

Orientation Géologie sédimentaire, environnementale et des réservoirs / —→ SERG

Orientation Sedimentary, Environmental, and Reservoir Geology

Coordinateurs: Rossana Martini - Karl Föllmi

La couverture sédimentaire de la Terre est le résultat de l'interaction entre la tectonique, l'altération et l'érosion, le transport de sédiments et les processus biologiques et géochimiques. Les sédiments et les roches sédimentaires contiennent de ce fait des informations fondamentales sur l'histoire de la Terre, l'environnement, le climat et la vie. En outre, les sédiments et les roches sédimentaires constituent le plus important réservoir des principales ressources naturelles telles que l'eau, les hydrocarbures fossiles, les métaux et les matières premières. L'orientation Géologie sédimentaire, environnementale et des réservoirs offre une formation large et approfondie axée sur la sédimentologie, la stratigraphie, la paléontologie, l'analyse de bassins, la géologie des réservoirs, la géologie de l'environnement et la géophysique.

L'enseignement est dispensé sous forme de cours ex-cathedra, séminaires, excursions et de recherche indépendante. Cette orientation est unique en Suisse et en Europe Centrale en général de part son focus sur les processus de surface actuels et fossiles, son approche interdisciplinaire, l'accès à un laboratoire naturel que sont le Jura Suisse et les Alpes, le nombre d'experts impliqués, internes aux Universités de Genève et Lausanne et externes invités.

Le cursus proposé dans ce Master constitue une préparation optimale à la poursuite d'une formation académique (thèse de doctorat) ainsi qu'aux métiers de l'environnement, de la géologie appliquée et de l'industrie des réservoirs et géo-énergies.

PARTIE A1 obligatoire: 24 crédits ECTS

La partie A1 obligatoire comprend quatre modules:

- Depositional environments and sedimentary processes from source to sink
- Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology
- Basin research
- Geophysics across scales for geologists

Module Depositional environments and sedimentary processes from source to sink

Enseignement	Enseignant responsable / Intervenant(s)	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Depositional environments and sedimentary processes from source to sink <i>Environnements et processus sédimentaires des sources aux bassins</i>	S. Castellort, E. Samankassou, D. Ariztegui, K. Föllmi, A. Moscariello, E. Verrecchia, T. Adatte	Automne 45h C TP S 4j T Printemps 8j T	Rapport, Séminaires, Examen oral ou écrit	9
<i>Pré-requis: cours de sédimentologie (BSc)</i>				
<i>Un crédit ECTS équivaut à 25-30 heures de travail effectif</i>				
<i>C: cours – TP: Travaux pratiques – E: Exercices – S: Séminaires – T: Terrain – J: jours (cours blocs) – h: heures (cours hebdomadaires)</i>				

Ce module doit être suivi durant les deux premiers semestres du Master puis validé lors de la session d'examen qui suit.

Module Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology

Enseignement	Enseignant responsable / Intervenant(s)	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology <i>Paléogéographie, paléoclimatologie, paléoécologie</i>	R. Martini, E. Samankassou, T. Adatte, D. Ariztegui, K. Föllmi, J. Spangenberg, T. Vennemann, A. Daley, S. Feist-Burkhardt.	Automne 70h C TP S	Pratique Examen écrit	6

Module Basin research

Enseignement	Enseignant responsable / Intervenant(s)	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Basin research <i>Dynamique sédimentaire</i>	<u>S. Castellort</u> , G. Simpson, A. Moscarriello, F. Herman, R. Spikings, M. Lupi, S. Schmidt	Automne 72h C TP S	Examen écrit	6

Module Geophysics across scales for geologists

Enseignement	Enseignant responsable / Intervenant(s)	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Geophysics across scales for geologists <i>Géophysique à différentes échelles pour géologues</i>	<u>György Hetényi</u> , B. Quintal, M. Lupi	Automne 28h C TP	Examen écrit	3

La partie A1 est validée si chacun des quatre modules est validé.

