

## Maîtrise universitaire ès Sciences en géologie Master of Science (MSc) in Geology

**Orientation : 1) Géologie de l'ingénieur, 2) Risques géologiques, 3) Géologie environnementale**

**Coordinateur : Bonadonna C., Marillier F., Vennemann T.**

L'orientation géologie de l'ingénieur, risques géologiques et géologie environnementale offre d'une part une spécialisation qui combine la géologie aux connaissances de l'ingénieur et permet des interactions entre les nombreux domaines appliqués des sciences de la Terre. Cette spécialisation bénéficie de l'appui de l'EPFL. D'autre part, cette orientation offre aussi une spécialisation dans de nombreux aspects des risques géologiques et des problèmes environnementaux au travers de différentes disciplines (modélisation des risques volcaniques, mouvements gravitaires de terrain, études de sites contaminés, géochimie environnementale, etc...).

### a) Cours centraux obligatoires – 20 crédits ECTS

Enseignement	Enseignant(s)	Automne	Printemps	Evaluation	Crédits ECTS
Principes et outils de la géologie de l'ingénieur, des risques géologiques et de la géologie environnementale	Bonadonna C., Marillier F., Vennemann T. coordinateurs				
- Introduction sur les risques géologiques et environnementaux	Bonadonna C., Marillier F., Vennemann T	1j C			1
- Experimental fluid dynamics in geosciences	Phillips J.		3j CE	Pratique (rapport écrit)	3
- Méthodes numériques en géosciences	Simpson G.		5j CE	Pratique (Exercices)	4
- Géomatique appliquée à la géologie	Sartori M.		5j CE	Pratique (Exercices, Rapport écrit)	3
- Evaluation quantitative du risque	Maignan M.	2j CE		Pratique	1
- Séminaire				Pratique (Séminaire)	3
Principes et outils de la géologie de l'ingénieur, des risques géologiques et de la géologie environnementale, excursion	Bonadonna C., Marillier F., Vennemann T. coordinateurs		8 à 10 j T	Pratique (Rapport écrit)	5
<b>Total des crédits exigés</b>					<b>20</b>

### b) Cours à choix restreint – prendre au moins 20 crédits ECTS dans un module b1, b2 ou b3

#### b1) Géologie de l'ingénieur

Enseignement	Enseignant(s)	Automne	Printemps	Evaluation	Crédits ECTS
Instabilité des falaises	Jaboyedoff M.		4j CET	Pratique (Exercices, Rapport écrit)	3
Instabilité des versants	Parriaux A., Jaboyedoff M.		4j CET	Pratique (Exercices, Rapport écrit)	2.5
Mécanique des solides	Molinari J.F.		3j CE	Ecrit	2
Mécanique des sols	Laloui L.		3j CE	Ecrit	2
Rock mechanics	Zhao J.		3j CE	Pratique (Exercices)	2
<b>Total des crédits obligatoires</b>					<b>11.5</b>
Géologie de l'ingénieur, camp	Parriaux A.		5j CET	Pratique (Rapport écrit)	3
Gestion, traitement et entreposage des déchets	Wildi W., Poté J., Parriaux A.		5j CET	Pratique (Rapport écrit)	3
Géologie glaciaire	Aritztegui D., Wildi W.		5j CET	Pratique (Rapport, Exposé oral)	3
Géoradar	Marillier F.	3 j CE		Pratique (Exercices)	2
Géoradar, camp	Marillier F.		3j T	Pratique (Rapport écrit)	2
Electric and electromagnetic methods	Linde N.	6j CE		Pratique (TP)	4

Electric and electromagnetic methods, field course	Linde N.		5T	Pratique (Rapport écrit)	2
Hydrochimie et circulations profondes	Hunkeler D., Vuataz F.	3j CE		Pratique (Exercices)	2
Hydrogéologie opérationnelle et quantitative	Zwahlen F., Perrochet P.	3j CE		Pratique (Exercices)	2
Méthodes de reconnaissance in situ	Parriaux A.		3j CET	Pratique (Rapport écrit)	2
Sismique réfraction et réflexion	Marillier F.	6j CE		Pratique (Exercices)	4
Sismique réfraction et réflexion, camp	Marillier F.		6T	Pratique (Rapport écrit)	3.5
Sites contaminés	Parriaux A., Wildi W.	3j CE		Pratique	2
<b>Total des crédits proposés</b>					<b>39.5</b>
<b>Total des crédits exigés</b>					<b>20</b>

