

École de terrain

Niveau d'étude
Bac +2

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 4

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Méthodes d'enseignement:** En présence
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

Les travaux pratiques délocalisés sur le terrain constituent une spécificité pédagogique importante, essentielle dans la formation de la licence Sciences de la Terre. Ils sont organisés de manière à rendre les étudiants autonomes dans la pratique de la géologie de terrain à la sortie de la Licence.

Les trois ateliers de méthodologie d'apprentissage effectués dans cette UE prévoient une approche globale du terrain, avec mise en œuvre des différentes méthodologies classiques, à différentes échelles (étude de panoramas, lever de coupes, mesures de structures, échantillonnage), dans des contextes magmatiques, métamorphiques et sédimentaires.

Objectifs

Se familiariser avec la complémentarité entre travail de terrain et travail en salle / laboratoire.

Savoir analyser avec les méthodes appropriées les matériaux et les structures aux différentes échelles spatio-temporelles de la géologie (échantillon - affleurement - paysage) dans des contextes magmatiques, métamorphiques et sédimentaires.

Travailler sur le terrain au sein d'un groupe.

Rédiger un rapport de travail approfondi sur le terrain : se familiariser avec l'interprétation des données en tenant compte des différentes échelles d'observation.

Heures d'enseignement

TP	TP	44h
----	----	-----

Pré-requis obligatoires

Connaissances niveau L1 en pétrographie et cartographie géologique.

Programme détaillé

Atelier de méthodologie d'apprentissage 1 : Auvergne (4 j = 24h) : Analyse de paysages, structures et roches en domaine volcanique, massif du Sancy et chaîne des Puys.

Atelier de méthodologie d'apprentissage 2 : Brétignolles (2 j = 12h) : Mesures de contraintes tectoniques au niveau de structures fragiles et ductiles dans un contexte métamorphique.

Atelier de méthodologie d'apprentissage 3 : Île Madame (1 j = 6h) : analyse de roches sédimentaires, de leur environnement de formation, et de leur contenu fossilifère

Préparation en salle des ateliers de méthodologie d'apprentissage de la géologie de terrain (8h) : grands traits géologiques des régions concernées à travers les documents existants (cartes géologiques, photographies aériennes, publications) ; étude macro- et microscopiques de roches.

L'évaluation des ateliers d'apprentissage consiste en la rédaction de rapports en groupe de 2 à 4 étudiants.

Compétences visées

Savoir analyser directement sur le terrain et avec les méthodes appropriées les matériaux et les structures aux différentes échelles spatio-temporelles de la géologie (échantillon - affleurement - paysage) dans des contextes magmatiques, métamorphiques et sédimentaires.

Infos pratiques

Lieu(x)

Poitiers-Campus

Géochronologie

Niveau d'étude
Bac +2

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 3

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Non
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

Principes et méthodes de datation par isotopie : Loi de décroissance radioactive, Fractionnement isotopique et Isochrones

Applications : Isotopes cosmogéniques (^{14}C , ^{10}Be , Tritium), Familles radioactives (U-Th), Argon, Isotopes stables (d^2H , d^{18}O), ...

Applications des méthodes : aux roches magmatiques et métamorphiques, aux réservoirs sédimentaires et aux eaux météoriques et souterraines

Objectifs

Comprendre et maîtriser les principes des méthodes de datation par isotopie

Appréhender l'origine et l'histoire d'objets géologiques par le biais des outils enseignés

Heures d'enseignement

CM	CM	4h
TD	TD	8h
TP	TP	8h
P-Proj	Pédagogie par projet	2h

Pré-requis obligatoires

Bases de chimie (équilibres, cinétique) et bases de géologie

Compétences visées

Savoir utiliser la loi de décroissance radioactive

Savoir tracer, utiliser et interpréter des diagrammes isochrones et isochrones inverses

Savoir utiliser des données isotopiques (rapports d'abondance, facteurs de fractionnement, ...) pour calculer l'âge d'un système donné

Savoir différencier les domaines d'application (nature des objets étudiés, période de formation, ...) associés aux méthodes enseignées

Appliquer les méthodes adaptées aux problématiques de datation posées

Infos pratiques

Lieu(x)

Poitiers-Campus

Magmatisme

Niveau d'étude
Bac +2

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 3

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Non
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

Cette UE forme les étudiants à l'étude théorique et pratique des roches magmatiques à partir de données structurales, texturales, minéralogiques et géochimiques, afin de reconstituer l'histoire de leur formation.

