

Université de Genève
Section des Sciences de la Terre

Guide de l'étudiant

Année 2006 - 2007

Renseignements généraux

* * * * *

Tous les étudiants inscrits en Sciences de la Terre doivent avoir conclu une assurance-maladie avec risque accident. Des renseignements complémentaires concernant la couverture à l'Université peuvent être obtenus auprès du Bureau d'informations sociales, 4 Rue de Candolle, 3^{ème} étage, bureau 306, tél. 022 379 77 41.

En cas d'accident, c'est la Caisse-maladie qui sera chargée d'intervenir. Il vous est vivement recommandé de devenir membre de la REGA* (www.rega.ch) (cotisation Fr. 30.-/année) ou d'avoir un livret ETI auprès du Touring Club Suisse (www.TCS.ch) pour pouvoir bénéficier des avantages offerts en cas d'accidents ou de problèmes divers sur le terrain.

* sauf si votre caisse-maladie a déjà une couverture similaire

Espace administratif des étudiants : UNI DUFOUR - 2^{ème} étage - bureau 222
Renseignements : taxes, immatriculation, équivalences, etc.

La **demande d'immatriculation** doit être présentée jusqu'au 1^{er} juin.

Les **demandes de changement de Faculté** sont à faire jusqu'au 25 septembre.

La **demande d'équivalence** complète doit être présentée avant le 1^{er} juin de chaque année.

Réception : tous les jours du lundi au vendredi, de 9 h. à 13 h. (022 379 77 39)

Secrétariat des étudiants de la Faculté des sciences SCIENCES III - rez-de-chaussée - bureau 003

Secrétariat (renseignements téléphoniques) 022 379 66 61/62/63

Adresse e-mail : secretariat-etudiants@sciences.unige.ch

Renseignements : examens (inscription et désinscription),
changement de section et de diplôme,
demande de congé, procès-verbaux
d'examens (avec notes)

Accueil - réception : tous les matins de 9h.30 - 12h.00,
ainsi que les mardi et jeudi après-midi de 14h. – 16h.

RÈGLEMENT D'ÉTUDES GÉNÉRAL DE LA FACULTÉ DES SCIENCES

Dans les articles 1 à 23 du présent règlement général, il faut entendre « Section ou Département directement rattaché à la Faculté » partout où il est fait mention de « Section ».

Art. 1 – Objet

1. La Faculté des sciences prépare les étudiants à l'obtention de *bachelors* dont la traduction française à usage interne est « baccalauréat universitaire », de *masters* dont la traduction française à usage interne est « maîtrise universitaire », de certificats complémentaires, de *masters of advanced studies** (MAS) dont la traduction française à usage interne est « maîtrise universitaire d'études avancées », de doctorats, ou de certificats et diplômes en formation continue.
2. Le présent règlement s'applique à tous les titres délivrés par la Faculté des sciences, sauf aux doctorats ès sciences qui sont régis par un règlement d'études général qui leur est propre, ainsi qu'aux certificats et diplômes en formation continue qui sont également régis par des règlements d'études spécifiques.

Art. 2 – Conditions d'admission

1. Pour être admises à la Faculté des sciences, les personnes doivent remplir les conditions générales d'immatriculation requises par l'Université et celles fixées par chaque règlement d'études spécifique au titre délivré.
2. Les nouveaux étudiants ne sont admis que pour la rentrée universitaire d'octobre. Les cas particuliers des certificats complémentaires et des *masters of advanced studies* MAS (maîtrise universitaire d'études avancées) sont réservés.
3. La Faculté des sciences n'admet pas les étudiants qui :
 - a) ont déjà changé deux fois de Faculté ou de Haute Ecole sans avoir réussi les études partielles entreprises jusque-là.
 - b) se sont fait éliminer à deux reprises d'une Faculté ou d'une Haute Ecole.
4. Pour la formation approfondie, ne peuvent être admis, en principe, que les étudiants titulaires d'un titre universitaire d'au moins 270 crédits ECTS. Toutefois, pour les *masters of advanced studies* MAS (maîtrise universitaire d'études avancées), les étudiants titulaires d'un titre de niveau universitaire totalisant au moins 270 crédits ECTS peuvent être admis sur dossier. Sur préavis de la Section concernée, le Doyen statue sur les exceptions possibles.

Art. 3 – Admission conditionnelle

1. La Faculté des sciences peut admettre des étudiants à titre conditionnel lorsque l'étudiant :
 - a été éliminé d'une autre Faculté ou d'une autre Haute Ecole;
 - a déjà changé une fois de Faculté ou de Haute Ecole sans avoir réussi les études partielles entreprises jusque-là.

* La réforme de la formation approfondie non doctorale c'est-à-dire le *master of advanced studies*, MAS, (maîtrise universitaire d'études avancées) est en cours. Pour l'année académique 2006-07, les étudiants, intéressés par cette filière, s'inscriront à un titre en vigueur prévu par le présent règlement lors de leur inscription, soit DEA, DESS ou MAS. Dans ce cas, les candidats seront soumis aux articles du présent règlement concernant la formation approfondie non doctorale.

2. Si un étudiant souhaite changer de *bachelor* (baccalauréat universitaire) après plus de deux semestres d'études au sein de la Faculté, il peut être admis à titre conditionnel, ou son admission peut être refusée, en fonction de ses études antérieures. Toutefois, il ne peut changer plus d'une fois de *bachelor* (baccalauréat universitaire) sans avoir réussi les études partielles entreprises jusque-là.
3. La décision est prise par le Doyen de la Faculté qui peut tenir compte de circonstances exceptionnelles dûment justifiées.

Art. 4 – Equivalences

1. Sur demande écrite adressée au Doyen de la Faculté, un étudiant qui a déjà effectué des études dans une Section de la Faculté des sciences ou dans une autre Haute Ecole suisse ou étrangère peut obtenir qu'une partie ou la totalité des crédits ECTS acquis soit validée selon le plan d'études de la Faculté. Toutefois, la validation des crédits ECTS ne peut pas aboutir à la délivrance de plein droit d'un titre de la Faculté.
2. Sur préavis de la Section concernée, le Doyen statue sur la demande et fixe, le cas échéant, le délai d'études pour l'obtention du titre.

Art. 5 – Durée des études et crédits ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System)

1. Chaque année d'études à plein temps correspond à 60 crédits ECTS et un semestre d'études à plein temps à 30 crédits. Le nombre total de crédits ECTS attribué à une formation donnée détermine ainsi la durée réglementaire moyenne du plan d'études de cette formation.
2. Les règlements et plans d'études de chaque titre, adoptés par le Conseil de Faculté, fixent les crédits ECTS ainsi que leurs conditions d'obtention et leur répartition entre les différentes unités d'enseignement (cours, séminaires, travaux pratiques, stages, etc.).
3. a) Pour obtenir le *bachelor* (baccalauréat universitaire), l'étudiant doit acquérir un total de 180 crédits ECTS, correspondant à une durée réglementaire moyenne d'études de 6 semestres;
b) Pour obtenir le *master* (maîtrise universitaire), l'étudiant doit acquérir un total de 90 crédits ECTS, correspondant à une durée réglementaire moyenne d'études de 3 semestres (respectivement, 120 crédits ECTS et 4 semestres pour le *master* fédéral en pharmacie);
c) Pour obtenir le certificat complémentaire, l'étudiant doit acquérir un total de 30 crédits ECTS correspondant à une durée réglementaire moyenne d'études de 1 semestre;
d) Pour obtenir le *master of advanced studies* MAS (maîtrise universitaire d'études avancées) l'étudiant doit acquérir un total de crédits ECTS précisé par le règlement du titre dans le délai requis par ce règlement.
4. Sur demande écrite d'un étudiant, le Doyen de la Faculté peut prolonger les délais, si de justes motifs sont présentés et acceptés.

Art. 6 – Congé

1. Le Doyen de la Faculté peut accorder à l'étudiant qui en fait la demande écrite un congé pour au maximum deux périodes d'une année chacune, conformément à l'Article 19 du Règlement de l'Université.
2. Pendant l'interruption accordée, l'étudiant ne peut ni assister aux cours ou aux travaux pratiques, ni se présenter aux évaluations.
3. Sont réservées les dispositions des conventions intercantionales sur la mobilité des étudiants.

Art. 7 – Organisation des études

La Faculté des sciences dispense trois types de formation : la formation de base, la formation approfondie et la formation continue.

La formation de base est composée de deux cursus d'études :

- le premier cursus : les études de *bachelor* (baccalauréat universitaire) dont la première année est appelée année propédeutique ;
- le second cursus : les études de *master* (maîtrise universitaire).

En outre, la Faculté offre des enseignements spécialisés (certificats complémentaires).

La formation approfondie propose :

- des études de *master of advanced studies* MAS (maîtrise universitaire d'études avancées)
- des études de doctorat.

De plus, la Faculté peut organiser des enseignements de formation continue qui aboutissent à la délivrance de certificats ou de diplômes de formation continue.

Art. 8 – Evaluation des connaissances

1. Chaque enseignement fait l'objet d'une évaluation. Elle prend la forme d'un examen oral et/ou écrit, d'un contrôle continu, d'un travail personnel écrit (complété éventuellement d'une présentation orale), d'une (ou plusieurs) présentation(s) orale(s) ou de l'obtention d'un certificat.
2. Au cas où la forme de l'évaluation n'est pas précisée dans le plan d'études, elle est au choix de l'enseignant qui est tenu d'en informer les étudiants par écrit au début de l'enseignement.
3. Les connaissances des étudiants sont évaluées par des notes allant de 0 à 6, la note suffisante étant 4. Elles ne sont jamais fractionnées au-delà du demi point.
4. La durée d'un examen oral est au minimum de vingt minutes et au maximum d'une heure. L'examen écrit dure de deux à quatre heures.
5. Le champ de l'examen correspond à la matière enseignée pour la dernière fois avant la date de l'épreuve.
6. Si un étudiant se représente à une évaluation, la nouvelle note remplace la précédente. Au cas où des crédits auraient été obtenus lors de l'évaluation précédente, ils ne sont pas reportés lors de la nouvelle tentative. L'octroi des crédits se fera en fonction de la nouvelle notation obtenue.

Art. 9 – Acquisition des crédits ECTS

1. Les crédits ECTS attachés aux unités d'enseignement, travaux de fin d'études de *master* (maîtrise universitaire), de certificat complémentaire, de *master of advanced studies* MAS (maîtrise universitaire d'études avancées) ou de certificat/diplôme de formation continue sont acquis lorsqu'un étudiant a obtenu la note suffisante ou le certificat prévu à l'art. 8.
2. La réussite des évaluations d'une année complète des études de base selon l'art. 14 donne droit en bloc à 60 crédits ECTS ; en tout état de cause, les crédits ECTS correspondants sont attribués aux étudiants pour les unités d'enseignement qui ont été sanctionnées par une note au moins égale à 4 ou par l'obtention d'un certificat.

Art. 10 – Evaluations de l'année propédeutique : principes et périodes

1. L'année d'études propédeutique est sanctionnée par une série d'évaluations portant sur les matières figurant au plan d'études, ainsi que dans le règlement d'études spécifique au titre délivré.
2. L'année d'études propédeutique ne peut être répétée qu'une seule fois.
3. Les sessions d'examens ont lieu aux mois de février/mars, juin/juillet et septembre/octobre.
4. Un étudiant ne peut s'inscrire à un enseignement de deuxième année tant qu'il n'a pas réussi l'année propédeutique.

Art. 11 – Evaluations des études de base (excepté l'année propédeutique), des certificats complémentaires et du *master of advanced studies* MAS (maîtrise universitaire d'études avancées): principes et périodes

1. Chaque unité d'enseignement est sanctionnée par une évaluation portant sur les matières figurant au plan d'études, ainsi que dans le règlement d'études spécifique au titre délivré.
2. Les sessions d'examens ont lieu aux mois de février/mars, juin/juillet et septembre/octobre.
3. Un étudiant ne peut participer à un enseignement, ni s'inscrire à l'évaluation correspondante, tant qu'il ne dispose pas des pré-requis définis dans le plan d'études.

Art. 12 – Inscription, retrait et défaut aux examens de l'année propédeutique

1. L'étudiant s'inscrit aux examens au secrétariat des étudiants au moyen d'un formulaire ad hoc en respectant le délai fixé par le décanat. Cette inscription est validée par le secrétariat des étudiants.
2. Chaque évaluation ne peut être répétée qu'une seule fois par année d'études.
3. Les retraits d'inscription aux examens sont admis pour 2 examens au maximum à la condition de respecter le délai fixé par le décanat.
4. Le candidat qui ne se présente pas à un examen, sans donner dans les trois jours un motif reconnu valable par le Doyen de la Faculté, est considéré comme ayant subi un échec à l'examen (note 0). En cas de maladie ou d'accident, le candidat doit produire un certificat médical pertinent dans les trois jours, sauf en cas d'empêchement majeur ou un délai accordé par le Doyen.

Art. 13 – Inscription, retrait et défaut aux examens des études de base (excepté l'année propédeutique), des certificats complémentaires et du *master of advanced studies* MAS (maîtrise universitaire d'études avancées)

1. L'étudiant s'inscrit aux examens au moyen d'un formulaire ad hoc au secrétariat des étudiants en respectant le délai fixé par le décanat. Cette inscription est validée par le secrétariat des étudiants.
2. Chaque évaluation ne peut être répétée qu'une seule fois. Toutefois l'étudiant dispose d'une 3^{ème} tentative, pour une seule évaluation, par année réglementaire d'études.
3. Les retraits d'inscription aux examens sont admis pour 2 examens au maximum à la condition de respecter le délai fixé par le décanat.
4. Le candidat qui ne se présente pas à un examen, sans donner dans les trois jours un motif reconnu valable par le Doyen de la Faculté, est considéré comme ayant subi un échec à l'examen (note 0). En cas de maladie ou d'accident, le candidat doit produire un certificat médical pertinent dans les trois jours, sauf en cas d'empêchement majeur ou un délai accordé par le Doyen.

Art. 14 – Conditions de réussite des examens

1. Les examens de l'année propédeutique sont soumis aux conditions particulières suivantes :
 - a) La série d'examens est réussie si :
 - le candidat obtient pour chaque épreuve une note au moins égale à 4;
 - exceptionnellement les règlements d'études de chaque titre peuvent admettre des notes inférieures à 4, mais en tout cas pas inférieures à 2;
 - cependant, dans tous les cas, la moyenne des notes doit être égale ou supérieure à 4;
 - b) En cas d'échec, l'étudiant doit refaire l'année. Dans ce cas, les notes égales ou supérieures à 4 restent acquises, de même que les crédits ECTS correspondants. L'étudiant bénéficie à nouveau de deux tentatives maximum pour chaque évaluation qu'il doit refaire.

2. Le règlement d'études spécifique au titre délivré fixe les conditions de réussite des évaluations des examens des études de base, des certificats complémentaires, du *master of advanced studies* MAS (maîtrise universitaire d'études avancées) et du certificat/diplôme en formation continue.

Art. 15 – Contrôle continu

1. Le responsable d'un enseignement peut prévoir un contrôle continu sous forme d'épreuves écrites ou orales. Il est facultatif. Il doit être annoncé aux étudiants au début de l'enseignement.
2. Le contrôle continu comporte :
 - a) trois interrogations au minimum pour les enseignements portant sur deux semestres;
 - b) deux interrogations pour les cours semestriels.
3. Pour un enseignement portant sur deux semestres, l'étudiant qui répond aux deux premières interrogations (orales ou écrites) est inscrit au contrôle continu. Pour un enseignement portant sur un semestre, l'étudiant qui répond à la première interrogation (orale ou écrite) est inscrit au contrôle continu.
4. L'inscription au contrôle continu exclut celle à l'examen de la session qui suit immédiatement l'enseignement.
5. L'échec au contrôle continu compte comme une tentative à l'évaluation de l'enseignement.

Art. 16 – Certificats

1. Un certificat sanctionne un travail accompli par l'étudiant suite à des travaux pratiques en laboratoire, des exercices de cours, des séminaires, des excursions ou des stages pratiques.
2. Les modalités d'inscription et les conditions d'obtention de certificats sont annoncées par l'enseignant.
3. L'admission aux examens de la branche correspondante (s'ils sont prévus) est subordonnée à l'obtention préalable du certificat. Exceptionnellement, le Président de Section peut autoriser un étudiant à se présenter aux examens sous réserve de la production du certificat au semestre suivant. A défaut de présentation du certificat en temps utile, l'étudiant est considéré comme ayant échoué à l'examen pour lequel il était inscrit.

Art. 17 – Travail de fin d'études de *master* (maîtrise universitaire) ou de *master of advanced studies* (maîtrise universitaire d'études avancées)

1. Le travail de fin d'études de *master* (maîtrise universitaire) ou de *master of advanced studies* MAS (maîtrise universitaire d'études avancées) est dirigé par un membre du corps professoral ou un maître d'enseignement et de recherche. Il peut également être co-dirigé par l'un des membres du corps enseignant précité et un chargé d'enseignement ou une personne en possession d'un titre de docteur.
2. Le délai dans lequel il doit être rendu ainsi que ses modalités sont fixés par le règlement d'études de chaque titre. Le Président de Section peut accorder, sur préavis du directeur du travail, une prolongation du délai.
3. Le travail de fin d'études de *master* (maîtrise universitaire) ou de *master of advanced studies* (maîtrise universitaire d'études avancées) est assimilé à un examen écrit. Il peut être présenté deux fois au maximum.

Art. 18 – Elimination

1. Est éliminé l'étudiant qui :
 - a) a répété sans succès l'année propédeutique ;
 - b) ne peut plus répéter l'évaluation d'un enseignement des études de base, du certificat complémentaire, ou du *master of advanced studies* MAS (maîtrise universitaire d'études avancées) non réussie selon l'article 14;
 - c) n'a pas obtenu le titre brigué dans le délai d'études suivant :
 - pour les titres en 30 crédits ECTS : 2 semestres
 - pour les titres en 60 crédits ECTS : 4 semestres
 - pour les titres en 90 crédits ECTS : 6 semestres
 - pour les titres en 120 crédits ECTS : 8 semestres
 - pour les titres en 180 crédits ECTS : 10 semestres
2. Les éliminations sont prononcées par le Doyen de la Faculté.
3. Sont réservées les dispositions particulières des règlements relatifs aux certificats complémentaires, aux *masters of advanced studies* MAS (maîtrise universitaire d'études avancées).

Art. 19 – Opposition et recours

En cas d'opposition et de recours contre une décision de la Faculté, le règlement interne de l'Université du 25 février 1977 relatif aux procédures d'opposition et de recours est applicable.

Art. 20 – Diplômes fédéraux, conventions internationales, intercantionales et interuniversitaires

Sont réservées toutes les dispositions relatives :

- a) aux diplômes fédéraux et, par extension, aux diplômes universitaires correspondants;
- b) aux conventions intercantionales, internationales et interuniversitaires, en particulier celles concernant la mobilité des étudiants.

Art. 21 – Reprise des études au sein de la Faculté des sciences

Un étudiant qui a interrompu ses études au sein de la Faculté des sciences sans en avoir été éliminé peut reprendre ses études à une date ultérieure. Il doit cependant se conformer au règlement en vigueur au moment de la reprise de ses études. Le Doyen de la Faculté appréciera par voie d'équivalence les résultats acquis précédemment et peut soumettre l'admission à des conditions.

Art. 22 – Participation aux programmes de mobilité

L'étudiant peut participer à un échange national ou international durant un ou deux semestres choisis après la réussite de l'année propédeutique.

Au préalable, l'étudiant doit réussir l'ensemble du programme de l'année précédente.

La mobilité d'un étudiant fait l'objet d'un contrat d'études.

Le programme d'études, fixé d'entente entre la Section concernée et l'institution d'accueil, est sanctionné par des évaluations organisées selon les critères de l'institution d'accueil. La Section concernée attribue des crédits ECTS à chaque unité d'enseignement réussie dans l'institution d'accueil.

Conformément au contrat d'études, les appréciations, crédits et notes obtenus auprès de l'institution d'accueil sont transcrits dans le système de la Faculté des sciences qui en informe l'étudiant.

Art. 23 – Entrée en vigueur et dispositions transitoires

1. Le présent règlement entre en vigueur le 1^{er} octobre 2004 et abroge celui d'octobre 2002.
2. Il s'applique dès son entrée en vigueur à tous les nouveaux étudiants inscrits au semestre d'hiver 2004 et à ceux qui répètent l'année propédeutique au semestre d'hiver 2004.
3. Les dispositions transitoires pour les étudiants déjà inscrits à une licence ou un diplôme avant l'entrée en vigueur du présent règlement sont les suivantes :
 - a) les étudiants ayant déjà réussi une année (donc acquis 60 crédits ECTS) en vue de l'obtention d'une licence ou d'un diplôme (ancien règlement) sont automatiquement inscrits au *bachelor* (baccalauréat universitaire) correspondant (nouveau règlement) pour autant que le plan d'études du *bachelor* (baccalauréat universitaire) (nouveau règlement) soit proche de celui de la licence ou du diplôme correspondant(e) (ancien règlement). Dans le cas contraire, l'ancien règlement s'applique. La décision est prise par le Doyen sur préavis du responsable du cursus d'études;
 - b) les étudiants ayant déjà réussi deux années (donc acquis 120 crédits ECTS) en vue de l'obtention d'une licence ou d'un diplôme (ancien règlement) sont automatiquement inscrits au *bachelor* (baccalauréat universitaire) correspondant (nouveau règlement) pour autant que le plan d'études du *bachelor* (baccalauréat universitaire) (nouveau règlement) soit proche de celui de la licence ou du diplôme correspondant(e) (ancien règlement). Dans le cas contraire, l'ancien règlement s'applique. La décision est prise par le Doyen sur préavis du responsable du cursus d'études;
 - c) les étudiants inscrits à une licence en 180 crédits (ancien règlement) et qui ont obtenu 180 crédits aux sessions d'examens de juin/juillet ou de septembre/octobre 2004 obtiennent leur licence et peuvent s'inscrire au *master* (maîtrise universitaire) correspondant (nouveau règlement).
 - d) les étudiants inscrits à un diplôme en 270 crédits ou plus (ancien règlement) et ayant déjà réussi trois années (donc acquis 180 crédits ECTS) pour l'obtention d'un diplôme (ancien règlement) sont admis au *master* (maîtrise universitaire) de la discipline correspondante pour autant que le plan d'études du *bachelor* (baccalauréat universitaire) requis pour l'admission au *master* (maîtrise universitaire) (nouveau règlement) soit proche des trois premières années du diplôme correspondant (ancien règlement). Dans le cas contraire, l'ancien règlement s'applique et les étudiants terminent leurs études visant à l'obtention du diplôme. La décision est prise par le Doyen sur préavis du responsable du cursus d'études;
 - e) les étudiants inscrits à un diplôme en 240 crédits (ancien règlement) et ayant 180 crédits ou plus à la session d'examen de septembre/octobre 2004 peuvent finir leur diplôme sous l'ancien règlement ou demander des équivalences pour être inscrits au *master* (maîtrise universitaire) correspondant (nouveau règlement);
 - f) les étudiants déjà inscrits à une filière d'études approfondies (DEA, DESS ou thèse de doctorat), à une filière d'étude spécialisée (certificat complémentaire) ou à la filière de formation continue (certificat/diplôme) poursuivent leurs études sous l'ancien règlement;
 - g) le présent règlement ne s'applique pas aux étudiants inscrits à des titres qui n'ont pas d'équivalent dans le nouveau règlement.

CALENDRIER UNIVERSITAIRE

SEMESTRE D'AUTOMNE 2006-2007

Début des examens	Lundi	09 octobre 2006	
Fin des examens	Vendredi	20 octobre 2006	2 semaines
Début des cours	Lundi	23 octobre 2006	
Fin des cours	Vendredi	22 décembre 2006	9 semaines
Reprise des cours	Lundi	08 janvier 2007	
Fin des cours	Vendredi	02 février 2007	4 semaines
Début des examens	Lundi	05 février 2007	
Fin des examens	Vendredi	23 février 2007	3 semaines

SEMESTRE DE PRINTEMPS 2007

Début des cours	Lundi	12 mars 2007	
Fin des cours	Jeudi	05 avril 2007	4 semaines
Pâques		08 avril 2007	
Reprise des cours	Lundi	16 avril 2007	
Fin des cours	Vendredi	15 juin 2007	9 semaines
Début des examens	Lundi	18 juin 2007	
Fin des examens	Vendredi	06 juillet 2007	3 semaines
Début des examens	Lundi	27 août 2007	
Fin des examens	Vendredi	14 septembre 2007	3 semaines

Dies Academicus Mardi 5 juin 2007

ORGANIGRAMME DE LA SECTION DES SCIENCES DE LA TERRE

* * * * *

Année académique 2006 / 2007

SECTION DES SCIENCES DE LA TERRE

Président:	G. Gorin, po
Secrétariat:	U. Eigenmann
Bibliothèque:	S. Levai, L. Scilacci
Microélectronique:	G. Overney
Géologue-graphiste:	J. Metzger
Laboratoire XRF-XRD:	F. Capponi

Département de Géologie et de Paléontologie

Direction: E. Davaud, po
Secrétariat: J. Fellmann
Ateliers: P. Desjacques,
F. Gischig,
P. Wechlin

Corps professoral

B. Caline, cc; E. Davaud, po;
G. Gorin, po; R. Jan du Chêne, cc;
P. Kindler, pad; NN, ce; M. Sartori, cc;
R. Wernli, pt; W. Wildi, po;

Corps intermédiaire

D. Ariztegui, mer; R. Martini, mer

Maître-assistants

M. Beres, C.-A. Hasler

Assistants DIP/FNSRS

J. Chablais, G. Frébourg, M. Fuchs,
O. Kaufmann, M. Ndiaye, R. Neuwerth,
M. Pacton, K. Plée, F. Prognon, C. Ricordel,
F. Suter, C. Volery, N. Waldmann

Institut F.-A. Forel

Direction: W. Wildi, po
Secrétariat: F. Wyss
Laboratoires: Ph. Arpagaus

Corps professoral

W. Wildi, po
CESNE: J. Dominik, pad

Corps intermédiaire

D. Ariztegui, mer
CESNE: J.-L. Loizeau, mer

Maître-assistants

M. Beres, B. Ferrari
CESNE: D. Vignati

Collaborateurs scientifiques

P.-Y. Favarger, V. Lopez, J. Poté,
V. Sastre

Assistants DIP/FNSRS

L. Calame, V. Chanudet, T. Jaccard,
S. Justrich, R. Kottelat, C. Marcic,
M. Minouflet
CESNE: O. Caille, A. Garcia, L. Sager,
D. Simon

Département de Minéralogie

Direction: L. Fontboté, po
Secrétariat: J. Berthoud
Atelier: J.-M. Boccard
Laboratoires: M. Senn-Gerber

Corps professoral

C. Bonadonna, pad, M. Dungan, po; L.
Fontboté, po; U. Schaltegger, pad

Corps intermédiaire

D. Fontignie, mer; R. Moritz, mer;
S. Schmidt, ce

Maître-assistants

C. Annen, O. Bachmann, C. Frischknecht

Collaborateurs scientifiques

M. Chiaradia, A. de Haller, R. Spikings

Assistants post-doc.

C. Ginibre, K. Kouzmanov,
M. Ovtcharova, C. Rodriguez, D. Selles

Assistants DIP/FNSRS

R. Baumgartner, A. Bendezu,
H. Catchpole, L. Costantini, M. Defago,
W. Degruyter, T. Magna, I. Marton,
A. Miskovic, A. Parmigiani, B. Schoene,
P. Schütte, D. Villagomez

CERG

Responsable: C. Bonadonna
Secrétariat: F. Grondahl
Enseignants:
C. Bonnard, ce; O. Lateltin, ce;
P. Smit, ce

ANNUAIRE TÉLÉPHONIQUE DES MEMBRES DE LA SECTION

No tél.	NOM, Prénom	No local	No tél.	NOM, Prénom	No local
(022 37.....)					
96645	AGENEAU Mathieu	604B	379 32 10	FAX Sciences de la Terre	603
96623	ANNEN Catherine, MA	603B	379 32 11	FAX Secrétariat Section	705A
96618/ ou 022 950 92 19	ARIZTEGUI Daniel, MER	405A/ Forel	96619	FELLMANN Jacqueline	406A
93223	Atelier Géologie	301C	93189	FIORE Julien	302
96893	BACHMANN Olivier, MA	704B	96791	Fluorescence	207
96821	BAUMGARTNER Régine	701	96622/96624	<u>FONTBOTÉ</u> Lluis, PO	602
93185	BEN CHÁABANE Sonia	204	96646/96605	FONTIGNIE Denis, MER	B65/B41
96821	BENDEZU Ronner	701	96608	FRÉBOURG Grégory	310B
96617	BERES Milan, MA	307	96648/93225	FRISCHKNECHT Corine, MA	105
96624	BERTHOUD Jacqueline	604A	96608	FUCHEY Yannick	310A
96625	BERTRAND_Jean	B45	93189	FUCHS Michaël	302
96621	BIBLIOTHEQUE	501	96627	GINIBRE Catherine	705B
96820	BINELI Thierry	700	96606	GISCHIG François	301
96642/93178	BOCCARD Jean-Marie	B13	96604	GODEFROID Fabienne	202B
93055/93168	BONADONNA Costanza	104	96607	<u>GORIN</u> Georges, PO	401B
96697	BOURQUIN Julie	704B	96647	GRETZ Mélanie	205
96627	BOUVET de Maison. Caroline	705B	96602	GRONDAHL Françoise	103
96640	Broyage I, concasseur	B35	96650	GUARIN Fernando	310A
96644	Broyage II, Wilfley	B34	93184	HAMARD Benoît	202A
96643	CAFETERIA	B48	93191	HASLER Claude-Alain, MA	304
96637	CAPPONI Fabio	B55	96601	HEDLEY Ian	103B
96608	CARCIONE Lucia	310A	96820	HENRY Mélisse	700
93176	CATCHPOLE Honza	B42	93225	HERNANDEZ Mareel	105
96614	Cathodoluminescence	405B	96648	HURTER Sandra	105
93193	CHABLAIS Jérôme	309	96675	Informatique Minéralogie	603A
96632	CHAROLLAIS Jean, PH	B24	93056	Informatique Pétrophysique	104A
96634/93167	CHIARADIA Massimo	B44	022 950 92 10	Institut FOREL, Secrét., Versoix	
93183	COSTANTINI Licia	104	022 755.13.82	Fax Forel	
96616/96619	<u>DAVAUD</u> Eric, PO	406B	93097	Isotopes chimie REE	B62
96626	DEFAGO Marina	703	96574	Isotopes Fluo	B61
96635	de HALLER Antoine	B46	93110	Isotopes, salle balance I	B63-64
96604	de ROGUIN Valérie	202B	93098	Isotopes, salle blanche I	B63
96606	DESJACQUES Pierre	301	93112	Isotopes, salle blanche II	B64
93184	Diplômants Géologie	202A	93111	Isotopes anc. salle blanche	B66
96604	Diplômants Géologie	202B	96647	JACQUEMET Mathilde	205
93185	Diplômants Géologie	204	96619	JAN DU CHENE Roger, CC	
96647	Diplômants Géologie	205	96615/96897	JAQUET Jean-Michel, MER	404A/B23
96630	<u>DUNGAN</u> Michael, PO	706	93193	JORRY Stephan	309
96628	EIGENMANN Ursula	705A	96897	KAUFMANN Olivier	B23
96820	EL-KORH Afifé	700	93184	KEISER Julien	202A
			96649	KINDLER Pascal, PAD	407

96600	KOUZMANOV Kalin	B43	96697	RODRIGUEZ Carolina	704B
96606	Labo Géologie/Palynologie	301	93193	RODUIT Nicolas	309
96897	Labo Géomatique	B22	93190	RUCHONNET Cyril	303
96897	Labo Géomicrobiologie	B22	96611	SARTORI Mario, CC	404B
93171	Laboratoire Pétrographie	709	96638/93098	<u>SCHALTEGGER</u> Urs, PAD	B54/B63
96621	LEVAI Sandra	501	96990	SCHMIDT Susanne, CE	702A
93184	LUCATO Grégory	202A	96645	SCHNYDER Cédric	604B
93185	MARQUES Silvia Diana	204	96821	SCHÜTTE Philip	701
96612	MARTINI Rossana, MER	402A	93172	SCILACCI Liliana	501
96626	MARTON Istvan	703	96619	Secrétariat Géologie/Paléontologie	406A
96820	MASTRODICASA Léo	700	96624	Secrétariat Minéralogie	604A
93164	MAZZOLINI David	308	96628	Secrétariat Section	705A
96609	METZGER Jacques	306	022 9509210	Secrétariat Inst. Forel, Versoix	
93188	Microfluorescence X	301B	96826	SELLES Daniel	707
96896	Microscopie électronique	311	93184	SENE Aliou	202A
93165	Microscopie/Informatique	310C	93097	SENN-GERBER Michèle	B62
96636	MISKOVIC Aleksandar	B49	93185	SERIER Sabrina	204
96633/96629	MORITZ Robert, MER	702B/601	96624	SESIANO Jean, PD	604A
93184	MUDRY Jean-Marie	202A	93225	SIMICEVIC Aleksandra	105
93185	MUÑOZ Paula	204	96635	SKOOG Jenny	B46
93184	NASSIF Souraya	202A	96629	Sonde Raman, gîtes	601
96650	NDIAYE Maphaté	310A	96646	Spectro Finnigan	B65
96604	NDIAYE Matar	202B	93099	Spectro VG	B60
93164	NEUWERTH Ralph	308	93176	SPIKINGS Richard	B42
96626	NOVERRAZ Cécile	703	96639/93174	SPIKINGS Richard, Lab. Ar-Ar	B51
93185	OBERSON Natacha	204	93164	SUTER Fiore	308
96647	OSPINA Lina	205	93167	TIMS Triton	B53
96631	OVERNEY Gilbert	B12	96645	VAGLIO Dalvina	604B
96600	OVTCHAROVA Maria	B43	96660	VALLANCE Jean	B47
96608	PACTON Muriel	310B	96604	VAUCHER Hervé	202B
93183	Paléomagnétisme	104	96647	VERNAIN-PERRIOT Véronique	205
93192	PAOLACCI Sabrina	305	96636	VILLAGOMEZ Diego	B49
96826	PARMIGIANI Andrea	707	93164	VOLERY Chadia	308
96647	PEDONE Maria-Grazia	205	96636	VUAGNAT Marc, PH	B49
96897	Perméamètre/Porosimètre	B22	96603	WAGNER Jean-Jacques, PH	103A
96821	PERROUD Pierre	701	93192	WALDMANN Nicolas	305
93171	Pétrographie	709	96606/96754	WECHLIN Pierre	301/B61
93179	Pétrophysique, lab. haute pression	B11	96613	<u>WERNLI</u> Roland, PT	403
93183	Pétrophysique, salle assistants	105	93166	Wernli visiteurs/collection	403
93168	Pétrophysique (petit bureau)	104	96610/ 022/950 92 11	<u>WILDI</u> Walter, PO	401A/ Forel
96650	PLEE Karine	310A	022/950 92 10	WYSS Françoise	Forel
93167	Préparation minéraux	B53	93193	ZANOR Gabriela	309
96626	RAPAILLE Cédric	703			
93175	Rayons X	B55A			
93184	RECASENS Cristina	202A			

LISTE DES MEMBRES DES ORGANES DE LA SECTION DES SCIENCES DE LA TERRE

* * * * *

PRÉSIDENTE DE SECTION ET DIRECTION DES DÉPARTEMENTS ET D'INSTITUT

Président de Section :	Professeur Georges GORIN
Directeur du Département de Géologie/Paléontologie :	Professeur Eric DAVAUD
Directeur du Département de Minéralogie :	Professeur Lluis Fontboté
Directeur de l'Institut F.-A. Forel :	Professeur Walter Wildi

CONSEIL DE SECTION des Sciences de la Terre

<i>Présidente :</i>	Rossana Martini
<i>Corps professoral :</i>	Eric Davaud, Michael Dungan, Georges Gorin, Urs Schaltegger, Walter Wildi
<i>Suppléant :</i>	Roland Wernli
<i>Corps intermédiaire :</i>	Daniel Ariztegui, Olivier Bachmann, Mapathé Ndiaye
<i>Suppléant :</i>	Milan Beres
<i>Corps étudiants :</i>	Bernard Brixel, Roelant Van der Lelij, Luc Tranchet
<i>Suppléants :</i>	Cédric Schnyder, Hervé Vaucher
<i>Corps administratif et technique :</i>	Jacques Metzger, Sandra Levai
<i>Suppléante :</i>	Ursula Eigenmann

COMITÉ DE DIRECTION DE L'ELSTE (École lémanique des Sciences de la Terre et de l'Environnement)

Genève : Profs G. Gorin, E. Davaud, L. Fontboté, W. Wildi
Lausanne : Profs L. Baumgartner, F. Marillier, P. Baumgartner
Direction : Prof. L. Fontboté (directeur), F. Marillier (vice-directeur)

DÉLÉGUÉS A LA COORDINATION ROMANDE EN SCIENCES DE LA TERRE

Profs P. Kindler, président, M. Dungan

COMMISSIONS PERMANENTES :

- COMMISSION DE LA BIBLIOTHÈQUE

L. Fontboté (président), E. Davaud, B. Ferrari, R. Martini, S. Levai, L. Scilacci

- COMMISSION DE L'ENSEIGNEMENT ACADÉMIQUE

R. Martini, R. Moritz

- COMMISSION INFORMATIQUE

E. Davaud, U. Schaltegger

- COMMISSION DE SÉCURITÉ

- Maraîchers : U. Schaltegger (responsable), J.-M. Bocard, G. Overney

- Institut Forel : W. Wildi, P.-Y. Favarger, P. Arpagaus.

