

SYLLABUS DU CMI "GÉOLOGIE APPLIQUÉE"

19/12/2014

HP : heure présenteielle

HNP : heure non présenteielle

AMS : activités de mise en situation hors stage

STA : stage ou phase entreprise de l'alternance

Type :

SF : socle fondamental

SPE : spécialité

SC : sciences connexes

SHS : ouverture socio-économique et culturelle, disciplinaire

Unité d'enseignement	ECTS	HP	HNP	CM	TD	TP	Type	AMS	SD
Lic. 1 Semestre 1 CMI Géologie appliquée									
S1- 1 Mathématiques	3	40	40	14	26		SF		
Pré-requis : Programme de mathématiques de terminale S. Objectifs visés : Connaissance des fonctions usuelles en mathématiques, des suites numériques (suites récurrentes), des intégrales élémentaires et de quelques équations différentielles. Compétences à acquérir en termes de connaissances : Reconnaître le type de fonctions à partir de données graphiques, savoir étudier des phénomènes itératifs simples, comportements asymptotiques, etc....Savoir modéliser des phénomènes à partir de suites récurrentes. Autres compétences à acquérir : Aisance dans les calculs simples, bon-sens mathématique, repérage de résultats absurdes lors de calculs sur machines.									
S1- 2 Physique	3	40	40	17	17	6	SF		
Objectifs visés : Acquisition des bases en optique géométrique et électrocinétique. Compétences à acquérir en termes de connaissances : Optique : lentilles minces, association de lentilles, le modèle optique de l'œil, le microscope. TP : focométrie des lentilles minces Electrocinétique : Bases de l'électrocinétique (sources de courant, sources de tension, loi d'Ohm). Circuits en régime continu, notion de résistance équivalente, loi des mailles, loi des nœuds. Théorème de Thévenin, de Norton, de superposition. TP : Mesure en régime continu. Diviseur de tension, théorème de superposition.									
S1- 3 Chimie générale	6	60	60	15	30	15	SF		
Pré-requis : Chimie de l'enseignement secondaire Objectifs visés : Amener l'étudiant à avoir une perception juste des réactions chimiques au travers des grandeurs observables et mesurables. Intégrer la notion d'équilibre dynamique. Comprendre les groupes de comportements chimiques au travers des configurations électroniques. Tableau périodique. Compétences à acquérir : en termes de connaissances Stoechiométrie, gaz parfait et grandeurs d'état, équilibres chimiques en solution, solubilité, orbitales, nombres quantiques et configuration électronique, oxydo-réduction,									
S1- 4 De la biosphère aux biomolécules	6	54	54	20	10	24	SF		
Pré-requis : Baccalauréat scientifique général Objectifs visés : Présentation du monde vivant à divers niveaux d'organisation, perspective évolutive. Mise en place des bases nécessaires à la poursuite d'études en sciences de la vie et suffisantes pour une poursuite d'études dans d'autres filières (géosciences en particulier). Compétences à acquérir en termes de connaissances : EC1 - Introduction aux systèmes vivants (notions de systémique). Les niveaux supérieurs d'organisation biologique, de la biosphère aux populations (notions d'écologie, biosphère et biomes, communautés et populations) ; EC2 - Des organismes aux tissus (l'état pluricellulaire, les grands plans d'organisation des êtres vivants) ; EC3 - De la cellule aux molécules (cellule eucaryote / cellule procaryote, origine de la vie et de la cellule, théorie cellulaire, molécules et macromolécules, bases scientifiques de l'évolution). Autres compétences à acquérir : Initiation à l'observation (microscopie, dissection, sortie) et à la restitution des connaissances (dessins, comptes-rendus, présentations orales avec supports, "colles")									
S1- 5 La terre et l'univers depuis le big bang	6	60	60	21	18	21	SPE		
Objectifs visés : Introduction aux Sciences de la Terre et de l'Univers s'appuyant sur les modèles astrophysiques, et géodynamiques référencés spatialement et chronologiquement. La base de connaissances constitue, selon l'orientation, un bagage minimum, soit comme culture générale en sciences de la Terre, soit le socle sur lequel s'appuie une poursuite d'étude dans la mention. Compétences à acquérir en termes de connaissances : L'Univers depuis le Big bang ; la nucléosynthèse ; le système solaire ; la Terre dans le système solaire ; les enveloppes externes de la Terre ; le climat et l'environnement ; notions de géophysique ; les enveloppes internes ; la tectonique des plaques ; les déformations de l'écorce terrestre ; l'apparition et l'évolution de la vie. Autres compétences à acquérir : Première approche, évaluée, de l'enseignement en ligne à partir d'un didacticiel de Géosciences en langue anglaise.									
S1- 6 Anglais	3	18	18		18		SHS		
Reconnaître et utiliser le vocabulaire de base (descriptif, argumentatif, scientifique) Utiliser et augmenter ses connaissances lexicales Appliquer la grammaire de base (phrase simple, accords, syntaxe phrase complexe)									
S1- 7 Outils documentaires et C2I	3	17	17			17	SHS		
Objectifs généraux : - Visite de la bibliothèque et apprentissage à la recherche d'ouvrages - Connaître la charte informatique de l'UFC. Introduction à l'informatique. Maîtrise de son poste de travail et le réseau - Initiation à l'ENT et à la messagerie électronique de l'Université - Initiation à Moodle, une plateforme d'apprentissage à distance - Connaître quelques aspects juridiques liés à l'informatique (CNIL, déclarations, droits et devoirs) - Initiation au traitement de texte : Gérer des documents d'une page, la mise en forme des caractères, paragraphes et listes - Initiation au tableau : Création d'un tableau avec des formules simples. Mettre en forme un tableau et réaliser un graphique - Initiation à un outil de présentation : Création de diapositives, Mise en place d'un masque de diapositive. Maîtriser les enchaînements, animations et effets - Création d'une présentation courte sur données imposées. Compétences à acquérir en termes de connaissances : Utilisation des outils de bureautique. Autonomie du travail universitaire.									