Au travers de ce module, l'élève est amené à travailler sur différentes échelles géologique et à comprendre les liens et implications entre ces échelles (Du terrain au microscope en passant par l'analyse chimique).

Objectifs

Connaître les principaux processus magmatiques.

Savoir interpréter la genèse et l'évolution des principales roches magmatiques dans leur cadre géodynamique.

Heures d'enseignement

CM	CM	8h
TP	TP	7,5h
P-Proj	Pédagogie par projet	6,5h

Pré-requis obligatoires

Bases de minéralogie et de pétrographie endogène

Programme détaillé

Reconnaissance des messages géochimiques et texturaux permettant de reconstituer l'histoire de la formation des roches magmatiques.

Mécanismes structuraux, géochimiques et minéralogiques de la genèse à la cristallisation des magmas. TP : reconnaissance des grands groupes de roches plutoniques et volcaniques au microscope polarisant.

Infos pratiques

Contacts

Baptiste Dazas
+33 5 49 36 63 66
baptiste.dazas@univ-poitiers.fr

Lieu(x)

Poitiers-Campus

Numérique (S3)

Niveau d'étude
Bac +2

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 3

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Méthodes d'enseignement:** Hybride
- # **Organisation de l'enseignement:** Formation initiale
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Présentation

Description

Autoformation à l'algorithmie + formation

Heures d'enseignement

TD	TD	4h
P-PFA	Plate forme en autonomie	4h

Infos pratiques

Lieu(x)

Poitiers-Campus

UE Analyse de données environnementales

Niveau d'étude
Bac +2

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 4

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Méthodes d'enseignement:** Hybride
- # **Organisation de l'enseignement:** Formation initiale
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

Deux mots clés caractérisent tout particulièrement les milieux naturels : hétérogénéité et incertitude. Hétérogénéité car les caractéristiques géologiques / chimiques / biologiques d'un milieu naturel peuvent être significativement différentes d'un endroit à un autre, même sur de très courtes distances. Incertitude car la collecte des données ne s'effectue la plupart du temps qu'en des endroits précis et avec une résolution spatiale bien inférieure à celle de l'objet qui nous intéresse (exemple d'un forage vis-à-vis d'un réservoir pétrolier). L'analyse et l'interprétation de données environnementales soulèvent ainsi de multiples questions : Comment extraire un maximum d'informations à partir des données disponibles ? Comment rendre compte de la variabilité spatiale des milieux naturels ? Comment traduire l'incertitude découlant de l'échantillonnage limité du milieu ? Et enfin, comment simplifier la description des objets et/ou des processus étudiés par l'intermédiaire de modèles ? Cette UE adresse ces différentes questions et introduit les outils nécessaires pour y répondre. Dans la seconde partie de cette UE, on s'intéressera plus spécifiquement aux différentes formes sous lesquelles peuvent exister (voire co-exister) certains éléments chimiques dans les milieux naturels. Les notions de spéciation et de thermodynamique chimique seront introduites afin d'appréhender les processus qui influencent l'hétérogénéité des éléments chimiques dans les milieux naturels (dissolution-précipitation, oxydo-réduction, complexation, ...). On s'intéressera tout particulièrement à la spéciation d'éléments chimiques d'enjeux majeurs (marqueurs, polluants,...) dans les fonds géologiques, les eaux souterraines et les eaux de surface. Enfin, on introduira des outils graphiques tels que les diagrammes

d'activité qui permettent de prédire l'évolution de la spéciation d'un élément en fonction de différents paramètres physico-chimiques du milieu (pH, Eh, T, P...).

