



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique  
et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

Université Larbi Tebessi -  
Tébessa



# OFFRE DE FORMATION A RECRUTEMENT NATIONAL L.M.D.

## LICENCE ACADEMIQUE

2022- 2023

Mise en conformité

Arrêté N° 338 du 08 mars 2022

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Larbi Tebessi - Tébessa	Institut des mines	Mines et géotechnologie

Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Génie Minier</i>	<i>Valorisation des ressources Minérales</i>



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique  
et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

اللجنة البيداغوجية الوطنية  
لميدان العلوم و التكنولوجيا  
Comité Pédagogique  
National du Domaine  
Sciences et Technologies



# عرض تكوين ذو تسجيل وطني ل. م. د ليسانس أكاديمية

## 2022-2023

القسم	الكلية/ المعهد	المؤسسة
المناجم والجيوتكنولوجيا	معهد المناجم	جامعة العربي التبسي - تبسة
التخصص	الفرع	الميدان
تثمين الموارد المعدنية	هندسة منجميه	علوم و تكنولوجيا

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>I - Fiche d'identité de la licence</b>	
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	
<b>II - Fiches d'organisation semestrielle des enseignements de la spécialité</b>	
- Semestres	
- Récapitulatif global de la formation	
<b>III - Programme détaillé par matière</b>	
<b>IV- Accords / conventions</b>	
<b>V- Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs</b>	
<b>VI- Avis et Visa de la Conférence Régionale</b>	
<b>VII- Avis et Visa du Comité Pédagogique National de Domaine (CPND)</b>	

## **I – Fiche d'identité de la Licence**

**1 - Localisation de la formation :**

**Faculté (ou Institut) : Institut des mines**

**Département : Mines et géotechnologie**

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

**Arrêté n°1059 du 13 octobre 2015**

**2- Partenaires extérieurs:**

**Autres établissements partenaires :**

**Aucun**

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

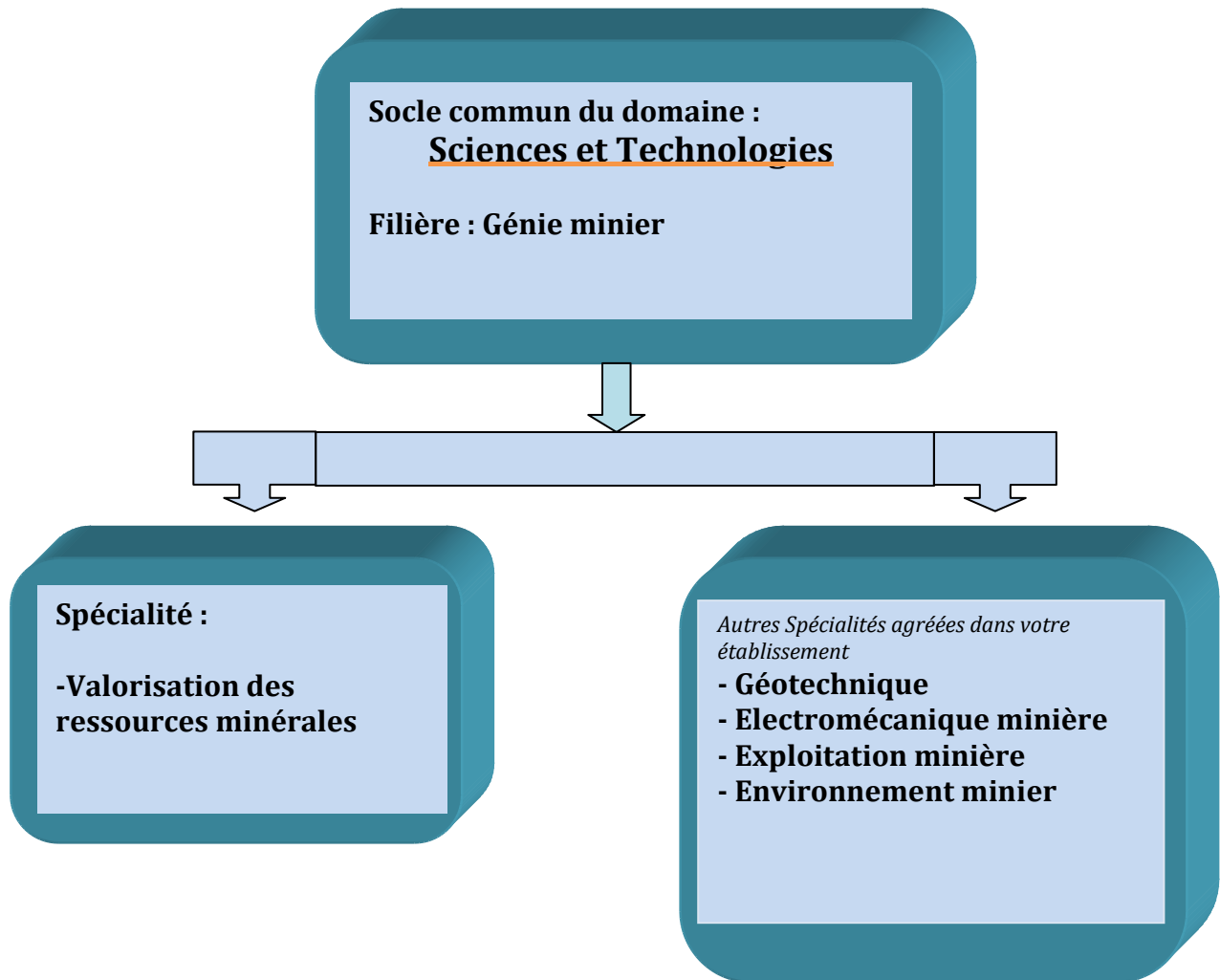
**Partenaires internationaux :**

**Aucun**

### 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.



## B - Objectifs de la formation:

Cette licence 'Valorisation des ressources minérales' constitue une formation de base de la filière *génie minier* qui consiste à acquérir les connaissances fondamentales pour valoriser les *substances* minérales solides d'une part et les techniques de traitement des déchets solides d'autre part. La valorisation des matières minérales constitue l'objet de l'industrie minérale.

Compte tenu du caractère général et polyvalent de la formation, non seulement elle prépare à la poursuite des études dans le cadre de masters spécialisés, mais elle répond également à la demande en compétences pour prendre en charge le secteur minier.

## C – Profils et compétences visés:

A la fin du cursus, les connaissances théoriques et pratiques acquises (Savoir et savoir-faire) permettent au diplômé de faire valoir des compétences dans :

- ✓ la valorisation d'une matière minérale solide : de la mise en œuvre des procédés de séparation physiques et physico-chimiques, jusqu'à la bonification ;
- ✓ la réhabilitation des sites miniers et l'activité post-exploitation ;
- ✓ la protection de l'environnement.

A cet effet, en plus du secteur des mines, le diplômé trouve sa place dans divers secteurs énergie, administrations, etc.

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

En Algérie, le secteur des mines constitue une ressource essentielle dans la production nationale. Il contribue fortement dans le PIB. A cet effet, la formation de cadres dans le Génie minier est capitale pour l'économie nationale.

Le parcours de licence "Valorisation des ressources minérales" vise à former des cadres polyvalents avec un savoir et un savoir-faire qui leur permettent d'intégrer toutes les activités liées au secteur minier, notamment les opérations d'exploitation et de traitement des minerais et l'après-mine, la récupération des minéraux, la valorisation des déchets solides, etc.

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, Verrerie et Céramique, 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'expertise, de valorisation de matière, de protection de l'environnement.

En effet, avec le cursus proposé dans le cadre de cette licence, les diplômés sont capables d'intégrer différents secteurs économiques :

- ✓ Les entreprises de valorisation des minerais ;
- ✓ Les collectivités locales et les organismes publics ;
- ✓ Le secteur de la protection de l'environnement ;
- ✓ Les bureaux d'études et d'expertise.

## E – Passerelles vers les autres spécialités:

<b>Semestres 1 et 2 communs</b>	
<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>
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
	Exploitation minière (FRN)
	Electromécanique minière (FRN)
	Géotechnique (FRN)
	Environnement minier (FRN)
Valorisation des ressources minérales (FRN)	
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
<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>	
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
<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>	
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
<u>Filière</u>	<u>Spécialités</u>	
Génie des procédés	Génie des procédés	
	Exploitation des mines	
Génie minier	Valorisation des ressources minérales	
	Exploitation minière (FRN)	
	Electromécanique minière (FRN)	
	Géotechnique (FRN)	
	Environnement minier (FRN)	
	Valorisation des ressources minérales (FRN)	
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.  
(Sous condition d'avoir le minima d'accès au recrutement national en génie minier).
- Toutes les spécialités du même groupe de filières à l'issue du semestre 3.  
(Sous conditions d'avoir le minima d'accès au recrutement national en génie minier, 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'avoir le minima d'accès au recrutement national en génie minier, d'équivalence et d'avis de l'équipe de formation).

