

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Arrêté n°440 du 30 MARS 2022

**Fixant le programme des enseignements en vue de l'obtention du diplôme de Licence dans
le domaine "Sciences de la Terre et de l'Univers", filière "Géologie"
spécialité "Géologie appliquée"
au sein des universités et centres universitaires**

Le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique,

- Vu la loi n°99-05 du 18 Dhou El Hidja 1419 correspondant au 4 avril 1999, modifiée et complétée, portant loi d'orientation sur l'enseignement supérieur ;
- Vu le décret présidentiel n°21-281 du 26 Dhou El Kaada 1442 correspondant au 7 juillet 2021, modifié, portant nomination des membres du Gouvernement ;
- Vu le décret exécutif n°03-279 du 24 Joumada Ethania 1424 correspondant au 23 août 2003, modifié et complété, fixant les missions et les règles particulières d'organisation et de fonctionnement de l'université ;
- Vu le décret exécutif n°05-299 du 11 Rajab 1426 correspondant au 16 août 2005, fixant les missions et les règles particulières d'organisation et de fonctionnement du centre universitaire ;
- Vu le décret exécutif n°08-265 du 17 Chaâbane 1429 correspondant au 19 août 2008, portant régime des études en vue de l'obtention du diplôme de licence, du diplôme de master et du diplôme de doctorat ;
- Vu le décret exécutif n°13-77 du 18 Rabie El Aouel 1434 correspondant au 30 janvier 2013, fixant les attributions du ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique ;
- Vu l'arrêté n°75 du 26 mars 2012, portant création, mission, composition, organisation et fonctionnement du Comité Pédagogique National de Domaine ;
- Vu l'arrêté n°491 du 28 juillet 2013, modifié, fixant le programme des enseignements du socle commun de licences du domaine « Sciences de la Terre et de l'Univers », filière « Géologie » ;
- Vu l'arrêté n°773 du 26 juillet 2016 fixant la nomenclature des filières du domaine Sciences de la Terre et de l'Univers en vue de l'obtention des diplômes de licence et de master ;
- Vu le procès verbal de la réunion du Comité Pédagogique Nationale du Domaine « Sciences de la Terre et de l'Univers » tenue le 03 novembre 2020, à l'université de Constantine 1 ;

ARRETE:

Article 1^{er}: Le programme des enseignements en vue de l'obtention du diplôme de Licence dans le domaine "Sciences de la Terre et de l'Univers", filière "Géologie", spécialité "Géologie appliquée", est fixé conformément à l'annexe du présent arrêté.

Art. 2 : L'arrêté n°491 du 28 juillet 2013, modifié, susvisé, est abrogé.

Art. 3 : Le directeur général des enseignements et de la formation et les chefs d'établissements d'enseignement et de formation supérieurs, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté qui sera publié au bulletin officiel de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.

Fait à Alger le :
**Le Ministre de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique**





**Fixant le programme des enseignements
en vue de l'obtention du diplôme de Licence dans le domaine «Sciences de la Terre et de l'Univers»
filière « Géologie» Spécialité «Géologie appliquée»**

Semestre 1

Unités d'enseignement	Intitulé des matières	Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			CC*	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1 Crédits: 8 Coefficients: 4	Géologie 1	8	4	3h00	-	3h00	90h00	67h30	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits: 11 Coefficients: 6	Mathématiques 1	4	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
	Physique 1	3	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
	Chimie 1	4	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM1.1 Crédits : 8 Coefficients: 4	Biologie 1	4	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Géomorphologie	4	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 3 Coefficients : 3	Informatique 1	2	2	1h30	-	1h30	45h00	45H00	40%	60%
	Techniques d'expression 1	1	1	-	1h30	-	22h30	22h30	100%	-
Total Semestre 1		30	17	12h00	6h00	7h30	382h30	360h00	-	-

Autre* = Travail complémentaire en consultation semestrielle ; CC* = Contrôle continu.

**Fixant le programme des enseignements
en vue de l'obtention du diplôme de Licence dans le domaine «Sciences de la Terre et de l'Univers»
filière « Géologie» Spécialité «Géologie appliquée»**

**Semestre 2**

Unités d'enseignement	Intitulé des matières	Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			CC*	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1 Crédits: 8 Coefficients: 4	Géologie 2	8	4	3h00	-	3h00	90h00	67h30	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits: 11 Coefficients: 6	Mathématiques 2	4	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
	Physiques 2	3	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
	Chimie 2	4	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 8 Coefficients:4	Biologie 2	4	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Initiation à la carte géologique	4	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 3 Coefficients :3	Informatique 2	2	2	1h30	-	1h.30	45h00	45h00	40%	60%
	Techniques d'expression 2	1	1	-	1h30	-	22h30	22h30	100%	-
Total Semestre 2		30	17	12h00	6h00	7h30	382h30	360h30	-	-

Autre* = Travail complémentaire en consultation semestrielle ; CC = Contrôle continu.



**Fixant le programme des enseignements
en vue de l'obtention du diplôme de Licence dans le domaine «Sciences de la Terre et de l'Univers»
filière « Géologie» Spécialité «Géologie appliquée»**

Semestre 3

Unité d'enseignement	Intitulé des Matières	Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			CC*	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 12 Coefficients : 6	Cristallographie	6	3	1h30	3h00	-	67h30	67h30	40%	60%
	Minéralogie	6	3	1h30	-	3h00	67h30	67h30	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 6 Coefficients : 3	Tectonique 1	6	3	1h30	-	3h 00	67h30	67h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Stratigraphie	4	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
	Paléontologie	5	3	1h30	-	2h30	60h00	60h00	40%	60%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 3 Coefficients : 3	Gestion des bases de données.	2	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Langue anglaise 1	1.	1	-	1h30	-	22h30	22h30	100%	-
Total semestre 3		30	17	9h00	6h00	10h00	375h00	375h00	-	-

Autre* = Travail complémentaire en consultation semestrielle ; CC* = Contrôle continu.



**Fixant le programme des enseignements
en vue de l'obtention du diplôme de Licence dans le domaine «Sciences de la Terre et de l'Univers»
filière « Géologie» Spécialité «Géologie appliquée»**

Semestre 4

Unité d'enseignement	Intitulé des Matières	Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			CC*	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Pétrologie des roches magmatiques	5	3	1h30	-	3h00	67h30	67h30	40%	60%
	Pétrologie des roches sédimentaires	4	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 10 Coefficients : 6	Tectonique 2	5	3	1h30	-	3h00	67h30	67h30	40%	60%
	Micropaléontologie	5	3	1h30	-	3h00	67h30	67h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Géochimie	5	3	1h30	-	2h30	60h00	60h00	40%	60%
	Stage de terrain	4	2	-	-	-	45h00	45h00	100%	-
UE Découverte Code : UED 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Géophysique	2	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
Total semestre 4		30	18	9h00	1h30	13h00	397h30	397h30		

Autre* = Travail complémentaire en consultation semestrielle ; CC = Contrôle continu.



**Fixant le programme des enseignements
en vue de l'obtention du diplôme de Licence dans le domaine «Sciences de la Terre et de l'Univers»
filière « Géologie» Spécialité «Géologie appliquée»**

Semestre 5

Unité d'enseignement	Intitulé des Matières	Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			CC*	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.1 Crédits: 12 Coefficient: 7	Pétrologie des roches métamorphiques	5	3	1h30	-	3h00	67h30	67h30	40%	60%
	Sédimentologie	7	4	3h00	-	3h00	90h00	90h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.2 Crédits: 9 Coefficient: 5	Géologie historique	4	2	3h00	-	-	45h00	45h00	40%	60%
	Géologie régionale	5	3	1h30	-	3h00	67h30	67h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits: 8 Coefficient: 4	Géophysique	4	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
	Géostatistique	4	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
UE Transversale Code : UET 3.1 Crédits: 1 Coefficient: 1	Anglais technique	1	1	1h30	-	-	22h30	22h30	-	100%
Total semestre 5		30	17	13h30	3h00	9h00	382h30	382h30		

Autre* = Travail complémentaire en consultation semestrielle ; CC = Contrôle continu.

**Fixant le programme des enseignements
en vue de l'obtention du diplôme de Licence dans le domaine «Sciences de la Terre et de l'Univers»
filière « Géologie» Spécialité «Géologie appliquée»**

**Semestre 6**

Unité d'enseignement	Intitulé des Matières	Crédits	Coefficients	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autre*	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			CC*	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.1 Crédits: 8 Coefficient: 4	Ressources minérales et énergétiques	4	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Géologie de l'ingénieur	4	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.2.2 Crédits: 8 Coefficient:4	Hydrogéologie	4	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
	Géologie de l'Environnement	4	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.2 Crédits:12 Coefficient: 6	Géologie de l'Algérie	8	4	3h00	-	3h00	90h00	90h	40%	60%
	Stage	4	2	-	-	3h00	45h00	45h00	100%	-
UE Transversale Code : UET 3.2 Crédits: 2 Coefficient: 2	Ethique et déontologie	1	1	1h30	-	-	22h30	22h30	-	100%
	Gestion de projet	1	1	1h30	-	-	22h30	22h30	-	100%
Total semestre 6		30	16	12h00	4h30	7h30	360h00	360h00		

Autre* = Travail complémentaire en consultation semestrielle ; CC = Contrôle continu.

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

COMITE PEDAGOGIQUE NATIONAL

Domaine

Sciences de la Terre et de l'Univers

Filière Géologie

Géologie Fondamentale et Appliquée

Programme détaillé Licence L1-L2-L3

Arrêtés 440

Programme détaillé du socle commun

Niveaux L1-L2

STU

Semestres 1-2-3-4

Semestre : 1

Unité : UEF111

Matière : Géologie 1

Coef. 4 Crédit 8

Cours : 03h00 TP : 03h 00

Objectifs de l'enseignement

L'enseignement de géologie vise l'acquisition d'une connaissance de base des grands phénomènes qui régissent la Terre et à montrer que celle-ci est une planète active caractérisée par une dynamique dont il faut tenter de comprendre le fonctionnement.

Connaissances préalables recommandées

Notions de géologie acquises au Lycée.

Contenu de la matière :

Cours

Chapitre 1 : La Terre dans l'Univers

- 1.1 Introduction : objets de la géologie
- 1.2 Structure de l'univers et naissance du système solaire
- 1.3 La terre et les planètes du système solaire.

Chapitre 2 : Géodynamique interne

- 2.1 Structure du globe terrestre et notion de géoïde
- 2.2 Répartition actuelle des terres et des mers
- 2.3 Le champ magnétique terrestre
- 2.4 Dérive des continents et tectonique des plaques
- 2.5 Les séismes
- 2.6 Les volcans

Chapitre 3 : Tectonique

- 3.1. Déformation cassante : les failles
- 3.2. La tectonique souple : les plis
- 3.3. Chevauchement et nappes
- 3.4. La formation des chaînes de montagnes

Travaux Pratiques

Cartographie :

- Cartes topographiques : Présentation d'une carte topographique, notion d'échelle, réseaux de coordonnées, orientation, définition et caractéristiques des courbes de niveaux, calcul des pentes et évaluation d'altitude d'un point.....
- Réalisation des profils topographiques.

Mode d'évaluation :

Examen+ contrôle continu en TP.

Références bibliographiques :

1. Charles Pomerol, Yves Lagabrielle, Maurice Renard, Stéphane Guillot. **Eléments de Géologie**. Dunod. 14^{ème} édition, 2011. 944 pages.
2. <http://www.elements-geologie.com/>
3. Jean Dercourt , Jacques Paquet, Pierre Thomas, Cyril Langlois. Géologie : objet, méthodes et modèles. Dunod. 12^{ème} édition, 2006, 534 pages.
4. Pierre Peycru, Jean-Michel Dupin, Jean-François Fogelgesang, Didier Grandperrin, Collectif. Géologie : Tout-en-un, 1e et 2e années BCPST. Dunod. 2008. 641 pages.
5. Alain Foucault, Jean-François Raoult. Dictionnaire de géologie. Dunod. 7^{ème} édition, 2010. 416 pages.

Semestre : 1

Unité : UEF112

Matière: Mathématiques 1

Coeff. 2 Crédit. 4

Cours : 01h30 TD : 01h30

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de ce module est de faire apprendre aux étudiants les méthodes de traitement des données afin de présenter, analyser et utiliser des observations pour la résolution de problèmes. Cette matière renferme la partie Analyse qui traite les ensembles, suites numériques ; séries numériques ; les fonctions réelles...

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques niveau baccalauréat Sciences de la Nature et Sciences exactes.

Contenu de la matière :

Cours :

Analyse :

1- Ensembles, Relations, Applications

- Ensembles des nombres réels (définition axiomatique)
- Ensembles des nombres complexes.

2- Polynômes et fractions rationnelles.

3- Suites numériques : Définition, convergence

4- Séries numériques :

- Définition, Propriétés élémentaires.
- Séries numériques à termes positives : critères de convergence.
- Séries numériques à termes quelconque

5- Fonctions réelles d'une variable réelle

- Limites, Continuité – Dérivabilité
- Intégrale de Riemann : Définition, calcul de primitives
- Equations différentielles du 1^{er} ordre
- Equations différentielles du 2^{ème} ordre à coefficient constant.

Travaux dirigés :

Résolution de séries d'exercices relatives à chaque cours

Mode d'évaluation :

Examen + control Continu

Références bibliographiques :

- N. Piskounov. Calcul différentiel et intégral. Tome 1. Editions Mir. 510 pages.
- C. Deschamps et al. Mathématiques tout-en-un MPSI. Dunod, 3^{ème} édition, 2013, 1088 pages.
- B. Belaidi. Analyse mathématique. OPU, 2013, 312 pages.

Semestre : 1

Unité : UEF112

Matière: Physique 1

Cours : 01h30 TD : 01h30

Coeff. 2 Crédit. 3

Objectifs de l'enseignement

L'objectif du module est l'acquisition d'une connaissance théorique et expérimentale des mécanismes de base en Physique.

Connaissances préalables recommandées

Notions de Physique acquises au Lycée.

Contenu de la matière :

Cours :

Chapitre 1 : Introduction

- Opérations sur les vecteurs : produit scalaire et vectoriel
- Analyse dimensionnelle, les grandeurs physiques et leurs unités de mesure.
- Incertitudes et calculs d'erreurs

Chapitre 2 : Mécanique du point matériel

2.1 - Cinématique

- Vecteurs position, vitesse et Accélération
- Etude de quelques mouvements particuliers : mouvements rectilignes et dans le plan

2.2- Dynamique

- Lois fondamentales : Loi de Newton : Masse, force et poids

2.3- Travail et énergie

- Travail et puissance,
- Principe de la conservation de l'énergie
- Force dérivant d'un potentiel

2.4- Gravitation

- Lois de Kepler
- Champs et énergie gravitationnelle et valeur de « g »
- Mouvements planétaires

Chapitre 3 : Optique

3.1- Optique géométrique

- Généralités
- Eléments d'optique géométrique
- Instruments d'optique géométrique

3.2- Optique ondulatoire

- Généralités
- Polarisation
- Interférences
- Diffraction.

