

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

LICENCE ACADEMIQUE En MINES

Etablissement		Faculté / Institut	Département
Université A. Mira de Béjaia		Technologie	Mines et géologie
Domaine	Filière	Spécialité	
Sciences et Techniques	Mines	Gestion de l'environnement minier	

CONTENU DES PROGRAMME PEDAGOGIQUES DE 1^{ère} et 2^{ème} ANNEE

Responsable de l'équipe du domaine de formation : Pr. MERABET Djoudi

Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)									
MAT100 / Analyse et algèbre 1	67,5	3,0	1,5			3	6	X	X
PHY100 / Mécanique du point	67,5	3,0	1,5			3	6	X	X
CHI100 / Structure de la matière	67,5	3,0	1,5			3	6	X	X
UE méthodologie									
UEM1 (O/P)									
TP Physique / 05 manipulations (initiation)	15			1,0		1	2	X	
TP Chimie / 05 manipulations (initiation)	15			1,0		1	2	X	
TP Informatique / Bureautique et technologie du Web	15			1,0		2	3	X	
UE découverte									
UED1 (O/P) / 02 modules au choix									
Physique et ses applications	37,5	1,5	1,0			1	2	X	X
Environnement									
Sciences de la terre	37,5	1,5	1,0			1	2	X	X
Biologie									
UE transversales									
UET1 (O/P)								X	X
LAN100 / Français	22,5	1,5				1	1		
Total Semestre 1	345		23			16	30		

Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)									
MAT200 / Analyse et Algèbre 2	67,5	3,0	1,5			3	6	X	X
PHY200 / Electricité et Magnétisme	67,5	3,0	1,5			3	6	X	X
CHI200 / Thermodynamique et Cinétique chimique	67,5	3,0	1,5			3	6	X	X
UE méthodologie									
UEM1 (O/P)									
TP Physique / 5 Manipulations	15			1,0		1	2	X	X
TP Chimie / 5 Manipulations	15			1,0		1	2	X	X
INF200 / Informatique	67,5	1,5	1,5	1,5		3	5	X	X
UE transversales									
UET1 (O/P)									
LAN200 / Français	22,5	1,5				1	1	X	X
HDS200 / Histoire des Sciences	22,5	1,5				1	2	X	X
Total Semestre 2	345			23		16	30		

Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)									
MAT300 / Equations différentielles	45	2,0	1,0			2	4	X	X
PHY300 / Vibrations, ondes et Optique	67,5	3,0	1,5			3	5	X	X
RDM300 / Résistance des Matériaux	45	2,0	1,0			2	4	X	X
UE méthodologie									
UEM1 (O/P)									
MATH310 / Probabilité et statistiques	45	2,0	1,0			2	4	X	X
DES300 / Dessin Technique	22,5			1,5		1	2	X	X
INF300 / Langages et Programmation	22,5	1,5				1	2	X	X
UE découverte									
UED1 (O/P) / 2 modules au choix									
Exploitation des mines	45	3,0				2	4	X	X
Valorisation des ressources minérales		3,0				2	4	X	X
Management de l'environnement	45								
Gestion de l'environnement minier									
UE transversales									
LAN300 / Anglais	22,5	1,5				1	1	X	X
Total Semestre 3	360		24			16	30		

Semestre 4 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem	C	TD	TP	Autres			Continu	Examen
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)									
MAT400 / Fonctions variables complexes et fonctions sp.	45	2,0	1,0			2	4	X	X
MAT410 / Méthodes numériques appliquées	45	2,0	1,0			2	4	X	X
UE méthodologie									
UEM1 (O/P)									
TP Méthodes numériques	15			1,0		1	2	X	X
Manipulations dans chacun des 2 modules choisis dans les options	22,5 22,5			1,5 1,5		1 1	3 3	X	X
UE découverte/ Optionnels									
UED1 (O/P)									
Exploitation des mines :									
➤ Géologie minière									
➤ Fragmentation des roches									
Valorisation des ressources minérales :									
➤ Matériaux naturels et industriels									
➤ Echantillonnage des matières									
Management de l'environnement :									
➤ Hydrologie									
➤ Cartographie et SIG									
Gestion de l'environnement minier									
➤ Matériaux naturels et industriels									
➤ Géologie minière									
UE transversales									
UET1 (O/P)									
LAN400 / Anglais	22,5	1,5				1	1	X	X
TEC400 / Technique d'expression et de Communication	22,5	1,5				1	1	X	X
Total Semestre 4	285		19			16	30		

SEMESTRE : 1 - UNITE D'ENSEIGNEMENT FONDAMENTALE

MODULE 1 : MAT 100 - (Analyse et algèbre 1)

I - Analyse : Théorie des ensembles. Application : injective, surjective et bijective. Relations d'équivalences, Relations d'Ordres. Les nombres complexes. Fonctions réelles d'une variable réelle. Fonctions inverses des fonctions trigonométriques. Fonctions hyperboliques. Développement limité.