### F – Indicateurs de performance attendue 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 et quid de l'absentéisme des étudiants ?
- ✓ 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 établissements, 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
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>20 points</b>

#### **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
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>20 points</b>

#### **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
BOUZENZANA Abdellali	Ingénieur en exploitation des mines	Doctorat en exploitation des mines	MCA		
AMIRECHE Abdelkrim	Ingénieur en exploitation des mines	Doctorat en génie des procédés	MCB		
KRIM Mansour	Ingénieur en exploitation des mines	Doctorat en exploitation des mines	MAA		
BENZIAT Hamza	Ingénieur en exploitation des mines	Magister en exploitation des mines	MAA		
AOUATI Mourad Salim	Ingénieur en exploitation des mines	Magister en exploitation des mines	MAA		
LARABA Mohamed	Ingénieur en exploitation des mines	Magister en métallurgie	MAA		
BRAHMI Serhane	Ingénieur en géologie de l'ingénieur	Magister en hydrogéologie	MAA		

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)	01	-	01
Maîtres de Conférences (B)	01	-	01
Maître Assistant (A)	05	-	05
Maître Assistant (B)	-	-	-
Autre (*)	02	-	02
<b>Total</b>	<b>09</b>	-	<b>09</b>

(\*) 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 : Mines**

**Capacité en étudiants : 10**

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
01	Presse uniaxiale	5	Fonctionnel
02	Scie à roches	3	Fonctionnel
03	Carotteuse	2	Fonctionnel
04	Étuve	3	Fonctionnel
05	Boite de cisaillement	2	Fonctionnel
06	Oedomètre	2	Fonctionnel
07	CBR	1	Fonctionnel
08	Proctor	2	Fonctionnel
09	Appareil Los Angeles	1	Fonctionnel
10	Appareillage pour essai de traction par flexion	1	Fonctionnel
11	Scléromètre	2	Fonctionnel
12	Appareil de Casagrande	10	Fonctionnel
13	Appareillage d'analyse granulométrique	2	Fonctionnel
14	Balance électronique	4	Fonctionnel
15	Broyeur	1	Fonctionnel

**Intitulé du laboratoire : Sciences de la terre****Capacité en étudiants : 20**

N°	Désignation de l'équipement	Nombre	Observations
01	Spectrophotomètre à flamme	01	Fonctionnel
02	Spectrophotomètre à U.V	01	Fonctionnel
03	Étuves	01	Fonctionnel
04	Centrifugeuse	01	Fonctionnel
05	Sondes multiparamètres	04	Fonctionnel
06	Conductivimètre de terrain	02	Fonctionnel
07	pH mètre	02	Fonctionnel
08	pH mètre de puits avec fourreau	01	Fonctionnel
09	Conductivimètre de laboratoire	02	Fonctionnel
10	pH mètre de laboratoire	02	Fonctionnel
11	Distillateur production de 04 l/h	01	Fonctionnel
12	Spectrophotomètre. – Gamme spectrale 190 à 1100 nm, - Bandes passante 2nm, - technologie mono faisceau, Composant optique haute précision recouverts de quartz, - Ecran graphique LCD.	01	Fonctionnel
13	Photomètre à flamme standard et accessoires dosage de Na+, K+, Ba++, Li+ et Ca++, Sécurité d'extension de flamme, sortie enregistreur 0-1v	01	Fonctionnel
14	Conductimètre de paillasse et ses accessoires. Conductivité 0.000 us/cm à 1000 ms/cm, précision +0,5% lecteur + chiffres, - sortie enregistreur mv/us	01	Fonctionnel
15	Appareil multiparamètres de terrain et ses accessoires TWT	01	Fonctionnel
16	Atelier de confection de lames minces et plusieurs microscopes polarisants performants	01	Fonctionnel
17	Analyse granulométrique	01	Fonctionnel
18	Extraction de macro et microfossiles	01	Fonctionnel

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

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Complexe minier de Djebel Onk	30	15 jours
Société des mines de l'est de l'Ouenza	30	15 jours
Bureaux d'études	15	15 jours
COSIDER Carrière	15	15 jours
Cimenterie Elma Labiod	30	3 jours
Société des mines de l'est de Boukhadra	15	15 jours
ENG El Elma Labiod	30	10 jours

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

Dans la bibliothèque il y a plus de 500 titres dans les spécialités suivantes:

- Mines.
- Sciences de la terre.

D- Espaces de travaux personnels et TIC disponibles au niveau du département et de l'institut :

**08 Salles de TP informatique**  
**02 Salles internet à accès libre**



## **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 Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1 Crédits : 18 Coefficients : 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 Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 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 Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en sciences et technologies 1	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Dimension éthique et déontologique (les fondements)	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Langue étrangère 1 (Français et/ou anglais)	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 1</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>16h00</b>	<b>4h30</b>	<b>4h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 2**

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2 Crédits : 18 Coefficients : 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 Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 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 Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en sciences et technologies 2	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Langue étrangère 2 (Français et/ou anglais)	2	2	3h00			45h00	05h00		100 %
<b>Total semestre 2</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>16h00</b>	<b>4h30</b>	<b>4h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 3**

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Mathématiques 3	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Ondes et vibrations	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Mécanique des fluides	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Chimie Minérale	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 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 Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	HSE Installations industrielles	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Réglementation et normes	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 3</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>7h30</b>	<b>4h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 4**

Unité d'enseignement	Matière	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 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 Fondamentale Code : UEF 2.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Mathématiques 4	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Méthodes numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.2 Crédits : 9 Coefficients : 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 Découverte Code : UED 2.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Gestion de l'environnement minier	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Nomenclature des gisements miniers	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Techniques d'expression, d'information et de communication	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 4</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>6h00</b>	<b>5h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 5**

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 3.1.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Procédés minéralurgiques (séparation physique)	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Préparation des minerais	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 3.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Techniques d'échantillonnage	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Géologie minière	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
<b>UE Méthodologique</b> Code : UEM 3.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Minéralogie appliquée	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
	TP Procédés minéralurgiques	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	TP préparation des minerais	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Outils informatiques miniers	2	1			1h30	22h30	27h30		100%
<b>UE Découverte</b> Code : UED 3.1 Crédits : 2 ; coef. 2	Environnement minier : normes et législation	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Bonification des granulats	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>UE Transversale</b> Code : UET 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique2	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 5</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>6h00</b>	<b>5h30</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

**Semestre 6**

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 3.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Pyro-hydrrométallurgie	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Flottation (séparation physicochimique)	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
<b>UE Fondamentale</b> Code : UEF 3.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Rejets miniers	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Techniques de tri des déchets	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
<b>UE Méthodologique</b> Code : UEM 3.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Projet de Fin de Cycle (Stage sur sites)	4	2			3h00	45h00	55h00	100%	
	Réhabilitation des sites miniers	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	TP rejets miniers	1	1			1h00	15h00	10h00	100%	
<b>UE Découverte</b> Code : UED 3.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Analyse et caractérisation	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Notions sur la mécanique des roches	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>UE Transversale</b> Code : UET 3.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Entreprenariat et management des entreprises	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
<b>Total semestre 6</b>		<b>30</b>	<b>17</b>	<b>13h30</b>	<b>7h30</b>	<b>4h00</b>	<b>375h00</b>	<b>375h00</b>		