Unité d'enseignement	ECTS	HP	HNP	CM	TD	TP	Type	AMS	SD
Lic. 1 Semestre 2 CMI Géologie appliquée									
S2- 1 Outils mathématiques	3	33	33	12	21		SF		
1. Nombres complexes : formes cartésienne et trigonométriques, applications à la géométrie et à la trigonométrie. 2. Algèbre linéaire : Éléments de calcul matriciel, déterminant, volume surfaces. 3. Fonctions de plusieurs variables : notion de différentielles, intégrales doubles, coordonnées polaires. 4. Analyse vectorielle : gradient, divergence, rotationnel, notion d'intégrale curviligne.									
S2- 2 Chimie générale	3	36	36	12	12	12	SF		
Objectifs visés : compléter la chimie de base (S1) en vue d'applications spécifiques en sciences de la Terre et de l'environnement. Compétences à acquérir en termes de connaissances : 1- cinétique : vitesse et ordre de réaction, détermination expérimentale des lois de vitesse. Temps de demi-réaction – Période radioactive. Influence de la température sur la vitesse . Energie d'activation. Notion de mécanismes réactionnels. 2- thermodynamique : énergie interne , enthalpie , bilans thermochimiques, 2ème principe , entropie, enthalpie libre , réversibilité et équilibre. 3- pH - Conductivité des solutions - Etude des complexes (dosages complexométriques), 4- Oxydo-réduction (application au milieu naturel) - Relation de Nernst. Piles. -Analyse potentiométrique (chlorures). Diagrammes E- pH.									
S2- 3 Physique ondulatoire et électromagnétisme	4	45	45	16	17	12	SF		
Objectifs visés : acquisition de notions de base d'électromagnétisme et de physique ondulatoire, appliquées à la géophysique Compétences à acquérir en termes de connaissances : - Géomagnétisme et propriétés magnétiques des matériaux - Champ dû à une charge ou à un dipôle électrique, théorème de Gauss pour un système à symétrie sphérique, Loi d'Ohm locale, mesures de résistivité électrique, méthodes des images. Introduction à la prospection électrostatique - Introduction à la prospection électromagnétique. Champ magnétique d'une bobine, induction. Prospection de gisements - Notion d'ondes stationnaires et progressives, équation d'onde, polarisation d'une onde, caractérisation d'une onde sinusoïdale, cas des ondes sismiques et des ondes radar, relations de continuité, applications à la sismique réflexion et réfraction. Autres compétences à acquérir : Application à diverses techniques de prospection géophysique (sismique, magnétique, électrique).									
S2- 4 Géologie structurale	2	15	15	5	5	5	SC		
Objectifs visés : Initiation aux méthodes d'analyse tectonique. Compétences à acquérir en termes de connaissances : Bases de la projection stéréographique Autres compétences à acquérir : Savoir utiliser un stéréogramme									
S2- 5 Nature des enveloppes terrestres	6	58	58	22	16	20	SPE		
Objectifs visés : Genèse des roches et géodynamique terrestre. Acquisition des classifications minérales et pétrographiques. Compétences à acquérir en termes de connaissances - Les principales familles minérales - Les enveloppes internes : noyau, manteau, croûtes - Les roches magmatiques et métamorphiques - Les enveloppes externes (atmosphère, hydrosphère) - Les roches sédimentaires. Autres compétences à acquérir : Maîtrise des critères d'observation et de description macroscopique. Découvrir les liens existant entre les différents contextes géodynamiques et la nature des matériaux de la lithosphère (minéraux et roches),									
S2- 6 Méthodologie, cartographie et terrain	6	58	58	12		46	SPE	4	
Objectifs visés : Méthodologie cartographique : maîtriser les constructions géométriques de base de la représentation cartographique en Sciences de la Terre. Assimiler les techniques de base de la géologie de terrain. Compétences à acquérir en termes de connaissances : Intersection surface(s) géologique(s)-surface topographique dans le cas de structures variées (monoclinal, pli anticlinal ou synclinal, terrains faillés, discordance). Direction et pendage d'un plan. Pendage apparent et pendage réel. Passage carte géologique - coupe géologique. Calcul de l'épaisseur d'une couche. Reconstitution de la géométrie des couches à partir de données de forage. Autres compétences à acquérir : Se repérer sur la carte topographique. Observation et analyse du paysage, de l'affleurement, de l'échantillon. Utilisation de la boussole (localisation, attitude d'un plan) - Photographies aériennes. relations topographie / géologie / géomorphologie / nature des roches / stratigraphie / structures.									
S2- 7 Anglais	3	30	30		30		SHS		
Mettre en oeuvre un niveau minimale de compréhension orale (minimal pairs, accentuation et schémas rythmiques, transcription détaillée, repérage d'infos)									
S2- 8 Outils documentaires et C2I	3	17	17			17	SHS		
Objectifs généraux : Initiation à l'Internet et aux méthodes de recherche de l'information sur l'Internet. Validité des informations recueillies - Recherche avancée d'information sur Internet : Approfondir les méthodologies de recherche spécifiques à Internet. Utiliser les méta-moteurs. Identifier les outils de surveillance de pages, de sites et de recherches. Evaluer l'information trouvée sur Internet - Compléments sur le traitement de texte : Ecrire et maîtriser la gestion d'un document composé volumineux avec insertion de fichiers images, de tableaux, de table des matières et d'index bibliographiques et d'illustrations. Gérer l'enchaînement des paragraphes, de sections et l'écriture en colonnes - Apprentissage du tableur : Gestion de formules numériques et logiques (\$, SI, Recherche...). Utilisation des fonctions Tri et Filtres. Utilisation de fonctions avancées (Recherche V, Recherche H, index,...). Utilisation de macros enregistrés - Création d'un document composé long (20 pages) sur un sujet choisi et création d'une présentation illustrant ce document.									

S2- 9 CMI	Compléments Maths/Physique/Chimie-CMI	3	42	18	21	15	6	SF	3	
<p>Pré-requis : Niveaux de math, physique et chimie de fin de semestre 1</p> <p>Objectifs généraux : Renforcer le socle généraliste des étudiants du CMI.</p> <p>Le programme est arrêté en concertation entre les enseignants de math, physique, chimie et sciences de la Terre afin de l'ajuster au mieux en fonction du niveau constaté et des besoins exprimés dans les unités de S2, S3 et S4.</p> <p>Objectifs méthodologiques : Les AMS sont pratiquées notamment en physique et chimie : mise en pratique de l'<i>Apprentissage par Problème ou par Projet</i>.</p>										
S2- 10 CMI	PPP S2 CMI	3	18	18	3	15		SHS		
<p>- Définir les concepts de compétences, métiers, secteurs - Identifier le ou les champs professionnel(s) associé(s) à la discipline, repérer les métiers associés à la formation - Lister les différentes entreprises qui peuvent accueillir un étudiant CMI - Réaliser un CV et une lettre de motivation adaptée en fonction de la cible - Se situer dans les différentes perspectives d'insertion professionnelle relatives à son champ disciplinaire - Appliquer les Techniques de Recherche d'Emploi (TRE) initiation, élaborer un plan d'action pour sa recherche de stage (immersion) - Mettre en œuvre la démarche PEC - Utiliser l'outil PEC - Préparer un entretien, se présenter dans différentes circonstances et valoriser ses compétences et ses expériences par écrit et oralement - Réaliser des simulations d'entretien de recrutement (téléphone, face à face, ...) - Identifier les entreprises cibles et élaborer le tableau de bord de sa recherche de stage - Simulation d'entretiens de recrutement (Challenge Pitch Elevator).</p> <p>Evaluation : chaque étudiant doit rendre un cv et une lettre de candidature dans le but d'obtenir un stage d'immersion fin mai de l'année de L1. Ces 2 écrits sont évalués, corrigés et notés.</p>										
S2- 11 CMI	Expression et communication-CMI	3	30	30	8	16	6	SHS	3	
<p>- Maîtriser l'expression écrite et orale de la langue française et les techniques associées - Respecter la syntaxe et l'orthographe ainsi que les caractéristiques du type écrit - Etre autonome dans l'activité d'écriture et montrer à cette occasion sa capacité à communiquer sa pensée, à raisonner et à organiser ses connaissances - Structurer un texte , rédiger un rapport de stage (Immersion) - Prendre des notes et utiliser un schéma heuristique - Techniques de communication orales. Stage improvisation 2X 3 heures animé par Vincent Walter, prendre la parole en public - Intégrer le schéma de la communication - Identifier les phénomènes de communication non-verbale - Construire et illustrer un exposé adapté à l'objet, aux circonstances et au public ; prendre la parole en public. Présenter un rapport de stage immersion en utilisant les supports adaptés - Communication écrite professionnelle</p>										
S2- 12 CMI	Stage d'immersion en entreprise-CMI	3		175				STA		
<p>Objectifs visés : En lien avec l'UE PPP, identifier le tissu économique régional à national et les entreprises liées à l'activité professionnelle - Elaborer et mettre en œuvre des stratégies de recherche de lieu de stage - Intégrer une entreprise et comprendre son fonctionnement - Identifier les différents services d'une entreprise (Production et supports) - Rédiger un rapport de stage - Préparer un exposé et s'exprimer devant un public - debriefing collectif à l'issue des exposés.</p>										