Objectifs

L'objectif de cette UE est de former les étudiants :

1. pour 50% de l'UE : à l'utilisation des outils permettant 1) d'appréhender la variabilité des milieux naturels, 2) de traduire l'incertitude découlant de l'échantillonnage limité du milieu, et 3) de simplifier la description des objets et/ou des processus étudiés par l'intermédiaire de modèles statistiques simples.

2. pour 50% de l'UE : à l'utilisation des outils nécessaires 1) à la compréhension et à la prédiction du comportement d'un élément chimique dans un environnement donné, 2) pour définir la spéciation d'éléments chimiques pertinents pour des problématiques géologiques (silicium, aluminium, fer, ...).

Heures d'enseignement

CM	CM	8h
TP	TP	28h
P-Proj	Pédagogie par projet	8h

Programme détaillé

I. Outils statistiques et numériques (7h CM, 18h TP)

I.1. Statistiques descriptives (moyenne, écart-type, distributions de fréquences, ajustement par des lois théoriques)

I.2. Cas particulier des données circulaires (angles)

I.3. Tests d'homogénéité (test de Fisher, ANOVA)

I.4. Relation entre plusieurs variables : régression et ACP

I.5. Analyse des séries temporelles (autocorrélogramme et corrélogramme croisé)

I.6. Fractales

I.7. Interpolation spatiale de données

II. Outils Géochimiques (7h CM, 18h TP)

II.1. Thermodynamique chimique (loi d'action de masse, potentiel chimique, modèles d'activité)

II.2. Diagrammes de solubilité

II.3. Diagrammes d'activité

II.4. Codes géochimiques (JChess, Phreeqc, MintoQ)

Compétences visées

- Être capable de définir un plan d'échantillonnage / mesures sur le terrain

- Savoir appréhender et corriger les biais d'échantillonnage associés aux mesures d'angles (directions, pendages) sur les affleurements rocheux
- Être capable de représenter graphiquement la variabilité des données dont on dispose (diagrammes de fréquences, rosaces directionnelles)
- Être capable de synthétiser la variabilité des données étudiées par l'intermédiaire de quelques paramètres simples (moyenne, médiane, écart-type, asymétrie)
- Être capable de chiffrer l'intervalle de confiance (incertitude) associée à un paramètre
- Savoir reconnaître la(les) loi(s) théoriques qui pourraient permettre de décrire de manière optimale et simplifiée la variabilité des données (loi normale, loi lognormale, loi exponentielle, loi puissance, ...)
- Être capable d'optimiser l'ajustement d'un modèle théorique sur la distribution de fréquences des données
- Être capable de définir si les différences observées entre différents jeux de données sont significatives ou non
- Savoir reconnaître et modéliser une relation linéaire entre deux paramètres
- Être capable de chiffrer l'incertitude associée à une prédiction basée sur un modèle linéaire
- Être capable d'extraire et de synthétiser les informations contenues dans un jeu de données multi-variables à l'aide d'une matrice de corrélation et d'une analyse en composantes principales (ACP)
- Être capable d'analyser une série chronologique de données et de déterminer l'inertie temporelle ("effet mémoire") du système étudié
- Être capable d'analyser les éventuelles relations entre deux paramètres pour lesquels on dispose d'un suivi temporel
- Être capable de mettre en évidence le caractère fractal éventuel de la variabilité spatiale d'un objet naturel, et, le cas échéant, être capable de calculer la dimension fractale de cet objet
- Être capable de calculer des courbes isovaleurs pour cartographier la variabilité spatiale d'un paramètre dont on ne dispose que de données ponctuelles
- Savoir utiliser les outils thermodynamiques de base
- Savoir définir la spéciation d'un élément chimique à l'aide des outils thermodynamiques
- Être capable d'associer le comportement d'un élément chimique à sa spéciation dans un système donné
- Être capable de définir les variables pertinentes influant sur la spéciation d'un élément chimique
- Être capable de représenter graphiquement le comportement d'un élément chimique selon des variables définies (1D et 2D)
- Savoir utiliser les fonctionnalités de base d'un code de calcul géochimique
- Être capable de modéliser le comportement d'un élément chimique à l'aide d'un code de calcul géochimique
- Savoir transposer les simulations effectuées à des situations réelles (milieux naturels)