Chapitre 4 : Ondes acoustiques

- Ondes sonores (génération, propagation et détection)
- Ondes ultrasonores
- Applications (audition, échographie,..)

TRAVAUX PRATIQUES :

- Mesures physiques et calculs d'erreurs
- Chute libre
- Mouvement rectiligne
- Mouvement curviligne
- Dynamique du mouvement rectiligne plan horizontal et incliné
- Forces centrales
- Etude des frottements
- Pendule de torsion
- Réflexion – miroir plan
- Dioptré plan et lames à faces parallèles
- Prisme
- Goniomètre
- Focométrie
- Microscope.
- Diffraction

Mode d'évaluation :

Continu + Examen

Références bibliographiques :

-E.J. Finn, M. Alonso, Physique générale. - Tome 1, Mécanique et thermodynamique, 2ème édition, Dunod, 2001, 538 pages.

-N.E. Hakiki, Physique générale. OPU, 2009, 359 pages.

-Cours et exercices corrigés en ligne, Faculté de Physique, USTHB, Alger :
<http://www.usthb.dz/fphy/spip.php?rubrique56>

Semestre : 1

Unité : UEF112

Matière: Chimie 1

Cours : 01h30 TD : 01h30

Coeff. 2 Crédit. 4

Objectifs de l'enseignement

Ce module permet à l'étudiant l'acquisition de notions de base en chimie notamment la structure et la composition de la matière.

Connaissances préalables recommandées

Notions de Chimie acquises au Lycée.

Contenu de la matière :

Cours :

I.1. Généralités :

- Atome, noyau, isotope,
- Stabilité et cohésion du noyau, énergie de liaison par nucléon,...

I.2. La radioactivité :

- Définition
- Radioactivité naturelle : principaux types de rayonnement
- Radioactivité artificielle
- Loi de désintégration radioactive
- Différent types de réaction nucléaire

I.3. La configuration électronique des atomes :

- Introduction des nombres quantiques
- Principes régissant la structure électronique d'un atome :
- Règle énergétique, règle d'exclusion de Pauli et ...

I.4. La classification périodique :

- Groupe (Colonne), Période (ligne)
- Evolution des propriétés physique au sein du tableau périodique : rayon atomique, énergie d'ionisation, affinité électronique....

I.5. Les liaisons chimiques :

- Introduction
- Représentation de la liaison chimique : Diagramme de Lewis
- Différent types de liaisons fortes (liaison covalente, liaison ionique, liaison Métallique.
- Géométrie des molécules

1.6. Réactions dans les solutions aqueuses

TRAVAUX PRATIQUES

- 1** : Notions fondamentales de la chimie (atomes, molécules, atome gramme, moles, calcul des concentrations)
- 2** : L'électron et la classification périodique des éléments
- 3** : Les liaisons chimiques et structures
- 4** : Les réactions dans les solutions aqueuses

Mode d'évaluation :

Continu + Examen

Références bibliographiques :

- R. Ouahes, R. Devallez, Chimie générale. OPU, 1150 pages.
- A. Addou. La chimie en tronc commun. OPU, 214 pages.
- N. Boulekras. Atomistique (recueil d'exercices corrigés). OPU, 245 pages.

Semestre 1:

Unité 2 : UEM11

Matière : Biologie 1

Cours : 1h 30 TP : 1h 30

Coeff. 2 Crédit. 4

Objectifs de l'enseignement

Connaître les principaux groupes d'organismes vivants aux plans : Architecture générale, Caractéristiques et Systématique et Evolution. Une importance particulière sera accordée à l'actualisation de la classification et aux groupes zoologiques.

Contenu de la matière :

Cours :

PARTIE I. SYSTEMATIQUE

Chapitre 1. Présentation du règne animal

- Bases de la classification
- Nomenclature zoologique
- Evolution et phylogénie
- Importance numérique du règne Animal

Chapitre 2. Généralités sur le Sous-règne des Protozoaires

Chapitre 3. Sous-règne des Métazoaires

- Embranchement des Spongiaires
- Embranchement des Cnidaire
- Embranchement des Annélides
- Embranchement des Mollusques
- Embranchement des Arthropodes
- Embranchement des Echinodermes
- Embranchement des Chordés

Chapitre 4. Classe des Vertébrés

Généralités et Systématique Générale

Travaux pratiques :

TP n°1 : Etude de quelques espèces types de Protozoaires

Trypanosoma rhodesiense, *Leishmania major*, *Leishmania infantum*, *Trypanosoma gambiense*, *Entamoeba histolytica*, *Paramecium* spp

TP n°2 : Etude de quelques espèces types d'Arthropodes : Crustacés (Crevette royale, Squille, morphologie et appendices biramés), Chélicérates (Scorpion), Insectes (Criquet, Abeille).

TP n°3 : Etude de quelques espèces types d'Echinodermes : Echinides (Oursin), Astérides (Etoile de mer).

Mode d'évaluation :

Examen

Semestre 1:

Unité : UEM11

Matière : Géomorphologie

Cours : 1h 30 TP : 1h 30

Coeff. 2 Crédit. 4

Objectifs de l'enseignement

La géomorphologie est l'étude des formes de relief et des processus qui les façonnent, généralement par érosion, transport et dépôt. Ce cours introductif à la géomorphologie examine les formes de relief à différentes échelles spatiales. Les processus, qui façonnent et modifient le milieu.

Contenu de la matière :**Cours :**

- 1- Définitions de base :** Topographie, formes de relief, géomorphologie, ordres de grandeur du relief de la croûte terrestre (crustal)...
- 2- Brève histoire de la géomorphologie :** catastrophisme (Georges Cuvier), uniformitarisme, évolutionnistes, le modèle de Davis, modèle de W. Penck , modèle de Eduard Brückner et modèle de Albrecht Penck
- 3- Les formes tectoniques** (Tectonique des plaques, types de mouvement de la plaque, convergence des plaques), Orogenèse, Déformation (plissements, failles, fractures et joints), Jointure, Dômes et bassins, Horst et Graben, Rift Valleys, principales chaînes de montagnes du monde (montagnes Rocky, Les Appalaches, les Andes, Alpes européennes, Chaîne de l'Himalaya)
- 4- Reliefs volcaniques: roches ignées intrusives** (batholithes, plutons, seuils, laccolites, dikes Monadnocks), **roches ignées extrusives** (cônes de cendres, volcans-boucliers, stratovolcans, caldera, dômes de lave, points chauds volcaniques, cône volcaniques, basaltes d'inondation)
- 5- Le relief Karstique :**
 - a) l'environnement karstique (Karst et pseudo karst),
 - b) les processus du karst et pseudo karst : solution et précipitation (calcaire, dolomies, évaporites et les roches silicatées), les mouvements de masses lents et effondrements, les processus fluviaux et hydrothermaux,
 - c) les formes karstiques de surface et interne (les grottes, dolines, ouvalas, lapiez ou lapiaz, Poljé, sources karstiques, les tours karstiques...)
- 6- Systèmes et formes fluviaux :** Systèmes et processus fluviaux
Profil longitudinal et bassins versants, Barrages et Lacs.
Ruisseaux de montagne, les rivières tressés, sinueux ou à méandres, à méandres retranchés, les

rivières à ramifications, les rivières droites, plaines inondables, terrasses fluviales, cascades, deltas alluviaux...

- 7- **Les formes glaciaires** : Glaces et glaciers alpins, Champ de glace et calottes glaciaires, Glacier Piémont, **processus et formes d'érosion** (Abrasion, arrachement, érosion fluvio-glaciaire et glacio-karstique, les roches moutonnées les cirques glaciaires, vallées glaciaires en U, vallées suspendues, arêtes, cornes et cols, verrous et ombilics...) **les formes d'accumulation** : les dépôts glaciaires (moraines latérales, médianes et terminales, les drumlins, Erratiques...) les dépôts fluvio-glaciaires (sandur, eskers, kames, terrasses) et les dépôts glacio-lacustres.
- 8- **Les modelés éoliens** : Les environnements éoliens, les formes façonnées par l'érosion éolienne (Reg, Hamada, Yardan...), les formes façonnées par les dépôts éoliens (dunes, loess, dunes riveraines et voiles de sable...)
- 9- **Les reliefs côtiers** : environnements côtiers (houles, vagues, courants et marées), les reliefs côtiers d'érosion (falaises, plate-forme d'abrasion,...), les formes de dépôts côtiers (plages, beach-rock, croissants de plages, flèche, tombolo, îles barrières....) les estuaires, les deltas, les mangroves.

Travaux pratiques

Les travaux pratiques de Géomorphologie portent essentiellement sur des analyses de cartes topographiques, de photographies aériennes, d'images satellitaires, et de modèles numériques de terrain.

Mode d'évaluation :

Examen+ control continu

Références Bibliographiques :

- Derruau, M. 1994 : *Les formes du relief terrestre*. Masson, Paris, 115 p.
- Hugget R.J. 2003 : *Fundamentals of Geomorphology*. Routledge Fundamentals of Physical Geography, Routledge, London, 386
- Tricart, J. 1977 : *Précis de Géomorphologie*. Sedes, Paris, 345 p.
- Coque, R. 1977 : *Géomorphologie*. Coll. U, A. Colin, Paris, 430 p.
- Malavoi, J.-R & Bravard J.-P., 2010 : *Éléments d'hydromorphologie fluviale*. Édité par l'Onema (Office national de l'eau et des milieux aquatiques), 224 p.

Semestre 1:**Unité : UET11****Matière : Informatique****Cours : 1h 30 TP : 1h 30****Coeff. 2 Crédit. 2****Objectifs de l'enseignement**

L'objectif du module est l'acquisition d'une connaissance sur le matériel informatique et les systèmes d'exploitation.

Connaissances préalables recommandées

Aucune.

Contenu de la matière :**Cours :**

- Le matériel informatique
 - ✓ Introduction à la notion d'ordinateur
 - ✓ Présentation de l'ordinateur
 - ✓ Types d'ordinateurs
 - ✓ Constitution de l'ordinateur
- Systèmes d'exploitation
 - ✓ Windows
 - ✓ Linux

Mode d'évaluation :

Examen+ control continu

Semestre 1:
Unité : UET11
Matière Techniques d'expression 1
TD : 1h 30
Coeff. 1 Crédit. 1

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement vise à renforcer l'aptitude à l'expression orale et écrite des étudiants en langues étrangères, particulièrement en Français qui constitue la langue d'enseignement la plus répandue en sciences dans les établissements d'enseignement supérieurs algériens.

Connaissances préalables recommandées

Aucune.

Contenu de la matière :

Cours/TD

1-Présentation de la structure de l'Université, présentation du système LMD, présentation du programme de TCE, avec les objectifs clairement explicités à l'étudiant, étayés d'exemples pour une projection dans la vie active (à moins de 3 années). **-Questionnaire de rentrée** (à faire remplir pendant la séance) qui permettra à l'enseignant d'avoir une première évaluation du niveau, de l'attente et de l'aspiration des étudiants.

2- L'utilisation du dictionnaire de langue française

A propos d'une entrée : prononciation, catégorie grammaticale, étymologie, différents sens du mot avec phrases-exemple / notions d'article, de mot-repère, d'entrée, ...

3-La prise de notes (à partir de l'écrit ou de l'oral) :

Le procédé de prises de notes, les différentes situations, la mise en situation et en condition de prise de notes, le matériel à prévoir. Les outils de prises de notes : des abréviations/ signes, symboles, sigles, / tirets, flèches, accolades/ des suppressions de mots / des contractions de mots / des marqueurs de relations / des remplacements : nominalisation, hyperonymes, synonymes ...

4- Exercice de prise de notes sur la base de phrases courtes puis de petits textes écrits ou lus extraits d'articles de journaux, de textes. et **Rappels des règles d'orthographe des noms féminins** (terminés en « -i », « -é », « -u », « -ou », « -té et -ité » et les exceptions.

5 - Les signes de la langue française (accents, cédille, tréma)

A partir du découpage en syllabes graphiques, savoir placer (ou non) les accents aigu et grave en milieu de mots/ les exceptions /en fin de mot l'accent grave suivi d'un « s » muet ou sonore / les différentes familles de mots à accent circonflexe/ la cédille / le tréma.

6- Le choix du mot juste : utilisation du verbe précis pour une idée. Série d'exercices

a- **Les verbes « passe-partout »** (faire- dire- avoir- donner- voir – mettre- ...) à remplacer par un verbe précis qui correspondent exactement à l'action.

7- Le choix du mot juste (suite), série d'exercices

b- **Les verbes « confondus »** (au sens propre et figuré) comme : savoir et connaître / emmener-amener- apporter- emporter- rapporter, ... / prêter (un prêt) – emprunter (un emprunt),

8 - Les Confusions homonymiques

A partir d'exercices, passer en revue un maximum de mot prêtant à confusion à l'écrit, rappelant la nature du mot et l'astuce qui correspondra à l'utilisation des différents mots dans une même série d'homonymes. Ce-se-ceux / ces-ses-c'est-s'est-sait- sais / cet-cette-sept- set / peu-peux-peut / près-prêt- pré / leurs-leur- l'heure-leurre/ quel(s)- qu'elle(s), quelle(s), ...

9- Les verbes de consigne

Il est constaté que de nombreux étudiants ne répondent pas aux consignes données dans les sujets d'évaluation, non pas forcément parce qu'ils ignorent la réponse, mais parce qu'ils ne comprennent tout simplement pas ce qu'on leur demande, ce qu'on attend d'eux et qu'ils n'analysent pas suffisamment la question posée. Dans les énoncés d'évaluation, les verbes de consigne correspondent à des activités différentes : d'observation, de repérage, de sélection, de classement de remplacement, d'explication, de présentation, ...

10- La Lettre administrative et l'enveloppe

Sur la base d'un le modèle de la disposition des différents champs qui constituent une lettre administrative, présentez le contenu de chaque champ: expéditeur, date/lieu, destinataire, référence, objet/ formule d'attaque, développement de l'objet, formule de politesse/ disposition des éléments sur enveloppes à envoyée par la poste ou déposée à un secrétariat.

11 -La rédaction d'un compte-rendu (de visite, de manipulation de TP, de mission, de réunion, ...) : introduction / objectif : retenir l'essentiel et ordonner les idées /conclusion / temps employés / différence entre compte-rendu et rapport.

-**Le résumé** : principe d'un résumé / structuration d'un résumé / nombre de mots à respecter.

12 - Les adjectifs numéraux ordinaux et cardinaux et les chiffres romains.

