|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبيةRépublique Algérienne Démocratique et Populaireوزارة التعليم العالي والبحث العلميMinistère de l'Enseignement Supérieuret de la Recherche Scientifique | Université | Logo |

Offre de formation

L.M.D.

LICENCE ACADEMIQUE

PROGRAMME NATIONAL

2021 – 2022

(2ème mise à jour)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Etablissement | Faculté / Institut | Département |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Domaine | Filière | Spécialité |
| *Sciences* *et* *Technologies* | *Génie minier* | *Exploitation des mines* |
|  | الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبيةRépublique Algérienne Démocratique et Populaireوزارة التعليم العالي والبحث العلميMinistère de l'Enseignement Supérieuret de la Recherche Scientifique | اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم و التكنولوجياComité Pédagogique National du Domaine Sciences et Technologies |  |

**عرض تكوين**

 **ل. م . د**

**ليسانس أكاديمية**

**برنامج وطني**

**2120 ــ2022**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **المؤسسة** | **الكلية/ المعهد** | **القسم** |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **الميدان** | **الفرع** |  **التخصص** |
| **علوم و تكنولوجيا** | **هندسة منجميه** | **استغلال المناجم** |

|  |  |
| --- | --- |
| Sommaire | Page |
| I - Fiche d’identité de la licence |  |
|  1 - Localisation de la formation |  |
|  2 - Partenaires extérieurs |  |
|  3 - Contexte et objectifs de la formation |  |
|  A - Organisation générale de la formation : position du projet |  |
|  B - Objectifs de la formation |  |
|  C – Profils et compétences visés |  |
|  D - Potentialités régionales et nationales d'employabilité |  |
|  E - Passerelles vers les autres spécialités |  |
|  F - Indicateurs de performance attendus de la formation |  |
|  G- Evaluation de l’étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel  |  |
|  4 - Moyens humains disponibles |  |
|  A - Capacité d’encadrement |  |
|  B - Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité |  |
|  C - Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité |  |
|  D - Synthèse globale des ressources humaines mobilisée pour la spécialité |  |
|  5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité |  |
|  A - Laboratoires Pédagogiques et Equipements |  |
|  B - Terrains de stage et formations en entreprise |  |
|  C – Documentation disponible au niveau de l’établissement spécifique à la  formation Proposée |  |
|  D - Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau  du département, de l’institut et de la faculté |  |
| II - Fiches d’organisation semestrielle des enseignements de la spécialité  |  |
|  - Semestres  |  |
|  - Récapitulatif global de la formation |  |
| III - Programme détaillé par matière  |  |
| IV- Accords / conventions |  |
| V- Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs |  |
| VI- Avis et Visa de la Conférence Régionale |  |
| VII- Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND) |  |

# I – Fiche d’identité de la Licence

1 **-** Localisation de la formation**:**

 **Faculté (ou Institut) :**

 **Département :**

 **Références de l’arrêté d’habilitation de la licence (joindre copie de l’arrêté)**

**2 -** Partenaires extérieurs **:**

 **Autres établissements partenaires :**

 **Entreprises et autres partenaires socio-économiques :**

 **Partenaires internationaux :**

**3 –** Contexte et objectifs de la formation

A – Organisation générale de la formation**:** position du projet

*Si plusieurs licences sont proposées ou déjà prises en charge au niveau de l’établissement (même équipe de formation ou d’autres équipes de formation), indiquer dans le schéma suivant, la position de ce projet par rapport aux autres parcours.*

**Socle commun du domaine :**

**Sciences et Technologies**

**Filière : Génie minier**

S

*Autres Spécialités agréés dans votre établissement*

*-*

*-:*

**-**

**Spécialité :**

**-Exploitation des mines**

### B - Objectifs de la formation:

En Algérie, le secteur des mines constitue une ressource essentielle dans la production nationale. Il contribue fortement dans le Produit Intérieur Brut. A cet effet, la formation de cadres dans le génie minier est capitale pour l’économie nationale. C’est à ce titre que cette formation est proposée.

Cette Licence constitue une formation de base pour la filière génie minier. Elle a pour objectif d’apporter les connaissances fondamentales sur l’exploitation et les techniques d’exploitation minières d’une part et sur l’optimisation des coûts de l’exploitation des mines d’autre part.

### C – Profils et compétences visés:

La formation de licence en exploitation des mines vise, non seulement à donner une formation théorique et pratique devant permettre la poursuite des études dans des masters spécialisés, mais également à former des cadres capables de travailler dans le secteur minier avec une compétence appréciable.

Aussi, à la fin du cursus, les connaissances théoriques et pratiques acquises par le diplômé lui permettent de faire valoir ses compétences dans :

L’exploitation des mines et carrières.

L’équipement et la gestion des infrastructures souterraines (métros) et aériennes (téléphériques, convoyeurs).

Les travaux publics.

Les services de l’administration.

La participation à la construction des ouvrages hydrauliques.

La protection de l’environnement.

Les bureaux d’études.

### D – Potentialités régionales et nationales d'employabilité:

Le parcours de licence ‘‘Exploitation des mines‘’ vise à former des cadres polyvalents avec un savoir-faire qui leurs permettent d’intégrer toutes les activités liées au secteur minier, notamment les opérations d’exploitation des mines et des carrières, la récupération des minéraux, l’organisation et la réhabilitation des sites miniers.

Ce parcours cible les grandes entreprises exerçant dans le domaine minier comme par exemple ENFERPHOS (fer et phosphates), ENOF (non ferreux), ENG (granulats), Sidérurgie, et Cimenteries, etc.

A l’échelle régionale, Il y a également un fort potentiel de débouchés au niveau du tissu des PME-PMI ayant des activités de bureaux d’études, de cabinets d’expertises, d’exploitation de sites miniers et de carrières.

* Les entreprises d’exploitation des mines et carrières
* Les collectivités locales et les organismes publics,
* Les entreprises de ciments
* Les bureaux d’études et d’expertises.

### E – Passerelles vers les autres spécialités:

|  |
| --- |
| Semestres 1 et 2 communs |
| Filière | **Spécialités** |
| Aéronautique | Aéronautique |
| Génie civil | Génie civil |
| Génie climatique | Génie climatique |
| Génie maritime | Propulsion et Hydrodynamique navales |
| Construction et architecture navales |
| Génie mécanique | Energétique |
| Construction mécanique |
| Génie des matériaux |
| Hydraulique | Hydraulique |
| Ingénierie des transports | Ingénierie des transports |
| Métallurgie | Métallurgie |
| Optique et mécanique de précision | Optique et photonique |
| Mécanique de précision |
| Travaux publics | Travaux publics |
| Automatique | Automatique |
| Electromécanique | Electromécanique |
| Maintenance industrielle |
| Electronique | Electronique |
| Electrotechnique | Electrotechnique |
| Génie biomédical | Génie biomédical |
| Génie industriel | Génie industriel |
| Télécommunication | Télécommunication |
| Génie des procédés | Génie des procédés |
| Génie minier | Exploitation des mines |
| Valorisation des ressources minérales |
| Hydrocarbures | Hydrocarbures |
| Hygiène et sécurité industrielle | Hygiène et sécurité industrielle |
| Industries pétrochimiques | Raffinage et pétrochimie |

Tableau des filières et spécialités du domaine Sciences et Technologies

|  |
| --- |
| Groupe de filières A Semestre 3 commun |
| Filière | **Spécialités** |
| Automatique | Automatique |
| Electromécanique | Electromécanique |
| Maintenance industrielle |
| Electronique | Electronique |
| Electrotechnique | Electrotechnique |
| Génie biomédical | Génie biomédical |
| Génie industriel | Génie industriel |
| Télécommunication | Télécommunication |

|  |
| --- |
| Groupe de filières B Semestre 3 commun |
| Filière | **Spécialités** |
| Aéronautique | Aéronautique |
| Génie civil | Génie civil |
| Génie climatique | Génie climatique |
| Génie maritime | Propulsion et Hydrodynamique navales |
| Construction et architecture navales |
| Génie mécanique | Energétique |
| Construction mécanique |
| Génie des matériaux |
| Hydraulique | Hydraulique |
| Ingénierie des transports | Ingénierie des transports |
| Métallurgie | Métallurgie |
| Optique et mécanique de précision | Optique et photonique |
| Mécanique de précision |
| Travaux publics | Travaux publics |

|  |
| --- |
| Groupe de filières C Semestre 3 commun |
| Filière | **Spécialités** |
| Génie des procédés | Génie des procédés |
| Génie minier | Exploitation des mines |
| Valorisation des ressources minérales |
| Hydrocarbures | Hydrocarbures  |
| Hygiène et sécurité industrielle | Hygiène et sécurité industrielle |
| Industries pétrochimiques | Raffinage et pétrochimie |

Les filières qui présentent des enseignements de base communs entre elles (semestre 3) ont été rassemblées en 3 groupes : A, B et C. Ces groupes correspondent schématiquement aux familles de Génie électrique (Groupe A), Génie mécanique et Génie civil (Groupe B) et finalement Génie des procédés et Génie minier (Groupe C).

 Cette licence offre des programmes d'enseignements pluridisciplinaires et transversaux :

Pluridisciplinaires, en ce sens que les enseignements dans cette spécialité sont identiques à 100 % pour les semestres 1 et 2 avec l'ensemble des spécialités du domaine Sciences et Technologies. D’autre part, les enseignements du semestre 3 pour l'ensemble des spécialités du même groupe de filières sont également identiques à 100 %.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Semestre | Groupe de filières | Enseignements communs |
| Semestre 1 | A - B - C | (30 / 30) Crédits |
| Semestre 2 | A - B - C | (30 / 30) Crédits |
| Semestre 3 | A - B | (18 / 30) Crédits |
| A - C | (18 / 30) Crédits |
| B - C | (24 / 30) Crédits |

De façon transversale, cette Licence offre le choix à l'étudiant de rejoindre, s’il exprime le désir et en fonction des places pédagogiques disponibles:

 - Toutes les autres spécialités du domaine ST à l'issue du semestre 2.

 - Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issue du semestre 3.

 - Toutes les spécialités d'un autre groupe de filières à l'issue du semestre 3

 (Sous conditions d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).

 - Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issue du semestre 4

 (Sous conditions d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).

F **–** Indicateurs de performance attendus de la formation:

Toute formation doit répondre aux exigences de qualité d'aujourd’hui et de demain. A ce titre, pour mieux apprécier les performances attendues de la formation proposée d’une part et en exploitant la flexibilité et la souplesse du système LMD d’autre part, il est proposé, à titre indicatif, pour cette licence un certain nombre de mécanismes pour évaluer et suivre le déroulement des enseignements, les programmes de la formation, les relations étudiant/enseignant et étudiant/administration, le devenir des diplômés de cette licence ainsi que les appréciations des partenaires de l’université quant à la qualité des diplômés recrutés et/ou des enseignements dispensés. Il revient à l’équipe de formation d’enrichir cette liste avec d’autres critères en fonction de ses moyens et ses objectifs propres.

Les modalités d’évaluation peuvent être concrétisées par des enquêtes, un suivi sur terrain des étudiants en formation et des sondages auprès des diplômés recrutés ainsi qu’avec leurs employeurs. Pour cela, un rapport doit être établi, archivé et largement diffusé.

**1. Evaluation du déroulement de la formation :**

En plus des réunions ordinaires du comité pédagogique, une réunion à la fin de chaque semestre est organisée. Elle regroupe les enseignants et des étudiants de la promotion afin de débattre des problèmes éventuellement rencontrés, des améliorations possibles à apporter aux méthodes d’enseignement en particulier et à la qualité de la formation en général.

A cet effet, il est proposé ci-dessous une liste plus ou moins exhaustive sur les indicateurs et les modalités envisagées pour l’évaluation et le suivi de ce projet de formation par le comité pédagogique :

**En amont de la formation :**

* Evolution du taux d’étudiants ayant choisi cette Licence (rapport offre / demande).
* Taux et qualité des étudiants qui choisissent cette licence.

**Pendant la formation :**

* Régularité des réunions des comités pédagogiques.
* Conformité des thèmes des Projets de Fin de Cycle avec la nature de la formation.
* Qualité de la relation entre les étudiants et l’administration.
* Soutien fourni aux étudiants en difficulté.
* Taux de satisfaction des étudiants sur les enseignements et les méthodes d’enseignement.

**En aval de la formation :**

* Taux de réussite des étudiants par semestre dans cette Licence.
* Taux de déperdition (échecs et abandons) des étudiants.
* Identification des causes d’échec des étudiants.
* Des alternatives de réorientation sont proposées aux étudiants en situation d’échec.
* Taux des étudiants qui obtiennent leurs diplômes dans les délais.
* Taux des étudiants qui poursuivent leurs études après la licence.

**2. Evaluation du déroulement des enseignements:**

Les enseignements dans ce parcours font l'objet d'une évaluation régulière (1 fois par an) par l’équipe de formation qui sera, à la demande, mise à la disposition des différentes institutions : Comité Pédagogique National du Domaine de Sciences et Technologies, Conférences Régionales, Vice-rectorat chargé de la pédagogie, Faculté, etc.

De ce fait, un système d’évaluation des programmes et des méthodes d’enseignement peut être mis en place basé sur les indicateurs suivants :

* Equipement des salles et des laboratoires pédagogiques en matériels et supports nécessaires à l’amélioration pédagogique (systèmes de projection (data shows), connexion wifi, etc.).
* Existence d’une plate-forme de communication et d’enseignement dans laquelle les cours, TD et TP sont accessibles aux étudiants et leurs questionnements solutionnés.
* Equipement des laboratoires pédagogiques en matériels et appareillages en adéquation avec le contenu des enseignements.
* Nombre de semaines d’enseignement effectives assurées durant un semestre.
* Taux de réalisation des programmes d’enseignements.
* Numérisation et conservation des mémoires de Fin d’Etudes et/ou Fin de Cycles.
* Nombre de TPs réalisés ainsi que la multiplication du genre de TP par matière (diversité des TPs).
* Qualité du fonds documentaire de l’établissement en rapport avec la spécialité et son accessibilité.
* Appui du secteur socio-économique à la formation (visite d’entreprise, stage en entreprise, cours-séminaire assurés par des professionnels, etc.).

**3. Insertion des diplômés :**

Il est créé un comité de coordination, composé des responsables de la formation et des membres de l’Administration, qui est principalement chargé du suivi de l’insertion des diplômés de la filière dans la vie professionnelle, de constituer un fichier de suivi des diplômés de la filière, de recenser et/ou mettre à jour les potentialités économiques et industrielles existantes au niveau régional et national, d’anticiper et susciter de nouveaux métiers en relation avec la filière en association avec la chambre de commerce, les différentes agences de soutien à l’emploi, les opérateurs publics et privés, etc., de participer à toute action concernant l’insertion professionnelle des diplômés (organisation de manifestations avec les opérateurs socio-économiques).

Pour mener à bien ces missions, ce comité dispose de toute la latitude pour effectuer ou commander une quelconque étude ou enquête sur l’emploi et le post-emploi des diplômés. Ci-après, une liste d’indicateurs et de modalités qui pourraient être envisagés pour évaluer et suivre cette opération:

* Taux de recrutement des diplômés dans le secteur socio-économique dans un poste en relation directe avec la formation.
* Nature des emplois occupés par les diplômés.
* Diversité des débouchés.
* Installation d’une association des anciens diplômés de la filière.
* Création de petites entreprises par les diplômés de la spécialité.
* Degré de satisfaction des employeurs.

G- Evaluation de l’étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel :

**G1- Evaluation par le Contrôle continu :**

L’importance des modalités de l’évaluation continue sur la formation des étudiants en termes d’acquis pédagogiques n’est plus à démontrer. A cet égard, les articles 20, 21 et 22 de l’arrêté 712 du 03 novembre 2011, viennent définir et préciser les modalités ainsi que l’organisation de l’évaluation continue des étudiants selon le parcours de formation. Le calcul des moyennes du contrôle continu (travaux dirigés et travaux pratiques) est fait à partir d’une pondération de tous les éléments qui constituent cette évaluation. Ces articles précisent que cette pondération est laissée à l’appréciation de l’équipe pédagogique.

Une enquête menée par le CPND-ST auprès de tous les enseignants dans les différents établissements universitaires a montré une hétérogénéité dans la mise en œuvre de l’évaluation continue des étudiants. Aussi, est-on amené à admettre un déficit réel dans la prise en charge effective de cette activité pédagogique ce qui a nécessité de notre part une réflexion sérieuse à ce propos qui, combinée aux propositions émanant de plusieurs établissement, a abouti aux recommandations ci-dessous.

L’analyse des différentes propositions provenant de ces établissements a montré, qu’effectivement, les articles 21 et 22 de l’arrêté 712 du 03 novembre 2011 ne sont pas assez explicites et méritent plus de précisions. Ces articles pourraient être enrichis en tenant compte des points suivants qui représentent une synthèse des propositions recueillies.

**1. Propositions relatives aux matières avec travaux dirigés:**

**1.1. Préparation des séries d’exercices :**

L’enseignant responsable de la matière doit s’organiser en proposant une série d’exercices pour chaque chapitre du cours. Cette série doit être exhaustive avec des exercices de compréhension du cours et des exercices-types à résoudre en séance de TD.

Ces exercices doivent être préparés par l’étudiant avant de venir en TD. Cette préparation peut être évaluée. La méthode d’évaluation est laissée à l’appréciation de l’enseignant chargé du TD.

Les exercices non résolus en TD peuvent faire l’objet d’un travail personnel à accomplir par des groupes de 3 à 4 étudiants et à remettre pour évaluation (délai : 1 semaine).

**1.2. Interrogations écrites :**

Chaque fin de série d’exercices (*i.e.* chaque fin de chapitre) sera sanctionnée par une interrogation écrite de courte durée. Cette interrogation doit être organisée en collaboration avec le responsable de la matière afin de veiller à assurer une évaluation équitable vis-à-vis de tous les étudiants (essentiellement lorsque plusieurs enseignants interviennent dans les travaux dirigés).

**1.3. Participation des étudiants aux travaux dirigés:**

Cette participation doit être évaluée. La méthode d’évaluation est laissée à l’appréciation de l’enseignant chargé du TD.

**1.4. Assiduité des étudiants:**

L’assiduité des étudiants est obligatoire en TD et en TP. En cours, il est difficile de la contrôler pour les étudiants en licence où les effectifs sont très importants (cours en amphithéâtre). Pour les masters où les effectifs sont réduits, l’assiduité doit être obligatoire en cours et en TD.

**2. Cas des unités méthodologiques (Travaux pratiques) :**

Au même titre que les TD, les TP doivent être préparés par l’étudiant. Un test de contrôle de cette préparation doit être organisé par l’enseignant avant chaque manipulation (sous forme de petites questions de compréhension, QCM, schéma de la manipulation, …). Un compte rendu (par groupe de travail) doit être rendu à la fin de la séance de travaux pratiques. A ce titre, l’enseignant doit préparer un compte rendu-type (canevas) pour faciliter le travail aux étudiants afin que ces derniers puissent le rendre effectivement à la fin de la séance de TP.

A la fin du semestre, l’enseignant organise un test de TP qui résume l’ensemble des manipulations réalisées par l’étudiant.

**3. A propos des matières transversales et de découvertes n’ayant pas de TD ou de TP :**

Il est très difficile d’effectuer des contrôles continus dans le cadre de ces matières du fait de l’absence des séances de travaux dirigés et du fait du nombre très important des étudiants dans la plupart des cas et en particulier pour les universités à très grand flux.

Néanmoins, l’enseignant chargé de cette matière peut, s’il le désire, faire savoir aux étudiants qu’il peut éventuellement les évaluer (en continu) en leur proposant de préparer des exposés, de faire des comptes rendus, de rechercher le complément du cours, exploiter un logiciel free, demander aux étudiants de visionner chez eux un film de vulgarisation scientifique en relation avec la matière (après leur avoir remis soit le film sur support électronique ou leur avoir indiqué le lien internet vers ce film) et leur demander de remettre ensuite un rapport écrit ou de faire une présentation orale du résumé de ce film, … etc. La bonification de ces activités est laissée à l’appréciation de l’enseignant et de l’équipe de formation qui sont seuls aptes à définir la meilleure manière de tenir compte de ces travaux personnels dans la note globale de l'examen final.

Dans le même ordre d’idées, et dans le cas où le nombre des étudiants dans cette matière est raisonnable (20 à 30 étudiants), ce qui peut être le cas pour de nombreux masters, le responsable de la matière peut envisager des évaluations continues de l’étudiant à l’image de ce qui se fait dans les matières avec travaux dirigés. La seule obligation à respecter est qu’il faudrait informer les étudiants de cette procédure et la valider au cours du premier Conseil pédagogique.

En tout état de cause, l’enseignant et l’équipe pédagogique sont libres d’inclure tout type d’évaluation qu’ils jugent opportun pour inciter les étudiants à une meilleure prise en charge de leur cursus et combattre, par la même occasion, le phénomène d’absentéisme des étudiants aux cours.

**4. Harmonisation du contrôle continu :**

L'utilisation d'une grille commune pour l'évaluation favoriserait l'harmonisation de ces pratiques d'un enseignant à un autre, d'un département à un autre et d’un établissement à un autre. Elle constituerait également un repère structurant et sécurisant pour les étudiants. Pour ce faire, nous proposons ci-après une grille d’évaluation à titre indicatif qui présente les différents contrôles continus permettant d'évaluer le degré d'acquisition des compétences des étudiants que ce soit sur le plan des connaissances, des capacités d’analyse et des aptitudes à la synthèse.

A noter que ces évaluations n'ont pas pour objectif de ‘’piéger’’ les étudiants en leur imposant des contrôles continus très difficiles. Au contraire, il s’agit d’évaluer ‘’honnêtement’’ le degré d’assimilation des différentes compétences et connaissances enseignées à l’étudiant en toute objectivité. Dans le même esprit, on gagnerait en favorisant la contractualisation de l'évaluation des apprentissages en précisant, par exemple, les critères de réussite et les bonnes pratiques qui aboutiraient à des réponses correctes et précises aux questions. Ainsi, l’évaluation porterait principalement sur les acquis qui ont fait l'objet d'une formation en donnant des exercices en lien avec ce qui a été préparé en TD sans oublier, pour autant, d'évaluer la capacité des étudiants à mobiliser leurs compétences dans des situations plus complexes.

**4-1 Travaux dirigés :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Préparation des séries d’exercices et travail personnel (devoir à rendre, exposés,…) | 30% | 06 points |
| Interrogations écrites (minimum 02 interrogations dont une proposée par le responsable de la matière) | 50% | 10 points |
| Participation des étudiants aux TD | 20% | 04 points |
| **Total** | **100%** | **20 points** |

**4.2 Travaux pratiques :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tests de préparation des travaux pratiques  | 20% | 04 points |
| Compte rendu (à rendre obligatoirement à la fin de la séance de TP) | 40% | 08 points |
| Test de TP en fin de semestre sur l’ensemble des manipulations réalisées par l’étudiant. | 40% | 08 points |
| **Total** | **100%** | **20 points** |

**G2- Travail personnel de l'étudiant :**

Le travail personnel de l'étudiant fait partie de l'esprit du LMD. Il lui a été réservé un temps hebdomadaire très conséquent : environ 50% du volume horaire total de la formation (voir le tableau ‘’Récapitulatif global de la formation’’ présent dans cette offres de formation).

Un sondage réalisé par le CPND-ST, auprès des équipes de formation à travers tous les établissements universitaires a fait savoir que le temps relatif au travail personnel de l’étudiant pourrait être judicieusement exploité, sous une bonne supervision de l’enseignant, de façon rationnelle et sous différentes formes. Les tâches qui seraient alors accomplies par les étudiants volontaires seraient évaluées et comptabilisées (comme bonification) dans leur note globale du contrôle continu. Le taux de cette bonification est laissé au libre arbitre des équipes pédagogiques.