II – Algèbre : Rappels : Lois de décomposition internes, groupes, anneaux et corps. Espaces vectoriels. Bases et dimensions finies. Applications linéaires, noyau, image. Matrice d'une application linéaire.

Mode d'évaluation : Examen écrit ; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : PHY 100 (Mécanique du point)

Rappels mathématiques (2 semaines)

Les équations aux dimensions – Calculs d'erreurs – Les vecteurs

Cinématique (3 semaines)

Mouvement rectiligne – Mouvement dans l'espace – Etude de mouvements particuliers – étude de mouvements dans différents systèmes (polaires, cylindriques et sphériques) – Mouvements relatifs.

Dynamique (4 semaines)

Le principe d'inertie et les référentiels galiléens – Le principe de conservation de la quantité de mouvement – Définition Newtonienne de la force (3 lois de Newton) – Quelques lois de forces - Travail et énergie dans le cas d'un point matériel ' 4 semaines)

Energie cinétique – Energie potentielle de gravitation et élastique – Champ de forces – Forces non conservatives.

Mode d'évaluation : Examen écrit ; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 3 : CHI 100 (Structure de la matière)

Structure de l'atome

Le noyau – Atome, élément, masse atomique- Radioactivité, les réactions nucléaires. Quantification de l'énergie.

Modèle semi-atomique – modèle de Bohr – Insuffisances de l'approche classique – Eléments de la théorie quantique – Equation de Schrödinger – Les nombre quantiques – Probabilité de présence – Atome d'hydrogène et hydrogénoïdes – Orbitales atomiques – Structure électronique – Atome polyélectronique (effet d'écran)

Classification périodique des éléments

Périodicité (période et groupe) – Propriétés chimiques (rayon atomique, énergie d'ionisation, affinité électronique, électronégativité)

La liaison chimique

Modèle classique – liaison covalente – Orbitales moléculaires - Liaison σ et liaison π – Diagramme énergétique des molécules, ordre de liaison – Liaison ionique – Caractère ionique partiel – Hybridations – Géométrie des molécules, méthode de Gillespie.

Mode d'évaluation : Examen écrit ; le travail personnel pendant le semestre

SEMESTRE : 1 - UNITE D'ENSEIGNEMENT METHODOLOGIQUE

MODULE 1 : TP PHYSIQUE 1 (5 MANIPULATIONS)

TP Mécanique (3h/semaine)

1 – Calculs d'erreurs

2 – Vérification de la 2^{ème} loi de Newton

3 – Etude de la pendule physique

4 – Chute libre

5 – Pendule simple

6 – Pendule de Maxwell

7 – Etude de la rotation

8 – Vérification de la fondamentale d'un mouvement circulaire – conservation de l'énergie mécanique.

Mode d'évaluation : Examen écrit ; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : TP DE CHIMIE1 (5 MANIPULATIONS)

1 – Sécurité et initiation à la manipulation en chimie

2 – Dosage acide-base

3 – Recherche d'une masse molaire

4 – Préparation d'une solution

5 – Dosage d'oxydoréductions.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 3 : INF 100 (BUREAUTIQUE ET TECHNOLOGIE DU WEB)

Bureautique : L'objectif est l'apprentissage de l'interface graphique Windows (système Windows) et des outils de bureautique pour la conception de documents sous différents formats : Word – scientific word, Power point, Excel, FrontPage.

Familiarisation avec les services d'Internet : Internet explorer (navigation sur Internet), moteurs de recherche (Google, AltaVista...) ; messagerie électronique.