RÈGLEMENT D'ORGANISATION DE LA SECTION DES SCIENCES DE LA TERRE

* * * * *

SUBDIVISIONS

Article 1

Conformément au règlement de l'Université et au règlement d'organisation de la Faculté des Sciences, la Section des Sciences de la Terre est subdivisée en:

- Département de Minéralogie
- Département de Géologie et de Paléontologie
- Institut F.-A. Forel.

ORGANES DE LA SECTION

Article 2

Les organes de la Section sont :

- la Présidence
- le Conseil de Section
- le Collège des professeurs.

PRÉSIDENTE

Article 3

1. Le président de la Section assure la direction académique et administrative de la Section.
2. Le président est choisi parmi les professeurs ordinaires de la Section.
3. Le président est élu, en principe, pour 3 ans, par le Conseil de Section, sur proposition du Collège des professeurs de la Faculté des Sciences, après consultation du Collège des professeurs de la Section. Ils sont immédiatement rééligibles, en règle générale, une seule fois (article 61, al. 2 RALU).
4. L'élection a lieu au bulletin secret. Pour être élu, un candidat doit obtenir les suffrages des deux tiers des membres présents; si cette majorité n'est pas atteinte au premier tour de scrutin, l'élection a lieu à la majorité absolue des membres présents au second tour. Si aucun candidat n'est élu à l'issue du second tour, la procédure définie à l'alinéa 3 ci-dessus est reprise.
5. Le président peut nommer, en accord avec le Collège des professeurs de la Section, des délégués pour des questions particulières.
6. Le président a le devoir d'informer le Collège des professeurs de la Section et le Conseil de Section de la marche générale de la Section.
7. Le président assure la liaison avec le Décanat de la Faculté des Sciences et représente la Section à l'extérieur.

CONSEIL DE SECTION

Article 4

1. Conformément à l'article 11, alinéa 1 du Règlement d'organisation de la Faculté des Sciences, le Conseil de Section comprend:
 - huit membres du corps professoral, à savoir professeurs ordinaires, associés, adjoints et titulaires, ainsi que les chargés de cours assumant leur charge de façon régulière durant l'année académique;
 - quatre collaborateurs de l'enseignement et de la recherche. Les collaborateurs de l'enseignement et de la recherche sont les maîtres d'enseignement et de recherche, les chargés d'enseignement, les maîtres-assistants, les assistants et, le cas échéant, le conseiller aux études;
 - quatre étudiants. Les étudiants qui exercent une fonction d'assistant à 50% au moins sont considérés comme membres du corps des collaborateurs de l'enseignement et de la recherche;
 - deux membres du personnel administratif et technique.
2. Le Conseil de Section est élu selon le mode d'élection des organes délibératifs de l'Université, pour une période de 2 ans, renouvelable.
3. Le Conseil de Section élit son président conformément à l'article 53 du Règlement de l'Université. L'élection du président ne peut avoir lieu que si les 2/3 des membres titulaires du Conseil sont présents ou représentés. L'élection a lieu au bulletin secret. Est élu le candidat qui obtient les deux tiers des suffrages au nombre desquels sont comptés les bulletins blancs. Si cette majorité qualifiée n'est pas atteinte au deuxième tour de scrutin, l'élection a lieu à la majorité relative au troisième tour. Le président du Conseil est élu pour 1 an, conformément à l'article 53 du Règlement de l'Université. Il est rééligible. Le président de Section et le vice-président, s'ils ne font pas partie des huit membres du corps professoral élus au Conseil de Section, peuvent assister aux séances du Conseil avec voix consultative.
4. Le Conseil de Section:
 - approuve le règlement d'organisation de la Section;
 - approuve les plans d'études de la Section;
 - approuve le règlement d'études de la Section;
 - se prononce sur les programmes de développement à moyen et à long terme de la Section;
 - examine d'une manière générale les questions relatives aux méthodes d'enseignement, au contrôle des études et à l'organisation des examens;
 - prend connaissance du budget annuel de la Section;
 - présente au président de la Section ou au Collège des professeurs de la Section, des vœux ou des recommandations sur toute autre question d'intérêt général pour la Section;
 - élit le président de la Section;
 - élit les directeurs de département et institut;
 - élit, sur proposition du Collège des professeurs de la Section, les représentants de la Section au sein du Comité de direction de l'Ecole lémanique des Sciences de la Terre et de l'Environnement (ELSTE);
 - peut constituer des commissions temporaires.

5. Le Conseil de Section se réunit durant la période des cours, au moins deux fois par année. Il est convoqué par son président, de sa propre initiative, ou à la demande d'au moins deux de ses membres.
6. Tout vote du Conseil de Section peut avoir lieu au bulletin secret si au moins un de ses membres en fait la demande.
7. Le Conseil de Section ne peut délibérer valablement que s'il a été régulièrement convoqué au moins 15 jours à l'avance et si la moitié de ses membres au moins sont présents.

COLLÈGE DES PROFESSEURS

Article 5

1. La composition, l'organisation et les compétences du Collège des professeurs sont régies par la Loi sur l'Université, article 86, alinéa 3 et le Règlement d'organisation de la Faculté des Sciences, article 12.
2. Le Collège des professeurs de la Section est composé des professeurs ordinaires, associés, adjoints et titulaires. Toutefois, seuls les professeurs ordinaires prennent part aux délibérations concernant les nominations de professeurs.
3. Le Collège des professeurs est présidé et convoqué par le président de Section, à sa propre initiative ou à la demande d'au moins deux de ses membres.
4. Le président peut inviter des enseignants de la Section ou de l'ELSTE ou d'autres personnes ne dépendant pas de la Section, à participer, avec voix consultative, à certaines séances.
5. Les compétences du Collège des professeurs sont :
 - se prononcer sur les propositions de nomination ou de renouvellement de mandat des professeurs ordinaires, associés, adjoints, titulaires et invités, des maîtres d'enseignement et de recherche, des chargés de cours et des chargés d'enseignement, préparées par les départements et institut;
 - proposer l'honorariat;
 - préavisier les demandes de congé scientifique des professeurs;
 - proposer des candidats à la fonction de président de la Section à l'intention du Collège des professeurs de la Faculté des Sciences pour transmission au Conseil de Section;
 - proposer les représentants de la Section au sein du Comité de direction de l'ELSTE ;
 - approuver le budget de la Section;
 - examiner les problèmes relatifs aux activités d'enseignement et de recherche.
6. Le Collège des professeurs peut confier des tâches particulières au président de la Section. Il peut également constituer des groupes de travail.
7. Le Collège des professeurs peut être saisi et peut se prononcer sur toute question intéressant la Section.

DÉPARTEMENTS ET INSTITUT

Article 6

Les directeurs de département et institut de la Section sont élus, en principe pour trois ans, par le Conseil de Section, sur proposition du Collège des professeurs de la Faculté des Sciences, après consultation du Collège des professeurs des départements et institut concernés, conformément à la loi, article 87, au Règlement d'application de la Loi sur l'Université, article 58, et au Règlement d'organisation de la Faculté des Sciences, art. 13.

Seuls les professeurs ordinaires des départements et institut sont éligibles à la fonction de directeur. A la fin d'un mandat, ils sont directement rééligibles, mais seulement une seule fois en principe (art. 61, al. 2 RALU).

L'organisation des départements et institut est réglée de façon interne en respectant la loi et les règlements administratifs de l'Université. Dans la mesure du possible, un Collège des professeurs et un Conseil délibératif sont organisés, conformément à l'article 13, alinéa 5 du RO de la Faculté, si un Conseil de département ou d'institut n'est pas réalisable, un Collège consultatif doit être convoqué au moins une fois par an. Toutefois, le directeur a le devoir d'informer ses collaborateurs et de s'entretenir avec eux de la marche générale du département ou de l'institut.

MODIFICATIONS

Article 7

Le présent règlement est renvoyé à une commission pour modifications si un tiers des membres du Conseil de Section le demande. Les modifications sont acceptées par ce Conseil pour transmission au Décanat si elles réunissent les suffrages de la majorité des membres présents.

DISPOSITIONS FINALES

Article 8

Le présent règlement entre en vigueur le 1^{er} octobre 2002. Il abroge celui du 1er mai 1974.

Bachelor (Baccalauréat universitaire)
en Sciences de la Terre



Règlement et Plan d'études

*Règlement interne pour les
travaux sur le terrain*

RÈGLEMENT

CONDITIONS GÉNÉRALES

Art. A 10 – Bachelor (baccalauréat universitaire) en sciences de la Terre

1. La Faculté décerne un bachelor (baccalauréat universitaire) en sciences de la Terre, premier cursus de la formation de base au sens de l'Art. 25 du Règlement de l'Université de Genève.
2. L'obtention du bachelor (baccalauréat universitaire) en sciences de la Terre permet l'accès au deuxième cursus de la formation de base, les études de master en géologie et de master d'ingénieur géologue, les études de master bi-disciplinaire, ainsi que les études de master en Sciences naturelles de l'environnement.

ADMISSION

Art. A 10 bis

1. L'admission aux études de bachelor (baccalauréat universitaire) en Sciences de la Terre est régie par l'Art. 2 du Règlement général de la Faculté.
2. Les admissions conditionnelles sont régies par l'Art. 3 du Règlement général de la Faculté.
3. Les étudiants qui ont quitté les études de bachelor (baccalauréat universitaire) en sciences de la Terre sans en avoir été éliminés peuvent être réadmis sous certaines conditions déterminées également dans l'Art. 3 du Règlement général de la Faculté.
4. Des équivalences peuvent être accordées par le Doyen selon l'Art. 4 du Règlement général de la Faculté.

DURÉE ET PROGRAMME D'ÉTUDES

Art. A 10 ter – Durée des études, congé et crédits ECTS

1. La durée réglementaire et le nombre de crédits obtenus pour le bachelor (baccalauréat universitaire) en sciences de la Terre sont précisés dans l'Art. 5 du Règlement général de la Faculté, soit une durée réglementaire de six semestres et l'obtention de 180 crédits ECTS.
2. La durée maximale pour l'obtention du bachelor (baccalauréat universitaire) en Sciences de la Terre est précisée dans l'Art. 18 du Règlement général de la Faculté.
3. Les congés sont régis par l'Art. 6 du Règlement général de la Faculté.

Art. A 10 quater – Examens de l'année propédeutique

L'examen propédeutique porte sur les branches suivantes :

Série 1A (cours et travaux pratiques)

- a) Chimie générale
- b) Mathématiques générales
- c) Physique générale

Série 1B (cours et travaux pratiques)

- d) Eléments d'informatique
- e) Géologie
- f) Minéralogie I
- g) Paléobiologie et Paléontologie

Série 1C (travaux de terrain)

- h) Cartographie géologique
- i) Géologie régionale I
- j) Paléobiologie et Paléontologie
- k) Topographie.

Art. A 10 quinquies – Examens de deuxième année

Les examens de deuxième année portent sur les branches suivantes :

Série 2A (cours et travaux pratiques)

- a) Géochimie
- b) Géologie régionale
- c) Géologie structurale
- d) Géomorphologie
- e) Limnogéologie
- f) Micropaléontologie
- g) Minéralogie II
- h) Pétrologie
- i) Physique du Globe
- j) Principes de stratigraphie
- k) Sédimentologie

Série 2B (travaux de terrain)

- l) Géologie régionale II
- m) Géologie structurale (cartographie)
- n) Géomorphologie
- o) Géotransverse
- p) Volcanologie (cartographie).

Art. A 10 sexies – Examens de troisième année

Les examens de troisième année portent sur les branches suivantes :

Série 3A (cours et travaux pratiques)

- a) Bassins sédimentaires
- b) Changements globaux
- c) Géochimie isotopique
- d) Géologie de l'environnement
- e) Géologie du Quaternaire
- f) Géomatique I
- g) Géophysique appliquée
- h) Gîtes métallifères
- i) Histoire de la Terre
- j) Hydrogéologie
- k) Méthodes d'analyses pétrographique et géochimique
- l) Pétrographie des roches sédimentaires
- m) Pétrologie des roches magmatiques
- n) Pétrologie des roches métamorphiques
- o) Rapport de bachelor
- p) Risques géologiques I
- q) Tectonique
- r) Volcanologie

Série 3B (travaux de terrain)

- s) Géophysique appliquée
- t) Gîtes métallifères et pétrographie (cartographie)
- u) Levers stratigraphique et sédimentologique
- v) Métamorphisme (cartographie).

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

Art. A 10 septies – Réussite et admission dans l'année supérieure

1. La réussite de l'examen propédeutique donne droit à 60 crédits ECTS selon les modalités de l'Art. 9, al. 2 du Règlement général de la Faculté. Les crédits ECTS attachés à chaque enseignement sont spécifiés dans le plan d'études.
2. L'étudiant doit avoir réussi l'année propédeutique pour pouvoir poursuivre ses études au troisième semestre. Le Président de Section peut autoriser un étudiant qui n'aurait pas obtenu tous les certificats de la Série 1C à entrer en 2^{ème} année.
3. La réussite des examens de la deuxième et troisième années donne droit à 60 crédits ECTS par année, selon les modalités de l'Art. 9, al. 2 du Règlement général de la Faculté. Les crédits ECTS attachés à chaque enseignement sont spécifiés dans le plan d'études.
4. L'étudiant n'ayant pas réussi tous les examens de deuxième année (Série 2A) ne peut s'inscrire aux examens de troisième année. Le Président de Section peut autoriser un étudiant qui n'aurait pas obtenu tous les certificats de travaux de terrain de 2^{ème} année (Série 2B) à participer aux travaux de terrain de 3^{ème} année (Série 3B).

Art. A 10 octies – Appréciation des examens

1. Chaque branche est évaluée par un examen. Pour les travaux pratiques, une note ou un certificat sont attribués.
2. Les jurys d'examens sont composés, au moins, d'un membre du corps professoral ou d'un MER et d'un co-examineur (qui doit être un universitaire diplômé).
3. Conditions de réussite :
Les examens de l'année propédeutique (Séries 1A et 1B) sont réussis si pour chaque série
 - la moyenne des notes de cours est égale ou supérieure à 4
 - aucune note de cours n'est inférieure à 3
 - pas plus d'une note de cours n'est inférieure à 4.Les travaux pratiques sont sanctionnés chacun par une note (au minimum 4) ou par un certificat.
Les travaux de terrain (Série 1C) sont sanctionnés chacun par un certificat.
Conformément à l'Art. 9, al. 2 du Règlement général de la Faculté, la réussite de l'année propédeutique entraîne l'acquisition globale de 60 crédits ECTS.
4. Les examens de deuxième année (Série 2A) et de troisième année (Série 3A) sont réussis si pour chaque série les trois conditions suivantes sont remplies :
 - une moyenne au moins égale à 4 ;
 - aucune note inférieure à 3 ;
 - pas plus de deux notes inférieures à 4.Les travaux pratiques sont sanctionnés chacun par une note (au minimum 4) ou par un certificat.
Les travaux de terrain (Séries 2B et 3B) sont sanctionnés chacun par un certificat.

DISPOSITIONS FINALES

Art. A 10 nonies – Procédures en cas d'échec

1. Est éliminé du titre l'étudiant qui se trouve dans une des situations précisées dans l'Art. 18 du Règlement général de la Faculté.
2. L'étudiant éliminé a la possibilité de faire opposition contre une décision de la Faculté, puis, si elle est confirmée, faire un recours, selon le règlement interne de l'Université du 25 février 1977 relatif aux procédures d'opposition et de recours.

Art. A 10 decies – Entrée en vigueur

1. Le présent règlement entre en vigueur le 1^{er} octobre 2004 selon les modalités spécifiées dans l'Art. 23 du Règlement général de la Faculté. Il abroge celui d'octobre 2002.
2. Les dispositions transitoires sont décrites dans l'Art. 23 al. 3 du Règlement général de la Faculté.

PLAN D'ÉTUDES

	Cours (Total heures)	TP	Camps (jours)	Crédits ECTS	
<i>Première année</i>					
Série 1A					
1372	Chimie générale	70	56	-	9.0
1006	Mathématiques générales	56	56	-	9.0
1080	Physique générale	112	112	-	12.0
Total		238	224	-	30.0
Série 1B					
1601	Eléments d'informatique	84	-	-	4.5
1533	Géologie	84	84	-	8.0
1600	Minéralogie I	84	84	-	8.0
1599	Paléobiologie et Paléontologie	56	56	-	4.5
Total		308	224	-	25.0
Série 1C					
Travaux de terrain :					
1597	Cartographie géologique			5	1.5
1598	Géologie régionale I			6	1.5
1599	Paléobiologie et Paléontologie			2	0.5
1216	Topographie			5	1.5
Total				18	5.0

Cours (Total heures)	TP	Camps (jours)	Crédits ECTS
-------------------------	----	------------------	-----------------

Deuxième année

Série 2A

1576	Géochimie	34	34	-	5.0
1540	Géologie régionale	36	-	-	3.5
1554	Géologie structurale	28	42	-	5.0
1649	Géomorphologie - cours	14	-	-	1.5
1649	Géomorphologie et photogéologie - TP	-	28	-	1.0
1542	Limnogéologie	42	-	-	4.0
1603	Micropaléontologie	45	75	-	9.0
1527	Minéralogie II	36	42	-	5.5
1613	Pétrologie	45	16	-	5.0
1528	Physique du Globe	36	54	-	6.0
1643	Principes de stratigraphie	18	-	-	1.5
1602	Sédimentologie	36	-	-	3.5
Total		370	291	-	50.5

Série 2B

Travaux de terrain :

1614	Géologie régionale II			4	1.5
1554	Géologie structurale (cartographie)			12	4.0
1649	Géomorphologie			3	1.0
1615	Géotraverse			5	1.5
1543	Volcanologie (cartographie)			5	1.5
Total				29	9.5

		Cours (Total heures)	TP	Camps (jours)	Crédits ECTS
Troisième année					
Série 3A					
1549	Bassins sédimentaires	36	-	-	3.5
1620	Changements globaux	21	-	-	2.0
1666	Géochimie isotopique	21	-	-	2.0
1530	Géologie de l'environnement	30	-	-	2.5
1678	Géologie du Quaternaire	14	-	-	1.5
1411	Géomatique I	28	-	-	2.5
1668	Géophysique appliquée	42	42	-	5.5
1558	Gîtes métallifères	42	36	-	5.0
1612	Histoire de la Terre	14	-	-	1.5
1667	Hydrogéologie	14	-	-	1.5
1990	Méth.analyses pétrograph.et géochimique	14	42	-	3.0
1552	Pétrographie roches sédimentaires	36	36	-	5.0
1556	Pétrologie des roches magmatiques	28	56	-	5.0
1573	Pétrologie des roches métamorphiques	14	28	-	2.5
1679	Rapport de bachelor	14	-	-	1.5
1662	Risques géologiques I	14	-	-	1.5
1550	Tectonique	28	-	-	2.5
1664	Volcanologie	21	-	-	2.0
Total		431	240	-	50.5
Série 3B					
Travaux de terrain :					
1668	Géophysique appliquée			5	1.5
1532	Gîtes métallifères et pétrographie (cartographie)			10	3.0
1553	Levers stratigraphique et sédimentologique			12	3.5
1560	Métamorphisme (cartographie)			5	1.5
Total				32	9.5

RÈGLEMENT INTERNE POUR LES TRAVAUX DE TERRAIN

* * * * *

dans le cadre du Bachelor (Baccalauréat universitaire) en Sciences de la Terre

- 1. Les travaux de terrain et cours-bloc** (cartographie géologique, paléobiologie et paléontologie, topographie, géologie structurale, géomorphologie, géotraverse, volcanologie, géophysique appliquée, gîtes métallifères et pétrographie, levers stratigraphique et sédimentologique, métamorphisme) sont à accomplir dans leur totalité et dans l'ordre (1ère, 2ème et 3ème années), conformément au plan d'études. Un rapport écrit est à déposer à la fin de chaque camp de cartographie et du cours de topographie. Une participation aux frais de déplacement et de logement est demandée aux étudiants.
- 2. Les travaux de terrain qui sont réalisés sous la forme d'excursions d'une journée** (géologie régionale I et II) doivent être suivis dans leur totalité d'après le plan d'études. Toutefois, une absence d'une journée est tolérée pour chaque année d'études. Les travaux qui n'ont pas été suivis doivent être rattrapés en s'inscrivant aux travaux de terrain au cours d'une des années universitaires suivantes.
En cas d'absence justifiée (service militaire, maladie), l'étudiant pourra remplacer les travaux manquants en accompagnant un chercheur (professeur, MER ou assistant) sur un terrain pour lui permettre d'acquérir une formation géologique équivalente à celle du travail figurant au programme. L'accord écrit (formulaire à disposition dans les secrétariats) doit être obtenu de la part du directeur du département dont dépend le travail de terrain en question. Le formulaire doit être signé par le chercheur responsable le jour du départ sur le terrain et déposé le même jour au secrétariat du département de géologie et paléontologie, afin que l'excursion soit prise en compte.
- 3. Ce règlement a été accepté** par le Conseil de la Section des Sciences de la Terre de Genève, le 25 avril 1991.

Bachelor (Baccalauréat universitaire)

en Sciences de la Terre

☆ ☆ ☆

Description
des enseignements

1372 Chimie générale

Enseignants :	X. Chillier (cours), S. Stoll (TP)
Nombre total heures :	126 (cours 70, TP 56)
Total crédits ECTS :	9 (cours 6.5, TP 2.5)
Semestres :	cours : 1 ^{er} , 2 ^{ème} ; TP : 2 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours ex cathedra
Evaluation examen cours :	examen oral
Evaluation examen TP :	rapport
Sessions examens offertes :	juin , octobre

Objectifs:

Donner aux étudiants des notions fondamentales de chimie pour comprendre et interpréter les phénomènes chimiques naturels.

Contenu:

Structure de la matière : - atomes, molécules, périodicité, - structure électronique des atomes

Liaisons, molécules et états de la matière : - structure électronique des molécules - relations propriétés-structure - gaz-liquides-solides

Thermodynamique et cinétique : - enthalpie, entropie, enthalpie libre - équilibre de réaction - cinétique, lois de vitesse, activation, radioactivité

Réactions chimiques : - réactions de précipitation-solubilisation - réactions acide-base - réactions d'oxydation-réduction - réactions de complexation

1006 Mathématiques générales

Enseignant :	C. Mazza
Nombre total heures :	112 (cours 56, TP 56)
Total crédits ECTS :	9 (cours 6, TP 3)
Semestres :	1 ^{er} , 2 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques

Evaluation examen :	écrit
Session examen Mathém. A :	février/mars
Session examen Mathém. B :	juin/juillet
Sessions examen Mathém. A et B :	octobre

Semestre d'hiver, Mathématiques générales :

Le but de ce cours est de dégager les idées du calcul différentiel et intégral à une et plusieurs variables qui sont importantes pour la pratique scientifique. La notion de système dynamique sert de guide. On introduira également des éléments de base d'algèbre linéaire et d'équations différentielles. Ce cours comprend une initiation au logiciel de calcul scientifique MAPLE avec travaux pratiques.

Semestre d'été, Mathématiques Générales B :

1. L'analyse descriptive d'une variable (dot-plot, stem-and-leaf plot, box-plot, histogramme, moyenne, écart-type, médiane, écart interquartiles).
2. La loi normale et les erreurs de mesure, intervalles de confiance.
3. Introduction aux tests d'hypothèses.
4. La description des liens entre variables (corrélation et régression, analyse de variance).

1080 Physique générale

Enseignants :	cours : M.Pohl, C.Leluc, C.Renner ; TP : M.-N. Kienzle
Nombre total heures :	224 (cours 112, TP 112)
Total crédits ECTS :	12 (cours 8, TP 4)
Semestres :	1 ^{er} , 2 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours ex-cathedra
Evaluation examen :	écrit
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Ce cours propédeutique de base introduit les grands chapitres de la physique classique ainsi que certains développements modernes.

Les principaux sujets abordés sont : La mécanique classique et la relativité. Les propriétés de la matière. La chaleur et la thermodynamique. Les ondes: leurs propriétés générales, les ondes acoustiques, les ondes électromagnétiques. L'électromagnétisme, qui inclut l'électrostatique, les courants électriques, le magnétisme, l'induction et les circuits. Quelques aspects de physique quantique ainsi que de physique atomique, nucléaire et corpusculaire.

1601 Eléments d'Informatique

Enseignant :	NN
Nombre total heures :	84
Total crédits ECTS :	4.5
Semestres :	1 ^{er} , 2 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours / exercices
Evaluation examen :	écrit
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Le but de cet enseignement donné sous forme de cours-exercice est de fournir les notions informatiques de base aux étudiants en Sciences de la Terre. Les outils utilisés seront le traitement de texte (Word), le tableur (Excel), Internet et le langage HTML pour construire des pages Web. La deuxième partie du cours traitera des techniques de base de programmation (structure des données, structures de contrôle, notions algorithmiques) par le langage Java et leurs applications à des problèmes scientifiques.

- 1) Semestre d'hiver: Word, Excel et HTML (création de pages Web)
- 2) Semestre d'été: programmation en langage JAVA.

1533 Géologie

Enseignants :	G. Gorin, R. Martini (cours), G. Gorin, J. Metzger (TP)
Nombre total heures :	168 (cours 84, TP 84)
Total crédits ECTS :	8 (cours 5, TP 3)
Semestres :	1 ^{er} , 2 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques
Evaluation examen cours :	oral
Evaluation examen TP :	oral et écrit
Sessions examens offertes :	juin, octobre

1) **Géologie** (G. Gorin) : Le système Terre: formation, minéraux, roches ignées, roches sédimentaires et roches métamorphiques. Processus de surface: mouvements de terrain, cycle hydrologique, eaux souterraines, rivières, vent, déserts, glaciers, océans et évolution des paysages. Processus internes et effets externes: volcanisme, tremblements de terre, tectonique des plaques, déformations de la croûte. Préserver le système Terre: ressources énergétiques et minérales, systèmes et cycles terrestres.

2) **Eléments de Paléontologie** (R. Martini) : Le but de ce cours est de définir un cadre général de la paléontologie qui servira d'assise à l'étude des principaux groupes d'invertébrés et à montrer les étroites relations existantes entre géologie et paléontologie. Les principaux thèmes abordés sont: les origines de la vie, la taphonomie, la paléoécologie, la paléogéographie, ainsi que les événements-clefs dans le développement de la vie sur la Terre au : Précambrien, Paléozoïque, Mésozoïque, Cénozoïque et Quaternaire.

3) **Travaux pratiques** (G. Gorin, J. Metzger) : Reconnaissance à vue des principaux minéraux et roches magmatiques, sédimentaires et métamorphiques, avec références au cours de Géologie générale (semestre d'hiver). Eléments de cartographie géologique: exercices de base combinant la topographie et les couches géologiques planes et plissées (semestre d'été).

1600 Minéralogie I

Enseignants :	U. Schaltegger, D. Fontignie
Nombre total heures :	168 (cours 84, TP 84)
Total crédits ECTS :	8 (cours 5, TP 3)
Semestres :	1 ^{er} , 2 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques
Mode évaluation examen cours :	contrôle continu
Mode évaluation examen TP :	contrôle continu
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Les minéraux en tant qu'objets naturels : chimisme et nature cristalline, propriétés et moyens d'étude.

Systématique des minéraux importants au point de vue géologique, économique ou autre. Les minéraux en tant que constituants des roches : abondance, stabilité selon les divers contextes géologiques.

1599

Paléobiologie et paléontologie

Enseignante :	R. Martini
Nombre total heures :	112 (cours 56, TP 56)
Total crédits ECTS :	4.5 (cours 3.0, TP 1.5)
Semestres :	1 ^{er} , 2 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques
Mode évaluation examen cours :	oral
Mode évaluation examen TP :	oral
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Le but de ce cours est de mettre en évidence que l'étude de l'histoire géologique et paléontologique de la Terre ne peut, en aucun cas, faire abstraction de la compréhension des milieux actuels. C'est en se basant sur l'observation et l'étude des communautés vivantes que nous pouvons, dans le cadre de la Paléobiologie, expliquer le mode de vie des organismes animaux du passé et comprendre leur évolution. Le cours se propose également de souligner le rôle géologique du fossile dans les datations des roches (biostratigraphie), ainsi que dans les reconstitutions paléoenvironnementales et paléoclimatiques. Le cours s'articule en deux parties :

1. **La Paléobiologie** : Principales subdivisions du monde organique, Systématique et taxonomie, Théorie de l'évolution, Biostratigraphie, Modes de vie des divers organismes, Traces fossiles.
2. **La Paléontologie systématique**. Étude des phyla suivants : Eponges, Archaeocyathes, Cnidaires, Brachiopodes, Bryozoaires, Arthropodes, Mollusques, Gastéropodes, Céphalopodes, Echinodermes. De chaque groupe seront examinées les caractéristiques morphologiques, les stratégies évolutives, la distribution stratigraphique et leur signification paléoécologique.

Les **Travaux pratiques** seront consacrés à la description et à la reconnaissance des restes fossiles, des phyla traités dans le cours.

1597 Cartographie géologique

Enseignante :	R. Martini
Nombre total jours :	5
Total crédits ECTS :	1.5
Semestre :	2 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	travaux sur le terrain
Mode évaluation examen :	écrit

Repérage sur le terrain à l'aide d'une carte topographique. Notions de base pour l'utilisation de la boussole et de l'altimètre. Propriétés géométriques des couches: pendage, épaisseur réelle et apparente. Reconnaissance des principaux faciès affleurants dans le terrain d'étude. Principes et élaboration d'une carte géologique, reconnaissance des accidents tectoniques, importance de la morphologie dans les régions pauvres en affleurements, élaboration d'une série stratigraphique, interprétation de la géologie de subsurface à l'aide de la carte géologique élaborée.

1598 Géologie régionale I

Enseignants :	Enseignants de la Section
Nombre total jours :	6
Total crédits ECTS :	1.5
Semestres :	1 ^{er} , 2 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	travaux sur le terrain
Mode évaluation examen :	certificat

Introduction à la géologie de terrain: géométrie des unités géologiques (sol, dépôts de pente et dépôts glaciaires, sédiments, gisements fossilifères, plissements, socle cristallin). Ces travaux sur le terrain se font par des excursions d'une journée (samedi) entre le Jura et le massif du Mont-Blanc.

1599 Paléobiologie et paléontologie

Enseignante :	R. Martini
Nombre total jours :	2
Total crédits ECTS :	0.5
Semestre :	2 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	travaux sur le terrain
Mode évaluation examen :	oral

Ces travaux auront pour but d'apprendre aux étudiants les fondements du travail sur le terrain, à partir des observations géologiques, sédimentologiques et biostratigraphiques de base, jusqu'à l'échantillonnage des roches. Des affleurements remarquables et exceptionnels du point de vue de la fossilisation seront également visités.

1216 Topographie

Enseignants :	J. Metzger, C. Frischknecht
Nombre total jours :	5
Total crédits ECTS :	1.5
Semestre :	2 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	travaux sur le terrain
Mode évaluation examen :	Rapport

Initiation à la cartographie. Approche rudimentaire: boussole, clisimètre, GPS de poche. Approche avancée: tachéomètre à laser. Cartographie informatisée.

1576 Géochimie

Enseignants : U. Schaltegger, R. Moritz
Nombre total heures : 68 (cours 34, TP 34)
Total crédits ECTS : 5 (cours 3, TP 2)
Semestres : 3^{ème}, 4^{ème}
Forme de l'enseignement : cours et travaux pratiques

Mode évaluation examen cours : contrôle continu
Mode évaluation examen TP : contrôle continu
Sessions examens offertes : juin, octobre

Introduction à la géochimie des roches cristallines et sédimentaires.
Etude des processus de cristallisation et concentration des éléments.
Emploi des diagrammes de différenciation.
Eléments de géochimie isotopique et géochronométrie: nuclides stables et radioactifs, désintégration radioactive et lois de décomposition. Systèmes Rb-Sr, Sm-Nd, K-Ar et U-Th-Pb. Fractionnements isotopiques de l'O, S et C.
Exemples d'applications dans différents domaines des Sciences de la Terre.

1540 Géologie régionale

Enseignant : P. Kindler
Nombre total heures : 36
Total crédits ECTS : 3.5
Semestres : 3^{ème}, 4^{ème}
Forme de l'enseignement : cours

Mode évaluation examen : oral
Sessions examens offertes : juin, octobre

Après quelques rappels sur la nature de la lithosphère et la tectonique globale, ce cours présente un modèle géodynamique des Alpes de la fin du Paléozoïque à l'Actuel. Les différentes unités structurales de la région lémanique (Jura, bassin molassique, Préalpes, chaînes subalpines, massifs cristallins externes, nappes helvétiques et penniques) sont ensuite abordées.

1554 Géologie structurale

Enseignant :	M. Sartori
Nombre total heures :	70 (cours 28, TP 42)
Total crédits ECTS :	5 (cours 3, TP 2)
Semestre :	3 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques
Mode évaluation examen cours :	écrit
Mode évaluation examen TP :	rapport
Sessions examens offertes :	février, juin, octobre

Cours: Initiation aux déformations des roches dans la lithosphère. Notions de contraintes, approche expérimentale des mécanismes de la déformation cassante. Exemples de fracturation à différentes échelles. Mécanismes de la déformation continue et microstructures des roches métamorphiques.

TP: Techniques de construction de profils géologiques appliquées à un projet de construction de tunnel. Equilibrage de coupes. Techniques de projection cylindrique et initiation à la représentation 3D des structures géologiques.