La synthèse des différentes propositions peut être résumée dans les points suivants:

**1. Devoir à domicile (*homework*):**

Dans le but d'enrichir les connaissances et renforcer la formation des étudiants, ces derniers seront sollicités pour réaliser un travail à domicile supplémentaire guidé par leurs enseignants de cours ou de TD. Ce type de travail concernera, à titre d’exemple, à inciter les étudiants à faire des recherches pour répondre à des questions précises et/ou conflictuelles soulevées pendant le cours, résoudre un exercice difficile, reprendre en détail la démonstration d'un théorème, rechercher le complément d'un cours, exploiter un logiciel free ou un outil CAO-DAO pour faire des applications et des simulations liées au cours, ... Ces activités peuvent être évaluées, notées et inscrites comme bonification aux étudiants qui les réalisent.

**2. Mini projet de cours:**

Le mini projet de cours (1 à 3 semaines) est un moyen efficace pour préparer l'étudiant à la méthodologie de l'expression, de la rédaction et de la recherche documentaire. C’est un moyen qui lui permet de concrétiser par la pratique les techniques apprises dans les matières transversales. Il lui permet également de développer l'esprit de travail en groupe.

Le thème du mini projet de cours doit être bien ciblé et arrêté par l'enseignant pour un groupe d'étudiants (2 à 5 maximum), sanctionné par un seul rapport (10 pages maximum) et une courte présentation orale collective (de préférence avec un support audio-visuel). Une note, commune pour le groupe, est attribuée selon une grille d'évaluation (présentation du document et exploitation des ressources bibliographiques, présentation orale, respect du temps, réponses aux questions, etc.) et sera ensuite comptabilisée, comme bonification, dans la note du contrôle continu.

**3. Compte rendu d'une visite, une sortie pédagogique ou un stage de découverte et/ou d'imprégnation :**

Les visites, sorties pédagogiques, stages de découverte et/ou d’imprégnation sont des opportunités pour les étudiants susceptibles de leur permettre à mieux appréhender la réalité du monde du travail et les aider ultérieurement à une meilleure insertion professionnelle.

Les responsables administratifs ainsi que les enseignants doivent encourager, autant que faire se peut, ce volet très important de la formation et veiller à l’organisation des visites et sorties pédagogiques durant tout le cursus de formation.

Ils doivent également aider/inciter les étudiants à faire de la prospection dans les institutions économiques dans le but de trouver (en L3 et M1) des stages de découverte et/ou d'imprégnation d’une à deux semaines dans le milieu industriel durant les vacances d’hiver et de printemps.

Dans ce contexte, les enseignants doivent veiller à ce que les étudiants prennent des notes durant ces sorties et exiger des comptes rendus (rapports de quelques pages). Cette activité peut être évaluée, notée et inscrite comme bonification à l’étudiant qui la réalise. On peut proposer aux étudiants des modèles (*templates*) pour les aider à bien présenter leur rapport de stage.

**4. Participation à des manifestations scientifiques:**

Afin d'imprégner chez les étudiants l'esprit scientifique (essentiellement pour les étudiants du niveau supérieur), ces derniers doivent être orientés et encouragés à participer à des tables rondes, séminaires de laboratoires et des conférences organisées au sein de leur faculté et/ou établissement. Il est même indiqué d’encourager ces étudiants à assister à des conférences, en relation avec leur spécialité, hors de leur université à l’occasion d’expositions, foires et autres. Cette activité peut être évaluée, notée et inscrite comme bonification à l’étudiant qui la réalise.

**5. Utilisation des Nouvelles Technologies de l'Information et de Communication:**

Les NTIC sont très attractifs pour les étudiants. Les enseignants doivent les encourager à exploiter ces technologies pour créer des espaces d'échange entre eux (pages de promotion, forum de discussion sur une problématique précise d’un cours, etc.). L'enseignant pourra aussi intervenir dans le groupe en tant qu'évaluateur en ligne. Cette activité peut être évaluée, notée et inscrite comme bonification aux étudiants qui s’y impliquent.

 **Conclusion :**

L’autonomie de l’étudiant, considérée comme un levier de réussite, repose en grande partie sur le travail personnel que celui-ci est amené à faire, en s’appropriant les ressources et outils mis à sa disposition. Tout cela doit être, bien entendu, encadré et formalisé dans le cadre du suivi pédagogique et d’accompagnement qui doivent être assurés conjointement par l’enseignant universitaire et le responsable administratif tout au long de son cursus de formation.

Cette autonomie lui permettra ainsi de construire son identité professionnelle en fonction de ses aspirations, ses capacités et ses acquis ou encore de construire son parcours académique dans la poursuite des études supérieures.

4 - Moyens humains disponibles :

A : Capacité d’encadrement (exprimée en nombre d’étudiants qu’il est possible de prendre en charge) :

 Nombre d’étudiants:

B : Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité : (A renseigner et faire viser par la faculté ou l’institut)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nom et Prénom | Diplôme de graduation | Diplôme de spécialité (Magister, doctorat) | Grade | Matières à enseigner | Emargement |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Visa du département Visa de la faculté ou de l’institut**

C : Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité : (A renseigner et faire viser par la faculté ou l’institut)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nom et Prénom | Etablissement de rattachement | Diplôme de graduation | Diplôme de spécialité (Magister, doctorat) | Grade | Matières à enseigner | Emargement |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

**Visa du département Visa de la faculté ou de l’institut**

D : Synthèse globale des ressources humaines mobilisées pour la spécialité (L3)**:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Grade | Effectif Interne | Effectif Externe | Total |
| Professeurs |  |  |  |
| Maîtres de Conférences (A) |  |  |  |
| Maîtres de Conférences (B) |  |  |  |
| Maître Assistant (A) |  |  |  |
| Maître Assistant (B) |  |  |  |
| Autre (\*) |  |  |  |
| Total |  |  |  |

(\*) Personnel technique et de soutien

5 - Moyens matériels spécifiques à la spécialité

### A- Laboratoires Pédagogiques et Equipements : Fiche des équipements pédagogiques existants pour les TP de la formation envisagée (1 fiche par laboratoire)

 **Intitulé du laboratoire :**

 **Capacité en étudiants :**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N° | Désignation de l’équipement | Nombre | Observations |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

### B- Terrains de stage et formations en entreprise:(voir rubrique accords/conventions)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lieu du stage** | **Nombre d’étudiants** | **Durée du stage** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

### C- Documentation disponible au niveau de l’établissement spécifique à la formation proposée (Champ obligatoire) :

D**-** Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de la faculté**:**

**II – Fiches d’organisation semestrielles des enseignements**

**de la spécialité**

**Semestre 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | Volume Horaire Semestriel(15 semaines) | Travail Complémentaireen Consultation (15 semaines) | Mode d’évaluation |
| Intitulé | **Cours** | **TD** | **TP** | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE FondamentaleCode : UEF 1.1Crédits : 18Coefficients : 9 | Mathématiques 1 | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| Physique 1 | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| Structure de la matière  | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| UE MéthodologiqueCode : UEM 1.1Crédits : 9Coefficients : 5 | TP Physique 1 | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Chimie 1 | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| Informatique 1 | 4 | 2 | 1h30 |  | 1h30 | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Méthodologie de la rédaction  | 1 | 1 | 1h00 |  |  | 15h00 | 10h00 |  | 100% |
| UE DécouverteCode : UED 1.1Crédits : 1Coefficients : 1 | Les métiers en Sciences et Technologies 1 | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| E TransversaleCode : UET 1.1Crédits : 2Coefficients : 2 | Dimension éthique et déontologique (les fondements) | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
|  | Langue étrangère 1(Français ou anglais) | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100 % |
| Total semestre 1 |  | **30** | **17** | **16h00** | **4h30** | **4h30** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**Semestre 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | Volume Horaire Semestriel(15 semaines) | Travail Complémentaireen Consultation (15 semaines) | Mode d’évaluation |
| Intitulé | **Cours** | **TD** | **TP** | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE FondamentaleCode : UEF 1.2Crédits : 18Coefficients : 9 | Mathématiques 2 | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| Physique 2 | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| Thermodynamique  | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| UE MéthodologiqueCode : UEM 1.2Crédits : 9Coefficients : 5 | TP Physique 2 | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Chimie 2 | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| Informatique 2 | 4 | 2 | 1h30 |  | 1h30 | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Méthodologie de la présentation  | 1 | 1 | 1h00 |  |  | 15h00 | 10h00 |  | 100% |
| UE DécouverteCode : UED 1.2Crédits : 1Coefficients : 1 | Les métiers en sciences et technologies 2 | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| UE TransversaleCode : UET 1.2Crédits : 2Coefficients : 2 | Langue étrangère 2(Français et/ou anglais) | 2 | 2 | 3h00 |  |  | 45h00 | 05h00 |  | 100 % |
| Total semestre 2 |  | **30** | **17** | **16h00** | **4h30** | **4h30** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**Semestre 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d'enseignement | Matières | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | Volume Horaire Semestriel(15 semaines) | Travail Complémentaireen Consultation (15 semaines) | Mode d’évaluation |
| Intitulé | **Cours** | **TD** | **TP** | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE FondamentaleCode : UEF 2.1.1Crédits : 10Coefficients : 5 | Mathématiques 3 | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| Ondes et vibrations | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE FondamentaleCode : UEF 2.1.2Crédits : 8Coefficients : 4 | Mécanique des fluides | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Chimie Minérale | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE MéthodologiqueCode : UEM 2.1Crédits : 9Coefficients : 5 | Probabilités et statistiques | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Informatique 3 | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| Dessin technique | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Ondes et vibrations | 1 | 1 |  |  | 1h00 | 15h00 | 10h00 | 100% |  |
| UE DécouverteCode : UED 2.1Crédits : 2Coefficients : 2 |  HSE Installations industrielles | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Réglementation et normes | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| UE TransversaleCode : UET 2.1Crédits : 1Coefficients : 1 | Anglais technique | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Total semestre 3 |  | **30** | **17** | **13h30** | **7h30** | **4h00** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**Semestre 4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d'enseignement | Matière | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | Volume Horaire Semestriel(15 semaines) | Travail Complémentaireen Consultation (15 semaines) | Mode d’évaluation |
| Intitulé | **Cours** | **TD** | **TP** | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE FondamentaleCode : UEF 2.2.1Crédits : 10Coefficients : 5 | Valorisation des ressources minières | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| Exploitation des mines | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 100% |
| UE FondamentaleCode : UEF 2.2.2Crédits : 8Coefficients : 4 | Mathématiques 4 | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Méthodes numériques | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE MéthodologiqueCode : UEM 2.2Crédits : 9Coefficients : 5 | Hydrogéologie | 3 | 2 | 1h30 |  | 1h00 | 37h30 | 37h30 | 40% | 60% |
| TP Valorisation des ressources minières | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Exploitation des mines | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| TP Méthodes numériques | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| UE DécouverteCode : UED 2.2Crédits : 2Coefficients : 2 | Gestion de l'environnement minier | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Nomenclature des gisements miniers | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| UE TransversaleCode : UET 2.2Crédits : 1Coefficients : 1 | Techniques d'expression, d’information et de communication | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| **Total semestre 4** |  | **30** | **17** | **13h30** | **6h00** | **5h30** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**Semestre 5**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d'enseignement | Matière | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | Volume Horaire Semestriel(15 semaines) | Travail Complémentaireen Consultation (15 semaines) | Mode d’évaluation |
| Intitulé | **Cours** | **TD** | **TP** | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE FondamentaleCode : UEF 3.1.1Crédits : 10Coefficients : 5 | Exploitation à ciel ouvert | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| Exploitation souterraine | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE FondamentaleCode : UEF 3.1.2Crédits : 8Coefficients : 4 | Mécanique des roches | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Minéralurgie | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE MéthodologiqueCode : UEM 3.1Crédits : 9Coefficients : 5 | Notions de géologie minière  | 2 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 27h30 |  | 100% |
| Topographie | 3 | 2 | 1h30 |  | 1h00 | 37h30 | 37h30 | 40% | 60% |
| TP Mécanique des roches | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| Outils informatiques miniers | 2 | 1 |  |  | 1h30 | 22h30 | 27h30 | 100% |  |
| UE DécouverteCode : UED 3.1Crédits : 2Coefficients : 2 | Environnement minier : normes et législation | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Bonification des granulats | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| UE TransversaleCode : UET 3.1Crédits : 1Coefficients : 1 | Anglais technique | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| **Total semestre 5** |  | **30** | **17** | **15h00** | **6h00** | **4h00** | **375h00** | **375h00** |  |  |

**Semestre 6**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unité d'enseignement | Matière | Crédits | Coefficient | Volume horaire hebdomadaire | Volume Horaire Semestriel(15 semaines) | Travail Complémentaireen Consultation (15 semaines) | Mode d’évaluation |
| Intitulé | **Cours** | **TD** | **TP** | **Contrôle Continu** | **Examen** |
| UE FondamentaleCode : UEF 3.2.1Crédits : 10Coefficients : 5 | Géotechnique | 6 | 3 | 3h00 | 1h30 |  | 67h30 | 82h30 | 40% | 60% |
| Aérage des mines | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE FondamentaleCode : UEF 3.2.2Crédits : 8Coefficients : 4 | Equipements miniers | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| Creusement des ouvrages souterrains | 4 | 2 | 1h30 | 1h30 |  | 45h00 | 55h00 | 40% | 60% |
| UE MéthodologiqueCode : UEM 3.2Crédits : 9Coefficients : 5 | Projet de Fin de Cycle( Stage sur sites) | 4 | 2 |  |  | 3h00 | 45h00 | 55h00 | 100% |  |
| Electrification des mines | 3 | 2 | 1h30 | 1h00 |  | 37h30 | 37h30 | 40% | 60% |
| Notions sur la réhabilitation des sites miniers | 2 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 27h30 |  | 100% |
| UE DécouverteCode : UED 3.2Crédits : 2Coefficients : 2 | Sécurité et Environnement | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| Economie minière | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| UE TransversaleCode : UET 3.2Crédits : 1Coefficients : 1 | Entrepreneuriat et management d’entrrpsie | 1 | 1 | 1h30 |  |  | 22h30 | 02h30 |  | 100% |
| **Total semestre 6** |  | **30** | **17** | **15h00** | **7h00** | **3h00** | **375h00** | **375h00** |  |  |

Les modes d'évaluation présentés dans ces tableaux, ne sont données qu'à titre indicatif, l'équipe de formation de l'établissement peut proposer d'autres pondérations.

**Récapitulatif global de la formation :**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  **UE** **VH** | **UEF** | **UEM** | **UED** | **UET** | **Total** |
| **Cours** | **720h00** | **210h00** | **225h00** | **180h00** | **1335h00** |
| **TD** | **495h00** | **37h30** | **---** | **---** | **532h30** |
| **TP** | **---** | **382h30** | **---** | **---** | **382h30** |
| **Travail personnel** | **1485h00** | **720h00** | **25h00** | **20h00** | **2250h00** |
| **Autre (préciser)** | **---** | **---** | **---** | **---** | **---** |
| **Total** | **2700h00** | **1350h00** | **250h00** | **200h00** | **4500h00** |
| **Crédits** | **108** | **54** | **10** | **8** | **180** |
| **% en crédits pour chaque UE** | **60 %** | **30 %** | **10 %** | **100 %** |

**III - Programmes détaillés par matière**

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1**

**Matière 1: Mathématiques 1**

**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**

**Crédits: 6**

**Coefficient: 3**

**Objectifs de l’enseignement**

Cette première matière de mathématique est notamment consacrée à l’homogénéisation du niveau des étudiants à l’entrée de l’université. Les premiers éléments nouveaux sont enseignés de manière progressive afin de conduire les étudiants vers les mathématiques plus avancées. Les notions abordées dans cette matière sont fondamentales et parmi les plus utilisées dans le domaine des Sciences et Technologies.

**Connaissances préalables recommandées**

Notions de base des mathématiques des classes Terminales (ensembles, fonctions, équations, …).

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Méthodes du raisonnement mathématique (1 Semaine)**

1-1 Raisonnement direct. 1-2 Raisonnement par contraposition. 1-3 Raisonnement par l'absurde. 1-4 Raisonnement par contre exemple. 1-5 Raisonnement par récurrence.

**Chapitre 2. Les ensembles, les relations et les applications (2 Semaines)**

 2.1 Théorie des ensembles. 2-2 Relation d’ordre, Relations d’équivalence. 2-3 Application injective, surjective, bijective : définition d’une application, image directe, image réciproque, caractéristique d’une application.

**Chapitre 3. Les fonctions réelles à une variable réelle (3 Semaines)**

3-1 Limite, continuité d'une fonction. 3-2 Dérivée et différentiabilité d'une fonction.

**Chapitre 4. Application aux fonctions élémentaires (3 Semaines)**

 4-1 Fonction puissance. 4-2 Fonction logarithmique. 4-3 Fonction exponentielle. 4-4 Fonction hyperbolique. 4-5 Fonction trigonométrique. 4-6 Fonction inverse

**Chapitre 5. Développement limité (2 Semaines)**

5-1 Formule de Taylor. 5-2 Développement limité. 5-3 Applications.

**Chapitre 6. Algèbre linéaire (4 Semaines)**

6-1 Lois et composition interne. 6-2 Espace vectoriel, base, dimension (définitions et propriétés élémentaires). 6-3 Application linéaire, noyau, image, rang.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques :**

1- K. Allab, Eléments d’analyse, Fonction d’une variable réelle, 1re & 2e années d’université, Office des Publications universitaires.

2- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.

3- N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d’exercices d’algèbre supérieure, Edition de Moscou

4- M. Balabne, M. Duflo, M. Frish, D. Guegan, Géométrie – 2e année du 1er cycle classes préparatoires, Vuibert Université.

5- B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boshet, Exercices d’algèbre, 1er cycle scientifique préparation aux grandes écoles 2e année, Armand Colin – Collection U.

6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.

7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.

8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.

9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1**

**Matière 2: Physique 1**

**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**

**Crédits: 6**

**Coefficient: 3**

**Objectifs de l’enseignement**

Initier l’étudiant aux bases de la physique Newtonienne à travers trois grandes parties : la Cinématique, la Dynamique et le Travail et Energie.

**Connaissances préalables recommandées**

Notions de mathématiques et de Physique.

**Contenu de la matière:**

**Rappels mathématiques (2 Semaines)**

1- Les équations aux dimensions

2- Calcul vectoriel : produit scalaire (norme), produit vectoriel, Fonctions à plusieurs variables, dérivation. Analyse vectorielle : les opérateurs gradient, rotationnel, …

**Chapitre 1. Cinématique (5 Semaines)**

1- Vecteur position dans les systèmes de coordonnées (cartésiennes, cylindrique, sphérique, curviligne)- loi de mouvement – Trajectoire. 2- Vitesse et accélération dans les systèmes de coordonnées. 3- Applications : Mouvement du point matériel dans les différents systèmes de coordonnées. 4- Mouvement relatif.

**Chapitre 2. Dynamique : (4 Semaines)**

1- Généralité : Masse - Force - Moment de force –Référentiel Absolu et Galiléen. 2- Les lois de Newton. 3- Principe de la conservation de la quantité de mouvement. 4- Equation différentielle du mouvement. 5- Moment cinétique. 6- Applications de la loi fondamentale pour des forces (constante, dépendant du temps, dépendant de la vitesse, force centrale, etc.).

**Chapitre 3. Travail et énergie (4 Semaines)**

1- Travail d'une force. 2- Energie Cinétique. 3- Energie potentiel – Exemples d'énergie potentielle (pesanteur, gravitationnelle, élastique). 4- Forces conservatives et non conservatives - Théorème de l'énergie totale.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

## **1. A.** [**Gibaud**](https://www.unitheque.com/Auteur/Alain_gibaud.html??),[**M. Henry**](https://www.unitheque.com/Auteur/_michel_henry.html??) ; Cours de physique - Mécanique du point - Cours et exercices corrigés; Dunod, 2007.

2. P. Fishbane et al. ; Physics For Scientists and Engineers with Modern Physics, 3rd Ed. ; 2005.

3. P. A. Tipler, G. Mosca ; Physics For Scientists and Engineers, 6th Ed., W. H. Freeman Company, 2008.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEF 1.1**

**Matière 3: Structure de la matière**

**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**

**Crédits: 6**

**Coefficient: 3**

**Objectifs de l’enseignement**

L’enseignement de cette matière permet à l’étudiant l’acquisition des formalismes de base en chimie notamment au sein de la matière décrivant l'atome et la liaison chimique, les éléments chimiques et le tableau périodique avec la quantification énergétique. Rendre les étudiants plus aptes à résoudre des problèmes de chimie.

**Connaissances préalables recommandées**

Notions de base de mathématique et de chimie générale.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Notions fondamentales (2 Semaines)**

Etats et caractéristiques macroscopiques des états de la matière, changements d’états de la matière, notions d’atome, molécule, mole et nombre d’Avogadro, unité de masse atomique, masse molaire atomique et moléculaire, volume molaire, Loi pondérale : Conservation de la masse (Lavoisier), réaction chimique, Aspect qualitatif de la matière, Aspect quantitatif de la matière.

**Chapitre 2 : Principaux constituants de la matière (3 Semaines)**

 Introduction : Expérience de Faraday : relation entre la matière et l’électricité**,** Mise en évidence des constituants de la matière et donc de l’atome et**,** quelques propriétés physiques (masse et charge), Modèle planétaire de Rutherford, Présentation et caractéristiques de l’atome (Symbole, numéro atomique Z, numéro de masse A, nombre de proton, neutrons et électron), Isotopie et abondance relative des différents isotopes, Séparation des isotopes et détermination de la masse atomique et de la masse moyenne d’un atome : Spectrométrie de masse : spectrographe de Bainbridge, Energie de liaison et de cohésion des noyaux, Stabilité des noyaux.

**Chapitre 3 : Radioactivité – Réactions nucléaires (2 Semaines)**

Radioactivité naturelle (rayonnements α, β et γ), Radioactivité artificielle et les réactions nucléaires, Cinétique de la désintégration radioactive, Applications de la radioactivité.

**Chapitre 4 : Structure électronique de l’atome (2 Semaines)**

Dualité onde-corpuscule, Interaction entre la lumière et la matière, Modèle atomique de Bohr : atome d’hydrogène, L’atome d’hydrogène en mécanique ondulatoire, Atomes poly électroniques en mécanique ondulatoire.

**Chapitre 5 : Classification périodique des éléments (3 Semaines)**

Classification périodique de D. Mendeleiev, Classification périodique moderne, Evolution et périodicité des propriétés physico-chimiques des éléments, Calcul des rayons (atomique et ionique), les énergies d’ionisation successives, affinité électronique et l’électronégativité (échelle de Mulliken) par les règles de Slater.

**Chapitre 6 : Liaisons chimiques (3 Semaines)**

La liaison covalente dans la théorie de Lewis, La Liaison covalente polarisée, moment dipolaire et caractère ionique partielle de la liaison, Géométrie des molécules : théorie de Gillespie ou VSEPR, La liaison chimique dans le modèle quantique.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques**

1. Ouahes, Devallez, Chimie Générale, OPU.

2. S.S. Zumdhal & coll., Chimie Générale, De Boeck Université.

3. Y. Jean, Structure électronique des molécules : 1 de l'atome aux molécules simples, 3e édition, Dunod, 2003.

4. F. Vassaux, La chimie en IUT et BTS.

5. A. Casalot & A. Durupthy, Chimie inorganique cours 2ème cycle, Hachette.

6. P. Arnaud, Cours de Chimie Physique, Ed. Dunod.

7. M. Guymont, Structure de la matière, Belin Coll., 2003.

8. G. Devore, Chimie générale : T1, étude des structures, Coll. Vuibert, 1980.

9. M. Karapetiantz, Constitution de la matière, Ed. Mir, 1980.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière 1: TP Physique 1**

**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement**

Consolider les connaissances théoriques apportées au cours par un certain nombre de manipulations pratiques.

**Connaissances préalables recommandées**

Notions de mathématiques et de Physique.

**Contenu de la matière:**

**5 manipulations au minimum (3h00 / 15 jours) :**

- Méthodologie de présentation de compte rendu de TP et calcul d'erreurs.

- Vérification de la 2eme loi de Newton

- Chute libre

- Pendule simple

- Collisions élastiques

- Collisions inélastiques

- Moment d'inertie

- Force centrifuge

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 100%.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière 2: TP Chimie 1**

**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement**

Consolider les connaissances théoriques apportées au cours de structure de la matière par un certain nombre de manipulations pratiques.