Technologie du Web : Introduction à l'internet – réseaux et communications – introduction au World – Wide – Web, protocole HTML, format d'une page Web, outils de création d'une page Web.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

SEMESTRE : 1 - UNITE D'ENSEIGNEMENT TRANSVERSALE

MODULE 1 : LAN100 (Français)

Mode d'évaluation : Examen écrit ; le travail personnel pendant le semestre

SEMESTRE : 1 - UNITE D'ENSEIGNEMENT DECOUVERTE

(2 modules au choix)

MODULE 1 : LA PHYSIQUE ET SES APPLICATIONS

- 1 – Histoire de la physique.
- 2 – matière et antimatière.
- 3 – la gravimétrie.
- 4 – la mécanique ondulatoire.
- 5 – les mesures physiques.
- 6 – les ondes électromagnétiques.
- 7 – radioactivité, énergie nucléaire.
- 8 – la mesure du temps.
- 9 – Histoire de l'astronomie.
- 10 – Histoire et la vie.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : ENVIRONNEMENT

Introduction : Introduction. Sciences de l'environnement. Environnementalisme.

Ecosystème : C'est quoi un écosystème ? Structure biologique (structure trophique). Chimie des écosystèmes. Facteurs abiotiques. Transformation d'énergie.

Communautés biologiques : Communautés. Dynamique des populations

Population ; Ressources et Argent : Population humaine. Economie environnementale. Ressources naturelles.

Terre : Ressource géologiques. Production alimentaire.

Eau : Cycle de l'eau. Qualité de l'eau et pollution de l'eau.

Air : L'atmosphère. Qualité de l'air et pollution de l'air.

Déchets et dangers : Matériaux dangereux. Toxicologie et évaluation du risque. Déchets solides.

Energie : Energie. Conservation et énergie renouvelable

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 3 : BIOLOGIE GENERALE

Cytologie

1. Introduction : Organisation générale de la cellule (animale et végétale) Eucaryote et procaryote (animale et végétale).
2. Membrane plasmique.
3. Matrice extracellulaire.
4. Paroi.
5. Cytosquelette.
6. Hyaloplasme.
7. Noyau interphasique.
8. Réticulum endoplasmique.
9. appareil de Golgi.
10. Ribosomes : Introduction à la synthèse protéique.
11. Mitochondrie.
12. Plastes.
13. Vacuole.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 4 : SCIENCES DE LA TERRE

Introduction. Le Globe terrestre. Climats et Océans. Continents et Roches. Activité de la Terre. L'Algérie Géologique. Histoire de la Terre. La Terre et l'Homme

Travaux dirigés :

Dynamique interne de la terre : La dérive des continents. Structure interne de la terre. La tectonique des plaques. Magnétisme terrestre. Les séismes. Les volcans. La déformation des roches. La formation des chaînes de montagnes.

Matériaux de la planète :

Dynamique externe de la Terre :

- Les continents - Les Océans - Les ressources naturelles - Les grands cycles Bio géochimiques
- L'histoire de la planète - L'Algérie géologique : Carte géologique de l'Algérie.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

SEMESTRE : 2 - UNITE D'ENSEIGNEMENT FONDAMENTALE

MODULE 1 : MAT 200 - (Analyse et algèbre 2)

Intégrales simples, multiples, système de coordonnées, changement de variables, courbes et surfaces paramétrées, intégrales curvilignes, divergences et théorème de divergence, rotationnel et théorème de Stokes, équations différentielles du premier ordre, équations différentielles du second ordre, fonctions à deux variables, dérivées partielles.

Matrices, valeurs et vecteurs propres, diagonalisation d'une matrice, déterminants. Systèmes d'équations.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : PHY 200 - (Electricité et magnétisme)

Electrostatique (5 semaines)

Charges et champs électrostatiques – Potentiel électrostatique – Flux du champs électrostatique – Théorème de Gauss – Dipôle électrique.

Les conducteurs (2 semaines)

Définition et propriétés des conducteurs en équilibre – Pression électrostatique – Capacité d'un conducteur et d'un condensateur.

Electrocinétique

Conducteur électrique – Loi d'Ohm – loi de Joule – Circuits électriques – Application de la loi d'Ohm aux réseaux – Lois de Kirshoff.

Electromagnétisme (3 semaines)

Définition d'un champ magnétique – Force de Lorentz – Loi de Laplace – loi de Biotet et Savart – Dipôle magnétique

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 3 : CHIM 200 (Thermodynamique et cinétique chimique)

Généralités sur la thermodynamique : système, état d'un système, variable et fonction d'état. Notion d'équilibre et de transformation d'un système. Notion de température. Différentes formes d'énergie. Equation des gaz parfaits.

Premier principe de la thermodynamique : Energie interne, travail, chaleur. Enoncé du premier principe. Expression différentielle du premier principe. Application : transformation d'un gaz parfait (isochore, isotherme, isobare, adiabatique). Systèmes chimiques ; chaleur de réaction, énergie de liaison. Exemples d'application à des systèmes physiques.

