



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 والتكنولوجيا

Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies



LICENCE ACADEMIQUE **HARMONISEE**

Programme national

Mise à jour 2025

Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Hydrocarbures</i>	<i>Géophysique Sismique</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 والتكنولوجيا
Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies



ليسانس أكاديمية مواعمة

برنامج وطني

تحيين 2025

الميدان	الفرع	التخصص
علوم وتكنولوجيا	محروقات	الجيوفيزياء الزلزالية

I – Fiche d'identité du Master

Table des matières

I.	Fiche d'identité de la Licence.....	5
1.	Localisation de la formation :.....	5
2.	Partenaires extérieurs :.....	5
3.	Contexte et objectif de la formation :	6
4.	Moyens humains disponibles.....	8
	Visa du département Visa de la faculté ou de l'institut	8
	Visa du département Visa de la faculté ou de l'institut	9
5.	Moyens matériels spécifique à la spécialité.....	10
III.	Fiches d'organisation des unités d'enseignement	21

I. Fiche d'identité de la Licence

1. Localisation de la formation :

- Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie
- Département Génie Parasismique et Phénomènes Aléatoires

Coordinateurs :

- **Responsable de l'équipe du domaine de formation :**

Nom & prénom : BENTOMANE Bénamar

Grade : Professeur

Tel:

Email : b.benotmane@univ-boumerdes.dz

- **Responsable de l'équipe de la filière de formation :**

- **Responsable de l'équipe de spécialité :**

2. Partenaires extérieurs :

- **Autres établissements partenaires :**

Université des sciences et de la Technologie Houari Boumediène (USTHB)

Centre de Recherche, Astronomie, Astrophysique et Géophysique (CRAAG)

- **Entreprises et autres partenaires socioéconomiques :**

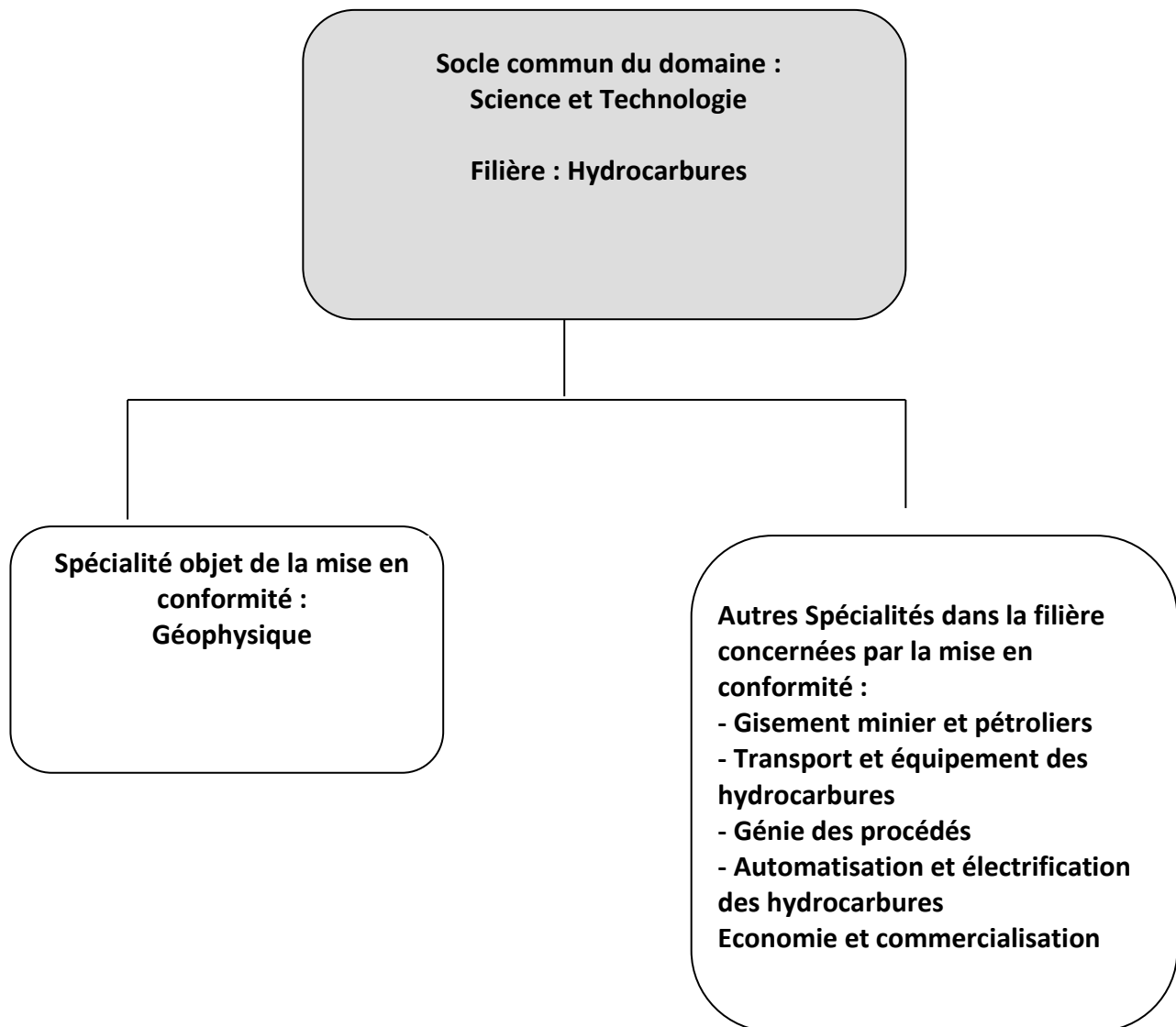
Sonatrach, Entreprise Nationale de Géophysique « ENAGEO », Institut Algérien du pétrole « IAP », et ORGEM.