PARTIE B1 : 24 crédits ECTS à choix

L'étudiant doit choisir quatre modules parmi ceux proposés dans cette partie:

- Integrated basin analysis
- Fundamentals of numerical modelling and data analysis
- Reservoir geology I
- Reservoir geology II
- Advanced structural geology
- Practical seismic reflection
- Borehole logging and rock physics
- Pratique de la géologie environnementale
- Introduction to fluid flow for geologists
- Spatial analysis applied to geology and risk

Module Integrated basin analysis

Enseignement	Enseignant responsable / Intervenant(s)	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Integrated basin analysis <i>Analyse de bassin intégrée</i>	<u>A. Moscarriello</u> , E. Samankassou, et collègues	Printemps 10j T S	Exercices Rapport	6
<i>Pré-requis: modules Reservoir geology I et II, Borehole logging and rock physics et Practical seismic reflection</i>				

Module Fundamentals of numerical modelling and data analysis

Enseignement	Enseignant responsable / Intervenant(s)	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Fundamentals of numerical modelling and data analysis <i>Les fondamentaux de la modélisation numérique et l'analyse de données</i>	<u>Y. Podladchikov</u>			6
Introduction to data analysis with MATLAB <i>(Introduction à l'analyse de données avec Matlab)</i>	G. Simpson	Automne 3j CE	Pratique (Rapport)	1
MATLAB as a language of scientific computing <i>(Matlab comme langage de calcul scientifique)</i>	Y. Podladchikov	Automne 42h CE	Pratique (Rapport)	3
Physics as a basis for modeling <i>(La physique comme base de modélisation)</i>	Y. Podladchikov	Automne 28h CE	Pratique (Rapport)	2

Les enseignements de ce module sont validés et les 6 crédits ECTS attribués en bloc, si la moyenne (pondérée par les crédits) de leurs notes est de 4 au moins et si les attestations sont obtenues.

Module Reservoir geology I

Enseignement	Enseignant responsable / Intervenant(s)	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Reservoir geology I <i>Géologie des réservoirs I</i> (Les cours de ce module ne peuvent être pris individuellement)	<u>A. Moscariello</u>			6
Clastic reservoirs (<i>Réservoirs clastiques</i>)	A. Moscariello	Printemps 5j C TP S	Examen oral ou écrit	3
Carbonate reservoirs (<i>Réservoirs carbonatés</i>)	A. Moscariello, B. Caline	Printemps 5j C TP S	Examen oral ou écrit	3
<i>Pré-requis: modules Dynamique sédimentaire, Borehole logging and rock physics et Practical seismic reflection</i>				

Les enseignements de ce module sont validés et les 6 crédits ECTS attribués en bloc, si la moyenne (pondérée par les crédits) de leurs notes est de 4 au moins et si les attestations sont obtenues.

Module Reservoir geology II

Enseignement	Enseignant responsable / Intervenant(s)	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Reservoir geology II <i>Géologie des réservoirs II</i> (Les cours de ce module ne peuvent être pris individuellement)	<u>A. Moscariello</u>			6
3D static and geological modelling - Petrel and Eclipse (<i>Modélisation géologique statique et dynamique en 3D - Petrel et Eclipse</i>)	A. Moscariello et collaborateurs	Printemps 5j C TP S	Examen oral ou écrit	3
From play evaluation to field development (<i>De l'évaluation du «play» au développement</i>)	A. Moscariello,	Printemps 5j C TP S	Examen oral ou écrit	3
<i>Pré-requis: priorité aux étudiants qui ont suivi les modules Reservoir geology I, Basin research, Borehole logging and rock physics et Practical seismic reflection</i>				

Les enseignements de ce module sont validés et les 6 crédits ECTS attribués en bloc, si la moyenne (pondérée par les crédits) de leurs notes est de 4 au moins et si les attestations sont obtenues.

Module Advanced structural geology

Enseignement	Enseignant responsable / Intervenant(s)	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Advanced structural geology <i>Géologie structurale avancée</i>	<u>JL. Epard</u>			6
Alpine Structural Geology (<i>Géologie structurale alpine</i>)	JL. Epard	Automne 24h C TP	Pratique	3
Alpine tectonics, field camp (<i>Camp de tectonique alpine</i>)	JL. Epard	Printemps 6j T	Pratique (Rapport)	3

Les enseignements de ce module sont validés et les 6 crédits ECTS attribués en bloc, si la moyenne (pondérée par les crédits) de leurs notes est de 4 au moins et si les attestations sont obtenues.