Deuxième principe de la thermodynamique : Evolutions naturelles. Notions d'entropie et d'enthalpie libre, machine thermique. Les équilibres chimiques. Loi d'action de masse, constante d'équilibre. Facteurs d'équilibres. Enoncé du troisième principe.

Introduction à la cinétique chimique : Définition de la vitesse d'avancement d'une réaction. Principaux facteurs influençant la vitesse des réactions chimiques, concentration, température. Loi des vitesses intégrales. Notion de mécanisme réactionnel. Réactions réversibles. Réaction en chaîne. Energie d'activation et catalyse.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

SEMESTRE : 2 - UNITE D'ENSEIGNEMENT METHODOLOGIQUE

MODULE 1 : TP PHYSIQUE 2 (5 MANIPULATIONS)

TP Electricité

- 1 – Association et mesure des résistances
- 2 – Association et mesure des capacités
- 3 – Charge décharge d'un condensateur
- 4 – Vérification de la loi de Biot et Savart
- 5 – Etude d'un transformateur
- 6 – Détermination du champ magnétique terrestre
- 7 – Pont de Wheatstone

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : TP CHIMIE 2 (5 MANIPULATIONS)

Choisir selon les moyens en place 3 sur 4 en thermodynamique, et 2 sur 3 en chimie minérale)

Thermodynamique

- 1 – Mesure de la capacité calorifique des liquides
- 2 – Propriétés thermodynamiques de GP
- 3 – Mesure du rapport des chaleurs massiques d'un gaz
- 4 – Premier principe de la thermodynamique

Chimie minérale

- 5 - Recristallisation
- 6 – Extraction
- 7 – Distillation

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 3 : INF 200

Au second semestre sont abordées les notions de base de la modélisation informatique de problème: analyse et modélisation d'un problème, algorithmique et programmation. L'enseignement s'appuie sur un langage impératif et typé (Pascal ou C)

De plus, un enseignement est conçu autour d'une étude de cas dont le thème porte sur une application de l'informatique à la résolution d'un problème de mathématique ou de physique.

- Approfondir les notions de base de la programmation
- Etudes de nouvelles structures de données
- Etude de quelques techniques algorithmiques plus complexes : méthodes de tri et de recherche

Programme :

* Rappel

- Manipulation de tableau
- Méthodes de recherche
- Méthodes de tri
- Notion de complexité

* Manipulation de fichiers

- les structures d'enregistrements
- Traitement de fichiers structurés

* Allocation dynamique

* Structure de données : listes

* Structure de données : piles

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

SEMESTRE : 2 - UNITE D'ENSEIGNEMENT TRANSVERSALE

MODULE 1 : LAN200 (Français)

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : HDS 200 (HISTOIRE DES SCIENCES)

I. Apparition de la science, ses caractéristiques

- a) Naissance et développement des activités scientifiques
- b) Interaction entre science et société

II. Les sciences dans les civilisations anciennes

- a) contenu des sciences dans la civilisation babylonienne (médecine, astronomie, mathématiques, botanique)
- b) contenu des sciences dans l'ancienne civilisation égyptienne (médecine, astronomie, mathématiques, architecture, chimie)

III. Les sciences dans la civilisation grecque

- a) Ecoles philosophiques grecques
- b) Euclide et le livre des éléments
- c) Archimède et la méthode infinitésimale
- d) Hippocrate et les sciences médicales

IV Les sciences dans la civilisation arabes

- a) L'algèbre ou la naissance d'une nouvelle discipline
- b) Les sciences expérimentales chez les
- c) V. Les sciences dans la civilisation européenne
- a) Introduction à la période de la renaissance en Europe (Fibonacci, Léonard de Vinci, Cardan, Galilée, Copernic).
- b) Introduction à la période de la révolution scientifique en Europe (Pascal, Descartes, Leibniz, Newton).

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

SEMESTRE : 3 - UNITE D'ENSEIGNEMENT FONDAMENTALE

MODULE 1 : MAT 300 - (Equations différentielles)

Notions générales. Equations différentielles du premier ordre. Equations linéaires d'ordre deux et d'ordres supérieurs. Solutions par séries. Transformée de Laplace et intégrale de convolution. Systèmes d'équation. Séries de Fourier. Equations aux dérivées partielles et méthodes de séparation des variables.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : PHY 300 VIBRATIONS, ONDES ET OPTIQUE.