Mode d'évaluation :

Examen et control continu

Références

(Livres et photocopiés, sites internet, etc) :

Semestre : 2

Unité : UEF121

Matière : Géologie 2

Coef. 4 Crédit 8

Cours : 03h00 TP : 03h 00

Objectifs de l'enseignement

L'enseignement de géologie vise l'acquisition d'une connaissance de base des grands phénomènes qui régissent la Terre et à montrer que celle-ci est une planète active caractérisée par une dynamique dont il faut tenter de comprendre le fonctionnement.

Connaissances préalables recommandées

Notions de géologie enseignées dans le cours Géologie 1 (semestre 1).

Contenu de la matière :

Cours :

Chapitre 1 : Les matériaux de l'écorce terrestre

1.1 Les Minéraux

- 1.1.1 Notions de cristallographie et systèmes cristallins
- 1.1.2 Minéralogie : définition du minéral et classification

1.2 Les Roches

- 1.2.1 Définitions et grands groupes de roches.
- 1.2.2 Les roches magmatiques
- 1.2.3 Les roches sédimentaires.
- 1.2.4 Les roches métamorphiques
- 1.2.5 Le cycle des roches

Chapitre 2 : Géodynamique externe

- 2.1. Rôle des eaux : eaux de ruissellement, glace.
- 2.2. Rôle du vent.
- 2.3. Erosion et isostasie.

Chapitre 3 : Géologie historique

- 2.1. Les principes de la stratigraphie
- 2.2. Discordances et lacunes stratigraphiques
- 2.3. Le temps en géologie : datations relatives et absolues
- 2.4. L'échelle stratigraphique

Chapitre 4 : Les grands traits structuraux de l'Algérie :

- 4.1. Coupe nord-sud de l'Algérie
- 4.2. Résumé de l'évolution structurale

Travaux Pratiques

Péetrographie, minéralogie et paléontologie :

- Détermination macroscopique de quelques minéraux : quartz, calcite, feldspaths, amphibole, pyroxène, biotite, muscovite, pyrite, galène, graphite.
- Les grands groupes de roches
 - ✓ Les roches magmatiques
 - ✓ Les roches sédimentaires
 - ✓ Les roches métamorphiques
- Les fossiles: Observation et description de quelques groupes

Mode d'évaluation :

Examen et contrôle continu en TP.

Références bibliographiques :

1. Charles Pomerol, Yves Lagabriele, Maurice Renard, Stéphane Guillot. **Eléments de Géologie**. Dunod. 14^{ème} édition, 2011. 944 pages.
2. <http://www.elements-geologie.com/>
3. Jean Dercourt , Jacques Paquet, Pierre Thomas, Cyril Langlois. **Géologie : objet, méthodes et modèles**. Dunod. 12^{ème} édition, 2006, 534 pages.
4. Pierre Peycru, Jean-Michel Dupin, Jean-François Fogelgesang, Didier Grandperrin, Collectif. **Géologie : Tout-en-un, 1e et 2e années BCPST**. Dunod. 2008. 641 pages.
5. Alain Foucault, Jean-François Raoult. **Dictionnaire de géologie**. Dunod. 7^{ème} édition, 2010. 416 pages.
6. Denis Sorel, Pierre Vergely. **Atlas d'initiation aux cartes et aux coupes géologiques**. Dunod. 2^{ème} édition, 2010. 120 pages.
7. Alain Foucault, Jean-François Raoult. **Coupes et cartes géologiques**. SEDES. 1975. 150 pages.

Semestre : 2

Unité : UEF122

Matière: Mathématiques 2

Coeff. 2 Crédit. 4

Cours : 01h30 TD : 01h30

Objectifs de l'enseignement

Interprétation des séries de données, le traitement des lacunes dans les mêmes séries et la présentation graphique de ces interprétations

Connaissances préalables recommandées.

Statistiques

Contenu de la matière :

Cours :

- Statistiques descriptives : paramètre de dispersion et de position, représentations graphiques usuelles.
- Méthode des moindres carrés, droite de régression, ajustement par des fonctions de puissances
- Statistiques paramétriques : intervalles de confiance, test d'égalité des moyennes et d'égalité des variances de deux échantillons.
- Tests non paramétriques : tests d'adéquation du khi-deux, test de comparaison de deux échantillons
- Probabilités : Vocabulaire de base, Probabilités élémentaires, Probabilités conditionnelles, Variables aléatoires discrètes, Variables aléatoires continues

TRAVAUX DIRIGES :

Exercices d'application sur les thèmes théoriques des cours

Mode d'évaluation :

Examen + control continu

Références bibliographiques :

- 1- N. Piskounov. **Calcul différentiel et intégral. Tome 1.** Editions Mir. 510 pages.
- 2- Dodge .Y (2003). **Premiers pas en statistiques**, Springer
- 3- Dreesbeke J.J. (1997). **Eléments de statistique**, Editions de l'Université libre de Bruxelles/ Ellipses.
- 4- Baillargeon G., (1984). **Techniques statistiques**, Edition SMG

Semestre : 2

Unité : UEF 122

Matière: Physique 2

Coeff. 2 Crédit. 3

Cours : 01h30 TD : 01h30

Objectifs de l'enseignement

Acquérir des notions de bases sur la dynamique des fluides et les : notion de pression, notion de contraintes, relations entre contraintes et déformations (loi de Hooke, module de Young, coefficient de Poisson) ou entre contraintes et vitesses d'écoulement (viscosité).

Connaissances préalables recommandées

Physique 1 de la L1 ; *Physique fondamentale*

Contenu de la matière :

Cours :

- Notion de pression,
- Notion de contraintes, relations entre contraintes et déformations (loi de Hooke, module de Young, coefficient de Poisson)
- Contraintes et vitesses d'écoulement (viscosité).
- Notion de mécanique des fluides
- Dynamique des fluides
- Application à des cas simples
Lois de Bernoulli, de Poiseuille, de Stokes.
- Notions de flux, convection et diffusion, applications aux bilans de matière et d'énergie dans des systèmes ouverts (loi de Fourier).

Travaux Dirigés

Séries d'Exercices sur les chapitres des cours

Mode d'évaluation :

Examen + control continu

Références

(Livres et photocopiés, sites internet, etc) :

Semestre : 2

Unité : UEF122

Matière: Chimie 2

Coeff. 2 Crédit. 4

Cours : 01h30 TD : 01h30

Objectifs de l'enseignement

Ce module permet à l'étudiant l'acquisition de notions de base en thermodynamique et cinétique chimique.

Connaissances préalables recommandées

Notions de Chimie acquises au Lycée.

Contenu de la matière :

Cours :

Chapitre 1 : Introduction à la Thermodynamique

- Notion de système, grandeurs et fonction d'état (application aux gaz parfaits)
- 1^{er} principe de la THD (Energie, travail et chaleur (U,W,Q))
- Thermochimie (enthalpie et chaleur de réaction)
- 2^{ème} Principe de la THD : entropie et enthalpie libre.

Chapitre II : La cinétique chimique

- Définition, vitesse de réaction, les lois de vitesse et ordre d'une réaction
- Facteurs influençant la vitesse de réaction :
 - Nature des réactants
 - Concentration des réactants
- Concentration et temps
- Vitesse de réaction, théorie de collision
- Mécanismes de réaction
- Les catalyseurs

Chapitre III : Les équilibres chimiques

- Concepts de bases
- La constante d'équilibre
- L'utilisation de la constante d'équilibre
- Facteurs affectant l'équilibre
- Effet de la pression sur un système en équilibre
- Effet de la pression sur un système en équilibre
- Relation K_p et K_c

Chapitre IV : Méthodes physiques d'analyse

- UV visible.
- IR.
- RX

TRAVAUX DIRIGES

N°1 : Thermodynamique

N°2 : Réactions acides-bases

N°3 : Réactions d'oxydoréduction

N°4 : mécanismes réactionnels

N°5 : Cinétique chimique

Mode d'évaluation :

Examen + control continu

Références bibliographiques:

1. Paul-Louis Fabre. Thermodynamique et cinétique chimique. Ellipses Marketing, 1998, 224 pages.
2. Boucif BELHACHEMI. Cours Exercices et problèmes résolus de thermodynamique chimique. OPU, 2003, 235 pages.
3. N. Chelali. Cours de thermodynamique et cinétique électrochimique. OPU, 2004, 134 pages.

Semestre 2:

Unité : UEM12

Matière : Biologie 2

Coeff. 2 Crédit. 4

Cours : 01h30 TP : 01h30

Contenu de la matière :

Cours :

Introduction à la botanique - Définitions, notions et critères de classification. Systématique des grands groupes du règne "végétal" suivit de notions générales d' cologie

PREMIERE PARTIE: Algues

1. Les Algues

- 1.1. Les Algues procaryotes (Cyanophytes / Cyanobactéries)
- 1.2. Les Algues eucaryotes
- 1.3. Morphologie
- 1.4. Systématique et particularités des principaux groupes

DEUXIEME PARTIE: Les Embryophytes

2. Les Bryophytes : Morphologie des différents embranchements

- 2.1. Morphologie
- 2.2. Systématique et particularités des principaux groupes
- 2.3. Bryophytes s. str.

3. Les Ptéridophytes : Morphologie des différents embranchements

- 3.1. Lycophytes
- 3.2. Sphenophytes (= Equis tin es)
- 3.3. Filicophytes

4. Les Gymnospermes *sensu lato*

- 4.1. Morphologie
- 4.2. Systématique et particularités des principaux groupes

5. Les Angiospermes

- 5.1. Morphologie
- 5.2. Systématique et particularités des principaux groupes

TROISIEMME PARTIE : Ecologie générale

CHAPITRE I:

- 1.1. Définition de l'écosystème et des constituants (Notions de biocénose et facteur écologique.)
- 1.2. Domaines d'intervention

CHAPITRE II: LES FACTEURS DU MILIEU

- 2.1. Facteurs abiotiques

- ☐ Climatiques
- ☐ Edaphique
- ☐ Hydrique
- 2.2. Facteurs biotiques
 - ☐ Compétitions
 - ☐ Ravageurs et Prédateurs
 - ☐ Interaction de coopération et de symbiose
 - ☐ Parasitisme
- 2.3. Interaction des milieux et des êtres vivants

Travaux Pratiques :

Séance 1 : Algues (Phycophytes) : Morphologie et reproduction de quelques espèces comme *Ulva lactuca* et *Cystoseira mediterranea*.

Séance 2 : Bryophytes : Morphologie et reproduction de *Bryum* sp.

Séance 3 : Ptéridophytes : Morphologie et reproduction de *Polypodium vulgare* et de *Selaginella denticulata*

Séance 4 : Cycadophytes : Morphologie et reproduction de *Cycas revoluta*

Séance 5 : Coniférophytes (Gymnospermes sensu stricto) : Morphologie et reproduction de *Pinus halepensis* et *Cupressus sempervirens*

Séance 6 : Morphologie florale des Angiospermes Monocotylédones sur des exemples comme *Asphodelus* (ou *Allium*)

Mode d'évaluation :

Examen + control continu

Semestre 2:

Unité : UEM 12

Matière : Initiation à la Carte Géologique

Coeff. 2 Crédit. 4

Cours : 01h30 TP : 01h30

Contenu de la matière :

Cours :

I. DEFINITIONS FONDAMENTALES

II. LA CARTE GEOLOGIQUE

- 1- Notation des terrains
 - a) terrains sédimentaires
 - b) terrains magmatiques
 - c) terrains métamorphiques
- 2 - Notation des structures
- 3 - Autres signes conventionnels
- 4 - Notice de la carte

III. LA COUPE GEOLOGIQUE

- 1- Principe
- 2- Figurés conventionnels

IV. PROPRIETES GEOMETRIQUES DES COUCHES

- 1- Pendage et direction d'une couche
- 2 - Epaisseur réelle et apparente

V. REPRESENTATION DES COUCHES GEOLOGIQUES

VI. LES STRUCTURES GEOLOGIQUES

- 1- Structures tabulaires
- 2- Structures monoclinales
- 3- Structures plissées
- 4- Structures faillées
- 5- Structures discordantes

Travaux Pratiques :

Cartographie Géologique

- Présentation d'une carte géologique,
- Réalisation de coupes géologiques

Semestre 2:**Unité : UET12****Matière : Informatique 2****Coeff. 2 Crédit. 2****Cours : 01h30 TP : 01h30****Objectifs de l'enseignement**

L'objectif du module est l'acquisition d'une connaissance sur les logiciels de bureautique et sur internet.

Connaissances préalables recommandées

Notions acquises dans le module Informatique 1 (semestre 1).

Contenu de la matière :**Cours :**

- Logiciels de bureautique
 - ✓ Traitement de texte
 - ✓ Excel,
- Le Net
 - ✓ Le réseau Internet Intranet
 - ✓ Le WEB
 - ✓ La navigation internet
 - ✓ Plates formes de cours en ligne (e-Learning)

Mode d'évaluation :

Examen + control continu

Semestre 2:

Unité : UET12

Matière : Techniques d'Expression 2

Coeff. 1 Crédit. 1

TD : 01h30

Objectifs de l'enseignement

Cet enseignement vise à renforcer l'aptitude à l'expression orale et écrite des étudiants en langues étrangères, particulièrement en Français qui constitue la langue d'enseignement la plus répandue en sciences dans les établissements d'enseignement supérieurs algériens.

Connaissances préalables recommandées

Notions acquises dans le module Techniques d'expression 1 (semestre 1).

Contenu de la matière :

Cours :

- La Formation des mots

Essentiellement sous forme d'exercices en privilégiant comme exemples de mots à travailler, les termes du langage des Sciences de la Terre : origine des mots (étymologie)/ formation des mots (racine, radical)/ famille de mots (préfixe, suffixe).

et **Les lettres muettes en fin de mots** par apprentissage de la recherche d'un mot de la même famille justifiant la lettre muette.

- Le Sens des mots.

Sous forme d'exercices seront abordés : nature des mots (noms, verbes, adjectifs, ...) / sens des mots (propre, figuré, polysémie) / nuances de sens d'un mot (synonymie) / ressemblances des mots (homonymes, paronymes) / mots de sens contraire (antonymes).

- Le Style de la phrase :

Sous forme d'exercices seront abordés : les éléments de la phrase / les types de phrases/ les formes de phrase/ les voix active, passive, pronominales/ la nominalisation.

- Initiation à la Recherche Bibliographique

- objectif / notion de plagiat

- compréhension du sujet à traiter (définir les mots-clés, les axes de recherche, ...)

- identification, localisation et recherche des outils documentaires (bibliothèque, fichiers, banques de données, les différents types de documents ...)

- exploitation des informations (fiche bibliographique, prise de notes, résumé, notes de synthèse, photocopies, ...)

- Les références bibliographiques : règles d'écriture pour les différents types de documents (monographies, chapitre dans document, articles de revue, mémoire(s), document électronique, ...)