- **Partenaires internationaux :**

- Université d'état de Kazan Russie, Université de Pau, France, Université Paris VI, France, Université de Bretagne occidentale UBO, France.

3. Contexte et objectif de la formation :

A. Organisation générale de la formation, position du projet :



B. Objectifs de la formation

Le but de la formation est que :

- Le licencié en géophysique ait les bases théoriques et fondamentales de la géophysique et les techniques récentes utilisées au niveau de l'industrie pétrolière.
- Cette mention permet d'accéder à des études de Master puis du Doctorat dans le domaine suscité.
- Créer un pôle de compétence dans le domaine de la géophysique et des hydrocarbures.

C. Profils et compétences visées

Les compétences en géophysique sont très recherchées dans différents domaines tels que les hydrocarbures, les mines, les énergies alternatives aux hydrocarbures, le génie civil, l'hydrogéologie, l'environnement et les risques naturels.

Des débouchés au niveau des entreprises nationales et multinationales peuvent s'offrir aux titulaires de cette licence. Aussi, la licence ouvre l'accès au diplôme de master puis au doctorat. Les compétences en mathématiques, physique et informatique sont indispensables à cette formation.

Sur le plan économique les compétences en géophysique sont très recherchées surtout dans le domaine des hydrocarbures notamment pour découvrir d'autres gisements afin de renouveler les réserves.

D. Potentialités régionales et nationales d'employabilité

Nos diplômés pourront satisfaire les besoins en emplois du secteur public et économique des entreprises nationales et multinationales. Les diplômés en géophysique sont recrutés généralement au niveau des entreprises nationales et multinationales (SNATRACH, ENAGEO, ENSP, SCHLUMBERGER, WESTERN-GEO, ORGM, etc.) ainsi qu'aux centres de recherche nationaux (CRAAG, CGS, etc.)

E. Passerelles vers les autres spécialités

Les semestres de S_1 à S_3 permettront à l'étudiant de changer de parcours et de s'orienter vers les autres formations ouvertes. Cette licence est construite pour offrir une formation qui permettra à l'étudiant de suivre une formation de master académique dans différentes spécialités telles la prospection sismique, les méthodes de géophysique de surface, le traitement du signal, etc. Il est vivement conseillé aux étudiants ayant le niveau requis et motivés de préparer un doctorat. Elle permet également une orientation vers de nombreux autres secteurs d'activités professionnelles.

F. Indicateurs de suivi du projet

Au semestre 6, l'étudiant effectue un stage en entreprise de quatre semaines afin de prendre connaissance du secteur socioéconomique.