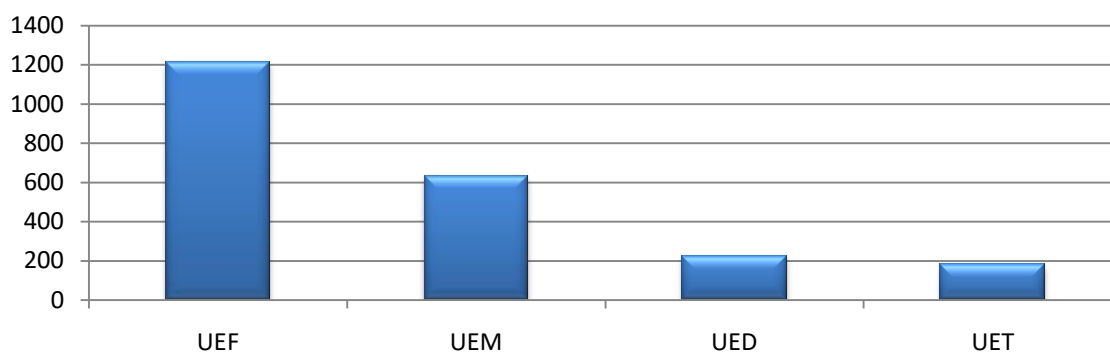
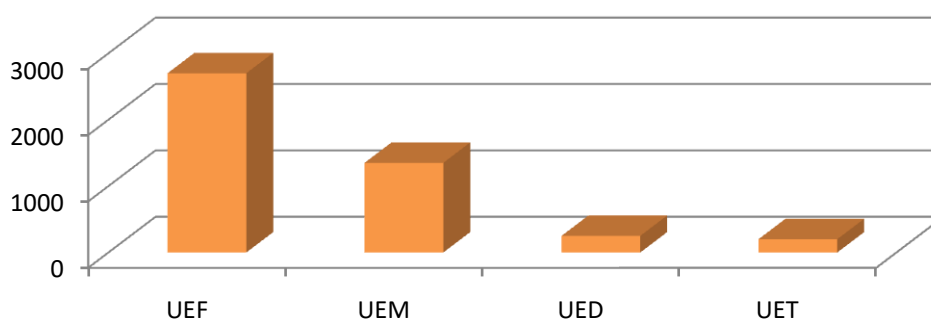
Les modes d'évaluation présentés dans ces tableaux, ne sont données qu'à titre indicatif, l'équipe de formation de l'établissement peut proposer d'autres pondérations.

**Récapitulatif global de la formation :**

VH \ UE	UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours		720h00	187h30	225h00	180h00	1312h30
TD		495h00	45h00	---	---	540h00
TP		---	397h30	---	---	397h30
Travail personnel		1485h00	720h00	25h00	20h00	2250h00
Autre (préciser)		---	---	---	---	---
<b>Total</b>		<b>2700h00</b>	<b>1350h00</b>	<b>250h00</b>	<b>200h00</b>	<b>4500h00</b>
<b>Crédits</b>		<b>108</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>180</b>
<b>% en crédits pour chaque UE</b>		<b>60 %</b>	<b>30 %</b>	<b>10 %</b>		<b>100 %</b>

**Crédits des unités d'enseignement**

- Unités Fondamentales 60%
- Unités méthodologiques 30%
- Unités de découverte et transversales 10%

**Volume horaire présentiel****Volume horaire global**



### **III - Programme détaillé 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, 1<sup>re</sup> & 2<sup>e</sup> 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 – 2<sup>e</sup> année du 1<sup>er</sup> cycle classes préparatoires, Vuibert Université.

5- B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boshet, Exercices d'algèbre, 1<sup>er</sup> cycle scientifique préparation aux grandes écoles 2<sup>e</sup> 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: Physique1**  
**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, M. Henry ; 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  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$ ), 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, 3<sup>e</sup> édition, Dunod, 2003.
4. F. Vassaux, La chimie en IUT et BTS.
5. A. Casalot & A. Durupthy, Chimie inorganique cours 2<sup>ème</sup> 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 Physique1**  
**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 2<sup>ème</sup> 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-métrie.
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: UEM1.1**

**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 débiter 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 entraîner 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, 3<sup>e</sup> 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

6. M. Fayet, Méthodes de communication écrite et orale, 3<sup>e</sup> 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 Professional 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 21<sup>ème</sup> 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](http://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 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.

<b>Exemples de thématiques</b>	<b>Structures grammaticales</b>
Le changement climatique La pollution La voiture électrique Les robots L'intelligence artificielle Le prix Nobel Les jeux olympiques Le sport à l'école Le Sahara La monnaie Le travail à la chaîne L'écologie Les nanotechnologies La fibre optique Le métier d'ingénieur La centrale électrique Efficacité énergétique L'immeuble intelligent L'énergie éolienne L'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'entraînement, 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, Beshernelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Beshernelles : 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 corrigés, 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.

<b>Examples for some lectures:</b>	<b>Examples of Word Study: Patterns</b>
Iron and Steel	Make + Noun + Adjective
Heat Treatment of Steel.	Quantity, Contents
Lubrication of Bearings.	Enable, Allow, Make, etc. + Infinitive
The Lathe.	Comparative, Maximum and Minimum
Welding.	The Use of Will, Can and May
Steam Boilers.	Prevention, Protection, etc., Classification
Steam Locomotives.	The Impersonal Passive
Condensation and Condensers.	Passive Verb + By + Noun (agent)
Centrifugal Governors.	Too Much or Too Little
Impulse Turbines.	Instructions (Imperative)
The Petro Engine.	Requirements and Necessity
The Carburation System.	Means (by + Noun or -ing)
The Jet Engine.	Time Statements
The Turbo-Prop Engine.	Function, Duty
Aerofoil.	Alternatives

**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 : 1**

**Unité d'enseignement : UET 1.2**

**Matière 2 : Dimension éthique et déontologique (les fondements)**

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

**Crédit : 1**

**Coefficient : 1**

### **Objectifs de l'enseignement:**

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. Les sensibiliser au respect et à la valorisation de la propriété intellectuelle. 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 :**

#### **A- Ethique et déontologie**

##### **I. Notions d'Ethique et de Déontologie**

**(3 semaines)**

###### **1. Introduction**

1. Définitions : Morale, éthique, déontologie

2. Distinction entre éthique et déontologie

###### **2. Charte de l'éthique et de la déontologie du MESRS : Intégrité et honnêteté. Liberté académique. Respect mutuel. Exigence de vérité scientifique, Objectivité et esprit critique. Equité. Droits et obligations de l'étudiant, de l'enseignant, du personnel administratif et technique.**

###### **3. Ethique et déontologie dans le monde du travail**

Confidentialité juridique en entreprise. Fidélité à l'entreprise. Responsabilité au sein de l'entreprise, Conflits d'intérêt. Intégrité (corruption dans le travail, ses formes, ses conséquences, modes de lutte et sanctions contre la corruption)

##### **II. Recherche intègre et responsable**

**(3 semaines)**

###### **1. Respect des principes de l'éthique dans l'enseignement et la recherche**

2. Responsabilités dans le travail d'équipe : Egalité professionnelle de traitement. Conduite contre les discriminations. La recherche de l'intérêt général. Conduites inappropriées dans le cadre du travail collectif

3. Adopter une conduite responsable et combattre les dérives : Adopter une conduite responsable dans la recherche. Fraude scientifique. Conduite contre la fraude. Le plagiat (définition du plagiat, différentes formes de plagiat, procédures pour éviter le plagiat involontaire, détection du plagiat, sanctions contre les plagiaires, ...). Falsification et fabrication de données.

## **B- Propriété intellectuelle**

### **I- Fondamentaux de la propriété intellectuelle (1 semaine)**

4. Propriété industrielle. Propriété littéraire et artistique.
5. Règles de citation des références (ouvrages, articles scientifiques, communications dans un congrès, thèses, mémoires, ...)

### **II- Droit d'auteur (5 semaines)**

#### **1. Droit d'auteur dans l'environnement numérique**

Introduction. Droit d'auteur des bases de données, droit d'auteur des logiciels. Cas spécifique des logiciels libres.

#### **2. Droit d'auteur dans l'internet et le commerce électronique**

Droit des noms de domaine. Propriété intellectuelle sur internet. Droit du site de commerce électronique. Propriété intellectuelle et réseaux sociaux.

#### **3. Brevet**

Définition. Droits dans un brevet. Utilité d'un brevet. La brevetabilité. Demande de brevet en Algérie et dans le monde.

#### **4. Marques, dessins et modèles**

Définition. Droit des Marques. Droit des dessins et modèles. Appellation d'origine. Le secret. La contrefaçon.

#### **5. Droit des Indications géographiques**

Définitions. Protection des Indications Géographique en Algérie. Traités internationaux sur les indications géographiques.

### **III- Protection et valorisation de la propriété intellectuelle (3 semaines)**

Comment protéger la propriété intellectuelle. Violation des droits et outil juridique. Valorisation de la propriété intellectuelle. Protection de la propriété intellectuelle en Algérie.