## b2) Risques géologiques

Enseignement	Enseignant(s)	Automne	Printemps	Evaluation	Crédits ECTS
Gestion du risque	Menoni S.		12j CE	Ecrit	6
Hazardous flows	Phillips J.		2j CE	Pratique	2
Hydrogéologie opérationnelle et quantitative	Zwahlen F. - Perrochet P.	3j CE		Pratique (Exercices)	2
Instabilité des falaises	Jaboyedoff M.		4j CET	Pratique (Exercices, Rapport écrit)	3
Instabilité des versants	Parriaux A., Jaboyedoff M.		4j CET	Pratique (Exercices, Rapport écrit)	2.5
Mécanique des solides	Molinari J.F.		3j CE	Ecrit	2
Mécanique des sols	Laloui L.		3j CE	Ecrit	2
Risques sismiques	Faeh D.		4j CE	Oral	3
Risques volcaniques	Bonadonna C.		6j CET	Ecrit	3
Rock mechanics	Zhao J.		3j CE	Pratique (Exercices)	2
<b>Total des crédits proposés</b>					<b>28.5</b>
<b>Total des crédits exigés</b>					<b>20</b>

## b3) Géologie environnementale

Enseignement	Enseignant(s)	Automne	Printemps	Evaluation	Crédits ECTS
Hydrochimie et circulations profondes	Hunkeler D., Vuataz F.	3j CE		Pratique (Exercices)	2
Hydrologie générale et appliquée	Rinaldo A.	3j CE		Pratique (Exercices)	2
Hydrogéologie opérationnelle et quantitative	Zwahlen F., Perrochet P.	3j CE		Pratique (Exercices)	2
<b>Total des crédits obligatoires</b>					<b>6</b>
Echanges et cycles globaux	Dominik J.		30h CE	Ecrit	3
Isotopes stables comme traceurs environnementaux	Vennemann T.		5j CE	Pratique (Exercices)	3
Géochimie organique	Spangenberg J.		5j CE	Pratique (Exercices, Rapport écrit)	3
Gestion, traitement et entreposage des déchets	Wildi W., Poté J., Parriaux A.		5j CET	Pratique (Rapport écrit)	3
Géologie glaciaire	Aritztegui D., Wildi W.		5j CT	Pratique (Rapport écrit, Exposé oral)	3
Mécanique des solides	Molinari J.F.		3j CE	Ecrit	2
Mécanique des sols	Laloui L.		3j CE	Ecrit	2
Minéralogie avancée	N.N.		3j CE	Pratique (Exercices)	2
Ressources naturelles	Wildi W. et collab.		28h C	Ecrit	3
Rock mechanics	Zhao J.		3j CE	Pratique (Exercices)	2

Sites contaminés	Parriaux A., Wildi W.	3j CE	Pratique	2
Traitement des minerais et problèmes environnementaux	Dold B., Lehne R., Fontboté L.	3j CE	Pratique (Exercices)	2
<b>Total des crédits proposés</b>				<b>30</b>
<b>Total des crédits exigés</b>				<b>20</b>

## c) Cours à choix élargi – 10 crédits ECTS

Enseignement	Enseignant(s)	Automne	Printemps	Evaluation	Crédits ECTS
Enseignements proposés dans la liste b)					
Enseignements à choisir au sein des plans d'études des autres orientations du Master, à discuter avec le directeur du travail de Master.					
A titre indicatif :					
Analyse de données	Davaud E.		3j CE	Pratique (Rapport écrit)	2
Caractérisation des particules	Bonadonna, C.		2j CE	Pratique (Exercices)	2
Droit de l'environnement	Petitpierre A.		28h CE	Ecrit	2.5
Economie de l'environnement	Baranzini A.		30h CE	Ecrit	3
Introduction aux sciences de l'atmosphère	Beniston M.		28h C	Ecrit	3
Minéralogie industrielle	Putlitz B., Vennemann T.		3j CE	Pratique	2
Modélisation géologique	Tacher L., Epard J.L.	4j CE		Pratique (Exercices)	2.5
Stage en entreprise pour le module «géologie de l'ingénieur»	Directeur de travail de Master		1 mois minimum	Pratique (Rapport écrit)	5
Statistiques directionnelles et échantillonnage	Tacher L.	2j CE		Pratique (Exercices)	1
Tout enseignement proposé par d'autres institutions universitaires (au maximum 5 crédits ECTS peuvent être choisis parmi des enseignements de 2ème ou 3ème année de Bachelor)					

Dans la mesure du possible, les cours doivent être suivis durant les deux premiers semestres.

## d) Séminaires et travaux dirigés – 10 crédits ECTS

Enseignement	Responsable	Crédits ECTS
Séminaires Sciences de la Terre	Directeur du travail de Master	2
Travaux dirigés (formation complémentaire)	Directeur du travail de Master	8

## e) Travail de fin d'études du Master

Enseignement	Responsable	Crédits ECTS
Travail de mémoire	Directeur du travail de Master	60