Unité d'enseignement		ECTS	HP	HNP	CM	TD	TP	Type	AMS	SD
Lic. 2 Semestre 3 CMI Géologie appliquée										
S3- 1	Physique des milieux continus	6	55	55	18	25	12	SF		
<p>Notions de mécanique du solide parfait (moment d'inertie, application à la rotation autour d'un axe fixe) - Notion de contraintes, relations entre contraintes et déformations (loi de Hooke, module de Young, coefficient de Poisson) ou entre contraintes, pression et vitesses d'écoulement (viscosité) - Dynamique des fluides; application à des cas simples (loi hydrostatique, théorème de Bernoulli, loi de Poiseuille, de Stokes) - Diffusion : notions de flux, convection et diffusion, applications à la propagation de matière et de chaleur (loi de Fourier, de Fick).</p> <p>On se restreindra à des situations permettant de ramener très facilement les équations vectorielles (ou tensorielles) à des équations entre quantités scalaires.</p>										
S3- 2	Minéralogie - Géochimie	6	60	60	16	18	26	SC		
<p>Objectifs visés : Connaître la structure et la composition chimique des matériaux des roches et les domaines de stabilité des minéraux principaux des roches terrestres. Capacité à exploiter des données minéralogiques et géochimiques.</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances : Utilisation des critères d'identification des minéraux (macro et microscopiques) - Reconnaissance des principaux minéraux des roches terrestres - Lecture de diagrammes de phases binaires isobares solide/liquide : variance, règle des moments, notions sur leur construction et utilisations - Reconnaissance de systèmes cristallins à partir de modèles en bois</p> <p>Utilisation des éléments majeurs et éléments en traces : propriétés, comportements, applications en Sciences de la Terre.</p>										
S3- 3	Cristallographie et géochimie	3	30	30	10	12	8	SC		
<p>Pré-requis : Éléments de thermodynamique et chimie minérale (Chimie L1S2)</p> <p>Objectifs visés : Comprendre les principales utilisations de la géochimie des éléments majeurs en Sciences de la Terre. Comprendre les principes de la diffraction des rayons X et son application en Sciences de la terre (calcul de paramètre de maille).</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances : Géochimie des éléments majeurs. Classification des roches magmatiques, processus de cristallisation fractionnée. Projection stéréographique en cristallographie. Lecture et utilisation de diagrammes de DRX pour la caractérisation minéralogique.</p>										
S3- 4	Chimie appliquée aux sciences de la terre	3	30	30	14	16		SF		
<p>Pré-requis : Éléments de thermodynamique et chimie minérale (Chimie L1S2)</p> <p>Objectifs visés : Connaître les méthodes d'analyse chimiques. Connaître les phénomènes radioactifs naturels et les méthodes de datation.</p> <p>Sujets traités : Le noyau et les rayonnements nucléaires. Filiations radioactives et équilibres. Radioactivités naturelle et artificielle. Introduction aux méthodes de datations par les phénomènes nucléaires. Principes de méthodes analytiques utilisées en géosciences.</p> <p>Diagramme de phases ternaires. Fusion du manteau et des réservoirs silico-alumineux.</p>										
S3- 5	Terrain et cartographie	6	60	60			60	SPE	4	
<p>Objectifs visés : Établir un lever cartographique, étudier une carte géologique.</p> <p>Compétences à acquérir : Lever cartographique en structure tabulaire et monoclinale faillée. Connaissance de la géologie jurassienne par un transect NW-SE. Connaissance de la géologie des Vosges paléozoïques et de la couverture mésozoïque par un transect SSW-NNE.</p> <p>Etudes de cartes géologiques (élaboration de schéma structuraux, évolution lithologiques, géomorphologiques) réalisation de coupes structurales en contextes sédimentaires variés.</p> <p>Autres compétences à acquérir : Elaboration d'une minute de terrain, d'une carte géologique. Rédaction d'un rapport de terrain.</p>										
S3- 6	Histoire des sciences et développement durable	2	17	17			17	SHS		
<p>L'étudiant choisit un sujet parmi plusieurs thèmes. Il prend conscience de la nécessité d'acquérir un minimum de culture générale scientifique pour progresser dans sa spécialité. Le regroupement d'étudiants de divers parcours doit être un enrichissement pour tous, qu'il s'agisse simplement d'une prise de conscience de la fragilité du milieu environnant, ou de la longue évolution des idées humaines qui nous a conduit au savoir scientifique actuel. L'étudiant exploite au moins un ouvrage de son choix traitant de l'histoire des sciences ou des questions de fond relatives au développement durable.</p>										
S3- 7	Anglais	2	18	18		18		SHS		
Mettre en oeuvre une compréhension écrite (catégories et syntaxe, inférence, stratégie de lecture)										
S3- 8 CMI	Anglais -CMI	1	12	12		12		SHS		
Mettre en oeuvre une compréhension écrite (catégories et syntaxe, inférence, stratégie de lecture) - approfondissement.										
S3- 9	Géologie appliquée 1 A CMI [diplomant]	2	15	15	18	2	10	SPE		
S3- 10 CMI	Géologie appliquée 1 B CMI	2	15	15						
<p>Objectifs visés : Découverte des géosciences de l'ingénieur</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances - Initiation à la géologie du génie civil - Notions de géorisques - Cycle de l'eau et maîtrise des termes du bilan hydrologique, bassin versant et hydrologie de surface ; typologie et fonctionnement des aquifères - Connaître la diversité des ressources minérales, les minéraux industriels, les métaux), leurs applications et méthodes de conception, et comprendre le lien entre les propriétés physico-chimiques des matériaux et leurs usages - Acquérir les connaissances de bases fondamentales sur les méthodes d'études des gisements et gîtes minéraux.</p>										
S3- 11 CMI	PPP S3-CMI	1,5	15	15	3	12		SHS	1,5	
- Application de la démarche PEC, intégrer les nouvelles compétences acquises lors du stage immersion - Utiliser l'outil PEC (portfolio) - Définir les concepts de compétences, métiers et perfectionner le diagnostic de compétences - Réaliser une auto-analyse de leurs productions (orale et écrite).										
S3- 12 CMI	Connaissance de l'entreprise-CMI	1,5	15	15		15		SHS		
<p>L'entreprise et son environnement : situer une entreprise ou une organisation dans son contexte socio-économique, identifier les personnes ressources et les diverses fonctions d'une organisation - Identifier les structures fiscales et comptables des entreprises</p> <p>Introduction à la gestion : l'entreprise et ses parties prenantes - L'entreprise, ses finalités, ses fonctions et leurs articulations - Introduction à la stratégie d'entreprise - Les différents types d'entreprises, les modes d'organisation et les principales formes juridiques - L'entreprise et ses parties prenantes - L'entreprise dans sa filière : notion de chaîne de valeur - Les relations inter firmes : concurrence et coopération</p>										