Bibliographie

- Guillaume A., 1977, Introduction à la géologie quantitative, Masson
- Borradaile G. J., 2003, Statistics of Earth-science data : their distribution in time, space , and orientation, Springer
- Fisher, N. I., 1995, Statistical analysis of circular data, Cambridge University Press
- Pewsey A., Neuhauser M., Ruxton G. D., 2014, Circular Statistics in R, Oxford
- Husson F., Lê J., Pagès J., 2016, Analyse de données avec R, Presses Universitaires de Rennes
- Millot, G., 2009, Comprendre et réaliser les tests statistiques à l'aide de R, De Boeck Université
- Shumway R.H., Stoffer D.S., 2017, Time Series Analysis and Its Applications: With R Examples, Springer
- Stumm W., Morgan J.J., F., 1996, Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters, Wiley-Blackwell
- Van der Lee J., De Windt L., 2002, Chess Tutorial and Cookbook updated for version 3.0, Ecole des Mines de Paris

Infos pratiques

Lieu(x)

Poitiers-Campus

En savoir plus

<http://sfa.univ-poitiers.fr/geosciences/>

UE Mathématiques pour géosciences

Niveau d'étude
Bac +2

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 3

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Méthodes d'enseignement:** Hybride
- # **Organisation de l'enseignement:** Formation initiale
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- # **Référentiel ERASMUS:** Mathématiques

Présentation

Description

I. Géométrie dans le plan

a) Géométrie affine dans le plan

– vecteurs, produit scalaire, déterminant. droites du plan, équations cartésiennes et paramétriques. applications aux angles, distances (entre 2 points, 1 point et 1 droite) , et surfaces (d'un triangle, d'une figure polygonale quelconque)

b) Géométrie analytique dans le plan

– Étude de fonctions. Tracé de courbe représentative. Primitives et intégrales. Intégration par parties et changement de variables. Applications au calcul d'aires et de moyenne d'une fonction sur un intervalle.

II. Géométrie dans l'espace

a) Géométrie affine dans l'espace

– droites et plans de l'espace, équations cartésiennes et paramétriques. vecteurs, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte. applications aux angles, distances (entre 2 points, 1 point et 1 droite, 2 droites, 1 droite et 1 plan, 1 point et 1 plan) , surfaces (d'un triangle, d'une figure polygonale quelconque) et volumes (d'un parallélépipède)

b) Géométrie analytique dans l'espace

– Fonctions de 2 variables, Dérivées partielles, gradient, jacobien, courbes de niveau, surface représentative. Recherche d'extrema, application à l'optimisation, en particulier distance entre 2 courbes.

Objectifs

Capacité à manipuler des objets mathématiques dans le cadre d'applications aux sciences expérimentales et notamment les sciences de la terre.

Heures d'enseignement

P-CI-CM	Classe inversée - CM	20h
P-CI-TD	Classe Inversée - TD	18h
P-Proj	Pédagogie par projet	4h
P-Ci-Etu	Classe Inversée - Autonomie	2h

Pré-requis obligatoires

Baccalauréat scientifique et UE de mathématiques du L1 SVT.