1649 Géomorphologie

Enseignant :	W. Wildi
Nombre total heures :	42 (cours 14, TP 28)
Total crédits ECTS :	2.5 (cours 1.5, TP 1)
Semestre :	3 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques
Mode évaluation examen cours :	oral
Mode évaluation examen TP :	rapport
Sessions examens offertes :	février, juin, octobre

Cours (Géomorphologie) :

Le système géomorphologique. Genèse des paysages et cycles morphologiques. Rivières et fleuves: morphologie, érosion, sédimentation, maturité du système de drainage. Pentas: processus et morphologies. Glaciaire: morphologies, sédiments et processus. Deltas et côtes. Morphologies éoliennes. Lithologie et morphologie. Structure géologique et morphologie. Altération et érosion.

TP (Géomorphologie et photogéologie) :

Analyse de photos aériennes. Système de drainage. Morphologie glaciaire et évolution des pentes. Deltas et côtes. Volcans, roches plutoniques et métamorphiques. Séries sédimentaires plissées en milieu aride. Analyses morphologiques et structurales des chaînes subalpines.

1542 Limnogéologie

Enseignant :	D. Ariztegui
Nombre total heures :	42
Total crédits ECTS :	4
Semestre :	3 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation examen :	écrit
Sessions examens offertes :	février, juin , octobre

Les lacs comme exemple des processus sédimentologiques. Introduction à la limnogéologie. Méthodes pour le déchiffrement et reconstruction des signaux paléoenvironnementaux trappés dans les sédiments. Sismique et carottage des lacs. Le concept de sismostratigraphie et son application à des problèmes de paléoenvironnement. Détermination des propriétés physiques des carottes sédimentaires avant leur ouverture. Ouverture des carottes: photo, description macro- et microscopique et échantillonnage. Explication et illustration de l'utilisation de chaque méthode avec des exemples choisis.

1603 Micropaléontologie

Enseignant :	R. Wernli
Nombre total heures :	120 (cours 45, TP 75)
Total crédits ECTS :	9 (cours 5, TP 4)
Semestres :	3 ^{ème} , 4 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques
Mode évaluation examen cours :	oral
Mode évaluation examen TP :	écrit
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Etude systématique et reconnaissance des principaux groupes de microfossiles d'intérêt stratigraphique et paléocéologique pour le géologue, principalement: foraminifères, radiolaires et divers siliceux, calpionelles, calcisphères, nannofossiles calcaires, algues, conodontes, ptéropodes, ostracodes, bryozoaires, microfossiles organiques (palynologie), et divers bioclastes et organites isolés. Problèmes de taxinomie, d'évolution, de morphologie fonctionnelle, de variation, de paléogéographie.

1603 Micropaléontologie - foraminifères - UNIL

Enseignant :	R. Wernli
Nombre total heures :	14
Semestre :	3 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation examen :	oral et écrit
Sessions examens offertes :	février

Cours condensé destiné aux étudiants de l'Université de Lausanne. Etude des foraminifères comme outil de stratigraphie et de paléoécologie pour le géologue. Morphologie en formes dégagées et en sections, systématique, évolution et phylogénèse, biozonation et paléoenvironnement

1527 Minéralogie II

Enseignante :	S. Schmidt
Nombre total heures :	78 (cours 36, TP 42)
Total crédits ECTS :	5.5 (cours 3.5, TP 2)
Semestres :	3 ^{ème} , 4 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques
Mode évaluation examen cours :	oral et écrit
Mode évaluation examen TP :	oral et écrit
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Cours:

Acquisition de la méthodologie scientifique d'utilisation du microscope polarisant en vue de la détermination des minéraux transparents des roches. Lois essentielles régissant la propagation de la lumière. Principe et fonction du microscope polarisant. Propriétés optiques de la matière cristalline en orthoscopie et conoscopie. Caractéristiques optiques des grandes familles minéralogiques.

TP:

Mise en pratique de la détermination des minéraux des roches en lames minces. Propriétés optiques de la matière cristalline en orthoscopie et conoscopie. Introduction à la pétrographie microscopique des roches magmatiques, métamorphiques et sédimentaires.

1613 Pétrologie

Enseignant :	M. Dungan
Nombre total heures :	61 (cours 45, TP 16)
Total crédits ECTS :	5 (cours 4, TP 1)
Semestres :	3 ^{ème} , 4 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques

Mode évaluation examen cours :	contrôle continu
Mode évaluation examen TP :	rapport
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Introduction au vaste domaine de la pétrographie et de la pétrologie, ce cours est conçu sur le plan suivant:

Structure et composition de la Terre, tout particulièrement du manteau supérieur et de la croûte. Composition minéralogique des roches ignées. Principes de classification, les principales familles de minéraux. Composition chimique des roches ignées. Analyses pondérales. Calcul normatif. Relations entre chimisme et minéralogie. Structures et textures des roches ignées. Modes de gisement. Principes physicochimiques. Quelques lois (règle des phases, etc.). Systèmes unaires, binaires et ternaires. Applications à des exemples proches des systèmes naturels (basalte, granite). Rôle des fluides. Le magma. Nature et propriétés physiques, origine et source des magmas. Magma basaltique et magma granitique. Le manteau supérieur. Cristallisation et évolution des magmas. Cristallisation en équilibre. Causes de diversification des magmas. L'anatexie. Diagrammes de variation.

1528 Physique du Globe

Enseignantes :	C. Bonadonna, C. Frischknecht, C. Annen
Nombre total heures :	90 (cours 36, TP 54)
Total crédits ECTS :	6 (cours 3.5, TP 2.5)
Semestre :	3 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques

Mode évaluation examen cours :	oral
Mode évaluation examen TP :	rapport
Sessions examens offertes :	février, juin, octobre

Introduction:

Approche géophysique. Structure de la Terre. Tectonique des plaques.

Géothermie: les sources thermiques et modes de transfert de la chaleur. Flux géothermique (gradient et conductivité) et sa répartition spatio-temporelle. Régime thermique du manteau et du noyau.

Gravimétrie: Notions de potentiel et du champ de force. Forme de la Terre et surfaces de référence. Variations de la gravité. Modèles de Bouguer et isostatiques.

Sismologie: Théorie élémentaire de l'élasticité et de la propagation des ondes dans la matière. Etude sismique de la lithosphère, du manteau et du noyau. Séismicité. Caractérisation des séismes (intensité, magnitude). Mécanismes et origines des séismes. Risque sismique.

Géomagnétisme: Théorie magnétique élémentaire. Propriétés magnétiques des minéraux et des roches. Champ magnétique terrestre actuel et ancien. Paléomagnétisme et paléogéographie. Interprétation géologique des anomalies géomagnétiques.

1643 Principes de stratigraphie

Enseignant :	P. Kindler
Nombre total heures :	18
Total crédits ECTS :	1.5
Semestres :	3 ^{ème} , 4 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation examen :	oral
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Ce cours présente différents aspects de la stratigraphie, science consacrée à l'étude et à la classification des couches géologiques. Les thèmes suivants seront abordés: lithostratigraphie (analyse des couches basée sur la nature des roches), biostratigraphie (analyse des couches en fonction de leur contenu en fossiles) et stratigraphie séquentielle (système de classification regroupant les couches en séquences génétiques de dépôts).

1602 Sédimentologie

Enseignant :	E. Davaud
Nombre total heures :	36
Total crédits ECTS :	3.5
Semestres :	3 ^{ème} , 4 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation examen :	oral ou écrit
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Principales lois physiques intervenant dans la sédimentation. Structures sédimentaires érosives, dépositionnelles et liées à l'activité biologique. Description des principaux modèles sédimentaires siliciclastiques et des différentes séquences de dépôt qui les caractérisent (cônes alluviaux, dépôts éoliens, rivières en tresse et méandriformes, deltas, dépôts littoraux, cordons littoraux, estuaires, cônes turbiditiques, contourites).

Travaux pratiques : Le stage de terrain relatif à ce cours a lieu en 3^{ème} année (1553, levers stratigraphique et sédimentologique).

1614 Géologie régionale II

Enseignant :	P. Kindler
Nombre total jours :	4
Total crédits ECTS :	1,5
Semestres :	3 ^{ème} , 4 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	travaux sur le terrain
Mode évaluation examen :	rapport

Introduction à la géologie alpine.

Analyse de terrain des principales unités géologiques en Suisse occidentale et en France voisine: Jura, Salève, Chaînes subalpines, Préalpes, nappe de Morcles, pennique valaisan.

Ces travaux sur le terrain se font par des excursions d'une journée ou plus.

1554 Géologie structurale (cartographie)

Enseignant :	M. Sartori
Nombre total jours :	12
Total crédits ECTS :	4
Semestre :	4 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	travaux sur le terrain
Mode évaluation examen :	rapport

Cartographie géologique détaillée dans des terrains alpins déformés. Techniques d'analyses sédimentaires et structurales. Reconstitutions structurales, paléogéo-graphiques et cinématiques.

1649 Géomorphologie

Enseignant :	W. Wildi
Nombre total jours :	3
Total crédits ECTS :	1
Semestre :	4 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	travaux sur le terrain
Mode évaluation examen :	rapport de terrain (cartes géomorphologiques)

Cet enseignement est destiné à illustrer par des levés de terrain trois systèmes morphologiques importants, analysés en photo aérienne au cours du 3^{ème} semestre : Le système glaciaire actuel et la géologie glaciaire (glacier alpin), les processus et morphologies de versant (zone instable en milieu alpin), le système morphologique fluvial (rivière genevoise).

1615 Géotraverse

Enseignant :	P. Kindler
Nombre total jours :	5
Total crédits ECTS :	1.5
Semestre :	4 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	travaux sur le terrain
Mode évaluation examen :	rapport

Analyse sur le terrain de la chaîne alpine au cours d'une excursion itinérante sur une transversale permettant l'étude du contenu lithostratigraphique, des styles structuraux, des relations entre nappes de décollement et racines crustales, du métamorphisme, de la géologie du Quaternaire.

1543 Volcanologie (cartographie)

Enseignant :	M. Dungan
Nombre total jours :	5
Total crédits ECTS :	1.5
Semestre :	4 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	travaux sur le terrain
Mode évaluation examen :	rapport

Cartographie géologique dans des terrains volcaniques et cristallins, morphologies et dépôts de surface.

1549 Bassins sédimentaires

Enseignant :	G. Gorin
Nombre total heures :	36
Total crédits ECTS :	3.5
Semestres :	5 ^{ème} , 6 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation examen :	oral
Sessions examens offertes :	juin , octobre

Introduction (bassins sédimentaires dans le contexte de la tectonique des plaques). Notions de sismique réflexion, sismostratigraphie et stratigraphie séquentielle (remplissage des bassins, eustatisme, subsidence). Bassins sédimentaires en régime extensif (marges passives et rifts): Mer du Nord, Mer de Barents, Amérique du Nord, Afrique orientale. Bassins sédimentaires en régime compressif (marges actives): fosses océaniques et bassins associés (Indonésie, Alaska, Amérique centrale), bassins d'avant-pays (Oman, bassin molassique suisse, plaine du Pô). Bassins intracratoniques (Bassin de Paris, Tertiaire Mer du Nord). Bassins associés aux failles décrochantes (Proche-Orient, Oman, Californie, cuvette genevoise).

Note: Ce cours est basé surtout sur des exemples pratiques illustrés par sismique de réflexion.

1620 Changements globaux

Enseignant :	P. Kindler
Nombre total heures :	21
Total crédits ECTS :	2
Semestres :	5 ^{ème} , 6 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation examen :	oral
Sessions examens offertes :	juin , octobre

Trois exemples de changements globaux seront abordés pendant ce cours:

- 1) les glaciations du Quaternaire
- 2) la crise biologique de la limite Crétacé – Tertiaire
- 3) les glaciations globales du Néoprotérozoïque (« Snowball Earth hypothesis »).

Dans chaque cas, nous présenterons les données géologiques, puis discuterons les diverses hypothèses proposées pour les expliquer.

1666 Géochimie isotopique

Enseignant :	U. Schaltegger
Nombre total heures :	21
Total crédits ECTS :	2
Semestre :	6 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation examen :	oral
Sessions examens offertes :	juin , octobre

Suite du cours de géochimie de deuxième année avec des sujets n'ayant pu être traités, notamment les déséquilibres de l'U et du Th; utilisation des isotopes radiogéniques comme traceurs; utilisation des nucléides cosmogéniques et gaz rares, datation précise par le système U-Pb et thermométrie grâce aux isotopes de l'O ; évolution de la croûte terrestre; datation des évolutions métamorphiques.

Certaines parties du cours seront traitées dans le cadre de travaux personnels.

1530 Géologie de l'environnement

Enseignant :	W. Wildi
Nombre total heures :	30
Total crédits ECTS :	2.5
Semestre :	6 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation examen :	rapport
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Concept du cours :

La géologie de l'environnement est traitée dans différents enseignements du bachelor en sciences de la Terre, essentiellement en 2^{ème} et 3^{ème} années d'études. Parmi ces enseignements, on notera notamment : - géomorphologie - sédimentologie - géologie du Quaternaire et limnogéologie - géochimie - hydrogéologie - télédétection et SIG - gîtologie, etc.

Or, ces enseignements figurent, dans d'autres universités, souvent en tant que simples chapitres au plan d'un enseignement appelé « géologie de l'environnement ».

Le nouvel enseignement de géologie de l'environnement se situe à la fin (au 6^{ème} semestre) des études selon le plan normal. Son but principal est la mise en évidence des aspects environnementaux concernant plus spécifiquement les sciences de la Terre, à travers une réflexion et des applications, réalisées par les étudiants dans le cadre de travaux en groupes.

Organisation du cours :

Groupes de travail de 3 à 4 étudiants. Chaque groupe réalise, pour chaque thème abordé, un bref rapport et présente oralement les résultats de ses travaux. La note de l'enseignement est attribuée sur la base de ces présentations et des rapports écrits.

1678 Géologie du Quaternaire

Enseignant :	D. Ariztegui
Nombre total heures :	14
Total crédits ECTS :	1,5
Semestre :	5 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation examen :	oral
Sessions examens offertes :	février, juin, octobre

Introduction: la théorie glaciaire. Approche historique. Stratigraphie du Quaternaire périalpin. Méthodes pour l'étude des dépôts quaternaires continentaux et marins. Chronologie: méthodes magnétiques, chimiques et biologiques. Introduction au système climatique. Les moteurs du climat actuel: les circulations atmosphérique et océanique et leur interaction. Introduction aux modèles de climat du Quaternaire. Changements climatiques quaternaires et leurs causes à l'échelle du million d'années, du millénaire et des centaines d'années. L'interaction homme/environnement. Le climat d'aujourd'hui et futur: les leçons du passé.

1411 Géomatique I

Enseignant :	NN
Nombre total heures :	28
Total crédits ECTS :	2,5
Semestre :	5 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation examen :	oral
Sessions examens offertes :	février, juin, octobre

But du cours:

Sensibilisation au potentiel de la télédétection satellitaire pour l'étude des compartiments et processus du géosystème à diverses échelles. Présentation de la méthodologie des SIG: stockage, mise à jour, affichage et traitement de l'information à référence spatiale, comprenant, entre autres, les images satellitaires. Possibilité de passer à des applications dans le cadre de travaux de diplôme ou de thèse. Apprentissage des techniques de base sur micro-ordinateur.

Programme:

TD: Mise en perspective. Définitions. Illustrations. Bases physiques de la TD. Radiométrie. Capteurs et satellites. Traitement d'images et classification thématique. Applications aux compartiments du géosystème.

SIG: Principes. Acquisition des données et affichage. Bases de données. Modélisation sigiste. Applications.

1668 Géophysique appliquée

Enseignants :	K. Holliger, P. Gex, R. Olivier, F. Marillier - UNIL
Nombre total heures :	84 (cours 42, TP 42)
Total crédits ECTS :	5.5 (cours 3.5, TP 2.0)
Semestre :	5 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques
Mode évaluation examen cours :	oral
Mode évaluation examen TP :	oral
Sessions examens offertes :	février, juin, octobre

Ce cours concerne toutes les méthodes de géophysique appliquée soit : Les méthodes de résistivité, de polarisation provoquée, les diagraphies, la gravimétrie, le magnétisme, la sismique réfraction et réflexion, le géoradar, les méthodes électromagnétiques, la polarisation spontanée. Pour chacune de ces méthodes, le cours est organisé de la façon suivante :

- Rappel des principes de base
- Domaine de variation du paramètre mesuré
- Introduction aux équipements de terrain
- Acquisition des données, les différentes mises en oeuvre possibles
- Le traitement des données
- L'interprétation et l'obtention d'un modèle géologique du sous-sol.

Le but de ce cours et des travaux pratiques qui l'accompagnent, est de familiariser l'étudiant avec les différentes méthodes géophysiques et de lui donner un aperçu de leurs possibilités et de leurs limites.

1558 Gîtes métallifères

Enseignant :	L. Fontboté
Nombre total heures :	78 (cours 42, TP 36)
Total crédits ECTS :	5 (cours 3.5, TP 1.5)
Semestres :	5 ^{ème} , 6 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques
Mode évaluation examen cours :	contrôle continu
Mode évaluation examen TP :	contrôle continu
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Cours d'introduction permettant à l'étudiant d'obtenir des notions de base sur les principaux types de gisements métallifères et des minéraux industriels. La partie générale du cours introduit les grands processus génétiques et en particulier les types de fluides qui peuvent former des gisements métallifères et les mécanismes de transport et précipitation. La deuxième partie du cours donne un aperçu des principaux types de gisements organisés selon leur contexte géologique. Les aspects économiques (y compris les exemples d'exploration) et les liaisons avec les autres branches des Sciences de la Terre sont soulignés. Les TP privilégient les aspects d'interprétation génétique de textures en se basant sur l'observation d'échantillons (minerais et roche encaissante). Une partie importante est consacrée à l'altération hydrothermale. La table des matières, l'introduction au cours, certains chapitres et une sélection des diapositives montrées pendant le cours peuvent être consultés sous:

<http://www.unige.ch/sciences/terre/mineral/fontbote/g3gites/g3.html>

1612 Histoire de la Terre

Enseignant :	W. Wildi
Nombre total heures :	14
Total crédits ECTS :	1.5
Semestre :	5 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation examen :	oral
Sessions examens offertes :	février, juin, octobre

Depuis sa formation, la Terre a changé de façon permanente, soit par des processus continus (« évolutifs »), soit par des événements discontinus (« catastrophes »). L'enseignement en histoire de la Terre retrace cette évolution du Précambrien à l'Actuel : Origine de la Terre, de la lithosphère, des océans, de l'atmosphère et de la vie ; Histoire, paléogéographie et architecture des océans et des continents ; Cycles et phases orogéniques ; Eustatisme et évolution des aires sédimentaires ; Histoire de l'atmosphère et de l'hydrosphère ; Evolution de la vie et des écosystèmes ; Catastrophes majeures au cours de l'histoire de la Terre ; Modes climatiques et histoire de la biosphère.

1667 Hydrogéologie

Enseignant :	M. Beres
Nombre total heures :	14
Total crédits ECTS :	1.5
Semestre :	5 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation examen :	oral
Sessions examens offertes :	février, juin

Principes hydrologiques de base comprenant des associations hydrologiques et géologiques aussi bien que l'introduction aux techniques quantitatives.

Contenu : le cycle de l'eau, la loi de Darcy, les principes de modélisation, le pompage d'essai, contamination des eaux souterraines, les études de cas...

1990 Méthodes d'analyse pétrographique et géochimique

Enseignants :	M. Dungan, D. Fontignie et collab.
Nombre total heures :	56 (cours 14, TP 42)
Total crédits ECTS :	3 (cours 1, TP 2)
Semestre :	5 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques
Mode évaluation examen cours :	oral/rapport
Mode évaluation examen TP :	rapport
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Analyses géochimiques sur roche total et minéraux de roches volcaniques, à partir de préparation de base de roche (broyage et séparation de minéraux), pour collection et compréhension de lames minces, d'analyses par fluorescence X, d'analyses par diffraction X, microsonde et analyses isotopiques. Compilation d'un petit papier dans lequel les données seront décrites et interprétées.

1552 Pétrographie des roches sédimentaires

Enseignant :	E. Davaud
Nombre total heures :	72 (cours 36, TP 36)
Total crédits ECTS :	5 (cours 3, TP 2)
Semestres :	5 ^{ème} , 6 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques
Mode évaluation examen cours :	oral
Mode évaluation examen TP :	rapport écrit
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Description et signification des composants pétrographiques syn- et postsédimentaires. Analyse détaillée des processus génétiques et diagenétiques. Interprétation des milieux de dépôt.

Classification des roches carbonatées et pétrotecture.

Minéraux détritiques et silicification. Origine et diagenèse des vases carbonatées. Origine et diagenèse des ooides. Biominéralisation: oncoides, tapis algaires et stromatolithes. Cimentation précoce et tardive. Effets de la compaction. Facteurs contrôlant la porosité et perméabilité. Modèles de dolomitisation. Surimpressions pédogéniques et évaporitiques. Structures fenestrate et sédiments internes. Genèse et signification des phosphates sédimentaires. Genèse et signification des glauconies et de la pyrite. Classification et diagenèse des grès.

1556 Pétrologie des roches magmatiques

Enseignants :	M. Dungan (cours), O. Bachmann (TP)
Nombre total heures :	84 (cours 28, TP 56)
Total crédits ECTS :	5 (cours 2.5, TP 2.5)
Semestre :	5 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques
Mode évaluation examen cours :	écrit
Mode évaluation examen TP :	écrit et rapport
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Roches plutoniques: les roches basiques (gabbros et roches associées): pétrogenèse, exemples d'associations typiques. Intrusions stratiformes. Anorthosites. Roches intermédiaires (diorites, syénites et roches associées). Roches acides (granitoïdes): classifications, modes de gisement, pétrogenèse. Roches sous-saturées à foïdes (syénites néphéliniques et roches associées): classifications, pétrogenèse, associations. Roches ultrabasiques (péridotites et roches associées): classifications, altérations, pétrogenèse, associations. L'association ophiolitique est traitée séparément. Roches volcaniques: Introduction, généralités. Classifications minéralogiques et chimiques. Classifications par séries magmatiques et associations pétrotectioniques. Volcanisme des rides océaniques: nature, tectonique, minéralogie et pétrographie, chimisme: éléments majeurs et traces, isotopes, pétrogenèse. Volcanisme des îles océaniques: même plan. Volcanisme des marges destructives convergentes: arcs insulaires, marges continentales actives, bassins arrière-arc: même plan. Volcanisme intraplaque continental: rifts, plateaux: même plan.

Description et observations des roches magmatiques: elles sont traitées dans le cadre des travaux pratiques.

1573 Pétrologie des roches métamorphiques

Enseignante :	S. Schmidt
Nombre total heures :	42 (cours 14, TP 28)
Total crédits ECTS :	2.5 (cours 1.5, TP 1.0)
Semestre :	5 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours et travaux pratiques
Mode évaluation examen cours :	oral
Mode évaluation examen TP :	oral
Sessions examens offertes :	février, octobre

Cours :

Nomenclature et classification des roches métamorphiques. L'assemblage métamorphique et structure des roches métamorphiques. Transformation des phases, équilibre, règle de Gibbs, thermodynamique et faciès métamorphiques. Séries métamorphiques dans leur contexte géodynamique.

TP :

Description et détermination des roches métamorphiques à l'oeil nu et au microscope polarisant. Caractéristiques pétrologiques des roches métamorphiques (concept de faciès et critères de structure).

1679 Rapport de bachelor

Enseignants :	Enseignants de la Section
Nombre total heures :	14
Total crédits ECTS :	1.5
Semestre :	6 ^{ème}

Mode évaluation examen :	rapport
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Rapport écrit et présentation orale sur une publication ayant trait à l'un des sujets traités dans les cours de 3^{ème} année.

1662 Risques géologiques I

Enseignante :	C. Bonadonna
Nombre total heures :	14
Total crédits ECTS :	1.5
Semestre :	6 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours

Mode évaluation examen :	écrit
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Introduction aux risques géologiques.
Description des phénomènes, élaboration des cartes de danger, évaluation des risques, gestion et mitigation. Attention particulière à la gestion des risques volcaniques.

1550 Tectonique

Enseignant :	M. Sartori
Nombre total heures :	28
Total crédits ECTS :	2.5
Semestre :	5 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation examen :	oral
Sessions examens offertes :	février, juin, octobre

Etude des processus liés à la formation des chaînes de montagnes. Paramètres physiques de la déformation de la lithosphère. Fonctionnement des zones de subduction. Tectonique des plaques et évolution à l'échelle lithosphérique des chaînes récentes: Andes, Himalaya, Alpes. Mise en relation des phénomènes sédimentaires, tectoniques, métamorphiques et magmatiques.

1664 Volcanologie

Enseignant :	M. Dungan
Nombre total heures :	21
Total crédits ECTS :	2
Semestre :	6 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation examen :	rapport
Sessions examens offertes :	juin, octobre

Ce cours servira d'introduction au camp de terrain de pétrologie magmatique qui aura lieu au Sud de l'Italie. Ainsi, les connaissances pétrologiques et volcanologiques des étudiants pourront être illustrées par un cas pratique détaillé. Le but de cette étude est d'examiner l'évolution du volcanisme méditerranéen de la fin du Tertiaire jusqu'à l'Actuel. Nous étudierons les provinces "Romane" et "Campanienne" en examinant le Vésuve et les Champs Phlégréens, ainsi que Santorini et le Stromboli sur les arcs Egéens et Eoliens et enfin l'Etna.

La genèse des magmas associée à différents cadres tectoniques (intra-plaque ou subduction) sera discutée par la combinaison d'une approche pétrologique, pétrographique, géophysique et tectonique. Nous étudierons l'évolution tectonique des micro-plaques méditerranéennes. Nous évaluerons également les risques potentiels du Vésuve, de l'Etna et de Vulcano.

Une partie du cours sera consacrée à l'observation pétrographique au microscope. Finalement, nous demanderons à chaque étudiant d'effectuer une recherche personnelle sur un sujet spécifique.

1668 Géophysique appliquée

Enseignants :	K. Holliger, P. Gex, R. Olivier, F. Marillier - UNIL
Nombre total jours :	5
Total crédits ECTS :	1,5
Semestre :	6 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	travaux sur le terrain
Mode évaluation examen :	rapport

Mise en oeuvre sur le terrain de tous les équipements géophysiques introduits dans le cours dispensé au semestre d'hiver. Les étudiants pratiquent eux-mêmes, pour chaque méthode employée : L'acquisition des données, le traitement et une interprétation succincte dans le cadre d'une application réelle. L'évaluation se fait sous forme d'un rapport élaboré à la fin de la période de 5 jours.

1532 Gîtes métallifères et pétrographie (cartographie)

Enseignants :	M. Dungan, L. Fontboté
Nombre total jours :	10
Total crédits ECTS :	3
Semestre :	6 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	travaux sur le terrain
Mode évaluation examen :	rapport

Ce camp, avec un programme bisannuel, a lieu chaque année en mai ou juin.

Les **années paires**, le camp placé sous la direction de M. Dungan, a lieu en Grèce méridionale. Il est dédié au volcanisme, à la pétrologie volcanique et aux risques volcaniques. Plus précisément, les travaux du camp se déroulent dans les régions volcaniques du Vésuve et Pompei, Campi Flegrei (champs phlégréens), Iles Eoliennes (Stromboli) et Etna.

Les **années impaires**, le camp dirigé par L. Fontboté, a lieu en Espagne. Il est surtout consacré aux champs volcaniques tertiaires de Cabo de Gata et Mazarrón et aux gisements métallifères associés. Une introduction à la géologie de la chaîne alpine de la Cordillère Bétique, ainsi que des visites d'autres gisements métallifères de la Péninsule ibérique font normalement aussi partie du camp. Ces camps sont également ouverts aux diplômants et doctorants intéressés, dans la mesure des places disponibles.

1553 Levers stratigraphique et sédimentologique

Enseignants :	E. Davaud, G. Gorin, R. Wernli
Nombre total jours :	12
Total crédits ECTS :	3.5
Semestre :	6 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	travaux sur le terrain
Mode évaluation examen :	certificat

Levers sédimentologique et stratigraphique sur le terrain dans des séries siliciclastiques et carbonatées. Détermination des milieux de dépôts et des âges des formations.

Les travaux ont lieu dans le Jura et alternativement en Espagne (bassin de Tremp) et en Tunisie.

1560 Métamorphisme (cartographie)

Enseignante :	S. Schmidt
Nombre total jours :	5
Total crédits ECTS :	1.5
Semestre :	6 ^{ème}
Forme de l'enseignement :	travaux sur le terrain
Mode évaluation examen :	rapport

Cartographie géologique dans des terrains métamorphiques. Techniques d'analyses métamorphiques et structurales. Détermination du métamorphisme, des phases de déformation et du contexte géodynamique. Normalement, les travaux ont lieu au Tessin.

*Master (Maîtrise universitaire)
bi-disciplinaire*



Règlement de la Faculté des Sciences

*Plan d'études discipline mineure :
Sciences de la Terre*

RÈGLEMENT

CONDITIONS GENERALES

Art. B 15 – Master bi-disciplinaire

1. La Faculté décerne une maîtrise universitaire bi-disciplinaire (*master of science major/minor*), second cursus de la formation de base au sens de l'article de l'Art. 25 du Règlement de l'Université de Genève.
2. Ce titre particulier permet à l'étudiant d'acquérir une formation partielle complémentaire dans une autre discipline scientifique, appelée discipline mineure, que celle de son *bachelor*, appelée alors discipline majeure, et de présenter un travail personnel de fin d'études de master.
3. L'obtention du master bi-disciplinaire permet entre autres l'accès au concours d'entrée des études pédagogiques pour l'enseignement secondaire genevois.

ADMISSION

Art B 15 bis

1. L'admission aux études de master bi-disciplinaire requiert que les étudiants soient en possession d'un *bachelor (baccalauréat universitaire)* en mathématiques, sciences informatiques, physique, chimie, biologie ou en sciences de la Terre, décerné par la Faculté ou d'un titre, en 180 crédits ECTS, jugé équivalent selon l'Art. 4 du Règlement général de la Faculté.
2. Les admissions conditionnelles sont régies par l'Art. 3 du Règlement général de la Faculté.
3. Les étudiants qui ont quitté les études de master bi-disciplinaire sans en avoir été éliminés peuvent être réadmis sous certaines conditions déterminées également dans l'Art. 3 du Règlement général de la Faculté.
4. Des équivalences peuvent être accordées par le Doyen selon l'Art. 4 du Règlement général de la Faculté.
5. Des crédits complémentaires (co-requis) peuvent être exigés pour certaines disciplines mineures en fonction des études antérieures de l'étudiant. La liste des crédits complémentaires est publiée dans le programme des cours des Sections concernées chaque année avant la rentrée académique.
6. Un étudiant, ayant obtenu 120 crédits dans son *bachelor (baccalauréat universitaire)*, discipline majeure peut s'inscrire conditionnellement à un master bi-disciplinaire et passer des examens de la discipline mineure.

DUREE ET PROGRAMME D'ETUDES

Art. B 15 ter – Durée des études, congé et crédits ECTS

1. La durée réglementaire et le nombre de crédits obtenus pour le master bi-disciplinaire sont précisés dans l'Art. 5 du Règlement général de la Faculté, soit une durée réglementaire de trois semestres et l'obtention de 90 crédits ECTS.
2. L'étudiant choisit une discipline mineure pour laquelle il devra obtenir 60 crédits ECTS et effectuer un travail de fin d'études de master de 30 crédits ECTS à caractère pluridisciplinaire effectué en principe dans un laboratoire de la discipline majeure.
3. La durée maximale pour l'obtention du master bi-disciplinaire est précisée dans l'Art. 18 du Règlement général de la Faculté.

4. Des crédits complémentaires co-requis pour certains enseignements, ne pouvant pas excéder 30 crédits ECTS, peuvent être exigés pour certaines combinaisons de disciplines majeures/mineures, la durée réglementaire d'études peut alors être allongée de 2 semestres au maximum.
5. Les congés sont régis par l'Art. 6 du Règlement général de la Faculté.

Art. B 15 quater – Disciplines et examens du master bi-disciplinaire

Les disciplines mineures sont :

- mathématiques
- sciences informatiques
- physique
- chimie
- biologie
- sciences de la Terre

Les cours, travaux pratiques, certificats et examens, ainsi que les crédits ECTS qui leur sont associés pour chacune des disciplines mineures sont précisés dans les plans d'études des disciplines mineures.

Art. B 15 quinquies – Travail de fin d'études de master bi-disciplinaire

Le travail de fin d'études de master bi-disciplinaire est à effectuer en principe dans un laboratoire de recherche de la discipline majeure. Le caractère bi-disciplinaire du travail est jugé par le responsable de la filière ; le contenu scientifique est évalué et noté par le responsable du laboratoire. La Section de la discipline mineure est concertée pour accord, si elle le souhaite. Une présentation orale peut être exigée.

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

Art. B 15 sexies – Réussite et crédits ECTS

1. La réussite des examens du premier et deuxième semestres donne droit à 60 crédits ECTS selon les modalités de l'Art. 9, al.2 du Règlement général de la Faculté. Les crédits ECTS attachés à chaque enseignement sont spécifiés dans le Plan d'études. Les crédits ECTS des cours à option ne peuvent pas être obtenus par voie d'équivalence.
2. La réussite du troisième semestre, c'est-à-dire du travail de fin d'études de master, donne droit à 30 crédits ECTS.
3. L'étudiant n'ayant pas réussi tous les examens de premier semestre ne peut s'inscrire aux examens de deuxième semestre dans une discipline, qui exigerait comme pré-requis la réussite d'un examen de premier semestre.
4. L'étudiant ne peut se présenter aux examens d'un cours dispensé sur deux semestres avant la fin du cours.

Art. B 15 septies – Appréciation des examens

1. La réussite des examens et l'obtention des crédits ECTS correspondants sont précisés dans le plan d'études de la discipline mineure correspondante. Si aucune condition particulière n'est notifiée, alors l'Art 8 al. 3 et l'Art. 9 al. 2 du Règlement général de la Faculté s'appliquent : la note suffisante est alors 4 pour chacun des enseignements.
2. Les jurys d'examens sont composés, au moins, d'un membre du corps professoral ou d'un MER et d'un co-examineur (qui doit être un universitaire diplômé).
3. Le travail de fin d'études de master bi-disciplinaire et les examens associés (s'ils sont prévus) sont réussis, si la note obtenue est au minimum 4 pour chaque épreuve.

DISPOSITIONS FINALES

Art B 15 octies – Procédures en cas d'échec

1. Est éliminé du titre l'étudiant qui se trouve dans une des situations précisées dans l'Art. 18 du Règlement général de la Faculté.
2. L'étudiant éliminé a la possibilité de faire opposition contre une décision de la Faculté, puis, si elle est confirmée, faire un recours, selon le règlement interne de l'Université du 25 février 1977 relatif aux procédures d'opposition et de recours.