Unité d'enseignement	ECTS	HP	HNP	CM	TD	TP	Type	AMS	SD
Lic. 2 Semestre 4 CMI Géologie appliquée									
S4- 1 Outils mathématiques	2	20	20	10	10		SF		
Objectifs visés : Acquisition d'outils mathématiques pour la résolutions de problèmes géologiques Compétences à acquérir en termes de connaissances : Eléments de calcul différentiel. Transformée de Fourier									
S4- 2 Traitement statistique de données	2	24	24	10	14		SF		
Objectifs visés : Acquisition d'outils statistiques pour le traitement et l'analyse de données. Compétences à acquérir en termes de connaissances : Construction d'histogrammes et de graphiques en statistiques descriptives, calcul de droite de régression. Connaissance et manipulation des lois usuelles en probabilité-statistique : loi binomiale, loi de Poisson, loi uniforme, loi normale. Construction d'un intervalle de confiance et utilisation d'un test sur la moyenne à partir d'échantillons de grande taille.									
S4- 3 Géophysique et géologie structurale	2	28	28	10	10	8	SC		
Objectifs visés : principe et mise en oeuvre des méthodes de prospection sismique. Utilisation des projections stéréographiques en géologie structurale (2e niveau) Compétences à acquérir en termes de connaissances : Prospections sismique réflexion et sismique réfraction (Etudes de cas en bassins sédimentaires) - Techniques d'analyse structurale.									
S4- 4 Enveloppes externes et sédimentologie	6	60	60	30	8	22	SPE		
Objectifs visés : Connaissances du fonctionnement de la machine sédimentaire, des processus de production et de transformation du sédiment en roche. Classification pétrographique des grands groupes de roches sédimentaires. Marqueurs sédimentaires de l'environnement. Compétences à acquérir en termes de connaissances : Dynamique et interactions des enveloppes superficielles de la Terre (atmosphère-hydrosphère-lithosphère). La dégradation des continents, transport et mise en place des sédiments clastiques. Mécanismes généraux de la sédimentation. Précipitations chimiques et biochimiques. Rôle des organismes dans le processus sédimentaire. Caractéristiques des environnements continentaux et marins actuels : aspects physiques, chimiques et biologiques. Leur utilisation dans la reconstitution des paléoenvironnements et des climats anciens. Diagenèse et évolution des sédiments : mécanismes physiques et chimiques, diagenèse précoce, diagenèse d'enfouissement. Sédimentologie et pétrographie sédimentaire. Classification des principaux groupes de roches sédimentaires. Analyses minéralogiques, physiques et géochimiques.									
S4- 5 Stratigraphie et paléontologie	6	60	60	30	4	26	SPE		
Objectifs visés : Acquisition des connaissances permettant une étude stratigraphique des archives sédimentaires et une exploitation des biofaciès associés. Compétences à acquérir en termes de connaissances : Stratigraphie - Paléoécologie - Paléontologie descriptive et systématique - Paléontologie évolutive - Pétrographie des roches carbonatées									
S4- 6 Ecole de cartographie en terrain sédimentaire	6	58	58			58	SPE	6	
Cartographie géologique en terrain sédimentaire fortement tectonisé [AMS]- Reconstitution de l'évolution sédimentaire et tectonique du secteur d'étude à partir d'observations de terrain - Mise en pratique des acquis des semestres précédents en vue de la réalisation d'une étude monographique locale (cartographie, stratigraphie, analyse structurale) en terrains sédimentaires (domaine externe d'une chaîne de montagne).									
S4- 7 Outils informatiques	2	18	18			18	SF		
Objectifs visés : Applications du traitement statistique de données (UE S4-2). Compétences à acquérir en termes de connaissances : Maîtriser le traitement de données numériques avec Excel ou équivalent. Pratique de l'utilitaire d'analyse. Dispersion, distribution, graphes complexes, courbes de tendances. Applications en hydrogéologie, sédimentologie, à l'analyse biométrique des populations fossiles (brachiopodes jurassiques). Autres compétences à acquérir : Analyse des résultats, synthèse, restitution sous la forme d'un rapport d'étude.									
S4- 8 Anglais	2	30	30		30		SHS		
Mettre en oeuvre une compréhension orale et écrite étendue (extension du vocabulaire, structures discursives, références)									
S4- 9 Projet recherche Doc 1	2	15	15			15	SF		
Prérequis : UE « Outils documentaires et C2i » de L1. Objectifs généraux : Développer la méthodologie de la recherche bibliographique. Lire et exploiter un article scientifique. Objectifs méthodologiques : Compléter les acquis de L1 en matière de bibliographie. Lecture scientifique et restitution (résumé, présentation orale).									
S4- 10 CMI Projet recherche Doc 2 CMI	1	10	10		10		SHS	1	
Conception et réalisation d'un poster sur un thème scientifique. <i>Activité de mise en situation [AMS] / Apprentissage par projet</i> en prolongement de l'UE S4-9. Découverte des techniques d'infographie, pratique d'illustrator.									
S4- 11 CMI Expression, Communication CMI	3	30	30	9	12	9	SHS	3	
Techniques de communication orale : - Conduire un entretien et utiliser les attitudes de Porter lors de la conduite d'entretien - Diagnostiquer sa position de vie et l'intégrer dans la gestion de l'interaction - Identifier les catégories d'informations - Mettre en place une attitude d'écoute active et d'empathie Techniques de communication écrite : -Valoriser l'argumentaire et construire une contre-argumentation, réaliser un tableau préparatoire à la contre argumentation -Se remettre en question, faire preuve d'esprit critique, débattre, controverser et/ou défendre ses idées - Commande de travail individuel "sujet de controverse" - Utilisation des supports de communication (PowerPoint, Prezi)									
S4- 12 CMI Qualité, hygiène, sécurité et environnement CMI	2	25	25	13	12		SHS	2	
Objectifs : Découverte des principales normes applicables aux domaines de la Qualité, de l'Hygiène, de la Sécurité et de l'Environnement. Se familiariser avec le monde de la normalisation - Comprendre la problématique de la démarche QHSE. Etre sensibilisé aux principales normes et certifications. AMS : Montage de dossiers de certification ou de normalisation correspondant à des cas concrets d'entreprise									