Programme détaillé

I. Géométrie dans le plan et l'espace :

- droites et plans, équations cartésiennes et paramétriques.
- Vecteurs, produit scalaire, produit vectoriel, produit mixte, déterminant.
- applications aux angles, distances (entre 2 points, 2 droites, 1 point et 1 droite, 1 point et 1 plan) , et surfaces (d'un triangle, d'une figure polygonale quelconque)

II. Fonctions d'une variable réelle :

- Étude de fonctions. Tracé de courbe représentative.
- Primitives et intégrales. Intégration par parties et changement de variables. Applications au calcul d'aires et de moyenne d'une fonction sur un intervalle.
- Équations différentielles linéaires du 1er ordre, linéaires du 2e ordre à coefficients constants. Méthode de Lagrange. Équations de Bernoulli, équation logistique . Application aux modèles de désintégration radioactive, de cinétique chimique, de dynamique des populations.

III. Fonctions de plusieurs variables réelles :

- Dérivées partielles, gradient, jacobien, courbes de niveau, surface représentative.
- Recherche d'extrema, application à l'optimisation, en particulier distance entre 2 courbes.
- Intégrales doubles. Changements de variables, en particulier passage en coordonnées polaires. Applications au calcul d'aire, de masse, de centre de gravité.

Compétences visées

Être capable de résoudre des problèmes de géométrie dans le plan et l'espace, de calculer des intégrales simples et doubles, de résoudre des équations différentielles, de trouver les extrema d'une fonction de 2 variables, de tracer ses courbes de niveau.

Infos pratiques

Contacts

Ivan Meguerditchian

+33 5 49 49 69 05

ivan.meguerditchian@univ-poitiers.fr

Lieu(x)

Poitiers-Campus

UE Paléontologie et Evolution

Niveau d'étude
Bac +2

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 4

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Méthodes d'enseignement:** En présence
- # **Organisation de l'enseignement:** Formation initiale
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

Cette UE a pour ambition de proposer des bases solides en paléontologie, de la découverte d'un fossile, témoin d'une biodiversité passée, à son étude pour reconstituer l'histoire évolutive du vivant, les environnements anciens et l'écologie des espèces éteintes. Nous nous appuierons sur une variété d'organismes (végétaux, invertébrés et vertébrés) du Paléozoïque à l'actuel et aborderons les méthodes qu'utilisent les paléontologues pour analyser le registre fossile afin de comprendre les mécanismes de spéciation, les relations de parenté entre les espèces fossiles et les espèces actuelles ou encore les relations entre morphologie, développement et fonction. Parce que l'histoire du vivant est intimement liée à l'évolution abiotique des environnements, la paléontologie est une science riche et passionnante qui requiert à la fois des connaissances fondamentales et compétences en Sciences de la Vie (biologie, écologie, anatomie...) ainsi qu'en Sciences de la Terre (sédimentologie, stratigraphie, méthodes de datation...).

Objectifs

A travers un parcours historique, qui prend en compte autant l'évolution des idées scientifiques au regard de la Nature que les stratégies analytiques mises au point pour la caractériser, l'UE fournit aux étudiants des connaissances fondamentales basées sur des observations répétables et reproductibles - certaines réalisées par les étudiants pendant les TP - pour comprendre les processus évolutifs de la biosphère et l'importance et la signification des covariations entre histoire de la Terre et du Vivant et,

par conséquent, développer un regard critique et objectif sur le monde naturel actuel ("*comprendre le passé pour relever les défis de l'avenir*").

Heures d'enseignement

CM	CM	18h
TD	TD	8h
TP	TP	14h
P-Proj	Pédagogie par projet	4h

Pré-requis obligatoires

Bases de sédimentologie et de cartographie : Planète Terre (L1 S1), Contexte et processus géologiques (L1 S2)

Datation absolue et relative des fossiles : Géochronologie (L2 S3) et Stratigraphie, Biochronologie, Climats (L2 S3)

Diversité du vivant et fonctionnement des écosystèmes : Diversité du Vivant (L1 S1), Organismes et milieu (L1 S2)