Art. B 15 nonies – Entrée en vigueur

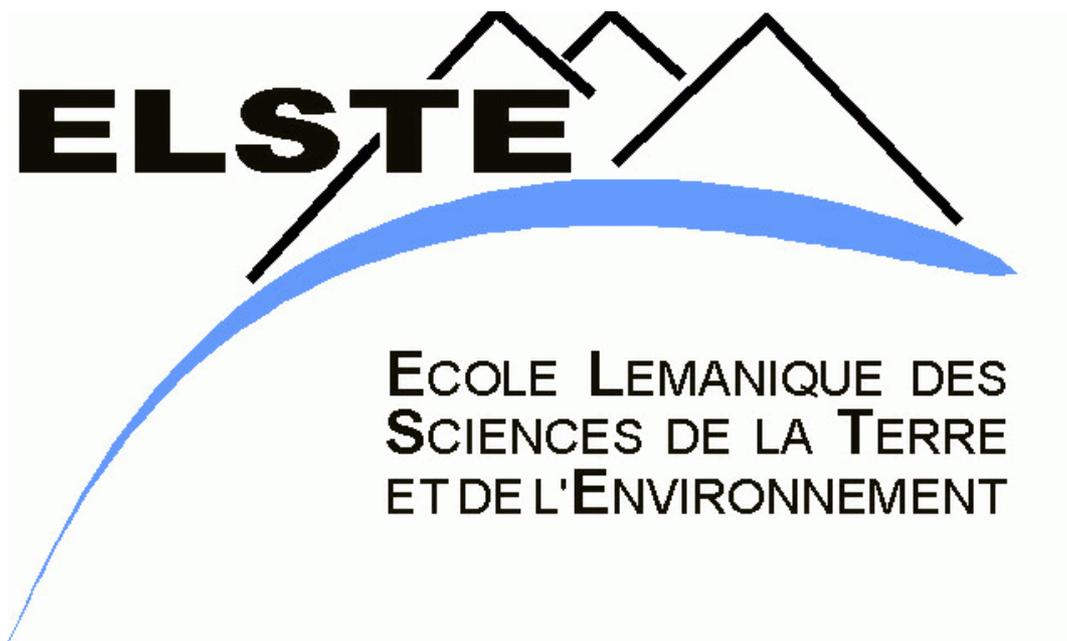
1. Le présent règlement entre en vigueur le 1er octobre 2004 selon les modalités spécifiées dans l'Art. 23 du Règlement général de la Faculté. Il abroge celui d'octobre 2002.
2. Les dispositions transitoires sont décrites dans l'Art. 23 al. 3 du Règlement général de la Faculté.

Discipline mineure : Sciences de la Terre

PLAN D'ÉTUDES*

		Cours (Total heures)	TP	Total jours	Crédits ECTS
<i>Semestre d'hiver :</i>					
1533	Géologie	42	42	-	4.0
1540	Géologie régionale	28	-	-	2.0
1649	Géomorphologie	14	28	-	2.5
1603	Micropaléontologie	28	42	-	4.0
1600	Minéralogie I	42	42	-	4.0
1599	Paléobiologie et Paléontologie	28	28	-	2.0
1528	Physique du Globe	28	42	-	4.0
1517	Ressources naturelles - Introduction	28	-	-	2.0
<i>Semestre d'été :</i>					
1530	Géologie de l'environnement	-	-	5	2.5
1662	Risques géologiques I	-	-	3	1.5
	Rapports d'évaluation				17.5
Sous-total					46.0
<i>Variante I – (semestre d'hiver)</i>					
1620	Changements globaux	14	-	-	1.5
1612	Histoire de la Terre	14	-	-	1.5
Total cours obligatoires Variante I					49.0
<i>Variante II – (semestre d'hiver)</i>					
1576	Géochimie	28	28	-	4.0
Total cours obligatoires Variante II					50.0
* D'autres cours de 2 ^{ème} et 3 ^{ème} année de bachelor peuvent remplacer jusqu'à concurrence de 5 crédits ECTS les cours obligatoires énumérés. Dans ce cas, l'obtention de 60 crédits ECTS n'est pas garantie sur 2 semestres pour des raisons d'horaire					
<i>Travaux de terrain**, semestre d'été :</i>					
<i>(au moins 11 crédits ECTS pour la Variante I et 10 crédits ECTS pour la Variante II)</i>					
1597	Cartographie géologique	-	-	5	1.5
14T10	Géologie des déchets (+ rapport)	-	-	5	2.5
1537	Géologie glaciaire (+ rapport)	-	-	5	2.5
1598	Géologie régionale I	-	-	6	1.5
1614	Géologie régionale II	-	-	4	1.5
1554	Géologie structurale (cartographie) (+ rapport)	-	-	12	4.0
1649	Géomorphologie	-	-	3	1.0
1615	Géotraverse I	-	-	5	1.5
1615	Géotraverse II	-	-	5	1.5
1599	Paléobiologie et Paléontologie	-	-	2	0.5
Total travaux de terrain					18.0

** Les travaux de terrain impliquent une participation financière



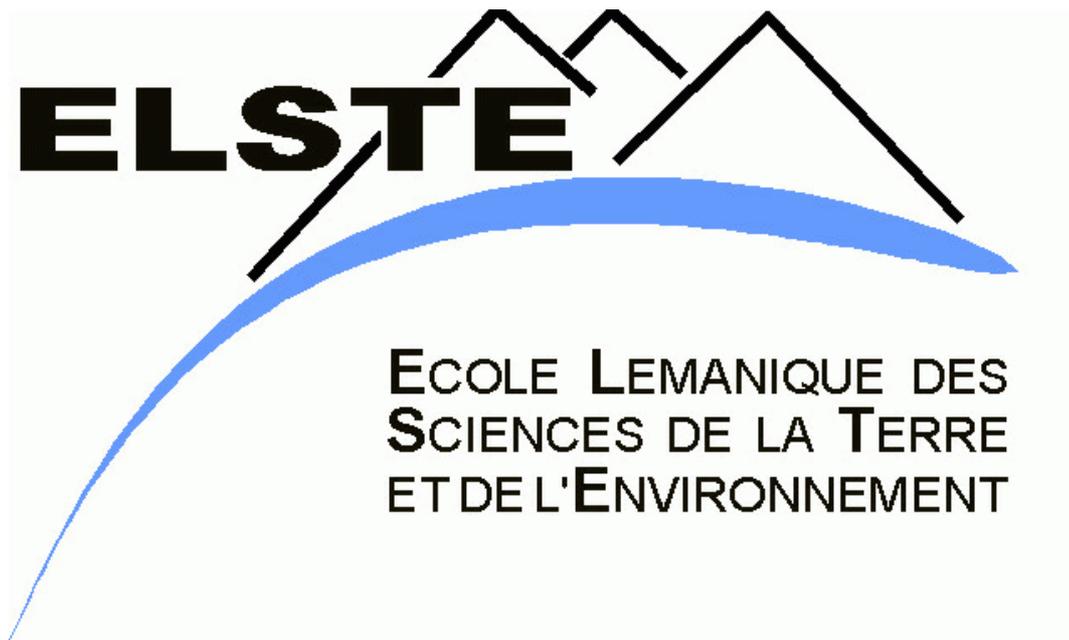
Master (Maîtrise universitaire)

- *en géologie*
- *d'ingénieur géologue*

Liste des enseignements 2006 - 2007

No cours	Titre du cours	Enseignant(s)	Crédits ECTS
1571	Analyse de données	Davaud E.	1.5
1585	Analyse de la fracturation	Sartori M.	1.5
14T01	Analyse des isotopes stables	Vennemann T.	2.0
1708	Analyse systémique et modélisation de l'environnement	Loizeau J.-L.	3.0
1623	Camp de géodynamique	Stampfli G.	2.5
1410	Cartographie géologique du Quaternaire alpin	Marthaler M.	1.5
1652	Cartographie minière	Fontboté L.	2.0
1547	Croûtes océaniques récentes et anciennes	NN, Müntener O.	1.5
1507	Diagraphies environnementales et pétrolières	Holliger K.	3.0
1510	Diagraphies, camp	Holliger K.	1.0
1722	Droit de l'environnement	Petitpierre A.	2.5
1587	Dynamique des bassins	Stampfli G.	1.5
1703	Echanges et cycles globaux	Dominik J.	3.0
1719	Economie de l'environnement	Baranzini A.	3.0
1508	Electricité	Holliger K.	5.5
1509	Electromagnétisme	Gex P.	4.0
1712	Energie I	Lachal B., Romerio F.	3.0
1705	Evaluation d'impact sur l'environnement	Arrizabalaga P.	7.0
1417	Excursion minière (bisannuel)	Fontboté L., Moritz R.	4.0
1559	Excursion (pétrologie, géochimie et gîtologie)	IMG-UNIL / DM-UNIGE	6.0
1607	Géochimie des isotopes stables (environnementale et paléoclimatique)	Vennemann T.	2.0
1607	Géochimie des isotopes stables (roches cristallines et gîtologie)	Vennemann T.	2.5
14T06	Géochimie et pétrologie de l'orogénèse alpine (séminaire)	Baumgartner L., Bussy F., Thélin P.	1.0
14T07	Géochimie organique appliquée	Spangenberg J., Vennemann T.	2.5
14T08	Géochimie organique moléculaire et isotopique	Spangenberg J., Vennemann T.	2.0
14T09	Géochronologie	Schaltegger U.	3.0
1562	Géologie de la matière organique	Gorin G.	1.5
1636	Géologie de l'ingénieur, camp (inclus instab. falaises)	Parriaux A., Jaboyedoff M.	4.5
14T10	Géologie des déchets	Wildi W., Parriaux A.	2.5
1605	Géologie des réservoirs d'hydrocarbures	Caline B.	2.5
1537	Géologie glaciaire	Wildi W., Ariztegui D.	2.5
1591	Géologie structurale IV	Teyssier C.	3.0
1656	Géologie structurale Va	Teyssier C.	3.0
1656	Géologie structurale Vb	Teyssier	3.0
1606	Géomatique II	NN	2.5
1650	Géophysique minière	Olivier R., Gex P.	3.5
1651	Géoradar	Marillier F., Beres M.	3.0
1522	Géotransverse alpine	Teyssier C.	3.0
1416	Gîtologie avancée I	Fontboté L., Moritz R. et coll.	5.0
1415	Gîtologie avancée II	Fontboté L., Moritz R. et coll.	2.0
1511	Gravimétrie	Olivier R.	5.5
1500	Hydrochimie et circulations profondes	Hunkeler D., Vuataz	1.5
1637	Hydrogéologie opérationnelle et quantitative	Zwahlen F., Perrochet P.	1.5
1626	Hydrologie générale et appliquée	Mermoud A.	1.5
1627	Inclusions fluides	Moritz R.	2.0
1425	Infographie en Sciences de la Terre	Metzger J.	1.5

1622	Initiation à Arcview	NN	1.0
1628	Instabilité des falaises	NN, Jaboyedoff M.	2.0
14T13	Introduction à la géochimie marine	Vennemann	2.0
1653	Introduction à l'utilisation de logiciels de modélisation	IMG-UNIL / DM-UNIGE	2.0
1512	Magnétisme et aéromagnétisme	Olivier R.	4.0
1638	Mécanique des roches	Labieuse V.	1.5
1639	Mécanique des solides	Zimmermann T.	1.5
1640	Mécanique des sols	Vulliet L.	1.5
1660	Métamorphisme basse température	Schmidt S.	1.5
14T14	Météorologie générale	Beniston M.	1.5
1641	Méthodes de reconnaissance in situ	Parriaux A.	1.5
1419	Méthodes d'exploration et notions d'économie minière	Fontboté L. et collaborateurs	1.5
14T18	Méthodes et applications de la géochronologie et de la thermochronologie $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$	Cosca M., Baumgartner L.	2.0
1629	Microanalyse quantitative des éléments	Bussy F.	2.0
14T15	Microgravimétrie	Olivier R.	2.0
1569	Micropaléontologie - foraminifères benthiques	Martini R., Wernli	3.0
1567	Micropaléontologie - foraminifères planctoniques	Wernli R.	2.5
1568	Micropaléontologie - radiolaires	Baumgartner P.	1.5
1579	Microscopie des minéraux opaques	Fontboté L. et coll.	3.0
1566	Microscopie électronique et cathodoluminescence	Martini R., Baumgartner P.	1.5
1642	Minéralogie des argiles	Thélin P.	2.0
1529	Minéralogie industrielle	Thélin P.	2.5
1644	Modélisation géologique	Tacher, Perrochet, Epard, Olivier	2.0
1412	Modélisation gravimétrique	Olivier R.	3.0
1557	Modélisation magmatique (bisannuel)	Dungan M.	1.5
1619	Paléocéanologie et paléoclimatologie	Baumgartner P.	1.5
1593	Palynologie	Jan du Chêne R.	1.5
1584	Plateformes carbonatées	Kindler P.	2.5
1565	Principes de sismostratigraphie	Gorin G.	1.5
14T16	Processus pétrologiques, géochimiques et gîtologiques dans le cadre de la tectonique des plaques et de l'évolution de la Terre	Dungan M., Bussy F., Cosca M.	10.0
1423	Prospection minière, exercice de simulation	Fontboté L. et collaborateurs	6.0
1517	Ressources naturelles	W.Wildi, D.Ariztegui, E.Davaud, L.Fontboté, D.Fontignie, G.Gorin, R.Moritz	4.0
1645	Risques géologiques II	Bonadonna/Jaboyedoff/Parriaux	2.5
1574	Sédimentologie des dépôts continentaux et littoraux	Davaud E., Gorin G.	3.0
1564	Sédimentologie du domaine pélagique	Baumgartner P.	1.5
1594	Séminaires en pétrologie métamorphique	Baumgartner L.	2.0
1434	Sismique réfraction et réflexion	Marillier F.	6.0
1563	Sismostratigraphie avancée	Stampfli G.	1.5
1646	Sites contaminés	Parriaux A., Wildi W.	1.5
1658	Stage en entreprise	Directeur du travail de Master	7.0
1647	Statistiques directionnelles et échantillonnage	Tacher L.	1.0
1675	Statistiques spatiales	Maignan M.	1.5
1655	Traitement de minerais et problèmes environnementaux (bisannuel)	Dold B., Lehne R., Fontboté L.	1.5
1426	Traitement de sismique réflexion	Marillier F.	1.5
14T19	Transport de masse et d'énergie par les fluides et les magmas	Baumgartner L.	4.0



*Master (Maîtrise universitaire)
en géologie*

Règlement et Plan d'études

RÈGLEMENT

CONDITIONS GÉNÉRALES

Art. B 9 – Master (maîtrise universitaire) en géologie (Art. 1 ELSTE)

La Faculté des sciences de l'Université de Genève et la Faculté des géosciences et de l'environnement de l'Université de Lausanne délivrent conjointement un master (maîtrise universitaire) en géologie, conformément à la Convention relative à la création d'une Ecole lémanique des Sciences de la Terre et de l'Environnement (ci-après : ELSTE) du 7 juillet 1999.

ADMISSION

Art. B 9 bis (Art. 2 ELSTE)

1. Sont admis aux études préparant au master (maîtrise universitaire) en géologie, les étudiants qui remplissent les conditions d'immatriculation à l'Université de Genève ou à l'Université de Lausanne et qui sont porteurs d'un titre de bachelor (baccalauréat universitaire) en sciences de la Terre de l'Université de Genève, de bachelor (baccalauréat universitaire) en géosciences et environnement, mention géologie, de l'Université de Lausanne ou d'un titre considéré équivalent par la Faculté concernée.
2. Les étudiants sont immatriculés et inscrits à la Faculté des sciences de l'Université de Genève ou à la Faculté des géosciences et de l'environnement de l'Université de Lausanne, selon leur choix. Ils sont soumis aux lois et règlements de leur Université pour tout ce qui n'est pas expressément stipulé dans le présent règlement.

DURÉE ET PROGRAMME D'ÉTUDES

Art. B 9 ter – Durée des études (Art. 3 ELSTE)

1. La durée réglementaire des études en vue de l'obtention du master (maîtrise universitaire) en géologie est de trois semestres et le nombre de crédits nécessaire est de 90 crédits ECTS. Une éventuelle prolongation peut être accordée selon les règlements de l'Université dans laquelle l'étudiant est immatriculé.
2. Au début des études de master (maîtrise universitaire), l'étudiant choisit une orientation parmi celles proposées dans le plan d'études du master (maîtrise universitaire) en géologie. Le directeur (le cas échéant le rapporteur) approuve la liste des enseignements que l'étudiant a l'intention de suivre.

Art. B 9 quater – Enseignements de master (maîtrise universitaire) (Art. 4 ELSTE)

1. Les enseignements menant au master (maîtrise universitaire) en géologie se répartissent en deux séries :
Série 1 (60 crédits ECTS) :
 - Enseignements correspondant à 45 crédits ECTS, choisis dans l'une des orientations proposées par le plan d'études du master (maîtrise universitaire) en géologie.
 - Séminaires et travaux dirigés (15 crédits ECTS).Série 2 (30 crédits ECTS) :
 - Elaboration du mémoire de master (maîtrise universitaire).
2. Les enseignements théoriques et pratiques sont énumérés dans le plan d'études. Celui-ci est préparé par le Comité de direction de l'ELSTE et approuvé par les instances universitaires respectives. Avant le début de chaque année académique, l'ELSTE publie la liste des enseignements.

Art. B 9 quinquies – Travail de master (maîtrise universitaire) (Art. 5 ELSTE)

1. Nature et direction du travail de master (maîtrise universitaire)
Le travail de master (maîtrise universitaire) est un travail de recherche personnel placé sous la responsabilité d'un enseignant de l'ELSTE (professeur, chargé de cours, MER, privat-docent, chargé d'enseignement, ou avec l'autorisation du Comité de direction, maître-assistant ou autre scientifique agréé). Ce travail fait l'objet d'un mémoire écrit et d'une soutenance orale.
Un enseignant d'une autre Haute Ecole peut diriger un travail de master (maîtrise universitaire), avec l'accord du Comité de direction de l'ELSTE. Dans ce cas, un professeur de l'ELSTE est nommé rapporteur par le Comité.
2. Organisation
 - a) L'étudiant qui souhaite s'inscrire au master (maîtrise universitaire) entreprend les démarches pour trouver un directeur de master (maîtrise universitaire).
 - b) En cas de démarche infructueuse d'un étudiant admis, l'ELSTE lui assigne un directeur.
 - c) Les dispositions internes de la Section des sciences de la Terre de l'Université de Genève et des instituts lausannois membres de l'ELSTE règlent l'organisation du travail de master (maîtrise universitaire), les modalités de dépôt du mémoire et de la soutenance orale.

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

Art. B 9 sexies – Réussite des examens et Crédits ECTS (Art. 6 ELSTE)

1. Chaque enseignement théorique ou pratique, obligatoire ou optionnel, fait l'objet d'un examen écrit, oral, pratique, ou d'une autre forme de contrôle des connaissances reconnue par les Facultés concernées. Un seul contrôle peut concerner plusieurs enseignements. Les modalités de contrôle des connaissances sont définies en début d'année académique par l'enseignant concerné. Elles sont notifiées par écrit aux étudiants. Pour chaque enseignement, les crédits ECTS sont acquis par la réussite du contrôle portant sur cet enseignement.

2. Conditions de réussite :
 - a) La série d'enseignement 1 est réussie si l'étudiant obtient un total de 60 crédits ECTS dans l'orientation retenue.
 - b) Série 2 : le travail de master (maîtrise universitaire) est jugé sur la base du mémoire déposé et de la qualité de la soutenance orale. Il fait l'objet d'une seule note et permet d'obtenir 30 crédits ECTS.

Art. B 9 septies – Appréciation des examens (Art. 7 ELSTE)

1. Les examens et le travail de fin d'études de master (maîtrise universitaire) sont réussis si l'étudiant obtient, pour chaque examen, une note égale ou supérieure à 4/6.
2. En cas d'échec, l'étudiant dispose d'une seconde tentative pour chaque examen. L'Art. 13, al. 2 du RG de la Faculté des sciences de l'Université de Genève n'est pas applicable.
3. Les notes sont transmises au décanat de la Faculté dans laquelle l'étudiant est inscrit.

DISPOSITIONS FINALES

Art. B 9 octies – Procédures en cas d'échec (Art. 8 ELSTE)

1. Est éliminé l'étudiant qui a échoué aux examens ou qui n'a pas obtenu le titre de master (maîtrise universitaire) dans un délai de 6 semestres. L'élimination est prononcée par le Doyen de la Faculté dans laquelle l'étudiant est inscrit.
2. Les possibilités d'opposition et de recours sont propres aux règlements des Universités respectives.

Art. B 9 nonies – Entrée en vigueur et dispositions transitoires (Art. 9 ELSTE)

1. Le présent règlement entre en vigueur le 1^{er} octobre 2004. Il s'applique à tous les nouveaux étudiants dès son entrée en vigueur. Il abroge et remplace le règlement du diplôme de géologue de la Faculté des Sciences de l'Université de Genève du 1^{er} octobre 2002 et le règlement du diplôme de géologue de la Faculté des Sciences de l'Université de Lausanne du 1^{er} octobre 2003.
2. Les étudiants immatriculés à l'Université de Genève ou à l'Université de Lausanne ayant commencé leur 4^{ème} année en vue de l'obtention du diplôme de géologue ou d'ingénieur géologue, avant l'entrée en vigueur du présent règlement, restent soumis aux anciens règlements.
3. Les étudiants immatriculés à l'Université de Genève ayant commencé leurs études en vue de l'obtention de la licence en Sciences de la Terre avant l'entrée en vigueur du présent règlement sont admis, dès obtention de ladite licence, au master (maîtrise universitaire) en géologie.
4. Les étudiants immatriculés à l'Université de Lausanne ayant commencé la 3^{ème} année du diplôme de géologue avant l'entrée en vigueur du présent règlement et ayant réussi les examens de 3^{ème} année du diplôme de géologue reçoivent une attestation de réussite de la 3^{ème} année de la part du Décanat et sont admis au master (maîtrise universitaire) en géologie.

Plan d'études Master en Géologie - Orientation Géochimie, Pétrologie et Gîtes métallifères

	Durée*	Crédits ECTS
a) Cours centraux – 20 crédits ECTS		
Processus pétrologiques, géochimiques et gîtologiques dans le cadre de la tectonique des plaques et de l'évolution de la Terre**	84 H + tr. pers.	10.0
Transport de masse et d'énergie par les fluides et les magmas**	48 H	4.0
Une grande excursion (pétrologie, géochimie et gîtologie) offerte***	8 - 10 jours T + S ou rapport	6.0
Total des crédits exigés		20.0

** Ces cours seront structurés en différents blocs

*** A choisir parmi les excursions suivantes proposées dans le descriptif des enseignements : « Pétrologie et géochimie -UNIL », « Camp de volcanologie et gîtes métallifères - UNIGE », « Grande excursion de gîtes métallifères (bisannuelle) - UNIGE », ainsi qu'une autre excursion proposée par les responsables de l'orientation en cours d'année

b) Cours à choix élargi – 25 crédits ECTS

Croûtes océaniques récentes et anciennes	3 jours CE	1.5
Géochimie des isotopes stables (environnementale et paléoclimatique)	4 jours CE	2.0
Géochimie des isotopes stables (roches cristallines et gîtologie)	5 jours CE	2.5
Géochimie et pétrologie de l'orogénèse alpine (séminaires)	14 H S	1.0
Géochimie organique appliquée	5 jours CE	2.5
Géochronologie	6 jours CE	3.0
Géophysique minière	2 jours C + 5 jours T	3.5
Gîtologie avancée I	6 jours CE + S	5.0
Gîtologie avancée II	tr. pers. + examen	2.0
Introduction à la géochimie marine	4 jours CE	2.0
Métamorphisme basse température	3 jours CE	1.5
Méthodes d'exploration et notions d'économie minière	3 jours CE	1.5
Microscopie des minéraux opaques	6 jours CE	3.0
Minéralogie industrielle	5 jours CE	2.5
Modélisation magmatique (bisannuel)	3 jours CE	1.5
Prospection minière, exercice de simulation	8 jours CE + rapport	6.0
Séminaires en pétrologie métamorphique	4 jours S	2.0
Statistiques spatiales	3 jours CE	1.5
Traitement de minerais et problèmes environnementaux (bisannuel)	3 jours CE	1.5
Méthodes analytiques (choisir au maximum 8 crédits ECTS parmi les modules ci-dessous)		
Analyses des roches en fluorescence X	3 jours CE + tr. pers.	2.0
Analyse des isotopes stables	3 jours CE + tr. pers.	2.0
Cartographie minière	3 jours CE + tr. pers.	2.0
Géochimie organique moléculaire et isotopique	3 jours CE + tr. pers.	2.0
Inclusions fluides et microsonde Raman	3 jours CE + tr. pers.	2.0
Introduction à l'utilisation de logiciels de modélisation	3 jours CE + tr. pers.	2.0
Méthodes et applications de la géochronologie et de la thermochronologie ⁴⁰ Ar/ ³⁹ Ar	3 jours CE + tr. pers.	2.0
Microanalyse quantitative des éléments	3 jours CE + tr. pers.	2.0
Minéralogie des argiles	3 jours CE + tr. pers.	2.0

Autres enseignements offerts par l'ELSTE ou par d'autres institutions universitaires (au maximum 5 crédits ECTS peuvent être choisis parmi les enseignements de 2ème ou 3ème année de Bachelor) ** 15 ECTS au maximum

Total des crédits exigés **25.0**

** Les propositions d'enseignements hors Master ou hors ELSTE doivent être approuvées par les responsables de l'orientation qui décident du nombre de crédits octroyés

Séminaires et travaux dirigés – 15 crédits ECTS

Séminaires		2.0
Travaux dirigés		13.0

Travail de fin d'études de Master

Travail de mémoire		30.0
--------------------	--	------

* H : heures (cours hebdomadaires), C : cours, E : exercices, T : terrain (cours bloc), S : séminaires

Plan d'études Master en Géologie - Orientation Géologie sédimentaire

	Durée*	Crédits ECTS
a) Cours centraux à choix restreint – 20 crédits ECTS		
Analyse de données	3 jours CE	1.5
Analyse de la fracturation	3 jours CET	1.5
Analyse des isotopes stables	3 jours CE + tr.pers.	2.0
Diagraphies environnementales et pétrolières	6 jours C + 2 jours T	4.0
Dynamique des bassins	3 jours CE	1.5
Géochimie des isotopes stables (environnementale et paléoclimatique)	4 jours CE	2.0
Géologie de la matière organique	3 jours CE	1.5
Géologie des réservoirs d'hydrocarbures	5 jours CE	2.5
Géomatique II	5 jours CE	2.5
Hydrochimie et circulations profondes	3 jours CE	1.5
Introduction à la géochimie marine	4 jours CE	2.0
Micropaléontologie, foraminifères benthiques	6 jours CE	3.0
Micropaléontologie, foraminifères planctoniques	5 jours CE	2.5
Micropaléontologie, radiolaires	3 jours CE	1.5
Modélisation géologique	4 jours CE	2.0
Palynologie	3 jours CE	1.5
Plateformes carbonatées	5 jours CT	2.5
Principes de sismostratigraphie	3 jours CE	1.5
Sédimentologie des dépôts continentaux et littoraux (stage terrain)	6 jours T	3.0
Sédimentologie du domaine pélagique (stage terrain)	3 jours T	1.5
Sismique réfraction et réflexion	6 jours CE	3.0
Sismique réfraction et réflexion, camp	6 jours T	3.0
Total des crédits exigés		20.0
b) Cours à choix élargi – 25 crédits ECTS (le choix de cours complémentaires est également autorisé dans la liste a)		
Analyse systémique et modélisation de l'environnement	30 H CE	3.0
Camp de géodynamique	5 jours T	2.5
Echanges et cycles globaux	30 H CE	3.0
Géochimie organique appliquée	5 jours CE	2.5
Géologie des déchets	5 jours CET	2.5
Géologie glaciaire	5 jours CET	2.5
Géoradar (cours et camp)	3 jours C, 3 jours T	3.0
Hydrogéologie opérationnelle et quantitative	3 jours CE	1.5
Infographie en Sciences de la Terre	3 jours CE	1.5
Initiation au logiciel Arcview	2 jours CE	1.0
Microanalyse quantitative des éléments	3 jours CE + tr.pers.	2.0
Microscopie électronique et cathodoluminescence	3 jours CE	1.5
Minéralogie des argiles	3 jours CE + tr.pers.	2.0
Paléocéanographie et paléoclimatologie	3 jours CE	1.5
Ressources naturelles	28 H C	2.0
Sismostratigraphie avancée	3 jours CE	1.5
Sites contaminés	3 jours CE	1.5
Stage en entreprise	1 mois au minimum	7.0
Traitement de sismique réflexion	3 jours CE	1.5
Autres enseignements offerts par l'ELSTE ou par d'autres institutions universitaires (au maximum 5 crédits ECTS peuvent être choisis parmi les enseignements de 2ème ou 3ème année de Bachelor) **		15 ECTS au maximum
Total des crédits exigés		25.0
** Les propositions d'enseignements hors Master ou hors ELSTE doivent être approuvées par les responsables de l'orientation qui décident du nombre de crédits octroyés		
Séminaires et travaux dirigés – 15 crédits ECTS		
Séminaires Sciences de la Terre		2.0
Travaux dirigés		13.0
Travail de fin d'études de Master		
Travail de mémoire		30.0

* H : heures (cours hebdomadaires), C : cours, E : exercices, T : terrain (cours bloc), S : séminaires

Plan d'études Master en Géologie - Orientation Géologie structurale et alpine

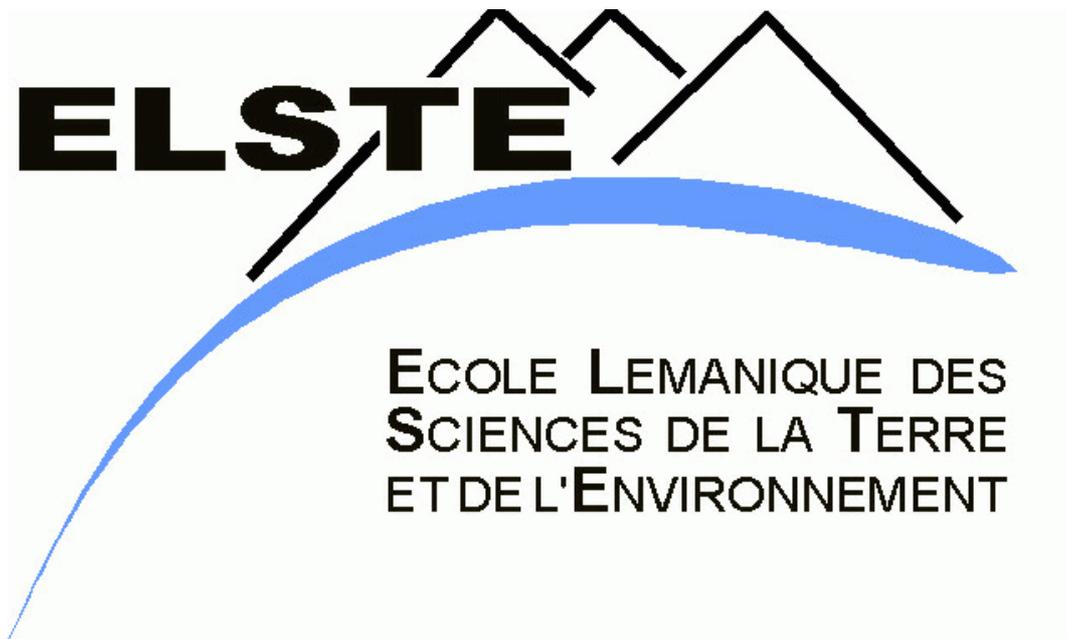
	Durée*	Crédits ECTS
a) Cours centraux à choix restreint – 20 crédits ECTS		
Camp de géodynamique	5 jours T	2.5
Cartographie géologique du Quaternaire alpin	3 jours T	1.5
Géochimie des isotopes stables (roches cristallines et gîtologie)	5 jours CE	2.5
Géochimie et pétrologie de l'orogénèse alpine	14 H S	1.0
Géologie structurale IV	42 H CE	3.0
Géologie structurale Va et Vb	12 jours T	6.0
Géotraverse alpine	6 jours T	3.0
Instabilité des falaises	4 jours CET	2.0
Microanalyse quantitative des éléments	3 jours CE + tr.pers.	2.0
Micropaléontologie, foraminifères planctoniques	5 jours CE	2.5
Minéralogie des argiles	3 jours CE + tr.pers.	2.0
Processus pétrologiques, géochimiques et gîtologiques dans le cadre de la tectonique des plaques et de l'évolution de la Terre	84 H + tr. pers.	10.0
Total des crédits exigés		20.0
b) Cours à choix élargi – 25 crédits ECTS (le choix de cours complémentaires est également autorisé dans la liste a)		
Analyse de la fracturation	3 jours CET	1.5
Croûtes océaniques récentes et anciennes	3 jours CE	1.5
Dynamique des bassins	3 jours CE	1.5
Géochronologie	6 jours CE	3.0
Géologie glaciaire	5 jours CET	2.5
Mécanique des roches	3 jours CE	1.5
Mécanique des solides	3 jours CE	1.5
Mécanique des sols	3 jours CE	1.5
Métamorphisme basse température	3 jours CE	1.5
Méthodes et applications de la géochronologie et de la thermochronologie $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$	3 jours CE + tr.pers.	2.0
Modélisation géologique	4 jours CE	2.0
Plateformes carbonatées	5 jours CET	2.5
Principes de sismostratigraphie	3 jours CE	1.5
Séminaires en pétrologie métamorphique	4 jours S	2.0
Sismique réflexion et réfraction	6 jours C	3.0
Sismostratigraphie avancée	3 jours CE	1.5
Autres enseignements offerts par l'ELSTE ou par d'autres institutions universitaires (au maximum 5 crédits ECTS peuvent être choisis parmi les enseignements de 2ème ou 3ème année de Bachelor) **		15 ECTS au maximum
Total des crédits exigés		25.0
** Les propositions d'enseignements hors Master ou hors ELSTE doivent être approuvées par les responsables de l'orientation qui décident du nombre de crédits octroyés		
Séminaires et travaux dirigés – 15 crédits ECTS		
Séminaires Sciences de la Terre		2.0
Travaux dirigés		13.0
Travail de fin d'études de Master		
Travail de mémoire		30.0

* H : heures (cours hebdomadaires), C : cours, E : exercices, T : terrain (cours bloc), S : séminaires

Plan d'études Master en Géologie - Orientation Risques et environnement

	Durée*	Crédits ECTS
a) Cours centraux à choix restreint – 20 crédits ECTS		
Analyse de données	3 jours CE	1.5
Analyse de la fracturation	3 jours CE	1.5
Electricité	6 jours C + 5 jours T	5.5
Géochimie des isotopes stables (environnementale et paléoclimatique)	4 jours CE	2.0
Géologie glaciaire	5 jours CET	2.5
Géomatique II	5 jours CE	2.5
Hydrogéologie opérationnelle et quantitative	3 jours CE	1.5
Hydrologie générale et appliquée	3 jours CE	1.5
Initiation à Arcview	2 jours CE	1.0
Instabilité des falaises	4 jours CET	2.0
Modélisation géologique	4 jours CE	2.0
Risques géologiques II	5 jours CE	2.5
Sites contaminés	3 jours CE	1.5
Total des crédits exigés		20.0
b) Cours à choix élargi – 25 crédits ECTS (le choix de cours complémentaires est également autorisé dans la liste a)		
Analyse systémique et modélisation de l'environnement	30 H CE	3.0
Cartographie géologique du Quaternaire alpin	3 jours T	1.5
Diagraphies environnementales et pétrolières	6 jours C + 2 jours T	4.0
Droit de l'environnement	28 H CE	2.5
Echanges et cycles globaux	30 H CE	3.0
Economie de l'environnement	30 H CE	3.0
Electromagnétisme	3 jours C + 5 jours T	4.0
Energie I	40 H CE	3.0
Evaluation d'impact sur l'environnement	78 H CE	7.0
Géologie des déchets	5 jours CET	2.5
Géoradar	3 jours C + 3 jours T	3.0
Hydrochimie et circulations profondes	3 jours C	1.5
Introduction à la géochimie marine	4 jours CE	2.0
Mécanique des roches	3 jours CE	1.5
Mécanique des solides	3 jours CE	1.5
Mécanique des sols	3 jours CE	1.5
Méthodes de reconnaissance in situ	3 jours CET	1.5
Microgravimétrie	2 jours C + 2 jours T	2.0
Minéralogie des argiles	3 jours CE + tr.pers.	2.0
Paléocéanologie et paléoclimatologie	3 jours C	1.5
Ressources naturelles (cours et séminaires)	28 H C + S	4.0
Sismique réfraction et réflexion	6 jours C + 6 jours T	6.0
Statistiques directionnelles et échantillonnage	2 jours C	1.0
Traitement de sismique réflexion	3 jours C	1.5
Autres enseignements offerts par l'ELSTE ou par d'autres institutions universitaires (au maximum 5 crédits ECTS peuvent être choisis parmi les enseignements de 2ème ou 3ème année de Bachelor) **		15 ECTS au maximum
Total des crédits exigés		25.0
** Les propositions d'enseignements hors Master ou hors ELSTE doivent être approuvées par les responsables de l'orientation qui décident du nombre de crédits octroyés		
Séminaires et travaux dirigés – 15 crédits ECTS		
Séminaires Sciences de la Terre		2.0
Travaux dirigés		13.0
Travail de fin d'études de Master		
Travail de mémoire		30.0

* H : heures (cours hebdomadaires), C : cours, E : exercices, T : terrain (cours bloc), S : séminaires



*Master (Maîtrise universitaire)
d'ingénieur géologue*

Règlement et Plan d'études

RÈGLEMENT

CONDITIONS GÉNÉRALES

Art. B 10 – Master (maîtrise universitaire) d'ingénieur géologue (Art. 1 ELSTE)

La Faculté des sciences de l'Université de Genève et la Faculté des géosciences et de l'environnement de l'Université de Lausanne délivrent conjointement un master (maîtrise universitaire) d'ingénieur géologue, conformément à la Convention relative à la création d'une Ecole lémanique des Sciences de la Terre et de l'Environnement (ci-après : ELSTE) du 7 juillet 1999.