Partie I : Vibrations

Chapitre 1 : Généralité sur les vibrations. Définition d'un mouvement vibratoire. Exemples de systèmes vibratoires. Mouvements périodiques

Chapitre 2 : Systèmes linéaires à un degré de liberté. Les oscillations libres. L'oscillateur harmonique. Pulsation propre d'un oscillateur harmonique. L'énergie d'un oscillateur harmonique. Les oscillations libres amorties : Forces d'amortissement. Equation des mouvements.

Chapitre 3 : Systèmes linéaires à plusieurs degrés de liberté. Système à 2 degrés de liberté : Libres (pulsations propres). Libres forcés. Libres amortis (régime transitoire et régime permanent).

Partie II :

Chapitre 4 : Généralités sur les ondes mécaniques

Classification des ondes. Intégrale générale de l'équation générale d'ondes planes. Vitesse de phase. Notion de front d'onde. Réflexion et transmission des ondes. Relation entre les différentes grandeurs représentant l'onde.

Chapitre 5 : Ondes longitudinales dans les fluides

Ondes planes dans un tuyau cylindrique. Equation d'ondes dans un gaz. Equations d'ondes dans un liquide. Impédance acoustique. Impédance caractéristique. Energie transportée par une onde.

Chapitre 6 : Ondes dans les solides

Vitesse de propagation d'ondes longitudinales dans un barreau solide. Vitesse de propagation d'ondes transversales dans un barreau solide. Coefficients de réflexion et de transmission d'ondes.

Chapitre 7 : Ondes transversales dans une corde

Equation de propagation. Pulsations propres. Impédance caractéristique. Energie d'une onde progressive. Réflexion et transmission d'une onde. Ondes stationnaires. Milieu résonnant.

Partie III : Optique

Chapitre 1 : Optique géométrique

Indice d'un milieu. Principe de l'optique géométrique. Loi de Snell-Descartes. Stigmatisme et aplanétisme. Grandissement et grossissement. Dioptré plan.

Chapitre 2 : Optique ondulatoire

Superposition de deux ondes monochromatiques de même fréquence. Conditions d'interférence. Interférence de deux ondes cohérentes.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 3 : MEC 300 (Résistance des Matériaux)

Torseurs cinétique et dynamique, énergie cinétique, matrice d'inertie. Principe fondamental de la dynamique. Applications aux solides rigides : équilibrage dynamique de pièces mécaniques, notion d'effet gyroscopique. Equations de mouvement d'un système de solides : exemples de mouvement avec des liaisons unilatérales ou à frottement sec.

Efforts de cohésion, notions de contraintes, loi de Hooke. Sollicitations simples : traction – compression, torsion, flexion simple.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

SEMESTRE : 3 - UNITE D'ENSEIGNEMENT METHODOLOGIQUE

MODULE 1 : MAT 310 - (Probabilités et Statistiques)

Statistique descriptive

Chapitre 1 : Séries statistiques à une variable

1 – Population. Individu. Echantillon. Caractères quantitatifs, Variables statistiques discrètes et continues.

2 – Effectif. Fréquence. Pourcentage.

3 – Effectif cumulé. Fréquence cumulée

4 – Représentation graphique : Diagramme à bande, diagramme circulaire, diagramme en bâton. Polygone des effectifs (et des fréquences). Histogramme. Courbes.

5 – Caractéristiques de position : mode, moyenne harmonique. Moyenne géométrique, médiane

6 – Caractéristiques de dispersion : étendue, variance et écart-type, coefficient de variation, quartiles, étendue interquartile.

7 – Représentation graphique des résultats à l'aide du box-plot.

Chapitre 2 : Séries statistiques à deux variables

1 – Tableau de données (tableau de contingence). Nuages de points.

2 – Distributions marginales et conditionnelles. Covariance.

3 – Coefficient de corrélation linéaire. Droite de régression et droite de Mayer.

4 – Courbe de régression, couloir de régression et rapport de corrélation

5 – Ajustement fonctionnel.

Probabilités

Chapitre 1 : Analyse combinatoire

Arrangement avec répétition – Arrangement sans répétition – Permutations – Combinaisons – Triangle de Pascal – Binôme de Newton.

Chapitre 2 : Introduction au calcul des probabilités

1 – Expérience aléatoire – événements et opérations sur les événements.

2 – Probabilité sur un univers fini – probabilités uniformes – modèles d'urnes.

3 – Conditionnement et indépendance

4 – théorème de Bayes.

Chapitre 3 : Variables aléatoires à une dimension

1 – Généralités – Fonction de répartition.