Suite à cela, l'étudiant élabore un rapport de stage complet où il décrit les différentes activités de la structure d'accueil et qui sera évalué comme module.

4. Moyens humains disponibles

A. Capacité d'encadrement :

Les moyens humains et matériels du département actuel permettent de prendre 60 étudiants.

B. Equipe pédagogique interne mobilisée pour la spécialité :

Nom, prénom	Dpt.	Grade	Laboratoire de recherche de rattachement	Emargement
AITADJEDJOU Doria	Génie Parasismique et Phénomènes Aléatoires	MAA	Laboratoire de physique de la terre (LaboPhyt)	
ALIOUANE Leila	Génie Parasismique et Phénomènes Aléatoires	Pr	Laboratoire de physique de la terre (LaboPhyt)	
ALLEK Karim	Génie Parasismique et Phénomènes Aléatoires	Pr	Laboratoire de physique de la terre (LaboPhyt)	
DJEDDI Mabrouk	Génie Parasismique et Phénomènes Aléatoires	Pr Emérite		
ELADJ Said	Génie Parasismique et Phénomènes Aléatoires	Pr	Laboratoire de physique de la terre (LaboPhyt)	
FERAHTIA Djalel	Génie Parasismique et Phénomènes Aléatoires	Pr	Laboratoire de physique de la terre (LaboPhyt)	
DERRIDJ Amel	Gisements Miniers et Pétroliers	MCA	Laboratoire de Physique de la Terre (LaboPhyt)	
IACHACHENE Farida	Génie Parasismique et Phénomènes Aléatoires	MCA	Laboratoire de Physique de la Terre (LaboPhyt)	
BEDDEK Karim	Automatisation des procédés et électrification			
NACEF Ratiba	Génie Parasismique et Phénomènes Aléatoires	Ingénieur		

Visa du département

Visa de la faculté ou de l'institut

C. Equipe pédagogique externe mobilisée pour la spécialité

Nom, prénom	Etablissement de rattachement	Diplôme de graduation	Diplôme de spécialité (magister, doctorat)	Grade	Matière à enseigner	Emargement
DAHDOUH Mohamed	UMBB	Master	Master	Doctorant	Diagraphies	
BERGUIG Mohamed Cherif	USTHB	Ingéniorat	Doctorat	Pr	Analyse spectrale des signaux	
BERGUIG Mohamed Cherif	USTHB	Ingéniorat	Doctorat	Pr	Théorie du potentiel	
AITOUCHE Mohand Cherif	Retraité			Pr	Traitement de l'information sismique	

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
Professeur Emérite	01	0	01
Professeurs	04	02	06
Maîtres de Conférences (A)	0	0	0
Maîtres de Conférences (B)	0	0	0
Maître Assistant (A)	1	0	01
Maître Assistant (B)	0	0	0
Autre (*)	1	01	1
Total	07	03	09

(*) Personnel technique et de soutien

5. Moyens matériels spécifique à la spécialité

A. Laboratoires Pédagogiques et Equipements

Intitulé du laboratoire : de sismique

Capacité en étudiants :15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	Observations
01	Laboratoires sismique analogiques	02	24 canaux
02	Laboratoire sismique numérique	01	12 canaux
03	Géophones fréquence propre 10hz	24	
03	Géophones	12	
04	oscilloscopes	05	
05	Générateurs de signaux BF	01	
06	Amplificateurs	05	

Intitulé du laboratoire : de pétrophysique

Capacité en étudiants :15

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Balances analytiques	02	
02	Chambre à vide	01	
03	Générateur de signaux BF	01	
04	Bouteille d'azote	01	
05	Extracteur d'échantillon	01	
06	viscosimètre	01	
07	Perméabilimètre	02	
08	Balances électriques	02	

Intitulé du laboratoire : prospection électrique et radiométrie**Capacité en étudiants :15**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Résistivimètres numériques	02	
02	Bobines de câble de mesure	04	
03	Caisse en bois pour montage de modèles réduits	01	

Intitulé du laboratoire : magnétique et radiométrie**Capacité en étudiants :15**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Magnétomètres numériques	02	Marque Géométrix
02	susceptibilité	01	En panne
03	radiomètres	02	En panne