ADMISSION

Art. B 10 bis (Art. 2 ELSTE)

1. Sont admis aux études préparant au master (maîtrise universitaire) d'ingénieur géologue, les étudiants qui remplissent les conditions d'immatriculation à l'Université de Genève ou à l'Université de Lausanne et qui sont porteurs d'un titre de bachelor (baccalauréat universitaire) en sciences de la Terre de l'Université de Genève, de bachelor (baccalauréat universitaire) en géosciences et environnement, mention géologie, de l'Université de Lausanne ou d'un titre considéré équivalent par la Faculté concernée.
2. Les étudiants sont immatriculés et inscrits à la Faculté des sciences de l'Université de Genève ou à la Faculté des géosciences et de l'environnement de l'Université de Lausanne, selon leur choix. Ils sont soumis aux lois et règlements de leur Université pour tout ce qui n'est pas expressément stipulé dans le présent règlement.

DURÉE ET PROGRAMME D'ÉTUDES

Art. B 10 ter – Durée des études (Art. 3 ELSTE)

1. La durée réglementaire des études en vue de l'obtention du master (maîtrise universitaire) d'ingénieur géologue est de trois semestres et le nombre de crédits nécessaire est de 90 crédits ECTS. Une éventuelle prolongation peut être accordée selon les règlements de l'Université dans laquelle l'étudiant est immatriculé.
2. Au début des études de master (maîtrise universitaire), l'étudiant choisit une orientation parmi celles proposées dans le plan d'études du master (maîtrise universitaire) d'ingénieur géologue. Le directeur (le cas échéant le rapporteur) approuve la liste des enseignements que l'étudiant a l'intention de suivre.

Art. B 10 quater – Enseignements de master (maîtrise universitaire) (Art. 4 ELSTE)

1. Les enseignements menant au master (maîtrise universitaire) d'ingénieur géologue se répartissent en deux séries :

Série 1 (60 crédits ECTS) :

- Enseignements correspondant à 45 crédits ECTS, choisis dans le plan d'études du master (maîtrise universitaire) d'ingénieur géologue.
- Séminaires et travaux dirigés (15 crédits ECTS).

Série 2 (30 crédits ECTS) :

- Elaboration du mémoire de master (maîtrise universitaire).

2. Les enseignements théoriques et pratiques sont énumérés dans le plan d'études. Celui-ci est préparé par le Comité de direction de l'ELSTE et approuvé par les instances universitaires respectives. Avant le début de chaque année académique, l'ELSTE publie la liste des enseignements.

Art. B 10 quinquies – Travail de master (maîtrise universitaire) (Art. 5 ELSTE)

1. Nature et direction du travail de master (maîtrise universitaire)

Le travail de master (maîtrise universitaire) est un travail de recherche personnel placé sous la responsabilité d'un enseignant de l'ELSTE (professeur, chargé de cours, MER, privat-docent, chargé d'enseignement, ou avec l'autorisation du Comité de direction, maître-assistant ou autre scientifique agréé). Ce travail fait l'objet d'un mémoire écrit et d'une soutenance orale.

Un enseignant d'une autre Haute Ecole peut diriger un travail de master (maîtrise universitaire), avec l'accord du Comité de direction de l'ELSTE. Dans ce cas, un professeur de l'ELSTE est nommé rapporteur par le Comité.

2. Organisation

- a) L'étudiant qui souhaite s'inscrire au master (maîtrise universitaire) entreprend les démarches pour trouver un directeur de master (maîtrise universitaire).
- b) En cas de démarche infructueuse d'un étudiant admis, l'ELSTE lui assigne un directeur.
- c) Les dispositions internes de la Section des sciences de la Terre de l'Université de Genève et des instituts lausannois membres de l'ELSTE règlent l'organisation du travail de master (maîtrise universitaire), les modalités de dépôt du mémoire et de la soutenance orale.

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

Art. B 10 sexies – Réussite des examens et Crédits ECTS (Art. 6 ELSTE)

1. Chaque enseignement théorique ou pratique, obligatoire ou optionnel, fait l'objet d'un examen écrit, oral, pratique, ou d'une autre forme de contrôle des connaissances reconnue par les Facultés concernées. Un seul contrôle peut concerner plusieurs enseignements. Les modalités de contrôle des connaissances sont définies en début d'année académique par l'enseignant concerné. Elles sont notifiées par écrit aux étudiants. Pour chaque enseignement, les crédits ECTS sont acquis par la réussite du contrôle portant sur cet enseignement.

2. Conditions de réussite :
 - a) La série d'enseignement 1 est réussie si l'étudiant obtient un total de 60 crédits ECTS dans l'orientation retenue.
 - b) Série 2 : le travail de fin d'études de master (maîtrise universitaire) est jugé sur la base du mémoire déposé et de la qualité de la soutenance orale. Il fait l'objet d'une seule note et permet d'obtenir 30 crédits ECTS.

Art. B 10 septies – Appréciation des examens (Art. 7 ELSTE)

1. Les examens et le travail de fin d'études de master (maîtrise universitaire) sont réussis si l'étudiant obtient, pour chaque examen, une note égale ou supérieure à 4/6.
2. En cas d'échec, l'étudiant dispose d'une seconde tentative pour chaque examen. L'Art. 13, al. 2 du RG de la Faculté des sciences de l'Université de Genève n'est pas applicable.
3. Les notes sont transmises au décanat de la Faculté dans laquelle l'étudiant est inscrit.

DISPOSITIONS FINALES

Art. B 10 octies – Procédures en cas d'échec (Art. 8 ELSTE)

1. Est éliminé l'étudiant qui a échoué aux examens ou qui n'a pas obtenu le titre de master (maîtrise universitaire) dans un délai de 6 semestres. L'élimination est prononcée par le Doyen de la Faculté dans laquelle l'étudiant est inscrit.
2. Les possibilités d'opposition et de recours sont propres aux règlements des Universités respectives.

Art. B 10 nonies – Entrée en vigueur et dispositions transitoires (Art. 9 ELSTE)

1. Le présent règlement entre en vigueur le 1^{er} octobre 2004. Il s'applique à tous les nouveaux étudiants dès son entrée en vigueur. Il abroge et remplace le règlement du diplôme d'ingénieur géologue de la Faculté des Sciences de l'Université de Genève du 1^{er} octobre 2002 et le règlement du diplôme d'ingénieur géologue de la Faculté des Sciences de l'Université de Lausanne du 1^{er} octobre 2003.
2. Les étudiants immatriculés à l'Université de Genève ou à l'Université de Lausanne ayant commencé leur 4^{ème} année en vue de l'obtention du diplôme de géologue ou d'ingénieur géologue, avant l'entrée en vigueur du présent règlement, restent soumis aux anciens règlements.
3. Les étudiants immatriculés à l'Université de Genève ayant commencé leurs études en vue de l'obtention de la licence en Sciences de la Terre avant l'entrée en vigueur du présent règlement sont admis, dès obtention de ladite licence, au master (maîtrise universitaire) d'ingénieur géologue.
4. Les étudiants immatriculés à l'Université de Lausanne ayant commencé la 3^{ème} année du diplôme d'ingénieur géologue avant l'entrée en vigueur du présent règlement et ayant réussi les examens de 3^{ème} année du diplôme d'ingénieur géologue reçoivent une attestation de réussite de la 3^{ème} année de la part du Décanat et sont admis au master (maîtrise universitaire) d'ingénieur géologue.

Plan d'études Master d'ingénieur géologue - Orientation Géologie de l'ingénieur

	Durée*	Crédits ECTS
a) Enseignements obligatoires – 17.5 crédits ECTS minimum		
Géologie de l'ingénieur, camp (inclus Instabilité des falaises)	9 jours CET	4.5
Mécanique des roches	3 jours CE	1.5
Mécanique des solides	3 jours CE	1.5
Mécanique des sols	3 jours CE	1.5
Méthodes de reconnaissance in situ	3 jours CET	1.5
Géophysique appliquée (choisir au minimum 5.5 crédits ECTS)		
Diagraphies environnementales et pétrolières	6 jours C + 2 jours T	4.0
Electricité	6 jours C + 5 jours T	5.5
Electromagnétisme	3 jours C + 5 jours T	4.0
Géoradar	3 jours C + 3 jours T	3.0
Gravimétrie	6 jours C + 5 jours T	5.5
Magnétisme et aéromagnétisme	3 jours C + 5 jours T	4.0
Sismique réfraction et réflexion	6 jours C + 6 jours T	6.0
Traitement de sismique réflexion	3 jours CE	1.5
Hydrogéologie (choisir au minimum 1.5 crédits ECTS)		
Hydrochimie et circulations profondes	3 jours CE	1.5
Hydrogéologie opérationnelle et quantitative	3 jours CE	1.5
Total des crédits exigés		17.5
b) Enseignements optionnels – 27.5 crédits ECTS (le choix de cours complémentaires est également autorisé dans la liste a)		
Analyse de données	3 jours CE	1.5
Géochimie des isotopes stables (environnementale et paléoclimatique)	4 jours CE	2.0
Géologie des déchets	5 jours CET	2.5
Géologie structurale IV	42 H CE	3.0
Géologie structurale Va	6 jours T	3.0
Hydrologie générale et appliquée	3 jours CE	1.5
Initiation à Arcview	2 jours CE	1.0
Minéralogie des argiles	3 jours CE + tr.pers.	2.0
Minéralogie industrielle	5 jours CET	2.5
Modélisation géologique	4 jours CE	2.0
Risques géologiques II	5 jours CE	2.5
Sites contaminés	3 jours CE	1.5
Statistiques directionnelles et échantillonnage	2 jours CE	1.0
Statistiques spatiales	3 jours CE	1.5
Autres enseignements offerts par l'ELSTE (ou par d'autres institutions universitaires**)		5 ECTS au maximum
Total des crédits exigés		27.5
** Les propositions d'enseignements hors Master ou hors ELSTE doivent être approuvées par la commission scientifique responsable de l'orientation qui décide du nombre de crédits octroyés		
Séminaires et travaux dirigés – 15 crédits ECTS		
Séminaires Sciences de la Terre		1.0
Travaux dirigés		14.0
Travail de fin d'études de Master		
Travail de mémoire		30.0

* H : heures (cours hebdomadaires), C : cours, E : exercices, T : terrain (cours bloc), S : séminaires

Plan d'études Master d'ingénieur géologue - Orientation Géophysique appliquée

	Durée*	Crédits ECTS
a) Cours à choix restreint – 20 crédits ECTS minimum		
Diagraphies environnementales et pétrolières	6 jours C	3.0
Diagraphies, camp	2 jours T	1.0
Electricité	6 jours C + 5 jours T	5.5
Electromagnétisme	3 jours C + 5 jours T	4.0
Géoradar	3 jours C + 3 jours T	3.0
Gravimétrie	6 jours C + 5 jours T	5.5
Magnétisme et aéromagnétisme	3 jours C + 5 jours T	4.0
Sismique réfraction et réflexion	6 jours C + 6 jours T	6.0
Total des crédits exigés		20.0

b) Cours à choix élargi – 25 crédits ECTS (le choix de cours complémentaires est également autorisé dans la liste a)

Analyse de données	3 jours CE	1.5
Géologie de l'ingénieur, camp (inclus Instabilité des falaises)	9 jours CET	4.5
Géologie des réservoirs d'hydrocarbures	5 jours CE	2.5
Géologie glaciaire	5 jours CET	2.5
Géologie structurale IV	42 H CE	3.0
Géologie structurale Va	6 jours T	3.0
Hydrogéologie opérationnelle et quantitative	3 jours CE	1.5
Initiation à Arcview	2 jours CE	1.0
Mécanique des roches	3 jours CE	1.5
Mécanique des solides	3 jours CE	1.5
Mécanique des sols	3 jours CE	1.5
Méthodes de reconnaissance in situ	3 jours CET	1.5
Modélisation géologique	4 jours CE	2.0
Modélisation gravimétrique	6 jours CE	3.0
Principes de sismostratigraphie	3 jours CE	1.5
Risques géologiques II	5 jours CE	2.5
Sismostratigraphie avancée	3 jours CE	1.5
Sites contaminés	3 jours CE	1.5
Traitement de sismique réflexion	3 jours CE	1.5

Autres enseignements offerts par l'ELSTE (ou par d'autres institutions universitaires**) 5 ECTS au maximum

Total des crédits exigés 25.0

** Les propositions d'enseignements hors Master ou hors ELSTE doivent être approuvées par les responsables de l'orientation qui décident du nombre de crédits octroyés

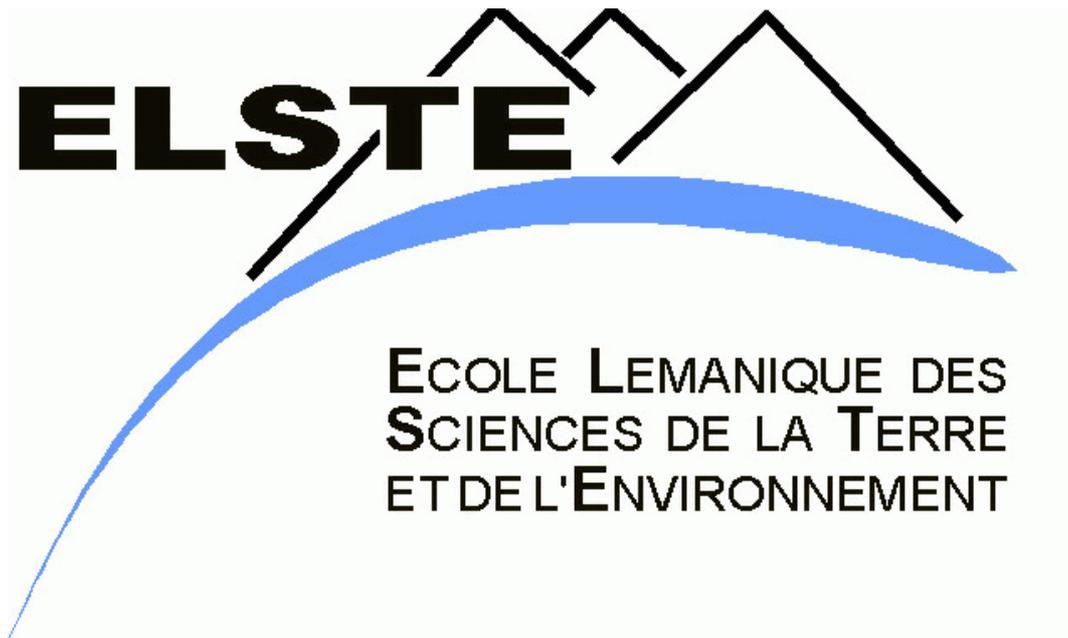
Séminaires, stage en entreprise et travaux dirigés – 15 crédits ECTS

Séminaires Sciences de la Terre	1.0
Stage en entreprise (1 mois minimum, validé par l'institution d'accueil)	7.0
Travaux dirigés	7.0

Travail de fin d'études de Master

Travail de mémoire	30.0
--------------------	------

* H : heures (cours hebdomadaires), C : cours, E : exercices, T : terrain (cours bloc), S : séminaires



Master (Maîtrise universitaire)

- en géologie

- d'ingénieur géologue

Description des enseignements

1571 Analyse de données

Enseignant :	E. Davaud - UNIGE
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	rapport
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Ce cours-exercice vise à familiariser les étudiants avec les techniques les plus courantes d'analyse statistique et graphique de données numériques. L'enseignement est entièrement organisé autour de la résolution de deux problèmes-type qui se présentent fréquemment en Sciences de la Terre:

- l'analyse de données multivariées réparties dans l'espace (prospection géochimique, p.ex.)
- l'analyse de données multivariées réparties dans le temps (contrôle de qualité, surveillance de paramètres environnementaux).

Les techniques abordées au cours de cet exercice sont les suivantes : cartographie automatique, analyse multivariée (analyse factorielle, cluster analysis), analyse de séries temporelles (autocorrélation, pouvoir spectral).

Les participants seront amenés à utiliser les logiciels SURFER, SPSS/STATISTICA et devront élaborer un rapport illustré concis qui servira à valider le cours-bloc.

Nombre de participants limité à 20 personnes.

1585 Analyse de la fracturation

Enseignant :	M. Sartori - UNIGE
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices et terrain
Mode évaluation :	
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Géologie structurale et alpine ; Risques et environnement

But du cours :

Comment aborder l'étude de la fracturation dans le cadre d'un projet académique ou appliqué?

Programme :

Importance du cadre structural, acquisition des données sur le terrain (failles, joints, veines d'extension), traitement et représentation informatique des données (programme Tectonics FP), analyse de failles, sismotectonique. Cas traité : faille du Vuache et séisme d'Annecy (1996) avec une journée de terrain.

Nombre de participants limité à 14 personnes.

14T01 Analyse des isotopes stables

Enseignant :	T. Vennemann - UNIL
Durée :	3 jours + travail personnel
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères Géologie sédimentaire

Objectifs du module : Ce cours fournit les connaissances théoriques et pratiques des différentes méthodes analytiques qui sont utilisées pour faire des mesures des isotopes stables (H, C, N, S, O). Il s'appuie sur des exposés théoriques, exercices et de travaux pratiques de laboratoire.

Contenu du module : Traitement des échantillons pour l'analyse des isotopes stables ; purification des échantillons et minéraux. Introduction aux méthodes d'analyses et aux principes d'un spectromètre de masse. Les analyses des D/H et 18O/16O d'eau et du D/H de minéraux. Les analyses des rapports 13C/12C et 15N/14N (34S/32S) de matériaux organiques. Les analyses des rapports 13C/12C et 18O/16O de carbonates et 13C/12C du carbonate dissoudre. Les analyses des rapports 17O/16O et 18O/16O des silicates et des oxydes. Les analyses du 34S/32S des sulfures et sulfates. Les corrections des mesures (p.e. 17O-correction et H3-facteur). L'étalonnage et la normalisation des mesures. Les traitements statistiques et l'évaluation des erreurs analytiques ; l'exactitude et la précision des mesures. Les traitements statistiques et l'évaluation des erreurs analytiques ; l'exactitude et la précision des mesures.

Ce cours est obligatoire pour tous les étudiants qui devront utiliser les analyses des isotopes stables au cours de leur travail de Master.

Prérequis : Le suivi des cours « Introduction à la Géochimie » et « Traitement des données analytiques ».

14T21 Analyse des roches en fluorescence X

Enseignant :	Pfeifer H.R. - UNIL
Durée :	3 jours + travail personnel
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	contrôle continu (min. 2 évaluations durant le cours)
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

Introduction (présentation du CAM, modes opératoires et règlements de labo, propriétés des matériaux), sécurité du labo, aspects compositionnels de roches et minéraux. Identification de roches via analyse, diagrammes utiles avec Sigmaplot. Echantillonnage sur le terrain, préparation au laboratoire : concassage/broyage. Analyse chimique de roche totale en générale, génération et détection de rayons X. Principes de la fluorescence des RX. Spectromètre PW 2400, méthodes complémentaires (perte au feu par calcination, CO2 par coulométrie, FeO par voie humide et photométrie, H2O par calcul). Détermination de la perte au feu, fabrication de pastilles pressées et fondues, sécurité au labo et conditionnement des déchets de labo. Analyse qualitative de monnaies : pièces de CHF. 5.-. Analyse quantitative par FRX : étude des spectres, optimisation des paramètres de mesures, étalonnage, correction des effets de matrice. Limite de la méthode (précision, exactitude, limites de détermination). Analyse FRX d'un échantillon d'argile contaminé par Pb, inclus étalonnage. Réponses aux questions, discussions de projets d'analyses personnelles.

En 2007, ce cours sera donné par B. Dold et J.-C. Lavanchy.

1708 Analyse systémique et modélisation de l'environnement

Enseignant :	J.-L. Loizeau - UNIGE
Durée :	30 heures
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire
	Risques et environnement

1. Introduction

Systèmes et modèles - La typologie des systèmes - Le système dans l'espace et le temps - Les transferts de matière et d'énergie entre les différents systèmes - Exemples de systèmes, de cycles et transferts à différentes échelles (de globale ou transfrontière à microscopique).

2. La modélisation

Les buts de la modélisation: compréhension des processus, analyse de sensibilité, prédiction - Les différents types de modèles: physique, conceptuel, mathématique - Les étapes de la modélisation: conception, rédaction, calibration, validation, utilisation - Les modèles mathématiques: déterministe, empirique, stochastique - Rappels mathématiques: algèbre, équations différentielles, intégrales - Les outils de la modélisation: graphisme, langages informatiques, progiciel.

3. Exemples et exercices de modélisation

Modèles de transport en milieu aquatique - Modèles de réactions: à l'équilibre ou en conditions dynamiques - Modèles d'écosystèmes.

1623 Camp de géodynamique

Enseignant :	G. Stampfli - UNIL
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	exercices
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire
	Géologie structurale et alpine

Ce camp d'une semaine est centré sur le lever de coupes détaillées dans les Alpes illustrant des domaines sédimentologiques et géodynamiques particuliers: transition prérift synrift à la base de la nappe de la Brèche; séries carbonatées de plate-forme interne, de pente et de bassin (Préalpes) illustrant la paléogéographie complexe de la marge nord de la Téthys Alpine au Jurassique ; séries syn et post collisionnelles (flysch et molasse). Ces coupes sont levées de façon systématique en utilisant la même méthodologie et sont mises au net sur ordinateur en utilisant des programmes de dessin (Canvas, CorelDraw, etc.).

Ce camp permet d'illustrer certains des principes présentés durant le cours de dynamique des bassins.

Nombre de participants limité à 8 personnes.

Prérequis : Module « Dynamique des bassins ».

1410 Cartographie géologique du Quaternaire alpin

Enseignant :	M. Marthaler - UNIL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	travail personnel
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géologie structurale et alpine
	Risques et environnement

Ce camp de 3 jours aura lieu dans le val d'Anniviers ou le val d'Hérens.

Buts du camp:

- savoir dessiner judicieusement les limites des roches en place – Quaternaire - savoir distinguer les formes glaciaires des formes périglaciaires (cordons morainiques, glaciers rocheux actifs ou fossiles) - savoir reconnaître les formes et les limites d'un glissement de terrain (y compris les zones rocheuses dites tassées), et ainsi, savoir distinguer des « failles » gravitaires des accidents tectoniques, les replats de tassement des terrasses glaciaires, p. ex.

Bref, de lever une carte géologique avec un Quaternaire bien dessiné et compris qui, bien que le recouvrant, aide aussi à comprendre la géométrie du substratum rocheux.

Ce camp permet aussi une approche globale sur le terrain de la géologie alpine. Les panoramas des Alpes valaisannes sont de magnifiques révélateurs de l'histoire géologique de la formation des Alpes.

Nombre de participants limité à 20 personnes

Coût : environ Fr. 200.-

Prérequis : avoir des notions et une pratique de base en cartographie géologique.

1652 Cartographie minière

Enseignant :	L. Fontboté - UNIGE
Durée :	3 jours + rapport
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	rapport
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

Cartographie minière de détail (p.ex. 1:500) d'une mine ou prospection minière avec accent sur la représentation de l'altération hydrothermale et la structure. Peut être en liaison avec le travail de terrain pour le master.

1547 Croûtes océaniques récentes et anciennes

Enseignant :	O. Müntener - UNIL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	travaux pratiques
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères Géologie structurale et alpine

Informations fournies ultérieurement.

1507 Diagraphies environnementales et pétrolières

Enseignant :	K. Holliger
Durée :	6 jours
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation :	travaux pratiques
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire
Master d'ingénieur géologue	Géophysique appliquée

Informations fournies ultérieurement.

1510 Diagraphies, camp

Enseignant :	K. Holliger - UNIL
Durée :	2 jours
Total crédits ECTS :	1
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	rapport
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Informations fournies ultérieurement.

Prérequis : Cours-exercices, soit « Diagraphies environnementales et pétrolières »

1722 Droit de l'environnement

Enseignant :	A. Petitpierre - UNIGE
Durée :	28 heures
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	
Master :	Orientation :
Master en géologie	Risques et environnement

- Examen des principales institutions juridiques utilisées pour la protection de l'environnement.
- Examen de jurisprudence.
- 1. Introduction générale:
 - Aperçu de l'ensemble de la législation en cette matière - Application du droit par la Confédération et par les cantons - Participation des citoyens - Application du droit dans des procédures complexes
- 2. Les principaux instruments juridiques:
 - Les plans dans l'aménagement du territoire - Les plans de mesures - Les valeurs limites d'immission et d'émission - Les études d'impact : procédure et conséquences juridiques - Les inventaires : paysages, sites et biotopes protégés
- 3. Les interventions de l'Etat:
 - Mesures de protection - Assainissement
- 4. Responsabilité civile et pénale:
 - Rapports de voisinage - Pollution des eaux - Déchets.

1587 Dynamique des bassins

Enseignant :	G. Stampfli - UNIL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire
	Géologie structurale et alpine

L'étude des paléomarges est envisagée sous le biais de la comparaison avec des données actualistes. Des données de sismiques réflexion, de terrain et de la littérature sont utilisées pour définir la géométrie de la déformation et l'évolution géodynamique des marges continentales divergentes ou convergentes.

Les méthodes quantitatives suivantes sont introduites :

- Flexuration: L'évolution des marges actives et la reconstruction géométrique des plaques subductantes est approchée par l'étude des données de terrain sur l'accrétion continentale et océanique. L'analyse de la flexuration liée à la fosse du Pérou permet une introduction aux différents modèles et paramètres physiques en jeu lors de la modélisation. Les différents modèles de flexuration sont ensuite utilisés pour quantifier l'évolution des bassins sédimentaires liés à la convergence continentale alpine durant le Crétacé et le Tertiaire.
- Courbes de subsidence: Des modélisations quantitatives de la subsidence sont utilisées pour définir l'évolution thermique des marges passives. Différentes courbes de subsidences sont à établir pour le domaine Briançonnais sur la base de données stratigraphiques. Ces différents modèles sont ensuite analysés et liés au développement géodynamique du domaine téthysien.

1703 Echanges et cycles globaux

Enseignant :	J. Dominik - UNIGE
Durée :	30 heures
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	
Master :	Orientation :
Master en géologie	Risques et environnement

1. Introduction
Place de la Terre dans l'Univers - Le soleil et la Terre - Réservoirs terrestres : leurs caractéristiques générales - Echelles de temps
2. Bilans des masses
Principe des bilans - Méthodes de mesures et d'estimations - Programme de recherche IGBP - Bilans des éléments dans l'océan : Eléments majeurs - Eléments traces
3. Cycles globaux des éléments
L'eau, hydrogène, oxygène – Carbone – Azote – Phosphore – Soufre – Fer - Métaux lourds (plomb, mercure)
4. Impact humain sur les cycles globaux
Modifications des cycles naturels - Substances anthropogènes
5. Applications des isotopes dans l'étude des cycles géochimiques
6. Cyclicité et évolution au cours des temps géologiques
Changements progressifs - Changements catastrophiques – Changements cycliques – Qui préside aux changements globaux ? (Enigme de la poule et de l'oeuf, théorie de Gaïa) – Perspectives : Changements globaux : sont-ils prévisibles ? – Echelles du temps et de l'espace dans les prévisions (scénarios).

1719 Economie de l'environnement

Enseignant :	A. Baranzini - UNIGE
Durée :	30 heures
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	
Master :	Orientation :
Master en géologie	Risques et environnement

Partie I : Economie de l'environnement

1. Le système économique et l'environnement naturel
2. Les causes économiques des problèmes environnementaux
3. L'analyse économique de la pollution
4. Analyse des applications de politique environnementale
5. Etudes de cas: la taxe CO2 et la politique environnementale dans l'entreprise

Partie II : Economie de l'énergie

1. Structures de marché
2. Le marché de l'électricité
3. Les investissements dans l'économie électrique
4. Etude de cas : la réorganisation du marché de l'électricité en Angleterre.

1508 Electricité

Enseignant :	K. Holliger - UNIL
Durée :	6 jours
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation :	travaux pratiques
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Informations fournies ultérieurement.

1508 Electricité, camp

Enseignant :	K. Holliger - UNIL
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	rapport
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Informations fournies ultérieurement.

Prérequis : Cours-exercices Electricité du semestre d'hiver.

1509 Electromagnétisme

Enseignant :	P. Gex - UNIL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

1) Méthodes électromagnétiques:

Les méthodes électromagnétiques sont fondées sur l'utilisation de courants alternatifs, artificiels ou naturels, qui permettent d'induire un champ secondaire dans les corps conducteurs du sous-sol. La détection et la mesure, à partir de la surface, de certaines caractéristiques de ces champs secondaires ou résultants fournissent des informations sur la présence, la géométrie et, dans certains cas, la résistivité ou la nature de ces conducteurs. Suivant les méthodes, les profondeurs d'investigation vont du mètre à quelques dizaines de mètres, mais jusqu'à plusieurs centaines dans le cas de la méthode audio-magnétotellurique (AMT).

2) Polarisation spontanée:

La « polarisation spontanée » regroupe les méthodes fondées sur l'étude des courants électriques naturels continus créés spontanément dans le sous-sol, soit par certains minerais conducteurs ou le graphite (PS minière), soit par la circulation de l'eau dans les terrains poreux et perméables (PS d'électrofiltration).

1509 Electromagnétisme, camp

Enseignant :	P. Gex - UNIL
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	pratique
Mode évaluation :	rapport
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Sur le même site, toutes les méthodes électromagnétiques vues au cours seront appliquées. Le but géophysique sera en relation avec la recherche d'un réservoir aquifère ou d'un gisement minier et la structure géologique associée et sous-jacente.

Les étudiants prennent en charge la prospection de l'exposition des objectifs sur la base de documents fournis, jusqu'à la présentation d'un rapport, en passant par l'acquisition, l'élaboration des résultats et leur interprétation.

En électromagnétisme, les méthodes appliquées seront principalement le VLF (EM 16 et WADI), le VLF-R (EM 16-R), la conductivité du sous-sol (EM 31, EM 34, EM 38). On tentera également l'étude de la profondeur de substratum par la méthode audio-magnétotellurique (AMT).

Le levé de terrain est d'une durée de 5 à 6 jours selon l'éloignement de Lausanne.

Prérequis : cours-exercices « Electromagnétisme » du semestre d'hiver.

1712 Energie I

Enseignants :	B. Lachal, F. Romerio - UNIGE
Durée :	40 heures
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	
Master :	Orientation :
Master en géologie	Risques et environnement

1. L'énergie, rappels

Quelques formes de l'énergie : mécanique, électrique et thermique - Les grandeurs liées à l'énergie, unités et ordre de grandeur

2. Les flux globaux de l'énergie dans l'environnement

Le soleil et l'équilibre thermique de la Terre et l'effet de serre "naturel" - L'énergie solaire incidente: géométrie solaire, mesure du rayonnement - Le rayonnement infrarouge et ses conséquences - L'évaporation/évapotranspiration et le cycle de l'eau - L'effet de l'homme sur ces flux : - échelle globale : effet de serre - échelle régionale : îlot de chaleur, urbain - échelle locale : architecture vernaculaire,...

3. L'énergie, base du développement

Energie et Exergie, le second principe de la thermodynamique - Quelques définitions (énergie primaire, utile, grise,...) - Le point de la situation actuelle sur la production et l'utilisation de l'énergie (ressources, technologies et les problèmes environnementaux liés) - Les scénarios du futur : utilisation rationnelle de l'énergie, énergie renouvelable et technologies futures (charbon, nucléaire,...).

1705 Evaluation d'impact sur l'environnement

Enseignant :	P. Arrizabalaga - UNIGE
Durée :	78 heures
Total crédits ECTS :	7
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	
Master :	Orientation :
Master en géologie	Risques et environnement

1. Introduction et notions de base

Définitions et objectifs. Evaluation de l'impact sur l'environnement - d'une politique - d'une installation existante - d'un projet - d'un accident - d'une catastrophe "naturelle" - Concept de développement durable - les principaux outils dans le domaine de la protection de l'environnement - Le cas particulier de l'Etude d'Impact sur l'Environnement (EIE), son rôle dans la gestion de l'environnement : un outil institutionnalisé du développement durable.

La législation – Historique - La loi sur la protection de l'environnement et les principales ordonnances - L'ordonnance relative à l'Etude de l'Impact sur l'Environnement (OEIE) - Comparaison avec les législations étrangères - Les outils d'évaluation et de planification - Evaluation environnementale - Le rôle des experts scientifiques et techniques - Le cas lors d'une procédure décisive lors de la réalisation d'un EIE – Planification - Aménagement du territoire - Plans d'assainissement - L'aide à la décision multicritère - Historique des méthodes d'évaluation - Quelques méthodes simples et répandues... et leurs biais.

2. Etudes des cas (I) : Installations nucléaires (surveillance, déchets, accidents, visite d'installation).

3. Surveillance de l'environnement - à une échelle globale - à une échelle régionale.

1417 Excursion minière (bisannuel)

Enseignants :	L. Fontboté, R. Moritz - UNIGE
Durée :	8 – 10 jours
Total crédits ECTS :	4
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	rapport
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

Une liste des excursions proposées sera diffusée en début d'année.

Dates communiquées ultérieurement.

1559 Excursion (pétrologie, géochimie et gîtologie)

Enseignants :	Dép. Minéralogie – UNIGE, IMG - UNIL
Durée :	8 – 10 jours + séminaire ou rapport
Total crédits ECTS :	6
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	rapport
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

A choisir parmi les excursions suivantes :

- Pétrologie et géochimie – UNIL
- Camp de volcanologie et gîtes métallifères – UNIGE
- Grande excursion de gîtes métallifères (bisanuelle) – UNIGE
- Excursion proposée par les responsables de l'orientation

Des détails seront fournis en cours d'année.

1607 Géochimie des isotopes stables (environnementale et paléoclimatique)

Enseignant :	T. Vennemann - UNIL
Durée :	4 jours
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères ; Géologie sédimentaire ;
Master d'ingénieur géologue	Risques et environnement Géologie de l'ingénieur

Objectifs du module : Le cours introduit la géochimie des isotopes stables et explique les principes qui régissent le fractionnement des isotopes stables dans les systèmes de l'hydrosphère, l'atmosphère, la biosphère et la géosphère superficielle. Des exemples d'utilisation des méthodes isotopiques pour H, C, N, O, S et d'autres méthodes (Li, B, Si, Ca) dans ces systèmes seront illustrés. Le cours constitue une introduction générale à l'application des isotopes pour mieux connaître les processus qui contrôlent les changements climatiques aujourd'hui et pendant l'histoire de la Terre, autant que les processus environnementaux.