**Connaissances préalables recommandées**

Notions de Chimie de base.

**Contenu de la matière:**

1. La sécurité au laboratoire

2. Préparation des solutions

3. Notions sur les calculs d’incertitude appliqués à la chimie.

4. Dosage acido-basique par colorimétrie et pH-mètrie.

5. Dosage acido-basique par conductimètre.

5. Dosage d’oxydoréduction

6. Détermination de la dureté de l’eau

7. Dosage des ions dans l’eau : dosage des ions chlorure par la méthode de Mohr.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 100%

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière 3: Informatique 1**

**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectif et recommandations:**

L'objectif de la matière est de permettre aux étudiants d'apprendre à programmer avec un langage évolué (Fortran, Pascal ou C). Le choix du langage est laissé à l'appréciation de chaque établissement. La notion d'algorithme doit être prise en charge implicitement durant l'apprentissage du langage.

**Connaissances préalables recommandées**

Notions élémentaires de la technologie du Web.

**Contenu de la matière:**

**Partie 1. Introduction à l'informatique (5 Semaines)**

1- Définition de l'informatique

2- Evolution de l'informatique et des ordinateurs

3- Les systèmes de codage des informations

4- Principe de fonctionnement d'un ordinateur

5- Partie matériel d'un ordinateur

6- Partie système

Les systèmes de base (les systèmes d'exploitation (Windows, Linux, Mac OS,...)

Les langages de programmations, les logiciels d'application

**Partie 2. Notions d'algorithme et de programme (10 Semaines)**

1- Concept d'un algorithme

2- Représentation en organigramme

3- Structure d'un programme

4- La démarche et analyse d'un problème

5- Structure des données : Constantes et variables, Types de données

6- Les opérateurs: opérateur d'affectation, Les opérateurs relationnels, Les opérateurs logiques, Les opérations arithmétiques, Les priorités dans les opérations

7- Les opérations d'entrée/sortie

8- Les structures de contrôle : Les structures de contrôle conditionnel, Les structures de contrôle répétitives

**TP Informatique 1 :**

Les TP ont pour objectif d'illustrer les notions enseignées durant le cours. Ces derniers doivent débuter avec les cours selon le planning suivant :

• TP d’initiation et de familiarisation avec la machine informatique d'un point de vue matériel et systèmes d'exploitation (exploration des différentes fonctionnalités des OS)

• TP d'initiation à l'utilisation d'un environnement de programmation (Edition, Assemblage, Compilation, etc.)

• TP d’application des techniques de programmation vues en cours.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques**

1- John Paul Mueller et Luca Massaron, Les algorithmes pour les Nuls grand format, 2017.

2- Charles E. Leiserson, Clifford Stein et Thomas H. Cormen, Algorithmique: cours avec 957 exercices et 158 problèmes, 2017.

3- Thomas H. Cormen, Algorithmes: Notions de base, 2013.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UEM 1.1**

**Matière 4: Méthodologie de la rédaction**

**VHS: 15h00 (Cours: 1h00)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement**

Familiariser et entrainer les étudiants aux concepts actuels de méthodologie de rédaction en vigueur dans le métier des Sciences et Technologies. Parmi les compétences à acquérir : Savoir se présenter ; Savoir rédiger un CV et une lettre de motivation ; Savoir se positionner par écrit ou de vive voix par rapport à une opinion ou une idée ; Maitriser la syntaxe et l’orthographe à l’écrit.

**Connaissances préalables recommandées**

Français de base. Principe de base de rédaction d’un document.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1. Notions et généralités sur les techniques de la rédaction (2 Semaines)**

- Définitions, normes

- Applications : rédaction d'un résumé, d'une lettre, d'une demande

**Chapitre 2. Recherche de l'information, synthèse et exploitation (3 Semaines)**

- Recherche de l'information en bibliothèque (Format papier: Ouvrages, Revues)

-Recherche de l'information sur Internet (Numérique : Bases de données ; Moteurs de recherche, etc.).

- Applications

**Chapitre 3 Techniques et procédures de la rédaction (3 Semaines)**

- Principe de base de la rédaction- Ponctuation, Syntaxe, Phrases

- La longueur des phrases

- La division en paragraphes

- L’emploi d’un style neutre et la rédaction à la troisième personne

- La lisibilité

- L’objectivité

- La rigueur intellectuelle et Plagiat

**Chapitre 4 Rédaction d'un Rapport (4 Semaines)**

Pages de garde, Le sommaire, Introduction, Méthode, Résultats, Discussion, Conclusion, Bibliographie, Annexes, Résumé et Mots clés

**Chapitre 5. Applications (3 Semaines)**

Compte rendu d'un travail pratique

**Mode d’évaluation:**

Contrôle Examen: 100%.

**Références bibliographiques :**

1. J.-L. Lebrun, Guide pratique de rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.

2. M. Fayet, Réussir ses comptes rendus, 3e édition, Eyrolles, 2009.

3. M. Kalika, Mémoire de master - Piloter un mémoire, Rédiger un rapport, Préparer une soutenance, Dunod, 2016.

4. M. Greuter, Réussir son mémoire et son rapport de stage, l’Etudiant, 2014

5. F. Cartier, Communication écrite et orale, Edition GEP- Groupe Eyrolles, 2012.

6. M. Fayet, Méthodes de communication écrite et orale, 3e édition, Dunod, 2008.

7. E. Riondet, P. Lenormand, Le grand livre des modèles de lettres, Eyrolles, 2012.

8. R. Barrass, Scientist must write – A guide to better writing for scientists, engineers and students, 2d edition, Routledge, 2002.

9. G. Andreani, La pratique de la correspondance, Hachette, 1995.

10. Ph. Rubens, Science & Technical Writing, A Manual of Style, 2d edition, Routledge, 2001.

11. A. Wallwork, User Guides, Manuals, and Technical Writing – A Guide to Professionnal English, Springer, 2014.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UED 1.1**

**Matière 1: Les métiers en Sciences et Technologies 1**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectif de la matière :**

Faire découvrir à l’étudiant, dans une première étape, l’ensemble des filières qui sont couverts par le Domaine des Sciences et Technologies et dans une seconde étape une panoplie des métiers sur lesquels débouchent ces filières. Dans le même contexte, cette matière introduit les nouveaux enjeux du développement durable ainsi que les nouveaux métiers qui peuvent en découler.

**Connaissances préalables recommandées**

Aucune.

**Contenu de la matière :**

**1.** **Les sciences de l’ingénieur, c’est quoi ?** **(2 semaines)**

Le métier d’ingénieur, historique et défis du 21eme siècle**,** Rechercher un métier/une annonce de recrutement par mot-clé, élaborer une fiche de poste simple (intitulé du poste, entreprise, activités principales, compétences requises (savoirs, savoir-faire, relationnel

**2.** **Filières de l’Electronique, Télécommunications, Génie Biomédical, Electrotechnique, Electromécanique, Optique & Mécanique de précision :** **(2 semaines)**

- Définitions, domaines d’application (Domotique, applications embarquées pour l’automobile, Vidéosurveillance, Téléphonie mobile, Fibre optique, Instrumentation scientifique de pointe, Imagerie et Instrumentation médicale, Miroirs géants, Verres de contact, Transport et Distributions de l’énergie électrique, Centrales de production d’électricité, Efficacité énergétique, Maintenance des équipements industriels, Ascenseurs, Eoliennes, …

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**3.** **Filières de l’Automatique et du Génie industriel :** **(1 semaine)**

- Définitions, domaines d’application (Chaînes automatisées industrielles, Machines outils à Commande Numérique, Robotique, Gestion des stocks, Gestion du trafic des marchandises, la Qualité, - Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**4.** **Filières du Génie des Procédés, Hydrocarbures et Industries pétrochimiques :**

 **(2 semaines)**

- Définitions, Industrie pharmaceutique, Industrie agroalimentaire, Industrie du cuir et des textiles, Biotechnologies, Industrie chimique et pétrochimique, Plasturgie, Secteur de l’énergie (pétrole, gaz), …

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**5. Le développement durable (DD) : (4 semaines)**

Définitions, Enjeux planétaires (changement climatique, Transitions démographiques, Epuisement des ressources (pétrole, gaz, charbon, …), Appauvrissement de la biodiversité, …), Diagramme du DD (Durable = Viable + Vivable + Équitable), Acteurs du DD (gouvernements, citoyens, secteur socio économique, organisations internationales…), Caractère mondial des défis du DD

**6. Ingénierie durable : (4 semaines)**

Définition, Principes de l’ingénierie durable (définitions de : énergie durable/efficacité énergétique, mobilité durable/écomobilité, valorisation des ressources (eau, métaux et minéraux, …), production durable), Pertinence de l’ingénierie durable dans les filières ST, Relation entre durabilité et ingénierie, Responsabilité des ingénieurs dans la réalisation de projets durables, …

 **Travail personnel de l’étudiant pour cette matière :**

L’enseignant chargé de cette matière peut faire savoir à ses étudiants qu’il peut toujours les évaluer en leur proposant de préparer des fiches de métiers. Demander aux étudiants de visionner chez eux un film de vulgarisation scientifique en relation avec le métier choisi (après leur avoir remis soit le film sur support électronique ou leur avoir indiqué le lien internet vers ce film) et leur demander de remettre ensuite un rapport écrit ou de faire une présentation orale du résumé de ce film, … etc. La bonification de ces activités est laissée à l’appréciation de l’enseignant et de l’équipe de formation qui sont seuls aptes à définir la meilleure manière de tenir compte de ces travaux personnels dans la note globale de l'examen final.

**Travail en groupe :** Élaboration de fiches de postes pour des métiers de chaque filière à partir des annonces de recrutement retrouvées sur les sites de demande d’emploi (ex. **http : //www.onisep.fr/Decouvrir-les-metiers**, [www.indeed.fr](http://www.indeed.fr), **www.pole-emploi.fr**) (1 filière / groupe).

Selon les capacités des établissements, préconiser de faire appel aux doctorants et anciens diplômés de l’établissement dans un dispositif de tutorat/mentoring où chaque groupe pourra faire appel à son tuteur/mentor pour élaborer la fiche de poste/ découvrir les différents métiers du ST.

**Mode d’évaluation :**

Examen 100%

**Références bibliographiques :**

1- Quels métiers pour demain ? Éditeur : ONISEP, 2016, Collection : Les Dossiers.

2- J. Douënel et I. Sédès, Choisir un métier selon son profil, Editions d'Organisation, Collection : Emploi & carrière, 2010.

3- V. Bertereau et E. Ratière, Pour quel métier êtes-vous fait ? Editeur : L’Étudiant, 6e édition, Collection : Métiers, 2015.

4- Le grand livre des métiers, Éditeur : L'Étudiant, Collection : Métiers, 2017.

5- Les métiers de l'industrie aéronautique et spatiale, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2017.

6- Les métiers de l'électronique et de la robotique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.

7- Les métiers de l'environnement et du développement durable, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.

8- Les métiers du bâtiment et des travaux publics, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.

9- Les métiers du transport et de la logistique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.

10- Les métiers de l’énergie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.

11- Les métiers de la mécanique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2014.

12- Les métiers de la chimie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2017.

13- Les métiers du Web, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.

14- Les métiers de la biologie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement : UET 3.1**

**Matière : Dimension éthique et déontologique (les fondements)**

**VHS : 22h30 (Cours : 1h30)**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Ce cours a pour objectif principal de faciliter l’immersion d’un individu dans la vie étudiante et sa transition en adulte responsable. Il permet de développer la sensibilisation des étudiants aux principes éthiques. Les initier aux règles qui régissent la vie à l’université (leurs droits et obligations vis-à-vis de la communauté universitaire) et dans le monde du travail, de sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle et leur expliquer les risques des maux moraux telle que la corruption et à la manière de les combattre.

**Connaissances préalables recommandées:**

Aucune

**Contenu de la matière:**

1. **Notions Fondamentales – مفاهم أساسية (2 semaines)**

## Définitions :

### 1. Morale :

### 2. Ethique :

### 3. Déontologie « Théorie de Devoir »:

### 4. Le droit :

## 5. Distinction entre les différentes notions

## A. Distinction entre éthique et Morale

### B. Distinction entre éthique et déontologie

1. **Les Référentiels – المرجعيات (2 semaines)**

## Les références philosophiques

## La référence religieuse

## L’évolution des civilisations

## La référence institutionnelle

1. **La Franchise Universitaire – الحرم الجامعي (3 semaines)**

Le Concept des franchises universitaires

Textes réglementaires

Redevances des franchises universitaires

Acteurs du campus universitaire

1. **Les Valeurs Universitaires – القيم الجامعية (2 semaines)**

### Les Valeurs Sociales

### Les Valeurs Communautaires

### Valeurs Professionnelles

 **V. Droits et Devoirs (2 semaines)**

## Les Droits de l’étudiant

## Les devoirs de l'étudiant

## Droits des enseignants

## Obligations du professeur-chercheur

## Obligations du personnel administratif et technique

# VI. Les Relations Universitaires (2 semaines)

## Définition du concept de relations universitaires

## Relations étudiants-enseignants

## Relation étudiants – étudiants

## Relation étudiants - Personnel

## Relation Etudiants – Membres associatifs

# VII. Les Pratiques (2 semaines)

## Les bonnes pratiques Pour l’enseignant

## Les bonnes pratiques Pour l'étudiant

## Références bibliographiques

1. Recueil des cours d’éthique et déontologie des universités algériennes.
2. BARBERI (J.-F.), ‘Morale et droit des sociétés’, Les Petites Affiches, n° 68, 7 juin 1995.
3. J. Russ, La pensée éthique contemporaine, Paris, puf, Que sais-je ?, 1995.
4. LEGAULT, G. A., Professionnalisme et délibération éthique, Québec, Presses de l’Université du Québec, 2003.
5. SIROUX, D., ‘Déontologie’, dans M. Canto-Sperber (dir.), Dictionnaire d’éthique et de philosophie morale, Paris, Quadrige, 2004.
6. Prairat, E. (2009). Les métiers de l’enseignement à l’heure de la déontologie. *Education et Sociétés, 23*.
7. <https://elearning.univ-annaba.dz/pluginfile.php/39773/mod_resource/content/1/Cours%20Ethique%20et%20la%20d%C3%A9ontologie.pdf> .

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UET 1.1**

**Matière 1: Langue française1**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Il s’agit de développer dans cette matière les quatre compétences suivantes : Compréhension orale, Compréhension écrite et Expression orale, Expression écrite à travers la lecture et l’étude de textes.

**Connaissances préalables recommandées:**

Français de base.

**Contenu de la matière:**

Nous proposons ci-dessous un ensemble de thématiques qui traitent des sciences fondamentales, les technologies, l’économie, les faits de société, la communication, le sport, la santé, etc. L’enseignant peut choisir parmi cette liste des textes pour les développer pendant le cours. Sinon, il est libre d’aborder d’autres thèmes de son choix. Les textes peuvent être empruntés à divers supports de communication : journaux quotidiens, magazines de sport ou de spectacles, revues spécialisées ou de vulgarisation, ouvrages, sites internet, enregistrements audio et vidéo, …

Pour chaque texte, l’enseignant aide l’étudiant à développer ses compétences linguistiques de la langue: écoute, compréhension, expression tant orale qu’écrite. En outre, il doit se servir de ce texte pour dégager les structures grammaticales qu’il développera pendant la même séance de cours. Nous rappelons ici, à titre d’illustration, un ensemble de structures grammaticales qui peuvent être développées en exemple. Bien entendu, il ne s’agit pas de les développer toutes ou de la même manière. Certaines peuvent être rappelées et d’autres bien détaillées.

|  |  |
| --- | --- |
| **Exemples de thématiques** | **Structures grammaticales** |
| Le changement climatiqueLa pollutionLa voiture électriqueLes robotsL’intelligence artificielleLe prix NobelLes jeux olympiquesLe sport à l’écoleLe SaharaLa monnaieLe travail à la chaîneL’écologieLes nanotechnologiesLa fibre optiqueLe métier d’ingénieurLa centrale électriqueEfficacité énergétiqueL’immeuble intelligentL’énergie éolienneL’énergie solaire | La ponctuation. Les noms propres, Les articles.Les fonctions grammaticales : Le nom, Le verbe, Les pronoms, L’adjectif, L’adverbe. Le pronom complément ‘’le, la, les, lui, leur, y, en, me, te, … ’’Les accords.La phrase négative. Ne … pas, Ne … pas encore, Ne … plus, Ne … jamais, Ne … point, …La phrase interrogative. Question avec ‘’Qui, Que, Quoi’’, Question avec ‘’Quand, Où, Combien, Pourquoi, Comment, Quel, Lequel’’.La phrase exclamative.Les verbes pronominaux. Les verbes impersonnels.Les temps de l’indicatif, Présent, Futur, passé composé, passe simple, Imparfait. … |

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques**:

1. M. Badefort, Objectif : Test de Français International, Edulang, 2006.
2. O. Bertrand, I. Schaffner, Réussir le TCF, Exercices et activités d’entrainement, Les éditions de l’école polytechnique, 2009.
3. M. Boulares, J.-L. Frerot, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau avancé, CLE International.
4. Collectif, Besherelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Besherelles : la Conjugaison pour tous, Hatier.
6. M. Grégoire, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau débutant, CLE International, 1997.
7. A. Hasni et al., La formation à l’enseignement des sciences et des technologies au secondaire, Presses de l’université du Québec, 2006.
8. J.-L. Lebrun, Guide pratique de la rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.
9. J.M. Robert, Difficultés du Français, Hachette,
10. C. Tisset, Enseigner la langue française à l’école : La Grammaire, L’Orthographe et la Conjugaison, Hachette Education, 2005.
11. J. Bossé-Andrieu, Abrégé des Règles de Grammaire et d’Orthographe, Presses de l’université du Québec, 2001.
12. J.-P. Colin, Le français tout simplement, Eyrolles, 2010.
13. Collectif, Test d’évaluation de Français, Hachette, 2001.
14. Y. Delatour et al., Grammaire pratique du Français en 80 fiches avec exercices corrigées, Hachette, 2000.
15. Ch. Descotes et al., L’Exercisier : l’expression française pour le niveau intermédiaire, Presses Universitaires de Grenoble, 1993.
16. H. Jaraush, C. Tufts, Sur le Vif, Heinle Cengage Learning, 2011.
17. J. Dubois et al., Les indispensables – Orthographe, Larousse, 2009.

**Semestre: 1**

**Unité d’enseignement: UET 1.1**

**Matière 1: Langue Anglaise1**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédit: 1**

**Coefficient: 1**

**Objective:**

Develop the reading, writing, listening and speaking abilities of the students.

**Recommended prior Knowledge:**

Basic English.

**Contents:**

The English syllabus consists of a set of texts containing scientific and technical parts. The chosen texts must be used to study scientific and technical English and Grammar acquisition.

The texts must be selected according to the vocabulary built up, familiarization with both scientific and technical matters in English for further understanding. Therefore, each text will be defined by a set of vocabulary concepts, a set of special sentences (idioms) and comprehension questions.

The texts must contain also a terminology which means the translation of some words from English to French one. Besides, the activity at the end of each session must include a translation of long statements which are selected from the texts.

|  |  |
| --- | --- |
| **Examples for some lectures:** | **Examples of Word Study: Patterns** |
| Iron and SteelHeat Treatment of Steel.Lubrification of Bearings.The Lathe.Welding.Steam Boilers.Steam Locomotives.Condensation and Condensers.Centrifugal Governors.Impulse Turbines.The Petro Engine.The Carburation System.The Jet Engine.The Turbo-Prop Engine.Aerofoil. | Make + Noun + AdjectiveQuantity, ContentsEnable, Allow, Make, etc. + InfinitiveComparative, Maximum and MinimumThe Use of Will, Can and MayPrevention, Protection, etc., ClassificationThe Impersonal PassivePassive Verb + By + Noun (agent)Too Much or Too LittleInstructions (Imperative)Requirements and NecessityMeans (by + Noun or –ing)Time StatementsFunction, DutyAlternatives |

**Evaluation mode:**

Exam : 100%.

**References**:

1. J. Upjohn, S. Blattes, V. Jans, Minimum Competence in Scientific English, Office des Publications Universitaires, 1994.
2. A.J. Herbert, The Structure of Technical English, Longman, 1972.
3. S. Berland-Delepine, Grammaire méthodique de l’anglais moderne avec exercices, Ophrys, 1982.
4. Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.
5. R. Fowler, The Little, Brown Handbook, Little, Brown Company, 1980.
6. Cambridge – First Certificate in English, Cambridge books, 2008.
7. K. Wilson, Th. Healy, First Choice, Oxford, 2007.
8. M. Mann, S. Tayore-Knowles, Destination : Grammar & Vocabulary with Answer Key, MacMillan, 2006.
9. E. Hamby, Ph. Bedford Robinson, Special English Computer Applications, Cassell, 1980.
10. P. Charles Brown, Norma D. Mullen, English for Computer Science, Oxford University Press, 1989.
11. Graeme Kennedy, Structure and Meaning in English: A Guide for Teachers, Pearson, 2004.
12. Anne M. Hanson, Brain-Friendly Strategies for Developing Student Writing Skills, 2nd Edition, Corwin Press, 2008.
13. Ann Bridges, How to Pass Higher English, Hodder Gibson-Hachette, 2009.
14. Claude Renucci, Anglais : 1000 Mots et expressions de la presse : Vocabulaire et expressions du monde économique, social et politique, Fernand Nathan, 2006.

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UEF 1.2**

**Matière 1: Mathématiques 2**

**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**

**Crédits: 6**

**Coefficient: 3**

**Objectifs de l’enseignement**

Les étudiants sont amenés, pas à pas, vers la compréhension des mathématiques utiles à leur cursus universitaire. A la fin du cours, l’étudiant devrait être en mesure : de résoudre des équations différentielles du premier et du second degré ; de résoudre les intégrales des fonctions rationnelles, exponentielles, trigonométriques et polynômiales ; de résoudre des systèmes d’équations linéaires par plusieurs méthodes.

**Connaissances préalables recommandées**

Notions de base de mathématique (équation différentielle, intégrales, systèmes d’équations, ...)

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Matrices et déterminants (3 Semaines)**

1-1 Les matrices (Définition, opération). 1-2 Matrice associée a une application linéaire. 1-3 Application linéaire associée à une matrice. 1-4 Changement de base, matrice de passage.

**Chapitre 2 : Systèmes d’équations linéaires (2 Semaines)**

2-1 Généralités. 2-2 Etude de l’ensemble des solutions. 2-3 Les méthodes de résolutions d’un système linéaire. Résolution par la méthode de Cramer. Résolution par la méthode de la matrice inverse. Résolution par la méthode de Gauss

**Chapitre 3 : Les intégrales (4 Semaines)**

3-1 Intégrale indéfinie, propriété. 3-2 Intégration des fonctions rationnelles. 3-3 Intégration des fonctions exponentielles et trigonométriques. 3-4 L’intégrale des polynômes. 3-5Intégration définie

**Chapitre 4 : Les équations différentielles (4 Semaines)**

4-1 les équations différentielles ordinaires. 4-2 les équations différentielles d’ordre 1. 4-3 les équations différentielles d’ordre 2. 4-4 les équations différentielles ordinaires du second ordre à coefficient constant.

**Chapitre 5 : Les fonctions à plusieurs variables (2 Semaines)**

5-1 Limite, continuité et dérivées partielles d’une fonction. 5-2 Différentiabilité. 5-3 Intégrales double, triple.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques**:

1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.

2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.

3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudiès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.

4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou

5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou

6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.

7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.

8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.

9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.

10- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.

11- N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d’exercices d’algèbre supérieure, Edition de Moscou.

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UEF 1.2**

**Matière 2: Physique 2**

**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**

**Crédits: 6**

**Coefficient: 3**

**Objectifs de l’enseignement**

Initier l’étudiant aux phénomènes physiques sous-jacents aux lois de l’électricité en général.

**Connaissances préalables recommandées**

Mathématiques 1, Physique 1.