Application : pour un sujet précis (sans traiter le sujet) l'étudiant devra rechercher x (à définir) références bibliographiques.

La visite de la BU est à organiser avec les responsables de la bibliothèque. Un exposé (par le personnel de la B.U.) sur le rôle des différents services, présentera à l'étudiant le parcours depuis le **choix-l'acquisition** d'un ouvrage à son emprunt par l'étudiant en passant par son **traitement** (fiches

matière et auteur, catalogue, base de donnée informatisée), son **enregistrement** (la cote), son **stockage** (magasin) à sa **consultation** (salle de lecture) ou son **emprunt**.

Cette visite donnera lieu à un exercice de prise de notes pendant la visite et à celui de la rédaction d'un compte- rendu de visite à remettre à l'enseignant.

- L'architecture d'une monographie

Il sera fait le parallèle avec le mémoire de fin d'étude que l'étudiant devra rédiger. Présentez :

Semestre 3:**Unité : UEF 311****Matière : Cristallographie****Coeff. 3 Crédit. 6****Cours : 01H30 TD : 03h00****Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant est censé connaître tous les systèmes cristallin, leur géométrie, leurs éléments de symétrie et les différents modes et classes auxquels ils appartiennent.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit connaître les éléments de base de la cristallographie, enseignés en 1^{ère} année de Géologie.

Contenu de la matière :**Cours :****I. La cristallographie géométrique**

- Définition des états géométriques de la matière.
- Lois fondamentales de la cristallisation.
- étude géométrique des réseaux de points.
- Symétrie d'orientation.
- Les 32 classes de symétrie.
- Les 7 systèmes cristallins.
- les 14 modes de réseaux de Bravais.
- Définition d'une forme cristalline (exemples).
- Autres propriétés vectorielles

II. L'optique cristalline

- Rappels d'optique.
- Propagation de la lumière en milieu cristallin.
- Indice de réfraction.
- Biréfringence.
- Indicatrices.

Travaux Pratiques :

- 1- Définition de l'état cristallin. Manipulation de modèle en bois : les éléments de symétrie.
- 2- Recherche des différents éléments de symétrie sur modèles en bois, relation entre les éléments de symétrie, écriture de la formule de symétrie.
- 3- Principe de la projection des éléments de symétrie, application sur les modèles.
- 4- Les 32 classes de symétrie, projection des différentes classes à axes directs.
- 5- Les 32 classes de symétrie (suite), projection des axes inverses et autres classes en faisant ressortir les holoédries et les hémiedries.
- 6- Définition et manipulation des formes simples des systèmes inférieurs et intermédiaires (dièdre, pyramides, prismes...)

- 7- Indexation à 3 axes et manipulations
- 8- Système cubique : projection et nomenclature des formes simples.
- 9- Indexation à 4 axes (systèmes hexagonal et rhomboédrique).
- 10-Rayons X : étude de diffractogrammes de minéraux.

Mode d'évaluation :

Examen et contrôle continu.

Références bibliographiques :

Delepine, C. (1971) : 'Introduction à la cristallographie', Dunod, Paris.

Flint, E. (1981) : 'Principes de cristallographie', Edition MIR, Moscou.

Gay, R. (1959) : 'Cours de cristallographie, Livre I : Cristallographie géométrique', Gauthier-Villars.

Hammond, C. (1990): 'Introduction to cristallography', Oxford Univ. Press, New York.

Hladik J. (1995) : La théorie des groupes en physique et chimie quantique – Masson,

International Tables for Crystallography, Volume A, Edited by Theo Hahn, by Kluwer Academic Publishers. 1983

Mooser, E. (1993) : 'Introduction à la physique des solides', Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.

Ouahas, R. (1984) : 'Eléments de radiocristallographie', Ed. Publisud-Paris, OPU.

Roubault, M. (1963) : 'Détermination des minéraux des roches au microscope polarisant', Editions Lamarre-Poinat, Paris.

Rousseau, J.-J. (1995) : 'Cristallographie géométrique et radiocristallographie avec exercices corrigés', Edition Masson, Paris.

Schwarzenbach, D. (1993) : 'Cristallographie', Presses polytechniques et universitaires romandes.

Siroline Y. et Chaskolskaia, M. (1984) : 'Fondements de la physique des cristaux', Edition MIR, Moscou.

Sivardière, J. (1995) 'La symétrie en *Mathématiques, Physique et Chimie', PUG, Grenoble.

Van Meerssche M. et Feneau-Dupont, J. (1984) 'Introduction à la cristallographie et à la chimie structurale', Peeters Press, Louvain.

Verbaere, 'A. (1985) : Symétrie et état cristallin', Cours DEA, Université de Nantes, France.

Weigel, D. (1971) : 'Cristallographie et structure des solides, Tome 1 : Algèbre et géométrie cristalline et moléculaire', Edition Masson et Cie.

Semestre 3:**Unité : UEF 312****Matière : Minéralogie****Coeff. 3 Crédit. 6****Cours : 01H30 TP : 03h00****Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant est censé connaître les différentes classes minérales, avec leurs caractéristiques physiques et chimiques.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant doit connaître les éléments de base de la minéralogie, enseignés en 1^{ère} année de Géologie.

Contenu de la matière :**Cours :****Chapitre I : Notions de Cristallographie**

Rappels de la structure de l'atome et des liaisons chimiques

Rappels de quelques définitions (cristal, minéral etc ...)

Définition de la coordinance, isotypisme, isomorphisme et polymorphisme

Chapitre II : Classification des minéraux (les neuf groupes)

- 1- Classe des éléments natifs.
- 2- Classe des halogénures.
- 3- Classe des sulfures et sulfosels.
- 4- Classe des oxydes et hydroxydes.
- 5- Classes des carbonates...
- 6- Classes des sulfates...
- 7- Classe des phosphates...
- 8- Classe des silicates
- 9- Classe des borates

Travaux Pratiques :

- 1- Définition d'un minéral, propriétés optiques et physiques. (densité.....)
- 2- Classe des éléments natifs.
- 3- Classe des halogénures.
- 4- Classe des sulfures et sulfosels.
- 5- Classe des oxydes et hydroxydes.
- 6- Classes des carbonates...
- 7- Classes des sulfates...
- 8- Classe des phosphates...
- 9- Classe des silicates
- 10- Les borates

Mode d'évaluation :

Examen et contrôle continu.

Références bibliographiques :

-Claude Guillemin, Guy Aubert, Roland Pierrot. Précis de minéralogie. Edition Droz 1960. 224 pages.

-Michel Demange. Les minéraux des roches (caractères optiques, composition chimique, gisement). Presse des Mines, 2009, 194 pages.

-J. Aubouin, R. Brousse, J.P. Lehman, Précis de géologie. Tome 1 : pétrologie. Dunod, 1968. 712 pages.

Semestre 3:**Unité : UEF 321****Matière : Tectonique 1****Coeff. 3 Crédit. 6****Cours : 01H30 TP : 03h00****Objectifs de l'enseignement**

Ce cours permet aux étudiants de connaître les différentes structures tectoniques et les cycles orogéniques qui affectent la lithosphère.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant est censé avoir acquis les connaissances de base sur la tectonique en cours de Géologie, en 1^{ère} année.

Contenu de la matière :**Cours :****Introduction:** Notions sur la croûte terrestre et la lithosphère

- La croûte continentale
- La croûte océanique
- Lithosphère et isostasie

Première partie : les structures continentales

Chapitre 1 : Les boucliers et les plateformes

Chapitre 2 : Les bassins sédimentaires

- Les fosses d'effondrement : les rifts
- Les bassins proprement dits
- Les bassins mixtes

Chapitre 3 : Les fissures crustales

Chapitre 4 : Les marges continentales

- Les marges passives
- Les marges actives et arcs insulaires dérivées

Chapitre 5 : Les chaînes de montagne

- Les chaînes intracontinentales
- Les chaînes intercontinentales

Deuxième partie : Les structures océaniques

Chapitre 1 : Reliefs océaniques sismiquement actifs

- Les dorsales
- Les arcs insulaires

Chapitre 2 : Reliefs océaniques sismiquement inactifs

- Reliefs volcaniques
- Reliefs non volcaniques

Travaux Pratiques :

- 1- Rappels des notions de cartographie
Détermination des altitudes des surfaces planaires sur un support cartographique:
Intersection des surfaces topographiques et des limites des couches
- 2- Les structures tabulaires et monoclinales
- 3- Exercices et corrigés sur cartes géologiques (comptes rendus)

Mode d'évaluation :

Examen et contrôle continu.

Références bibliographiques :

« La Tectonique des plaques vingt ans après », 1990 : in *Universalis 1990*, pp. 156-161, Encyclopædia Universalis, Paris,

Aubouin J., 1980 : « De la tectonique des plaques à la genèse des chaînes de montagnes », in *Livre jubilaire de la Société géologique de France*, mémoire hors série n° 10, pp. 163-180,

Aubouin J., 1989 : « Terre 88 : au-delà de la tectonique des plaques », in *Bulletin de l'Association des professeurs de biologie-géologie*, n° 2 bis,

Condie C. K. , 1988: *Plate Tectonics and Crustal Evolution*, Pergamon Press, Oxford, 3^e éd.

Conrad J., 1984: Les séries carbonifères du Sahara central algérien. Stratigraphie, Sédimentation, Evolution structurale. Thèse sciences, Univ. Marseille 3, France, 370p.

Delfaud J., 1974 : Les grands traits de la paléogéographie de l'Algérie septentrionale durant le Jurassique supérieur et le Crétacé inférieur. CR somm. Soc. Géol. France 6, 167-178.

Dercourt J., Ricou L.E., Vrielynck B. (Eds.) 1993: Atlas Tethys Palaeoenvironmental Maps. Gauthier-Villars, Paris 307p., 14 maps, 1pl.

Yves Misset, Jacques Mercier, Pierre Vergely. Tectonique. Dunod, 2011 - 3^{ème} édition - 232 pages –

J. Aubouin, R. Brousse, J.P. Lehman, Précis de géologie. Tome 3 : tectonique, tectonophysique, morphologie. Dunod, 1979. 759 pages.

Semestre 3:**Unité : UEM 311****Matière : Stratigraphie****Coeff. 2 Crédit. 4****Cours : 01H30 TD : 01h30****Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant est censé pouvoir donner un ordre chronologique des différents événements géologiques à l'échelle des bassins sédimentaires et autres. Il sera donc capable de les ordonner dans un cadre chrono-stratigraphique et paléogéographique.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant est censé avoir acquis les connaissances de base sur la stratigraphie en cours de Géologie, en 1^{ère} année.

Contenu de la matière :**Cours :****1. Le temps en géologie**

- 1.1. Les datations relatives
 - 1.1.1. Ordre chronologique et géométrique
 - 1.1.2. Les principes de la stratigraphie
 - 1.1.3. Zonation biostratigraphique
- 1.2. Les datations absolues
 - 1.2.1. Radiochronologie
 - 1.2.2. Géochronologie géochimique

2. Les unités stratigraphiques

- 2.1. Introduction : Les grandes périodes géologiques
- 2.2. Stratotypes
- 2.3. Lithostratigraphie
- 2.4. Biostratigraphie
- 2.5. Chronostratigraphie
- 2.6. Relations entre litho-, bio- et chronostratigraphie

3. Rythmostratigraphie

- 3.2. Analyse séquentielle
- 3.3. Eustatisme et cycles eustatiques

4. Subsidence, transgressions et régressions

- 4.2. Isostasie
- 4.3. Subsidence tectonique
- 4.4. Transgressions et régressions

5. Paléogéographie

5.2. Variations de faciès

5.3. Isopaques et isobathes

5.4. Facteurs physiques et chimiques des paléoenvironnements

5.5. Paléoécologie

6. Evolution paléogéographique et géodynamique

Travaux Dirigés :

- Exercices sur les principes de stratigraphie
- Coupe type et exercices
- Corrélation de coupes et log lithostratigraphique à différentes échelles,
- Cartes isopaques et isobates,

Mode d'évaluation :

Examen + contrôle continu.

Références bibliographiques :

Aubouin J., Brousse R. et Lehman L.P. (1978) : Précis de Géologie tome 2 Paléontologie et Stratigraphie, Edition Dunod Paris.

Boulin J. – 1977 : Méthodes de la stratigraphie et géologie historique. Masson Ed.

Harland W.B. – 1978 : Biostratigraphic scales. In « The geologic Time Scale », A.A.P.G. Studies in Geology, n°6.

Hedberg H. – 1979 : Guide stratigraphique international. Classification, terminologie, et règles de procédures, Doin Ed.

Perrondon A.- 1972 : Méthodes et tendances de la stratigraphie. Conclusions et essai de synthèse. B.R.G.M., Mémoire 77.

Pomerol C., Babin C., Lancelot Y., Le Pichon X. et Rat P. -1980 : Stratigraphie et paléogéographie. Principes et méthodes. Doin Ed.

Pomerol Ch. et Babin C., (1977) : Précambrien, ère paléozoïque. Stratigraphie et paléogéographie, Paris, Doin édit., 430 p.

Termier H. et G., (1960) : Paléontologie stratigraphique, Paris, Masson édit., 516 p.

Semestre 3:**Unité : UEM 312****Matière : Paléontologie****Coeff. 3 Crédit. 5****Cours : 01H30 TP : 02h30****Objectifs de l'enseignement**

Ce cours permet aux étudiants de connaître les différents groupes fossiles, leur systématique, leur évolution, ainsi que leur intérêt stratigraphique et paléoécologique.

Connaissances préalables recommandées

L'étudiant est censé avoir acquis les connaissances de base sur la paléontologie en cours de Géologie, en 1^{ère} année.

Contenu de la matière :**Cours :**

- I. Introduction : définition et généralités sur la Paléontologie
- II. Les processus de la fossilisation
- III. Rappels de Systématique
- IV. Etude de quelques groupes de fossiles
 - techniques de récolte et d'étude
 - étude de quelques groupes de vertébrés
 - étude de quelques groupes de protistes et d'invertébrés
 - étude de quelques groupes de végétaux
- IV. Relations d'étude des fossiles en Stratigraphie et en Paléontologie
- VI. Notion d'évolution, taxonomie, exemples de quelques groupes évolutifs
- VII. Notions d'Ecologie

Travaux Pratiques :

Étude de groupes de fossiles (macro-Paléontologie).

- Arthropodes
- les mollusques
- Les Brachiopodes
- les céphalopodes
- les échinodermes
- les plantes fossiles

Mode d'évaluation :

Examen + contrôle continu en TP.

Références bibliographiques :

Auboin J., Brousse R. et Lehman L.P. ,1978 , Précis de Géologie tome 2 Paléontologie et Stratigraphie, Edition Dunod Paris

Aubouin J., Brousse R. et Lehman J.-P., (1975) : Précis de géologie, Paris, Dunod édit, 3^e éd., 3 vol., 718 p., 480 p., 720 p.