Unité d'enseignement	ECTS	HP	HNP	CM	TD	TP	Type	AMS	SD
Lic. 3 Semestre 5 CMI Géologie appliquée									
S5- 1	Pétrologie endogène 1	6	60	60	20	12	28	SPE	
<p>Pré-requis : Bases en minéralogie, pétrographie et géochimie (S3)</p> <p>Objectifs visés : Maîtrise des concepts fondamentaux et des méthodes de la pétrologie endogène ; signification des événements magmatiques et métamorphiques dans les reconstitutions géodynamiques. Identification macroscopique et microscopique des assemblages minéralogiques d'une roche.</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances : Typologie des magmas et des roches ignées; volcanisme et gisements des roches plutoniques ; Météorites et différenciation de la Terre, le manteau terrestre et la genèse des magmas basaltiques; les mécanismes de diversification des magmas. Magmatisme et environnements géodynamiques (lithosphère océanique et ophiolites, arcs océaniques et continentaux, îles océaniques, rifts, plateaux). Les granitoïdes et l'évolution de la croûte continentale. Les roches métamorphiques : traceurs de l'évolution thermique de la lithosphère; les couplages magmatismes/métamorphismes et les transferts. Les paramètres physico-chimiques du métamorphisme. Faciès métamorphiques et diagrammes P-T-t, Métamorphisme et orogénèse.</p> <p>Etude de lames minces. Étude de cas en réinvestissant les connaissances acquises en Géochimie (L2 S3) et en cours et TP.</p> <p>Identification des faciès métamorphiques pour des séries basiques et pélitiques. Élaboration d'un gradient métamorphique et d'un trajet P-T à partir d'une suite d'échantillon. Sortie sur le terrain et étude des roches volcaniques du Kaiserstuhl.</p>									
S5- 2	Pratique de terrain / projet intégrateur	6	60	60		60	SPE	6	
<p>Objectifs visés : Dans le cadre de deux missions relevant des AMS et de l'Apprentissage par projet, acquisition d'une expérience de levés géologiques en domaine sédimentaire plissé et faillé (faisceaux du Jura) et réalisation d'une analyse microstructurales.</p> <p>La première partie, encadrée, porte sur un travail par groupes de 3 ou 4 étudiants ; la seconde partie correspond à un stage individuel de cartographie et d'analyse microtectonique d'un secteur du Faisceau bisontin durant tout le semestre. L'étudiant apprend à organiser son travail et fait appel aux enseignants pour son suivi sur le terrain.</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances : Analyse de paysages, observation et description des objets géologiques ; mesures structurales ; prise de notes sur le terrain ; restitution sur un fond topographique au 1/10000 d'une carte géologique, rédaction d'un rapport géologique comprenant une carte d'interprétation, des coupes géologiques, un log, un schéma structural ; et un commentaire stratigraphique et tectonique.</p>									
S5- 3	Cycles externes	3	27	27	15	6	6	SC	
<p>Acquérir les éléments de connaissance fondamentaux sur les cycles externes. Evaluer leur impact sur le fonctionnement et l'évolution d'un bassin sédimentaire - Cycle de l'eau et dynamique de l'atmosphère - Evolution et chimie de l'atmosphère. Climatologie - Paléoclimatologie - traçages et bilans.</p>									
S5- 4	Géologie appliquée 2	3	30	30	18		12	SPE	
<p>Objectifs visés : Géosciences de l'ingénieur (niveau 2).</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances - Initiation à la mécanique des sols, identification, classification, eau dans les sols. Lois de comportement - Qualité-Vulnérabilité et protection des eaux souterraines. Du prélèvement à l'analyse, relation chimie-écoulement dans les aquifères, normes de potabilité - Connaître les techniques d'exploitation et la réglementation des carrières aériennes de granulats (roche massive et alluvionnaire) - Maîtriser les techniques de caractérisation des matériaux du génie civil (granulats) par les essais de laboratoire.</p>									
S5- 5	Déformation et microtectonique	6	55	55	15	16	24	SPE	
<p>Objectifs visés : Acquérir les méthodes d'études de la déformation des matériaux tant dans le domaine fragile que ductile.</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances : Contrainte et déformation fragile - Déformation interne des roches, microstructures et cinématique - Zones de cisaillement crustales - Déformation et magmatisme - Techniques d'étude de la déformation des roches - fracturation et déformation quantitative - Diagrammes stéréos et photointerprétation - Pratique individuelle de l'analyse structurale et microtectonique - Mise en œuvre des méthodes de relevé structural détaillé (axes de déformation, plans SO, plans de failles, tectoglyphes, report cartographique, rosaces et stéréogrammes).</p>									
S5- 6	Géomatique	2	17	17			17	SF	
<p>Objectifs visés : Analyse de séquences de données, applications en sédimentologie et climatostratigraphie</p> <p>Utiliser une application de corrélations croisées. Cartographie assistée 2D, 3D en langue anglaise.</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances : Interprétation des séquences de données, maîtrise des corrélations croisées.</p> <p>Prise en main des fonctions de Surfer.</p> <p>Autres compétences à acquérir : Production de bases de données, corrélogrammes, plans, cartes, blocs 3D. Analyse des résultats, synthèse.</p>									
S5- 7	Sédimentologie - Etude de cas	2	30	20		6	24	SPE	2
<p>Objectifs généraux Montage d'un log stratigraphique détaillé à partir d'un lever de coupe de terrain, et étude au laboratoire du matériel récolté.</p> <p>Compétences à acquérir : - reconnaissance des lithofaciés - reconnaissance des structures sédimentaires - description du biofaciès - Elaboration d'un log détaillé respectant les conventions - Travail au laboratoire - initiation à différentes techniques analytiques et de préparation : calcimétrie, coloration sur lame mince, cathodoluminescence, pétrophysique - étude pétrographique (microfaciès et nanofaciès) portant sur les constituants, la diagenèse et l'espace poral - étude du biofaciès : détermination du contenu paléontologique, travail de corrélation à l'aide des données biostratigraphiques, reconstitution paléocéologique, ...</p>									
S5- 8	Anglais	2	18	18		18		SHS	
<p>Rédiger un document court, dans une langue simple et compréhensible adaptée à son objet et à son public, dans le respect d'une syntaxe concise et d'une grammaire correcte.</p>									

S5- 9 CMI	Anglais CMI	1	12	12		12		SHS		
Rédiger un document court, dans une langue simple et compréhensible adaptée à son objet et à son public, dans le respect d'une syntaxe concise et d'une grammaire correcte - approfondissement.										
S5- 10 CMI	Management CMI	3	30	30	12	18		SHS		
Management de l'innovation : Définition de l'innovation : contenu et degré, les principaux types d'innovation - L'innovation comme processus, ses risques et ses enjeux - Les stratégies d'innovation des entreprises : de la R&D aux partenariats - L'écosystème de l'innovation et ses acteurs Management : Repérer les principaux courants de la Sociologie des organisations (Crozier, Friedberg, Watzlavick, Strebel) (dimensionnement, et peut être ici intégrer analyse de cycle de vie) ? Initiation à la conduite de projet : Définir un problème, puis mettre en place une démarche projet, rôle du chef de projet et initiation à la méthodologie de projet. (voir brevet ?)										
S5- 11 CMI	Méthodologie de la recherche CMI	2	20	20		20		SF	2	
[Apprentissage par projet] : L'étudiant décrypte la démarche scientifique d'un chercheur du laboratoire Chrono-environnement au travers de l'analyse d'une de ses publications, d'entretiens avec le chercheur et d'une initiation aux techniques mises en oeuvre.										

