

Parcours « Géosciences »

Responsables : Gilles Escarguel (Gilles.Escarguel@univ-lyon1.fr ; Univ. Lyon 1), Pierre Thomas (Pierre.Thomas@ens-lyon.fr ; ENS Lyon)

L.3, S.5

UE Anglais-ENS (obligatoire) : 3 crédits

Anglais pratique (CV, lettre de motivation, entretien d'embauche, débats, techniques d'argumentation)

UE Histoire de la Terre (obligatoire) : 3 crédits

Histoire des enveloppes externes de la Terre, des climats globaux, du cycle du carbone. Grandes évolutions crustales, tectoniques et paléogéographiques du Précambrien à l'Actuel. Événements récents de l'histoire terrestre : mise en place et évolution des environnements actuels.

UE Environnements modernes et anciens (obligatoire) : 3 crédits

Facteurs spécifiques des environnements modernes et anciens : température, nutriments, oxygénation, circulation atmosphérique et océanique, chaînes trophiques. Forçages externes (tectonique, insolation, pCO₂) et variations des facteurs spécifiques au cours du temps. Comparaisons Actuel-ancien et évolutions de la Terre.

UE Catastrophes naturelles (obligatoire) : 3 crédits

Exemples de phénomènes naturels catastrophiques : impacts météoritiques, mécanismes sismiques, tsunamis, éruptions volcaniques, glissements de terrain, tempêtes et cyclones. Mécanismes physiques (forces, impulsion, énergie, fréquence) permettant de comprendre ces exemples. Techniques d'observations de ces phénomènes (actuels ou passés).

UE Thermodynamique des systèmes naturels (obligatoire) : 6 crédits

Concepts de thermodynamique à l'équilibre applicables aux différents systèmes géologiques, du noyau à la surface de la Terre. Introduction aux principes de thermodynamique hors équilibre pour les enveloppes solides et chimiques externes.

UE Géochimie - Géochronologie (optionnelle) : 3 crédits

Notions d'isotopes stables et instables. Utilisation des isotopes stables dans l'étude des différents systèmes géologiques, du noyau aux enveloppes externes. Isotopes instables et datations absolues.

UE Mathématiques (optionnelle) : 3 crédits

Opérateurs différentiels. Séries de Fourier. Statistique et probabilité. Initiation à l'analyse numérique, utilisation de Matlab.

UE Minéralogie (optionnelle) : 3 crédits

Liaisons chimiques, arrangements atomiques, champ cristallin. Bases de cristallographie, les grandes familles de minéraux, les magmas, les verres volcaniques. Fractionnement élémentaire des éléments traces lors de la fusion et de la cristallisation. Paramètres de distribution des éléments traces et coefficients de partage

UE Paléontologie 1 (optionnelle) : 6 crédits

Micropaléontologie et paléontologie des invertébrés. Systématique des organismes invertébrés et microfossiles. Utilisation des fossiles dans les grandes questions paléontologiques (radiations, crises, paléoenvironnements). Méthodes de description et d'analyse multivariée des données paléontologiques (notamment morphologie et diversité) et relation avec l'évolution.

UE Géochimie environnementale (optionnelle) : 3 crédits

Fonctionnement chimique des systèmes naturels et impacts anthropiques sur ces systèmes. Equilibres dans les eaux naturelles (réactions acido-base et rédox). Enregistrement historique des pollutions et dynamique environnementale.

UE Introduction à la géologie de terrain (optionnelle) : 3 crédits

Initiation – mise à niveau en géologie de terrain. Techniques de bases et principes de l'observation de terrain.

UE Cartographie géologique (optionnelle) : 3 crédits

Maîtrise des observations de terrain et des techniques de géologie cartographique. Reconnaissance de faciès, identification de structures tectoniques. Schéma structural et histoire géologique du secteur étudié.

UE Remise à niveau en mathématiques *ou* en géologie (optionnelle) : 3 crédits

Notions élémentaires en mathématiques pour géosciences *ou* en géologie.