**Contenu de la matière:**

**Rappels mathématiques : (1 Semaine)**

1- Eléments de longueur, de surface, de volume dans des systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques, sphériques. Angle solide, Les opérateurs (le gradient, le rotationnel, Nabla, le Laplacien et la divergence).

2- Dérivées et intégrales multiples.

**Chapitre I. Electrostatique : (6 Semaines)**

1- Charges et champs électrostatiques. Force d’interaction électrostatique-Loi de Coulomb.

2-Potentiel électrostatique. 3- Dipôle électrique. 4- Flux du champ électrique. 5- Théorème de Gauss. 6- Conducteurs en équilibre. 7- Pression électrostatique. 8- Capacité d’un conducteur et d’un condensateur.

**Chapitre II. Electrocinétique : (4 Semaines)**

1- Conducteur électrique. 2- Loi d’Ohm. 3- Loi de Joule. 4- Les Circuits électriques. 5- Application de la Loi d’Ohm aux réseaux. 6- Lois de Kirchhoff. Théorème de Thevenin.

**Chapitre III. Electromagnétisme : (4 Semaines)**

1- Champ magnétique : Définition d’un champ magnétique, Loi de Biot et Savart, Théorème d’Ampère, Calcul de champs magnétiques créés par des courants permanents.

2- Phénomènes d’induction : Phénomènes d’induction (circuit dans un champ magnétique variable et circuit mobile dans un champ magnétique permanent), Force de Lorentz, Force de Laplace, Loi de Faraday, Loi de Lenz, Application aux circuits couplés.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. J.-P. Perez, R. Carles, R. Fleckinger ; Electromagnétisme Fondements et Applications, Ed. Dunod, 2011.
2. H. Djelouah ; Electromagnétisme ; Office des Publications Universitaires, 2011.
3. P. Fishbane et al. ; Physics For Scientists and Engineers with Modern Physics, 3rd ed. ; 2005.
4. P. A. Tipler, G. Mosca ; Physics For Scientists and Engineers, 6th ed., W. H. Freeman Company, 2008.

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UEF 1.2**

**Matière 3: Thermodynamique**

**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**

**Crédits: 6**

**Coefficient: 3**

**Objectifs de l’enseignement**

Donner les bases nécessaires de la thermodynamique classique en vue des applications à la combustion et aux machines thermiques. Homogénéiser les connaissances des étudiants. Les compétences à appréhender sont : L’acquisition d’une base scientifique de la thermodynamique classique ; L’application de la thermodynamique à des systèmes variés ; L’énoncé, l’explication et la compréhension des principes fondamentaux de la thermodynamique.

**Connaissances préalables recommandées**

Mathématiques de base.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Généralités sur la thermodynamique (3 Semaines)**

1-Propriétés fondamentales des fonctions d’état. 2- Définitions des systèmes thermodynamiques et le milieu extérieur. 3- Description d’un système thermodynamique. 4- Evolution et états d’équilibre thermodynamique d’un système. 5- Transferts possibles entre le système et le milieu extérieur. 6- Transformations de l’état d’un système (opération, évolution). 7- Rappels des lois des gaz parfaits.

**Chapitre 2 : Le 1er principe de la thermodynamique :**  **(3 semaines)**

1. Le travail, la chaleur, L’énergie interne, Notion de conservation de l’énergie. 2. Le 1er principe de la thermodynamique : énoncé, notion d’énergie interne d’un système, application au gaz parfait, la fonction enthalpie, capacité calorifique, transformations réversibles (isochore, isobare, isotherme, adiabatique).

**Chapitre 3 : Applications du premier principe de la thermodynamique à la thermochimie**

 **(3 semaines)**

Chaleurs de réaction, l’état standard, l’enthalpie standard de formation, l’enthalpie de dissociation, l’enthalpie de changement d’état physique, l’enthalpie d’une réaction chimique, loi de Hess, loi de Kirchoff.

**Chapitre 4 : Le 2ème principe de la thermodynamique (3 semaines)**

1**-** Le 2ème principe pour un système fermé. 2. Enoncé, du 2ème principe : Entropie d’un système isolé fermé. 3. calcul de la variation d’entropie : transformation isotherme réversible, transformation isochore réversible, transformation isobare réversible, transformation adiabatique, au cours d’un changement d’état, au cours d’une réaction chimique.

**Chapitre 5 :** **Le** **3ème Principe et entropie absolue (1 semaine)**

**Chapitre 6 : Energie et enthalpie libres – Critères d’évolution d’un système (2 semaines)**

1- Introduction. 2- Energie et enthalpie libre. 3- Les équilibres chimiques

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1. C. Coulon, S. Le Boiteux S. et P. Segonds, Thermodynamique Physique - Cours et exercices avec solutions, Edition Dunod.

2. H.B. Callen, Thermodynamics, Cours, Edition John Wiley and Sons, 1960

3. R. Clerac, C. Coulon, P. Goyer, S. Le Boiteux & C. Rivenc, Thermodynamics, Cours et travaux dirigés de thermodynamique, Université Bordeaux 1, 2003

4. O. Perrot, Cours de Thermodynamique I.U.T. de Saint-Omer Dunkerque, 2011

5. C. L. Huillier, J. Rous, Introduction à la thermodynamique, Edition Dunod.

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UEM 1.2**

**Matière 1: TP Physique 2**

**VHS: 45h00 (TP: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement**

Consolider à travers des séances de Travaux Pratiques les notions théoriques abordées dans le cours de Physique 2.

**Connaissances préalables recommandées**

Mathématiques 1, Physique 1.

**Contenu de la matière:**

**5 manipulations au minimum (3h00 / 15 jours)**

- Présentation des instruments et outils de mesure (Voltmètre, Ampèremètre, Rhéostat, Oscilloscopes, Générateur, etc.).

- Les lois de Kirchhoff (loi des mailles, loi des nœuds).

- Théorème de Thévenin.

- Association et Mesure des inductances et capacités

- Charge et décharge d'un condensateur

- Oscilloscope

- TP sur le magnétisme

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 100%

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UEM 1.2**

**Matière 2: TP Chimie 2**

**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement**

Consolider à travers des séances de Travaux Pratiques les notions théoriques abordées dans le cours de Thermodynamique.

**Connaissances préalables recommandées**

Thermodynamique.

**Contenu de la matière:**

1. Lois des gaz parfaits.

2. Valeur en eau du calorimètre.

3. Chaleur massique : chaleur massique des corps liquides et solides.

4. Chaleur latente : Chaleur latente de fusion de la glace

5. Chaleur de réaction: Détermination de l’énergie libérée par une réaction chimique (HCl/NaOH)

6. Loi de Hess

7. Tension de vapeur d’une solution.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 100%

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UEM 1.2**

**Matière 3: Informatique 2**

**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TP: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement**

Maitriser les techniques de base en programmation et en algorithmique. Acquérir les concepts fondamentaux de l’informatique. Les compétences à acquérir sont : La programmation avec une certaine autonomie ; La conception d’algorithmes du plus simple au relativement complexe.

**Connaissances préalables recommandées**

Savoir utiliser le site de l’université, les systèmes de fichiers, interface utilisateur Windows, environnement de programmation.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : Les variables Indicées (4 Semaines)**

1- Les tableaux unidimensionnels : Représentation en mémoire, Operations sur les tableaux

2- Les tableaux bidimensionnels : Représentation en mémoire, Operations sur les tableaux bidimensionnels

**Chapitre 2: Les fonctions et procédures (6 Semaines)**

1- Les fonctions : Les types de fonctions, déclaration des fonctions, appelle de fonctions

2- Les procédures : Notions de variables globales et de variables locales, procédure simple, procédure avec arguments

**Chapitre 3: Les enregistrements et fichiers (5 Semaines)**

1- Structure de données hétérogènes

2- Structure d'un enregistrement (notion de champs)

3- Manipulation des structures d'enregistrements

4- Notion de fichier

5- Les modes d’accès aux fichiers

6- Lecture et écriture dans un fichier

**TP Informatique 2 :**

Prévoir un certain nombre de TP pour concrétiser les techniques de programmations vues pendant le cours.

- TP d’application des techniques de programmation vues en cours.

**Mode d’évaluation:**

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1- Les algorithmes pour les Nuls grand format Livre de John Paul Mueller (Informatiker, USA) et Luca Massaron 2017

2- Algorithmique: cours avec 957 exercices et 158 problèmes Livre de Charles E. Leiserson, Clifford Stein et Thomas H. Cormen 2017

3- Algorithmes: Notions de base Livre de Thomas H. Cormen 2013.

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UEM 1.2**

**Matière 4: Méthodologie de la présentation**

**VHS: 15h00 (Cours: 1h00)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement**

Donner les bases principales pour réussir une présentation orale. Parmi les compétences à acquérir : Savoir préparer un exposé ; Savoir présenter un exposé ; Savoir capturer l’attention de l’assistance ; Prendre connaissance des pièges du plagiat et connaitre la réglementation de la propriété intellectuelle.

**Connaissances préalables recommandées**

Techniques d’expression et de communication et Méthodologie de la rédaction.

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1 : L’exposé oral (3 Semaines)**

La communication. Préparation d’un exposé oral. Différents types de plans.

**Chapitre 2 : Présentation d’un exposé oral (3 Semaines)**

Structure d’un exposé oral. Présentation d’un exposé oral.

**Chapitre 3 : Plagiat et Propriété intellectuelle (3 Semaines)**

1- Le plagiat : Définitions du plagiat, sanction du plagiat, comment emprunter les travaux des autres auteurs, les citations, les illustrations, comment être sures d’éviter le plagiat ?

2- Rédaction d’une bibliographie : Définition, objectifs, comment présenter une bibliographie, rédaction de la bibliographie

**Chapitre 4 : Présenter un travail écrit (6 Semaines)**

- Présenter un travail écrit. Applications : présentation d’un exposé oral.

**Mode d’évaluation:**

 Examen: 100%.

**Références bibliographiques :**

1. M. Fayet, Méthodes de communication écrite et orale, 3e édition, Dunod, 2008.

2. M. Kalika, Mémoire de master – Piloter un mémoire, Rédiger un rapport, Préparer une soutenance, Dunod, 2016.

3. M. Greuter, Réussir son mémoire et son rapport de stage, l’Etudiant, 2014

4. B. Grange, Réussir une présentation. Préparer des slides percutants et bien communiquer en public. Eyrolles, 2009.

5. H. Biju-Duval, C. Delhay, Tous orateurs, Eyrolles, 2011.

6. C. Eberhardt, Travaux pratiques avec PowerPoint. Créer et mettre en page des diapositives, Dunod, 2014.

7. F. Cartier, Communication écrite et orale, Edition GEP- Groupe Eyrolles, 2012.

8. L. Levasseur, 50 exercices pour prendre la parole en public, Eyrolles, 2009.

9. S. Goodlad, Speaking technically – A Handbook for Scientists, Engineers, and Physicians on How to Improve Technical Presentations, Imperial College Press, 2000.

10. M. Markel, Technical communication, eleventh edition, Bedford/St Martin’s, 2015.

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UED 1.2**

**Matière 1: Les métiers en Sciences et Technologies 2**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectif de la matière :**

Faire découvrir à l’étudiant, dans une première étape, l’ensemble des filières qui sont couverts par le Domaine des Sciences et Technologies et dans une seconde étape une panoplie des métiers sur lesquels débouchent ces filières. Dans le même contexte, cette matière introduit à l’étudiant les nouveaux enjeux du développement durable ainsi que les nouveaux métiers qui peuvent en découler.

**Connaissances préalables recommandées**

Aucune.

**Contenu de la matière :**

**1. Filières de l’Hygiène et Sécurité Industrielle (HSI) et du Génie minier** : **(2 semaines)**

- Définitions et domaines d’application (Sécurité des biens et des personnes, Problèmes environnementaux, Exploration et Exploitation des ressources minières, …)

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**2.** **Filières Génie Climatique et Ingénierie des Transports :**  **(2 semaines)**

- Définitions, domaines d’application (Climatisation, Immeubles intelligents, Sécurité dans les transports, Gestion du trafic et transports routiers, aériens, navals, …)

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**3.** **Filières du Génie Civil, Hydraulique et Travaux publiques :** **(2 semaines)**

- Définitions et domaines d’application (Matériaux de construction, Grandes Infrastructures routières et ferroviaires, Ponts, Aéroports, Barrages, Alimentation en eau potable et Assainissement, Ecoulements hydrauliques, Gestion des ressources en eau, Travaux Publics et Aménagement du territoire, Villes intelligentes, …)

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**4.** **Filière de l’Aéronautique, du Génie Mécanique, Génie Maritime et Métallurgie :** **(2 semaines)**

- Définitions et domaines d’application (Aéronautique, Avionique, Industrie automobile, Ports, Digues, Production des équipements industriels, Sidérurgie, Transformation des métaux, …)

- Rôle du spécialiste dans ces domaines.

**5. Approches pour la production durable : (2 semaines)**

Écologie industrielle, Remanufacturing, L’écoconception.

**6. Mesurer la durabilité d’un procédé/ un produit/ un service : (2 semaines)**

Analyse environnementale, Analyse du cycle de vie (ACV), Le bilan carbone, études de cas/applications.

**7. Développement durable et Entreprise : (3 semaines)**

Définition de l’entreprise en tant qu’entité économique (notions de bénéfice, coûts, performance) et sociale (notion de responsabilité sociale/ sociétale de l’entreprise), Impact des activités économiques sur l’environnement (exemples), Enjeux/ bénéfices du DD pour l’entreprise, Moyens d’engagement dans une démarche DD (ex. certification ISO 14001, étiquetage (ex. étiquetage énergétique, Écolabel, Label Bio/ AB, Label FSC, …), plan stratégique de DD, Global Reporting Initiative (GRI)…), Classements mondiaux des entreprises les plus durables (Dow Jones Sustainable Index, Global 100, ….), Études de cas d’entreprises performantes/éco-responsables dans les secteurs ST (ex. SIEMENS, Cisco, Henkel AG & Co, TOTAL, Peugeot, Eni SPA ...).

**Travail personnel de l’étudiant pour cette matière:**

- **Travail en groupes/binômes :** Lecture d’articles sur le développement durable et/ou rapports d’entreprises performantes et durables et élaboration de résumés des principales actions entreprises dans le domaine du DD.

Exemples de documents pour lecture et synthèse :

* Cas de l’ONA et l’ENIEM : Kadri, Mouloud, 2009, Le développement durable, l’entreprise et la certification ISO 14001, Marché et organisations vol. 1 (N° 8), p. 201- 215 (libre d’accès en ligne : http://www.cairn.info/revue-marche-et-organisations-2009-1-page-201.htm)
* Mireille Chiroleu-Assouline. Les stratégies de développement durable des entreprises. Idées, La revue des sciences économiques et sociales, CNDP, 2006, p 32-39 (libre d’accès en ligne : http://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00306217/document)
* Page Web sur les engagements environnementaux et sociétaux de TOTAL **:** https://www.total.com/fr/engagement
* Innovations mobilité durable du groupe PSA : <http://www.rapportannuel.groupe-psa.com/rapport-2015/engagements/dessolutions-innovantes-pour-des-transports-durables/>

**Mode d’évaluation:**

Examen 100%

**Références bibliographiques :**

1- V. Maymo et G. Murat, La boîte à outils du Développement durable et de la RSE- 53 outils et méthodes, Edition : Dunod, 2017.

2- P. Jacquemot et V. Bedin, Le dictionnaire encyclopédique du développement durable, Edition : Sciences Humaines, 2017.

3- Y. Veyret, J. Jalta et M. Hagnerelle, Développements durables : Tous les enjeux en 12 leçons, Edition : Autrement, 2010.

4- L. Grisel et Ph. Osset, L'Analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un service: Applications et mise en pratique, 2eme Edition : AFNOR, 2008.

5- Sh. Shaked, N. Jolliet-Gavin, P. Crettaz, M. Saadé-Sbeih et O. Jolliet, Analyse du cycle de vie: Comprendre et réaliser un écobilan, 3eme Edition : PPUR, 2017.

6- G. Pitron et H. Védrine, La guerre des métaux rares : La face cachée de la transition énergétique et numérique**,** Edition : Liens qui libèrent, 2018.

7- Les métiers de l'environnement et du développement durable, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UET 1.2**

**Matière 1: Langue française 2**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Il s’agit de développer dans cette matière les quatre compétences suivantes : Compréhension orale, Compréhension écrite, Expression orale, Expression écrite à travers la lecture et l’étude de textes.

**Connaissances préalables recommandées:**

Français de base.

**Contenu de la matière:**

Nous proposons ci-dessous un ensemble de thématiques qui traitent des sciences fondamentales, les technologies, l’économie, les faits de société, la communication, le sport, la santé, etc. L’enseignant peut choisir parmi cette liste des textes pour les développer pendant le cours. Sinon il est libre d’aborder d’autres thèmes de son choix. Les textes peuvent être empruntés à divers supports de communication : journaux quotidiens, magazines de sport ou de spectacles, revues spécialisées ou de vulgarisation, ouvrages, sites internet, enregistrements audio et vidéo, …

Pour chaque texte, l’enseignant aide l’étudiant à développer ses compétences linguistiques de la langue: écoute, compréhension, expression tant orale qu’écrite. En outre, il doit se servir de ce texte pour dégager les structures grammaticales qu’il développera pendant la même séance de cours. Nous rappelons ici, à titre d’illustration, un ensemble de structures grammaticales qui peuvent être développées en exemple. Bien entendu, il ne s’agit pas de les développer toutes ou de la même manière. Certaines peuvent être rappelées et d’autres bien détaillées.

|  |  |
| --- | --- |
| **Exemples de thématiques** | **Structures grammaticales** |
| L’industrie pharmaceutiqueL’industrie agroalimentaireL’agence nationale de l’emploi ANEMLe développement durableLes énergies renouvelablesLa biotechnologieLes cellules souchesLa sécurité routièreLes barragesL’eau – Les ressources hydriquesL’avioniqueL’électronique automobileLes journaux électroniquesLa datation au Carbone 14La violence dans les stadesLa drogue : un fléau socialLe tabagisme L’échec scolaireLa guerre d’AlgérieLes réseaux sociauxLa Chine, une puissance économique La supraconductivitéLa cryptomonnaieLa publicitéL’autisme | Le subjonctif. Le conditionnel. L’impératif.Le participe passé. La forme passive.Les adjectifs possessifs, Les pronoms possessifs.Les démonstratifs, Les pronoms démonstratifs.L’expression de la quantité (plusieurs, quelques, assez, beaucoup, plus, moins, autant, …).Les nombres et les mesures.Les pronoms ‘’qui, que, où, dont’’.Préposition subordonnée de temps.La cause, La conséquence.Le but, l’opposition, la condition.Les comparatifs, les superlatifs.… |

**Mode d’évaluation:**

Examen: 100%.

**Références bibliographiques**:

1. M. Badefort, Objectif : Test de Français International, Edulang, 2006.
2. O. Bertrand, I. Schaffner, Réussir le TCF, Exercices et activités d’entrainement, Les éditions de l’école polytechnique, 2009.
3. M. Boulares, J.-L. Frerot, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau avancé, CLE International.
4. Collectif, Besherelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Besherelles : la Conjugaison pour tous, Hatier.
6. M. Grégoire, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau débutant, CLE International, 1997.
7. A. Hasni et al., La formation à l’enseignement des sciences et des technologies au secondaire, Presses de l’université du Québec, 2006.
8. J.-L. Lebrun, Guide pratique de la rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.
9. J.M. Robert, Difficultés du Français, Hachette,
10. C. Tisset, Enseigner la langue française à l’école : La Grammaire, L’Orthographe et la Conjugaison, Hachette Education, 2005.
11. J. Bossé-Andrieu, Abrégé des Règles de Grammaire et d’Orthographe, Presses de l’université du Québec, 2001.
12. J.-P. Colin, Le français tout simplement, Eyrolles, 2010.
13. Collectif, Test d’évaluation de Français, Hachette, 2001.
14. Y. Delatour et al., Grammaire pratique du Français en 80 fiches avec exercices corrigees, Hachette, 2000.
15. Ch. Descotes et al., L’Exercisier : l’expression française pour le niveau intermédiaire, Presses Universitaires de Grenoble, 1993.
16. H. Jaraush, C. Tufts, Sur le Vif, Heinle Cengage Learning, 2011.
17. J. Dubois et al., Les indispensables – Orthographe, Larousse, 2009.

**Semestre: 2**

**Unité d’enseignement: UET 1.2**

**Matière 1: Langue Anglaise 2**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objective:**

Develop the reading, writing, listening and speaking abilities of the students.

**Recommended prior Knowledge:**

Basic English.

**Contents:**

The English syllabus consists of a set of texts containing scientific and technical parts. The chosen texts must be used to study scientific and technical English and Grammar acquisition.

The texts must be selected according to the vocabulary built up, familiarization with both scientific and technical matters in English for further understanding. Therefore, each text will be defined by a set of vocabulary concepts, a set of special sentences (idioms) and comprehension questions.

The texts must contain also a terminology which means the translation of some words from English to French one. Besides, the activity at the end of each session must include a translation of long statements which are selected from the texts.

|  |  |
| --- | --- |
| **Examples for some lectures:** | **Examples of Word Study: Patterns** |
| Radioactivity.Chain Reaction.Reactor Cooling System.Conductor and Conductivity.Induction Motors.Electrolysis.Liquid Flow and Metering.Liquid Pumps.Petroleum.Road Foundations.Rigid Pavements.Piles for Foundations.Suspension Bridges. | Explanation of CauseResultConditions (if), Conditions (Restrictive)EventualityMannerWhen, Once, If, etc. + Past ParticipleIt is + Adjective + toAsIt is + Adjective or Verb + that…Similarity, DifferenceIn Spite of, AlthoughFormation of AdjectivesPhrasal Verbs |

**Evaluation mode:**

Exam : 100%.

**References**:

1. J. Upjohn, S. Blattes, V. Jans, Minimum Competence in Scientific English, Office des Publications Universitaires, 1994.
2. A.J. Herbert, The Structure of Technical English, Longman, 1972.
3. S. Berland-Delepine, Grammaire méthodique de l’anglais moderne avec exercices, Ophrys, 1982.
4. Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.
5. R. Fowler, The Little, Brown Handbook, Little, Brown Company, 1980.
6. Cambridge – First Certificate in English, Cambridge books, 2008.
7. K. Wilson, Th. Healy, First Choice, Oxford, 2007.
8. M. Mann, S. Tayore-Knowles, Destination : Grammar & Vocabulary with Answer Key, MacMillan, 2006.
9. E. Hamby, Ph. Bedford Robinson, Special English Computer Applications, Cassell, 1980.
10. P. Charles Brown, Norma D. Mullen, English for Computer Science, Oxford University Press, 1989.
11. Graeme Kennedy, Structure and Meaning in English: A Guide for Teachers, Pearson, 2004.
12. Anne M. Hanson, Brain-Friendly Strategies for Developing Student Writing Skills, 2nd Edition, Corwin Press, 2008.
13. Ann Bridges, How to Pass Higher English, Hodder Gibson-Hachette, 2009.
14. Claude Renucci, Anglais : 1000 Mots et expressions de la presse : Vocabulaire et expressions du monde économique, social et politique, Fernand Nathan, 2006.

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UEF 2.1.1**

**Matière 1: Mathématiques 3**

**VHS: 67h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)**

**Crédits: 6**

**Coefficient: 3**

**Objectifs de l’enseignement:**

À la fin de ce cours, l'étudiant(e) devrait être en mesure de connaître les différents types de séries et ses conditions de convergence ainsi que les différents types de convergence.

**Connaissances préalables recommandées**

Mathématiques 1 et Mathématiques 2

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Intégrales simples et multiples 3 semaines**

1.1 Rappels sur l’intégrale de Riemann et sur le calcul de primitives. 1.2 Intégrales doubles et triples.

1.3 Application au calcul d’aires, de volumes, …

**Chapitre 2 : Intégrales impropres 2 semaines**

2.1 Intégrales de fonctions définies sur un intervalle non borné. 2.2 Intégrales de fonctions définies sur un intervalle borné, infinies à l’une des extrémités.