Contenu du module : Introduction à la géochimie des isotopes stables et à la composition chimique et isotopique de l'atmosphère, l'hydrosphère et la géosphère. Les principes de thermodynamique et cinétique pendant un échange isotopique à basses températures et pression. Les principes de la thermométrie isotopique dans les systèmes homogènes et hétérogènes. Les variations isotopiques dans l'atmosphère ; les processus naturels par rapport aux processus anthropiques ; effet de serre ; ozone. Les différents fluides de la Terre et leur évolution chimique et isotopique pendant l'histoire de la Terre. Paléocéanographie et paléoclimatologie : l'utilisation des fossiles carbonatés et phosphatés, ainsi que les carottes de glace, les argiles et les anneaux de croissance des arbres. Les isotopes comme traceurs hydrogéologiques et environnementales. Les systèmes hydrothermaux et géothermaux. La diagenèse et l'alteration des roches ; échanges chimiques et isotopiques entre fluides et roches à basses températures.

Prérequis : Cours « Introduction à la Géochimie » et les cours en minéralogie et sédimentologie.

1607 Géochimie des isotopes stables (roches cristallines et gîtologie)

Enseignant :	T. Vennemann - UNIL
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères ; Géol. structurale et alpine

Le cours introduit la géochimie des isotopes stables et explique les principes qui régissent le fractionnement des isotopes stables dans les systèmes magmatiques, métamorphiques et la gîtologie. Des exemples de l'utilisation des méthodes isotopiques pour H, C, O, S et d'autres méthodes (Li, B, Si, Ca) dans ces systèmes seront illustrés. Le cours constitue une introduction générale à cette discipline grâce à une présentation unifiée des principes du fractionnement des isotopes stables qui sont importants pour connaître la composition isotopique des magmas et des roches, mais aussi leurs interactions avec les fluides pendant et après leur formation.

Contenu du module :

Introduction à la géochimie des isotopes stables et aux fluides de la géosphère, roches intrusives et extrusives, roches métamorphiques et roches sédimentaires. Les principes de thermodynamique et cinétique pendant un échange isotopique à hautes températures et pression. Les principes de la thermométrie isotopique dans les systèmes homogènes ; les systèmes ouverts ou fermés ; les processus de diffusion. Les différents fluides de la Terre et leur évolution. Variations isotopiques dans le manteau et roches dérivées du manteau : métasomatisme ; altération de la croûte océanique ; processus de subduction. Variations isotopiques en systèmes intrusifs et les interactions fluides-roches ; formation des skarns. Les systèmes métamorphiques : régional et de contact ; processus des dévolatilisation. Les systèmes hydrothermaux et géothermaux. Utilisation de la géochimie des isotopes stables dans les domaines de la gîtologie (gîtes magmatiques, hydrothermaux, skarns, MVT). Prérequis : cours « Introduction à la Géochimie » et les cours en minéralogie et sédimentologie.

14T06 Géochimie et pétrologie de l'orogénèse alpine

Enseignants :	P.Thélin, F.Bussy - UNIL
Durée :	14 heures
Total crédits ECTS :	1
Forme de l'enseignement :	séminaires
Mode évaluation :	exposé oral
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères Géologie structurale et alpine

Préparation et présentation orale d'un séminaire portant sur un ou deux articles scientifiques choisis en début de semestre parmi une liste et relatifs à la pétrologie sensu lato (métamorphique, magmatique, géochimique, isotopique...) de lithologies de la chaîne alpine.

Ces séminaires sont regroupés avec le cours de « Géologie des Alpes ».

Ces deux enseignements donneront lieu à une seule note.

14T07 Géochimie organique appliquée

Enseignants :	J. Spangenberg, T. Vennemann - UNIL
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices, écrit
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

Introduction : Généralités sur l'origine et le destin de la matière organique, les cycles du carbone et de l'azote et l'accouplage des cycles biogéochimiques. Production de matière organique. Chaînes biologiques marines et terrestres. Photosynthèse et isotopes stables. Rappel de chimie organique et des structures moléculaires. Composantes organiques naturelles: carbohydrates, protéines, lipides. Propriétés physiques et chimiques. Préservation et transformations sélectives des composantes organiques. Aperçu des outils de géochimie organique : carbone organique total (COT), Pyrolyse Rock-Eval, réflectance de la vitrintite, index d'altération thermique, analyse élémentaire, chromatographie de gaz, marqueurs biologiques (biomarqueurs), isotopes stables. Géochimie du pétrole. Corrélations pétrole-pétrole, bitume-bitume, et pétrole/bitume-roche en utilisant des biomarqueurs et les isotopes. Géochimie organique des eaux naturelles. Géochimie organique des systèmes hydrothermaux et métamorphiques, interactions composantes organiques/minérales. Applications environnementales. Composantes organiques anthropiques. Applications aux gîtes métallifères.

Des études récentes seront utilisées pour expliquer la prise des données, les choix des méthodes analytiques, et l'interprétation des données. Les exposés théoriques seront la base des lectures et des discussions de la bibliographie actuelle sur la géochimie organique.

Le contrôle des connaissances de ce module reposera sur un examen final écrit (50%), ainsi que sur la participation active et des exercices en classe (50%).

14T08 Géochimie organique moléculaire et isotopique

Enseignants :	J. Spangenberg, T. Vennemann - UNIL
Durée :	3 jours + travail personnel
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	travaux pratiques
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

Exposés théoriques: Méthodes de terrain et traitement des échantillons pour analyse géochimique organique. Méthodes d'extraction de la matière organique dans des échantillons géologiques ou environnementaux (reflux total, Soxhlet, ultrason, liquide-liquide, espace de tête (HS), extraction en phase fluide supercritique, micro-extraction en phase solide (SPME). Purification des extraits organiques et chromatographie liquide. Chromatographie en phase gazeuse - spectrométrie de masse (biomarqueurs et paramètres moléculaires). Analyse des isotopes stables du carbone, azote, oxygène et hydrogène des molécules organiques.

Travaux pratiques: Les étudiants vont choisir un domaine d'intérêt (qui peut être en rapport avec un travail de Master), obtenir un nombre représentatif d'échantillons (p.ex. roche, sédiment, sol, eaux, ou autre matériel environnemental ou biologique) et les caractériser en utilisant les techniques susmentionnées. L'étudiant fera lui-même le travail de laboratoire et effectuera l'interprétation des résultats obtenus.

Les étudiants traiteront et interpréteront les résultats obtenus sur l'instrumentation des laboratoires de géochimie organique et isotopique de l'IMG, à l'aide de l'information fournie/discutée pendant le cours, et d'une recherche bibliographique complémentaire. Confirmation d'inscription auprès de Jorge.Spangenberg@img.unil.ch.

Prérequis : cours "Géochimie organique appliquée" et "Traitement de données analytiques" ou posséder des connaissances équivalentes.

14T09 Géochronologie

Enseignant :	U. Schaltegger - UNIGE
Durée :	6 jours
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	rapport, travail personnel
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères Géologie structurale et alpine

Ce cours vise des étudiants qui aimeraient effectuer des analyses d'isotopes ou des datations dans le laboratoire d'isotopes radiogéniques du Département de Minéralogie à Genève dans le cadre de leur travail de master. L'objectif de ce module est l'acquisition de connaissances nécessaires à un travail le plus autonome possible dans le laboratoire et lors de l'interprétation des données. Le cours est focalisé sur les différents systèmes isotopiques qui sont utilisés pour la datation des roches cristallines (avec une concentration importante sur le système U-Pb) et sur les techniques de spectrométrie de masse.

Le cours est donné sous forme de travail individuel de bibliographie et de travail de laboratoire, suivi par des séminaires avec des présentations orales et de l'enseignement frontal. Ces travaux seront supervisés individuellement par l'enseignant.

Prérequis : avoir suivi des cours équivalents au cours "Géochimie" de la 2ème année et du cours "Géochimie isotopique" de la 3ème année de l'Université de Genève.

1562 Géologie de la matière organique

Enseignant :	G. Gorin
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire

Importance de la matière organique (MO) en géologie.

Le carbone organique dans la nature et composition chimique de la biomasse.

Rappel de chimie organique.

Fossiles géochimiques.

Kérogène, composition et classification.

Sédimentation de la matière organique, palynofaciès et applications géologiques (TP).

Environnements sédimentaires et MO.

Transformation du kérogène, notion de maturité thermique, génération des hydrocarbures et prospectivité pétrolière (cours et TP).

Migration et accumulation des hydrocarbures.

Nombre de participants limité à 25 personnes.

1636 Géologie de l'ingénieur, camp

Enseignants :	A. Parriaux – EPFL, M. Jaboyedoff - UNIL
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices et terrain
Mode évaluation :	rapport
Master :	Orientations :
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur Géophysique appliquée

Projet de barrage hydroélectrique.
Chantier de fouilles en subsurface.
Chantier de tunnel.
Laboratoire souterrain.
Stabilité de versants en rocher (Prof. Jaboyedoff).
Cartographie de dangers naturels.

14T10 Géologie des déchets

Enseignants :	W. Wildi – UNIGE, A. Parriaux - EPFL
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices et terrain
Mode évaluation :	rapport, exposé oral
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur

Introduction: historique, principes de gestion, traitement et stockage des déchets.
Analyse de la législation suisse en matière de gestion des déchets urbains (en groupes). Evaluation préliminaire d'anciennes décharges, sélection de sites (en groupes).
Rédaction et présentation du rapport (en groupes).

1605 Géologie des réservoirs d'hydrocarbures

Enseignant :	B. Caline - UNIGE
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire
Master d'ingénieur géologue	Géophysique appliquée

Généralités sur les hydrocarbures (notions d'accumulation et de réserve, répartition géographique, stratigraphique et structurale dans le monde).

Rôle du géologue au cours des différentes phases de la vie d'un gisement (prospection, appréciation, développement).

Présentation et application des outils et méthodes géophysiques, pétrophysiques, géologiques et de caractérisation des fluides aux échelles bassin et réservoir.

Travaux pratiques orientés vers une approche intégrée des nouvelles méthodes et concepts récents utilisés en géologie pétrolière.

Prérequis : avoir suivi le cours de « Géologie de la matière organique » de G.Gorin.

1537 Géologie glaciaire

Enseignants :	W. Wildi, D. Ariztegui - UNIGE
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices et terrain
Mode évaluation :	rapport
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Géologie structurale et alpine
Master d'ingénieur géologue	Risques et environnement Géophysique appliquée

Jour 1: Cours et exercices en salle, rappel des principes de la géologie glaciaire, méthodes d'analyse

Jour 2: Levé de terrain: séquences et morphologies glaciaires du Plateau

Jour 3: Levé de terrain: analyse d'un ancien bassin glaciaire au front des Alpes

Jour 4: Levé de terrain: cartographie d'un système glaciaire actuel (Valais)

Jour 5: Levé de terrain: mouvements de terrain, glissements (Valais).

Validation: cartes et rapport fournis par les étudiants.

1591 Géologie structurale IV

Enseignants :	C. Teyssier, J.L. Epard - UNIL
Durée :	42 heures
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	contrôle continu (min. 2 évaluations durant le cours)
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie structurale et alpine
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Rappels de notions de contraintes et de déformation
Analyse de la déformation progressive : géométrie, cinématique et dynamique
Quantification de la déformation incrémentale et finie
Interférences de plissement
Mécanismes de déformation à l'échelle des grains
Mécanismes de déformation à l'échelle de la lithosphère Modèles numériques
Illustration des concepts sur exemples tirés des Alpes et d'autres orogènes.
Objectifs :
Comprendre les principes de la géologie structurale
Savoir mesurer les déformations
Élucider les déformations complexes et les phases superposées
Tirer partie des observations structurales et microstructurales pour comprendre la mécanique de la déformation à plusieurs échelles.

1656 Géologie structurale Va, camp

Enseignants :	C. Teyssier, J.L. Epard - UNIL
Durée :	6 jours
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	rapport
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Géologie structurale et alpine
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Objectifs :
Apporter une composante appliquée à la carte géologique et structurale.
Cartographier la géomorphologie et la géologie des terrains alpins afin d'identifier le milieu rocheux, sa composition, et sa structure.
Contenu :
Levé géologique détaillé de terrains montagneux
Reconnaissance de la stratigraphie régionale
Etude structurale des formations alpines
Etude géomorphologique

1656 Géologie structurale Vb, camp

Enseignants :	C. Teyssier, J.L. Epard - UNIL
Durée :	6 jours
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	rapport
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Géologie structurale et alpine
Master d'ingénieur géologue	Géophysique appliquée

Objectifs :

Application de la géologie structurale en contexte de déformations complexes en zones métamorphiques dans les Alpes ou autres orogènes. Reconnaître et mesurer les paramètres géométriques (foliations, linéations, etc.) et cinématiques (sens de cisaillement, vorticité) de la déformation.

Contenu :

Cartographie et levés de coupes dans des zones orogéniques importantes. Suivant les années, ce stage s'effectuera dans des domaines de nappes, de zones d'extension, de transpression ou de transtension, et de complexes plutoniques et migmatitiques.

1606 Géomatique II

Enseignant :	NN
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire
	Risques et environnement

Informations données dès la nomination de l'enseignant.

1650 Géophysique minière

Enseignants :	R. Olivier, P. Gex - UNIL
Durée :	2 jours
Total crédits ECTS :	1
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation :	rapport
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

De nombreuses méthodes géophysiques couramment utilisées aujourd'hui en environnement, génie civil ou en hydrogéologie ont été mises au point pour la recherche minière. Ces méthodes conservent donc toute leur actualité pour l'exploration et la délimitation des zones minéralisées d'importance économique. Le magnétisme et la gravimétrie, la polarisation spontanée et la mise à la masse, la radiométrie, ainsi que diverses méthodes électromagnétiques telles que le VLF, le Slingram, l'audiomagnétotellurique AMT pour des cibles profondes, permettent de se faire une idée sur la présence, le mode de gisement, la nature et l'étendue d'une zone prometteuse. Dans certains cas favorables, l'interprétation quantitative des données fournit des indications précieuses sur la valeur des minéralisations mises en évidence.

Chapitres: Ils comprennent de brefs rappels théoriques sur les méthodes présentées. Les appareillages et leur mise en oeuvre sur le terrain. Des exemples réels de prospections permettent d'illustrer les applications.

Un aperçu sur les possibilités offertes par les versions aéroportées de certaines méthodes, avec leurs avantages et leurs limites.

1650 Géophysique minière, camp

Enseignants :	R. Olivier, P. Gex - UNIL
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	rapport
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

L'application sur le terrain de plusieurs méthodes de géophysique minière présentées lors des différents modules de géophysique minière; électromagnétisme, électricité et polarisation provoquée, gravimétrie et magnétisme.

Ce camp est uniquement orienté vers l'application minière sur un site minier. Il permettra aux étudiants de se familiariser avec le maniement de nombreux équipements et techniques de mesures.

1651 Géoradar

Enseignants :	F. Marillier - UNIL, M. Beres - UNIGE
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire, Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

L'intérêt du Géoradar réside dans son excellent pouvoir de résolution qui en fait une méthode de prospection détaillée de plus en plus utilisée pour les études de sub-surface jusqu'à plusieurs dizaines de mètres de profondeur. Bien qu'elle fasse intervenir la propagation des ondes électromagnétiques, cette méthode se rapproche de la sismique par le principe de la réflexion des ondes sur des discontinuités du sous-sol et par les techniques de traitement des données. Evidemment, le géoradar utilise des propriétés physiques du sous-sol autres que celle de la sismique.

Ce cours donne les bases nécessaires pour la pratique du Géoradar. Après un rappel sur les ondes électromagnétiques, leur propagation dans le sous-sol, on décrira l'instrumentation, la technique d'acquisition sur le terrain, le traitement des données et leur interprétation.

1651 Géoradar, camp

Enseignants :	F. Marillier - UNIL, M. Beres - UNIGE
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	rapport
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire, Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Le terrain permet de se familiariser avec l'instrumentation et son utilisation pratique dans différents contextes géologiques. Sur le terrain, on pourra ainsi détecter une cavité souterraine, étudier détails de dépôts quaternaires ou encore déterminer l'épaisseur de la couverture sédimentaire au-dessus du substratum molassique. Les données seront ensuite traitées grâce à un logiciel spécifique et interprétées en termes géologiques.

Prérequis : Cours-exercices Géoradar du semestre d'hiver.

1522 Géotraverse alpine

Enseignants :	C. Teyssier, J.L. Epard - UNIL
Durée :	6 jours
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	rapport
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géologie structurale et alpine

Buts : tectonique des nappes, paléogéographie et synthèse géologique à l'échelle de la chaîne alpine, en s'appuyant sur la présentation d'études locales détaillées de stratigraphie, analyse structurale, métamorphisme et géochimie.

Traversée des Alpes, principalement à pied, par des cols à plus de 2000 m d'altitude, des Préalpes aux unités penniques ou austro-alines des Alpes italiennes.

1416 Gîtologie avancée I

Enseignants :	L.Fontboté, M.Chiaradia, K.Kouzmanov, R. Moritz - UNIGE
Durée :	6 jours + rapports
Total crédits ECTS :	5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices et plusieurs rapport
Mode évaluation :	présentations orales et écrites
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

Le programme comprend :

- 1) approfondissement de thèmes généraux de métallogénie (y compris les fluides minéralisateurs, le transport des fluides et des éléments d'intérêt économique, les mécanismes de précipitation des minerais, assemblage minéraux)
- 2) présentation approfondie de types importants de gisements métallifères
- 3) Travaux pratiques de description d'échantillons, lames minces et surfaces polies de gisements typiques.

Une partie significative du cours consiste en la préparation et présentation de thèmes par les participants.

Evaluation : Participation active et plusieurs présentations orales et écrites, y compris une sur un « milestone paper » en métallogénie, et l'autre à partir de description d'échantillons, lames minces et/ou surfaces polies d'un gisement typique.

Prérequis : avoir suivi le cours "Microscopie des minéraux opaques" ou posséder des connaissances équivalentes.

Dates : en principe un lundi sur deux.

1415 Gîtologie avancée II

Enseignants :	L.Fontboté, M.Chiaradia, K.Kouzmanov, R. Moritz - UNIGE
Durée :	Travail personnel + examen
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	travail personnel
Mode évaluation :	oral
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

Il s'agit d'un enseignement basé sur le travail personnel et destiné surtout aux étudiants travaillant sur un sujet de Master en gisements métallifères.

1511 Gravimétrie

Enseignant :	R. Olivier - UNIL
Durée :	6 jours
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation :	rapport
Master :	Orientations :
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur Géophysique appliquée

Le cours de gravimétrie d'exploration est orienté vers la recherche hydrogéologique, la recherche minière, le génie civil, l'environnement et la géologie structurale. En gravimétrie d'exploration, le champ de la pesanteur mesuré sur le terrain avec une extrême précision, de l'ordre de sa 100 millionième partie à l'aide d'un gravimètre, permet de mettre les variations gravifiques en relation avec des variations de densité du sous-sol que forment les structures géologiques.

Chapitres: Rappel des principes théoriques de base du champ de la pesanteur. L'acquisition sur le terrain des mesures gravifiques. Elaboration des résultats de l'Anomalie de Bouguer sur le terrain à l'aide d'équipements informatiques de terrain appropriés. Cas particuliers de la correction topographique et des profils de Nettleton. Le positionnement par GPS et le relevé du relief. Présentation d'une prospection gravimétrique type sur la base de données réelles. Réalisation de toutes les étapes de l'élaboration des résultats. Interprétation qualitative et quantitative avec calage de l'anomalie régionale.

Rédaction d'un rapport type.

Travaux pratiques: Chaque étape du traitement de la prospection est réalisée par l'étudiant et à chaque fois une solution lui est fournie afin de constituer un dossier cohérent complet.

1511 Gravimétrie, camp

Enseignant :	R. Olivier - UNIL
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	rapport
Master :	Orientations :
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur
	Géophysique appliquée

Sur le même site, les méthodes gravimétriques et de topographie d'exploration, en particulier positionnement GPS, seront appliquées. Le but géophysique sera en relation avec la recherche d'un réservoir aquifère ou d'un gisement minier et la structure géologique associée et sous-jacente. Les étudiants prennent en charge la prospection de l'exposition des objectifs sur la base de documents fournis, jusqu'à la présentation d'un rapport, en passant par l'acquisition, l'élaboration des résultats et leur interprétation. Toutes ces opérations seront réalisées directement sur le terrain.

En gravimétrie, nos gravimètres Lacoste et Romberg, modèle G, seront utilisés conjointement avec nos équipements de positionnement par satellite LEICA 200. Les données gravimétriques, topographiques et de localisation seront acquises directement sur le terrain. En fin de journée, les résultats gravimétriques complets, y compris la correction topographique, seront calculés, et une première cartographie et interprétation seront alors élaborées sur des équipements informatiques appropriés.

Le levé de terrain est d'une durée de 5 à 6 jours selon l'éloignement de Lausanne.

Prérequis : Cours-exercices de Gravimétrie du semestre d'hiver.

1500 Hydrochimie et circulations profondes

Enseignants :	D. Hunkeler, F. Vuataz - UNIL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur

1^{er} jour (Dir. de recherches D. Hunkeler)

Qualité et protection des eaux souterraines, gestion durable. Nature, origine et comportement des polluants des eaux souterraines. Evaluation des aquifères contaminés, assainissement, cartographie de la vulnérabilité. Législation et normes.

2^{ème} jour

Informations fournies ultérieurement.

3^{ème} jour (Dr. Vuataz)

Introduction : chaleur de la Terre et circulations profondes

Exemples de circulations thermales en Suisse

Energie géothermique: potentiel et développement

Méthodes de prospection des ressources

Utilisation de la géothermie en Suisse

Exemples d'application

Exercice.

1637 Hydrogéologie opérationnelle et quantitative

Enseignants :	F. Zwahlen, P. Perrochet - UNINE
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

1^{er} et 2^{ème} jour : (Prof. Zwahlen et Dr. Goldscheider)

Implantation et réalisation d'ouvrages de captage. Implantation: Approches intégrées, méthodes directes et indirectes basées sur l'hydrodynamique souterraine, photos aériennes, télédétection, données géophysiques, etc... Réalisation: Ouvrages de reconnaissance, d'exploitation, test de pompages, gestion de la ressource...

Excursion d'un jour sur un site d'exploitation.

3^{ème} jour : (Prof. P. Perrochet)

Introduction à l'hydrodynamique souterraine et à la modélisation.

Prérequis : cours d'introduction à l'hydrogéologie.

1626 Hydrologie générale et appliquée

Enseignant :	M. Soutter – EPFL / HYDRAM
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	écrit
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur

Objectif: connaître et comprendre les principales composantes du cycle hydrologique, leur mesure, leurs interactions et leur importance. Comprendre le fonctionnement et le comportement hydrologique de divers systèmes (bassins versants).

Contenu: le cycle de l'eau et son importance. Le bilan hydrologique. Le bassin versant, ses composantes et ses réactions. Les composantes principales du cycle. Les aspects métrologiques. Le comportement hydrologique de systèmes. La description et les principes de modélisation.

Forme de l'enseignement: ex cathedra avec exercices, cours polycopié existant et d'éventuelles documentations annexes.

1627 Inclusions fluides

Enseignant :	R. Moritz - UNIGE
Durée :	3 jours + travail personnel
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	Travaux pratiques, exercices
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères Géologie sédimentaire

Principes de base-terminologie : types d'inclusions fluides, description des inclusions fluides, relation pression - volume - température - composition (PVTX), isochores, etc.

Modification des inclusions à la suite de leur piégeage: concepts sur le rééquilibrage, « stretching », « necking down » et « leakage » des inclusions fluides.

Introduction aux principales méthodes d'étude des inclusions fluides, avec exercices pratiques sur la platine réfrigérante et chauffante. Démonstration de l'étude des inclusions fluides dans les minéraux opaques par infrarouge et de la détermination des gaz dissous par spectrométrie Raman. Introduction au logiciel Macklinear pour le calcul d'isochores.

Généralités sur les principaux fluides dans différents environnements géologiques (bassins sédimentaires, divers faciès métamorphiques, gisements métallifères, etc.).

Généralités sur les relations entre les observations-mesures micro-thermométriques des inclusions fluides et différents processus géologiques.

Estimation des paléopressions et des paléotempératures à partir des inclusions fluides.

1425 Infographie en Sciences de la Terre

Enseignant :	J. Metzger - UNIGE
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	Travaux pratiques
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géologie sédimentaire

Ce cours est consacré à une approche d'un logiciel de dessin bitmap et à l'apprentissage d'un logiciel de dessin vectoriel. Une large place est donnée à la pratique de ce type de dessin.

Nombre de participants limité à 16 personnes.

1622 Initiation au logiciel ArcView

Enseignant :	NN - UNIGE
Durée :	2 jours
Total crédits ECTS :	1
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Informations données dès la nomination de l'enseignant.

1628 Instabilité des falaises

Enseignant :	M. Jaboyedoff - UNIL
Durée :	4 jours
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	cours/exercices et terrain
Mode évaluation :	rapport
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie structurale et alpine ; Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur

L'enseignement, dispensé par le groupe "risques et dangers naturels" de l'IGAR-FGSE-UNIL porte en grande partie sur la méthodologie MATTEROCK. Développée par le CREALP dans le cadre du Programme National de Recherche PNR 31 "changements climatiques et catastrophes naturelles", la méthodologie postule qu'il n'y a pas d'instabilités rocheuses sans discontinuités. Elle consiste dans un premier temps à caractériser les discontinuités affectant les massifs rocheux, et à visualiser par l'intermédiaire d'un agencement structural, les relations géométriques tridimensionnelles qu'elles ont entre elles. La confrontation (visuelle ou informatique) de cet agencement structural et de la topographie locale permet la détection des secteurs potentiellement instables. Les instabilités ainsi mises en évidence sont ensuite décrites in situ pour certaines ou évaluée par méthodes informatiques. Les étapes principales de la démarche sont :

- Cartographies des instabilités et des phénomènes associés - sur le terrain - automatique (SIG).
- Caractérisation des mécanismes d'instabilités.
- Estimation de l'aléa des instabilités ou de leur fréquence.
- Délimitation des zones de propagation des blocs ou des éboulements.
- Etude détaillée d'une instabilité en particulier.
- Etablissement d'une carte de dangers selon les recommandations suisses.

Cette méthode utilise donc des outils modernes tout en préservant un aspect de terrain incontournable.

Coût : entre 20 à 30 CHF /jour

14T13 Introduction à la géochimie marine

Enseignant :	T. Vennemann - UNIL
Durée :	4 jours
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères ; Géologie sédimentaire ; Risques et environnement

Le cours introduit la géochimie marine, c'est-à-dire, il introduit les principes qui régissent la répartition des éléments, isotopes et composants et les lois de leur comportement chimique dans le milieu marin. L'interprétation de la partie des cycles géochimiques qui se déroulent dans l'océan et les cycles de l'eau douce est largement contrôlée par des équilibres chimiques en solution ou à l'interface eau-minéral. Les cycles eux-mêmes impliquent des transferts contrôlés essentiellement par les interactions eau-roche, comme l'érosion, la sédimentation et l'hydrothermalisme, et par l'activité biologique. Dans ce cours, les notions de géochimie seront appliquées pour mieux comprendre ces cycles dans le milieu marin. Des exemples d'utilisation des éléments ainsi que des isotopes (H, O, C, Sr, Nd, Pb, etc.) et composants (HCO₃²⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻, etc.) comme traceurs des processus dans le milieu marin seront illustrés.

Contenu du module : Introduction aux cycles de l'eau de la Terre et aux concepts de l'océanographie. L'évolution chimique et isotopique de l'océan pendant l'histoire de la Terre. Les sources des éléments et composants et leur circulation; les transferts fluviaux, atmosphériques et hydrothermaux. Les processus biologiques et la matière organique ; les cycles des nutriments dans l'océan ; la productivité primaire dans l'eau de mer. Les éléments, composants et isotopes comme traceurs dans le cycle océanographique. Composition chimique et isotopique des sédiments marins et leur distribution en temps et place ; la diagenèse et l'altération des sédiments. Paléocéanographie et paléoclimatologie. L'influence de l'homme.

Prérequis: cours « Introduction à la Géochimie » et les cours en sédimentologie et minéralogie.

1653 Introduction à l'utilisation de logiciels de modélisation

Enseignants :	IMG – UNIL, Dép. Minéralogie, UNIGE
Durée :	3 jours + travail personnel
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	travail personnel
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

Initiation aux logiciels de modélisation que l'étudiant devra utiliser durant son travail de Master.

Cet enseignement est organisé par le directeur du travail de Master.

1512 Magnétisme et aéromagnétisme

Enseignant :	R. Olivier - UNIL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation :	exercices
Master :	Orientations :
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur Géophysique appliquée

Le cours de magnétisme d'exploration est orienté vers la recherche minière, l'environnement et la géologie structurale et plus particulièrement avec l'aéromagnétisme comme aide à la cartographie géologique. La présence d'une susceptibilité magnétique élevée des roches produit un champ magnétique induit provoqué par le champ magnétique terrestre. En d'autres termes, les structures géologiques formées d'éléments ferromagnésiens induisent une anomalie magnétique qui peut être mise en évidence par des mesures en champ total réalisées sur le terrain à l'aide d'un magnétomètre à protons. Très rapidement, de larges zones peuvent être ainsi levées au sol par une seule personne, voire deux. Installé dans un avion, de plus grandes zones seront mesurées, il s'agit alors de la méthode aéromagnétique, deuxième méthode géophysique utilisée dans le monde après la méthode sismique. Chapitres: Rappel des principes de base du champ magnétique terrestre. Notion d'anomalies magnétiques en prospection. La susceptibilité magnétique des roches. Les variations du champ magnétique mesuré. L'acquisition des mesures magnétiques sur le terrain, diverses méthodes. La réduction des données magnétiques. La cartographie des résultats magnétiques. L'interprétation qualitative et quantitative des résultats magnétiques, heurs et malheurs. Gestion d'une prospection type. L'aéromagnétisme, cas d'une prospection locale minière.

1512 Magnétisme et aéromagnétisme, camp

Enseignant :	R. Olivier - UNIL
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	rapport, travaux pratiques
Master :	Orientations :
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur Géophysique appliquée

L'application de la méthode magnétique en prospection exige une organisation adéquate pour un site donné en relation avec les contraintes de l'objectif à réaliser. Les mesures magnétiques de surface sont réalisées à l'aide de deux magnétomètres à protons GEOMETRICS 846 à mémoire, l'un enregistrant en permanence à une base de données, l'autre itinérant se déplaçant en chaque point de mesure. Après une acquisition du champ magnétique total sur un territoire donné et la réduction des données (correction diurne), l'étudiant réalise une cartographie des anomalies magnétiques et réalise une interprétation locale qui lui permettra d'orienter la poursuite de sa campagne en accord avec le ou les objectifs. Toutes ces opérations sont réalisées directement sur le terrain. Prérequis : Cours-exercices Magnétisme et aéromagnétisme du semestre d'hiver.

1638 Mécanique des roches

Enseignant :	V. Labiouse - EPFL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie structurale et alpine ; Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Contenu:

- Constitution des massifs rocheux: identification, classifications techniques.
 - Comportement mécanique des roches: critère de rupture: Griffith, Mohr-Coulomb, Hoek et Brown. Relations contrainte-déformation. Essais en laboratoire.
 - Résistance au cisaillement de discontinuités: définition et mesure de la rugosité. Critère de résistance d'un joint rugueux. Essais de cisaillement - effet d'échelle.
 - Comportement des massifs rocheux: Résistance orientée d'un massif (1 système de discontinuités). Déformabilité des massifs rocheux. Perméabilité des massifs rocheux (pression d'eau dans les fissures).
 - Applications: stabilité d'un versant rocheux: glissement et basculement. Stabilité des cavités souterraines: redistribution des contraintes. Principe de la méthode convergence -confinement.
- Prérequis : Mécanique des solides (Pr. Zimmermann) et Mécanique des sols (Dr. L. Laloui).

1639 Mécanique des solides

Enseignant :	T. Zimmermann - EPFL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	écrit
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie structurale et alpine ; Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur

Contenu :

- Etat de contrainte: composantes des contraintes, contraintes principales, équilibre, état plan, cercle de Mohr.
- Cinématique: déplacements, déformations, déformations principales, relations déformations-déplacements, état plan.
- Lois constitutives: Lois de Hooke 1D, 2D et 3D; modules E, ν , G et K ; élasticité plane (état plan de déformation). Elasticité et plasticité 1D. Critères de Tresca et von Mises. Courbe intrinsèque de Mohr. Critères de Mohr-Coulomb et Drucker-Prager.
- Problèmes classiques d'élasticité: cylindre épais (Lamé). Espace percé d'un trou circulaire (Kirsch). Demi-plan ou espace sous charge linéique ou concentrée (Flamant et Boussinesq). Cylindre sous forces concentrées (Herz, Michell, essai brésilien).

1640 Mécanique des sols

Enseignant :	L. Laloui - EPFL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	écrit
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie structurale et alpine ; Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Contenu:

- Constitution des sols
Nature triphasique, classification et identification, quelques notions physico-chimiques.
- Contraintes
Principe des contraintes effectives, rôle des écoulements souterrains, états de contrainte dans les massifs pesants saturés et sous charge répartie en surface.
- Problèmes de déformation
- L'essai oedométrique, calcul des tassements, (sous fondation, remblai, abaissement de nappe), notion de consolidation primaire.
- Problèmes de résistance
- Essais classiques en mécanique des sols (cisaillement direct et triaxial), notion de résistance à court et long terme, (non drainé, drainé), application à des cas types: poussée sur un mur (Rankine), stabilité des pentes (méthodes des tranches).

1660 Métamorphisme basse température

Enseignante :	S. Schmidt - UNIGE
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	travaux pratiques
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères
	Géologie structurale et alpine

Introduction au métamorphisme de bas degré avec différents exemples. Discussion des méthodes spécifiques pour l'étude des roches sédimentaires, magmatiques et métamorphiques de bas degré : série de réaction de phyllosilicates, cristallinité de l'illite et de la chlorite, réflexion de la matière organique, faciès métamorphiques de bas degré et assemblages métamorphiques (pyllosilicates et zéolites), modélisation des conditions du métamorphisme de bas degré, contexte tectonique.

14T14 Météorologie générale

Enseignant :	M. Beniston - UNIGE
Durée :	28 heures
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	écrit

mardi (semestre hiver) : 14h00-16h00, salle 001

Ce cours est destiné à poser les bases scientifiques de la dynamique et de la thermodynamique liées à l'atmosphère et au climat. Divers processus à différentes échelles spatio-temporelles, depuis la turbulence jusqu'à la circulation générale atmosphérique seront passés en revue. Il sera également question des problèmes de pollution atmosphérique et des techniques d'observations et de simulation du climat de l'atmosphère. Cette première partie introductive permettra de faire le lien avec une deuxième partie dédiée à la problématique des changements climatiques, considérée comme l'un des thèmes environnementaux majeurs du 21^{ème} siècle. Cette thématique sera abordée sous l'angle des changements naturels, ainsi que de celui de l'effet de serre ; on passera en revue les différents modèles permettant de simuler l'évolution du climat, et on analysera en détail les incidences possibles des changements climatiques attendus dans les décennies à venir sur l'environnement naturel et socio-économique.