2 – Variables aléatoires discrètes – loi de probabilités – Espérance – Variance.

3 – Variables aléatoires absolument continues – Fonction de densité – Espérance – Variance.

4 – Loi de probabilités usuelles : Bernoulli–Binomiale–Hypergéométrique– Géométrique –Poisson.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : DES 300 (Dessin technique : Lecture de dessins)

Initiation aux techniques de représentation graphique des solides : projections et perspectives. Initiation au dessin assisté par ordinateur.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 3 : INF 300 Langages de Programmation

L'objectif de ce module est de former des programmeurs compétents dans un langage évolué (Fortran 90, Pascal, C++,...), capables d'utiliser les possibilités de la machine. On devra insister sur le fait que les étudiants doivent concevoir et tester leurs propres programmes. Les exercices peuvent être conçus en fonction de leurs connaissances en mathématiques et en sciences.

Programme :

- technique de programmation - organigramme, algorithmes
- opérations arithmétiques et logiques - décision et saut
- compteurs et procédures répétées - variables indicées (tableaux)
- modules et interfaces - procédures, pointeurs
- entrée et sorties - procédures intrinsèques

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

SEMESTRE : 3 - UNITE D'ENSEIGNEMENT DECOUVERTE

(2 MODULES A CHOISIR PARMIS LA LISTE PROPOSEE)

MODULE 1 : VALORISATION DES RESSOURCES MINERALES

Présentation des caractéristiques physiques et chimiques des minerais. Broyage, concassage et procédés de libération. Détermination des granulométries et technique de tamisage. Principe de concentration des minéraux. Séparation gravimétrique, électrique, magnétique et électrostatique. Introduction à la flottation.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : GESTION DE L'ENVIRONNEMENT MINIER (GEM)

Le cours vise une connaissance approfondie des aspects environnementaux liés à l'implantation, la vie et la fermeture d'un site d'exploitation de ressources minérales. Il traitera des thématiques suivantes: Nature, tests de caractérisation et évolution dans le temps des déblais miniers et métallurgiques. Pollution des eaux et des sols par les rejets aériens de la métallurgie. Risques environnementaux liés à l'oxydation des sulfures (drainage acide): impacts sur la biosphère et la qualité des eaux. Réhabilitation des sites miniers anciens (études de cas). Internalisation de la contrainte environnementale dans l'exploitation des carrières à ciel ouvert (études de cas). Centres techniques d'enfouissement des déchets ultimes ou de matériaux inertes.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 3 : MANAGEMENT DE L'ENVIRONNEMENT

Partie I : une nouvelle philosophie d'entreprise

- L'environnement et l'entreprise partenaires. La comptabilité ; économie-écologie. La rentabilité. L'efficacité des ressources rares. Le marketing vert.

- Sur les traces de qualité : la sécurité et l'environnement. Système de management de la qualité. Système de management environnemental (SME). Les normes du SME et leur certification.

Partie II : Généralités

- contexte global : historique. Enjeux commerciaux d'une norme. Libre échange et protectionnisme. Le cas des normes sur le management environnemental. Les normes ISO.

- Aperçu de la série des normes ISO 14000 : les cinq normes opérationnelles. La norme ISO 14001. la norme ISO 14004. les normes ISO 14010-14011-14012. Avantages de la norme ISO 14001. Comparaison entre EMAS et ISO 14001.

Partie III : Etapes pour la mise en place d'un SME selon ISO 14001.

Structure de la norme ISO 14001. Etapes jusqu'à la certification.

Partie IV : Planification, explications et conseils

Aspects environnementaux. Exigences légales. Objectifs et cibles.

Partie V : Mise en œuvre et fonctionnement, contrôle et action corrective, revue de direction, explications et conseils

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 4 : MODULE : EXPLOITATION DES MINES

Introduction à l'exploitation des mines. Position de l'industrie minière et importance économique. Définition d'une entreprise minière, rôle et responsabilité de l'ingénieur de mines. Législation pertinente aux mines. Notions d'analyse financière. Caractéristiques physiques et économiques des gisements, critères fondamentaux à connaître pour leur mise en exploitation. Opérations unitaires : forage, sautage, chargement, transport. Méthodes d'exploitation à ciel ouvert et d'exploitation souterraine: description et choix préliminaire à faire, divers équipements utilisés. Minéralurgie en bref.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

SEMESTRE : 3 - UNITE D'ENSEIGNEMENT TRANSVERSALE

MODULE 1 : LAN 300 : Anglais

Objectif : Soutenir une conversation technique avec un interlocuteur anglophone, comprendre et rédiger des documents techniques. Chaque étudiant aura la possibilité de se présenter à TOFEL.