Babin C, (1971) : Eléments de paléontologie, Paris, Armand Colin édit., 408 p.

Beaumont G. (1973) : Guide des Vertébrés fossiles, Neuchâtel, Delà-chaux & Niestlé édit., 476 p.

Claude Babin (1971) : Eléments de Paléontologie, Édition Armand Colin Collection U Sciences

Claude Babin (1971) : Eléments de Paléontologie, Édition Armand Colin Collection U Sciences

Denandre G., (1967) : La vie créatrice de roches, Paris, Presses Universitaires de France édit., coll. « Que sais-je? », 7^e éd., 128 p.

Furon R., (1943) : La paléontologie. La science des fossiles, son histoire, ses enseignements, ses curiosités, Paris, Payot édit., 216 p.

Moret L., (1966) : Manuel de paléontologie animale, Paris, Masson édit., 5^e éd., 782 p.

Pomerol Ch. et Babin C., (1977) : Précambrien, ère paléozoïque. Stratigraphie et paléogéographie, Paris, Doin édit., 430 p.

Pomerol Ch., (1973) : Ere cénozoïque (Tertiaire et Quaternaire). Stratigraphie et paléogéographie, Paris, Doin édit., 384 p.

Pomerol Ch., (1975) : Ere mésozoïque. Stratigraphie et paléogéographie, Paris, Doin édit., 384 p.

Pomerol Ch., Babin C., Lancelot Y., Le Pichon X. et Rat P., (1980) : Stratigraphie et paléogéographie, principes et méthodes, Paris, Doin édit., 212 p.

Raymond En (1990) : Paléontologie des invertébrés, Édition Dunod Collection Géosciences

Roger J. Paléontologie générale, 1974, Édition Masson

Termier H. et G., (1960) : Paléontologie stratigraphique, Paris, Masson édit., 516 p.

Traité de paléobotanique, publié sous la direction de E. Boureau, Paris, Masson édit., 1964-1970.

Traité de paléontologie, publié sous la direction de J. Piveteau, 7 t., Paris, Masson édit., 1952-1969.

Semestre 3:

Unité : UET 311

Matière : Gestion de bases de données et SIG.

Coeff. 2 Crédit. 2

Cours : 01H30 TP : 01h30

Objectifs de l'enseignement

Ce cours permet aux étudiants de saisir, de traiter et de modéliser des données géographiques, spatialement localisés, par des logiciels.

Connaissances préalables recommandées

Savoir maîtriser l'outil informatique et les notions de base en géographie.

Contenu de la matière :

Cours :

Chapitre 1:

1- Notion de bases de données

1-1- Définition, rôle d'un SGBD.

2- Les principes du relationnel

2-1 Définition de la table, définition des entités :

- Notion de clé primaire
- Les relations et leur cardinalité

2-2- Notion de modèles de données :

- Modèles conceptuels de données (MCD), Modèles logiques (MLD), modèles physiques (MPD).

2-3- Notion de jointures

3- Mise en place d'une base de données

3-1- Illustration de l'intérêt d'une base de données

3-2- Structuration et mise en place d'une base de données Access à partir de données Excel.

4- Conception d'une base de données

4-1- Réflexions préalables, analyse des besoins, création des modèles de données

5- Création de la base sous Access

5-1- Création des tables, des clés, des relations et des requêtes.

6- Les liens entre S.I.G. et bases de données

6-1- Mise en place des procédures de lien O.D.B.C. (Object Data Base Connectivity).

6-2- Principe théorique et démonstration pratique :

- liens entre Access et logiciels SIG.

7- Le langage S.Q.L

7-1- Langage d'interrogation et de création de base de données relationnelle

7-2- Les principales commandes d'interrogation :

- sélections, jointures, sous-interrogations.....

7-3- Pratique du langage :

- Access en mode S.Q.L sur une base de données simple
- Les requêtes SQL dans un logiciel S.I.G

8- Spécificité des SIG :

- Les requêtes spatiales
- Illustration sur un logiciel SIG

Chapitre 2 :

- 1- Les concepts de base des S.I.G.
 - 1-1- Définition des S.I.G. :
 - l'Information Géographique
 - Historique.
 - 1-2- Les fonctions d'un S.I.G. :
 - Acquisition
 - Gestion
 - Traitements des données
 - Restitution.
 - Les matériels et les logiciels
 - Les organismes impliqués dans les S.I.G.
- 2- Le géoréférencement
 - 2-1- Notion de systèmes de projection :
Lambert NTF/Lambert93.
 - 2-2- Principe du géoréférencement :
 - Points de calages
 - Erreur RMS
- 3- La représentation et la structuration des données
 - 3-1- Les modes de représentation des données :
 - Vecteurs/Raster.
 - 3-2- La structuration des données graphiques :
 - Mode topologique et non topologique.
 - 3-3- La structuration des données attributaires :
 - Jointures
 - Analyses thématiques
- 4- Les données numériques disponibles
 - 4-1- Les données de références :
 - Référentiel à Grande Echelle (RGE IGN)
 - Données INSEE
 - Cadastre.
 - 4-2- Les données thématiques

TRAVAUX DIRIGES :

- Application des notions abordées
- Conception, création, et mise à jour d'une base de données, puis lien avec un S.I.G
- Exemple pratique de l'utilisation conjointe des S.I.G et des SGBD

Mode d'évaluation :

Examen et contrôle continu.

Semestre 3:
Unité : UET 312
Matière : Langue anglaise
Coeff. 1 Crédit. 1
TD : 01H30

Objectifs de l'enseignement

L'étudiant est censé apprendre les bases de la langue anglaise (grammaire, conjugaison) et la terminologie.

Connaissances préalables recommandées

Les notions d'anglais acquises au Lycée.

Contenu de la matière :

Cours axés sur l'Anglais technique et la pratique de la conversation.

Mode d'évaluation :

Examen

Références bibliographiques :

1. Jean-Pierre Michel, Michael S.N. Carpenter, Rhodes W. Fairbridge. Dictionnaire bilingue des sciences de la Terre : Anglais/Français-Français/Anglais. Collection: Sciences Sup, Dunod, 2013 - 5ème édition - 512 pages.
2. Philippe Laruelle. Mieux écrire en anglais. PUF, 2012, 192 pages.
3. Jean-Michel Fournier. Manuel d'anglais Oral. OPHRYS, 2010, 251 pages.

Semestre 4:**Unité : UEF411****Matière : Pétrologie des Roches Magmatiques****Coeff. 3 Crédit. 5****Cours : 01h30 TP : 03H00****Objectifs de l'enseignement**

Il s'agit de maîtriser les différents minéraux et la classification des roches magmatiques, ainsi que les phénomènes à l'origine de leur formation.

Connaissances préalables recommandées

Maîtriser la partie pétrographie du module de géologie du L1.

Contenu de la matière :**Cours :**

- 1- Introduction, rappels du L1
- 2- Méthodes d'étude des roches magmatiques
- 3- Les minéraux des roches magmatiques et leur ordre d'apparition
- 4- Origine des roches magmatiques et leur mode de gisements
- 5- Cristallisation et évolution des magmas
- 6- Classification des roches magmatiques
 - Classification minéralogique
 - Classification chimique
- 7- Les grands groupes de roches magmatiques
 - Les roches plutoniques
 - Les roches intermédiaires
 - Les roches volcaniques
- 8- Les altérations des minéraux des roches magmatiques

TP (12 séances)**I^{ère} partie**

- Présentation du microscope
- Notions d'indices cristallographiques
- Etude en lumière naturelle et polarisée
- Etude en lumière polarisée-analysée

II^{ème} partie : les minéraux

- Les minéraux cardinaux : Quartz ; feldspaths ; feldspathoïdes
- Les minéraux essentiels : péridots ; pyroxènes ; amphiboles ; micas ; chlorites.

- Les minéraux accessoires : zircon, apatite, sphène, grenats ; épidotes; tourmaline ; spinelles ; calcite.
- Textures des roches magmatiques
- Nomenclature des roches magmatiques à partir de leur minéralogie.

Mode d'évaluation :

Examen + contrôle continu.

Références bibliographiques :

1. J. Aubouin, R. Brousse, J.P. Lehman, Précis de géologie. Tome 1 : pétrologie. Dunod, 1968. 712 pages.
2. Bernard Bonin, Jean-François Moyen. Magmatisme et roches magmatiques. Dunod, 3^{ème} édition, 2011, 313 pages.
3. Jean-Claude Pons. La pétro sans peine 1 : minéraux et roches magmatiques. CRDP de l'académie de Grenoble, 2000, 257 pages.
4. William S. MacKenzie, Anthony E. Adams. Initiation à la Pétrographie. Dunod, 2005, 192 pages.
5. Jean-François Beaux, Bernard Platevoet, Jean-François Fogelgesang. Atlas de Pétrologie. Dunod, 2012, 144 pages.

Semestre 4:**Unité : UEF412****Matière : Pétrologie des roches sédimentaires****Coeff. 2 Crédit. 4****Cours : 01h30 TP : 03h00****Objectifs de l'enseignement**

Les étudiants doivent apprendre à reconnaître et classer les différentes roches sédimentaires.

Connaissances préalables recommandées

Maîtriser la partie pétrographie du module de géologie du L1.

Contenu de la matière :**Cours :**

1. Introduction
 - 1.1. Définitions
 - 1.2. Genèse des roches sédimentaires
 - 1.3. Milieux de sédimentation
 - 1.4. Classifications des roches sédimentaires
 - 1.5. Minéraux des roches sédimentaires
2. Les roches détritiques
 - 2.1. Conglomérats
 - 2.2. Grès
 - 2.3. Argiles
3. Roches carbonatées
 - 3.1. Introduction
 - 3.2. Calcaires
 - 3.3. Dolomies
4. Les évaporites
 - 4.1. Différents sels évaporitiques
5. Les phosphates
 - 5.1. Phosphates continentaux
 - 5.2. Phosphates marins
6. Roches siliceuses
 - 6.1. Silex et cherts
 - 6.2. Radiolarites
 - 6.3. Diatomites
7. Roches ferrugineuses
 - 7.1. Minerais d'oxydes
 - 7.2. Carbonates de fer
8. Roches carbonées
 - 8.1. Charbons
 - 8.2. Pétrole

Travaux Pratiques :

- Les minéraux des roches sédimentaires
- Les roches meubles : galets, graviers, sables etc..
- Les roches silicoclastiques : textures, classement, morphoscopie des grains et ciments, classifications
- Les roches carbonatées : éléments, phase de liaison, classifications : Dunham et Folk
- Les autres roches : exemples de roches phosphatées, ferrugineuses etc..

Mode d'évaluation :

Examen + contrôle continu.

Références bibliographiques :

Frédéric BOULVAIN. Pétrologie sédimentaire. Des roches aux processus. Ellipses, 2010, 259 pages.

A-E. Adams, William Mackenzie, C Guilford. Atlas des roches sédimentaires. Masson, 1994, 104 pages.

Semestre 4:**Unité : UEF421****Matière : Tectonique 2****Coeff. 3 Crédit. 5****Cours : 01h30 TP : 03H00****Objectifs de l'enseignement**

L'étudiant est censé apprendre les bases de l'analyse structurale.

Connaissances préalables recommandées

Les notions de tectonique 1 acquises au semestre 3.

Contenu de la matière :**Cours :****Chapitre 1- Notions de contraintes et de déformations**

- 1- Notions de force et de contrainte
- 2- Notions de déformation
- 3- Origine des contraintes

Chapitre 2- Déformations non tectoniques

- 2.1-La reptation
- 2.2 -Le glissement de terrain

Chapitre 3- Déformation tectonique

- 3.1-La déformation continu : les plis
 - Les structures monoclinales
 - Les plis
 - Eléments d'un pli
 - Classification des plis
- 3.2-La déformation discontinue : les failles
 - Eléments d'une faille
 - Nomenclature des failles
 - Joints de cisaillement, fentes de tension et diaclases
- 3.3-Les nappes de charriage
- 3.4- Notion de microtectonique

Travaux Pratiques

Les structures faillées

Les structures discordantes

Commentaire de coupes et cartes géologiques à structures complexes

Mode d'évaluation :

Examen + control continu

Références bibliographiques :

Arthaud F., 1969, Méthode de détermination graphique des directions de raccourcissement, d'allongement et intermédiaire d'une population de failles. Bull. Soc. Géol. France ; 7° ser., t. XI, 729-737.

Arthaud F., 1970, Etude tectonique et microtectonique comparée de deux domaines hercyniens : les nappes de la Montagne Noire (France) et l'anticlinal de l'Iglesiente (Sardaigne). Thèse Doct. Etat. Univ. Montpellier, 175p.

A. Nicolas .1989, Principes de tectonique

Choukroune P., 1971, Contribution à l'étude des mécanismes de la deformation avec schistosité grace aux cristallisations syncinématiques dans les zones abrités (pressure shadows). Bull. Soc. Géol. France ; 7° ser., t 13, n° 3-4, 257-271.

Gruneisen P. et al., 1973, Analyse de la fracturation naturelle d'une structure plissée. Fracturation de la couverture calcaire de structures diapiriques. Sci. Géol. Bull. Strasbourg, 26, 2/3, 161-186 et 187-217.

Mattauer M., 1973, Les déformations des matériaux de l'écorce terrestre. Hermann Ed. Paris, 493p.

Nicolas A. -1989, Principes de tectonique, Masson, 2° éd., Paris, 223p.

Nicolas A., Bouchez J. L. et Boudier F., 1972, Interprétation cinématique des déformations plastiques dans le massif de Lanzo (Alpes piémontaises). Comparaison avec d'autres massifs. Tectonophysics, 14, 143-171.

Price N. J., 1966, Fault and joint development in brittle and semi brittle rock. Pergamon Press. Ed. Lodon, 176p.

Ragan D. M. – 1973, Structural geology. An introduction to geometrical techniques. Wiley, édi., New York.

Ruhland M., 1973, Méthode d'étude de la fracturation naturelle des roches associée à divers modèles structuraux. Sci. Géol. Bull. Strasbourg, 26, 2/3, 91-113.

Vialon P., Ruhland M. et Grolier J.- 1976, Eléments de tectonique analytique. Masson éd. Paris, 118p.

Semestre 4:

Unité : UEF 422

Matière : Micropaléontologie

Coeff. 3 Crédit. 5

Cours : 01h30 TP : 03H00

Objectifs de l'enseignement

Connaissance en Micropaléontologie : âge, milieux de sédimentation, méthodes d'étude

Connaissances préalables recommandées

Avoir suivi les cours des deux premières années.

Contenu de la matière :

Cours :

Première Partie :

1.1 Introduction

- Définitions & Généralités sur micropaléontologie, microfossile, ...etc.
- son objet : quel est l'objet de la micropaléontologie et de l'étude et sa relation avec les autres disciplines de la géologie et autres sciences,
- historique de la micropaléontologie: donner un bref aperçu de la science.