1641 Méthodes de reconnaissance in situ

Enseignant :	A. Parriaux - EPFL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices et terrain
Mode évaluation :	rapport
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Chapitres: Les techniques de sondage. Quel problème - quelle technique de sondage? Les pénétromètres. Les fouilles à la pelle mécanique. Les sondages à la tarière. Les sondages battus. Les sondages par chasse d'eau. Les sondages carottés. Les sondages au rotary.

Relevés sur carottes. Identification géologique. Relevés de fracturation. RQD. Récupération. Essais de terrain. Artefacts provenant de la méthode de forage.

Équipement des sondages et essais in situ. Essais en cours de forage. Équipements. Essais après équipement.

Exercice sur le terrain.

1419 Méthodes d'exploration et notions d'économie minière

Enseignant :	L. Fontboté et collab. - UNIGE
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

Méthodes et économie de l'exploration minérale, depuis la reconnaissance à grande échelle jusqu'à la faisabilité d'un gisement reconnu. Les diverses étapes et techniques mises en œuvre, avec insistance sur la géochimie d'exploration. Ce cours, appuyé dans la mesure du possible, sur des séminaires d'études de cas concrets (exploration, gîtologie, métallogénie, minéraux industriels, économie, traitement, production), est le support théorique de l'exercice de prospection simulée.

Ce cours a lieu si au moins 2 étudiants sont inscrits.

Prérequis : Avoir suivi un enseignement de gîtologie.

14T18 Méthodes et applications de la géochronologie et de la thermochronologie $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$

Enseignants :	M. Cosca, L. Baumgartner - UNIL
Durée :	3 jours + travail personnel
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exposé oral
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères Géologie structurale et alpine

This course will explore low temperature geochronological methods and their use in addressing fundamental problems in the Earth Sciences. We will discuss the theory, applications and limitations of selected methods including fission tracks, (U-Th)/He, and cosmogenic nuclide dating. We will explore methods of analysis, the influence and ways of determining such factors such as the compositional dependence of minerals on fission track annealing, helium retention, and the constancy of cosmogenic production rates over time. We will also explore and discuss recently published scientific literature utilizing these techniques and their applications with an emphasis on quantifying rates of near surface processes such as uplift and erosion. Detailed examination of quantitative models proposed to account for vertical and lateral variations in near surface cooling will be made. Students will participate with hands on (U-Th)/He data collection and data treatment. Readings, exercises, and a written final examination are required.

1629 Microanalyse quantitative des éléments

Enseignant :	F. Bussy - UNIL
Durée :	3 jours + travail personnel
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	travaux pratiques
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères
	Géologie structurale et alpine

Le but du cours est de fournir les connaissances théoriques et pratiques nécessaires à l'utilisation de nos appareillages de microanalyse quantitative que sont la microsonde électronique et la microsonde laser-ICPMS.

Le programme consistera en une approche théorique et mécanique des instruments, au développement de stratégies, puis de programmes d'analyse, à l'identification des sources d'erreur et aux moyens de les minimiser. Une large place sera faite aux travaux pratiques sur les instruments, occasion pour les étudiants de commencer à travailler sur leurs propres échantillons. Le traitement et l'interprétation des données brutes, ainsi que l'évaluation des incertitudes seront également abordés.

Les travaux pratiques auront lieu par demi-journées et porteront sur l'élaboration de programmes d'analyse (simulation sur ordinateur), sur le traitement des résultats bruts et sur la manipulation des instruments.

14T15 Microgravimétrie

Enseignant :	R. Olivier - UNIL
Durée :	2 jours cours, 2 jours terrain
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	cours et terrain
Mode évaluation :	rapport, exercices
Master :	Orientation :
Master en géologie	Risques et environnement

L'objectif est l'application de la microgravimétrie à la recherche et au dimensionnement des petites structures proches de la surface et apporter un grand détail de modélisation gravimétrique à des coupes géologiques et géotechniques si celles-ci sont étalonnées par des forages. La microgravimétrie trouve sa pleine application en région urbaine et d'effondrement causé par d'anciennes mines actuellement situées en zone habitée. Par ailleurs, les exemples types sont : les karsts, les cavités, les gisements miniers, les dykes, les galeries, les rejets de failles, les zones faillées, les zones d'instabilités et de glissement de terrain, le rabattement de nappes phréatiques, etc. dans le cadre d'application géologique, de génie civil, de recherche minière, d'hydrogéologie et environnementale.

Contenu du cours :

- Rappel de la méthode gravimétrique et la construction d'un modèle gravimétrique (AB) avec la notion des erreurs et les contraintes de la microgravimétrie sur les paramètres mesurés : la pesanteur, les densités, l'altitude et le positionnement, le relief et les bâtiments.
- Description de la mise en oeuvre des microgravimètres et de l'acquisition des données gravifiques avec deux équipements différents, l'un analogique Lacoste&Romberg no 476 avec un enregistrement digital via un Palm-GPS Garmin, l'autre un Scintrex CG3 entièrement digital.
- Etablissement des altitudes des stations de mesure avec précision Tachéomètre laser Leica TSP 400 et GPS Leica 1200.

1569 Micropaléontologie – Foraminifères benthiques

Enseignants :	R. Martini, R. Wernli - UNIGE
Durée :	6 jours
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	rapport, travaux pratiques
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géologie sédimentaire

Cet enseignement est indispensable pour les diplômants et doctorants qui ont des analyses micropaléontologiques à effectuer au cours de leurs recherches.

1) Paléozoïque - Trias, R. Martini

Etude des principaux groupes de foraminifères téthysiens d'intérêt stratigraphique, dans l'intervalle du Carbonifère inférieur au Trias supérieur (à l'exclusion des fusulines).

2) Jurassique - Crétacé inférieur, R. Wernli

Etude des foraminifères benthiques marqueurs du Jurassique et du Crétacé inférieur pour la datation et la paléoécologie. « Petit benthos » dégagé, grands foraminifères complexes (exclu orbitolines), en bassins et plateformes carbonatées, en formes dégagées ou en lames minces. Biostratigraphie, phylogénèse.

1567 Micropaléontologie – Foraminifères planctoniques

Enseignant :	R. Wernli - UNIGE
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	rapport, travaux pratiques, exercices
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire Géologie structurale et alpine

Cet enseignement est essentiel pour les diplômants et doctorants qui ont des analyses micropaléontologiques à effectuer au cours de leurs recherches.

Les foraminifères planctoniques (Globigerinacea) comme outil efficace et pratique, pour la datation des séries marines du Crétacé et du Tertiaire. Taxinomie, détermination des genres et espèces marqueurs, biozonation et datation. Le travail pratique concerne les formes dégagées et en sections. Quoique le cours soit principalement axé sur la biostratigraphie, on aborde également des problèmes d'évolution et de phylogénèse, de variation, de paléoécologie et de paléobiogéographie.

1568 Micropaléontologie - Radiolaires

Enseignant :	P. Baumgartner - UNIL
Durée :	6 mardis de 13h.15 – 17h.00
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	travaux pratiques
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géologie sédimentaire

- Biochronologie, paléoécologie des radiolaires.
- Sédimentation et diagenèse des sédiments siliceux/radiolarites.
- Signification paléogéographique/paléocéanographique des dépôts siliceux/radiolarites.

1579 Microscopie des minéraux opaques

Enseignants :	L. Fontboté, K. Kouzmanov – UNIGE
Durée :	6 jours
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	examen pratique
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

Module 1: Introduction à la méthode. Les propriétés les plus importantes pour l'identification des minéraux opaques. Méthodes qualitatives: pouvoir réflecteur, couleur, biréflexion, dureté, réflexions internes, effets d'anisotropie avec polariseurs croisés. Usage de l'huile d'immersion. Utilisation des tables de détermination.

Module 2: Introduction aux mesures quantitatives: réflectivité et dureté. Systématique des minéraux: éléments natifs, oxydes, sulfures et arsenides, sulfosel. Textures typiques. Détermination de la paragenèse.

Voir programme actualisé et horaire sur http://www.unige.ch/sciences/terre/min_ore.html

Note importante: CONFIRMATION D'INSCRIPTION OBLIGATOIRE jusqu'au 15 octobre par e-mail à Lluis.Fontbote@terre.unige.ch (nécessaire, car le nombre de microscopes est limité).

1566 Microscopie électronique et cathodoluminescence appliquées à la géologie

Enseignante :	R. Martini - UNIGE
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	travaux pratiques
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géologie sédimentaire

Ce module est obligatoire pour les diplômants qui auront recours à ces appareils d'investigation et d'analyse au cours de leur travail de diplôme.

Pour la cathodoluminescence et la microscopie électronique: méthodes de préparation des échantillons, polissage, métallisation, attaques à l'acide et présentation des phénomènes physiques.

Pour la cathodoluminescence, le module traitera de l'application de la technique à l'étude des carbonates sédimentaires.

Pour le MEB, seront traités l'acquisition, le traitement et l'analyse d'images.

Seront également présentées les méthodes d'analyse des rayons-X couplées au MEB ainsi qu'en microfluorescence.

1642 Minéralogie des argiles

Enseignant :	P. Thélin - UNIL
Durée :	3 jours + travail personnel
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères ; Géologie sédimentaire, Géologie structurale et alpine ; Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur

Objectif : Détailler la structure cristalline des minéraux argileux (MA), présenter les outils analytiques (XRD et FT-IR) permettant de les caractériser et discuter de leurs occurrences géologiques en contexte d'agradation (diagenèse, faible métamorphisme) et en contexte de dégradation (altérations hydrothermale et météorique, pédogenèse). Une attention particulière sera dévolue aux propriétés des MA, notamment leur capacité d'échange.

1529 Minéralogie industrielle

Enseignant :	P. Thélin - UNIL
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices et terrain
Mode évaluation :	travail personnel
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur

Ce module entend familiariser les étudiants avec l'utilisation des minéraux dans les processus industriels. Le béton peut être assimilé à la diagenèse d'un conglomérat, le ciment et une brique au métamorphisme de contact subi respectivement par un calcaire et par une terre argileuse, le plâtre à l'hydratation d'un demi-hydrate de sulfate de Ca. On cristallise du corindon pour l'industrie horlogère, on utilise des minéraux comme pigments de base, on truffe les matériaux de notre vie quotidienne de minéraux divers.

On s'intéressera aussi bien aux processus pétrologiques, aux propriétés des géomatériaux et aux techniques industrielles, notamment à celle des fours (calcination). Une approche théorique et la présentation d'études de cas sera complétée par des visites d'entreprises spécialisées.

Les processus liés à l'altération météorique aux dépens de roches, de minéraux, de sols, de matériaux de construction tels que transformations minéralogiques et hydrolyse feront l'objet d'un enseignement complémentaire.

1644 Modélisation géologique

Enseignants :	L.Tacher – EPFL, P.Perrochet - UNINE, J.L.Epard, R.Olivier - UNIL
Durée :	4 jours
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Géologie structurale et alpine ;
	Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Le module donne une introduction aux méthodes de modélisation géologique statique, cinématique et de modélisation numérique appliquée aux écoulements souterrains. Le but est d'exposer les notions de base, la terminologie spécifique, ainsi qu'un aperçu des possibilités et des utilisations de ces méthodes, pour la plupart mathématiques.

1412 Modélisation gravimétrique

Enseignant :	R. Olivier - UNIL
Durée :	6 jours
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	rapport
Master :	Orientation :
Master d'ingénieur géologue	Géophysique appliquée

Le but du cours est d'initier les étudiants à la programmation d'un logiciel d'application interactif sur ordinateur IBM PC fondé sur la modélisation gravimétrique de structures simples. Chaque étudiant réalise son propre logiciel. A partir d'un langage évolué tel que FORTRAN 90, il est demandé aux étudiants de créer un logiciel interactif et graphique de modélisation gravimétrique basé sur le calcul de formes simples (sphère, cylindre, prisme, couche semi-infinie, etc.) pouvant être assimilées, en première analyse, à des structures géologiques schématiques (amas, dykes, couches, failles, etc.). En fin de module, un rapport avec un manuel d'utilisateur est exigé et une présentation du travail sont demandés.

1557 Modélisation magmatique (bisannuel)

Enseignant :	M. Dungan - UNIGE
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	oral et écrit
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

Le but de ce cours est d'acquérir les connaissances nécessaires au traitement des données chimiques dans le domaine de l'évolution magmatique, telle que l'application des éléments majeurs et en traces des roches à la modélisation des tendances de différenciation, l'intégration des expériences en laboratoire (rôles de la pression, des volatils et de la fO_2), l'utilisation des tableurs et des modèles thermodynamiques (par ex. MELTS). De plus, on démontre l'importance des processus dynamiques (convection et mélange). Une partie de l'enseignement se fera sous forme de travaux pratiques (calculs par ordinateur, pétrographie, présentations orales).

Programme du cours: ce programme consistera en une combinaison de cours et de travaux pratiques.

Travaux pratiques et personnels: Laboratoires de pétrographie et exercices de modélisation sur ordinateur et préparation d'un rapport (oral et écrit).

1619 Paléocéanologie et paléoclimatologie

Enseignant :	P. Baumgartner - UNIL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire
	Risques et environnement

Océanologie physique: propriétés de l'eau, circulation océanique, transferts d'énergie atmosphère-hydrosphère-géosphère.

Océanologie chimique: cycles des matières dissoutes dans l'eau: nutriments, sels, O₂, CO₂, échanges atmosphère-hydrosphère-géosphère. Océanologie biologique et sédimentation: fertilité, productivité, précipitation et sédimentation planctique. Préservation ou recyclage des sédiments biogènes (organiques-C et anorganiques) en fonction des conditions physiques et chimiques des bassins.

Principes et méthodes d'études paléocéanographiques et paléoclimatologiques. Exemples d'applications : isotopes stables, éléments traces, analyses paléobiologiques.

Synthèse: Relations entre paléoclimat, paléocéanologie et variations eustatiques du niveau marin.

Il est vivement recommandé de suivre ce cours et le camp « Sédimentologie du domaine plagique ».

1593 Palynologie

Enseignant :	R. Jan du Chêne - UNIGE
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géologie sédimentaire

Méthodes palynologiques. Composition du résidu palynologique.

Pollen et spores: morphologie et biostratigraphie. Acritarches. Chitinozoaires. Dinoflagellés: morphologie et biostratigraphie.

Le nombre d'étudiants est limité à 15.

1584 Plateformes carbonatées

Enseignant :	P. Kindler - UNIGE
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices et terrain
Mode évaluation :	Travaux pratiques
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire
	Géologie structurale et alpine

Modèles de plateformes carbonatées.

Réponses des plateformes carbonatées aux variations du niveau marin.

Stratigraphie séquentielle dans les systèmes carbonatés et mixtes.

Travail sur le terrain : plateformes jurassienne et briançonnaise.

Prérequis : Cours de base en sédimentologie et stratigraphie.

1565 Principes de sismostratigraphie

Enseignant :	G. Gorin - UNIGE
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Géologie structurale et alpine
Master d'ingénieur géologue	Géophysique appliquée

But: étude de données sismiques de réflexion pour l'élaboration de modèles géologiques et sédimentologiques.

Principes de base: relation profondeur-temps (logs soniques) et lithologie-réponse sismique, calibration et séismogrammes synthétiques. Rappels sédimentologiques et principes de sismostratigraphie, interprétation chronostratigraphique, courbes de coastal onlap (modèle de Vail).

Exercices: interprétation sismostratigraphique de sismique pétrolière en faciès carbonaté et silicoclastique, interprétation sismostratigraphique de sismique haute résolution de faciès continentaux (molasse et sédiments glaciaires), atlas sismostratigraphique, exercice d'interprétation sismique 3D sur PC à l'aide du logiciel SEISVISION.

Nombre de participants limité à 20 personnes.

14T16 Processus pétrologiques, géochimiques et gîtologiques dans le cadre de la tectonique des plaques et de l'évolution de la Terre

Enseignants :	F. Bussy, M. Cosca - UNIL , M. Dungan – UNIGE
Durée :	84 heures + travail personnel
Total crédits ECTS :	10
Forme de l'enseignement :	cours/exercices, séminaire
Mode évaluation :	exercices
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères ; Géol. structurale et alpine

Evolution de la Terre primitive : Les stades précoces de l'évolution de la Terre ont été caractérisés par des conditions géologiques particulières et uniques, différentes de celles prévalant au Phanérozoïque, au niveau du régime thermique, de l'atmosphère, de la nature de la croûte, etc. On passera donc en revue les questions liées à la formation de la Terre (accrétion), la proto-croûte, le développement de l'atmosphère et de l'hydrosphère, les débuts de la tectonique des plaques et d'autres événements, tels les épisodes de glaciation généralisée (snow-ball Earth). Les après-midi seront consacrés à des exercices et à des lectures personnelles. L'une des matinées sera dédiée à un exposé donné par un scientifique invité.

Tectonique des plaques et processus crustaux : caractérisation de la croûte continentale normale (paramètres physiques et chimiques), causes et conséquences métamorphiques, magmatiques et gîtologiques des perturbations physico-chimiques liées à des contextes tectoniques de rifting, de marge continentale active et de collision continentale. Les après-midi seront consacrés à des travaux pratiques. La cinquième journée sera dédiée à un exposé donné par un scientifique invité, ainsi qu'à la présentation par chaque étudiant (rapport + oral) d'un sujet de séminaire choisi lors de la première séance de cette partie du cours.

Tectonique des plaques et processus mantelliques : Approche identique à la précédente, mais focalisée sur le manteau, avec pour thèmes hebdomadaires, les rides océaniques, les arcs insulaires, les îles océaniques et les plateaux océaniques. Cinquième semaine dédiée à des séminaires comme dans la partie précédente.

1423 Prospection minière, exercice de simulation

Enseignant :	L. Fontboté et coll. - UNIGE
Durée :	8 jours + rapport
Total crédits ECTS :	6
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	rapport
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

Il s'agit d'un exercice de prospection simulée sur ordinateur. Les étudiants, travaillant par équipes de 3 (ou parfois 2), s'efforcent de découvrir et de décrire les minéralisations modélisées et d'en décrypter et comprendre le cadre géologique, structural et lithostratigraphique. Ils y parviennent grâce aux moyens mis à leur disposition: cartes géologiques et géochimiques (stream sediments), géochimie des sols, levé de cartes géologiques, divers types de sondeuses aux performances variées, tout en gérant un budget limité, mais suffisant. La stratégie générale suit de très près celle couramment adoptée dans l'industrie. Etude de la géologie régionale et locale et de ses rapports avec les minéralisations, puis investigation en détail du principal prospect découvert jusqu'à en faire un gisement géologique: évaluation des réserves par des méthodes géostatistiques (krigeage) et/ou classiques. Rapport final écrit indispensable. Le modèle couramment utilisé (VENTURE) simule des minéralisations stratiformes de Cu-Co dans des roches sédimentaires fortement plissées.

Ce cours a lieu si au moins 2 ou 3 étudiants sont inscrits.

Prérequis : avoir suivi le cours « Méthodes d'exploration et d'économie minière ».

1517 Ressources naturelles

Enseignants :	W.Wildi (coordination), D.Ariztegui, E.Davaud, L.Fontboté, D.Fontigie, G.Gorin, R.Moritz - UNIGE
Durée :	28 heures
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation :	écrit
Master :	Orientation :
Master en géologie	Risques et environnement

lundi (semestre hiver) : 14h00-16h00, salle 001

Ce cours est destiné à poser les principes généraux concernant la gestion des principales géoressources. Il partira d'un aperçu historique, de la définition et classification des ressources, des cycles vitaux de l'écobilan et du bilan économique, du droit minier et autres aspects de propriété. Les ressources suivantes seront ensuite examinées : Ressources énergétiques fossiles : hydrocarbures et charbon, ressources énergétiques renouvelables : géothermie et hydroélectricité, avenir énergétique et environnemental : hydrates de gaz et stockage de CO₂, ressources minières métallifères, uranium et autres, gemmes, matériaux industriels et de construction, ressources en eau, eau atmosphérique, eau de surface, eaux souterraines.

1645 Risques géologiques II

Enseignants :	A. Parriaux, M. Jaboyedoff – EPFL, C. Bonadonna – UNIGE
Durée :	5 jours
Total crédits ECTS :	2.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	rapport
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Partie Parriaux (2 jours) : Stabilité des versants. Typologie des phénomènes d'instabilité. Cartographie des dangers naturels. Méthodes de conformation.

Partie M. Jaboyedoff et C. Bonadonna (3 jours) :

Introduction à la modélisation et calculs de stabilité - Introduction aux risques volcaniques.

1574 Sédimentologie des dépôts continentaux et littoraux

Enseignants :	E. Davaud, G. Gorin - UNIGE
Durée :	6 jours
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	travaux pratiques
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géologie sédimentaire

Ce stage a pour but de donner aux participants les moyens d'identifier de manière détaillée les différents milieux de dépôts qu'ils sont appelés à rencontrer en domaine continental et marin et de comprendre leur évolution séquentielle et spatiale. Les systèmes sédimentaires suivants seront abordés: cônes alluviaux, systèmes fluviaux, deltaïques, cordons littoraux, estuaires, sebkha. Dans la mesure du possible, l'accent sera mis sur la géométrie et les structures internes de ces différents modèles, sur leur évolution latérale et sur leur réaction face aux variations eustatiques. Les dépôts étudiés sont d'âge crétacé, miocène, pliocène et pléistocène. Les trois derniers jours seront consacrés à l'étude de dépôts littoraux et lagunaires actuels et holocènes.

Ce stage aura lieu en Tunisie (9 jours). Le coût du stage est à la charge des participants. Ces derniers doivent avoir de bonnes connaissances en sédimentologie, en pétrographie sédimentaire et des notions de stratigraphie séquentielle.

Coût approximatif : CHF 900.- (vol inclus).

1564 Sédimentologie du domaine pélagique

Enseignant :	P. Baumgartner - UNIL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	rapport
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géologie sédimentaire

Introduction: définition du domaine pélagique, méthodes d'études. Origine des composantes de roches pélagiques. Evolution phanérozoïque du plancton. Argiles détritiques et autigènes et paléoclimats. Sédiments condensés, encroûtements et surfaces durcies: Rosso Ammonitico, stromatolites pélagiques, phosphates, nodules polymétalliques. Matière organique et dolomitisation profonde. Structures biogènes et sédimentaires. Origine du litage: sédimentation cyclique et diagenèse. Diagenèse d'enfouissement et processus d'accrétion dans les sédiments pélagiques. Il est vivement recommandé de suivre ce camp et le cours « Paléocéanologie et paléoclimatologie ».

1594 Séminaires en pétrologie métamorphique

Enseignant :	L. Baumgartner - UNIL
Durée :	4 jours
Total crédits ECTS :	2
Forme de l'enseignement :	séminaires
Mode évaluation :	séminaire
Master :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères
	Géologie structurale et alpine

Discussion sur des thèmes d'actualités dans le domaine du métamorphisme.
Les thèmes abordés seront déterminés en relation avec l'intérêt des participants.

1434 Sismique réfraction et réflexion

Enseignant :	F. Marillier - UNIL
Durée :	6 jours
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Géologie structurale et alpine
	Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Objectifs:

- 1) Développer la connaissance de l'aspect pratique de la sismique réfraction à haute résolution, l'aspect théorique ayant été vu au cours des années précédentes.
- 2) Présenter la sismique réflexion multitrace et les différentes étapes qui aboutissent à la section de sismique (acquisition et traitement). Il est indispensable de bien connaître ces étapes pour faire une interprétation géologique correcte d'une section.

Cours :

Réfraction: Mise en oeuvre et interprétation des profils de réfraction. Les méthodes de sismique réfraction à haute résolution; ses problèmes particuliers et les pièges de l'interprétation.

Réflexion: Introduction à la sismique réflexion. Eléments de théorie du signal. L'acquisition. Le traitement. L'interprétation.

Travaux pratiques:

Une partie des travaux pratiques utilise des enregistrements de données permettant d'acquérir de l'expérience dans l'analyse et l'interprétation des sections sismiques.

1434 Sismique réfraction et réflexion, camp

Enseignant :	F. Marillier - UNIL
Durée :	6 jours
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	terrain
Mode évaluation :	rapport
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Ce camp fournit une expérience pratique de la sismique réflexion en faisant participer les étudiants à toutes les étapes que sont l'acquisition, le traitement et l'interprétation géologique. Sur le terrain, les étudiants installent le dispositif et obtiennent leurs propres données à l'aide d'une source sismique (fusil ou marteau), de capteurs (géophones) et d'un sismographe qui enregistre. Les données sont ensuite traitées avec le logiciel VisualSUNT auquel les étudiants ont été initiés au cours du module de "Traitement de sismique réflexion".

Bien que plus simple à maîtriser, ce logiciel est proche des logiciels de traitement couramment utilisés dans l'industrie pétrolière. Il permet donc d'acquérir une expérience intéressante du point de vue de la formation professionnelle. L'interprétation géologique, forcément limitée par le temps disponible, prévoit la reconnaissance des structures imagées et une estimation de la profondeur des réflecteurs. Prérequis : avoir suivi et réussi les modules de "Sismique réfraction et réflexion" et de "Traitement de sismique réflexion" du semestre d'hiver.

1563 Sismostratigraphie avancée

Enseignant :	G. Stampfli - UNIL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Géologie structurale et alpine
Master d'ingénieur géologue	Géophysique appliquée

Cet enseignement est composé d'une introduction théorique et de travaux/exercices pratiques offrant une vision approfondie sur les méthodes d'interprétation et les potentiels de la sismique 2D et 3D.

Un rappel des bases de la sismostratigraphie séquentielle ainsi que plusieurs cas d'études sont présentés.

Une introduction aux travaux pratiques permet de se familiariser avec les stations de travail, le module interactif CHARISMA, les outils traditionnels et les attributs sismiques permettant l'analyse et l'interprétation de données 2D et 3D. Les données étudiées proviennent du golfe du Mexique où différents systèmes de dépôt Tertiaire sont à analyser. Ceci est réalisé grâce à l'intégration de données de puits, d'interprétation de profils sismiques et d'analyse de cartes d'attributs.

L'objectif étant d'offrir une introduction à une méthode de travail pour l'interpréteur sismique applicable aux domaines académiques et appliqués.

Nombre de participants limité à 9 personnes.

Prérequis : Cours « Principes de sismostratigraphie » de G. Gorin.

1646 Sites contaminés

Enseignants :	A. Parriaux – EPFL, W. Wildi - UNIGE
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Histoire et géographie des sites contaminés. Les grands cas. Les causes principales.
Bases légales en Suisse et à l'étranger.
Typologie des sites contaminés. Familles de polluants. Contextes géologiques typiques.
Processus contrôlant la mobilité et la dégradabilité des substances. Pédosphère. Géosphère.
Evaluation et gestion du risque. Potentiel de pollution. Potentiel de libération. Biens à protéger.
Scénarios d'ingestion. De l'émission à l'immission. Critères toxicologiques et écotoxicologiques.
Synthèse du risque et mesures de gestion.
Méthodes de reconnaissances spécifiques. Reconnaissances in situ. Essais en laboratoire.
Mesures de réduction du risque. Méthodes de confinement. Méthodes de décontamination.
Etude de site sur le terrain et en laboratoires.
NB: Ce module est en interaction avec les modules « Géologie des déchets » (W.Wildi) et « Méthodes de reconnaissance in situ » (A.Parriaux).

1658 Stage en entreprise

Responsable :	Directeur du travail de Master
Durée :	1 mois au minimum
Total crédits ECTS :	7
Forme de l'enseignement :	stage
Mode évaluation :	stage
Master :	Orientation :
Master d'ingénieur géologue	Géophysique appliquée

Ce stage doit avoir une durée minimale d'un mois.
Il sera validé par l'institution d'accueil.

1647 Statistiques directionnelles et échantillonnage

Enseignant:	L. Tacher - EPFL
Durée :	2 jours
Total crédits ECTS :	1
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur

Les données directionnelles sont fréquentes en Sciences de la Terre: surfaces de failles et de stratification, fractures, fissures, joints, stries glaciaires, allongement de grains ou de fossiles, paléomagnétisme, etc.

Des techniques statistiques particulières ont été développées pour décrire et tester des hypothèses sur ce type de données, qui ont la particularité d'être bornées et parfois munies d'un sens, outre leur orientation, en 2D et 3D.

1675 Statistiques spatiales

Enseignants :	M. Maignan, M. Kanevski - UNIL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur

Contenu :

- Rappel de géostatistique (variographie, krigeage)
- Simulations stochastiques spatiales (SGS simulations gaussiennes séquentielles)
- Cartographie de risques (krigeages des indicatrices, statistiques sur simulation)
- Interpolation et De-trending par MLP ANN Artificial Neural Networks (NNRK Neural Network Residual Kriging)
- Autres cartographies ANN (GRNN Generalised Regression Neural Network, PRNN Probabilistic Neural network)
- 2-dimensional Classification (SOM self Organising Maps, SVM Support Vector Machines)
- Transfert sur GIS (Arcview, Mapinfo)

Méthodes et T.P. informatiques avec les logiciels GSO Geostat Office, SOM/CTI-SVM

Case studies : Atlas du Radon en Suisse, Radionucléides dans les sols.

1655 Traitement de minerais et problèmes environnementaux

Enseignants :	B. Dold, R. Lehne – UNIL, L. Fontboté – UNIGE
Durée :	3 jours (bisannuel)
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	exercices
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

Méthodes mécaniques, hydrométallurgiques et pyrométallurgiques. Problèmes environnementaux posés par les rejets miniers, en particulier par l'oxydation des bassins de rejets de flottation ("Acid mining drainage, AMD").

A) Ore dressing (Dr. Rainer Lehne, Lehne and Associates, Heidelberg, <http://www.isogyre.com>). Gold ores and their metallurgical treatment (gravity concentration, amalgamation, flotation, and leaching techniques). Microscopy of gold ores with regard to their treatment (practical exercises). Base metal ores and their beneficiation (principles and mechanisms of mineral flotation). Specific tasks of ore microscopy in mineral dressing. Microscopy of base metal ores and milling products (practical exercises).

B) Environmental Geochemistry of Mine Waste Management (Dr. Bernhard Dold, University of Lausanne)

http://www.sst.unil.ch/perso_pages/Bernhard_homepage/Frame%20Bernhard%20Homepage.html

The short course focuses on the geochemical reactions associated with the management of wastes from mining and milling operations. Topics will include a review of aquatic chemistry, a summary of the environmental geochemistry of ore deposits, chemical and biological transformations in mine and mine waste environments, and application of these principles to understanding water quality problems in tailings disposal facilities, pit lakes, waste rock piles, and mine drainage. Special attention will be directed towards addressing problems associated with acid solutions resulting from mining activities in sulfide formations.

Prérequis : Avoir suivi le cours « Microscopie des minéraux opaques » ou posséder des connaissances équivalentes.

1426 Traitement de sismique réflexion

Enseignant :	F. Marillier - UNIL
Durée :	3 jours
Total crédits ECTS :	1.5
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	rapport
Masters :	Orientations :
Master en géologie	Géologie sédimentaire ; Risques et environnement
Master d'ingénieur géologue	Géologie de l'ingénieur ; Géophysique appliquée

Les ondes sismiques qui se réfléchissent en profondeur et qui sont enregistrées à la surface ont des amplitudes très faibles. De plus, les ondes réfléchies se mélangent avec un ensemble de perturbations (ondes parasites, « bruit » sismique) qui gênent leur utilisation ou parfois même les rendent illisibles. Il faut donc effectuer un traitement sur ordinateur pour faire ressortir les ondes réfléchies. Ce module fournit aux étudiants une approche pratique de traitement sismique afin de les initier et leur faire mieux comprendre à quoi correspond une section de sismique réflexion. Les étapes principales du traitement de la sismique réflexion multi-trace sont abordées. Notamment la mise au format, l'application de la géométrie, les corrections statiques, le conditionnement de l'amplitude, le filtrage, l'analyse de vitesse, la correction dynamique, le stack et la migration. Le traitement est effectué à l'aide du logiciel VisualSUNT sur des données réelles.

Prérequis : avoir suivi et réussi le module de "Sismique réfraction et réflexion" du semestre d'hiver.

14T19 Transport de masse et d'énergie par les fluides et les magmas

Enseignant :	L. Baumgartner - UNIL
Durée :	48 heures
Total crédits ECTS :	4
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	travail personnel
Master :	Orientation :
Master en géologie	Géochimie, pétrologie et gîtes métallifères

Ce cours traite des principes de la thermodynamique et du transport de matériel par les fluides et les magmas dans la croûte terrestre. Seront également discutés les principes applicables à la surface ou à l'interface eau sous-sol/roches.

*Autres enseignements
dispensés par la
Section des Sciences
de la Terre*

* * * * *

1544 Géologie du Quaternaire

Destiné aux étudiants en biologie et en géographie

Enseignant :	D. Ariztegui
Nombre total heures :	14
Semestre :	hiver
Forme enseignement :	cours
Mode évaluation :	oral
Sessions examens :	février, juin, octobre

Introduction: la théorie glaciaire. Approche historique. Stratigraphie du Quaternaire péréalpin. Méthodes pour l'étude des dépôts quaternaires continentaux et marins. Chronologie: méthodes magnétiques, chimiques et biologiques. Introduction au système climatique. Les moteurs du climat actuel: les circulations atmosphérique et océanique et leur interaction. Introduction aux modèles de climat du Quaternaire. Changements climatiques quaternaires et leurs causes à l'échelle du million d'années, du millénaire et des centaines d'années. L'interaction homme/environnement. Le climat d'aujourd'hui et futur: les leçons du passé.

1671 Géomorphologie et photogéologie

Destiné aux étudiants en archéologie et en géographie

Enseignant :	W. Wildi
Nombre total heures :	42 (cours 14h, TP 28h)
Semestre :	hiver
Forme d'enseignement :	cours et travaux pratiques
Mode évaluation cours :	oral
Mode évaluation TP :	rapport
Sessions examens :	février, juin, octobre

Cours (Géomorphologie) :

Le système géomorphologique. Genèse des paysages et cycles morphologiques. Rivières et fleuves: morphologie, érosion, sédimentation, maturité du système de drainage. Pentas: processus et morphologies. Glaciaire: morphologies, sédiments et processus. Deltas et côtes. Morphologies éoliennes. Lithologie et morphologie. Structure géologique et morphologie. Altération et érosion.

TP (Géomorphologie et photogéologie) :

Analyse de photos aériennes. Système de drainage. Morphologie glaciaire et évolution des pentes. Deltas et côtes. Volcans, roches plutoniques et métamorphiques. Séries sédimentaires plissées en milieu aride. Analyses morphologiques et structurales des chaînes subalpines.

1590 Introduction aux Sciences de la Terre - Cours

Destiné aux étudiants en archéologie et en géographie

Enseignant : G. Gorin
Nombre total heures : 28
Semestre : hiver
Forme d'enseignement : cours
Mode évaluation : oral
Sessions examens : février, juin

Le système Terre :

- 1) Introduction : formation de la Terre et tectonique des plaques
 - 2) Minéraux et roches : roche ignées, volcanisme, altération et érosion, sédiments et roches sédimentaires, roches métamorphiques
 - 3) Echelle des temps géologiques
 - 4) Déformation des roches et de la croûte terrestre.
- Processus de surface :
- 1) Mouvements de masse
 - 2) Eaux de surface et souterraines : rivières et océans
 - 3) Vents et déserts, glaciers, évolution du paysage.