Unité d'enseignement	ECTS	HP	HNP	CM	TD	TP	Type	AMS	SD
Lic. 3 Semestre 6 CMI Géologie appliquée									
S6- 1	Géologie de la France	6	55	55	23		32	SPE	
<p>Apprentissage du travail de synthèse autour d'objets géologiques.</p> <p>Géologie de la France dans son cadre européen : Les exemples traités seront pris dans les chaînes anciennes (précambriennes et paléozoïques) et récentes (alpines), les bassins sédimentaires et le rift ouest européen (fossé rhénan). Une partie du programme sera « hors-cours ».</p> <p>TP, commentaire de cartes, et synthèse géologique : 6 cartes prises sur les grands massifs paléozoïques et alpins (Jura, Alpes, Pyrénées; Massif Central, Massif armoricain, Ardenne).</p> <p>Synthèse structurale des grands orogènes (travail en salle et personnel) - Réalisation d'un schéma structural des orogènes paléozoïque et alpin à partir : 1) d'une ébauche de carte muette (au 1/1.000.000) ; 2) des commentaires des cartes étudiées portant sur les principaux massifs de chaque orogène ; 3) et d'une recherche documentaire personnelle - Réalisation d'une carte des zones isopiques (à partir du schéma structural et de la recherche documentaire). Commentaire sur l'évolution géodynamique de l'orogène (à partir des données recueillies).</p>									
S6- 2	Histoire de la terre	2	20	20	20			SPE	
<p>Objectifs visés : Intégrer les grands concepts de base géodynamiques, paléobiologiques et paléogéographiques dans la chronologie des temps géologiques.</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances : Grandes étapes de l'évolution géodynamique, biologique, et climatique de la Terre.</p>									
S6- 3	Modèles géodynamiques	3	30	30	14		16	SPE	
<p>Objectifs visés : Valorisation des acquis des 30 mois précédents au travers de l'étude de quelques modèles géodynamiques de référence.</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances : Approche combinée et intégrée dans le temps des différents phénomènes géodynamiques au travers d'études de cas régionaux (ex. : les croûtes et ceintures archéennes ; les chaînes de collision (ex. Calédonides, Himalaya); la croûte océanique (ex. Oman) ; dynamique et simicité des marges actives (ex. Japon) ; Les bassins continentaux ; Les grands cycles géochimiques et le climat ; l'hydrothermalisme...).</p> <p>Autres compétences à acquérir : Aptitude à élaborer sur une base documentaire et bibliographique une synthèse sur un sujet soit régional, soit thématique, illustrant une grande étape, ou l'évolution d'un phénomène majeur, de l'histoire de la Terre.</p>									
S6- 4	Pétrologie endogène 2	6	55	55	21	26	8	SPE	
<p>Objectifs visés : Maîtrise des concepts et méthodes de la pétrologie magmatique et métamorphique (caractérisation et quantification des paramètres physico-chimiques) et de la signification géodynamique du métamorphisme.</p> <p>Cours : Estimation des conditions physico-chimiques du métamorphisme - Rappel des grands principes de la thermodynamique et de leur application en sciences de la terre - Présentation des principes de minimisation de l'énergie libre de Gibbs et calcul des assemblages stables pour une pression-température donnée - Signification géodynamique du métamorphisme - Modélisation expérimentale et quantitative des processus magmatiques : fusion partielle à l'équilibre, fractionnée et hydratée, lois de mélanges et contamination. Traçage isotopique des processus, modèles sur le manteau - TD : Elaboration de diagramme de phases de type projection chemiographique et grille pétrogénétique - Principe et application de la thermobarométrie - Modèles magmatiques à partir de données sur roches totales et minéraux (REE-Tr et isotopes) – travaux sur publications – mélanges de sources... - TP : Reconstitution de modèle géodynamique à partir de l'étude d'une série d'échantillons lames minces et de grilles pétrogénétiques élaborées en TD Relation métamorphisme et déformation. Modélisation 1D du transfert de chaleur dans la lithosphère et des trajets P-T (logiciel metamod).</p>									
S6- 5	Géologie appliquée 3	3	30	30	10		20	SPE	
<p>Hydrogéologie : Lecture et interprétation de cartes hydrogéologiques - Application à l'étude hydrogéologique et cartographique d'un secteur en vue de l'implantation d'un forage d'alimentation en eau.</p> <p>Géotechnique : La compressibilité. La consolidation. Le cisaillement des sols. Les méthodes de reconnaissance en géologie du génie civil. Les pratiques d'échantillonnage, d'identification et de stockage.</p>									
S6- 6	Ecole de cartographie des socles	5	60	40			60	SPE	5
<p>Autonomie du lever géologique de terrain en contexte de socle [AMS - Apprentissage par projet].</p> <p>A partir d'une démarche naturaliste, production d'une carte géologique interprétative synthétisant l'ensemble des observations, interpolations et options géodynamiques déduites : Identification macroscopique des différents types de roches - reconnaissance et mesure des éléments structuraux (plis, schistosités, foliations, linéations, failles...) - description des objets géologiques et de leurs relations - positionnement GPS des affleurements - report sur un fond topographique au 1/10 000 et tracé d'une carte géologique interprétative; travail en groupes encadrés sur le terrain par les enseignants.</p>									
S6- 7	Stage au Laboratoire ou en Entreprise	3		140				STA	
<p><i>Stage au Laboratoire [LCE]</i> : L'étudiant a la possibilité de réaliser un travail d'initiation à la recherche selon une démarche cohérente applicable aux principales disciplines des Géosciences. Il mène à terme un travail pratique de terrain ou de laboratoire sur un thème de recherche du LCE en adéquation avec les UE des semestres 4, 5 et 6. L'encadrement est assuré, selon le thème traité par l'un des enseignants chercheurs.</p> <p>ou <i>Stage en Entreprise</i> : Après le stage d'immersion (S2) ce stage de 4 semaines constitue une seconde étape de préprofessionnalisation où l'étudiant fort de ses acquis peut jouer un rôle plus actif dans une entreprise ou un service en lien avec la géologie appliquée, ou l'environnement. Les activités sont variables selon la nature de l'entreprises du service ou de l'organismes d'accueil : - Participation aux tâches de terrain mettant en œuvre des techniques spécifiques (lever cartographique, sondages, essais géotechniques, traçages ...) - Acquisition d'un savoir faire analytique (essais de laboratoire, ...) - Collecte et exploitation de données bibliographiques, cartographiques, d'archives, etc ... - Participation au montage d'un dossier - Part Dans les deux cas, le stage aboutit à la rédaction et à la présentation orale d'un rapport évalué par le maître de stage et par l'équipe pédagogique.</p>									
S6- 8	Anglais	2	18	18		18		SHS	
Prendre la parole en public, présenter et défendre un point de vue, un produit, un projet.									

S6- 9 CMI	Anglais CMI	1	12	12	12			SHS		
Prendre la parole en public, présenter et défendre un point de vue, un produit, un projet - Approfondissement. Objectif B2 en anglais fin L3										
S6- 10 CMI	PPP S6 CMI	1,5	15	15	3	12		SHS		
Décrire les missions, les compétences de l'ingénieur - développer sa marque personnelle - Valoriser ses expériences et compétences - Application de la démarche PEC - Atelier de retour d'expérience "Stage recherche documentaire - Mise à jour du e-portfolio compétences - Suivi individualisé - Challenge Elevator Pitch" se présenter en moins de 120 mots (Tech de com orale)										
S6- 11 CMI	Connaissance de l'entreprise CMI	1,5	15	15	15			SHS		
La fonction financière de l'entreprise : Le système d'information comptable et ses enjeux - Comptabilité générale et comptabilité de gestion - Comprendre les documents comptables - La gestion financière de l'entreprise et les notions clés (création de valeur, retour sur investissement, seuil de rentabilité, etc.)										
S6- 12 CMI	Projet en Géosciences CMI [AMS / APP]	2	20	20		20		SPE	2	
Résolution d'une question / réalisation d'un projet sur une thématique relevant soit de la recherche appliquée soit de la recherche fondamentale en géosciences. Travail par groupes encadrés dans une démarche de type APP .										