1.1. Techniques ou méthodes d'études des microfossiles : donner un aperçu sur le volet terrain : comment faire :

- Récolte du matériel
- Préparation du matériel
- Observation des microfossiles
- Détermination des microfossiles

Deuxième Partie :

INTERET ET UTILISATION DE LA MICROPALÉONTOLOGIE

2.1. Exploitation Paléobiologique et géologique

2.2. Les microfossiles dans leur milieu fossilisateur

- du vivant du microfossile
- la mise en place des gisements
- le devenir des microfossiles dans les gisements

2.3. Les microfossiles, clé de problèmes biologiques

- de l'écologie à la paléoécologie
- l'espèce et la spéciation
- les modalités de l'évolution
- les microfossiles et l'origine de la vie

2.4. Les microfossiles, source de sédiments

- lithogenèse par accumulation biclastique
- lithogenèse par concentration de substances amorphes issues d'organismes
- lithogenèse liée à l'activité microbienne

2.5. Les microfossiles, chronomètre des temps phanérozoïques

- les microfaciès
- biozones et biozonations
- biostratigraphie, chronostratigraphie, inversions magnétiques et datations radiométriques

2.6. Les microfossiles, témoins des environnements et des géographies

- de la paléoécologie à la reconstitution des paléoenvironnements
- les microfossiles, preuve de l'expansion océanique
- de la paléobiogéographie aux paléogéographies globales

Travaux Pratiques

Etude de différents groupes de microfossiles

Références bibliographiques :

-Bignot G. 2001 : Introduction à la micropaléontologie. Gordon and Breach.

-Haynes J. 1981 : Foraminifera. Mac Millan

Semestre 4:**Unité : UEM 411****Matière : Géochimie Fondamentale****Coeff. 3 Crédit. 5****Cours : 01h30 TP : 02H30****Description :**

Initier l'étudiant aux notions de chimie générale et aux différentes techniques d'analyses Physicochimique des solutions.

Contenu de la matière :**Cours :****Chapitre I Introduction**

- définitions et généralités
- rappels sur les différents types de liaisons chimiques
- classification périodique des éléments
- notion de cristallogénie
 - Isomorphisme et polymorphisme
 - Règles de substitution diadochiques
 - Formules structurales des minéraux

Chapitre II Lois de répartition des éléments

- éléments majeurs et éléments en traces :
- Notions d'éléments compatibles et éléments incompatibles
- Notions de coefficient de partage

Chapitre III : Lois et types de la radioactivité**Chapitre IV Géochimie isotopiques**

- Isotopes stables
- Isotopes instables
-

Travaux Pratiques :**Géochimie des éléments (isotopes stables et instables)****Géochimie des solutions (Carbonates....)****Géochimie des solides**

- TP Techniques de préparation des échantillons pour analyses isotopiques
- Exercices d'application : Datation absolue, Reconstitution de la température, de la salinité etc.

Semestre 4:**Unité : UEM 412****Matière : Stage de terrain****Coeff. 2 Crédit. 4****Objectifs de l'enseignement**

Ce module a pour but l'apprentissage des méthodes de levé de coupes stratigraphiques et de cartographie en terrain sédimentaire.

Connaissances préalables recommandées

Péetrographie des roches sédimentaires, stratigraphie et tectonique.

Contenu de la matière :**Cours :**

- Initiation à la localisation, carte topographique, utilisation de la boussole. Initiation à la cartographie géologique.
- Levé de coupe lithologique : tenue du carnet de terrain, description des faciès, mesure des épaisseurs, log stratigraphie et coupe avec pendage des couches
- Reconnaissance de structures et de formations géologiques
- Rédaction d'un rapport géologique

Mode d'évaluation :

Note du rapport de stage.

Références bibliographiques :

Frédéric Boulvain, Jacqueline Vander Auwera. Géologie de terrain. De l'affleurement au concept. Ellipse, 160 pages.

Denis Edwin Beeching Bates, John Francis Kirkaldy. La géologie de terrain. Guide Nathan, Edition : F. Nathan, 1977, 248 pages.

Semestre 4:**Unité : UED 411****Matière : Géophysique****Coeff. 2 Crédit. 2****Cours : 01h30 TD : 1h30****Objectifs de l'enseignement :**

- Familiariser l'étudiant avec la physique du Globe.
- Lui faire découvrir des méthodes de prospection non destructives.

Connaissances préalables recommandées :

- De bonnes connaissances en Mathématiques et Physique.
- Géologie générale.
- Notions de Tectonique.

Contenu de la matière :**Cours :**

- I. Notions de base :
 - I.1. Introduction ;
 - I.2. Qu'est-ce que la géophysique ;
 - I.3. Objectifs de la géophysique ;
 - I.4. Les propriétés physiques des roches.
- II. Méthodes de prospection géophysique : Principes de base ; objectifs ; choix des méthodes.
 - II.1. Méthodes sismiques (sismique réfraction et sismique réflexion) ;
 - II.2. Prospection gravimétrique ;
 - II.3 Méthodes électriques ;
 - II.4. Prospection électromagnétique.
- TD : Exercices et applications concernant le cours

Mode d'évaluation :

Examen + control continu

Références bibliographiques :

Dubois J. & Diamant M. (2005). Géophysique : cours et exercices corrigés. Dunod, 227 p. Mari J. L., Arens G., Chapellier D. (1998). Géophysique de gisement et de génie civil. Technip, 467 p.

Programme détaillé Niveaux L3
STU

Semestres 5

Le semestre 5 est un socle commun

aux 2 spécialités

Géol. Fondamentale et appliquée

Semestre 5:

Unité : UEF 511

Matière : Pétrologie des Roches Métamorphiques

Coeff. 3 Crédit. 5

Cours : 01h30 TP : 03h00

Objectifs de l'enseignement

Il s'agit de donner à l'étudiant les éléments lui permettant d'étudier les roches métamorphiques (définitions, règle des phases, représentation graphique, faciès métamorphiques).

Connaissances préalables recommandées

Maîtriser la partie pétrographie du module de géologie du L1 ainsi que les cours de cristallographie et minéralogie.

Contenu de la matière :

Cours :

- Définition du métamorphisme
- Les facteurs du métamorphisme
- Contexte géodynamique du métamorphisme
- Les différents types de métamorphisme
 - métamorphisme local
 - métamorphisme général ou régional
- Les faciès métamorphiques
 - dans le métamorphisme de contact
 - dans le métamorphisme général
- Classification et nomenclature des roches métamorphiques.

Travaux Pratiques

- Reconnaissance des structures des roches métamorphiques (schistosité, foliation).
- Reconnaissance et description des faciès de roches métamorphiques.

Mode d'évaluation :

Examen et control continu

Références bibliographiques :

J. Aubouin, R. Brousse, J.P. Lehman, Précis de géologie. Tome 1 : pétrologie. Dunod, 1968. 712 pages.

Jean-Claude Pons. La pétro sans peine 2 : minéraux et roches métamorphiques. CRDP de l'académie de Grenoble, 2002, 240 pages.

William S. MacKenzie, Anthony E. Adams. Initiation à la Pétrographie. Dunod, 2005, 192 pages.

Jean-François Beaux, Bernard Platevoet, Jean-François Fogelgesang. Atlas de Pétrologie. Dunod, 2012, 144 pages.

Semestre 5:

Unité : UEF 512

Matière : Sédimentologie

Coeff. 4 Crédit. 7

Cours : 03h00 TP : 03h00

Objectifs de l'enseignement

Il s'agit de décrire les différents milieux de dépôts sédimentaires, continentaux, mixtes et marins, avec leurs caractéristiques et leurs séquences respectives.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances en pétrographie des roches sédimentaires.

Contenu de la matière :

Cours :

I. Introduction

1. Les Roches sédimentaires
2. Les Bassins sédimentaires

II. Les Milieux silicoclastiques

1. Introduction
2. Les Environnements de dépôt des roches détritiques
 - 2.1- Dépôts de cônes d'éboulis
 - 2.2 Dépôts éoliens
 - 2.3. Dépôts fluviaux : Phénomènes dynamiques fluviaux et sédimentation fluviale
 - 2.4. Dépôts littoraux
 - Morphologie sous-marine et littorale
 - Phénomènes dynamiques actuels et sédimentation marine
 - Dynamique des zones d'embouchure et sédimentation au voisinage d'embouchures
 - 2.5. Dépôts de plateau continental
 - 2.6. Dépôts de bassin et turbidites

III. Les Milieux carbonatés

1. Généralités
2. Les Environnements de dépôt des carbonates
 - 2.1. Carbonates lacustres
 - 2.2. Plats-formes carbonatées tempérées
 - 2.3. Plats-formes carbonatées tropicales
 - 2.4. Les marges récifales
 - 2.5. Le talus
 - 2.6. Le bassin

IV. Les Milieux évaporitiques

1. Introduction
2. Evaporites Continentales
3. Evaporites Marines Peu Profondes
4. Evaporites Profondes

Travaux Pratiques :

- Introduction à l'analyse des sédiments meubles : granulométrie des sables.
- Représentations graphiques et calcul des paramètres sédimentologiques.
- Méthode d'étude des sédiments des Rudites : (morphométrie, représentation graphique et calcul des paramètres sédimentologiques)
- Méthode d'étude des sédiments fins
- Analyse granulométrique des lutites par la méthode de la pipette d'Andersen
- Indices d'évolution des sédiments (indices de Rivière) et interprétation des résultats
- Introduction à l'étude des minéraux argileux, préparation et analyse aux RX des échantillons
- Dépouillement et traitement de diffractogrammes.
- Cartographie de faciès : les sables et les lutites

Mode d'évaluation :

Examen et contrôle continu.

Références bibliographiques :

- Allen J.R.L. (1970) : Physical processus of sedimentation. Amer. Elsevier Pub. Co. Inc. New York, 248p.
- Allen J.R.L. (1977): Physical processes of sedimentation, Allen and Unwin, London, 248p.
- Allen J.R.L. (1982): Sedimentary structures: their character and physical basis. Developments in sedimentologie 30, Elsevier, 2 Vol., 663p.
- Chamley H. (1986) : Continental and marine paleoenvironments expressed by the west Pacific clay sedimentation. Geol. Rundschau, 75, 1, 271-285
- Chamley H. (1987) : Sédimentologie. Collection géosciences. Dunod. 174p.
- Collinson J.D. and Lewin J. :1984: Modern and ancient fluvial systems. Inter. Assoc. Sediment., Special publications 6, 575p.
- Collinson J.D. and Yhompson D.B. (1982) : Sedimentary structures. George Allen and Unwin, Boston, 194p.
- Fernandez J., Bluck B.J. and Viseras C. (1993) : The effect of fluctuating base level on the structure of alluvial fan and associated fan delta deposits : an example from the Tertiary of the Betic Cordillera Spain. Sedimentology,40, 879-813.
- Galloway W.E. and Hobday D.K. (1983) : Terrigenous clastic depositional systems. Springer-Verlag, New York, 423p.
- Miall A.D. (1978) : Fluvial sedimentology. Can. Soc. Petrol. Geol., Mem. 5, 859p.
- Miall A.D. (1983) : Basin analysis of fluvial sediments. Inc: Modern and ancient fluvial systems; Collinson J.D. and Lewis J. (eds) Int. Assoc. Sedimentol. Spec. Publ. 6, 279-286
- Miall A.D. (1984) : Principles of sedimentary analysis. Spring-Vrlag, Berlin,490p.
- Potter P.E. and Pettijohn F.J. (1977) : Paleocourents and basin analysis, Springer-Verlag, Berlin, 425p.
- Reineck H.E. and Singh I.B. (1980): Depositional sedimentary environments. Spring-Verlag, Berlin, 439p.
- Scholle P.A. and Spearing D. (1982) : Sandstone depositional environments. Amer. Ass. Petr. Geol ; mem. 31, 401p.
- Vatan A. (1967) : Manuel de sédimentologie. Ed. Technip, Paris, 397p.

Semestre 5:

Unité : UEF 521

Matière : Géologie Historique

Coeff. 2 Crédit. 4

Cours : 03h00

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cet enseignement est de connaître les principaux événements stratigraphiques, paléogéographiques et tectoniques qui ont marqué le passé de la Terre avec des références spécialement à l'Algérie.

Connaissances préalables recommandées

l'enseignement du tronc commun du L2 est suffisant pour suivre cet enseignement

Contenu de la matière :

Cours :

Première partie : le Protérozoïque et l'ère paléozoïque

CHAPITRE 1 : PROTEROZOIQUE

- I- Origines de la Terre et de la vie
- II- Caractères généraux du Précambrien
- III- Le Précambrien en Algérie

CHAPITRE 2 : PALEOZOIQUE

- I. GÉNÉRALITÉS
 - A. LES LIMITES DE L'ERE PALEOZOIQUE
 - B- Les grandes crises biologiques
- II. PALEOGEOGRAPHIE DU GLOBE

Deuxième partie : Le Mésozoïque

CARACTERES GENERAUX DE L'ERE MESOZOÏQUE

- I. GÉNÉRALITÉS
 - A. LES LIMITES DE L'ERE MESOZOÏQUE
 - B- Les grandes crises biologiques
- II. PALEOGEOGRAPHIE DU GLOBE

Troisième partie : L'ère cénozoïque et quaternaire

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DU CENOZOÏQUE , CRISE BIOLOGIQUE, OROGENESE ET PALEOGEOGRAPHIE DU GLOBE

Mode d'évaluation :

Examens et contrôle continu

Références bibliographiques :

AUBOIN J, BROUSSE R LEHMAN, JP-1967. Précis de Géologie II, Paléontologie-Stratigraphie- Paris Dunod

POMEROL C. (1980).- Stratigraphie et paléogéographie : Ere Paléozoïque.. DOIN Edit. Paris.

POMEROL C. (1977).- Stratigraphie et paléogéographie : Ere Mésozoïque.. DOIN Edit. Paris.

Semestre 5:**Unité : UEF 522****Matière : Géologie Régionale (Algérienne)****Coeff. 3 Crédit. 5****Cours : 03h00 h****Objectif de l'enseignement :**

L'objectif de cet enseignement est de connaître les principaux événements stratigraphiques, paléogéographiques et tectoniques qui ont marqué le passé de la Terre avec des références spécialement à l'Algérie.