Intitulé du laboratoire : atelier informatique**Capacité en étudiants :20**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Serveur HP	01	
02	Micro-ordinateurs en réseau	10	
03	Imprimante matricielle	01	
04	Prises internet	02	

Intitulé du laboratoire : Diagaphie**Capacité en étudiants :20**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Dia mètreur	01	
02	inclinomètre	01	
03	Sondes d'enregistrement électrique	02	
04	Puits artificiel		

Intitulé du laboratoire : Laboratoire Physique de la Terre**Capacité en étudiants : 12**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Serveur	01	
02	Micro-ordinateurs	12	

Intitulé du laboratoire : Hall Schlumberger (logiciel Petrel et IP)**Capacité en étudiants : 16 pour Petrel et 12 pour IP)**

N°	Intitulé de l'équipement	Nombre	observations
01	Serveur	01	
02	Armoire réseau	02	
03	Micro-ordinateurs	10	

B. Terrains de stage et formations en entreprise :

Lieu du stage	Nombre d'étudiants	Durée du stage
Les chantiers du sud de SH	Le nombre est défini par la structure d'accueil	04 Semaines
Les chantiers du sud d'ENAGEO	Le nombre est défini par la structure d'accueil	04 Semaines
Les chantiers du sud Schlumberger	Nombre très réduit	04 Semaines
Centre de calcul SH-Boumerdés	Nombre très réduit	04 Semaines
Centre de calcul SH-Boumerdés		04 Semaines
Centre de calcul ENAGEO-Boumerdés	Nombre très réduit	04 Semaines
Centre de calcul ENAGEO-Ouled Fayet	Nombre très réduit	04 Semaines
CRAAG, Bouzréha, Alger	Selon les places disponibles	04 Semaines
CGS ,Hussein Dey	Selon les places disponibles	04 Semaines

C. Documentation disponible

Au niveau la bibliothèque centrale de l'université et de la bibliothèque de la faculté des hydrocarbures et la chimie existent un nombre appréciable d'ouvrages pédagogiques relatifs à la géophysique.

En plus de ce riche fond documentaire, la bibliothèque centrale est abonnée à des revues spécialisées telles que geophysics (SEG), geophysical prospecting, (EAGE) et d'autres revues de géosciences.

D. Espaces de travaux personnels et TIC

Les étudiants pour réaliser leurs travaux personnels ont la bibliothèque centrale, la bibliothèque de la faculté et des moyens informatiques associés à cette formation. L'atelier informatique du département est doté d'un réseau sous environnement Linux où le logiciel Seismic Unix (UNIX) a été téléchargé et enseigné aux étudiants en fin de cycle. D'autres logiciels sont également enseignés tels que Magix utilisé pour le traitement des données de gravimétrie et de magnétisme), Reflex destiné au traitement des données sismiques (processing the seismic data), surfer permet le tracé des cartes structurales et le grafer convient pour le tracé des graphes.

Le Hall Schlumberger (processing center) est un espace réservé à la recherche et la pédagogie de la faculté. Il est équipé de micro-ordinateurs puissants avec de logiciels performants (IP et le Pétrel) ainsi que le logiciel Scincus développé par l'ENAGEO et qui sont mis à la disposition des étudiants. Ces logiciels sont utilisés par de nombreuses compagnies pétrolières. La faculté des hydrocarbures a un espace internet important que les étudiants peuvent utiliser pendant la réalisation de leurs travaux personnels.

Des logiciels de géophysique open source sont mis à la disposition des étudiants par l'équipe de formation selon les modules enseignés et utilisés dans la partie traitement et interprétation de la méthode géophysique dispensée au groupe.