**Chapitre 3 : Equations différentielles 2 semaines**

3.1 Rappel sur les équations différentielles ordinaires. 3.2 Equations aux dérivées partielles. 3.3 Fonctions spéciales.

**Chapitre 4 : Séries 3 semaines**

4.1 Séries numériques. 4.2 Suites et séries de fonctions. 4.3 Séries entières, séries de Fourrier.

**Chapitre 5 : Transformation de Fourier 3 semaines**

5.1 Définition et propriétés. 5.2 Application à la résolution d’équations différentielles.

**Chapitre 6 : Transformation de Laplace 2 semaines**

6.1 Définition et propriétés. 6.2 Application à la résolution d’équations différentielles.

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

**Références bibliographiques:**

1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.

2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.

3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudiès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.

4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou

5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou

6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.

7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.

8- M. R. Spiegel, Transformées de Laplace, Cours et problèmes, 450 Exercices corrigés, McGraw-Hill.

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UEF 2.1.1**

**Matière 2: Ondes et Vibrations**

**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement**

Initier l’étudiant aux phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour 1 ou 2 degrés de liberté ainsi qu’à l’étude de la propagation des ondes mécaniques.

**Connaissances préalables recommandées**

Mathématiques 2, Physique 1 et Physique 2

**Contenu de la matière :**

***Préambule****: Cette matière est scindée en deux parties, la partie Ondes et la partie Vibrations, qui peuvent être abordées l’une indépendamment de l’autre. A ce propos et en raison de la consistance de cette matière en terme de contenu, il est conseillé d’aborder cette matière selon cet ordre : Ondes et ensuite Vibrations pour les étudiants des filières du Génie électrique (Groupe A). Tandis que pour les étudiants des Groupes B et C (Génie civil, Génie Mécanique et Génie des Procédés), il est judicieux de commencer par les Vibrations. En tout état de cause, l’enseignant est appelé, de faire de son mieux, pour couvrir les deux parties. Nous rappelons que cette matière est destinée à des métiers d’ingénierie du Domaine Sciences et Technologies. Aussi, l’enseignant est sollicité de survoler toutes les parties du cours qui nécessitent des démonstrations ou des développements théoriques et de ne se focaliser uniquement que sur les aspects applicatifs. Au demeurant, les démonstrations peuvent faire l’objet d’un travail auxiliaire à demander aux étudiants comme activités dans le cadre du travail personnel de l’étudiant. Consulter à ce propos le paragraphe ‘’G- Evaluation de l’étudiant par le biais du Contrôle continu et du Travail personnel’’ présent dans cette offre de formation.*

**Partie A : Vibrations**

**Chapitre 1 : Introduction aux équations de Lagrange 2 semaines**

1.1 Equations de Lagrange pour une particule

1.1.1 Equations de Lagrange

1.1.2 Cas des systèmes conservatifs

1.1.3 Cas des forces de frottement dépendant de la vitesse

1.1.4 Cas d’une force extérieure dépendant du temps

1.2 Système à plusieurs degrés de liberté.

**Chapitre 2 : Oscillations libres des systèmes à un degré de** **liberté** **2 semaines**

2.1 Oscillations non amorties

2.2 Oscillations libres des systèmes amortis

**Chapitre 3 : Oscillations forcées des systèmes à un degré de liberté 1 semaine**

3.1 Équation différentielle

3.2 Système masse-ressort-amortisseur

3.3 Solution de l’équation différentielle

3.3.1 Excitation harmonique

3.3.2 Excitation périodique

3.4 Impédance mécanique

**Chapitre 4 : Oscillations libres des systèmes à deux degrés de liberté 1 semaine**

4.1 Introduction

4.2 Systèmes à deux degrés de liberté

**Chapitre 5 : Oscillations forcées des systèmes à deux degrés de liberté 2 semaines**

5.1 Equations de Lagrange

5.2 Système masses-ressorts-amortisseurs

5.3 Impédance

5.4 Applications

5.5 Généralisation aux systèmes à n degrés de liberté

**Partie B : Ondes**

**Chapitre 1 : Phénomènes de propagation à une dimension 2 semaines**

1.1 Généralités et définitions de base

1.2 Equation de propagation

1.3 Solution de l’équation de propagation

1.4 Onde progressive sinusoïdale

1.5 Superposition de deux ondes progressives sinusoïdales

**Chapitre 2 : Cordes vibrantes 2 semaines**

2.1 Equation des ondes

2.2 Ondes progressives harmoniques

2.3 Oscillations libres d’une corde de longueur finie

2.4 Réflexion et transmission

**Chapitre 3 : Ondes acoustiques dans les fluides 1 semaine**

3.1 Equation d’onde

3.2 Vitesse du son

3.3 Onde progressive sinusoïdale

3.4 Réflexion-Transmission

**Chapitre 4 : Ondes électromagnétiques 2 semaines**

4.1 Equation d’onde

4.2 Réflexion-Transmission

4.3 Différents types d’ondes électromagnétiques

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. H. Djelouah ; Vibrations et Ondes Mécaniques – Cours & Exercices (site de l’université de l’USTHB : perso.usthb.dz/~hdjelouah/Coursvom.html)
2. T. Becherrawy ; Vibrations, ondes et optique ; Hermes science Lavoisier, 2010
3. J. Brac ; Propagation d’ondes acoustiques et élastiques ; Hermès science Publ. Lavoisier, 2003.
4. R. Lefort ; Ondes et Vibrations ; Dunod, 2017
5. J. Bruneaux ; Vibrations, ondes ; Ellipses, 2008.
6. J.-P. Perez, R. Carles, R. Fleckinger ; Electromagnétisme Fondements et Applications, Ed. Dunod, 2011.
7. H. Djelouah ; Electromagnétisme ; Office des Publications Universitaires, 2011.

**Semestre : *3***

**Unité d’enseignement : UEF 2.1.2**

**Matière 1: Mécanique des fluides**

**VHS: 45h00 (Cours:1h30 ; TD : 1H30)**

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectif de l’enseignement :**

Introduire l’étudiant dans le domaine de la mécanique des fluides, la statique des fluides sera détaillées dans la première partie. Ensuite dans la deuxième partie l’étude du mouvement des fluides non visqueux sera considérée à la fin c’est le mouvement du fluide réel qui sera étudié.

**Connaissance préalable recommandées :**

**Chapitre 1 : Propriétés des fluides 3 semaines**

1. Définition physique d’un fluide : Etats de la matière, matière divisée (dispersion suspensions, émulsions)

2. Fluide parfait, fluide réel, fluide compressible et fluide incompressible.

3. Masse volumique, densité

4. Rhéologie d’un fluide, Viscosité des fluides, tension de surface d’un fluide

**Chapitre 2 : Statique des fluides 4 semaines**

1. Définition de la pression, pression en un point d’un fluide

2. Loi fondamentale de statique des fluides

3. Surface de niveau

4. Théorème de Pascal

5. Calcul des forces de pression : Plaque plane (horizontale, verticale, oblique), centre de

 poussée, instruments de mesure de la pression statique, mesure de la pression

 atmosphérique, baromètre, loi de Torricelli

2. Pression pour des fluides non miscibles superposés

**Chapitre 3 Dynamique des fluides incompressibles parfaits 4 semaines**

1. Ecoulement permanent

2. Equation de continuité

3. Débit masse et débit volume

4. Théorème de Bernouilli, cas sans échange de travail et avec échange de travail

5. Applications aux mesures des débits et des vitesses: Venturi, Diaphragmes, tubes de

 Pitot…

6. Théorème d’Euler

**Chapitre 4 : Dynamique des fluides incompressibles réels 4 semaines**

1. Régimes d’écoulement, expérience de Reynolds

2. Analyse dimensionnelle, théorème de Vashy-Buckingham, nombre de Reynolds

3. Pertes de charges linéaires et pertes de charge singulières, diagramme de Moody.

4. Généralisation du théorème de Bernouilli aux fluides réels

**Mode d’évaluation :** Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

**Références bibliographiques:**

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

1. Fundamentals of fluid mechanics 6th Edition, 2009, BR Munson, DF Young TH Okiishi, WW Huebsch 6th Edition John Wiley & Sons
2. Fluid mechanics**,** [YA Cengel](https://scholar.google.fr/citations?user=YTLDuc8AAAAJ&hl=fr&oi=sra) - 2010 - Tata McGraw-Hill Education
3. Fluid Mechanics Frank M. White Fourth Edition 2003 McGraw-Hill
4. Mécanique des fluids et hydraulique 2ème édition, Ronald v. Giles, Jack B Evett, Cheng Liu, McGraw-Hill
5. [S. Amiroudine](http://www.eyrolles.com/Accueil/Auteur/sakir-amiroudine-108192), [J. L. Battaglia](http://www.eyrolles.com/Accueil/Auteur/jean-luc-battaglia-75626)**, ‘**Mécanique des fluides Cours et exercices corrigés’Ed. Dunod
6. R. Comolet, ‘Mécanique des fluides expérimentale’, Tome 1, 2 et 3, Ed. Masson et Cie.
7. R. Ouziaux, ‘Mécanique des fluides appliquée’, Ed. Dunod, 1978
8. B. R. Munson, D. F. Young, T. H. Okiishi, ‘Fundamentals of fluid mechanics’, Wiley & sons. R. V. Gilles, ‘Mécanique des fluides et hydraulique : Cours et problèmes’, Série Schaum, Mc Graw Hill, 1975.

**Semestre : *3***

**Unité d’enseignement : UEF 2.1.2**

**Matière 1: Chimie minérale**

**VHS: 45h00 (Cours:1h30 ; TD :1H30)**

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement** :

* Donner les notions de base de la chimie minérale
* Apprentissage de quelques méthodes telle que la cristallochimie et la synthèse.

**Connaissances préalables recommandées**

* Notions élémentaires de chimie générale

**Contenu de la matière**

**Chapitre 1 : Cristallochimie 3semaines**

Description polyédrique des structures, connectivité.

**Chapitre 2 : Périodicité et étude approfondie des propriétés des éléments : 3semaines**

 Halogènes, Chalcogènes, azote et phosphore, bore.

**Chapitre 3 : Les grandes métallurgies 3semaines**

 (Fe, Ti, Cu, Mg)

**Chapitre 4 : Synthèses par voie électrochimique 3semaines**

(F2, Cl2, NaOH)

**Chapitre 5 : Les grandes synthèses minérales 3semaines**

 (H2SO4, H3PO4, NH3, HNO3)

**Mode d’évaluation :** Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

**Références bibliographiques:**

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UEM2.1**

**Matière 1: Probabilités et statistiques**

**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de la matière**

Ce module permet aux étudiants de voir les notions essentielles da la probabilité et de la statistique, à savoir : les séries statistiques à une et à deux variables, la probabilité sur un univers fini et les variables aléatoires.

**Connaissances préalables recommandées**

Mathématiques 1 et Mathématiques 2

**Contenu de la matière:**

# Partie A : Statistiques

# Chapitre 1: Définitions de base (1 semaine)

# A.1.1 Notions de population, d’échantillon, variables, modalités

# A.1.2 Différents types de variables statistiques : qualitatives, quantitatives, discrètes, continues.

# Chapitre 2: Séries statistiques à une variable (3 semaines)

# A.2.1 Effectif, Fréquence, Pourcentage.

# A.2.2 Effectif cumulé, Fréquence cumulée.

# A.2.3 Représentations graphiques : diagramme à bande, diagramme circulaire, diagramme en bâton. Polygone des effectifs (et des fréquences). Histogramme. Courbes cumulatives.

# A.2.4 Caractéristiques de position

# A.2.5 Caractéristiques de dispersion : étendue, variance et écart-type, coefficient de variation.

# A.2.6 Caractéristiques de forme.

# Chapitre 3: Séries statistiques à deux variables (3 semaines)

A.3.1 Tableaux de données (tableau de contingence). Nuage de points.

A.3.2 Distributions marginales et conditionnelles. Covariance.

A.3.3 Coefficient de corrélation linéaire. Droite de régression et droite de Mayer.

A.3.4 Courbes de régression, couloir de régression et rapport de corrélation.

A.3.5 Ajustement fonctionnel.

# Partie B : Probabilités

**Chapitre 1 : Analyse combinatoire (1 Semaine)**

B.1.1 Arrangements

B.1.2 Combinaisons

B.1.3 Permutations.

**Chapitre 2 : Introduction aux probabilités (2 semaines)**

B.2.1 Algèbre des évènements

B.2.2 Définitions

B.2.3 Espaces probabilisés

B.2.4 Théorèmes généraux de probabilités

**Chapitre 3 : Conditionnement et indépendance (1 semaine)**

B.3.1 Conditionnement,

B.3.2 Indépendance,

B.3.3 Formule de Bayes.

**Chapitre 4 : Variables aléatoires (1 Semaine)**

B.4.1 Définitions et propriétés,

B.4.2 Fonction de répartition,

B.4.3 Espérance mathématique,

B.4.4 Covariance et moments.

**Chapitre 5 : Lois de probabilité discrètes et continues usuelles (3 Semaines)**

Bernoulli, binomiale, Poisson, ... ; Uniforme, normale, exponentielle, ...

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

**Références bibliographiques:**

1. D. Dacunha-Castelle and M. Duflo. Probabilités et statistiques : Problèmes à temps fixe. Masson, 1982.

2. J.-F. Delmas. Introduction au calcul des probabilités et à la statistique. Polycopié ENSTA, 2008.

3. W. Feller. an Introduction to Probability Theory and its Applications, Volume 1. Wiley & Sons, Inc., 3rd edition, 1968.

4. G. Grimmett, D. Stirzaker, Probability and Random Processes, Oxford University Press, 2nd edition, 1992.

5. J. Jacod and P. Protter, Probability Essentials, Springer, 2000.

6. A. Montfort. Cours de statistique mathématique. Economica, 1988.

7. A. Montfort. Introduction à la statistique. Ecole Polytechnique, 1991

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UEM2.1**

**Matière 2: Informatique 3**

**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de la matière :**

Apprendre à l’étudiant la programmation en utilisant des logiciels faciles d’accès (essentiellement : Matlab, Scilab, Mapple, …). Cette matière sera un outil pour la réalisation des TP de méthodes numériques en S4.

**Connaissances préalables recommandées :**

Les bases de la programmation acquises en informatique 1 et 2.

**Contenu de la matière :**

**TP 1: Présentation d’un environnement de programmation scientifique (1 Semaine)**

**(Matlab , Scilab, … etc.)**

**TP 2: Fichiers script et Types de données et de variables (2 Semaines)**

**TP 3 : Lecture, affichage et sauvegarde des données (2 Semaines)**

**TP 4 : Vecteurs et matrices (2 Semaines)**

**TP 5 : Instructions de contrôle (Boucles for et While, Instructions if et switch)(2 Semaines)**

**TP 6: Fichiers de fonction (2 Semaines)**

**TP 7 : Graphisme (Gestion des fenêtres graphiques, plot) (2 Semaines)**

**TP 8 : Utilisation de toolbox (2 Semaines)**

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 100 %.

**Références bibliographiques :**

1. [Jean-Pierre Grenier](http://catalogue-biblio.univ-setif.dz/opac/index.php?lvl=author_see&id=67191), Débuter en algorithmique avec MATLAB et SCILAB, [Ellipses](http://catalogue-biblio.univ-setif.dz/opac/index.php?lvl=publisher_see&id=3049), 2007.
2. [Laurent Berger](http://catalogue-biblio.univ-setif.dz/opac/index.php?lvl=author_see&id=69297), Scilab de la théorie à la pratique, 2014.
3. Bégyn Arnaud, Gras Hervé, Grenier Jean-Pierre, Programmation et simulation en Scilab, 2014.

[Thierry Audibert](http://catalogue-biblio.univ-setif.dz/opac/index.php?lvl=author_see&id=69156), [Amar Oussalah](http://catalogue-biblio.univ-setif.dz/opac/index.php?lvl=author_see&id=69157), [Maurice Nivat](http://catalogue-biblio.univ-setif.dz/opac/index.php?lvl=author_see&id=69158), Informatique : Programmation et calcul scientifique en Python et Scilab classes préparatoires scientifiques 1er et 2e années, Ellipses, 2010

**Semestre : *3***

**Unité d’enseignement : UEM 2.1**

**Matière 3: Dessin technique**

**VHS: 22h30 (TP:1h30)**

**Crédits : 2**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement**

Cet enseignement permettra aux étudiants d’acquérir les principes de représentation des pièces en dessin industriel. Plus encore, cette matière permettra à l'étudiant de représenter et à lire les plans.

**Connaissances préalables recommandées (**descriptif succinct des connaissances requises pour pouvoir suivre cet enseignement – Maximum 2 lignes).

Afin de pouvoir suivre cet enseignement, des connaissances de base sur les principes généraux du dessin sont requises

**Contenu de la matière**

**Chapitre 1: Généralités. 2 Semaines**

1.1 Utilité des dessins techniques et différents types de dessins.

1.2 Matériel de dessin.

1.3 Normalisation (Types de traits, Ecriture, Echelle, Format de dessin et pliage,

 Cartouche, etc.).

**Chapitre 2: Eléments de la géométrie descriptive 6 Semaines**

2.1 Notions de géométrie descriptive.

2.2 Projections orthogonales d’un point - Épure d’un point - Projections orthogonales

 d’une droite (quelconque et particulière) - Épure d’une droite - Traces d’une droite-

 Projections d’un plan (Positions quelconque et particulière) - Traces d’un plan.

2.3 Vues : Choix et disposition des vues – Cotation - Pente et conicité - Détermination de

 la 3ème vue à partir de deux vues données.

2.4 Méthode d’exécution d’un dessin (mise en page, droite à 45°, etc.)

Exercices d’applications et évaluation (TP)

**Chapitre 3: Les perspectives 2 Semaines**

 Différents types de perspectives (définition et but).

Exercices d’applications et évaluation (TP).

**Chapitre 4: Coupes et sections 2 Semaines**

4.1 Coupes, règles de représentations normalisées (hachures).

4.2 Projections et section des solides simples (Projections et sections d’un cylindre, d’un

 prisme, d’une pyramide, d’un cône, d’une sphère, etc...).

4.3 Demi-coupe, Coupes partielles, coupes brisée, Sections, etc.

4.4 Vocabulaire technique (terminologie des formes usinées, profilés, tuyauterie, etc.

Exercices d’applications et évaluation (TP).

**Chapitre 5: Cotation 2 Semaines**

5.1 Principes généraux.

5.2 Cotation, tolérance et ajustement.

Exercices d’applications et évaluation (TP).

**Chapitre 6: Notions sur les dessins de définition et d'ensemble et les nomenclatures. 1 Semaine**

Exercices d’applications et évaluation (TP).

**Mode d’évaluation :** Contrôle continu : 100 %.

**Références bibliographiques:**

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

1. Guide du dessinateur industriel Chevalier A. Edition Hachette Technique;
2. Le dessin technique 1er partie géométrie descriptive Felliachi d. et Bensaada s. Edition OPU Alger;
3. Le dessin technique 2er partie le dessin industriel Felliachi d. et bensaada s. Edition OPU Alger;
4. Premières notions de dessin technique Andre Ricordeau Edition Andre Casteilla;
5. المدخل إلى الرسم الصناعي ماجد عبد الحميد ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر
6. **مبادئ أساسية في الرسم الصناعي** عمر أبو حنيك المعهد الجزائري للتقييس والملكية الصناعية طبع الحميد ديوان المطبوعات الجامعية الجزائر

**Recommandation** : Une grande partie des TP doivent être sous forme de travail personnel à domicile.

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UEM 2.1**

**Matière 4: TP Ondes et vibrations**

**VHS: 15h00 (TP: 1h00)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement**

Les objectifs assignés par ce programme portent sur l’initiation des étudiants à mettre en pratique les connaissances reçues sur les phénomènes de vibrations mécaniques restreintes aux oscillations de faible amplitude pour un ou deux degrés de liberté ainsi que la propagation des ondes mécaniques.

**Connaissances préalables recommandées**

Vibrations et ondes, Mathématiques 2, Physique 1, Physique 2.

**Contenu de la matière :**

**TP1 :** Masse – ressort

**TP2 :** Pendule simple

**TP3 :** Pendule de torsion

**TP4 :** Circuit électrique oscillant en régime libre et forcé

**TP5 :** Pendules couplés

**TP6 :** Oscillations transversales dans les cordes vibrantes

**TP7 :** Poulie à gorge selon Hoffmann

**TP8 :** Systèmes électromécaniques (Le haut parleur électrodynamique)

**TP9 :** Le pendule de Pohl

**TP10 :** Propagation d’ondes longitudinales dans un fluide.

**Remarque** : Il est recommandé de choisir au moins 5 TP parmi les 10 proposés.

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 100 %.

**Références bibliographiques:**

**Semestre : *3***

**Unité d’enseignement : UED 2.1**

**Matière 1: HSE Installations industrielles**

**VHS: 22h30 (Cours:1h30)**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement**

* Identifier et évaluer le risque ;
* Mettre en œuvre les méthodes de prévention appropriées ;
* Contrôler la réalité et l’efficacité des dispositifs mis en place.

**Connaissances préalables recommandées**

**Contenu de la matière**

**Chapitre 1 : Introduction à l’évaluation et à la maîtrise des risques, Analyse des accidents 7 semaines**

1.1 Comprendre les notions de base (danger, risque) et identifier les acteurs de la

 prévention ;

1.2 Maîtriser les indicateurs relatifs aux accidents du travail (taux de fréquence, taux de

 gravité, …) et aux maladies professionnelles ;

1.3 Observer et analyser les risques liés à une situation de travail ;

1.4 Elaborer un arbre des causes ;

**Chapitre 2 : Introduction à la santé au travail et à la protection de l’environnement 8 semaines**

2.1 Identifier les principaux aspects en matière d’hygiène et de santé publique ;

2.2 Connaître les notions d’hygiène de l’habitat ;

2.3 Connaître les principaux domaines de la protection de l’environnement ;

2.4 Appréhender la problématique du développement durable ;

2.5 identifier le rôle et la mission des différents organismes en matière de santé et sécurité du travail et de santé publique.

**Mode d’évaluation :**Examen final: 100 %.

**Références bibliographiques:**

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

**Semestre : *3***

**Unité d’enseignement : UED 2.1**

**Matière 2: Réglementation et normes**

**VHS: 22h30 (Cours:1h30)**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement**

Ce présent cours a pour but d’initier les étudiants à la réglementation et à la normalisation et leur inculquer l’importance des deux dans le domaine industriel. Les étudiants seront ainsi préparés à respecter la réglementation et à utiliser les normes.

**Connaissances préalables recommandées**

**Contenu de la matière**

**Chapitre 1 : Introduction   3 semaines**

1.1 La réglementation et les textes réglementaires.

1.2 Développement économique et normalisation.

**Chapitre 2 : Normalisation  4 semaines**

2.1 Objet et développement. Association et organismes de normalisation.

2.2 Normalisation internationale. Normalisation en Algérie : INAPI.

**Chapitre 3 : Normalisation de la production   4 semaines**

3.1 Paramètres normatifs. Interchangeabilité des produits. Tolérances et ajustements. 3.2 Méthodes de contrôles de conformité, certification.

**Chapitre 4 : Classification  4 semaines**

Classification des produits. Classification des normes et leur codification.

**Mode d’évaluation :**Examen final: 100 %.

**Références bibliographiques:**

(Selon la disponibilité de la documentation au niveau de l'établissement, Sites internet...etc.)

**Semestre: 3**

**Unité d’enseignement: UET 2.1**

**Matière 1: Anglais technique**

**VHS: 22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement :**

Ce cours doit permettre à l'étudiant d’acquérir un niveau de langue assez significatif à même de lui permettre d’utiliser un document scientifique et parler de sa spécialité et sa filière dans un anglais, tout du moins, avec une certaine aisance et clarté.

**Connaissances préalables recommandées :**

Anglais 1 et Anglais 2

**Contenu de la matière :**

- Compréhension orale et expression orale, acquisition de vocabulaire, grammaire, ... etc.