Connaissances préalables recommandées :

l'enseignement de tronc commun du L2 est suffisant pour suivre et enseignement

Contenu de la matière :**Cours****Les grands traits de la géologie algérienne**

- La géologie du Sahara (Précambrien et Paléozoïque):
 - Le craton ouest africain (La Dorsale de Reguibat)
 - L'orogénèse panafricaine et la naissance du Bouclier Targui (Le Hoggar)
 - Les grands cycles sédimentaires des bassins paléozoïques plissés du Sahara.
- La phase hercynienne
- La plateforme saharienne (Secondaire - Tertiaire).
- La phase orogénique fini-éocène (phase atlasique)
- La période de détente Oligocène – Miocène inférieur : la naissance du bassin Numidien.
-
- La phase orogénique du Miocène inférieur (phase alpine) : La chaîne des Maghrébides
 - les zones internes
 - le domaine des flyschs
 - les zones externes (domaine des nappes)
 - l'avant-pays para-autochtone
- La tectonique post-nappes et la naissance du relief actuel.

Mode d'évaluation :

Examens et contrôle continu

Références bibliographiques

- **Bouillin, J.P., 1986.** Le “bassin maghrébin”: une ancienne limite entre l’Europe et l’Afrique à l’Ouest des Alpes. Bulletin de la Société Géologique de France 8, 547–558.
- **Chouabbi A. 1987.** Etude géologique de la région de Hammam N’bails (SE de Guelma, Constantinois, Algérie) un secteur des zones externes de la chaîne des Maghrébides, Thèse de 3^{ème} Cycle. Univ. Paul Sabatier (Toulouse III), 123 p., carte h.t. inédit, Toulouse.
- **David L. 1956.** Etude géologique des Monts de la haute Medjerda. Thèse sc. Paris. Publication du Service de la carte géologique, Algérie, N.S., Bull. n° 11, 289 p., 88 fig., 8 pl., 6 pl. photo, 9 Pl. h.t., 1 carte, Alger.
- **Durand Delga (1980) :** La méditerranée occidentale et de sa genèse et problèmes structuraux liés à celle-ci. Mem. Soc. Geol.Fr n°10.
- **Durand-Delga, M., Fontboté, J.M., 1980.** Le cadre structural de la Méditerranée occidentale. In: XXVIè Cong. géol. Int., Colloque C5: Géologie des chaînes alpines issues de la Téthys. Mémoire du Bureau de Recherche Géologique et Minière, Paris, vol. 115, pp. 65–85.
- **Frison de Lamotte D., Saint Bezar B., Bracene R., 2000.** The two main steps of the Atlas building and geodynamics of the western Mediterranean. Tectonics 19(4), 740-761.
- **Frison de Lamotte D., Michard A., Saddiqi O. 2006.** Quelques développements récents sur la géodynamique du Maghréb. C. R. Géosciences 338 1-10.
- **Frison de Lamotte, D., Leturmy, P., Missenard, Y., Khomsi, S., Ruiz, G., Saddiqi, O., Guillocheau, F., Michard, A., 2009.** Mesozoic and Cenozoic vertical movements in the Atlas system (Algeria, Morocco, Tunisia): an overview. Tectonophysics 475, 9–28.
- **Jolivet L., Fraccenna, 2000.** Mediterranean extension and the Africa-Eurasia collision, Tectonics 19. 1095-1106.
- **Laffitte R. (1939).** Etude géologique de l’Aurès, Bull. Serv. Carte Géol. Algérie, 1^{re} série, n°11, 484p.
- **Lahondere J.-C. 1987.** Les séries ultra telliennes d’Algérie nord - orientale et les formations environnantes dans leur cadre structural. Thèse sc. 242 p. Université Paul Sabatier Toulouse.
- **Perthuisot, V., 1978.** Dynamique et pétrogenèse des extrusions triasiques en Tunisie septentrionale. Thèse ès Sciences, Ecole Normale Supérieure, ERA, pp. 604–610.
- **Rosenbaum, G., Lister, G.S., Duboz, C., 2002.** Reconstruction of the tectonic evolution of the western Mediterranean since the Oligocene. J. Virt. Expl. 8, 107–126.
- **Rouvier H. 1977.** Géologie de l’Extrême-Nord tunisien : tectoniques et paléogéographie superposées à l’extrémité orientale de la chaîne nord, maghrébine, Thèse d’État, université Paris-VI, 1977, 898 p.
- **Thomas M.F.H, Bodin S., Redfern J., Irving D.H.B. 2010.** A constrained African craton source for the Cenozoic Numidian Flysch: Implications for the palaeogeography of the western Mediterranean basin. Earth-Science Reviews 101 1-23.
- **Vila J.-M. 1980.** La chaîne alpine d’Algérie orientale et des confins algéro-tunisiens. Thèse Sc. Paris, 3 t. 665 p., 199 fig., 40 pl.
- **Wildi, W., 1983.** La chaîne tello-rifaine (Algérie, Maroc, Tunisie): Structure, stratigraphie et évolution du Trias au Miocène. Revue de Géologie dynamique et de Géographie physique. Paris 24 (3), 201–297.
- **Guiraud R., Bellion Y., Benkhelil J. et Moreau C. (1987) :** Post-Hercynian tectonics in Northern and Western Africa. In: BOWDEN P. and KINNAIRD J. (eds) African Geology Reviews. Geological Journal, 22, 433-466.

Semestre 5:

Unité : UEM531

Matière : Géophysique

Coeff. 2 Crédit. 4

Cours : 01h30 TD : 1h30

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cet enseignement est de maîtriser les méthodes de prospection géophysique.

Connaissances préalables recommandées :

l'enseignement de tronc commun du S5 est suffisant pour suivre cet enseignement

Contenu de la matière :

Cours :

Chapitre 1 : Méthodes électriques

I. GENERALITE SUR LA PROSPECTION ELECTRIQUE

II. PRINCIPES DE BASES EN PE A COURANT CONTINU : EQUATIONS FONDAMENTALES

III. CALCUL DU POTENTIEL ELECTRIQUE

IV. Méthodes des résistivités à courant continu

IV.1. Sondage électrique vertical

IV.2. Trainé électrique

IV. 3. L'imagerie électrique

Chapitre 2 : Gravimétrie

Relation entre densité et masse volumique (cours de physique des roches)

I. Champ de gravité et champ de pesanteur

II. Mesures du champ de pesanteur

III. Corrections gravimétriques et anomalie de Bouger

IV. Théorie de l'isostasie d'Airy

V. Champ créés par des structures géométriques

Chapitre 3 : Les méthodes de prospection sismiques

Chapitre 4 : Géomagnétisme

Mode d'évaluation :

Examen et Contrôle continu

Références bibliographiques :

-KELLER, G.V., FRISCHKNECHT, F.C. Electrical Methods in Geophysical Prospecting, Pergamon Press, 1966.

-Mechler.P : Les méthodes de la géophysique. Ed Dunod université (1982).

-Seguin, M.K : La Géophysique et les propriétés physiques des roches. Ed : presses de l'université, Laval- Québec (1971).

-Telford W.M : La prospection géophysique (4 tomes).1982 ERG éditions France.

Semestre 5:

Unité : UEM532

Matière : Géostatistique

Coeff. 2 Crédit. 4

Cours : 01h30 TD : 1h30

Objectif de l'enseignement :

L'objectif de cet enseignement est d'initier l'étudiant aux statistiques appliquées aux géosciences.

Connaissances préalables recommandées :

L'enseignement de tronc commun du L1 et L2 sont suffisants pour suivre et enseigner

Contenu de la matière :

Cours :

1. Rappel sur les statistiques linéaires (mono et bivariable)

Paramètre de distribution

Paramètres de position

2. Méthodes d'interpolation spatiale

Les méthodes Barycentriques

Méthode par Triangulation

Méthodes d'interpolation par répartition de l'espace

Méthodes d'estimation géostatistiques

3. Variable régionalisée

Définition des moments

Stationnarité du 2^{ème} ordre

L'hypothèse d'intrinsèque

4. Variogramme

Caractéristique du variogramme

Calcul du variogramme

Isotropie et Anisotropie

Structure géogénétique

Schémas du variogramme théorique

Ajustement du variogramme expérimental

5. Variance d'estimation

Elaboration d'un estimateur

Estimation d'une moyenne par une autre moyenne

Estimation d'une moyenne par une moyenne pondérée

6. Krigeage

Procédure géostatistique de krigeage ordinaire

Propriétés du krigeage ordinaire

Ecriture matricielle du krigeage ordinaire

Krigeage universel

Cokrigeage

Travaux Dirigés

Exercices sur quelques méthodes de calcul vues dans le cours

Mode d'évaluation :

Examen et Contrôle continu

Semestre 5:**Unité : UET511****Matière : Anglais technique****Coeff. 1 Crédit. 1****Cours : 01h30****Objectifs de l'enseignement**

Pour permettre aux étudiants l'apprentissage de la langue Anglaise pour qu'ils puissent lire et consulter la bibliographie en langue Anglaise.

Connaissances préalables recommandées

Avoir suivi les enseignements de la première et deuxième année de Licence de Géologie

Contenu de la matière:**Cours :**

Introduction: Why learning English

Grammar: a quick review: tenses, model verbs, conditional...etc

Reading geology texts: the universe, the earth, rocks, fossils, energy, water

Writing skills: writing essays about different geological subjects. I.e. mineral resources, sedimentary rocks, hydrogeology ...etc.

Listening and taking notes: attending a lecture or listening to a recorded conference or a conversation and taking notes.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu, et examen semestriel

Références bibliographiques :

-Murphy Raymond 2004, English Grammar in Use Cambridge University Press.

-Michael McCarthy, Felicity O'Dell 2008, Academic vocabulary in use. Cambridge University Press 2008

-Yates C. St. 1988, English for academic purposes series: Earth Sciences, Cassell

-Sites internet

Programme du Semestre 6

Géologie appliquée

Semestre 6:**Unité : UEF611****Matière : Ressources Minérales et Energétiques****Coeff. 2 Crédit. 4****Cours : 01h30 TP : 1h30**

Objectifs de l'enseignement : Comprendre les phénomènes à l'origine des concentrations minérales, savoir les identifier et savoir les rechercher.

Connaissances préalables recommandées :

Matières de géologie des semestres précédents.

Contenu de la matière :**Cours :**

- Définitions de gîtologie, géologie minière, métallogénie ;
- Minerai, texture, paragenèses ;
- Filons, veines, amas, couches concordantes et pénéconcordantes,
- Minéralisation syngénétique et épigénétique ;
- Notions de base de la gîtologie des gisements métallifères et des substances utiles et minéraux industriels :
- Métallotectes
- Classification des gisements métallifères
- Les grands processus génétiques et les types de gisements magmatiques, Métamorphiques, hydrothermaux et sédimentaires.

Travaux Pratiques :

- 1 - Révision sur les grands groupes pétrographiques roches magmatiques, métamorphiques et sédimentaires
- 2- Textures et structures des minéralisations macroscopiques
- 3-Reconnaitances de quelques groupes de minerais métallique et non métallique au microscope

Mode d'évaluation :

Examens et contrôle continu

Références bibliographiques :

- Arndt,N.T, Ganino.C : Ressources minérales, Origine, nature et exploitation, Dunod, 2010.
Beaudoin, Georges, 2006. Manuel de cours « Gîtologie et métallogénie », université Quebec
Chaussier.J.B : Manuel du prospecteur minier, BRGM Manuels et méthodes, N° 2 1985.
Landry.B : Prospection minière, Ed Modulo, Canada.
Routhier.P : Gisements métallifères, Ed Masson 1963.
Smirnov.V : Géologie des minéraux utiles. Ed Mir- Moscou 1988.

Semestre 6:

Unité : UEF612

Matière : Géologie de l'ingénieur (Géotechnique)

Coeff. 2 Crédit. 4

Cours : 01h30 TP : 1h30

Objectifs de l'enseignement :

Comprendre les phénomènes à l'origine des concentrations minérales, savoir les identifier et savoir les rechercher.

Connaissances préalables recommandées :

Matières de géologie des semestres précédents.

Contenu de la matière :

Cours :

Chapitre I : Propriétés physiques des sols :

- 1 - définition des sols – éléments constitutifs d'un sol ;
- 2 - caractéristiques physiques des sols ;

Chapitre II: Hydraulique Souterraine :

- 1 - éléments d'hydrauliques souterraine

Chapitre III : Contraintes dans le sol

- 1- Notion de contraintes
- 2- Contrainte – déformation

Chapitre IV : Principes de Reconnaissance géotechnique

Aperçu sur la reconnaissance géotechnique

- 1- Introduction
- 2- Objectif de la reconnaissance
 - 2.1- Les différentes étapes d'une campagne reconnaissance

Chapitre V :Méthodes de reconnaissance :

- 1- Puits,
- 2- Tranchées,
- 3- Tarières,
- 4- sondages carottés
- 5- Prélèvements et conservations d'échantillons (intacts et remaniés)

Travaux Dirigés :

- 1.- Classification des roches et des sols
- 2.- Identification visuelles des sols et des roches
- 3.- Echantillons remaniés
- 4.- Caisses à carotte

- 5.- Mesure de la teneur en eau
- 6- Mesure de densité des sols et des roches
- 8- Analyse granulométrique au densimètre
 - Limite de liquidité
 - Limite de plasticité
- 9- Classification des sols USCS et GTR
- 10- Mesure de la perméabilité
- 11- Essai Géotechniques

Mode d'évaluation :

Examen et control continu

Références Bibliographiques :

- Philipponnat G. et Hubert B. (2002) : Fondation et ouvrages en terre
- Costet J. et Sanglerat G. (1969). Cours pratique de mécanique des sols », Tomes I et II, éditions Dunod.
- Filiat G (1981) : « La pratique des sols et fondations » Editions du Moniteur, Paris
- Schlosser F., 1997. Eléments de mécanique des sols. Presses de L'école Nationale Des Ponts et Chaussées. 269 pages.
- Terzaghi K. et Peck R. B., 1996. Soil Mechanics in Engineering Practice, Hoboken, John Wiley & Sons, 3^e éd., 549 pages.
- Wilun Z. and Starzewski K., 1972. Soil mechanics in foundation engineering: properties of soils and site investigations, Volume 1, Surrey University Press. 249 pages.
- Lambe T. W. & Whitman R. V., 1969. Soil Mechanics. John Wiley & Sons, 576 pages.
- Budhu M. 2011, Soil mechanics and foundations. Third Edition, John Wiley & Sons, 761 pages.
- M. Cassan : Les essais in situ en Mécanique des sols, Edition Eyrolles, 1988,
- Georges Filiat : La pratique des sols et fondations Edition Moniteur (1981),
- P. Antoine et J. Fabre : Géologie appliquée au Génie Civil, Edition Masson, 1980.
- Simons N., Menzies B. and Mathews M., 2002. A short course in Geotechnical Site Investigation. Thomas Telford, pp 369.
- Clayton C. R. I., Matthews M. C. and Simons N. E., Site Investigation. Department of Civil Engineering, University of Surrey, second edition, Pages 451.
- Antoine P. et Fabre D. 1980. Géologie Appliquée au Génie Civil. Masson, 291 Pages.
- Bouafia A. 2004 : Les essais *in-situ* dans les projets de fondations. Office des Publications Universitaires. 229 pages.
- Costet J. et Sanglerat G. (1969) : « cours pratique de mécanique des sols », Tomes I et II, éditions Dunod
- Filiat G. 1981. La pratique des sols et fondations Edition Moniteur
- Smith M. R. and Collis L. 1993. Aggregates: sand, gravel and crushed rock aggregates for construction purposes. Geological society Engineering Geology Special Publication N° 9, 2nd edition, 339 pages.