#### **Mode d'évaluation :**

Examen : 100 %

#### **Références bibliographiques:**

1. Charte d'éthique et de déontologie universitaires, [https://www.mesrs.dz/documents/12221/26200/Charte+fran\\_ais+d\\_f.pdf/50d6de61-aabd-4829-84b3-8302b790bdce](https://www.mesrs.dz/documents/12221/26200/Charte+fran_ais+d_f.pdf/50d6de61-aabd-4829-84b3-8302b790bdce)
2. Arrêtés N°933 du 28 Juillet 2016 fixant les règles relatives à la prévention et la lutte contre le plagiat
3. L'abc du droit d'auteur, organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture(UNESCO)
4. E. Prairat, De la déontologie enseignante. Paris, PUF, 2009.
5. Racine L., Legault G. A., Bégin, L., Éthique et ingénierie, Montréal, McGraw Hill, 1991.
6. Siroux, D., Déontologie : Dictionnaire d'éthique et de philosophie morale, Paris, Quadrige, 2004, p. 474-477.
7. Medina Y., La déontologie, ce qui va changer dans l'entreprise, éditions d'Organisation, 2003.
8. Didier Ch., Penser l'éthique des ingénieurs, Presses Universitaires de France, 2008.
9. Gavarini L. et Ottavi D., Éditorial. de l'éthique professionnelle en formation et en recherche, Recherche et formation, 52 | 2006, 5-11.

10. Caré C., Morale, éthique, déontologie. Administration et éducation, 2<sup>e</sup> trimestre 2002, n° 94.

11. Jacquet-Francillon, François. Notion : déontologie professionnelle. Le télémaque, mai 2000, n° 17
12. Carr, D. Professionalism and Ethics in Teaching. New York, NY Routledge. 2000.
13. Galloux, J.C., Droit de la propriété industrielle. Dalloz 2003.
  
14. Wagret F. et J-M., Brevet d'invention, marques et propriété industrielle. PUF 2001
15. Dekermadec, Y., Innover grâce au brevet: une révolution avec internet. Insep 1999
16. AEUTBM. L'ingénieur au cœur de l'innovation. Université de technologie Belfort-Montbéliard
17. Fanny Rinck et Léda Mansour, littératie à l'ère du numérique : le copier-coller chez les étudiants, Université grenoble 3 et Université paris-Ouest Nanterre la défense Nanterre, France
18. Didier DUGUEST IEMN, Citer ses sources, IAE Nantes 2008
19. Les logiciels de détection de similitudes : une solution au plagiat électronique? Rapport du Groupe de travail sur le plagiat électronique présenté au Sous-comité sur la pédagogie et les TIC de la CREPUQ
20. Emanuela Chiriac, Monique Filiatrault et André Régimbald, Guide de l'étudiant: l'intégrité intellectuelle plagiat, tricherie et fraude... les éviter et, surtout, comment bien citer ses sources, 2014.
21. Publication de l'université de Montréal, Stratégies de prévention du plagiat, Intégrité, fraude et plagiat, 2010.
22. Pierrick Malissard, La propriété intellectuelle : origine et évolution, 2010.
23. Le site de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle [www.wipo.int](http://www.wipo.int)
24. <http://www.app.asso.fr/>

**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. 3-5 Intégration 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 1<sup>er</sup> principe de la thermodynamique : (3 semaines)**

1. Le travail, la chaleur, L'énergie interne, Notion de conservation de l'énergie. 2. Le 1<sup>er</sup> 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 2<sup>ème</sup> principe de la thermodynamique (3 semaines)**

1- Le 2<sup>ème</sup> principe pour un système fermé. 2. Enoncé, du 2<sup>ème</sup> 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 3<sup>ème</sup> 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. LeBoiteux 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. LeBoiteux & 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 Physique2**  
**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: UEM1.2**

**Matière 3: Informatique 2**

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

**Crédits: 4**

**Coefficient: 2**

### **Objectifs de l'enseignement**

Maîtriser 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, Opérations sur les tableaux
- 2- Les tableaux bidimensionnels : Représentation en mémoire, Opérations 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 connaître 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 sûres 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, 3<sup>e</sup> 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 publics : (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, Dignes, 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.

<b>Exemples de thématiques</b>	<b>Structures grammaticales</b>
L'industrie pharmaceutique	Le subjonctif. Le conditionnel. L'impératif.
L'industrie agroalimentaire	Le participe passé. La forme passive.
L'agence nationale de l'emploi ANEM	Les adjectifs possessifs, Les pronoms possessifs.
Le développement durable	Les démonstratifs, Les pronoms démonstratifs.
Les énergies renouvelables	L'expression de la quantité (plusieurs, quelques, assez, beaucoup, plus, moins, autant, ...).
La biotechnologie	Les nombres et les mesures.
Les cellules souches	Les pronoms "qui, que, où, dont".
La sécurité routière	Préposition subordonnée de temps.
Les barrages	La cause, La conséquence.
L'eau – Les ressources hydriques	Le but, l'opposition, la condition.
L'avionique	Les comparatifs, les superlatifs.
L'électronique automobile	...
Les journaux électroniques	
La datation au Carbone 14	
La violence dans les stades	
La drogue : un fléau social	
Le tabagisme	
L'échec scolaire	
La guerre d'Algérie	
Les réseaux sociaux	
La Chine, une puissance économique	
La supraconductivité	
La cryptomonnaie	
La publicité	
L'autisme	

**Mode d'évaluation:**

Examen: 100%

### **Références bibliographiques:**

1. M. Bedefort, Objectif : Test de Français International, Edulang, 2006.
2. O. Bertrand, I. Schaffner, Réussir le TCF, Exercices et activités d'entraînement, 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, Beshernelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Beshernelles : 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 corrigés, 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.

<b>Examples for some lectures:</b>	<b>Examples of Word Study: Patterns</b>
Radioactivity.	Explanation of Cause
Chain Reaction.	Result
Reactor Cooling System.	Conditions (if), Conditions (Restrictive)
Conductor and Conductivity.	Eventuality
Induction Motors.	Manner
Electrolysis.	When, Once, If, etc. + Past Participle
Liquid Flow and Metering.	It is + Adjective + to
Liquid Pumps.	As
Petroleum.	It is + Adjective or Verb + that...
Road Foundations.	Similarity, Difference
Rigid Pavements.	In Spite of, Although
Piles for Foundations.	Formation of Adjectives
Suspension Bridges.	Phrasal 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, 1980.

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 Fourier.

**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**

**Matière1: 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 détaillée dans la première partie. Ensuite dans la deuxième partie l'étude du mouvement des fluides non visqueux sera considérée

**Connaissances préalables recommandées: mathématiques, calcul intégral,**

**Chapitre 1: Généralités sur la Mécanique des fluides. (02 semaines)**

I.1 Qu'est-ce que la Mécanique des fluides ?; I.2 Description du mouvement; I.3 Lignes de courant et trajectoires; I.4 Configurations d'écoulement : profils de vitesse; I.5 Rappels d'analyse vectorielle et éléments de calcul indiciel.

**Chapitre 2: Propriétés physiques des fluides. (02 semaines)**

II.1 Masse volumique; II.2 Compressibilité isotherme; II.3 Tension superficielle; II.4 Viscosité; II.5 Problème mathématique de la Mécanique des fluides; II.6 Dérivée particulaire; II.7 Conditions aux limites; II.8 Dimensions, équations aux dimensions et unités.

**Chapitre 3: Hydrostatique. (03 semaines)**

III.1 Loi fondamentale de l'hydrostatique; III.2 Pression hydrostatique dans un fluide incompressible. III.3 Fluide compressible : gaz parfait, III.4 Résultante des forces de pression hydrostatique; III.5 Force exercée sur une paroi par un fluide; III.6 Poussée d'Archimède.

**Chapitre 4: Conservation de la masse. (02 semaines)**

IV.1 Théorème de Leibniz; IV.2 Equation de Continuité; IV.3 Conservation du débit.

**Chapitre 5: Fluide parfait. (05 semaines)**

V.1 Rappels de Mécanique ; V.2 Théorème de la quantité de mouvement. V.3 Equations d'Euler; V.4 Théorème de Bernoulli, V.5. Exemples d'application du Théorème de Bernoulli: Sonde de Pitot; Tuyère de Venturi; Vidange instationnaire d'une cuve; V.6 Echappement d'air d'un réservoir sous pression : limite de compressibilité.