- Les noms et adjectifs, les comparatifs, suivre et donner des instructions, identifier les choses.

- Utilisation de nombres, symboles, équations.

- Mesures: Longueur, surface, volume, puissance, ... etc.

- Décrire les expériences scientifiques.

- Caractéristiques des textes scientifiques.

**Mode d’évaluation :**

Examen final: 100 %.

**Références bibliographiques :**

1. J. Upjohn, S. Blattes, V. Jans, Minimum Competence in Scientific English, Office des Publications Universitaires, 1994.
2. A.J. Herbert, The Structure of Technical English, Longman, 1972.
3. Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.
4. Cambridge – First Certificate in English, Cambridge books, 2008.
5. K. Wilson, Th. Healy, First Choice, Oxford, 2007.
6. M. Mann, S. Tayore-Knowles, Destination: Grammar & Vocabulary with Answer Key, MacMillan, 2006.
7. P. Charles Brown, Norma D. Mullen, English for Computer Science, Oxford University Press, 1989.
8. Graeme Kennedy, Structure and Meaning in English: A Guide for Teachers, Pearson, 2004.
9. Anne M. Hanson, Brain-Friendly Strategies for Developing Student Writing Skills, 2nd Edition, Corwin Press, 2008.
10. Ann Bridges, How to Pass Higher English, Hodder Gibson-Hachette, 2009.

**Semestre : 4**

**Unité d’enseignement : UEF 2.2.1**

**Matière 1 : Valorisation des ressources minières**

 **VHS: 67h30, (Cours : 3h00 ; TD : 1h30)**

**Crédit : 6**

**Coefficient :3**

**Objectifs de l’enseignement**:

 Ce cours est élaboré afin que les étudiants du programme de licence en génie minier acquièrent des connaissances sur les principes de base des opérations unitaires de la valorisation des ressources minières (minéralurgie), les équipements utilisés et leur agencement en circuit, ainsi que leur mode d'opération et de contrôle.

**Connaissances préalables recommandées :**

L’étudiant doit avoir des connaissances en minéralogie, minéraux naturels et industriels

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Introduction à la valorisation (1 semaine)**

**Chapitre 2 : Comminution (2 semaines)**

2.1 Concassage

 2.1.1 Généralités

 2.1.2 Description des concasseurs.

2.2 Broyage

 2.2.1 Description des broyeurs

**Chapitre 3 : Classement dimensionnel (2 semaines)**

 3.1 Criblage

 3.1.1 Généralités

 3.1.2 Cribles industriels

 3.2 Classification

 3.2.1 Théorie

 3.2.2 Classificateurs

**Chapitre 4 : Méthodes gravimétriques (4 semaines)**

 4.1 Méthodes par la nappe pelliculaire fluente

 4.1.1 Principe

 4.1.2 Table à secousses

 4.2 Méthodes par Jig

 4.2.1 Fonctionnement d’un Jig

4.3 Méthodes en milieux denses

 4.3.1 Généralités

 4.3.2 Equipements

**Chapitre 5 : Méthodes magnétiques (2 semaines)**

 5.1 Principes

 5.2 Appareils

 5.2.1 Séparation par voie sèche

 5.2.2 Séparation par voie humide

**Chapitre 6 : Méthodes électrostatiques (2 semaines)**

 6.1 Principe

 6.1.1 Méthodes électrodynamiques

 6.1.2 Méthodes par induction

 6.1.3 Méthodes par contact

**Chapitre 7 : Méthodes physico-chimique (2 semaines)**

 7.1 Système solide - liquide - gaz

 7.2 Réactifs de flottation

 7.3 Appareils de flottation

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 40%; Examen final : 60%.

**Références**

1- Serge Bouchard, Traitement du minerai, édition Modulo 2007

2- Blazy, P. La valorisation des minerais. Paris : Presses Universitaires de France; 1970. 3- Jones, M. H. et Woodcock, J. T. Principles of Mineral Flotation. Victoria, Australia: The

Australasian Institute of Mining and Metallurgy; 1984.

4- BLAZY (P.), HOUOT (R.), JOUSSEMET (R.) et TRACEZ (J.). – Procédé d’enrichissement par flottation de minerais à gangue carbonatée et/ou silicate par des réactifs amphotères. 1981

5- Taggart, A. F. Handbook of mineral dressing. New York: John Wiley & sons, Inc.; 1945.

**Semestre : 4**

**Unité d’enseignement : UEF 2.2.1**

**Matière 2 : Exploitation des mines**

**VHS: 45h00, (Cours : 1h30 ; TD : 1h30)**

**Crédit :4**

**Coefficient :2**

**Objectifs de l’enseignement:**

Ce cours s'adresse aux étudiants de licence en génie minier et reflète l'aspect pratique de plusieurs éléments en exploitation des mines. À la fin du cours, l'étudiant sera en mesure de planifier les travaux de mise en valeur d'un gisement, de maîtriser des techniques d'exécution des excavations au rocher et de sélectionner et d'optimiser les méthodes d'exploitation.

**Connaissances préalables recommandées :**

L’étudiant doit avoir des connaissances en Géologie, minéralogie, minéraux naturels et industriels

**Contenu de la matière :**

**Partie I : Exploitation à ciel ouvert 7 semaines**

Caractérisation géologique d'un gisement. Choix d'une méthode d'exploitation à ciel ouvert. Calcul de la fosse ultime. Stabilité des pentes. Construction de rampes. Design des haldes de stériles. Fiabilité des systèmes de manutention. Optimisation des ressources. Coûts et revenus miniers. Introduction aux techniques de conception informatisées.

**PARTIE 2: Exploitation souterraine 8 semaines**

Modes d'exécution des travaux miniers: puits, rampes, galeries, montages. Dilution du minerai et pertes des réserves. Étude des différentes méthodes d'exploitation. Facteurs décisionnels du choix d'une méthode. Utilisation des techniques de soutènement. Forage, sautage, chargement et transport. Mécanisation et sélection d'équipements appropriés. Coûts et rentabilité des opérations.

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 40%; Examen final : 60%.

**Références:**

1- Introductory Mining Engineering”, 1987, John Wiley and Sons, New York, USA.

2- Lowrie, R.L., (éditeur), 2002. « SME Mining Reference Handbook ». Society for Mining and Exploration, Littleton, CO, USA.

3- Hustrulid W. and Kuchta M. (2006). Open pit mine planning and design. A.A. Balkema Rotterdam.

4- Kennedy B.A. (1989) Surface Mining. Society for mining, metallurgy and exploration.

5- Duncan C. Wyllie and Christopher W. Mah, Rock slope engineering (Taylor & Francis, 2004).

**Semestre : 4**

**Unité d’enseignement : UEF 2.2.2**

**Matière 1 : Mathématique 4**

**VHS: 45h00, (Cours : 1h30, TD : 1h30)**

**Crédit :4**

**Coefficient :2**

**Objectifs de l’enseignement :**

Ce cours porte sur le calcul différentiel et intégral des fonctions complexes d'une variable complexe. L’étudiant doit maîtriser les différentes techniques de résolution des fonctions et intégrales à variables complexes et spéciales.

**Connaissances préalables recommandées :**

Mathématiques 1, Mathématiques 2 et Mathématiques 3.

**Contenu de la matière :**

**Fonctions à variables complexes et Fonctions Spéciales**

**Chapitre 1 : Fonctions holomorphes. Conditions de Cauchy Riemann 3 semaines**

**Chapitre 2 : Séries entières 3 semaines**

Rayon de convergence. Domaine de convergence. Développement en séries entières. Fonctions Analytiques.Séries de Laurent et développement en séries de Laurent

**Chapitre 3 : Théorie de Cauchy**  **3 semaines**

Théorème de Cauchy ; Formules de Cauchy. Point singulier de fonctions, méthode générale de calcul des intégrales complexes

**Chapitre 4 : Applications**  **4 semaines**

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 Spéciales 2 semaines**

Fonctions spéciales d’Euler : fonctions Gamma, Béta, applications aux calculs d’intégrales

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 40%; Examen: 60%.

**Références bibliographiques:**

1- Henri Catan, Théorie élémentaire des fonctions analytiques d'une ou plusieurs variables complexes. Editeur Hermann, Paris 1985.

2- Jean Kuntzmann, Variable complexe. Hermann, Paris, 1967.Manuel de premier cycle.

3- Herbert Robbins Richard Courant. What is Mathematics ?, Oxford University Press, Toronto,1978. Ouvrage classique de vulgarisation.

4- Walter Rudin, Analyse réelle et complexe. Masson, Paris, 1975. Manuel de deuxième cycle.

**Semestre: 4**

**Unité d’enseignement: UEF 2.2.2**

**Matière 2: Méthodes numériques**

**VHS: 45h00 (Cours: 1h30, TD: 1h30)**

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

**Objectifs de l’enseignement :**

Familiarisation avec les méthodes numériques et leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques.

**Connaissances préalables recommandées :**

Mathématiques 1, Mathématiques 2, Informatique1 et informatique 2.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1.** **Résolution des équations non linéaires f(x)=0**  (**3 Semaines)**

1. Introduction sur les erreurs de calcul et les approximations, 2. Introduction sur les méthodes de résolution des équations non linéaires, 3. Méthode de bissection, 4. Méthode des approximations successives (point fixe), 5. Méthode de Newton-Raphson.

**Chapitre 2.** **Interpolation polynomiale (2 Semaines)**

1. Introduction générale, 2. Polynôme de Lagrange, 3. Polynômes de Newton.

**Chapitre 3. Approximation de fonction : (2 Semaines)**

1. Méthode d’approximation et moyenne quadratique. 2. Systèmes orthogonaux ou pseudo-Orthogonaux. Approximation par des polynômes orthogonaux, 3. Approximation trigonométrique.

**Chapitre 4.** **Intégration numérique** (**2 Semaines)**

1. Introduction générale, 2. Méthode du trapèze, 3. Méthode de Simpson, 4. Formules de quadrature.

**Chapitre 5.** **Résolution des équations différentielles ordinaires**

 **(Problème de la condition initiale ou de Cauchy)** (**2 Semaines)**

1. Introduction générale, 2. Méthode d’Euler, 3. Méthode d’Euler améliorée, 4. Méthode de Runge-Kutta.

**Chapitre 6.** **Méthode de résolution directe des systèmes d’équations linéaires** **(2 Semaines)**

1. Introduction et définitions, 2. Méthode de Gauss et pivotation, 3. Méthode de factorisation LU, 4. Méthode de factorisation de Choeleski MMt, 5. Algorithme de Thomas (TDMA) pour les systèmes tri diagonales.

**Chapitre 7.** **Méthode de résolution approximative des systèmes d’équations linéaires**

(**2 Semaines)**

1. Introduction et définitions, 2. Méthode de Jacobi, 3. Méthode de Gauss-Seidel, 4. Utilisation de la relaxation.

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 40 % ; Examen final : 60 %.

**Références bibliographiques :**

1. C. Brezinski, Introduction à la pratique du calcul numérique, Dunod, Paris 1988.
2. G. Allaire et S.M. Kaber, Algèbre linéaire numérique, Ellipses, 2002.
3. G. Allaire et S.M. Kaber, Introduction à Scilab. Exercices pratiques corrigés d'algèbre linéaire, Ellipses, 2002.
4. G. Christol, A. Cot et C.-M. Marle, Calcul différentiel, Ellipses, 1996.
5. M. Crouzeix et A.-L. Mignot, Analyse numérique des équations différentielles, Masson, 1983.
6. S. Delabrière et M. Postel, Méthodes d'approximation. Équations différentielles. Applications Scilab, Ellipses, 2004.
7. J.-P. Demailly, Analyse numérique et équations différentielles. Presses Universitaires de Grenoble, 1996.
8. E. Hairer, S. P. Norsett et G. Wanner, Solving Ordinary Differential Equations, Springer, 1993.
9. P. G. Ciarlet, Introduction à l’analyse numérique matricielle et à l’optimisation,

 Masson, Paris, 1982.

**Semestre : 4**

**Unité d’enseignement  : UEM 2.2**

**Matière 1 : Hydrogéologie**

**VHS: 37h30,( Cours : 1h30, TP : 1h00)**

**Crédit : 3**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement** :

Comprendre les réseaux d’écoulement et systèmes régionaux, ainsi que l’hydraulique des puits et se familiariser avec les notions d’hydrologie et la géochimie des eaux souterraines.

**Connaissances préalables recommandées**

Connaissances en mathématiques, physique 1.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1: Écoulement en milieux poreux; potentiel et charge hydraulique; loi de Darcy. 2 semaines**

**Chapitre 2: Propriétés des aquifères: porosité, conductivité hydraulique. 1 semaine**

**Chapitre 3: Équations générales d'écoulement en régimes permanents et transitoires.
2 semaines**

**Chapitre 4: Réseaux d'écoulement et systèmes régionaux. 2 semaines**

**Chapitre 5: Hydraulique des puits et essais piézométriques. 2 semaines**

**Chapitre 6: Notions d'hydrologie; bilans et alimentation des nappes. 2 semaines**

**Chapitre 7: Géochimie des eaux souterraines. 2 semaines**

**Chapitre 8: Programmation de sorties sur terrain. 2 semaines**

**Mode d’évaluation :**

Contrôle Continu : 40%, Examen : 60%

**Références**:

1- [Eric Gilli](http://www.amazon.fr/Eric-Gilli/e/B004N5XYPQ/ref%3Ddp_byline_cont_book_1) , [Christian Mangan](http://www.amazon.fr/Christian-Mangan/e/B004MK3H9K/ref%3Ddp_byline_cont_book_2) , [Jacques Mudry](http://www.amazon.fr/s/ref%3Ddp_byline_sr_book_3?ie=UTF8&field-author=Jacques+Mudry&search-alias=books-fr&text=Jacques+Mudry&sort=relevancerank), Hydrogéologie - 3ème édition - Objets,

 méthodes, applications ;   DUNOD 2012.

2- [Jean-Jacques Collin](http://www.amazon.fr/Jean-Jacques-Collin/e/B004MWCPAK/ref%3Ddp_byline_cont_book_1), Les eaux souterraines : Connaissance et gestion,   Editions Hermann

 2004.

**Semestre : 4**

**Unité d’enseignement : UEM 2.2**

**Matière 2 : TP Valorisation des ressources minières**

**VHS: 22h30, TP : 1h30)**

**Crédit : 2**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement :**

Le but sera de présenter aux étudiants, les instruments qui peuvent être utilisés pour analyser et évaluer différents paramètres du minerai.

**Connaissances préalables recommandées :**

Cours de valorisation des ressources minières.

**Contenu de la matière :**

**TP N°1**- Etude des propriétés spécifiques des minéraux ou minerai ou matériau (diamètre, densité, humidité, couleur, éclat, susceptibilité magnétique, …), microscopie binoculaire.

**TP N°2** – fragmentation du minerai : Etude du processus de concassage primaire, secondaire, tertiaire, caractéristiques des concasseurs, grosseur des particules, concassage, rapport de réduction, analyse granulométrique sur tamis manuels, courbe granulométrique,…

**TP N°3** - fragmentation du minerai : étude du processus de broyage, caractéristiques du broyeur, analyse granulométrique sur tamiseuse électrique (courbe granulométrique, rendement, fractions, teneur, …)

**TP N°4** – Procédé de classification gravimétrique : Etude de la classification du minerai par bac à piston ou par Jig ou par classificateur mécanique à vis ou à râteaux, hydrocyclones : Etude des paramètres de l’alimentation du minerai, de la surverse et de la souverse, courbe de partage, imperfection, dimensionnement, …

**TP N°5** – Séparation magnétique du minerai : préparation du minerai, granulométrie, débit d’alimentation, réglage de la vitesse de rotation du rouleau magnétique, de l’intensité du champ magnétique, séparation (concentré, rejet), bilan matière.

**TP N° 6** – Flottation d’un minerai (de préférence un minera sulfuré de Plomb ou de Zinc), choix des réactifs de flottation (moussant, collecteur, régulateur du milieu, activant, déprimant), séparation de la mousse du concentré, dépression du rejet, bilan matière.

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 100%.

**Semestre : 4**

**Unité d’enseignement  : UEM 2.2**

**Matière 3 : TP Exploitation des mines**

**VHS: 22h30, (TP : 1h30)**

**Crédit : 2**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement :**

Réaliser des essais de caractérisation.

**Connaissances préalables recommandées :**

Cours d’exploitation des mines.

**Contenu de la matière :**

Programmation de sorties sur terrain pour réaliser des TP concernant l’exploitation à ciel ouvert (ouverture d’une carrière, forage et tir, gradins) ainsi que l’exploitation souterraine (ouvrages souterrains par galerie au jour, creusement, plan de tri, travers bancs, puits, galerie de roulage, …°

**Essais mécaniques :**

Les étudiants assistent à des démonstrations de techniques d'essais sous la supervision du responsable du laboratoire de mécanique des roches, ils participent à certains essais de caractérisation. Les travaux ont lieu dans la salle de préparation des échantillons (le tour (meule), la scie à diamant et le coulage pour bâti de cisaillement (local 0742); et dans les laboratoires d'essais mécaniques (local 0514, 0516 et 0704) où se trouve la presse rigide de 400,000 lbs, le bâti de cisaillement, l'appareil de double poinçonnement et le marteau Schmidt. Les étudiants travaillent en équipe pour l'analyse et l'interprétation des résultats des essais et pour la préparation des rapports de laboratoire.

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 100%.

**Semestre: 4**

**Unité d’enseignement: UEM 2.2**

**Matière 4: TP Méthodes numériques**

**VHS: 22h30 (TP: 1h30)**

**Crédits: 2**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Programmation des différentes méthodes numériques en vue de leurs applications dans le domaine des calculs mathématiques en utilisant un langage de programmation scientifique (Matlab, Scilab, …).

**Connaissances préalables recommandées**

Méthode numérique, Informatique 2 et Informatique 3.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : Résolution d’équations non linéaires 3 semaines**

1. Méthode de la bissection. 2. Méthode des points fixes, 3. Méthode de Newton-Raphson

**Chapitre 2 : Interpolation et approximation 3 semaines**

1. Interpolation de Newton, 2. Approximation de Tchebychev

**Chapitre 3 : Intégrations numériques  3 semaines**

1. Méthode de Rectangle, 2. Méthode de Trapezes, 3. Méthode de Simpson

**Chapitre 4 : Equations différentielles 2 semaines**

1. Méthode d’Euler, 2. Méthodes de Runge-Kutta

**Chapitre 5 : Systèmes d’équations linéaires 4 semaines**

1. Méthode de Gauss- Jordon, 2. Décomposition de Crout et factorisation LU, 3. Méthode de Jacobi, 4. Méthode de Gauss-Seidel

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 100 %.

**Références bibliographiques:**

1. [José Ouin](http://catalogue-biblio.univ-setif.dz/opac/index.php?lvl=author_see&id=60288), Algorithmique et calcul numérique : Travaux pratiques résolus et programmation avec les logiciels Scilab et Python, [Ellipses](http://catalogue-biblio.univ-setif.dz/opac/index.php?lvl=publisher_see&id=3049), 2013.
2. [Bouchaib Radi](http://catalogue-biblio.univ-setif.dz/opac/index.php?lvl=author_see&id=50755), [Abdelkhalak El Hami](http://catalogue-biblio.univ-setif.dz/opac/index.php?lvl=author_see&id=50756), Mathématiques avec Scilab : guide de calcul programmation représentations graphiques ; conforme au nouveau programme MPSI, Ellipses, 2015.
3. [Jean-Philippe Grivet](http://catalogue-biblio.univ-setif.dz/opac/index.php?lvl=author_see&id=67590), Méthodes numériques appliquées : pour le scientifique et l'ingénieur , [EDP sciences](http://catalogue-biblio.univ-setif.dz/opac/index.php?lvl=publisher_see&id=3487), 2009.

**Semestre : 4**

**Unité d’enseignement : UED 2.2 :**

**Matière 1 : Gestion de l'environnement minier**

**VHS: 22h30, (Cours : 1h30)**

**Crédit : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

A la fin du cours, l'étudiant devra être capable de :

* maîtriser les concepts de base en environnement minier,
* connaître les impacts des activités minières et métallurgiques sur l'environnement
* Concevoir et réaliser une opération qui minimise l'impact néfaste sur
 l'environnement

**Connaissances préalables recommandées:**

L’étudiant doit avoir des connaissances en géologie, chimie minérale et chimie des eaux et valorisation des ressources minières

**Contenu de la matière :**

* Développement durable dans l'industrie minière.
* effets de l'exploitation des mines sur le milieu environnant, drainage rocheux acide, prévention et contrôle. Toxicité et traitement des effluents miniers.
* Réglementation et aspects légaux concernant l'ouverture et la fermeture des mines. Conception et contrôle des parcs à résidus, construction de digues, emplacement des parcs à résidus.
* Gestion de l'environnement dans une entreprise minière.

**Mode d’évaluation :**

Examen final : 100%.

**Références**:

1- Notes du cours en ligne sur ENA onglet contenu et activités.

2- Fathi Habashi, Pollution Problems in the Mineral and Metallurgical Industries, 1996 .

3- M. Aubertin, Bruno Bussière et Louis Bernie,environnement et gestion des rejets

  miniers, 2002.

4- G.M. Ritcey, Tailings Management, Elsevier,  1989.

**Semestre : 4**

**Unité d’enseignement : UED 2.2**

**Matière 2 : Nomenclature des gisements miniers**

**VHS: 22h30, (Cours : 1h30)**

**Crédit : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement :**

Le cours vise une connaissance sur les notions de ressources, réserves et teneurs de coupure : méthode de Taylor et de Lane. Méthodes conventionnelles d’estimation des ressources

**Connaissances préalables recommandées :**

L’étudiant doit avoir des connaissances en minéralogie, minéraux naturels et industriels

**Contenu de la matière**

- Etude des caractéristiques géologiques et de la formation des gîtes minéraux est intégrée à l'évolution géologique des roches encaissantes.

- Distribution temporelle et spatiale des gîtes minéraux

- Analyse métallogénique régionale appliquée à une région donnée

**Mode d’évaluation :**

Examen final : 100%.

**Références**:

1- Craig, J.R., Vaughan, D.J., et Skinner, B.J., 1988: Resources of the earth, Prentice Hall.

Combine les aspects environnementaux et économiques à la gîtologie.

2- Edward, R., et Atkinson, K., 1986: Ore deposit geology, Chapman and Hall. Livre

 de référence sur la géologie des gîtes minéraux avec des notes sur les méthodes

d'exploration.

3- Evans, A.M., 1993: Ore geology and industrialminerals, BlackwellScientific Publications.

Livre de référence sur la géologie des gîtes minéraux.

4- Géoconseil Marcel Vallée Inc., Roche Ltée, Groupe Conseil, 1990: Guide d'évaluation des

 gisements d'or; Tome 1: Précis d'évaluation; Tome 2: Méthode d'évaluation; Tome 3:

 Classification des réserves et des ressources. Centre de recherches minérales du Québec.

**Semestre:4**

**Unité d’enseignement: UET2.2**

**Matière :Techniques d'expression, d’information et de communication**

**VHS:22h30 (Cours: 1h30)**

**Crédits:1**

**Coefficient:1**

**Objectifs de l’enseignement:**

Cet enseignement vise à développer les compétences de l’étudiant, sur le plan personnel ou professionnel, dans le domaine de la communication et des techniques d’expression. Il permet aussi à l’étudiant de connaitre les techniques, les outils et les méthodes utilisés pour faciliter les communications.

**Connaissances préalables recommandées:**

Langues (Arabe ; Français ; Anglais)

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1: Rechercher, analyser et organiser l’information** **(2 semaines)**

Identifier et utiliser les lieux, outils et ressources documentaires, Comprendre et analyser des documents, Constituer et actualiser une documentation.

**Chapitre 2 : Améliorer la capacité d’expression** (**2 semaines)**

Prendre en compte la situation de Communication, Produire un message écrit, Communiquer par oral, Produire un message visuel et audiovisuel, Améliorer la capacité de communication en groupe.