II. Fiches d'organisation semestrielles

Semestre 1

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficients	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	Math 1 : analyse et algèbre	6	3	3h00	1h30		67h30	55h00	40%	60%
	Phys 1 : mécanique du point	6	3	3h00	1h30		67h30	55h00	40%	60%
	Chimie1 : structure de la matière	6	3	3h00	1h30		67h30	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Physique 1	2	1			1h30	22h30	55h00	100%	
	TP Chimie 1	2	1			1h30	22h30	55h00	100%	
	Informatique 1	4	2	1h30		1h30	45H	55h00	40%	60%
	Méthodologie de la rédaction	1	1	1h			15h	55h00		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Langue étrangère 1 (Français et/ou anglais)	1	1	1h30			22h30	55h00		100%
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Les métiers en sciences et Technologies 1	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
	Dimension éthique et déontologie (les fondements)	1	1	1h30			22h30	02h30		100%
Total semestre 1		30	17	16h00	4h30	4h30	375h00	375h00		

Semestre 2

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficients	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	Math2 : analyse et Algèbre	6	3	3h00	1h30		67h30	55h00	40%	60%
	Phys 2 : électricité-electromagn	6	3	3h00	1h30		67h30	55h00	40%	60%
	Chimie 2 : thermodynamique	6	3	3h00	1h30		67h30	55h00		
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	TP Physique 2	2	1			1h30	22h30	55h00	100%	
	TP Chimie 2	2	1			1h30	22h30	55h00	100%	
	Informatique 2	4	2	1h30		1h30	45h	55h00	100%	
	Méthodologie de la présentation	1	1	1h00			15h	55h00		100%
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Les métiers en science et technologie 2	1	1	1h30			22h30	55h00		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	Langue étrangère 1(Français et/ou anglais)	2	2	3h00			45h00	55h00		100%
Total semestre 2		30	17	16h00	4h30	4h30	375h00			

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 Crédits : 12 Coefficients : 5.5	Math 3 : série- analyse vectorielle	4	1.5	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Phys 3 : vibrations, ondes-optique	5	2.5	1h30	1h30	1h30	67h30	55h00	40%	60%
	Mécanique rationnelle	4	1.5	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1.1 Crédits : 5 Coefficients : 2.5	Math 4 : Prob-stat	3	1.5	1h30	1h30		45h	55h00		100%
	Dessin	2	1	1h30			22h30	55h00		100%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1.2 Crédits : 4 Coefficients : 3	Python Niveau I	3	2	1h30		1h30	45h	55h00	40%	60%
	Logiciels libres et open source	1	1	1h30				03h00		100%
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 1	La langue anglaise	1	1	1h30			22h30			100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 7 Coefficients : 4	Equation de la Physique Mathématique	3	3	1h30	1h30		45h	55h00	40%	60%
	Théorie du potentiel	4	3	1h30	1h30		45h	55h00	40%	60%
Total semestre 3		30	17	15h	10h30	3h00	382h30			

Semestre 4

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 : 8 Coefficients : 4	Maths5 : fonction à variable complexe	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Math 6 : Méthodes Numériques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 2.1.2 Crédits : 11 Coefficients : 5	Traitement du signal	06	3	3h	1h30		67h30	55h00	40%	60%
	Mécanique des milieux continus	05	2.5	3h	1h30		67h30	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1.1 Crédits : 6 Coefficients : 5	Electronique générale	3	1.5	1h30		1h30	45h	55h00	40%	60%
	Géologie Générale	3	2	1h30		1h30	45h			100%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1.2 Crédits : 3 Coefficients : 3	Méthodes numériques	2	1			1h30	22h30	20h00		100%
	Python II	1	2	1h30	1h30		45h		40%	60%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	La langue anglaise	1	1	1h30			22h30			100%
	Technique d'expression et communication	1	1	1h30			22h30			100%
Total semestre 3		30	18	16h30	7h30	4h30	420h			

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
UE Fondamentale Code : UEF 3.1 Crédits : 14 Coefficients : 7	Gravimétrie	5	2	1h30	1h30		45h	55h00	40%	60%
	Géomagnétisme	4	2	1h30	1h30		45h	55h00	40%	60%
	Information sismique	5	3	3h		1h30	67h30	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1.1 Crédits : 7 Coefficients : 3 4	Géologie structurale	4	2	1h30		1h30	45h	55h00	40%	60%
	Sédimentologie	3	2	1h30	1h30	1h30	45h	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1.2 Crédits : 8 Coefficients : 3 8	Sismologie	4	2	1h30	1h30		45h			100%
	SIG	3	2	1h30		3h00	67h30	55h00	40%	60%
UE Transversale Code : UET 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais scientifique	1	1	1h30			22h30	20h00		100%
UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Entreprenariat et Start UP	1	1	1h30	1h30		45h			100%
Total semestre 5		30	16	13h30	6h00	6h00	472h30			