Unité d'enseignement	ECTS	HP	HNP	CM	TD	TP	Type	AMS	SD
Master 1 Semestre 7 CMI Géologie appliquée									
S7- 1	Géologie structurale et mécanique des roches	6	60	60	15	25	20	SPE	
<p>Objectifs visés : Acquérir les éléments nécessaires à la compréhension des mécanismes de déformation et de rupture des massifs rocheux. Maîtriser les outils d'analyse et de mesure de la géologie structurale.</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances : Microtectonique et analyse multi-scalaire de la déformation cassante (échantillon, affleurement, carte, photos aériennes). États de contraintes, modes et critères de ruptures, application élémentaire aux écroulements rocheux et glissements plan sur plan.</p>									
S7- 2	Ecole de terrain : 1-socle/couverture ; 2- hydrométrie	6	100	30			100	SPE	6
<p>Objectifs visés : Acquérir l'autonomie nécessaire à la réalisation individuelle de levés géologiques et hydrogéologiques à différentes échelles.</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances : Méthodologie du levé cartographique. Application en terrains cristallophylliens et en domaine sédimentaire tectonisé.</p> <p>Hydrogéologie : métrologie de terrain, Equipement et suivi hydrologique et hydrochimique de site ; traçage et mise en évidence des circulations souterraines.</p>									
S7- 3	Géologie de surface : géodynamique, géochimie, pédologie	6	50	50	26	4	20	SPE	
<p>Pré-requis : Notions portant sur la climatologie, le cycle de l'eau, les processus d'altération supergènes et la dynamique des bassins sédimentaires.</p> <p>Objectifs visés : Caractériser les formations superficielles et comprendre les processus de leur mise en place.</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances : Contrôles de l'altération lithosphérique - Géodynamique et caractérisation des dépôts continentaux - Rôle de l'homme dans la dynamique de surface - Géochimie de surface (bases de thermodynamique, réactions d'hydrolyse, réactions d'oxydo-réduction) - Pédologie (pédogénèse, typologie des sols, aptitude des sols à l'assainissement des eaux usées).</p>									
S7- 4	Hydrogéologie : Aquifères, hydrodynamique	6	60	60	30	8	22	SPE	
<p>Objectifs visés : Comprendre la dynamique des circulations souterraines et les lois d'écoulement associées. Identifier les ressources exploitables et les modalités de leur exploitation.</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances Définition et distribution des aquifères, qualité des eaux souterraines. Caractérisation des aquifères, forages et essais de puits et de nappe. Hydrodynamique souterraine, structure de l'écoulement en milieu poreux et fissuré.</p>									
S7- 5	Eléments de mécanique des sols	6	60	60	25	10	25	SPE	
<p>Objectifs visés : Caractérisation des sols du point de vue géotechnique et définition des capacités d'aménagement.</p> <p>Compétences à acquérir en termes de connaissances : Identification des matériaux granulaires. Contraintes et déformations des sols, modèles de comportement et critères de rupture. L'eau dans le sol, la compressibilité, consolidation et cisaillement des sols. Echantillonnage in-situ et en laboratoire, essais de cisaillement à la boîte, essais œdométriques.</p>									
S7- 6 CMI	Expression Communication CMI	2	5	35		5		SHS	2
Communication orale professionnelle : Présenter un projet réalisé lors de la phase d'alternance en entreprise.									
S7- 7 CMI	Management CMI	2	5	35		5		SHS	
<p>L'entreprise et ses marchés : - Introduction au marketing : concepts et outils de l'approche du marché - Le mix marketing, conception et mise en œuvre - Méthodes d'étude de marché - Marketing BtoB et marketing BtoC</p> <p>Conduite de projet (suite) : - Conduire le changement (équation de Strebel) changement incrémental et changement de logique - Mesurer et rédiger un rapport d'activités - Conduire de réunion : différencier les types de réunion, pourquoi faire une réunion ? Convoquer ou inviter ? - Utiliser des outils de régulation - Gérer les cas difficiles - Réaliser un compte-rendu et un plan d'action - Utiliser des techniques pour animer de plus grands groupes (Phillips 6X6, World café...) - Utiliser un métaplan, un Brain Storming ou autres outils de créativité,</p> <p>Les thématiques évolueront en fonction des spécificités des des postes occupés dans les entreprises partenaires pendant la phase d'alternance en entreprise.</p>									
S7- 8 CMI	Culture générale - Risques et impacts société CMI	2	30	10	20	10		SC	
<p>- Interventions de culture générale, artistique, musicale,... organisées sous forme de conférences ou d'ateliers menés par une personne invitée.</p> <p>- Sensibilisation aux risques naturels et technologiques, gestion des risques, prise en compte des risques dans l'élaboration de projets.</p> <p>Sociologie des risques, classification et gestion des risques, notion de risque majeur, mécanismes des aléas naturels (séismes, mouvements de terrains crues et inondations), notions de risques technologiques et leur prise en charge sociétale.</p>									

Unité d'enseignement	ECTS	HP	HNP	CM	TD	TP	Type	AMS	SD
Master 1 Semestre 8 CMI Géologie appliquée									
S8- 1	Outils scientifiques : outils mathématiques, statistiques, SIG	3	60	20	10	30	20	SF	
Unité comportant 3 modules distincts (1) Outils mathématiques, (2) Statistique, (3) Géomatique. L'objectif étant d'acquérir une autonomie suffisante dans ces 3 domaines transversaux pour être en mesure d'initier des travaux de recherche, d'analyse de données et de spatialisation des données naturalistes. (1) Outils mathématiques : algèbre, calcul matriciel, calcul différentiel, transformée de Fourier - (2) Statistiques et analyse des séries de données : Rappels de calcul statistique, classification hiérarchique, analyse fréquentielle des séries temporelles, analyse multifactorielle - (3) Géomatique niveau M1 : Structure fonctionnelle des SIG, formats de données, traitement de données naturalistes (géopositionnement, symbolologies, élaboration de cartes multicritères).									
S8- 2	Géomatériaux	6	60	60	28	20	12	SPE	
Géomatériaux : caractérisation, méthodes d'extraction & procédés industriels Objectifs visés : Connaissances des besoins et des méthodes de l'industrie extractive. Evolution et durabilité des géomatériaux mis en œuvre. Compétences à acquérir en termes de connaissances : Méthodologie du logging en carrière, caractérisation et description des lithofaciès - Propriétés physiques des géomatériaux - Essais de laboratoire - Méthodes d'exploitation aérienne et en galerie souterraine - Procédés de séparation et de transformation (roches dures, alluvions, argiles, ...).									
S8- 3	Géophysique appliquée	6	60	60	20	16	24	SC	
Géophysique appliquée : sub-surface, applications de terrain ; diagraphies Objectifs visés : Maîtrise des moyens de reconnaissance géophysique appliqués à la géologie, Compétences à acquérir en termes de connaissances : Principes et méthodes de la géophysique de sub-surface (méthodes potentielles, électriques, électromagnétiques, sismiques) - Diagraphie et géophysique appliquée au forage - Applications géophysiques de terrain (mise en œuvre de prospections électriques, sismiques et électromagnétiques).									
S8- 4	Option 1 : 1 UE parmi 3 :	6	80	40				SPE	
	choix 1 : Hydrogéologie 1	6	80	40	32	8	40		
Objectifs visés : Acquérir des connaissances théoriques et pratiques complémentaires en hydrogéologie Compétences à acquérir en termes de connaissances : Dimensionnement des bassins versants - Capacités d'exploitation des ressources en eau souterraine - Suivi de la qualité des eaux souterraines - Maîtrise des paramètres du traçage naturel et artificiel.									
	choix 2 : Géotechnique 1	6	80	40	32	9	39		
Objectifs visés : Acquérir des connaissances théoriques et pratiques complémentaires en géotechnique Compétences à acquérir en termes de connaissances : Réalisation des essais in-situ pour la caractérisation des sols. Notion de structures (bâtiments et génie-civil) et principes de fondations.									
	choix 3 : Ressources minérales 1	6	80	40	28	26	26		
Objectifs visés : Acquérir des connaissances théoriques et pratiques complémentaires dans la spécialité Ressources minérales. Compétences à acquérir en termes de connaissances : Notions générales d'Economie minière et code minier - Démarches de l'exploration : de l'indice au gisement - Procédés de traitement des minerais - Minéraux industriels et caractéristiques géologiques des principales associations métalliques : gîtes magmatiques; gîtes polymétalliques associés au magmatisme acide ; gîtes volcanogènes ; gîtes Sed-Ex, gîtes associés aux domaines sédimentaires (gisements latéritiques, placers, systèmes chimiques et biochimiques, ...) - Caractérisation des principaux minerais aux échelles macroscopiques et microscopiques - Minéraux industriels.									
S8- 5	Stage de spécialisation = Phase d'alternance en entreprise	9		840				STA	
Objectifs visés : Capacité à la gestion collective de projets en géosciences (à finalité recherche et/ou appliquée). Application des connaissances académiques et perfectionnement en contexte professionnel. Les étudiants qui se destinent à l'ingénierie réalisent un stage en entreprise de 6 mois (avril/septembre) pour les apprentis, ou de 3 mois au minimum pour les étudiants en formation initiale. Les étudiants qui se destinent aux métiers de la recherche réalisent un stage de 3 mois au sein d'une unité de recherche (travaux de terrain ou en laboratoire).									
S8- 6 CMI	Anglais CMI	3	30	30		30		SHS	
Exposer et mettre en valeur un argument dans une discussion contradictoire ; disposer de ressources linguistiques (lexicales, phonologiques, grammaticales) étendues et extensibles à travers une pratique orale et écrite intensive. Objectif C1 en anglais fin M2									
S8- 7 CMI	Management CMI	3	20	40	20			SHS	
Faire réaliser des recherches, restituer sous forme d'exposés. - Identifier les grands courants du management, de Winslow Taylor à Pierre Morin - Intégrer les apports de la Psychologie sociale (Milgram, Laborit et la biologie du comportement) - Mettre en place des outils d'analyse de l'activité - Utiliser les phénomènes des groupes et les théories sur la dynamique de groupe (Kurt Lewin , Elton Mayo) dans le management - Comment motiver un individu ? : motivation (Freud, Maslow, Herzberg, Levy Leboyer) - Identifier les stratégies des acteurs lors d'un projet : (rétention d'information, stratégies de pouvoir, rationalité limitée, ...) L'orientation des exposés prendra en compte les spécificités des des postes occupés dans les entreprises partenaires pendant la phase d'alternance en entreprise.									