1590 Introduction aux Sciences de la Terre - Séminaires

Destiné aux étudiants en géographie

Enseignante : R. Martini
Nombre total jours : 12 séances de 2 heures, plus 2 jours sur le terrain obligatoires
Total crédits ECTS : 3
Semestre : été
Forme d'enseignement : cours et travaux pratiques
Mode évaluation : présentation orale
Sessions examens : juin, octobre

1. Reconnaissance visuelle des minéraux et des roches.
2. Notions de cartographie géologique.

1386 **Météorologie générale**

Destiné aux étudiants en Faculté des Sciences et en géographie

Enseignant(s) :	M. Beniston - UNIGE
Durée :	28 heures
Total crédits ECTS :	3
Forme de l'enseignement :	cours/exercices
Mode évaluation :	écrit
Semestre :	hiver

Horaire : mardi 14 – 16h., salle des Maraîchers 001

Ce cours est destiné à poser les bases scientifiques de la dynamique et de la thermodynamique liées à l'atmosphère et au climat. Divers processus à différentes échelles spatio-temporelles, depuis la turbulence jusqu'à la circulation générale atmosphérique seront passés en revue. Il sera également question des problèmes de pollution atmosphérique et des techniques d'observations et de simulation du climat de l'atmosphère. Cette première partie introductive permettra de faire le lien avec une deuxième partie dédiée à la problématique des changements climatiques, considérée comme l'un des thèmes environnementaux majeurs du 21^{ème} siècle. Cette thématique sera abordée sous l'angle des changements naturels, ainsi que de celui de l'effet de serre ; on passera en revue les différents modèles permettant de simuler l'évolution du climat, et on analysera en détail les incidences possibles des changements climatiques attendus dans les décennies à venir sur l'environnement naturel et socio-économique.

1577 **Ressources naturelles**

Destiné aux étudiants en Faculté des Sciences et en géographie

Enseignant(s) :	W.Wildi, (coordination), D.Ariztegui, E.Davaud, L.Fontboté, D.Fontignie, G.Gorin, R.Moritz
Nombre total heures :	28
Total crédits ECTS :	3
Semestre :	hiver

Horaire : lundi 14 – 16h., salle des Maraîchers 001

Ce cours est destiné à poser les principes généraux concernant la gestion des principales géoressources. Il partira d'un aperçu historique, de la définition et classification des ressources, des cycles vitaux de l'éco-bilan et du bilan économique, du droit minier et autres aspects de propriété. Les ressources suivantes seront ensuite examinées : Ressources énergétiques fossiles : hydrocarbures et charbon, ressources énergétiques renouvelables : géothermie et hydroélectricité, avenir énergétique et environnemental : hydrates de gaz et stockage de CO₂, ressources minières métallifères, uranium et autres, gemmes, matériaux industriels et de construction, ressources en eau, eau atmosphérique, eau de surface, eaux souterraines.

SECTION DES SCIENCES DE LA TERRE

Département de Minéralogie

*Certificat complémentaire
en étude et management
des risques géologiques
(C E R G)*

☆ ☆ ☆

Règlement et Plan d'études

RÈGLEMENT

Art. D 6 – Titre

1. La Faculté des Sciences décerne un Certificat complémentaire en études et management des risques géologiques (CERG).
2. La Section des sciences de la Terre et la Faculté de Droit de l'Université de Genève, la Faculté Environnement naturel, architectural et construit de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) avec son Laboratoire d'Hydrologie et Aménagements (HYDRAM) et son Laboratoire de Mécanique des Sols (LMS), le Corps suisse d'aide humanitaire (CSA) de la DDC du Département fédéral des affaires étrangères, l'Université des Nations Unies (UNU) à Tokyo et l'UNESCO à Paris collaborent avec le CERG à la formation en étude et management des risques géologiques.
3. La réussite des examens visés à l'article D 6 quater donne droit à 30 crédits ECTS.
4. Un comité directeur transdisciplinaire, formé de 7 membres, soit un de chaque département et institut des Sciences de la Terre de l'Université, deux de la Faculté d'Environnement naturel, architectural et construit de l'EPFL et deux d'institutions associées externes, a la responsabilité scientifique et pédagogique de la formation. Son président est membre de la Section des Sciences de la Terre.

Art. D 6 bis – Conditions d'admission

1. Peuvent être admises comme candidats au certificat les personnes qui remplissent les conditions d'immatriculation à l'Université de Genève et qui sont en outre titulaires :
 - a) soit d'un diplôme de géologue ou d'ingénieur-géologue de l'Université de Genève ou d'un titre jugé équivalent ;
 - b) soit d'un diplôme de géologue d'une université suisse ;
 - c) soit d'un autre titre universitaire et/ou d'une expérience professionnelle appropriée.
2. L'admission est contrôlée sur dossier. En cas de doute, le Comité directeur statue.
3. Les personnes admises comme candidats au CERG doivent être inscrites à la Faculté des Sciences pour le semestre.
4. Pour les personnes précisées sous chiffre 1 c), le Comité directeur statue sur les équivalences et, le cas échéant, exige des examens préalables dans les matières qu'il considère comme des prérequis.

Art. D 6 ter - Durée des études

Les enseignements théoriques et pratiques sont dispensés en blocs durant un semestre, généralement celui d'été.

Art. D 6 quater - Evaluation des connaissances

1. Tous les enseignements du plan d'études font l'objet d'une évaluation (rapport écrit, questionnaire à réponses multiples, examen oral ou écrit).
2. Les examens qui n'ont pas lieu durant les cours se feront dans les dix jours qui suivent la fin des enseignements.
3. Un travail personnel dans l'un des domaines décrits dans le plan d'études est exigé. Il est présenté sous forme d'un mémoire qui correspond à un travail de recherche d'un mois. Il fait l'objet d'une présentation orale pour les participants résidant en Suisse ou dans les pays avoisinants. Pour les participants internationaux, le comité directeur nommera un expert local pour effectuer un contrôle sur place.
4. Les évaluations et le mémoire sont appréciés par des notes dont le maximum est 6 et le minimum 0, toute note égale ou supérieure à 4 restant acquise en cas d'échec.
5. La note 4 est obligatoire pour chaque épreuve de toutes les branches du plan d'études. Toutefois, une note de 3 est acceptée si la moyenne de l'ensemble atteint 4. Le mémoire requiert comme note minimale 4.
6. En cas d'échec, une épreuve peut être répétée une fois au maximum et au plus tôt lors de la session suivante. Pour les candidats qui ne résident pas en Suisse, cette épreuve sera remplacée par un travail écrit sur un sujet défini avec l'examineur concerné.
7. Le travail de mémoire ne peut être entrepris qu'après la réussite des examens portant sur les branches enseignées.

Art. D 6 quinquies - Elimination

1. Sous réserve de l'article 18 du RG, sont en outre éliminés les candidats :
 - a) qui obtiennent à deux reprises plus d'une note inférieure à 3 dans les branches du programme énumérées dans le plan d'études.
 - b) qui, sauf prolongation accordée par le Comité directeur pour de justes motifs, ne satisfont pas au délai de deux semestres, à dater de la fin des cours et de la réussite des examens, pour déposer leur mémoire définitif.
2. Les éliminations sont prononcées sur préavis du Comité directeur par le Doyen de la Faculté des sciences.

Art. D 6 sexies – Entrée en vigueur

Le présent règlement entre en vigueur le 1er octobre 2002 et abroge celui du 1^{er} octobre 1987. Il s'applique à tous les étudiants dès son entrée en vigueur.

PLAN D'ÉTUDES

1. La responsabilité pédagogique du plan d'études du certificat complémentaire en étude et management des risques géologiques est confiée au Comité directeur.
2. Le plan d'études comprend les modules suivants :

	<u>Crédits ECTS</u>
a) management des risques naturels et catastrophes	5
b) analyse des risques liés aux terrains instables	5
c) analyse du risque sismique	5
d) analyse du risque volcanique	5
e) analyse des risques hydrométéorologiques	5
f) travail de mémoire	5

	30

3. Les enseignements ont lieu sous forme de cours, séminaires, travaux pratiques en laboratoire et sur le terrain. Ils sont obligatoires.

*Doctorat en Sciences,
mention :
Sciences de la Terre*

☆ ☆ ☆

Règlement et Plan d'études

Informations aux doctorants

RÈGLEMENT

Art. G 28

Champ d'examen : défini par la mention.

Art. G 28 bis

1. Les conditions d'admission sont régies par l'Art. G 2 du Règlement d'études général du doctorat ès sciences.
2. Le titre exigé est celui du diplôme d'ingénieur-géologue, du diplôme de géologue, ou du diplôme en Sciences naturelles de l'environnement (étudiants porteurs de la licence en Sciences de la Terre).
3. En outre, le doyen de la Faculté des sciences peut accorder des équivalences partielles ou totales en vue de l'admission au doctorat.

Art. G 28 ter

1. En dérogation à l'art. G 5, alinéa 3 du Règlement d'études général du doctorat ès sciences, les porteurs du :
 - diplôme d'ingénieur-géologue
 - diplôme de géologuesont dispensés de l'épreuve écrite prévue audit article.
2. Cette dérogation s'applique également aux porteurs du diplôme en Sciences naturelles de l'environnement (étudiants porteurs de la licence en Sciences de la Terre) qui élaborent une thèse de doctorat dans le domaine de la géologie de l'environnement.

Art. G 28 quater

Le présent règlement entre en vigueur le 1er octobre 2002 et abroge les anciennes dispositions. Il s'applique à tous les étudiants dès son entrée en vigueur, sous réserve de l'art. G 14, alinéas 2 et 3 du Règlement d'études général du doctorat ès sciences.

PLAN D'ÉTUDES

Etudes complémentaires exigées :

1. D'entente avec le directeur de thèse, l'étudiant suit au moins un enseignement de troisième cycle par année académique. La liste de ces enseignements est établie chaque année par la Section des sciences de la Terre.
2. Les examens oral et écrit portent sur des branches correspondant au domaine de la thèse.

AVANT LA SOUTENANCE

Le Conseil Restreint délègue au décanat le contrôle formel des thèses.

Les thèses sont envoyées au Décanat par le Président de Section ou le Directeur des Départements d'astronomie ou d'informatique, lorsqu'il est en possession de l'accord écrit de tous les membres du jury quant à la recevabilité de la thèse et du rapport de thèse signé par le directeur de thèse.

Le jury de thèse, dont la composition a été approuvée par le Président de Section ou le Directeur des Départements d'astronomie ou d'informatique et par la Commission biologie-médecine pour les doctorats en biologie effectués en Faculté de Médecine, est juge de la qualité scientifique du travail.

Les thèses sont déposées au Décanat durant une semaine, à disposition des membres du Conseil Restreint qui désireraient les examiner (le CR sera informé régulièrement des thèses déposées).

Conditions à remplir pour que la thèse soit acceptée par le Décanat :

Aucune dérogation ne sera admise.

1. Les examens de doctorat doivent avoir été réussis (RG art.G 5 al. 1 à 5)
2. La thèse doit être accompagnée des documents suivants :
 - Rapport du jury en langue française, accompagné de l'acceptation écrite de la recevabilité de la thèse par tous les membres du jury, avec leur lieu de travail (les signatures par Fax sont acceptées) (RG art.G 6 al. 1 et 3)
 - Résumé en français d'un minimum de 10 pages si la thèse n'est pas écrite en français (RG art.G 6 al. 1).

LA DATE DE SOUTENANCE NE PEUT ETRE FIXEE AVANT L'EXPIRATION D'UN DELAI DE 20 JOURS A COMPTER DE LA DATE DE DEPOT AU DECANAT.

L'inscription s'effectue au Secrétariat-étudiants (Sciences III, rez-de-chaussée - réception de 09h.30 à 12h.00 - tél. 022 379 66 61/62) avec les informations suivantes :

- date, heure et lieu de la soutenance
- copie de la première page
- composition et lieu de travail du jury (RG art. 4 al. 4).

APRÈS LA SOUTENANCE

- Le rapport de thèse définitif, noté, signé par tous les membres du jury, doit être remis au Secrétariat-étudiants de la Faculté.
- L'imprimatur est accordé par le Doyen à réception de ce rapport, de la mention de la soutenance et du mode de publication.

Il est envoyé au doctorant par poste en recommandé avec :

- le mode de publication approuvé et signé par le Doyen
- formule ad hoc pour le résumé.

Mise en forme définitive de la thèse

- a) La thèse doit avoir le format in-octavo (15,5 x 22,5 cm) ou A4. Avec l'autorisation du doyen de la faculté, la thèse peut exceptionnellement avoir un format différent.
- b) Indiquer en haut de la couverture la Section, le Département ou l'Institut où la thèse a été préparée. Mentionner le nom du directeur de thèse.
- c) Imprimer en entier le ou les prénoms usuels. Les étudiantes mariées devront indiquer leur nom de jeune fille si elles ont été immatriculées sous ce nom.
- d) Imprimer le nom du lieu ou pays d'origine au-dessous du nom de famille. Les Suisses indiqueront la commune d'origine, suivie de l'indication du canton entre parenthèses.
- e) Indiquer le numéro de la thèse en-dessous du lieu ou pays d'origine.
- f) Mentionner au bas de la couverture le lieu d'édition, éventuellement le nom de l'imprimeur ou de l'éditeur, et la date de publication.
- g) Reproduire au verso de la page de titre le texte de l'imprimatur délivré par le Doyen de la Faculté, la date exacte à laquelle il a été établi ainsi que le numéro de la thèse.
- h) Si la thèse donne lieu à une publication quelconque, il faut le mentionner au verso de la page de titre, en bas de la page, sous l'imprimeur.

Le texte figurant sur la couverture et la page de titre, ainsi que l'imprimatur et les remerciements, devront obligatoirement être en français.

Dépôt des exemplaires

A l'Administration de la Faculté (Sciences III, 1er étage – tél. 022 379 66 53).

- 7 exemplaires (version intégrale) ou
- 11 exemplaires (4 ex. version intégrale - 7 ex. version condensée)
- Résumé de 150 mots maximum, sur formule ad hoc.

Couverture cartonnée imprimée, chaque exemplaire étant broché.

Ils pourront avoir la forme d'impression suivante :

- bonnes photocopies
- tirage offset ou autre mode d'impression similaire, dans ces cas, les documents iconographiques devront être des photographies
- tirage à part d'une revue sur autorisation du Doyen.

Attribution du titre de docteur

Le diplôme de docteur sera délivré après le dépôt des thèses à la Faculté par le Service central de l'Université (bureau des diplômes - tél. 022 379 77 44).

Le diplôme est envoyé par la poste en recommandé.

Juin 95

EXEMPLE DE COUVERTURE DE THÈSE

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Département d'anthropologie et d'écologie

FACULTÉ DES SCIENCES

Professeur A. Dupont

Département de médecine

FACULTÉ DE MÉDECINE

Professeur L. Durand



*S'il ne s'agit pas d'une thèse concernée par deux Facultés,
le mot « Faculté des Sciences » se trouvera au même niveau
que Université (et non déporté comme ici), le nom du
professeur apparaissant alors devant le nom du département*

Titre de la thèse / Title of the Thesis

(entièrement en minuscules, si le titre est en français ; en minuscules avec première lettre de chaque mot en majuscules, si le titre est en anglais)

THÈSE

**présentée à la Faculté des sciences de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de Docteur ès sciences, mention xxxxxxxxx**

par

Jean DUPUIS

de

Villard (VD) (pays, si étranger)

Thèse No 0000

GENÈVE

Nom de l'imprimerie

1996

*Master (Maîtrise universitaire)
en Sciences naturelles de
l'Environnement
(MESNE)*



Règlement et Plan d'études

REGLEMENT

CONDITIONS GÉNÉRALES

Art. B 11 – Master (maîtrise universitaire) en Sciences naturelles de l’environnement

La Faculté des Sciences décerne un master (maîtrise universitaire) en sciences naturelles de l’environnement, second cursus de la formation de base au sens de l’Art. 25 du Règlement de l’Université de Genève.

ADMISSION

Art. B 11 bis

1. Sont admis aux études préparant au master (maîtrise universitaire) en sciences naturelles de l’environnement, les étudiants qui remplissent les conditions d’immatriculation à l’Université de Genève et qui sont porteurs d’un titre de bachelor (baccalauréat universitaire) en biologie, biochimie, chimie, physique, sciences de la Terre ou sciences pharmaceutiques de l’Université de Genève ou d’un titre considéré équivalent par la Faculté.
2. Les admissions conditionnelles sont régies par l’Art. 3 du Règlement général de la Faculté.
3. Les étudiants qui ont quitté les études de master (maîtrise universitaire) en Sciences naturelles de l’environnement sans en avoir été éliminés peuvent être réadmis sous certaines conditions déterminées également dans l’Art. 3 du Règlement général de la Faculté.
4. Des équivalences peuvent être accordées par le Doyen selon l’Art. 4 du Règlement général de la Faculté.

DURÉE ET PROGRAMME D’ÉTUDES

Art. B 11 ter – Durée des études et crédits ECTS

La durée réglementaire des études en vue de l’obtention du master (maîtrise universitaire) en sciences naturelles de l’environnement est de trois semestres et le nombre de crédits nécessaire est de 90 crédits ECTS.

Art. B 11 quater – Enseignements et examens de master (maîtrise universitaire)

Les branches de l’enseignement et les examens menant au master (maîtrise universitaire) en sciences naturelles de l’environnement sont les suivants :

- a) Eléments de base en sciences naturelles de l’environnement (10 crédits ECTS)
- b) Méthodes d’analyse en sciences naturelles de l’environnement (5 crédits ECTS)
- c) Echanges et cycles globaux (2 crédits ECTS)
- d) Analyse systémique et modélisation de l’environnement (2 crédits ECTS)
- e) Evaluation d’impact sur l’environnement (6 crédits ECTS)
- f) Analyse des compartiments de l’environnement (16 crédits ECTS)
 - milieu urbain (5 crédits ECTS)
 - milieu alpin (5 crédits ECTS)
 - milieu aquatique (6 crédits ECTS)

- g) Préparation de recherche (5 crédits ECTS)
- h) Enseignements à choisir dans la liste des cours à choix publiée chaque année (12 crédits ECTS)
- i) Séminaires (2 crédits ECTS)
- j) Mémoire de maîtrise universitaire (30 crédits ECTS).

Art. B 11 quinquies – Travail de fin d'études de master (maîtrise universitaire)

1. Le travail de master (maîtrise universitaire) est un travail de recherche personnel. La recherche s'effectue sous la responsabilité d'un professeur, MER, chargé de cours ou chargé d'enseignement. Elle peut être dirigée par une autre personne désignée par le Comité du master (maîtrise universitaire). Ce travail fait l'objet d'un mémoire écrit et d'une défense orale.
2. Le sujet du mémoire peut être formellement attribué par le Comité du master (maîtrise universitaire) dès que l'étudiant a réussi les examens dans les branches suivantes :
 - Eléments de base en sciences naturelles de l'environnement
 - Méthodes d'analyse en sciences naturelles de l'environnement
 - Analyse systémique et modélisation de l'environnement.

CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

Art. B 11 sexies – Réussite des examens et crédits ECTS

1. La réussite des examens des branches a) à i) donne droit à 60 crédits ECTS. Les crédits ECTS des cours à option ne peuvent pas être obtenus par voie d'équivalence.
2. La réussite de la branche j), c'est-à-dire du mémoire de master (maîtrise universitaire) et de sa soutenance, donne droit à 30 crédits ECTS.

Art. B 11 septies – Appréciation des examens

1. Les examens et le travail de master (maîtrise universitaire) sont réussis si l'étudiant obtient, pour chaque examen, une note égale ou supérieure à 4/6.
2. En cas d'échec, l'étudiant dispose d'une seconde tentative pour chaque examen. L'art. 13, al. 2 du RG de la Faculté des sciences de l'Université de Genève n'est pas applicable.
3. Les notes sont transmises au décanat de la Faculté.

DISPOSITIONS FINALES

Art. B 11 octies – Procédures en cas d'échec

1. Est éliminé du titre l'étudiant qui se trouve dans une des situations précisées dans l'Art. 18 du Règlement général de la Faculté.
2. L'étudiant éliminé a la possibilité de faire opposition contre une décision de la Faculté, puis, si elle est confirmée, faire un recours, selon le règlement interne de l'Université du 25 février 1977 relatif aux procédures d'opposition et de recours.

Art. B 11 nonies – Entrée en vigueur

1. Le présent règlement entre en vigueur le 1^{er} octobre 2004. Il abroge et remplace le règlement du diplôme en sciences naturelles de l'environnement de la Faculté des Sciences de l'Université de Genève du 27 septembre 2000 et s'applique à tous les nouveaux étudiants en sciences naturelles de l'environnement.
2. Les étudiants en cours d'études, inscrits avant le 1^{er} octobre 2004 au diplôme en sciences naturelles de l'environnement, restent soumis aux anciens règlements.

PLAN D'ÉTUDES

Enseignements

Cours, enseignements obligatoires	Heures (Total)	Crédits ECTS
Eléments de base en sciences naturelles de l'environnement	140 h	10
Méthodes d'analyse en sciences naturelles de l'environnement	70 h	5
Echanges et cycles globaux	30 h	2
Analyse systémique et modélisation de l'environnement	30 h	2
Evaluation d'impact sur l'environnement	80 h	6
Total	350 h	25
Stages – travaux pratiques, enseignements obligatoires		
Analyse des compartiments de l'environnement - milieu urbain - milieu alpin - milieu aquatique	300 h	16
Préparation de recherche	60 h	5
Séminaires		2
Total	360 h	23
Enseignements à choix, cours et exercices		
Enseignements à choisir dans la liste des cours à choix publiée chaque année		12
Total		12
Travail de fin d'études de master (maîtrise universitaire)		
Mémoire de master (maîtrise universitaire) et soutenance orale		30
Total		30

Université de Genève

*Prix, Bourses
et Subsidés*

Informations

Prix, Bourses et subsides

L'Université dispose d'un certain nombre de fonds permanents qui servent à accorder des prix ou des bourses, ou à verser des subsides divers. Ces fonds peuvent provenir aussi bien de libéralités décidées par des entreprises ou diverses autres institutions que de dons ou de legs de personnes privées qui transmettent tout ou partie de leur patrimoine à UniGE dans un but défini par elles.

Les offres sont rassemblées, avec une référence à chaque faculté, institut ou école concerné(e), dans les catégories suivantes :

- Prix
- Subsides de recherche
- Subsides d'étude
- Subsides pour voyages ou congrès
- Subsides pour stages
- Subsides pour impression de thèses
- Subsides pour publications
- Subsides pour équipement et autre matériel d'enseignement et de recherche
- Aides sociales.

Chaque offre fait l'objet d'une fiche à laquelle il convient de se référer pour connaître les conditions d'attribution.

Le fichier contenant le répertoire des prix, bourses et subsides peut être consulté directement sous <http://www.unige.ch/rectorat/pbs/> en cliquant en bas de la page dans la rubrique *Recherche d'informations*.

Le fichier est destiné principalement aux membres des corps professoral, intermédiaire et étudiantin de l'Université de Genève.

Recommandations aux utilisateurs

Afin de faciliter le traitement des dossiers, les personnes qui souhaitent entreprendre des démarches en vue de l'obtention d'un prix, d'une bourse ou d'un subside sont invitées à observer scrupuleusement la procédure rappelée dans chaque fiche.

En particulier, il convient de s'assurer préalablement d'être dans les normes indiquées (*situation académique, genre de recherche ou d'études, âge, sexe, nationalité, etc.*).

Puis, pour autant que le projet corresponde au *but et/ou objet fixé*, le dossier complet doit être remis à l'adresse d'inscription dans le *déla*i indiqué.

A noter que la rubrique *contact* fournit généralement l'adresse d'un responsable ou d'un bureau permettant d'obtenir des renseignements complémentaires.

Enfin, il faut souligner que la majorité des fiches ne concernent que les **membres de la communauté universitaire genevoise** sauf pour quelques prix ou bourses pour lesquels la mention d'un public plus large est indiquée spécialement.

Financements divers

D'autres aides financières sous forme de prix ou bourses font parfois l'objet d'offres ponctuelles. Les informations à ce sujet paraissent au fur et à mesure dans le **Carnet de l'Université**.

Liste des responsables administratifs des prix, bourses et subsides au sein de l'Université de Genève

Faculté des Sciences Jacques MOSETTI, Administrateur
Sciences III
Tél. 379 66 54
E-mail : Jacques.Mosetti@sciences.unige.ch

Bureau universitaire
d'information sociale
(BUIS) Mireille LAGIER, responsable
4, Rue de Candolle
Tél. 379 77 41
E-mail : Mireille.Lagier@adm.unige.ch

Index alphabétique
des enseignements
en Sciences de la Terre

No /	Titre du cours	Enseignants	Année
1571	Analyse de données	E. Davaud	4 ^{ème}
1585	Analyse de la fracturation	M. Sartori	4 ^{ème}
14T01	Analyse des isotopes stables	T. Vennemann	4 ^{ème}
14T21	Analyse des roches en fluorescence X	H.R. Pfeifer	4 ^{ème}
1708	Analyse systémique et modélisation de l'environnement	J.-L. Loizeau	4 ^{ème}
1549	Bassins sédimentaires	G. Gorin	3 ^{ème}
1623	Camp de géodynamique	G. Stampfli	4 ^{ème}
1410	Cartographie géologique du Quaternaire alpin	M. Marthaler	4 ^{ème}
1597	Cartographie géologique	R. Martini	1 ^{ère}
1652	Cartographie minière	L. Fontboté	4 ^{ème}
1620	Changements globaux	P. Kindler	3 ^{ème}
1372	Chimie générale	X. Chillier, S. Stoll	1 ^{ère}
1547	Croûtes océaniques récentes et anciennes	NN, O. Müntener	4 ^{ème}
1507	Diagraphies environnementales et pétrolières	Holliger K.	4 ^{ème}
1510	Diagraphies, camp	Holliger K.	4 ^{ème}
1722	Droit de l'environnement	A. Petitpierre	4 ^{ème}
1587	Dynamique des bassins	G. Stampfli	4 ^{ème}
1703	Echanges et cycles globaux	J. Dominik	4 ^{ème}
1719	Economie de l'environnement	A. Baranzini	4 ^{ème}
1508	Electricité	Holliger K.	4 ^{ème}
1509	Electromagnétisme	P. Gex	4 ^{ème}
1601	Eléments d'informatique	NN	1 ^{ère}
1712	Energie I	B. Lachal, F. Romerio	4 ^{ème}
1705	Evaluation d'impact sur l'environnement	P. Arrizabalaga	4 ^{ème}
1417	Excursion minière (bisannuel)	L. Fontboté, R. Moritz	4 ^{ème}
1559	Excursion (pétrologie, géochimie et gîtologie)	IMG, Unil / Dép. Min. Unige	4 ^{ème}
1576	Géochimie	U. Schaltegger, R. Moritz	2 ^{ème}

No /	Titre du cours	Enseignants	Année
1607	Géochimie des isotopes stables (environnementale et paléoclimatique)	T. Vennemann	4 ^{ème}
1607	Géochimie des isotopes stables (roches cristallines et gîtologie)	T. Vennemann	4 ^{ème}
14T06	Géochimie et pétrologie de l'orogénèse alpine	Baumgartner, Bussy, Thélin	4 ^{ème}
1666	Géochimie isotopique	U. Schaltegger	3 ^{ème}
14T07	Géochimie organique appliquée	J.Spangenberg, T.Vennemann	4 ^{ème}
14T08	Géochimie organique moléculaire et isotopique	J.Spangenberg, T.Vennemann	4 ^{ème}
14T09	Géochronologie	U. Schaltegger	4 ^{ème}
1533	Géologie	G.Gorin, R.Martini, J.Metzger	1 ^{ère}
1562	Géologie de la matière organique	G. Gorin	4 ^{ème}
1530	Géologie de l'environnement	W. Wildi	3 ^{ème}
1636	Géologie de l'ingénieur, camp	A.Parriaux, M. Jaboyedoff	4 ^{ème}
14T10	Géologie des déchets	W. Wildi, A. Parriaux	4 ^{ème}
1605	Géologie des réservoirs d'hydrocarbures	B. Caline	4 ^{ème}
1678	Géologie du Quaternaire	D. Ariztegui	3 ^{ème}
1537	Géologie glaciaire	W. Wildi, D. Ariztegui	4 ^{ème}
1540	Géologie régionale	P. Kindler	2 ^{ème}
1598	Géologie régionale I	Enseignants SST	1 ^{ère}
1614	Géologie régionale II	P. Kindler	2 ^{ème}
1554	Géologie structurale	M. Sartori	2 ^{ème}
1591	Géologie structurale IV	C. Teyssier	4 ^{ème}
1656	Géologie structurale Va et Vb	C. Teyssier	4 ^{ème}
1411	Géomatique I	NN	3 ^{ème}
1606	Géomatique II	NN	4 ^{ème}
1649	Géomorphologie	W. Wildi	2 ^{ème}
1668	Géophysique appliquée	Holliger,Gex,Olivier,Marillier	3 ^{ème}
1650	Géophysique minière	R.Olivier, P.Gex	4 ^{ème}
1651	Géoradar	F. Marillier, M. Beres	4 ^{ème}

No /	Titre du cours	Enseignants	Année
1615	Géotraverse	P. Kindler, R. Moritz	2 ^{ème}
1522	Géotraverse alpine	C. Teyssier	4 ^{ème}
1558	Gîtes métallifères	L. Fontboté	3 ^{ème}
1532	Gîtes métallifères et pétrographie (cartographie)	M. Dungan, L. Fontboté	3 ^{ème}
1416	Gîtologie avancée I	L. Fontboté, R. Moritz et coll.	4 ^{ème}
1415	Gîtologie avancée II	L. Fontboté, R. Moritz et coll.	4 ^{ème}
1511	Gravimétrie	R. Olivier	4 ^{ème}
1612	Histoire de la Terre	W. Wildi	3 ^{ème}
1500	Hydrochimie et circulations profondes	D.Hunkeler, F. Vuataz	4 ^{ème}
1667	Hydrogéologie	M. Beres	3 ^{ème}
1637	Hydrogéologie opérationnelle et quantitative	F. Zwahlen, P. Perrochet	4 ^{ème}
1626	Hydrologie générale et appliquée	A. Mermoud	4 ^{ème}
1627	Inclusions fluides	R. Moritz	4 ^{ème}
1425	Infographie en Sciences de la Terre	J. Metzger	4 ^{ème}
1622	Initiation au logiciel ArcView	NN	4 ^{ème}
1628	Instabilité des falaises	NN, M. Jaboyedoff	4 ^{ème}
14T13	Introduction à la géochimie marine	T. Vennemann	4 ^{ème}
1653	Introduction à l'utilisation de logiciels de modélisation	IMG, UNIL, Dép.Min. UNIGE	4 ^{ème}
1553	Levers stratigraphique et sédimentologique	E.Davaud, G.Gorin, R.Wernli	3 ^{ème}
1542	Limnogéologie	D. Ariztegui	2 ^{ème}
1512	Magnétisme et aéromagnétisme	R. Olivier	4 ^{ème}
1006	Mathématiques générales	C. Mazza	1 ^{ère}
1638	Mécanique des roches	V. Labiouse	4 ^{ème}
1639	Mécanique des solides	T. Zimmermann	4 ^{ème}
1640	Mécanique des sols	L. Vulliet	4 ^{ème}
1560	Métamorphisme (cartographie)	S.Schmidt	3 ^{ème}
1660	Métamorphisme basse température	S. Schmidt	4 ^{ème}
14T14	Météorologie générale	M. Beniston	4 ^{ème}

No /	Titre du cours	Enseignants	Année
1990	Méthodes analyses pétrographique/géochimique	M. Dungan, D. Fontignie	3 ^{ème}
1641	Méthodes de reconnaissance in situ	A. Parriaux	4 ^{ème}
1419	Méthodes d'exploration et notions d'économie minière	L. Fontboté et coll.	4 ^{ème}
14T18	Méthodes et application de la géochronologie et de la thermochronologie $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$	M. Cosca, L. Baumgartner	4 ^{ème}
1629	Microanalyse quantitative des éléments	F. Bussy	4 ^{ème}
14T15	Microgravimétrie	R. Olivier	4 ^{ème}
1603	Micropaléontologie	R. Wernli	2 ^{ème}
1569	Micropaléontologie – Foraminifères benthiques	R. Martini, R. Wernli	4 ^{ème}
1567	Micropaléontologie – Foramin. planctoniques	R. Wernli	4 ^{ème}
1568	Micropaléontologie - Radiolaires	P. Baumgartner	4 ^{ème}
1579	Microscopie des minéraux opaques	L. Fontboté et coll.	4 ^{ème}
1566	Microscopie électronique, cathodoluminescence	R. Martini	4 ^{ème}
1600	Minéralogie I	U. Schaltegger, D. Fontignie	1 ^{ère}
1527	Minéralogie II	S. Schmidt	2 ^{ème}
1642	Minéralogie des argiles	P. Thélin	4 ^{ème}
1529	Minéralogie industrielle	P. Thélin	4 ^{ème}
1644	Modélisation géologique	Tacher, Perrochet, Epard, Olivier	4 ^{ème}
1412	Modélisation gravimétrique	R. Olivier	4 ^{ème}
1557	Modélisation magmatique (bisannuel)	M. Dungan	4 ^{ème}
1599	Paléobiologie et paléontologie	R. Martini	1 ^{ère}
1619	Paléocéanologie et paléoclimatologie	P. Baumgartner	4 ^{ème}
1593	Palynologie	R. Jan du Chêne	4 ^{ème}
1552	Pétrographie des roches sédimentaires	E. Davaud	3 ^{ème}
1613	Pétrologie	M. Dungan	2 ^{ème}
1556	Pétrologie des roches magmatiques	M. Dungan, O. Bachmann	3 ^{ème}
1573	Pétrologie des roches métamorphiques	S. Schmidt	3 ^{ème}
1528	Physique du Globe	Bonadonna/Frischknecht/Annen	2 ^{ème}

No /	Titre du cours	Enseignants	Année
1080	Physique générale	Pohl, Leluc, Renner, Kienzle	1 ^{ère}
1584	Plateformes carbonatées	P. Kindler	4 ^{ème}
1565	Principes de sismostratigraphie	G. Gorin	4 ^{ème}
1643	Principes de stratigraphie	P. Kindler	2 ^{ème}
14T16	Processus pétrologiques, géochimiques et gîtologiques	M. Dungan, F. Bussy, M. Cosca	4 ^{ème}
1423	Prospection minière, exercice de simulation	L. Fontboté et coll.	4 ^{ème}
1679	Rapport de bachelor	Enseignants de la SST	3 ^{ème}
1517	Ressources naturelles	Enseignants de la SST	4 ^{ème}
1662	Risques géologiques I	C. Bonadonna	3 ^{ème}
1645	Risques géologiques II	Bonadonna/Jaboyedoff/Parriaux	4 ^{ème}
1602	Sédimentologie	E. Davaud	2 ^{ème}
1574	Sédimentologie dépôts continentaux et littoraux	E. Davaud, G. Gorin	4 ^{ème}
1564	Sédimentologie du domaine pélagique	P. Baumgartner	4 ^{ème}
1594	Séminaires en pétrologie métamorphique	L. Baumgartner	4 ^{ème}
1434	Sismique réfraction et réflexion	F. Marillier	4 ^{ème}
1563	Sismostratigraphie avancée	G. Stampfli	4 ^{ème}
1646	Sites contaminés	A.Parriaux, W.Wildi	4 ^{ème}
1658	Stage en entreprise	Directeur de travail de master	4 ^{ème}
1647	Statistiques directionnelles et échantillonnage	L. Tacher	4 ^{ème}
1675	Statistiques spatiales	M. Maignan	4 ^{ème}
1550	Tectonique	M. Sartori	3 ^{ème}
1216	Topographie	J.Metzger, C.Frischknecht	1 ^{ère}
1655	Traitement de minerais et problèmes environnementaux (bisannuel)	B.Dold, R.Lehne, L.Fontboté	4 ^{ème}
1426	Traitement de sismique réflexion	F. Marillier	4 ^{ème}
14T19	Transport de masse et d'énergie par les fluides et les magmas	L. Baumgartner	4 ^{ème}
1664	Volcanologie, cours	M. Dungan	3 ^{ème}
1543	Volcanologie (cartographie)	M. Dungan	2 ^{ème}