Programme détaillé

Les fossiles et leur contexte

L'espèce en paléontologie

Classification, Taxonomie, Systématique, Phylogénie

Environnement et évolution

Evolution morpho-fonctionnelle

Arguments et études paléontologiques de l'évolution

Compétences visées

Maîtrise de la terminologie utilisée en paléontologie et biologie de l'évolution

Connaissance des mécanismes principaux de l'évolution biologique et des variations de la paléobiodiversité dans le temps et l'espace

Capacité d'identification et d'interprétation des données paléobiologiques et paléoenvironnementales enregistrées dans les restes/assemblages fossiles

Prise de conscience des problématiques de conservation et de valorisation du patrimoine fossile

Bibliographie

Bouffier A. et al., 2021. *Biologie-Géologie BCPST1*. Dunod, 936 pages.

Tortosa T., et al., 2020. *Principes de paléontologie*. Dunod, 329 pages.

De Wever P., David B., Néraudeau D., 2010. *Paléobiosphère : regards croisés des sciences de la vie et de la terre*. # Vuibert, Société géologique de France, Muséum National d'Histoire Naturelle, 816 pages.

Briggs D.E.G, Crowther P.R., 2009. *Paleobiology II*. John Wiley & Sons, 600 pages.

Infos pratiques

Lieu(x)

Poitiers-Campus

UE Stratigraphie - biochronologie - climats

Niveau d'étude
Bac +2

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 3

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Méthodes d'enseignement:** En présence
- # **Organisation de l'enseignement:** Formation initiale
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

Principes de chronologie relative - Lithostratigraphie, Biostratigraphie, Biochronologie- Magnétostratigraphie- Stratigraphie isotopique- Climats actuels et anciens

Objectifs

Comprendre comment mesurer le temps en géologie, les bases de la chronologie relative et absolue et en acquérir les méthodes ;
Comprendre les principaux traits des climats actuels et les principales méthodes permettant la caractérisation des paléoclimats.

Heures d'enseignement

CM	CM	20h
TD	TD	12h
TP	TP	8h
P-Proj	Pédagogie par projet	4h

Pré-requis obligatoires

Bases de minéralogie, magmatisme et métamorphisme.

Programme détaillé

Contenus généraux des CM :

- Fondements de la stratigraphie, Principe de la chronologie relative et absolue
- Méthodes de la chronologie relative :
- Lithostratigraphie, Magnétostratigraphie
- Biostratigraphie, Biochronologie
- Stratigraphie isotopique
- Méthodes de la chronologie absolue par la radiochronologie et les cycles astronomiques : interprétation et couplage des âges obtenus par différentes méthodes
- De la stratigraphie à la paléogéographie du Paléozoïque au Cénozoïque

Contenus généraux des TD :

- Exercices d'applications de la stratigraphie, de la magnétostratigraphie
- Réalisation d'une échelle biostratigraphique
- Exercices de biochronologie quantitative

Contenus généraux des TP :

- Exemples de fossiles stratigraphiques :
- dans le domaine marin : les trilobites, les ammonites
- dans le domaine continental : les rongeurs, les grands mammifères

Compétences visées

Savoir différencier la chronologie relative et absolue et savoir utiliser les méthodes de la chronologie relative et absolue.

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Cecile Blondel

+33 5 49 45 39 25

cecile.blondel@univ-poitiers.fr

Lieu(x)

Poitiers-Campus

UE Tectonique

Niveau d'étude
Bac +2

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 4

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Méthodes d'enseignement:** En présence
- # **Organisation de l'enseignement:** Formation initiale
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

La tectonique est une discipline fondamentale des géosciences, qui vise à la description et l'interprétation des déformations des corps rocheux à toutes les échelles d'observation. Des connaissances de base en tectonique sont un préalable indispensable à toutes autres disciplines des géosciences. Le module comprend une part importante de cours décrivant la tectonique globale, à l'échelle de la Terre, qui s'appuie sur la tectonique des plaques et se focalise sur les déformations inter et intra plaques. Sont ensuite discriminées plus en détail les déformations cassantes et ductiles.