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

**Références bibliographiques:**

- R. Comolet, 'Mécanique des fluides expérimentale', Tome 1, 2 et 3, Ed. Masson et Cie. R. Ouziaux, 'Mécanique des fluides appliquée', Ed. Dunod, 1978
- 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.
- C. T. Crow, D. F. Elger, J. A. Roberson, 'Engineering fluid mechanics', Wiley & sons
- R. W. Fox, A. T. Mc Donald, 'Introduction to fluid mechanics', fluid mechanics' V.
- L. Streeter, B. E. Wylie, 'Fluid mechanics', Mc Graw Hill
- F. M. White, 'Fluid mechanics', Mc Graw Hill
- S. Amiroudine, J. L. Battaglia, 'Mécanique des fluides Cours et exercices corrigés', Ed. Dunod
- N. Midoux, Mécanique et rhéologie des fluides en génie chimique, Ed. Lavoisier, 1993.
- M. Fourar, Equations générales, solides élastiques, fluides, turbomachines, similitude, Ed. Ellipses, 2ème Edition 2015.

**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 de la cristallographie et la synthèse.

**Connaissances préalables recommandées**

Notions élémentaires de chimie générale

**Contenu de la matière**

**Chapitre 1: Rappels de quelques définitions importantes:**

**1 semaine**

Mole, Masse molaire, volume molaire, Fraction molaire, fraction massique, fraction volumique ; Masse volumique, densité ; Relation entre fraction massique et fraction molaire ; Bilan de matière : Notion de réactif et réactif en excès, Notion de pourcentage d'excès, Notion de pourcentage de conversion

**Chapitre 2: Cristallographie 3 semaines**

Description polycristalline des structures, connectivité.

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

Halogènes, Chalcogènes, azote et phosphore, bore.

**Chapitre 4: Les grandes métallurgies 4 semaines**

(Fe, Ti, Cu, Mg)

**Chapitre 5 : Les grandes synthèses minérales 4 semaines**

( $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ ,  $NH_3$ ,  $HNO_3$ )

**Modèle d'évaluation:** Contrôle continu: 40%; Examen final: 60%.

**Références bibliographiques:**

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

**Modèle d'évaluation:** Contrôle continu: 40%; Examen final: 60%

**Références bibliographiques :**

Ouahès, R, Devallez, B. Chimie Générale. Exercices et Problèmes enseignement supérieur 1<sup>er</sup> cycle. Edition Publisud.

Winnacker Karl 1903. Technologie minérale. Edition Eyrolles 1962, cop 1958. Traité de chimie appliquée : Chimie inorganique, Chimie industrielle, Industries chimiques, Génie Chimique.

**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 de 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 événements

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 :**

<b>TP 1: Présentation d'un environnement de programmation scientifique (Matlab , Scilab, ... etc.)</b>	<b>(1 Semaine)</b>
<b>TP 2: Fichiers script et Types de données et de variables</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>TP 3 : Lecture, affichage et sauvegarde des données</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>TP 4 : Vecteurs et matrices</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>TP 5 : Instructions de contrôle (Boucles for et While, Instructions if et switch)</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>TP 6: Fichiers de fonction</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>TP 7 : Graphisme (Gestion des fenêtres graphiques, plot)</b>	<b>(2 Semaines)</b>
<b>TP 8 : Utilisation de toolbox</b>	<b>(2 Semaines)</b>

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100 %.

**Références bibliographiques:**

1. Jean-Pierre Grenier, Débuter en algorithmique avec MATLAB et SCILAB, Ellipses, 2007.
2. Laurent Berger, Scilab de la théorie à la pratique, 2014.
3. Bégyn Arnaud, Gras Hervé, Grenier Jean-Pierre, Programmation et simulation en Scilab, 2014.
4. Thierry Audibert, Amar Oussalah, Maurice Nivat, 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 1<sup>er</sup> partie géométrie descriptive Felliachi d. et Bensaada s. Edition OPU Alger;
3. Le dessin technique 2<sup>er</sup> 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**

Aucune

### **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**

Aucune

### **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 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 holomorphicité 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 bisection, 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 Choleski  $MM^t$ , 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 , Christian Mangan , Jacques Mudry, Hydrogéologie - 3ème édition - Objets, méthodes, applications ; DUNOD 2012.

2- Jean-Jacques Collin, 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 sousverse, 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 minéral 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 bisection. 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- Jordan, 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, Algorithmique et calcul numérique : Travaux pratiques résolus et programmation avec les logiciels Scilab et Python, Ellipses, 2013.
2. Bouchaib Radi, Abdelkhalak El Hami, Mathématiques avec Scilab : guide de calcul programmation représentations graphiques ; conforme au nouveau programme MPSI, Ellipses, 2015.
3. Jean-Philippe Grivet, Méthodes numériques appliquées : pour le scientifique et l'ingénieur , EDP sciences, 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 industrial minerals, Blackwell Scientific 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: UET 2.2**

**Matière 1: 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.

**Connaissances préalables recommandées:**

Langues (Arabe ; Français ; Anglais)

**Contenu de la matière:**

**Chapitre 1: Rechercher, analyser et organiser l'information (3 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 (3 semaines)**

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

**Chapitre 3: Améliorer la capacité de communication dans des situations d'interaction (3 semaines)**

Analyser le processus de communication Interpersonnelle, Améliorer la capacité de communication en face à face, Améliorer la capacité de communication en groupe.

**Chapitre 4: Développer l'autonomie, la capacité d'organisation et de communication dans le cadre d'une démarche de projet (6 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).

**Mode d'évaluation:**

Examen final : 100 %.

**Références bibliographiques:**

(Livres et photocopiés, sites internet, etc.)

1- Jean-Denis Commeignes, 12 méthodes de communications écrites et orale – 4ème édition, Michelle Fayet et Dunod 2013.

2- Denis Baril, Sirey, Techniques de l'expression écrite et orale, 2008.

3- Matthieu Dubost, Améliorer son expression écrite et orale toutes les clés, Edition Ellipses 2014.

**Semestre : 5**

**Unité d'enseignement : UEF 3.1.1**

**Matière 1 : Procédés minéralurgiques** (*Séparation physique*)

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

**Crédits : 6**

**Coefficient : 3**

**Objectifs de l'enseignement :**

Acquérir des connaissances sur les propriétés physiques intervenant dans la séparation physique du minerai, comprendre les phénomènes électrostatique et magnétique permettant la séparation sélective de différents minéraux, et connaître la technologie destinée à la séparation gravimétrique, électrostatique et magnétique.

**Connaissances préalables recommandées :**

Magnétisme et électricité.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 :**

**(5 semaines)**

Séparation par méthodes gravimétriques : caractéristique générale et classification des méthodes de séparation, séparation dans les milieux denses, séparation par pulsation et stratification, séparation par nappe pelliculaire fluente et séparation par l'action de secousses, différentes technologies utilisées dans la séparation gravimétrique.

**Chapitre 2 :**

**(4 semaines)**

Séparation magnétique : principes de la séparation, classification et caractéristiques générales des séparateurs magnétiques, séparation des minéraux ferromagnétiques, paramagnétique et non magnétiques.

**Chapitre 3 :**

**(3 semaines)**

Séparation électrostatique : principes de séparation, séparation des minéraux par la différence de leur conductibilité électrique, classification et caractéristique des machines de séparation électrostatique

**Chapitre 4 :**

**(3 semaines)**

Séparation radiométrique : caractéristique générale des processus de séparation radiométrique, méthodes de séparation par émission et absorption radiométriques.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques:**

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

**Semestre : 5**

**Unité d'enseignement : UEF 3.1.1**

**Matière 2 : Préparation des minerais**

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

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Acquérir des connaissances sur le concassage (sélection et simulation), le tamisage industriel, le broyage (modélisation) et la Classification (hydraulique, pneumatique), ainsi que le calcul minéralurgique.

**Connaissances préalables recommandées.**

Minéralogie, minéraux naturels et industriels.

**Contenu de la matière :**

**Introduction :**

**(2 semaines)**

Généralités sur la minéralurgie et présentation des propriétés physico-mécaniques des minerais.

**Chapitre 1 :**

**(3 semaines)**

Théorie de la fragmentation, distribution granulométrique, méthodes analytiques, calcul des indices technologiques.

**Chapitre 2 :**

**(3 semaines)**

Concassage (présentation, degré de concassage, schémas contemporains, modes de concassage, lois énergétiques, appareils de fragmentation grossière).