Ce cours est organisé en groupe de niveau :

Plan de cours :

- anglais de base
- anglais technique
- préparation du TOFEL

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

SEMESTRE : 4 - UNITE D'ENSEIGNEMENT FONDAMENTALE

MODULE 1 : MAT 400 (Fonctions à variables complexes et Fonctions Spéciales)

Chapitre 1 : Fonctions holomorphes. Conditions de Cauchy Riemann.

Chapitre 2 : Séries entières. Rayon de convergence. Domaine de convergence. Développement en séries entières. Fonctions Analytiques.

Chapitre 3 : Théorie de Cauchy : Théorème de Cauchy. Formules de Cauchy.

Chapitre 4 : Applications : Equivalence entre holomorphie et Analyticité. Théorème du Maximum. Théorème de liouville. Théorème de Rouché. Théorème des Résidus. Calcul d'intégrales par la méthode des Résidus.

Chapitre 5 : Fonctions Harmoniques

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : MAT 410 (Méthodes Numériques Appliquées)

A - Partie Programmation.

1 : Introduction

2 : Programmation Langage évolué et technique de base de la programmation.

-Langage Fortran et Langage Basic etc.....

-Bibliothèque des programmes- Utilisation des logiciels Matlab,Mathematia,..etc.

3 : Travaux pratiques

L'objectif du cours est de former des programmeurs compétents, capable d'exploiter les possibilités de la machine, on doit insister sur le fait que les étudiants doivent concevoir et tester leurs propres programmes.

B - Analyse Numérique

1 - Résolution de l'équation $F(x)=0$ (3 semaines Méthodes des approximations successives- Méthode de Newton Méthodes de bipartition – Résolution des équations polynomiales : Schéma de Horner, Méthodes de Graephe, Bernouilli.

2 - Résolution des systèmes d'équations binaires (2 semaines). Méthode des approximations successives Méthode de Newton - Raphson.

3 - Calcul Numérique des valeurs et vecteurs propres (4 semaines).

- Calcul des valeurs propres à partir du polynôme caractéristique (méthode de Le verrier, méthode de Krylov).

- Réduction à des matrices particulières = Jacoli, Danilevski LancZos.

4 - Interpolation (2 semaines)

- Méthode de Lagrange- Méthode d'interpolation de Newton-Erreur d'interpolation. Les fonctions splines cubiques.

5 - Approximation de fonction (3 semaines)

- Méthode d'approximation et moyenne quadratique.

- Systèmes orthogonaux ou pseudo-Orthogonaux.

- Approximation par des polynômes orthogonaux (Legendre, Laguerre, Hermite, Tchebychev). Approximation trigonométrique.

6 - Intégration numérique (3 semaines).

- Méthode d'intégration de Newton-cotes- Méthode de Gansc

- Méthode de Tchebychev- Méthode d'Euler.

7 - Dérivation numérique (1 semaine).

8 - Equations différentielles à conditions initiales (3 semaines).

- Problème de Cauchy. Méthode à un pas : Méthode de Runge- Kutta

9 - Equations Différentielles avec conditions aux limites (2 semaines).

10- Equations aux dérivées partielles (2 Semaines).

- Définitions et classification des E.D.P binaires du 2 eme ordre.

- Méthodes des différences finies.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

SEMESTRE : 4 - UNITE D'ENSEIGNEMENT METHODOLOGIQUE

Travaux Pratiques

- Manipulations dans le module 1 de l'option Choisie
- Manipulations dans le module 2 de l'option choisie
- Travaux Pratiques sur les Méthodes Numériques Appliquées

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

SEMESTRE : 4 - UNITE D'ENSEIGNEMENT TRANSVERSALE

MODULE 1 : LAN 400 (Anglais)

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : TEC 400

(TECHNIQUES D'EXPRESSION ET DE COMMUNICATION)

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

SEMESTRE : 4 - UNITE D'ENSEIGNEMENT DECOUVERTE

OPTION 1 : VALORISATION DES RESSOURCES MINERALES

MODULE 1 : MATERIAUX NATURELS ET INDUSTRIELS

- Matières premières minérales, définitions et classifications
- Roches carbonatées : types de gisement, usage (ciments, charges minérales), importance économique
- Roches siliceuses : sables et silices, gisement, usage (ciments, céramique, charges minérales), intérêt économique.
- Feldspath, kaolin : gisements, domaines d'utilisation, importance économique.
- Silicates en feuillets : argiles, talc, micas gisements et importance de ces matières.
- Granulats et pierres de construction.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : ECHANTILLONNAGE DES MATIERES