Objectifs

Les objectifs de ce module sont de rendre autonomes les étudiants à la caractérisation et l'interprétation des structures tectoniques de base, ceci de l'échelle globale à l'échelle de la lame mince. En termes d'échelle, et en lien avec les stages de terrains de L2 et L3, l'accent est mis sur la mesure, la description, et l'interprétation des structures à l'échelle deaffleurement.

Heures d'enseignement

CM	CM	12h
TD	TD	14h
TP	TP	14h
P-Proj	Pédagogie par projet	4h

Pré-requis obligatoires

Notions de base en tectonique des plaques niveau Terminal Scientifique

Notions de base en cartographie géologiques acquis en L1

Programme détaillé

L'UE comprend une part importante de cours décrivant la tectonique globale, à l'échelle de la Terre, qui s'appuie sur la tectonique des plaques et se focalise sur les déformations inter et intra plaques. Ces CM sont complétés par de nombreux TD et TP d'applications concrètes.

CM : 14h

CM1 : Tectonique Globale 1

CM2 : Tectonique Globale 2

CM3 : Contraintes, déformations fragiles et ductiles – définitions mécanique des roches

CM4 : Déformation Fragile 1

CM5 : Déformation Fragile 2

CM6 : Déformation ductile 1

CM7 : Déformation ductile 2

TD : 16h

TD1 Projection Stéréographiques 1

TD2 Projection Stéréographiques 2

TD3 Tectonique globale et Mécanismes au foyer 1

TD4 Tectonique globale et Mécanismes au foyer 2

TD5 Déformation fragile 1

TD6 Déformation fragile 2

TD7 Déformation ductile 1

TD8 Déformation ductile 2

TP: 18h

TP1 carto 1 carte géol France
TP2 carto 2 Damprichard plis s. struct
TP3 carto 3 Damprichard plis coupe
TP4 carto 4 Condé/Noireau 1 descriptif
TP5 carto 5 Condé/Noireau 2 histoire
TP6 carto 6 cartes numériques
TP7 déformations 1 : macro frag, duct , contraintes et EDF
TP8 déformations 2 : macro + stéréos plis
TP9 déformations 3 : chronos à différentes échelles : contraintes

2H de TP délocalisés constituent une initiation à la tectonique de terrain et à la mesure. Sur un terrain proche de Poitiers (carrière granitique de Ligugé), les étudiants seront amenés à mesurer et à analyser des éléments structuraux fragiles (failles, stries), ainsi que quelques structures ductiles (mylonites). Apprentissage des critères de cisaillement des failles. CR étendu de TP demandé.

Compétences visées

Connaissance générale des déformations de l'écorce terrestre, et de leur lien avec les processus géodynamiques actuels ou passés

Reconnaissance des structures géologiques de base à l'échelle de l'affleurement

Différenciation des déformations ductile et fragile

Interprétation des structures ductiles et fragiles en termes de paléo-contraintes

Lecture et Interprétation des structures ductiles et cassantes sur carte géologique.

Mesure des plans et lignes à la boussole et projections stéréographiques

Lecture et interprétation des mécanismes au foyer des séismes

Bibliographie

Importante bibliographie sur le sujet

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Paul Sardini

+33 5 49 45 38 28

paul.sardini@univ-poitiers.fr

Lieu(x)

Poitiers-Campus

UE Terrain et cartographie

Niveau d'étude
Bac +2

ECTS
6 crédits

Composante
**Sciences Fondamentales
et Appliquées**

Période de l'année
Semestre 3

En bref

- # **Langue(s) d'enseignement:** Français
- # **Méthodes d'enseignement:** Hybride
- # **Organisation de l'enseignement:** Formation initiale
- # **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- # **Référentiel ERASMUS:** Sciences de la Terre

Présentation

Description

Cette UE est dédiée à l'apprentissage des connaissances et compétences de base de la cartographie géologique, discipline-outil indispensable pour représenter et comprendre l'organisation géométrique des ensembles rocheux dans leur contexte naturel, depuis l'échelle de l'affleurement à celle de la carte. Pour favoriser l'assimilation des notions de base par les étudiants, une part importante de l'enseignement est dispensée directement sur le terrain en atelier de méthodologie d'apprentissage. L' UE est complétée par un enseignement pratique en salle, basé sur la résolution d'exercices cartographiques.