**Chapitre 3 : Développer l’autonomie, la capacité d’organisation et de communication dans le cadre d’une démarche de projet** (**2 semaines)**

Se situer dans une démarche de projet et de communication, Anticiper l’action, Mettre en œuvre un projet : Exposé d’un compte rendu d'un travail pratique (Devoir à domicile).

**Chapitre 4 : Les TIC - Définition et Evolution (2 semaines)**

Définition, Les activités utilisant les TIC, La maîtrise des compétences des TIC, Evolution des TIC,  [Services de l'information et de la communication](https://fr.wikipedia.org/wiki/Technologies_de_l%27information_et_de_la_communication#Services_de_l'information_et_de_la_communication)

**Chapitre 5 : Recherche, utilisation et récupération de l'information. (2 semaines)**

Les annuaires de recherche (YAHOO, GOOGLE), Les moteurs de recherche, Le langage d'interrogation et de recherche, Récupération et impression d’une page HTML, Récupération d’une image, Téléchargementd’un fichier ou d’un logiciel, Lectured’un fichier HTML en local, Lectured’un fichier multimédia enregistré sur le Web.

**Chapitre 6 : Droits des TIC (2 semaines)**

Criminalité informatique, Droit des médias, Droit des communications électroniques, Droit du commerce électronique, Gouvernance d’Internet, …

**Chapitre 7 : Sécurisation des informations sensibles, Protection des données confidentielles et Préservation des nuisances. (3 semaines)**

Sauvegarde des données importantes, Loi "Informatique et libertés", Dangers d'Internet, Piratage informatique, Protection de la machine, Protection contre les virus, Protection contre Les cybermenaces ou menaces en ligne (Phishing, spam emails, spyware, malware, ransomware, viruses and trojan horses, man-in-the-middle attacks, etc.), Prévenir la perte de données, Les pourriels ou spams, Les canulars (hoax), La cryptologie, La signature électronique….

**Mode d’évaluation:**

Examen final : 100 %.

**Références bibliographiques:**

(L*ivres et polycopiés, sites internet, etc.)*

1. Jean-Denis Commeignes, 12 méthodes de communications écrites et orale – 4éme édition, Michelle Fayet et Dunod 2013.
2. Denis Baril, Sirey, Techniques de l’expression écrite et orale, 2008.
3. 3- Matthieu Dubost, Améliorer son expression écrite et orale toutes les clés, Edition Ellipses 2014.
4. Allegrezza Serge et Dubrocard Anne (edited by). Internet Econometrics. Palgrave Macmillan Ltd, 2011. ISBN-10: 0230362923 ; ISBN-13: 9780230362925
5. Anduiza Eva, Jensen J. Michael et JorbaLaja (edited by). Digital Media and Political Engagement Worldwide. Cambridge UniversityPress - M.U.A, 2012. ISBN-10: 1107668492 ; ISBN-13: 9781107668492
6. Baron G.L., et Bruillard E. L’informatique et ses usagers dans l’éducation. Paris, PUF, 1996. ISBN-10: 2130474926; ISBN-13: 978-2130474920
7. [En ligne](https://www.cairn.info/numero.php?ID_NUMPUBLIE=DEC_CHANT_2010_01)Chantepie P. et Le Diberder A. Révolution numérique et industries culturelles. Repères. Paris, La Découverte, 2010. ISBN-10: 2707165050; ISBN-13: 978-2707165053
8. Dawn Medlin B. Integrations of Technology Utilization and Social Dynamics in Organizations. Information Science Reference (Isr), 2012. ISBN-10: 1-4666-1948-1; ISBN-13: 978-1-4666-1948-7
9. Devauchelle B. Comment le numérique transforme les lieux de savoirs. FYP Editions, 2012. ISBN-10: 2916571612; ISBN-13: 978-2916571614
10. Greenfield David. « The Addictive Properties of Internet Usage ». In Internet Addiction, 133?153. John Wiley & Sons, Inc., 2007. ISBN: 9780470551165. <http://dx.doi.org/10.1002/9781118013991.ch8>.
11. Kurihara Yutaka et [Al.]. Information technology and economic development. Information Science Reference (Isr), 2007. ISBN 10: 1599045818 ; ISBN 13: 9781599045818
12. Paquelin D. L’appropriation des dispositifs numériques de formation. Du prescrit aux usages. Paris, L’Harmattan, 2009. ISBN-10: 2296085563 ; ISBN-13: 978-2296085565
13. Tansey Stephen D. Business, information technology and society. Routledge Ltd, 2002. ISBN-10: 0415192137 ; ISBN-13: 978-0415192132

**Semestre : *5***

**Unité d’enseignement : UEF 3.1.1**

**Matière 1 : Exploitation à ciel ouvert**

**VHS : 67h30 (Cours : 3h00 : TD : 1h30)**

**Crédits : 6**

**Coefficient : 3**

**Objectifs de l’enseignement :**

 Acquérir une formation théorique et pratique dans le domaine de l'exploitation minière (exploitation du sol et du sous-sol).

**Connaissances préalables recommandées :**

 Génie minier ; gisements de minéraux ; calcul des réserves de minerai ; notion de teneur de coupure et de taux de découverture limite ; dessin assisté par ordinateur.

**Contenu de la matière :**

* Etapes de l’exploitation à ciel ouvert ;
* Détermination des paramètres principaux de la mine à ciel ouvert ;
* Rapports de découverture ;
* Modes d’ouverture (généralités, classification, calcul des volumes des tranchées) ;
* Particularités d’ouverture des gisements à relief montagneux, paramètres géométriques de la demi tranchée, construction de la demi tranchée ;
* Technologies de creusement des tranchées dans les roches dures et tendres ;
* Méthodes d’exploitation des gisements horizontaux, inclinés et dressants ;
* Travaux de forage et de tir ; notion de détonique ;
* Homogénéisation ;
* Chargement et transport ;
* Mise à terril.

**NB : une séance de cours et demie par sous-titre en moyenne**

**Mode d’évaluation :**

Examen : 60% ; Contrôle continu : 40%

**Références bibliographiques :**

1. Kennedy B.A.,1990, Surface Mining, 2nd Edition, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. (SME), Littleton, Colorado, USA, pp1207.
2. William Hustrulid, 2013, Open pit mine planning & design, Volume 1 – Fundamentals.
3. SME Mining Engineering Handbook, 2011, 3rd edition, Society for Mining Metallurgy and Exploration, USA, pp 1846.
4. Caterpillar Performance Handbook, 43.
5. Christopher J. Bise, 2009, Mining Engineering Analysis, Second Edition, Society for Mining Metallurgy and Exploration Inc. (SME), Littleton, Colorado, USA, pp 335.
6. Boky. Exploitation des mines.
7. Exploitations des carrières : khaledLahmar et Kovalenko
8. Vidal : exploitation des minéraux métallifères

**Semestre : *5***

**Unité d’enseignement : UEF 3.1.1**

**Matière 2 : Exploitation souterraine**

**Volume horaire semestriel: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30**

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement :**

 Acquérir des connaissances sur le mode d’exploitation en souterrain pour faire le choix rationnel du mode d’ouverture et de préparation des gisements à l’exploitation.

**Connaissances préalables recommandées :**

 Géologie minière, dessin industriel

**Contenu de la matière :**

* Classification des gisements (formes, puissance, angle de pendage) ;
* Classification des réserves de minerai ;
* Pertes et dilution du minerai ;
* Etapes de l’exploitation souterraine ;
* Notions générales sur les excavations minières ;
* Modes d’ouverture des gisements ;
* Préparation des gisements à l’exploitation ;
* Travaux de dépilage ;
* Abattage du minerai (différents modes d’abattage) ;
* Chargement et déblocage du minerai ;
* Classification des méthodes d’exploitation.
* Organisation des travaux souterrains (réalisation d’un cyclogramme)

**NB : une séance de cours et demie par sous-titre en moyenne**

**Mode d’évaluation :**

Examen : 60%, Contrôle continu : 40%

**Références bibliographiques :**

1. W. A. Hustrulid, R. L. Bullok, Underground mining methods: Engineering Fundamentals and internationnal case studies, Society for Mining, 2001.
2. R. E. Getsch, R. L. Bullok, Techniques in Underground Mining, Society for Mining, Mettalurgy and Exploration, 1998.
3. N. Chibka, Exploitation des Gisements Métallifères, OPU.
4. L. Tarassov, Exploitation des mines, Ecole supérieure Moscou

**Semestre : *5***

**Unité d’enseignement : UEF 3.1.2**

**Matière 1 : Mécanique des roches**

**VHS: 45h00, (Cours : 1h30, TD : 1h30)**

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement :**

 Compléter les connaissances sur les propriétés physiques et mécaniques des roches et des sols. Apporter les éléments théoriques supplémentaires nécessaires à la compréhension des problèmes pratiques de mécaniques des roches.

**Connaissances préalables recommandées :**

 Bases en physique et chimie, exploitation des mines.

**Contenu de la matière :**

* Présentation de la mécanique des roches
* Naissance et application de la mécanique des roches,
* Structure et classification des massifs rocheux ;
* Notion de contrainte ; Notion de déformation ;
* Propriétés mécaniques : Résistance à la compression; Résistance à la traction, Résistance au cisaillement ;
* Propriétés physico- mécaniques des sols et des roches : L’eau interstitielle; Loi d’écoulement de l’eau dans le sol; Loi de Darcy; Détermination du coefficient de perméabilité ;
* Propriétés diverses : Essai Los Angeles ; Essais Deval et micro-Deval ; Abrasivité ; Forabilité ; Altérabilité.

 **NB : Chaque sous-titre prend environ deux séances**

**Mode d’évaluation :**

Examen : 60%, Contrôle continu : 40%

**Références bibliographiques :**

1. Obert L. and Duval W. L. - Rock Mechanics and the Design of Structures in Rock. 3e édition,.(1988).
2. Durville J. L. – Mécanique des roches : généralités. C 350, Techniques de l’Ingénieur, traité construction.
3. Aftes. – Description des massifs rocheux utile à l’étude de stabilité. Tunnels et Ouvrages
4. Souterrains, supplément au no 117, 223 p. (1993).
5. HéraudH. et Livet M. – Reconnaissance des massifs rocheux. Prise d’empreinte dans un forage. Bulletin Liaison Laboratoires Ponts et Chaussées no 128, p. 128-131, nov.-déc. 1983.
6. Breton J.-P. – L’orientation des carottes de sondages miniers. Méthodes et appareillages. Chronique Recherche Minière no 470, p. 65-68 (1983).
7. Hudson J.A. – Rock mechanics principles in engineering practice. Butterworths, Londres, 72 p. (1989).

**Semestre : *5***

**Unité d’enseignement : UEF 3.1.2**

**Matière 2 : Minéralurgie**

**VHS: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30**

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectif de l’enseignement :**

 Acquérir des connaissances sur les principes de base des opérations unitaires de la valorisation des ressources minières (minéralurgie), et sur les équipements utilisés et leurs agencements en circuit, ainsi que leur mode d'opération et de contrôle.

**Connaissances préalables recommandées :**

 Minéralogie, bases en : chimie, physique, mathématiques.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : (1semaines)**

Présentation des caractéristiques physiques et chimiques des minerais ;

**Chapitre 2 : (2semaines)**

Introduction (problématique, indices de performances, récupération, teneur, ..); bilans de matière (stationnaires et non stationnaires);

**Chapitre 3 : (1semaines)**

Théorie de la fragmentation, distributions granulométriques, méthodes analytiques ;

**Chapitre 4 : (1semaines)**

Opérations de concassage ;

**Chapitre 5 : (1semaines)**

Opérations de broyage ;

**Chapitre 6 : (2 semaines)**

Procédés de séparation et paramètres physico-chimiques ;

**Chapitre 7 : (1 semaines)**

Classification par dimension (cribles et cyclones) ;

**Chapitre 8 : (3semaines)**

Séparation gravimétrique**:** Classificateurs mécaniques, classificateurs hydrauliques, tables à secousses, les jigs, les hydrocyclones ;

**Chapitre 9 : (3semaines)**

Séparation par flottation (physico-chimique) : Théorie de la mouillabilité, cinétique, réactifs, schéma de traitement, bilan matière, domaine d’application ;

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques :**

1. Serge Bouchard, Traitement du minerai, édition le Criffon d’argile, 2001, Canada.
2. Pierre Blazy. La valorisation des minerais, Paris, Presse Universitaire de France, 1970.
3. B A Wills. Mineral processing, England 2005
4. Kelly E. G. et Spotswood D. J. Introduction to mineral processing, New York. John wiley& sons, 1984.

**Semestre : *5***

**Unité d’enseignement : UEM 3.1**

**Matière 1 : Notions de géologie minière**

**VHS: 22h30, Cours : 1h30**

**Crédits : 2**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement :**

 Aperçu et généralités sur les notions de ressources, réserves et teneurs de coupure. Décrire les méthodes conventionnelles d’estimation des ressources.

Connaissances préalables recommandées**:**

 Avoir des connaissances sur les substances minières et les minéraux naturels.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : (5semaines)**

Introduction à la géologie minière, définitions d’un minerai et d’un gisement minier. Les facteurs influant sur la possibilité d’exploitation et de traitement d’un gisement.

**Chapitre 2 : (5semaines)**

Classification, répartition et utilisation des minerais et des gisements. Notion de ressources et réserves minérales et utilisations ;

**Chapitre 3 : (5semaines)**

Conditions géologiques de formation des gisements minéraux,. Durée de formation des gisements minéraux. Teneur de coupure et notion de ressources et réserves. Estimation des ressources et réserves

**Mode d’évaluation :**

Examen : 100%,

**Références bibliographiques :**

1. N. Arndt, C. Ganino : Ressources minérales, nature, origine et exploitation, Dunod, Paris, 2010.
2. C. Pomerol et M. Renard : Eléments de géologie, Edition Armand Colin, 2010.
3. A. Foucoult et j.f. Raoult : Dictionnaire de géologie, 4eme Edition, Masson, paris, 1995.

**Semestre : *5***

**Unité d’enseignement : UEM 3.1**

**Matière 2 : Topographie**

**VHS: 37h30, Cours : 1h30, TP : 1h00**

**Crédits : 3**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement**

 Connaître les différentes techniques et les instruments de mesure des niveaux, des angles et des distances. Transfert des méridiens et les aspects spécifiques de traitement des données et mise en plan.

**Connaissances préalables recommandées**

 Bases des mathématiques : statistique et probabilité, la géométrie ; le dessin technique.

**Contenu de la matière :**

* Introduction à la topographie ;
* Formes générale de la terre : Ellipsoïde, géoïde, projection, représentation plane de la terre, méridiens, parallèles, fuseaux, système Lambert, azimuts, orientation des lignes ;
* Unités de mesure, échelle : Mesures linéaires, mesures angulaires, mesures de surface, et de volume(GPS), échelles des plans et des cartes, formats utilisés ;
* Etude de la planimétrie : Définition du chainage, modes opératoires, chaines par cultélation, erreurs propres au chainage ;
* Mesures indirects de longueurs : Procédés stadimétriques, instruments à angle stadimétrique constant, stadimétre à variation ;
* Mesure des angles : mesure des angles horizontaux (goniomètre), Mesures des angles verticaux ;
* Procédés topographiques : méthodes de levé par le réseau polygonal ;
* Altimètre : définition, nivellement directe, cheminement en nivellement directe, nivellement indirecte, nivellement trigonométrique ;
* Profil en long : Définition, levé d’un profil en long d’un terrain naturel, étude d’un profil en long avec toutes les coordonnées d’un terrain nature ;
* Implantation des ouvrages et contrôle de leurs déformations ;

 **NB : Une séance de cours et demie par sous-titre en moyenne**

**Mode d’évaluation :**

Examen : 60%, Contrôle continu : 40%

**Références bibliographiques :**

1. H. Abdi, Introduction au traitement statistique des données. Université de Grenoble 1993
2. J. Lecaillon, C. Larousse, Statistique descriptive, 2ème édition 1995.
3. R. Coulet, B. Dubuisson, Cours de dessin topographique. 1997
4. L. Pons, Tables tachéométriques. 1997
5. D. Merabet. Introduction à la topographie générale et souterraine. 1997
6. L. Lapointe et G. Meyer, Topographie appliquée aux travaux publics bâtiments et levés urbains. 1998
7. M. Derruan, Les formes du relief terrestre. 2012
8. -SME Mining Engineering Handbook, 2011,3rdédition, Society for Mining Metallurgy and Exploration, USA, pp 1846
9. -Jean – Bernard chaussier, Initiation à la géologie et à la topographie : à l’usage des aides – géologues, techniciens de chantiers et d’exploitation miniére.

**Semestre : *5***

**Unité d’enseignement : UEM 3.1**

**Matière 3 : TP Mécanique des roches**

**VHS: 22h30, Cours : 1h30**

**Crédits : 2**

**Coefficient : 1**

**Objectif de l’enseignement :**

 Mettre en pratique les connaissances théoriques acquises pendant les cours de mécanique des roches.

**Connaissances préalables recommandées :**

 Etre informé des consignes de sécurité dans un laboratoire et être disposé à travailler en groupe.

**Contenu de la matière :**

**TP N°1 :** Détermination de la masse volumique des éprouvettes de formes régulières

**TP N°2 :** Détermination de la masse volumique des éprouvettes de formes irrégulières

**TP N°3 :** Détermination de la masse volumique par la méthode de passage hydrostatique

**TP N°4 :** Mesure directe de la compacité

**TP N°5 :** Détermination de la masse spécifique

**TP N°6 :** Séparation par tamisage

**TPN°7 :** Détermination expérimentale du coefficient de dureté des roches par la méthode de bocardage

**TP N°8 :** Détermination de la résistance a la compression par la méthode directe des échantillons de formes régulières

**TP N°9 :** Détermination de la résistance à la traction « Essai brésilien »

**TP N°10 :** Essais de Schmidt.

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 100%.

**Références bibliographiques**

1. Obert L. and Duval W. L. - Rock Mechanics and the Design of Structures in Rock. 3e édition,.(1988).
2. Durville J. L. – Mécanique des roches : généralités. C 350, Techniques de l’Ingénieur, traité construction.
3. Aftes. – Description des massifs rocheux utile à l’étude de stabilité. Tunnels et Ouvrages
4. Souterrains, supplément au no 117, 223 p. (1993).
5. HéraudH. et Livet M. – Reconnaissance des massifs rocheux. Prise d’empreinte dans un forage. Bulletin Liaison Laboratoires Ponts et Chaussées no 128, p. 128-131, nov.-déc. 1983.
6. Breton J.-P. – L’orientation des carottes de sondages miniers. Méthodes et appareillages. Chronique Recherche Minière no 470, p. 65-68 (1983).
7. Hudson J.A. – Rock mechanics principles in engineering practice. Butterworths, Londres, 72 p. (1989).

**Semestre : *5***

**Unité d’enseignement : UEM 3.1**

**Matière 4 : Outils informatiques miniers**

**VHS: 22h30, TP : 1h30**

**Crédits : 2**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement :**

 Connaître les différents outils informatiques adaptés au génie minier.

**Connaissances préalables recommandées :**

 Gisement de minerai, Exploitation des mines.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : (2semaines)**

 Choix de méthodes d’exploitation (Logiciel de spécialité) ;

**Chapitre 2 : (3semaines)**

 Modélisation de gisements (Logiciel de spécialité) ;

**Chapitre 3 : (2semaines)**

 Planification et conception de mines (Logiciel de spécialité) ;

**Chapitre 4 : (3semaines)**

 Optimisation des opérations de production minière : (abattage/forage, chargement, transport) (Logiciel de spécialité) ;

**Chapitre 5 : (3 semaines)**

 Simulation minéralurgique (Logiciel de spécialité*)* ;

**Chapitre 6 : (2semaines)**

 Evaluation économique (Logiciel de spécialité).

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 100%

**Références bibliographiques :**

1. Christopher J. Bise, 2009, Mining Engineering Analysis, Second Edition, Society for Mining Metallurgy and Exploration Inc. (SME), Littleton, Colorado, USA, pp 335.
2. Jacek M. Czaplicki, 2009, Shovel-Truck Systems *Modelling, Analysis and Calculation, Mining Mechanization Institute, Silesian University of Technology,Gliwice, Poland, p170.*
3. John R. Sturgul, 2000, Mine Design Examples Using Simulation, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. (SME) 8307 Shaffer Parkway Littleton, CO, USA 80127, p 368.
4. Manuels d’utilisation de différents logiciels (Surpac, MineSight, Whittle, FPC, XPAC, XERAS,…).

**Semestre : *5***

**Unité d’enseignement : UED 3.1**

**Matière 1 : Environnement minier : normes et législation**

**VHS: 22h30, Cours : 1h30**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement**:

 Comprendre le système de management environnemental relatif aux mines, prendre connaissance de la réglementation et des normes environnementales, identifier et gérer les impacts engendrés par l’activité minière. Respecter les normes environnementales dans le domaine du génie minier.

**Connaissances préalables recommandées :**

Généralités sur la pollution de l’environnement. Exploitation des mines et traitement minéral.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : (5 semaines)**

Analyse de la nature et des limites des instruments juridiques élaborés par les états pour protéger l'environnement sur le plan international.

**Chapitre 2 : (5 semaines)**

Etude des sources, des principes fondamentaux et de la responsabilité des états au chapitre du droit de l'environnement; la relation entre le développement et l'environnement, entre le commerce et l'environnement, et les réglementations sectorielles qui présentent un intérêt plus immédiat.

**Chapitre 3 : (5 semaines)**

Normes ISO14001, ISO9000, notion du développement durable.

**Mode d’évaluation :**

Examen : 100%

**Références bibliographiques** *:*

1. RA Bloomfield (US dep. interior, bureau mines) (1984) *Current research into the potential for utilization of mine waste*; Journal of testing and evaluation, vol. 12, no2, pp. 119-122.
2. Ritcey, G.M. (1989), *Tailings Management, Problems and Solutions in the Mining Industries*; Elsevier.
3. Aubertin, Bussière et Bernier (2002), *Environnement et gestion des rejets miniers* : Manuel sur cédérom. Montréal : Presses internationales polytechniques

**Semestre : *5***

**Unité d’enseignement : UED 3.1**

**Matière 2 : Bonification des granulats**

**VHS : 22h30, Cours : 1h30**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement :**

 Connaître les propriétés physiques et les caractéristiques techniques des granulats ainsi que les méthodes de caractérisation et d’analyse.

**Connaissances préalables recommandées :**

 Géologie générale, géotechnique, exploitation des carrières, environnement minier, hygiène et sécurité.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : (2 semaines)**

Nature et paramètres des granulats : Définitions, sources de granulats, les gravières et les sablières. Les granulats artificiels. Propriétés et description des particules.

**Chapitre 2 : (3 semaines)**

Techniques d’échantillonnage : Importance de l’échantillonnage. Echantillonnage d’un sol : Sol en place. Echantillonnage d’un matériau fin traversant le tamis de 5 mm. Echantillonnage dans une installation de production en fonctionnement. Echantillonnage sur bande transporteuse

**Chapitre 3 : (3 semaines)**

Granulométrie : L’analyse granulométrique. La série normalisée. Principe de l’essai de tamisage. Présentation des résultats. Granulométrie de la fraction grossière. Granulométrie de la fraction fine. Classification des granulats d’après leur taille et leur utilisation.

**Chapitre 4 : (3 semaines)**

Durabilités et matières délétères : Détermination de la résistance à l’abrasion à l’aide de l’appareil Los Angeles. Détermination du coefficient d’usure par attrition à l’aide de l’appareil micro Déval. Détermination du coefficient d’usure par frottement, essai Dorry, justification de ces essais.

**Chapitre 5 : (4 semaines)**

Influence de la granulométrie sur les propriétés physiques d’un granulat : Assemblage de sphères dans l’espace. Sphères uniformes et non uniformes. Loi de Darcy. Relation entre coefficient de perméabilité et la granulométrie. Critères d’utilisation des granulats. Définitions des différents calibres. Comparaison avec les calibres AFNOR – ASTM.