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
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.1 Crédits : 6 Coefficients : 3.5	Prospection électrique à courant continu	3	2	1h30		1h30	45h	55h00	40%	60%
	Méthodes électromagnétiques	3	1.5	1h30		1h30	45h	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 3.1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Traitement de l'information sismique	5	3	1h30		3h	67h30	55h00	40%	60%
	Petrophysique	4	2	1h30		3h00	67h30	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Interprétation sismique	4	2	1h30		1h30	45h	55h00	40%	60%
	Radiométrie	3	1.5	1h30	1h30		45h	55h00	40%	60%
	Fondements de la géothermie en exploration pétrolière	2	1.5	1h30	0h45		33h45			100%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1.2 Crédits : 6 Coefficients : 2.5	Stage de fin d'études interne	6	2.5					60h00		100%
Total semestre 3		30	16	10h30	2h15	10h30	348h45			

Récapitulatif global de la formation :

VH \ UE	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours	495h	375h	118h30	315h	1185h
TD	337h30	123h45	22h30	45h	5285h45
TP	135h	85h30			220h30
Travail personnel					
Autre (préciser)					
Total	967h30				
Crédits	97	65	6	12	180
% en crédits pour chaque UE	53.88	36.11	3.33	6.66	99.99

III. Fiches d'organisation des unités d'enseignement

Libellé de l'UE : fondamentale**Filière : hydrocarbures****Semestre : S1**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours :135h TD : 67h30 TP: 0 Travail personnel :
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 18 crédits - Math 1 : Analyse et algèbre Crédits : 6 Coefficient : 3 - Physique 1 : mécanique du point Crédits : 6 Coefficient : 3 - Chimie 1 : structure de la matière Crédits : 6 Coefficient : 3
Description de l'UE et de ses composantes	Math 1 : Analyse et algèbre Notions de base mathématiques indispensables pour l'enseignement de la géophysique. Physique 1 : mécanique du point : A travers cette matière un rappel est fait sur le calcul des vecteurs et des erreurs. Les notions de la cinématique du point et de la mécanique sont enseignées à l'étudiant. Elles occupent une place importante dans la formation du géophysicien Chimie 1 : structure de la matière Enseigner la structure de l'atome ainsi que les éléments de la mécanique quantique est important. Cet enseignement facilite la compréhension de différentes structures des minéraux.

Libellé de l'UE : méthodologie

Filière : hydrocarbures

Semestre : S1

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours :37h30 TD : 0 TP: 67h30 Travail personnel :
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 05 crédits - TP Physique Crédits : 2 Coefficient : 1 - TP Chimie Crédits : 2 Coefficient : 1 - Informatique 1 Crédits : 4 Coefficient : 2 - Méthodologie de la rédaction Crédits : 1 Coefficient : 1
Description de l'UE et de ses composantes	TP Physique Elles sont basées sur l'étude de différents pendules et le calcul des erreurs. Les premières mesures de la gravimétrie ont été réalisées par le pendule. TP Chimie Ces manipulations s'articulent autour de la préparation des solutions et des dosages acide-base et d'oxydoréduction. Cette matière n'a pas une grande importance dans la formation du géophysicien. Informatique 1 L'objectif de la matière est de permettre aux étudiants d'apprendre à programmer avec un langage évolué (Fortran, Pascal ou C). Méthodologie de la rédaction Familiariser et entraîner les étudiants aux concepts actuels de méthodologie de rédaction.

Libellé de l'UE : transversale**Filière : hydrocarbures****Semestre : S1**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours :22h30 TD : 0 TP: 0 Travail personnel :
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 1 crédit - La langue française Crédits : 1 Coefficient : 1
Description de l'UE et de ses composantes	La langue française L'étudiant apprend à lire et à écrire correctement la langue Française. En faisant des dictées, et des études de texte.