L.3, S.6

UE Anglais (obligatoire) : 3 crédits

Anglais scientifique (prendre des notes en anglais sur un document vidéo, maîtrise des techniques de présentation orale (ppt), travail de l'expression orale)

UE Stage en laboratoire (obligatoire) : 3 crédits

Initiation à une ou plusieurs techniques de laboratoire ou de terrain
Suivi de l'activité de laboratoire ou de terrain d'un chercheur chevronné et implications scientifiques

UE Ecole de terrain 1 : Sédimentologie (obligatoire) : 3 crédits

Evolution spatiale (géométries) et temporelle d'un système de dépôt : contraintes internes (dynamique propre du système) et externes (forçages tectoniques, climatiques ou eustatiques). Intégration de données sédimentologies de l'échelle microscopique à l'échelle plurikilométrique.

UE Ecole de terrain 2 : Volcanologie et cartographie métamorphique (obligatoire) : 3 crédits

Lithologies et structures magmatiques et métamorphiques. Chronologie d'événements magmatiques ou métamorphiques et processus. Cartographie en terrain endogène et évolution géodynamique locale.

UE Ecole de terrain 3 : Sismique marine (optionnelle) : 3 crédits

Acquisition et traitement de données sismiques marines. Séries sédimentaires vues en sismiques.

UE Le système solaire (optionnelle) : 3 crédits

Formation et histoire du système solaire. Histoire géologique des différentes planètes. Mécanismes physiques et chimiques qui gouvernent la formation et l'histoire du Soleil et de ses satellites.

UE Histoire de la Vie (optionnelle) : 3 crédits

Les grandes étapes de l'évolution de la vie. Relations entre évolution de la vie et changements paléogéographiques, paléoclimatiques et paléocéanographiques globaux. Origine de la biodiversité moderne.

UE Géophysique 1 : Mécanique des milieux continus (optionnelle) : 6 crédits

Cinématique en milieu continu. Forces et contraintes. Ecoulements simples. Elasticité statique et tectonique. Ondes P et S.

UE Pétrologie endogène (optionnelle) : 3 crédits

Organisation, processus de formation et signification géodynamiques des ensembles magmatiques et métamorphiques. Magmatisme et contextes géodynamiques divergents et convergents. Métamorphisme : états thermiques de la lithosphère, thermobarométrie, grilles pétrogénétiques.

UE Paléontologie 2 (optionnelle) : 6 crédits

Paléontologie des vertébrés et paléobotanique. Systématique, phylogénie et histoire des groupes étudiés. Utilisation des fossiles dans les grandes questions paléontologiques (radiations, crises,

paléoenvironnements). Méthodes de description et d'analyse multivariée des données paléontologiques (notamment morphologie et diversité) et relation avec l'évolution.

UE Bassins sédimentaires (optionnelle) : 6 crédits

Structures et géométries de dépôt des principaux environnements sédimentaires. Contextes géodynamiques et formations des bassins sédimentaires ; modèles thermomécaniques des bassins. Analyse de profils sismiques pour la reconnaissance des géométries de dépôt et des environnements, ainsi que pour la caractérisation tectono-sédimentaire des différents bassins.

UE Géophysique 2 : Magnétisme et pesanteur (optionnelle) : 3 crédits

Décomposition des champs en harmonique. Origine des sources. Lien entre forme de la Terre et pesanteur. Utilisation des résultats du paléomagnétisme et de la gravimétrie.

UE Physique et chimie des minéraux et des roches (optionnelle) : 3 crédits

Méthodes d'étude des minéraux et des roches en relation avec leur chimie et leur structure. Microsonde électronique, microfluorescence X, diffraction X, spectroscopie vibrationnelle. Minéralogie : nucléation et croissance des minéraux, transformation minéralogique.

UE Géologie structurale et Tectonique (optionnelle) : 3 crédits

Grands objets géologiques : chaînes de montagne, dorsales océaniques, marges passives, rifts intracontinentaux. Evolution mécanique, structurale, magmatique et métamorphique.

UE Gemmologie (optionnelle) : 6 crédits

Caractérisation minéralogique et cristallographique des pierres gemmes. Identification des pierres gemmes.