Objectifs

Donner aux étudiants les outils leur permettant de produire et/ou d'analyser en autonomie des documents relatifs à la géométrie des corps rocheux naturels. Les compétences acquises dans cette UE ont vocation à être utilisées professionnellement dans le cadre de résolutions de problématiques variées (géologie fondamentale, environnementale, etc...).

Heures d'enseignement

CM	CM	2h
TD	TD	2h
TP	TP	40h

Programme détaillé

- **Atelier de méthodologie d'apprentissage de la géologie de terrain (24h)** : initiation sur le terrain au levé de carte géologique (région de St Maixent l'Ecole) - logs et cartographie ; préparation en salle **(4h)** : découverte des roches du secteur de St Maixent (Deux Sèvres) et consignes pour la rédaction du compte-rendu de stage.

- **Systèmes géodésiques et coordonnées (5h)** : Représentation de la surface terrestre (surface topographique, géoïde, ellipsoïdes), référentiels géodésiques, coordonnées géographiques (longitude, latitude), coordonnées en projection plane (projections UTM, Lambert, ...), conversions de coordonnées, lectures des coordonnées d'un point sur une carte, méthodes de positionnement par satellites (GPS, Galiléo, RTK, etc.).

- **Cartographie (17h)** : méthode des horizontales (isohypses), direction d'une couche, pendage réel et apparent, épaisseur réelle et apparente. Structures monoclinales et plissées ; failles ; structures magmatiques : filons, intrusions. Méthodologie d'établissement d'une chronologie relative sur carte/coupe.

Compétences visées

Savoir repérer les principales structures (monoclinale, faillée, plissée) et les principaux éléments magmatiques sur une carte géologique.

Être capable d'extrapoler le tracé d'une limite géologique sur une carte à partir d'un ou plusieurs affleurements. Être capable de déterminer la direction d'une couche ou d'une structure sur une carte ; être capable de déterminer et de calculer, à partir d'une carte ou d'une coupe, le pendage réel et le pendage apparent d'une structure, l'épaisseur réelle et l'épaisseur apparente d'une couche géologique.

Être capable d'élaborer une coupe géologique à partir d'une carte.

Savoir utiliser les principes de superposition, de recoupement et les données de chronologie absolue pour établir l'histoire des événements géologiques d'une petite région représentée en carte ou en coupe.

Savoir utiliser, sur le terrain, les méthodes de repérage, de mesures et d'analyse macroscopique des roches, pour établir une minute de terrain.

Être capable de déterminer les coordonnées d'un point en longitude / latitude, UTM, Lambert à partir d'une carte IGN 1/25000.

Être capable d'utiliser un GPS pour déterminer les coordonnées d'un point dans divers systèmes de coordonnées.

Être capable d'effectuer des conversions entre différents systèmes de coordonnées.

Connaître et comprendre les limites de précision du positionnement par satellite.

Bibliographie

Patizel B., Piègle A., Müller H., Brabant M., 2011, Topographie opérationnelle : Mesures, Calculs, Dessin, Implantations, Eyrolles

Correia P., 2012, Guide pratique du GPS, Eyrolles

Lisle R.J., 2004, Geological structures and maps : a practical guide. Elsevier, Third edition.

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Caroline Bouchet Henry

+33 5 49 45 49 04

caroline.bouchet.henry@univ-poitiers.fr

Lieu(x)

Poitiers-Campus