Echantillonnage des matières, définitions, loi d'échantillonnage, loi de Gy, hétérogénéité et homogénéité des matières morcelées et pulpes, méthodes de prélèvement, échantillon représentatif, préparation et division, échantillonnage manuel, mécanique et automatique, appareillages, bilan, diagramme d'échantillonnage, échantillons chimiques, minéralogiques, techniques.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

OPTION 2 : GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

MODULE 1 : MATERIAUX NATURELS ET INDUSTRIELS

Matières premières minérales, définitions et classifications. Roches carbonatées : types de gisement, usage (ciments, charges minérales), importance économique.

Roches siliceuses : sables et silices, gisement, usage (ciments, céramique, charges minérales), intérêt économique. Feldspath, kaolin : gisements, domaines d'utilisation, importance économique. Silicates en feuillets : argiles, talc, micas gisements et importance de ces matières. Granulats et pierres e construction.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : GEOLOGIE MINIERE

Loi des mines. Sondages et échantillonnages miniers. Notions de ressources, réserves et teneurs de coupure : méthode de Taylor et de Lane. Méthodes conventionnelles d'estimation des ressources. Estimation des ressources par géostatistique. Variogrammes expérimentaux et modèles. Variance de bloc, de dispersion et d'estimation. Problèmes d'homogénéisation. Krigeages : simple et ordinaire. Modélisation géométrique (3D) d'un dépôt.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

OPTION 3 : MANAGEMENT DE L'ENVIRONNEMENT

MODULE 1 : HYDROLOGIE

Eau souterraine et cycle hydrologique. Aquifère et aquitard. Charge hydraulique et piézomètre. Mouvement de l'eau souterraine. Loi de Darcy. Mesures et valeurs de perméabilité. Réseau d'écoulement. Essais de pompage : régime transitoire, permanent, effets de drainance. Facteurs influençant les niveaux d'eau. Qualité des eaux souterraines. Divers types de polluant et leur propagation. Techniques de modélisation. Exploration et gestion des eaux souterraines. Recharge artificielle. Intrusions salines. Problème et application.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : CARTOGRAPHIE ET SIG

Cartographie

Différents langages cartographiques. Contraintes, construction du langage cartographique, Sémiologie graphique. Couleur et esthétique. Habillage. Le langage des cartes topographiques. Le langage des cartes thématiques. Etude et conception d'une carte.

SIG (Systèmes d'informations Géographiques)

Systèmes d'informations intégrant des données localisées. Une problématique en réponse à des besoins pratiques. Les logiciels du marché. Les données localisées. Les données vectrices génériques (exemples). Les données maillées (raster) génériques (exemples). Les données publiques non localisées. Les contraintes sur les données publiques. Les données thématiques spécialisées. L'organisation des données thématiques. Les fonctionnalités des SIG. Acquisition des données. L'interrogation et la modification croisées. Calculs sur un graphe (exemples). Définition de zones tampons (buffers). Requêtes d'analyses spatiales (SQL) (exemples).

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

OPTION 4: EXPLOITATION DES MINES

MODULE 1 : GEOLOGIE MINIERE

Loi des mines. Sondages et échantillonnages miniers. Notions de ressources, réserves et teneurs de coupure : méthode de Taylor et de Lane. Méthodes conventionnelles d'estimation des ressources. Estimation des ressources par géostatistique. Variogrammes expérimentaux et modèles. Variance de bloc, de dispersion et d'estimation. Problèmes d'homogénéisation. Krigeages : simple et ordinaire. Modélisation géométrique (3D) d'un dépôt.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre

MODULE 2 : FRAGMENTATION DES ROCHES

Type, caractéristiques et performance des explosifs chimiques. Utilisation pratique.

Evolution innovation. Méthodes d'observation et d'évaluation des interactions explosif/terrains et analyse des films tournés à haute vitesse. Surveillance des vibrations. Evaluation de la fragmentation dans le but d'optimiser la conception du sautage. Principales caractéristiques des foreuses et des tailles. Performances et domaines d'application. Répartition optimale des explosifs dans un massif. Evolution des foreuses et automatisation. Modélisation informatisée. Sécurité et réglementation liée à l'usage des explosifs.

Mode d'évaluation : Examen écrit et oral; le travail personnel pendant le semestre