**Mode d’évaluation :**

Examen : 100%

**Références bibliographiques :**

1. Arquie G. Touren k C « Granulats » Edition Presses des Ponts et Chaussées, Paris 1990.
2. Aitcin P. C. ; Jolicoeur G. ; Mercier M. « Technologie des granulats » Edition Griffon d’argile, Quebec, 1983.
3. Maldanado A., « Contrôle des granulats en carrières » BPLC N°60, 1972.
4. R. Dupain ; J.C. Saint-Arroman ; Granulats, Sols, Ciment, Et Bétons.

**Semestre : *5***

**Unité d’enseignement : UET 3.1**

**Matière : Anglais technique**

**Volume horaire semestriel : 22h30, Cours : 1h30**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement :**

 Connaître la terminologie technique utilisée en langue anglaise. Apprendre à se servir de textes rédigés en anglais dans le domaine du génie minier.

**Connaissances préalables recommandées :**

Génie minier.

**Contenu de la matière :**

 Effectuer des études de texte sur des ouvrages de génie minier et préparer des travaux à domicile (à exposer) de traduction de texte du génie minier.

**Mode d’évaluation :**

Examen : 60%, Continu : 40%

**Références bibliographiques :**

1. SME Mining Engineering Handbook, 2011, 3rd edition, Society for Mining Metallurgy and Exploration, USA, pp 1846.

**Semestre : *6***

**Unité d’enseignement : UEF 3.2.1**

**Matière 1 : Géotechnique**

**Volume horaire semestriel : 67h30, Cours : 3h00, TD : 1h30**

**Crédits : 6**

**Coefficient : 3**

**Objectifs de l’enseignement :**

 Décrire les principales méthodes de caractérisation des massifs rocheux par des essais en laboratoire et en chantier, et permettre à l’étudiant de planifier un programme d'essais et de concevoir le dimensionnement d'infrastructures usuelles dans les massifs rocheux: fondations superficielles ou profondes, ancrages, tunnels, talus d'excavation et pentes naturelles.

**Connaissances préalables recommandées :**

 Géologie structurale, hydrogéologie, exploitation des mines et Mécanique des roches.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : (1 semaines)**

Définition du massif rocheux ;

**Chapitre 2 : (2 semaines)**

Méthodes de reconnaissance des massifs rocheux;

**Chapitre 3 : (2 semaines)**

Discontinuités dans le massif rocheux ;

**Chapitre 4 : (2 semaines)**

Orientation des discontinuités ;

**Chapitre 5 : (2 semaines)**

Représentation stéréographique ;

**Chapitre 6 : (3 semaines)**

Types et caractérisations physique et mécanique des discontinuités ;

**Chapitre 7 : (3 semaines)**

Stabilité des massifs rocheux (pentes et ouvrages souterrains) ; analyse de stabilité des pentes minières.

**Mode d’évaluation :**

Examen : 60%, Contrôle continu : 40%

**Références bibliographiques:**

1. L. Obert and W. L. Duval, Rock Mechanics and the Design of Structures in Rock. 3e édition, (1988).
2. Durville J.-L. – Mécanique des roches : généralités. C 350, Techniques de l’Ingénieur, traité Construction.
3. Aftes. – Description des massifs rocheux utile à l’étude de stabilité. Tunnels et Ouvrages
4. Souterrains, supplément au no 117, 223 p. (1993).
5. HéraudH. et livet M. – Reconnaissance des massifs rocheux. Prise d’empreinte dans un forage. Bulletin Liaison Laboratoires Ponts et Chaussées no 128, p. 128-131, nov.-déc. 1983.
6. Breton J.-P. – L’orientation des carottes de sondages miniers. Méthodes et appareillages. Chronique Recherche Minière no 470, p. 65-68 (1983).
7. Hudson J.A. – Rock mechanics principles in engineering practice. Butterworths, Londres, 72 p. (1989).

**Semestre : 6**

**Unité d’enseignement : UEF 3.2.2**

**Matière 2 : Aérage des mines**

**Volume horaire semestriel: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30**

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement :**

 Connaître l’importance de l’aérage des mines ; Apprendre à résoudre les problèmes d’aérage tels que le calcul et la répartition rationnelle et judicieuse des quantités d’air nécessaires qui sont prévus par la réglementation.

**Connaissances préalables recommandées :**

 Notions en aéraulique, en thermodynamique et en mécanique des fluides.

**Contenu de la matière :**

* Importance de l’aérage des mines ;
* Atmosphère de la mine ;
* Aérage naturel ;
* Mode et schémas d’aérage
* Lois d’écoulement de l’air dans la mine (notion de pertes de charge et de résistance aéraulique) ;
* Etude des réseaux d’aérage ;
* Notion sur l’orifice équivalent ;
* Calcul des débits d’air nécessaires et notion sur les fuites d’air dans une mine ;
* Aménagement souterrain ;
* Fonctionnement des ventilateurs en commun ;
* Aérage secondaire (auxiliaire).

 **NB : Une séance de cours et demie par sous-titre en moyenne**

**Mode d’évaluation :**

Examen : 60%, Contrôle continu : 40%

**Références bibliographiques :**

1. Howard L. Hartman et al., 1997, Mine ventilation and air conditioning, 2nd edition, John Wiley & Sons, Inc., pp 752.
2. Christopher J. Bise, 2009, Mining Engineering Analysis, Second Edition, Society for Mining Metallurgy and Exploration Inc. (SME), Littleton, Colorado, USA, pp 335.
3. Industrial Ventilation Design guidebook.
4. Document SIM N°1 et 3. (Aérage).

**Semestre : *6***

**Unité d’enseignement : UEF 3.2.2**

**Matière 1 : Equipements miniers**

**Volume horaire semestriel : 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30**

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement :**

 Se familiariser avec toutes les machines nécessaires à la mécanisation de tous les processus technologiques, savoir bien choisir et optimiser leurs rendements et productivités.

**Connaissances préalables recommandées :**

 Notions de mécanique, de physique et de mathématiques.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : (3 semaines)**

Les machines de forage et leurs modes de foration. Indice de forabilité, choix du mode de forage et calcul de leurs productivités ;

**Chapitre 2 : (3 semaines)**

Les machines de terrassement (bull, niveleuse, scrapers) ; calcul de leurs productivités ;

**Chapitre 3 : (3 semaines)**

Les machines d’excavation et de chargement ; indice d’excavabilité, choix de la machine d’excavation et calcul de ses productivités ;

**Chapitre 4 : (3 semaines)**

Les machines de transport, domaines d’application ; calcul de leurs productivités ;

**Chapitre 5 : (3 semaines)**

Combinés d’abattage et de creusement des ouvrages souterrains.

**Mode d’évaluation :**

Examen : 60%, Contrôle continu : 40%

**Références bibliographiques :**

1. Paul D. Tomlinson, 2010, Equipment management: Key to Equipment Reliability and productivity in mining, Second Edition, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. (SME), Littleton, Colorado, USA, pp 326.
2. Raymond A., 1985, Material handling handbook, 2end Edition, John Wilay&Sons,pp 1454.
3. Mark Alspaugh, 2008, Bulk MaterialHandling by Conveyor Belt, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. (SME), Littleton, Colorado, USA, pp 98.
4. DOUGLAS D. GRANSBERG, CALIN M. POPESCU, RICHARD C. RYAN, 2006, Construction Equipment Management for Engineers, Estimators and Owners, Taylor & Francis Group, LLC, pp 569.
5. Caterpillar Handbook, 43.

**Semestre : *6***

**Unité d’enseignement : UEF 3.2.2**

**Matière 2 : Creusement des ouvrages souterrains**

**Volume horaire semestriel: 45h00, Cours : 1h30, TD : 1h30**

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement :**

 Connaître les techniques de creusement des excavations souterraines et les moyens de sécurisation de l’opération.

**Connaissances préalables recommandées :**

 Mécanique des roches et mécanique des milieux contenus.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : (1 semaines)**

Introduction aux techniques de creusements souterraines

**Chapitre 2 : (4 semaines)**

Comportement des terrains autour d’une excavation minières souterraine : Origine des mouvements des terrains ; Les calculs de mouvement des terrains ; Modèles de mécanique des blocs ; Principaux types d’effondrement des excavations

**Chapitre 3 : (3 semaines)**

Creusements des excavations horizontales et inclinés : Formes et dimensions transversales des excavations ; cas de stabilité, machines de forages ; les explosifs et leurs accessoires; calcul des paramètres des travaux de forage et de tir.

**Chapitre 4 : (3 semaines)**

Matériaux de soutènement : Le bois ; Le boulonnage ; Béton projeté ; béton et béton armé ; le métal, autres matériaux.

**Chapitre 5 : (4 semaines)**

Creusement des fouilles : Paramètres des fouilles et mode de creusement ; creusement à l’explosif ; creusement par machines ; creusement dans des terrains instables.

**Mode d’évaluation :**

Contrôle continu : 40%,Examen : 60%.

**Références bibliographiques :**

1. J.L. Bles ; B. FeugaA. La fracturation des roches. BRGM 1981.

2. G. Herget. Stress in rock. Balkema 1988 ;

3. Fissuration des roches. Symposium International de mécanique des roches. Nancy 1971 ;

4. J. Fine. Le soutènement des galeries minières. Presses de l’Ecole des Mines de Paris. 1988.

**Semestre : *6***

**Unité d’enseignement : UEM 3.2**

**Matière 1 : Projet de fin de cycle**

**Volume horaire semestriel: 45h00, TP : 3h00**

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement :**

Assimiler de manière globale et complémentaire les connaissances des différentes matières. Mettre en pratique de manière concrète les concepts inculqués pendant la formation. Encourager le sens de l’autonomie et l’esprit de l’initiative chez l’étudiant. Lui apprendre à travailler dans un cadre collaboratif en suscitant chez lui la curiosité intellectuelle.

**Connaissances préalables recommandées :**

Tout le programme de la Licence.

**Contenu de la matière :**

Le thème du Projet de Fin de Cycle doit provenir d'un choix concerté entre l'enseignant tuteur et un étudiant (ou un groupe d’étudiants : binôme voire trinôme). Le fond du sujet doit obligatoirement cadrer avec les objectifs de la formation et les aptitudes réelles de l’étudiant (niveau Licence). Il est par ailleurs préférable que ce thème tienne en compte l’environnement social et économique de l’établissement. Lorsque la nature du projet le nécessite, il peut être subdivisé en plusieurs parties.

**Remarque :**

Durant les semaines pendant lesquelles les étudiants sont en train de s’imprégner de la finalité de leur projet et de sa faisabilité (recherche bibliographique, recherche de logiciels ou de matériels nécessaires à la conduite du projet, révision et consolidation d’un enseignement ayant un lien direct avec le sujet, …), le responsable de la matière doit mettre à profit ce temps présentiel pour rappeler aux étudiants l’essentiel du contenu des deux matières ‘’Méthodologie de la rédaction’’ et ‘’Métho-dologie de la présentation’’ abordées durant les deux premiers semestres du socle commun.

A l’issue de cette étude, l’étudiant doit rendre un rapport écrit dans lequel il doit exposer de la manière la plus explicite possible :

* La présentation détaillée du thème d'étude en insistant sur son intérêt dans son environnement socio-économique.
* Les moyens mis en œuvre : outils méthodologiques, références bibliographiques, contacts avec des professionnels, etc.
* L'analyse des résultats obtenus et leur comparaison avec les objectifs initiaux.
* La critique des écarts constatés et présentation éventuelle d’autres détails additionnels.
* Identification des difficultés rencontrées en soulignant les limites du travail effectué et les suites à donner au travail réalisé.

L’étudiant ou le groupe d’étudiants présentent enfin leur travail (sous la forme d’un exposé oral succinct ou sur un poster) devant leur enseignant tuteur et un enseignant examinateur qui peuvent poser des questions et évaluer ainsi le travail accompli sur le plan technique et sur celui de l’exposé.

**Mode d’évaluation : Contrôle** continu : 100%

**Références bibliographiques**:

**Semestre : *6***

**Unité d’enseignement : UEM 3.2**

**Matière 2 : Electrification des mines**

**Volume horaire semestriel: 37h30, Cours : 1h30, TD : 1h00**

**Crédits : 3**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l’enseignement :**

 Initiation à l’alimentation en énergie électrique de la mine ainsi que les mesures de sécurité nécessaires.

**Connaissances préalables recommandées :**

 Exploitation des mines.

**Contenu de la matière :**

* Distribution d'énergie : les principaux composants du système d'alimentation, et les techniques d'analyse du système d'alimentation.
* Mise à la terre ; Dimensionnement et suivi de fil de terre.
* Dimensionnement de câble et transformateur et analyse de débit de charge.
* Circuits monophasés et triphasés.
* Circuits magnétiques.
* Transformateurs.
* Moteurs asynchrones.
* Schémas de commande électrique et automatisation.
* Eléments de protection et de sécurité.
* Calcul d’éclairage.

**NB : Une séance de courset demie par sous-titre en moyenne**

**Mode d’évaluation :**

Examen : 60%, Contrôle continu : 40%

**Références bibliographiques**

1. SME Mining Engineering Handbook, 2011, 3rd edition, Society for Mining Metallurgy and Exploration, USA, pp 1846.

**Semestre : *6***

**Unité d’enseignement : UEM 3.2**

**Matière 3 : Notions sur la réhabilitation des sites miniers**

**Volume horaire semestriel: 22h30, Cours : 1h30**

**Crédits : 2**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement :**

 Réglementation, procédure, techniques de traitement et coûts de remise en état des sols détruits après l’exploitation des réserves minières.

**Connaissances préalables recommandées :**

 Exploitation des mines, évaluation des coûts opératoires.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : (1 semaines)**

Généralité sur l’impact des mines sur l’environnement.

**Chapitre 2 : (3 semaines)**

La protection des eaux.

**Chapitre 3 : (3 semaines)**

Dépollution et/ou confinement des déchets parvenus des usines de traitement.

**Chapitre 4 : (2 semaines)**

Stabilisation des terrains et la sécurisation des ouvrages souterrains.

**Chapitre 5 : (3 semaines)**

Remise en état des lieux et/au traitement paysagé ;

**Chapitre 6 : (3 semaines)**

Réaménagement des sites miniers

**Mode d’évaluation :**

Examen : 100%

**Références bibliographiques**

1. SME Mining Engineering Handbook, 2011, 3rd edition, Society for Mining Metallurgy and Exploration, USA, pp 1846.
2. Kennedy B.A., Surface mining, 1990, Second Edition, Society for Mining Metallurgy and Exploration, USA, pp 1507.
3. Tailings and Mine Waste '08, Proceedings of the 12th international conference, vail, Colorado, USA, 19–22 October 2008.

**Semestre : *6***

**Unité d’enseignement : UED 3.2**

**Matière 1 : Sécurité et Environnement**

**Volume horaire semestriel : 22h30, Cours : 1h30**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement :**

Connaissance des typologies des accidents dans les mines et normes de sécurité, mesures à prendre pour la prévention, ainsi que la gestion de la sécurité des personnes et des installations.

**Connaissances préalables recommandées :**

Exploitation des mines et traitement minéral.

**Contenu de la matière :**

Introduction à l’environnement et à la sécurité dans les mines **(1 Semaine)**

Impact de l’exploitation minière à ciel ouvert sur l’environnement **(1 Semaine)**

Equipement de protection individuelle des mineurs **(1 Semaine)**

Feux et incendies et les explosions dans les mines **(1 Semaine)**

Détection des Gaz **(1 Semaine)**

Interventions en cas d’urgence **(1 Semaine)**

Risques pour la santé dans les mines et carrières **(1 Semaine)**

Installations de surface et circulation dans les puits **(1 Semaine)**

Roulage en galerie et travail au chantier **(1 Semaine)**

Aérage et exhaure **(1 Semaine)**

Utilisation des explosifs et accessoires **(1 Semaine)**

Hygiène des chantiers et éclairage **(1 Semaine)**

Incendies souterrains et utilisation de l’électricité **(1 Semaine)**

Plans et registre et dispositions diverses **(1 Semaine)**

**Mode d’évaluation :**

Examen : 100%,

**Références bibliographiques :**

1- Guide sur la sécurité minière dans les exploitations souterraines (Ministère de l'Energie et des Mines Agence Nationale de la Géologie et du Contrôle Minier (2010, Alger).

2- Encyclopédie de santé et de sécurité au travail, chapitre 74 Mines et Carrières , Bureau international du travail, 3ème édition. 3-Mine safety : a modern approach, Dhillon B.S., Springer, 2010

**Semestre : 6**

**Unité d’enseignement : UED 3.2**

**Matière 2 : Economie minière**

**Volume horaire semestriel: 22h30, Cours : 1h30**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement :**

 Connaître l’importance du minerai dans l’économie du pays et dans le monde.

**Connaissances préalables recommandées :**

 Exploitation des mines et procédés minéralurgiques.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 2 : (2 semaines)**

Les minéraux dans les économies en développement.

**Chapitre 2 : (2 semaines)**

Production minérale algérienne.

**Chapitre 2 : (2 semaines)**

Valeur monétaire du minerai.

**Chapitre 2 : (2 semaines)**

Contrats du minerai : métaux, produit du métal et production minérale; sous-produit et coproduits. Le marché du minerai.

**Chapitre 2 : (2 semaines)**

Estimation de la mine, sources de la valeur : Flux de trésorerie et options ; Dépense en capital ;

**Chapitre 2 : (4 semaines)**

Coût horaire des engins et prix de revient de la production ; Estimation des ressources minérales.

**Chapitre 2 : (2 semaines)**

Normes de rapport : norme canadienne de rapport NI 43-101 ; étude de faisabilité ; teneur limite ; distribution teneur-tonnage.

**Mode d’évaluation :**

Examen : 100%,

**Références bibliographiques :**

1. Gentry D.W., O’Nell T.J., 1984, Mine Investment Analysis, AIME, Society of Mining Engineers, USA, pp 502.
2. William A. Vogely, 1985, Economics of mineral industries, AIME, USA, pp 660.
3. SME Mining Engineering Handbook, 2011, 3rd edition, Society for Mining Metallurgy and Exploration, USA, pp 1846.

**Semestre: 6**

**Unité d’enseignement : UET 3.2**

**Matière : Entrepreneuriat et management d’entreprise**

**VHS : 22h30 (Cours : 1h30)**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l’enseignement:**

* Se préparer à l’insertion professionnelle en fin d’études ;
* Développer les compétences entrepreneuriales chez les étudiants ;
* Sensibiliser les étudiants et les familiariser avec les possibilités, les défis, les procédures, les caractéristiques, les attitudes et les compétences que requiert l’entrepreneuriat ;
* Préparer les étudiants pour qu’ils puissent, un jour ou l’autre, créer leur propre entreprise ou, du moins, mieux comprendre leur travail dans une PME.

**Connaissances préalables recommandées:**

Aucune connaissance particulière, sauf la maitrise de la langue d’enseignement.

**Compétences visées :**

Capacités d’analyser, de synthétiser, de travailler en équipe, de bien communiquer oralement et parécrit, d’être autonome, de planifier et de respecter les délais, d’être réactif et proactif. Être sensibilisé à l’entrepreneuriat par la présentation d’un aperçu des connaissances de gestion utiles à la création d’activités.

**Contenu de la matière:**

Chapitre 1 –Préparation opérationnelle à l’emploi : **(2 Semaines)**

Rédaction de la lettre de motivation et élaboration du CV, Entretien d’embauche, …, Recherche documentaire sur les métiers de la filière, Conduite d’interview avec les professionnels du métier et Simulation d’entretiens d’embauches.

Chapitre 2 - Entreprendre et esprit entrepreneurial : **(2 Semaines)**

Entreprendre, Les entreprises autour de vous, La motivation entrepreneuriale, Savoir fixer des objectifs, Savoir prendre des risques

Chapitre 3 - Le profil d’un entrepreneur et le métier d’Entrepreneur : **(3 Semaines)**

Les qualités d’un entrepreneur, Savoir négocier, Savoir écouter, La place des PME et des TPE en Algérie, Les principaux facteurs de réussite lors de la création d’une TPE/PME

Chapitre 4 - Trouver une bonne idée d’affaires :  **(2 Semaines)**

La créativité et l’innovation, Reconnaître et évaluer les opportunités d’affaires

Chapitre 5–Lanceret faire fonctionner une entreprise : **(3 Semaines)**

Choisir un marché approprié, Choisir l’emplacement de son entreprise, Les formes juridiques de l’entreprise, Recherche d’aide et de financement pour démarrer une entreprise, Recruter le personnel, Choisir ses fournisseurs

Chapitre 6 - Elaboration du projet d’entreprise : **(3 Semaines)**

Le Business Model et le Business Plan, Réaliser son projet d’entreprise avec le Business Model Canevas

**Mode d’évaluation :** Examen : 100%

**Références :**

- FayolleAlain, 2017. Entrepreneuriat théories et pratiques, applications pour apprendre à entreprendre.Dunod, 3e éd.

- LégerJarniou, Catherine, 2013, Le grand livre de l'entrepreneur. Dunod, 2013.

- PlaneJean-Michel, 2016, Management des organisations théories, concepts, performances. Dunod, 4ème éd.

- LégerJarniou, Catherine, 2017, Construire son Business Plan. Le grand livre de l'entrepreneur. Dunod,.

- Sion Michel, 2016, Réussir son business Méthodes, outils et astuces plan.Dunod ,4èmeéd.

- Patrick Koenblit, Carole Nicolas, Hélène Lehongre, Construire son projet professionnel, ESF, Editeur 2011.

- Lucie Beauchesne, Anne Riberolles, Bâtir son projet professionnel, L'Etudiant 2002.

- ALBAGLI Claude et HENAULT Georges (1996), La création d'entreprise en Afrique, ed EDICEF/AUPELF ,208 p.

**IV- Accords / Conventions**

**LETTRE D’INTENTION TYPE**

**(En cas de licence coparrainée par un autre établissement universitaire)**

**(Papier officiel à l’entête de l’établissement universitaire concerné)**

Objet : Approbation du coparrainage de la licence intitulée :

Par la présente, l’université (ou le centre universitaire) déclare coparrainer la licence ci-dessus mentionnée durant toute la période d’habilitation de la licence.

A cet effet, l’université (ou le centre universitaire) assistera ce projet en :

- Donnant son point de vue dans l’élaboration et à la mise à jour des programmes d’enseignement,

- Participant à des séminaires organisés à cet effet,

- En participant aux jurys de soutenance,

- En œuvrant à la mutualisation des moyens humains et matériels.

SIGNATURE de la personne légalement autorisée :

FONCTION :

Date :

**LETTRE D’INTENTION TYPE**

**(En cas de licence en collaboration avec une entreprise du secteur utilisateur)**

**(Papier officiel à l’entête de l’entreprise)**

**OBJET :** Approbation du projet de lancement d’une formation de Licence intitulée :

Dispensée à :

Par la présente, l’entreprise déclare sa volonté de manifester son accompagnement à cette formation en qualité d’utilisateur potentiel du produit.

A cet effet, nous confirmons notre adhésion à ce projet et notre rôle consistera à :

* Donner notre point de vue dans l’élaboration et à la mise à jour des programmes d’enseignement,
* Participer à des séminaires organisés à cet effet,
* Participer aux jurys de soutenance,
* Faciliter autant que possible l’accueil de stagiaires soit dans le cadre de mémoires de fin d’études, soit dans le cadre de projets tuteurés.

Les moyens nécessaires à l’exécution des tâches qui nous incombent pour la réalisation de ces objectifs seront mis en œuvre sur le plan matériel et humain.

Monsieur (ou Madame)\*…………………….est désigné(e) comme coordonateur externe de ce projet.

**SIGNATURE** de la personne légalement autorisée :

**FONCTION :**

**Date :**

**CACHET OFFICIEL ou SCEAU DE L’ENTREPRISE**

**V - Avis et Visas des organes Administratifs et Consultatifs**

**Intitulé de la Licence : Exploitation des mines**

|  |
| --- |
| **Chef de département + Responsable de l’équipe de domaine** |
| Date et visa: Date et visa: |
| **Doyen de la faculté (ou Directeur d’institut)** |
| Date et visa :  |
| **Chef d’établissement universitaire** |
| Date et visa: |

**VI – Avis et Visa de la Conférence Régionale**

**VII – Avis et Visa du Comité pédagogique National de Domaine**