Module Practical seismic reflection

Enseignement	Enseignant responsable / Intervenant(s)	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Practical seismic reflection <i>Sismique réflexion - pratique</i> (Les cours de ce module ne peuvent être pris individuellement)	<u>A. Moscariello, D. Ariztegui</u>			6
2D and 3D interpretation (Petrel and Kingdom) (<i>Interprétation 2D et 3D - Petrel et Kingdom</i>)	A. Moscariello	Automne 28h C TP	Pratique	3
Marine seismic acquisition, interpretation and data integration (<i>Acquisition, interprétation et intégration de données sismiques marines</i>)	D. Ariztegui	Printemps 8j T	Pratique	3

Les enseignements de ce module sont validés et les 6 crédits ECTS attribués en bloc, si la moyenne (pondérée par les crédits) de leurs notes est de 4 au moins et si les attestations sont obtenues.

Module Borehole logging and rock physics

Enseignement	Enseignant responsable / Intervenant(s)	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Borehole logging and rock physics <i>Diagraphie de puits et physique des roches</i>	<u>B. Quintal</u> , A. Moscariello	Automne 42h C E + travail personnel	Pratique	6

Module Pratique de la géologie environnementale

Enseignement	Enseignant responsable / Intervenant(s)	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Pratique de la géologie environnementale (en français)	<u>S. Girardclos</u>			6
Sites contaminés: application géologique et environnementale	S. Girardclos, J. Poté	Printemps 5j C TP	Pratique	3
Les déchets: gestion environnementale et contraintes géologiques	J. Poté, S. Girardclos, G. Giuliani, M. Patel.	Printemps 5j C TP	Pratique	3

Les enseignements de ce module sont validés et les 6 crédits ECTS attribués en bloc, si la moyenne (pondérée par les crédits) de leurs notes est de 4 au moins et si les attestations sont obtenues.

Module Introduction to fluid flow for geologists

Enseignement	Enseignant responsable / Intervenant(s)	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Introduction to fluid flow for geologists <i>Introduction pour géologue aux écoulements des fluides</i>	<u>M. Lupi</u> , L. Pioli	Printemps 5j C 5j T	Pratique	6

Module Spatial analysis applied to geology and risk

Enseignement	Enseignant responsable / Intervenant(s)	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Spatial analysis applied to geology and risk <i>Analyse spatiale appliquée à la géologie et au risque</i>	<u>M. Sartori</u>			6
Cartographic data management and landslide susceptibility assessment <i>(Structuration des données géologiques et analyses spatiales appliquées aux instabilités de versant)</i>	M. Sartori, C. Frischknecht	Printemps 5j CE	Pratique (Rapport)	3
Spatial risk assessment <i>(L'évaluation spatiale du risque)</i>	C. Frischknecht, P. Peduzzi, B. Chatenoux	Printemps 5j CE	Pratique (Rapport)	3

Les enseignements de ce module sont validés et les 6 crédits ECTS attribués en bloc, si la moyenne (pondérée par les crédits) de leurs notes est de 4 au moins et si les attestations sont obtenues.

PARTIE C1 : 12 Crédits à choix libre

L'étudiant complète son cursus en choisissant des enseignements parmi ceux proposés dans le Master en sciences de la Terre ou dans d'autres cursus de Master (par exemple : Maîtrise universitaire en sciences de l'environnement, UNIGE ; Maîtrise universitaire en géosciences de l'environnement, UNIL ; Maîtrise en biogéosciences, UNIL/UNINE).

La liste des enseignements peut contenir des enseignements de niveau Bachelor, pour un maximum de 5 crédits ECTS.

Un stage en entreprise peut être validé au sein de cette partie, tel que prévu par le règlement (art 15, al. 6).