**Chapitre 3 :**

**(2 semaines)**

Broyage (présentation, régimes de fonctionnement d'un broyeur, Technologie de broyage).

**Chapitre 4 :**

**(2 semaines)**

Criblage (Principe, surfaces tamisant, modes et efficacité de criblage, facteurs influant sur le procédé, technologie de criblage).

**Chapitre 5 :**

**(3 semaines)**

Classification (théorie et technologie de la classification)

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques :**

1. Serge Bouchard, Traitement du minerai, édition le Griffon 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 Spottiswood D. J. Introduction to mineral processing, New York. John Wiley & Sons, 1984.

**Semestre : 5**

**Unité d'enseignement : UEF 3.1.2**

**Matière 1 : Techniques d'Echantillonnage**

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

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Apprendre les lois et les techniques de l'échantillonnage des minéraux.

**Connaissances préalables recommandées :**

Probabilités et Statistiques, préparation des minerais et la minéralogie.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 :** (3semaines)

Echantillonnage des matières, définitions, loi d'échantillonnage

**Chapitre 2 :** (3 semaines)

Loi de Gy, hétérogénéité et homogénéité des matières morcelées et pulpes,

**Chapitre 3 :** (5 semaines)

Méthodes de prélèvement, échantillon représentatif, préparation et division, échantillonnage manuel, mécanique et automatique, appareillages, bilan,

**Chapitre 4 :** (4 semaines)

Protocole d'échantillonnage, échantillons chimiques, minéralogiques, techniques.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques :**

1. Airiau M., Schweitzer E., Évolutions instrumentales dans le domaine de l'analyse granulométrique. Spectra Analyses, vol. 209 (1999), p. 17-22
2. Norme NF ISO 11648-2, Aspects statistiques de l'échantillonnage des matériaux en vrac, Partie 2 : Échantillonnage des matériaux particulaires, (2001).
3. Gy P., L'échantillonnage des lots de matière en vue de leur analyse, Masson, (1996).
4. Gy P., Échantillonnage in Analyse chimique, Techniques de l'Ingénieur, p. 220 (1989).
5. Gy P., Hétérogénéité, échantillonnage, homogénéisation, Masson, (1988).

**Semestre : 5**

**Unité d'enseignement : UEF 3.1.2**

**Matière 2 : Géologie minière**

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

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Acquérir des connaissances sur les notions de ressources, de réserves et les teneurs de coupure, ainsi que sur les méthodes conventionnelles d'estimation des ressources.

**Connaissances préalables recommandées :**

Connaissances sur les substances minières et les minéraux naturels.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 :**

**(3 semaines)**

Introduction à la géologie minière, définitions : minerai, gisement minier. Les facteurs qui influencent la possibilité d'exploitation et traitement d'un gisement. Teneur et tonnage. Nature du minerai. Localisation d'un gisement

**Chapitre 2 :**

**(4 semaines)**

Classification, répartition, utilisation des minerais et gisements. Classification des minerais, du métal ou du minéral d'intérêt, classification par type de minéraux, des gisements. Notion de ressources et réserves minérales et utilisations.

**Chapitre 3 :**

**(4 semaines)**

Conditions géologiques de formation des gisements minéraux, séries des gisements minéraux, genèse des gisements. Durée de formation des gisements minéraux, mode de dépôts de substances minérales des gisements minéraux. Méthode d'étude des gisements minéraux.

**Chapitre 4 :**

**(4 semaines)**

Teneur de coupure et notion de ressources réserves. Teneur de coupure, types de teneur de coupures, ressources et réserves, ressources minérales, ressources minérales présumées, indiquées, mesurées. Réserves minérales, réserves minérales probables, prouvées.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

**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, 4<sup>ème</sup> Edition, Masson, paris, 1995.

**Semestre : 5**

**Unité d'enseignement : UEM 3.1**

**Matière 1 : Minéralogie appliquée**

**Volume horaire semestriel: 37h30, Cours : 1h30, TP : 1h00**

**Crédits : 3**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Approfondir les connaissances en minéralogie et ses applications industrielles: traitement des minerais, émergence de nouveaux matériaux, développement de nouvelles méthodes.

**Connaissances préalables recommandées :**

Bases en physique et en chimie minérale.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 :**

**(5 semaines)**

Cristallographie et chimie des cristaux : Introduction à la symétrie des cristaux, aux systèmes cristallins, aux opérateurs de symétrie, aux groupes ponctuels, indices de Miller, cristallisation, macles, inter croissances, chimie cristalline des principaux groupes des minéraux.

**Chapitre 2 :**

**(5 semaines)**

Minéralogie déterminative : Notions de minéral, aspects et propriétés des minéraux, physiques, chimiques et optiques, la classification des minéraux, les minéraux silicatés et les minéraux non silicatés, description minéralogique des minéraux de base, les minéraux dans leur environnement.

**Chapitre 3 :**

**(5 semaines)**

Caractérisation minéralogique appliquée : Les différentes méthodes de caractérisation minéralogiques appliquée à l'étude des divers types de minéraux, caractérisation physiques et chimiques, analyse au microscope optique et électronique, application aux opérations minières d'extraction et de traitement de minéraux.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques :**

1. Baronnet : minéralogie, collection géosciences, édition dunod, 1988.
2. J.Deferne, N. Angel : au cœur des minéraux, juin, 2010.
3. M. Albin : dictionnaire des roches et minéraux, pétrologie et minéralogie, paris, 2001.
4. J.F.Beaux, P. Agard, V. Boutin, J.F.Fogelgesang : Atlas de géologie et pétrologie, dunod, paris, 2011.

**Semestre : 5**

**Unité d'enseignement : UEM 3.1**

**Matière 2 : TP Procédés minéralurgiques**

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

**Crédits : 2**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Mettre en pratique les connaissances et les théories acquises pendant le cours magistral.

**Connaissances préalables recommandées :**

Procédés minéralurgiques, minéralogie ; Etre informé des consignes de sécurité dans un laboratoire et être disposé à travailler en groupe

**Contenu de la matière :**

**TP N°1 :** Etude des paramètres physique influençant la séparation gravimétrique.

**TP N°2 :** Essai de séparation gravimétrique en appliquant le mécanisme de secousses.

**TP N°3 :** Essai de séparation gravimétrique par le mécanisme de pulsation et stratification.

**TP N°4 :** Application de la séparation des minéraux dans un séparateur magnétique permanent.

**TP N°5 :** Séparation des minéraux dans un séparateur magnétique à haute intensité.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100%

**Références bibliographiques :**

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

**Semestre : 5**

**Unité d'enseignement : UEM 3.1**

**Matière 3 : TP Préparation des minerais**

**Volume horaire semestriel: VHS : 22h30, TP : 1h30**

**Crédits : 2**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Mettre en pratique les connaissances et les théories acquises pendant le cours magistral.

**Connaissances préalables recommandées :**

Connaissances théoriques sur la préparation mécanique du minerai. ; Etre informé des consignes de sécurité dans un laboratoire et être disposé à travailler en groupe.

**Contenu de la matière :**

**TP N°1 :** Analyse granulométrique d'un échantillon de minerai par tamisage

**TP N°2 :** Etude de la cinétique du concassage par un concasseur à mâchoires.

**TP N°3 :** Etude de la cinétique du broyage par un broyeur à boulets.

**TP N°4 :** Détermination de l'efficacité de criblage d'un crible vibrant.

**TP N°5 :** Influence des paramètres physiques sur le procédé de classification.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100%

**Références bibliographiques :**

1. Serge Bouchard, Traitement du minerai, édition le Griffon 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 Spottiswood D. J. Introduction to mineral processing, New York. John Wiley & sons, 1984.



**Semestre : 5**

**Unité d'enseignement : UEM 3.1**

**Matière 4 : Outils informatiques miniers**

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

**Crédits : 2**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Connaître les différents outils informatiques adaptés au génie minier.

**Connaissances préalables recommandées :**

Informatique.

**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**

**Volume horaire semestriel: 22h30, TP : 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**

**Volume horaire semestriel : 22h30, TP : 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. Maldonado 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 1 : Anglais technique2**

**Volume horaire semestriel: 22h30, TP : 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, 3<sup>rd</sup> edition, Society for Mining Metallurgy and Exploration, USA, pp 1846.