Semestre 6:**Unité : UEF621****Matière : Hydrogéologie****Coeff. 2 Crédit. 4****Cours : 01h30 TP : 1h30****Objectif de l'enseignement :**

L'objectif de cet enseignement est d'acquies des concept de base en hydrogéologie à savoir : les notions de bilan hydrologique, hydrogéologique....définition des aquifères, notion d'hydrodynamique, de réserves..

Connaissances préalables recommandées :

l'enseignement du socle commun et du S5 est suffisant pour suivre cet enseignement

Contenu de la matière :**Cours :**

1. Cycle de l'eau et bilan hydrologique
2. Les aquifères
 - 2.1. *Notion d'aquifère*
 - 2.4. *Caractéristiques hydrodynamiques des aquifères*
3. Lois de l'écoulement
 - 3.1. *Loi de Darcy, Equation d'état, emmagasinement, équation de diffusivité*
 - 3.2. *Piézométrie*
4. Outils de prospection
 - 4.1. *Forage de reconnaissance*
 - 4.2. *Prospection électrique et Diagraphie*
5. Pollution
 - 5.1. *Sources et types de pollution*
 - 5.2. *Vulnérabilité des nappes souterraines*

Travaux Dirigés:

- 1- Délimitation et caractérisation morphométrique d'un bassin versant
- 1 - l'analyse granulométrique
- 2 – détermination de la perméabilité
- 3 – cartographie hydrogéologique-piézométrie
- 4– Calcul de réserves

Mode d'évaluation :

Examens et contrôle continu

Références bibliographiques :

Castany G. (1998). Hydrogéologie: principes et méthode. Dunod, 236 pages

Gilli E., Mangan C., Mudry J. (2012). Hydrogéologie - Objets, méthodes, applications: Objets, méthodes, applications. Dunod, 352 pages

Semestre 6

Unité : UEM622

Matière : Géologie de l'Environnement

Coeff. 4 Crédit. 8

Cours : 01h30 TD : 01H30

Objectif de l'enseignement :

L'objectif de cet enseignement est d'acquies des concept de base en géologie environnementale pour mieux prévenir les risques de catastrophes

Connaissances préalables recommandées :

l'enseignement du socle commun et du S5 est suffisant pour suivre cet enseignement

Contenu de la matière :

Cours :

- I- Étude des relations entre l'homme et les phénomènes géologiques dans l'environnement.
- II- Analyse des facteurs géologiques dans l'utilisation des terrains.
- III- Les risques naturels de nature géologique: séismes, glissements de terrains, crues dévastatrices, etc
- IV- Les ressources minérales et énergétiques tirées du substratum et les conséquences de l'extraction
- V- La circulation de l'eau souterraine en relation avec les eaux de surface et avec les problèmes environnementaux: la pollution acide, l'exploitation de la ressource eau,
- VI- les critères géologiques de sélection des sites de stockage ou d'enfouissement de produits dangereux
- VII - La planification géologique dans l'utilisation du territoire
- IX - Les éléments géochimiques dans les sols dérivés des roches: carence et toxicité

Travaux Dirigés :

Exercices sur les différents chapitres

Mode d'évaluation :

Examens et contrôle continu

Références bibliographiques :

- Carla W Montgomery. Environmental geology. New York, NY : McGraw-Hill Education. ISBN: 978-0073524115. (2020)
- James W. LaMoreaux. Environmental Geology. Springer US. ISBN: 978-1-4939-8786-3, (2019)
- Jim Reichard. Environmental Geology. McGraw-Hill Professional; 3 rd edition. ISBN: 978-0078022968. (2017)
- Knödel, Klaus, Lange, Gerhard, Voigt, Hans-Jürgen. Environmental Geology - Handbook of Field Methods and Case Studies. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN: 978-3-540-74669-0. (2007)
- Edward A Keller. Introduction to environmental geology, 4 th Edition. Pearson Education, ISBN: 9780321830432, (2012)
- Duncan D. Foley, Garry D. McKenzie, Russell O. Utgard. Investigations in Environmental Geology. 3 rd edition. Prentice Hall. ISBN: 9780131420649. (2008)

Semestre 6:

Unité : UEM611

Matière : Géologie de l'Algérie

Coeff. 4 Crédit. 8

Cours : 03h00

Objectif de l'enseignement :

L'objectif de cet enseignement est de connaître les principaux événements stratigraphiques, paléogéographiques et tectoniques qui ont marqué le passé de la Terre avec des références spécialement à l'Algérie et pays maghrébins.

Connaissances préalables recommandées :

l'enseignement de tronc commun du L2 est suffisant pour suivre et enseignement

Contenu de la matière :

Cours :

I- Rappel sur les grands traits de la géologie algérienne

II - L'Algérie dans le cadre de la Méditerranée occidentale.

III - La géologie des pays maghrébins (synthèse).

Travaux Pratiques :

Coupes et commentaires de cartes géologiques

Références bibliographiques

- **Bouillin, J.P., 1986.** Le "bassin maghrébin": une ancienne limite entre l'Europe et l'Afrique à l'Ouest des Alpes. Bulletin de la Société Géologique de France 8, 547–558.
- **Chouabbi A. 1987.** Etude géologique de la région de Hammam N'bails (SE de Guelma, Constantinois, Algérie) un secteur des zones externes de la chaîne des Maghrébides, Thèse de 3^{ème} Cycle. Univ. Paul Sabatier (Toulouse III), 123 p., carte h.t. inédit, Toulouse.
- **David L. 1956.** Etude géologique des Monts de la haute Medjerda. Thèse sc. Paris. Publication du Service de la carte géologique, Algérie, N.S., Bull. n° 11, 289 p., 88 fig., 8 pl., 6 pl. photo, 9 Pl. h.t., 1 carte, Alger.
- **Durand Delga (1980) :** La méditerranée occidentale et de sa genèse et problèmes structuraux liés à celle-ci. Mem. Soc. Geol.Fr n°10.
- **Durand-Delga, M., Fontboté, J.M., 1980.** Le cadre structural de la Méditerranée occidentale. In: XXVIè Cong. géol. Int., Colloque C5: Géologie des chaînes alpines issues de la Téthys. Mémoire du Bureau de Recherche Géologique et Minière, Paris, vol. 115, pp. 65–85.
- **Frison de Lamotte D., Saint Bezar B., Bracene R., 2000.** The two main steps of the Atlas building and geodynamics of the western Mediterranean. Tectonics 19(4), 740-761.
- **Frison de Lamotte D., Michard A., Saddiqi O. 2006.** Quelques développements récents sur la géodynamique du Maghréb. C. R. Géosciences 338 1-10.

- **Frizon de Lamotte, D., Leturmy, P., Missenard, Y., Khomsi, S., Ruiz, G., Saddiqi, O., Guillocheau, F., Michard, A., 2009.** Mesozoic and Cenozoic vertical movements in the Atlas system (Algeria, Morocco, Tunisia): an overview. *Tectonophysics* 475, 9–28.
- **Jolivet L., Fraccenna, 2000.** Mediterranean extension and the Africa-Eurasia collision, *Tectonics* 19. 1095-1106.
- **Laffitte R. (1939).** Etude géologique de l'Aurès, Bull. Serv. Carte Géol. Algérie, 1^{re} série, n°11, 484p.
- **Lahondere J.-C. 1987.** Les séries ultra telliennes d'Algérie nord - orientale et les formations environnantes dans leur cadre structural. Thèse sc. 242 p. Université Paul Sabatier Toulouse.
- **Lepretre et al 2018 .** The tel-rif orogenic system morroco , algeria tunisia and the structural heritage of the tethys of margin. *BSGF*, 189-2
- **Perthuisot, V., 1978.** Dynamique et pétrogenèse des extrusions triasiques en Tunisie septentrionale. Thèse ès Sciences, Ecole Normale Supérieure, ERA, pp. 604–610.
- **Rosenbaum, G., Lister, G.S., Duboz, C., 2002.** Reconstruction of the tectonic evolution of the western Mediterranean since the Oligocene. *J. Virt. Expl.* 8, 107–126.
- **Rouvier H. 1977.** Géologie de l'Extrême-Nord tunisien : tectoniques et paléogéographie superposées à l'extrémité orientale de la chaîne nord, maghrébine, Thèse d'État, université Paris-VI, 1977, 898 p.
- **Thomas M.F.H, Bodin S., Redfern J., Irving D.H.B. 2010.** A constrained African craton source for the Cenozoic Numidian Flysch: Implications for the palaeogeography of the western Mediterranean basin. *Earth-Science Reviews* 101 1-23.
- **Vila J.-M. 1980.** La chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algéro-tunisiens. Thèse Sc. Paris, 3 t. 665 p., 199 fig., 40 pl.
- **Wildi, W., 1983.** La chaîne tello-rifaine (Algérie, Maroc, Tunisie): Structure, stratigraphie et évolution du Trias au Miocène. *Revue de Géologie dynamique et de Géographie physique.* Paris 24 (3), 201–297.
- **Guiraud R., Bellion Y., Benkhelil J. et Moreau C. (1987) :** Post-Hercynian tectonics in Northern and Western Africa. In: BOWDEN P. and KINNAIRD J. (eds) *African Geology Reviews. Geological Journal*, 22, 433-466.
- **lil J. et Moreau C. (1987) :** Post-Hercynian tectonics in Northern and Western Africa. In: BOWDEN P. and KINNAIRD J. (eds) *African Geology Reviews. Geological Journal*, 22, 433-466.

Semestre 6:**Unité : UEM612****Matière : Stage de Terrain****Coeff. 2 Crédit. 4****Objectifs de l'enseignement**

Les sorties de terrain permettent d'illustrer et de mieux comprendre quelques phénomènes géologiques développés dans les différentes matières fondamentales et appliquées de la Géologie. Elles constituent un volet important de la formation des étudiants en Licence de Géologie.

Connaissances préalables recommandées

Il faut avoir suivi les différents enseignements du S5 et une grande partie du programme du S6 afin d'envisager des sorties dans chacun des domaines de la Géologie appliquée.

Contenu de la matière :

Les thèmes de ces sorties de 6 à 8 jours sont variés. Ils concernent aussi bien la Géologie appliquée que les différentes matières enseignées en unités optionnelles.

Mode d'évaluation :

Notation des comptes rendus des différentes sorties sur le terrain.

Semestre 6:

Unité : UET611

Matière : Ethique et Déontologie

Coeff. 1 Crédit.1

Cours : 01h30

Objectifs de l'enseignement

Informer et sensibiliser l'étudiant du risque de la corruption et le pousser à contribuer dans la lutte contre la corruption.

Connaissances préalables recommandées

Aucune

Contenu de la matière :

Cours

1* concept de la corruption :

- Définition de la corruption.
- Religion et corruption.
-

2* les types de corruption :

- Corruption financière.
- Corruption administrative.
- Corruption morale.
- Corruption politique.....etc.
-

3* les manifestations de la corruption administrative et financière :

- Népotisme
- Favoritisme
- Médiation
- Extorsion et fraude.
- Le pillage d'argent public et des dépenses illégales.
- Le ralentissement dans l'achèvement de transactions (réalisation des projetsetc.).
- Écarts administratifs, fonctionnels ou organisationnels de l'employé et le responsable.
- Violations émis par le fonctionnaire en exerçant ses tâches au cours de l'année.
- Manque de respect des heures de travail, prendre le temps de lire les journaux, recevoir des visiteurs et de s'abstenir d'effectuer des travaux et le manque de responsabilité.
-

4* les raisons de la corruption administrative et financière :

4.1* Causes de la corruption du point de vue des théoriciens :

Les théoriciens et les chercheurs dans la science de la gestion et du comportement organisationnel, ont souligné la présence de trois catégories identifiées ces raisons, qui sont :

- Selon la première catégorie :
 - Les causes civilisationnelles.
 - Pour des raisons politiques.
- Selon la deuxième catégorie :
 - Raisons structurelles.
 - Les causes de jugements de valeur.
 - Raisons économiques.

- Selon la troisième catégorie :
 - Raisons biologiques et physiologiques
 - Causes sociales.
 - Des raisons complexes.

4.2* causes générales de la corruption :

Institutions faibles, les conflits d'intérêts, la recherche rapidement du bénéfice et profits, faible prise de conscience du rôle des établissements d'enseignements et des médias et le non-exécution de la loi etc.

5* Les effets de la corruption administrative et financière :

- L'impact de corruption administrative et financière sur les aspects sociaux
- L'impact de corruption financière et administrative sur le développement économique
- L'impact de corruption administrative et financière sur le système politique et de la stabilité.

6* La lutte contre la corruption par les organismes et les organisations locales et internationales

- Organisation de Transparence International :
- Convention des Nations Unies sur la lutte contre la corruption administrative.
- Programme de la Banque mondiale pour aider les pays en voie de développement dans la lutte contre la corruption administrative.
- Fonds monétaire international.
- Efforts de l'Algérie contre la corruption : loi anti-corruption 06-01, le rôle de la police judiciaire dans la lutte contre la corruption, etc).

7* Méthodes de traitement et moyens de lutter contre le phénomène de la corruption

Le côté religieux, le côté éducatif, le côté politique, côté économique, le côté législatif, côté juridique, administratif, côté humain....

8* Modèles de l'expérience de certains pays dans la lutte contre la corruption:

-L'expérience Indienne , l'expérience de Singapour , l'expérience des États-Unis , l'expérience de Hong Kong et l'expérience de la Malaisie et l'expérience de la Turquie

Mode d'évaluation :

Examen.

Références bibliographiques :

Livres, documents, sites internet

Semestre 6:**Unité : UET612****Matière : Gestion des projets****Coeff. 1 Crédit.1****Cours : 01h30****Objectifs de l'enseignement**

L'Object est l'initiation des étudiants à la recherche en leur montrant comment exploiter au mieux et mettre en valeur leurs notions théoriques et pratiques acquises tout au long de leur parcours universitaire

Connaissances préalables recommandées**Contenu de la matière :****Cours**

Méthodes de terrain (Carte, Faciès, Echantillonnage,...) ;
Laboratoire (Analyses appropriées à chaque type de problème à étudier) ;
Exploitation des Données;
Rédaction du rapport
Traduction des articles géologiques;
Méthodes de recherche bibliographique ;

Mode d'évaluation :

Control continu, EMD

Références

(Livres et photocopiés, sites internet, etc).