L'étudiant doit établir la liste des enseignements choisis en accord avec le responsable de son mémoire. Voici quelques propositions d'enseignements supplémentaires qui ne figurent pas dans les autres parties du plan d'études:

Enseignement	Enseignant	Semestre Modalité	Evaluation	Crédits ECTS
Geology of clays (<i>Géologie des argiles</i>)	T. Adatte	Printemps 3j CE	Pratique	1.5
SPACE-GEOENERGY: Geomatics and geo-energy (<i>Géomatique et géo-énergies</i>)	A. Moscariello, J. Simantov	Printemps 5j C	Pratique	3
Imperial Barrel Award (AAPG) <i>Réservé en priorité aux étudiants de deuxième année</i>	A. Moscariello (coordinateur)	Printemps 6 semaines	Pratique	6
Biominalization (<i>Biominéralisation</i>)	A. Meibom	Automne 42h C TP	Rapport Exposé oral	4
Introduction to geothermics (<i>Introduction à la géothermie</i>)	S. Miller (UNINE)	Automne 4j CE	Pratique	2
Introduction to hydrogeology and hydrology (<i>Introduction à l'hydrogéologie et à l'hydrologie</i>)	Ph. Brunner (UNINE)	Automne 6j CE	Pratique	3
Scanning Electron Microscopy (<i>Microscopie électronique à balayage, MEB</i>)	R. Martini pour l'UNIGE P. Vonlanthen pour l'UNIL	Automne 2j C TP	Validation sans note	1
Optical cathodoluminescence (<i>Cathodoluminescence optique</i>)	R. Martini	Printemps 1j C TP	Validation sans note	0.5
Initiation to the ion probe (<i>Initiation à la sonde ionique</i>)	A.S. Bouvier, A. Meibom	Printemps 1j C TP	Validation sans note	0.5
Electron probe microanalyzer (<i>Microsonde électronique</i>)	F. Bussy, M. Robyr	Automne 2j C TP	Pratique (TP)	1
Stable isotopes analysis (<i>Analyse des isotopes stables</i>) <i>Cours sur mesure et sur demande</i>	T. Vennemann	Printemps 1j C TP	Pratique	0.5
Organic geochemistry (<i>Géochimie organique</i>)	J. Spangenberg	Printemps 6j C TP	Pratique	3
PoroPerm and QemScan	A. Moscariello	Automne 1j C TP	Validation sans note	0.5
Introduction to inductively-coupled plasma mass-spectrometry (<i>Introduction à la spectrométrie de masse à source plasma à couplage inductif</i>)	A. Ulianov	Automne 2j C E	Validation sans note	1
Sedimentary laboratory techniques (<i>Techniques de laboratoires sédimentaires</i>)	M. Weinkauff	Automne 1j C TP	Validation sans note	0.5
Internship in a company (<i>Stage en entreprise</i>) (validé par le responsable du Mémoire)				6
Modules ou enseignements issus du plan d'études du Master en sciences de la Terre				
Enseignements proposés par le MUSE (UNIGE), MSc Environnement (UNIL), MSc Biogéosciences (UNIL-UNINE)*				
Enseignements proposés par une autre institution universitaire*				
Enseignements de niveau Bachelor*			5 crédits ECTS, au maximum	
Total de crédits à valider				12 crédits ECTS

*: pour ces enseignements, l'évaluation et le nombre de crédits ECTS attribués sont ceux qui figurent dans le plan d'études dont ils sont issus.

Dans la partie C1, les enseignements sont validés individuellement si leur note est égale ou supérieure à 4.0/6 ou si l'attestation est acquise.

Partie Mémoire du Master en sciences de la Terre – 60 crédits ECTS

Ce mémoire est un travail de recherche personnel, placé sous la responsabilité d'un enseignant de l'ELSTE.

Au plus tard à la fin du premier semestre du Master, l'étudiant doit choisir un sujet de mémoire. Avant le début de la deuxième année du cursus, l'étudiant doit rédiger et présenter son projet de master. Les crédits ECTS du projet de master sont acquis lorsque sa note est égale ou supérieure à 4.

Le mémoire est jugé sur la base du manuscrit déposé et de la qualité de la soutenance orale. Cette évaluation, pondérée selon la directive interne du travail de mémoire fait l'objet d'une seule note. Les crédits ECTS du mémoire sont acquis lorsque cette note est égale ou supérieure à 4.

Travail de mémoire	Semestre	Année 1	Année 2	Evaluation	Crédits ECTS
Projet de Master	Printemps	•		Rapport et Examen oral	10
Mémoire	Printemps		•	Manuscrit et Soutenance orale	50