Unité d'enseignement	ECTS	HP	HNP	CM	TD	TP	Type	AMS	SD
Master 2 Semestre 9 CMI Géologie appliquée									
S9 - 1	Hydrogéologie de l'environnement	6	60	60	34	18	8	SPE	
Pré-requis : Unité hydrogéologie du semestre 7 (S7-4). Objectifs visés : Disposer des outils de diagnostic et de traitement de la contamination des eaux souterraines. Compétences à acquérir en termes de connaissances: Evaluation des risques de pollution des eaux souterraines - vulnérabilité des milieux et identification des transferts de polluants - Protections passives et actives - confinement des contaminants (tous types de polluants).									
S9 - 2	Géologie du génie civil	6	60	60	30	5	25	SPE	
Pré-requis : Unités de mécanique des roches (S7-1) et mécanique des sols (S7-5) de semestre 1 Objectifs visés : Gestion de projets en géologie du génie-civil. Connaissances de base. Compétences à acquérir en termes de connaissances : Normes - missions et responsabilités du géotechnicien - Evaluation, modèles et traitements des instabilités de versants et de talus (essais triaxiaux, essais in-situ, soutènements et ancrages) - Terrassements et travaux sur sols compressibles - Introduction aux travaux souterrains - Informatique appliquée à la géotechnique (introduction aux logiciels Geostab, Talren, Rido, Plaxis...).									
S9 - 3	Outils méthodologiques	6	60	60	6	19	35	SC	
Pré-requis Unités Outils scientifiques (S8-1) du semestre 8. Objectifs visés : Unité constituée de 3 modules distincts : (1) Géolocalisation, (2) Métrologie expérimentale, (3) Géomatique niveau M2. Compétences à acquérir en termes de connaissances : (1) Géolocalisation : Principes et méthodes de la géolocalisation, GPS, spatialisation des réseaux de données naturalistes, méthodes de la topographie - (2) Métrologie expérimentale : Les moyens de mesure in-situ en géologie appliquée (hydrogéologie contrôle de forage et diagraphies, génie-civil), méthodes analytiques en laboratoire - (3) Géomatique niveau M2 : Analyse environnementale multicritères, application à la cartographie des risques et à la vulnérabilité environnementale.									
S9 - 4	Conférences spécialisées	3	50	10	40	10		SPE	
Pré-requis : Enseignements de M1 GA / M2 GA Objectifs visés : Présentation de cas pratiques (essais et projets) en géologie appliquée par des intervenants extérieurs professionnels. Conférences, interventions techniques et visites de chantiers. Compétences à acquérir en termes de connaissances : Les thèmes abordés correspondent soit à des thèmes transversaux aux 3 options de la spécialité (ex. : travaux souterrains, gestion du risque, pathologies des matériaux et des ouvrages, exploitation forage et eau, etc.), soit à thèmes relevant de la spécificité des options.									
S9 - 5	Culture générale CMI	2	30	10	20	10		SHS	
Interventions de culture générale, artistique, musicale,... organisées sous forme de conférences ou d'ateliers menés par une personne invitée.									
S9 - 6	Management CMI	3	10	40	10			SHS	
Gérer des conflits / méthode et résolution de problème. Différencier constat, problème, conflit - Appliquer la stratégie adaptée - Utiliser une méthode de résolution de problème sur un cas, analyser les enjeux, utiliser l'analyse transactionnelle et l'assertivité lors de situations conflictuelles - Négocier avec des partenaires en interne ou en externe - Mettre en place des outils de mesure de l'activité									
S9 - 7	PPP S9 CMI	1	10	10	10			SHS	
Suivi individualisé : Identification des compétences à acquérir lors du stage de fin de Master et plan d'action Stage TRE, (remis à jour Doc) - Challenge étudiant CMI Parrainé (1/2 journée) en partenariat avec les L1 (Pilotage projet+GRH) - Mise à jour de ses outils de communication									
S9 - 8	Option 2 : 1 UE parmi 3 :	9	90	40				SPE	
	choix 1 : Hydrogéologie 2	9	90	40	22	32	36		
Objectifs visés : Acquérir des connaissances théoriques et pratiques complémentaires en hydrogéologie. Compétences à acquérir en termes de connaissances : Modélisation hydrodynamique des systèmes aquifères et applications informatiques (Modflow). Principes de la gestion active des aquifères et de la remédiation des sites contaminés.									
	choix 2 : Géotechnique 2	9	90	40	34	34	22		
Objectifs visés : Acquérir des connaissances théoriques et pratiques complémentaires en géotechnique. Compétences à acquérir en termes de connaissances : Géotechnique des travaux spéciaux (fondations profondes, remblais de grande hauteur, grands travaux hydrauliques). Pathologies géotechniques. Traitement des sols.									
	choix 3 : Ressources minérales 2	9	90	40	18	32	40		
Pré-requis Unités obligatoires du semestre 1 et 2, unité optionnelle de spécialité de semestre 2 (UE12) Objectifs visés : Maitriser les outils de caractérisation des interactions fluides-roches (modélisation thermodynamique et géochimique, géochimie, pétrophysique), études de cas. Compétences à acquérir en termes de connaissances : (1) Processus physico-chimiques de formation des gîtes minéraux en contexte magmatique, métamorphique, sédimentaire et hydrothermale : Quantification PTt des conditions de formations des gîtes en contexte métamorphique. Réactions géochimiques induisant la formation de gîtes minéraux. Mécanismes d'altération hydrothermale - (2) Transferts de matière dans les réservoirs : Structure et propriétés physiques des géomatériaux poreux et transferts associés (exemple dans les calcaires). Processus de cimentation, rôle de drains ou de barrières des zones de failles et cisaillement - (3) Processus physico-chimiques liés au devenir de matériaux : Altération des pierres de monuments historiques et bétons. Matériaux utilisés pour le stockage géologique profond de déchets (déchets HAVL, gaz à effet de serre).									