**Semestre : 6**

**Unité d'enseignement : UEF 3.2.1**

**Matière 1 : Pyro-hydrrométallurgie**

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

**Crédits : 6**

**Coefficient : 3**

**Objectifs de l'enseignement :**

Connaître les techniques pyrométallurgique et hydrométallurgiques pour l'extraction et l'affinage des métaux ferreux et non ferreux.

**Connaissances préalables recommandées:** Minéralogie, Thermodynamique, chimie minérale, procédés minéralurgiques.

**Contenu de la matière**

Rappel sur la préparation et le traitement des minerais. **(1 semaine)**

Pyrométallurgie : Les méthodes de la pyrométallurgie : grillage, fusion, affinage, **(3 semaines)**

Les réacteurs de la pyrométallurgie, **(1 semaine)**

Pyrométallurgie du plomb, du cuivre, du fer, du zinc, du nickel et d'autres métaux (Nb, Ti, Co, Al, Mg, Si, etc.) **(2 semaines)**

Hydrométallurgie : Les méthodes de l'hydrométallurgie. **(2 semaines)**

Lixiviation : réactifs chimiques, aspect chimique et thermodynamique. Technologie de la lixiviation. **(3 semaines)**

Séparation solide-liquide : facteurs, décantation à contre-courant, filtration parallèle et à contre-courant. **(1 semaine)**

Purification et concentration des solutions, **(1 semaine)**

Elaboration du Métal-Electrolyse. **(1 semaine)**

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques :**

1. J. Bénard, A. Michel, J. Philibert & J. Talbot, métallurgie générale, masson, paris, 2e éd. 1983
2. Société Française de Métallurgie, métallurgie de la zone fondue, conférences, publ. de la soudure autogène, paris, 1981
3. W. Hopkins, aspects physico-chimiques de l'élaboration des métaux, trad. c. cousin, dunod, 1958
4. Biswas AK et Davenport W.G., 1992. Extractive Metallurgy of copper. Pergamon Press. · Bodsworth, C. 1994. The extraction and refining of metals. CRC Press. · Boldt, J.R. Queneau, P., 1967. The Winning of Nickel. Longmans Canada Ltd. · David R. Gaskell : Introduction to the thermodynamics of materials.1995, Taylor and Francis

**Semestre : 6**

**Unité d'enseignement : UEF 3.2.1**

**Matière 2 : Flottation (Séparation physicochimique)**

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

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Connaître les phénomènes physicochimiques qui permettent la flottation sélective de minerais complexes. Connaître les réactifs utilisés et leur mode d'action. Comprendre les conditions d'application pratique de la flottation comme procédé : machines de flottation et circuits. Contrôler le procédé de flottation.

**Connaissances préalables recommandées.**

Minéralogie, chimie physique, notions d'électrochimie et de chimie organique

**Contenu de la matière :**

**Introduction :**

**(2 semaines)**

Principes et avantages du procédé de flottation

**Chapitre 1 :**

**(4 semaines)**

Théorie (Interface liquide-gaz ; interface solide-liquide ; interface solide-liquide-gaz ; la mouillabilité ; thermodynamique du mouillage ; phénomènes électrostatiques).

**Chapitre 2 :**

**(4 semaines)**

Réactifs de flottation (collecteurs, déprimants, activants, moussants et régulateurs du milieu) : Caractéristiques, rôles, classifications et mécanismes de fonctionnement.

**Chapitre 3 :**

**(5 semaines)**

Technologie de flottation : Régimes de flottation (flottation des sulfures, des oxydes, des sels...). Circuits de flottation. Machines de flottation (classification, principe de fonctionnement et performances...)

**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 Spottiswood D. J. Introduction to mineral processing, New York. John Wiley & sons, 1984.

**Semestre : 6**

**Unité d'enseignement : UEF 3.2.2**

**Matière 1 : Rejets minières**

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

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Connaître les divers rejets miniers obtenus et les avantages/désavantages de chacun. Acquérir les notions de base nécessaires au design et à l'implantation des rejets dans une opération minière.

**Connaissances préalables recommandées :**

Exploitation des mines, valorisation des ressources minérales, Minéralogie.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1: (2 semaines)**

Rejets miniers, déchets miniers, définitions, sources de pollution

**Chapitre 2 : (3 semaines)**

Déchets miniers issus de l'exploitation des mines (stériles francs)

**Chapitre 3 : (3 semaines)**

Déchets miniers issus du traitement minéralurgique et métallurgique

**Chapitre 4 : (2 semaines)**

Notions du drainage minier acide (rejets sulfurés)

**Chapitre 5: (5 semaines)**

Méthode de recouvrement des rejets miniers et stockage des déchets, revalorisation et désulfuration environnementale.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

**Références bibliographiques :**

1. Baroudi H., Trolly G., 1996. « L'environnement dans les mines », chapitre X dans le Mémento des mines et carrières
2. Davies B.E., 1983. « Heavy metal contamination from base metal mining and smelting: implications for man and his environment. » In: Applied environmental geochemistry, Academic Press, I. Throntonéd., 501 p.
3. RA Bloomfield (département de l'Intérieur des États-Unis, bureau mines) (1984) Current research into the potential for utilization of mine waste ; Journal of testing and evaluation, vol. 12, n°2, p. 119-122

**Semestre : 6**

**Unité d'enseignement : UEF 3.2.2**

**Matière 2 : Techniques de tri des déchets**

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

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Application des opérations unitaires de traitement des matières premières minérales au traitement des solides secondaires (rejets miniers, métallurgiques et produits de post-consommation), présentation des techniques de séparation adaptées au traitement des déchets. Principaux schémas et procédés de traitement des familles de déchets solides ménagers.

**Connaissances préalables recommandées.**

Procédés minéralurgiques, minéralogie.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 :**

**(4 semaines)**

Aspects spécifiques de l'application des opérations unitaires de traitement des matières premières minérales au traitement des solides secondaires (rejets miniers, métallurgiques et produits de post-consommation)

**Chapitre 2 :**

**(4 semaines)**

Présentation des techniques de séparation spécifiquement développées dans le cadre du traitement de déchets ménagers, DEE,...

**Chapitre 3 :**

**(4 semaines)**

Appareils de tri des déchets (Séparateurs aérauliques, tables pneumatiques, séparateurs à courant de Foucault, bancs de tri optique et RX, ....).

**Chapitre 4 :**

**(3 semaines)**

Principaux schémas et procédés de traitement des familles de déchets solides ménagers.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 40% ; Examen: 60%.

**Références bibliographiques**

1. Damien Alain, Guide de traitement des déchets, (2002).
2. Koller Emillson, Traitement des déchets
3. S. Colombano, A. Saada. Quelles techniques pour quels traitements-Analyse coût-bénéfiques BRGM 2010



**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 " Méthodologie 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 : Réhabilitation des sites miniers**

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

**Crédits : 4**

**Coefficient : 2**

**Objectifs de l'enseignement :**

Acquérir les techniques de réhabilitation des sites miniers : restauration, décontamination, traitement, confinement, extraction et traitement de l'eau contaminée.

**Connaissances préalables recommandées :**

Environnement minier, notions sur le traitement de la pollution

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 :**

**(3 semaines)**

Connaissance exhaustive de la législation et des lignes directrices internationales en matière de fermeture et de réhabilitation de mines

**Chapitre 2 :**

**(4 semaines)**

Planification, mise en œuvre et supervision des travaux de réhabilitation progressive, Optimisation de la mise en place des matériaux, du drainage et de la revégétalisation du site

**Chapitre 3 :**

**(4 semaines)**

Conception d'aménagement du terrain intégrant les résidus et les stériles miniers, Conception et établissement des coûts pour la fabrication de couvertures de sol en terre et membranes géotextiles afin de limiter la percolation des eaux de pluie ou l'apport en oxygène (ou les deux) favorisant des réactions chimiques au sein des matières entreposées

**Chapitre 4 :**

**(4 semaines)**

Caractérisation détaillée des sols, des morts-terrains et des résidus de transformation des minéraux afin de déterminer leur capacité à soutenir une croissance végétale et la possibilité d'impact futur sur la qualité de l'eau, Établissement de plans de surveillance environnementale et hydrogéologique à long terme suivant la fermeture de la mine.

**Mode d'évaluation :**

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

**Références bibliographiques :**

1. JAFFRÉ T., PELLETIER B., 1992 – « Plantes de Nouvelle-Calédonie permettant de revégétaliser des sites miniers» - ORSTOM/SLN - 115p.
2. BROOKS R. R., CHIARUCCI A., JAFFRE T., 1998 – « Revegetation and stabilisation of mine dumps and other degraded terrain » - 20p.
3. LE ROUX C., 2002 – « La réhabilitation des mines et carrières à ciel ouvert » - art. Bois et Forêt des Tropiques n° 272 - 14p.
4. BONNETON G., 2003 – « Cartographie des grandes formations végétales et proposition de plans de gestion de trois réserves spéciales botaniques : Forêt Nord et Pic du Grand Kaori » - 81 p.

**Semestre : 6**

**Unité d'enseignement : UEM 3.2**

**Matière 3 : TP Rejets miniers**

**Volume horaire semestriel: 15h00, TP : 1h00**

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Connaissances préalables recommandées :**

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

**TP/ 4 manipulations :**

TP 1 : Essais et analyses d'un stérile franc, Etude des paramètres physico-chimiques

TP 2 : Essais et analyses des rejets sulfurés, Etude des paramètres physico-chimiques, Potentiel d'acidité, potentiel de neutralisation, teneur en soufre, ...

TP 3 : Essais et analyses des rejets phosphatés, Etude des paramètres physico-chimiques

TP 4 : Essais et analyses des rejets de flottation, Etude des paramètres physico-chimiques.

N.B – En cas d'un déficit de moyen, des sorties sur terrain seront programmées pour réaliser les TP.

**Mode d'évaluation :**

Contrôle continu : 100%

**Références bibliographiques :**

1. Baroudi H., Troly G., 1996. « L'environnement dans les mines », chapitre X dans le Mémento des mines et carrières
2. Davies B.E., 1983. « Heavy metal contamination from base metal mining and smelting: implications for man and his environment. » In: Applied environmental geochemistry, Academic Press, I. Throntonéd., 501 p.
3. RA Bloomfield (département de l'Intérieur des États-Unis, bureau mines) (1984) Current research into the potential for utilization of mine waste ; Journal of testing and evaluation, vol. 12, n°2, p. 119-122

**Semestre : 6**

**Unité d'enseignement : UED 3.2**

**Matière 1 : Analyse et caractérisation**

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

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

Acquérir des connaissances sur les différentes techniques et les méthodes physico-chimiques d'analyse et de caractérisation des minéraux et des matériaux de synthèse.

**Connaissances préalables recommandées :**

Connaissances de bases en physique et chimie

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 :**

Généralités. Interactions Rayonnements-Matière. Méthodes pour analyse chimique (Spectrométrie, Fluorescence X) **(5 semaines)**

**Chapitre 2 :**

Méthodes physiques (optiques : microscopie optique, électronique, ultraviolet, DRX, FX, absorption atomique, ultra-sonde, sonde de Castaing,) ; **(5 semaines)**

**Chapitre 3 :**

Méthodes thermiques (thermogravimétrie, analyse, calorimétrie). **(5 semaines)**

**Mode d'évaluation :**

Examen : 100%

**Références bibliographiques :**

1. Bish, D. L., Post, J. E. (1993). "Quantitative mineralogical analysis using Rietveld full-pattern fitting method." The American mineralogist.
2. D.B. Williams and C.B. Carter, Transmission electron microscopy, Plenum (1996)
3. S. Amelinckx et al, Handbook of Microscopy: Applications in Material Science, Solid State Physics and Chemistry (vol. 1 and 2), VCH (1997)
4. S. Amelinckx et al, Handbook of Microscopy: Applications in Material Science, Solid State Physics and Chemistry (vol. 1 and 2), VCH (1997)

**Semestre : 6**

**Unité d'enseignement : UED 3.2**

**Matière 1 : Notions sur la mécanique des roches**

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

**Crédits : 1**

**Coefficient : 1**

**Objectifs de l'enseignement :**

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

**Connaissances préalables recommandées :**

Bases en physique et chimie, exploitation des mines..

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 :** (2 semaines)

Présentation de la mécanique des roches

**Chapitre 2 :** (2 semaines)

Naissance et application de la mécanique des roches

**Chapitre 3 :** (3 semaines)

Structure et classification des massifs rocheux

**Chapitre 4 :** (4 semaines)

Notion de contrainte ; Notion de déformation

**Chapitre 5 :** (4 semaines)

Propriétés mécaniques : Résistance à la compression ; Résistance à la traction, Résistance au cisaillement ;

**Mode d'évaluation :**

Examen : 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: 6**

**Unité d'enseignement: UET 3.2**

**Matière 1:Projet professionnel et gestion d'entreprise**

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

**Crédits: 1**

**Coefficient: 1**

**Objectifs de l'enseignement:**

Se préparer et maîtriser les outils méthodologique nécessaire à l'insertion professionnelle en fin d'études, se préparer à la recherche d'emploi. Etre sensibilisé à l'entrepreneuriat par la présentation d'un aperçu des connaissances de gestion utiles à la création d'activités et pouvoir mettre en œuvre un projet.

**Contenu de la matière :**

**Chapitre 1 : L'entreprise et la société (3 semaines)**

**L'entreprise :** Définition et objectifs de l'entreprise. Différentes formes d'entreprise, structure de l'entreprise, personnel et partenaire de l'entreprise.

Différents types d'entreprise (TPE, PME, PMI, ETI, GE)

**La société :** Définition et objectifs de l'entreprise

Différents types d'entreprise (SARL, EURL, SPA, SNC,)

**Différence entre entreprise et société.**

**Chapitre 2 : Fonctionnement et organisation de l'entreprise (2 semaines)**

Mode d'organisation et de fonctionnement de l'entreprise

Les principales fonctions de l'entreprise (entreprise de production, de service, ...)

Structure de l'entreprise (définition et caractéristiques)

Différents types de structures (structure fonctionnelle, divisionnelle, multidivisionnelle , Hiérarchico-fonctionnelle "staff and line").

Activités annexes de l'entreprise (partenariat, sous-traitance, ...).

**Chapitre 3 : Comment accéder dans une entreprise (3 semaines)**

Les besoins et qualité en personnels (cadres supérieurs, gestionnaire, techniciens, ouvriers...)

Où trouver l'offre d'emploi ? (ANEM, rubrique, internet, ...)

Comment s'y prendre ? (la demande, le CV)

Les différents types d'entretien d'embauche et comment s'y prendre pour un entretien.

Les types de contrat de travail (CDI et CDD)

Salaires (comment on calcule une fiche de paye).

**Chapitre 4 : Comment créer sa propre entreprise (3 semaines)**

Le parcours du créateur d'entreprise (l'idée, le capital, aide financière, ...)

Comment trouver une bonne idée ?

Dispositifs d'aides financières à l'investissement (ANSEJ, CNAC, ANDI, ANGEM, PNR)

**Chapitre 5 : Etude d'un projet de création d'entreprise (4 semaines)**

L'étude d'un projet de création d'entreprise demande au promoteur l'effort de prévoir et d'écrire en détail les phases et les démarches qu'il devra effectuer pour arriver à faire démarrer son affaire.

**Etude de marché** (service commercialisation, marketing, ...).

**Etude technique** (lieu d'implantation, besoins en matériels et machines, capacité en production, ...).

**Etude financière** (chiffre d'affaire, charges salariales, dépenses et consommations, taxes et impôts, ...).

Mini projet pour l'étude d'un projet de création d'entreprise.

**Mode d'évaluation :** examen 100%

**Références bibliographiques :**

1. -Antoine Melo " Gestion d'entreprise" édition Melo France 2016
2. -Thomas Durand " Management d'entreprise" édition Broché 2016
3. -Philippe Guillermic " La gestion d'entreprise pas à pas " édition Poche 2015
4. -Guy Rimbault "Outils de gestion" édition Chihab Alger 1994
5. -Institut de technologie financière " Initiation comptable "OPU Alger 1993  
-Christian Bultez "Guide et mode d'emploi des démarches " édition Nathan Paris 1993

## **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 : Valorisation des ressources minérales**

**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 du Comité pédagogique National de Domaine

- Visa du CPND-ST -

(Comité Pédagogique National du domaine des sciences et technologies)

### **AVIS FAVORABLE**

Licence académique à Recrutement National

**Intitulée :** Valorisation des ressources minérales

**Filière :** Génie minier

-Institut des mines-

Université Larbi Tebessi - TEBESSA -

Le, 26 Aout 2022



رئيس اللجنة البيداغوجية الوطنية  
لميدان العلوم والتكنولوجيا  
الأستاذ: إسعدي رشيد