Libellé de l'UE : découverte**Filière : hydrocarbures****Semestre : S1**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours :45h TD : 0 TP: 0 Travail personnel :
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 02 crédits - Les métiers en science et technologie Crédits : 1 Coefficient : 1 - Dimension éthique et déontologie Crédits : 1 Coefficient : 1
Description de l'UE et de ses composantes	Les métiers en science et technologie 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. Dimension éthique et déontologie Cette matière a pour objectif la préparation des futurs enseignants pour faire face à la mission de l'enseignement, et des futurs chercheurs pour faciliter leurs tâches dans la recherche scientifique

Libellé de l'UE : fondamentale

Filière : hydrocarbures

Semestre : S2

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : 135h TD : 67h30 TP: 0 Travail personnel :
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 18 crédits - Math2 : analyse et algèbre Crédits : 6 Coefficient : 3 - Phys2 : électricité-électromagnétisme Crédits : 6 Coefficient : 3 - Chimie 2 : thermodynamiqueCrédits : 6 Coefficient : 3
Description de l'UE et de ses composantes	Math2 : analyse et algèbre Est le complément de la partie enseignée en S₁ nécessaire pour comprendre la partie fondamentale de la spécialité., Chimie 2 : thermodynamique-cinétique Les notions du champ électrostatique et du potentiel constituent les bases de la méthode de prospection électrique. La méthode d'électromagnétique est construite sur la loi de Biotet et Savart. Cette dernière permet de déterminer le champ magnétique dans différentes conditions. Phys2 : électricité-électromagnétisme A travers cette matière sont enseignés le premier(chaleur, énergie, travail et transformation de gaz parfait) et le deuxième principe(de la thermodynamique principes de la thermodynamique ainsi que la vitesse de la réaction chimique.

Libellé de l'UE : Méthodologie**Filière : hydrocarbures****Semestre : S2**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : 22h30 TD : 37h30 TP: 67h30 Travail personnel :
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 9 crédits - TP Physique 2 Crédits : 2 Coefficient : 1 - TP Chimie 2 Crédits : 2 Coefficient : 1 - Informatique 2 Crédits : 4 Coefficient : 2 - Méthodologie de la présentation Crédits : 1 Coefficient : 1
Description de l'UE et de ses composantes	Manipulations en physique : Elles consistent à apprendre à mesurer des résistivités, des capacités et comprendre son fonctionnement. Définir le rôle du transformateur et déterminer le champ magnétique terrestre. Ces manipulations ont une application directe en géophysique. Manipulations en chimie : ces manipulations sont utilisées pour la détermination des propriétés thermodynamiques du gaz parfait et la mesure du rapport des chaleurs massiques d'un gaz. L'algorithmique : Maîtriser les techniques de base en programmation et en algorithmique. Méthodologie de la présentation Donner les bases principales pour réussir une présentation orale.

Libellé de l'UE : Découverte
Filière : hydrocarbures
Semestre : S2

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : 22h30 TD : 0 TP : 0 Travail personnel
Crédits affectés à l'UE (et sa composante)	UE : crédits 1 - Les métiers en science et technologie Crédits : 1 Coefficient : 1
Description de l'UE et sa composante	Les métiers en science et technologie 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.

Libellé de l'UE : Transversale
Filière : hydrocarbures
Semestre : S2

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : 45h TD : 0 TP : 0 Travail personnel
Crédits affectés à l'UE (et sa composante)	UE : crédits 2 - Langue étrangère 1 (français ou anglais) Crédits : 2 Coefficient : 2
Description de l'UE et sa composante	Langue étrangère 1 (français ou anglais)

Libellé de l'UE : Fondamentale**Filière : hydrocarbures****Semestre : S3**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours :67h30 TD : 67h30 TP : 22h30 Travail personnel :30h
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 12 crédits - Math 3 : série et analyse vectorielle Crédits : 4 Coefficient : 1.5 - Physique 3 : vibrations, ondes et optique Crédits : 5 Coefficient : 2.5 - Mécanique rationnelle Crédits : 4 Coefficient : 1.5
Description de l'UE et de ses composantes	Math 3 : série et analyse vectorielle : Les séries et l'analyse vectorielle ont une large application en géophysique, en particulier dans les méthodes de potentiel. Physique 3 : vibrations, ondes-optique : Les bases fondamentales de la sismique et de l'électromagnétique sont issues des lois d'optique et du phénomène vibratoire. La théorie des ondes élastique et celle des ondes électromagnétiques sont enseignées à travers ce module. Mécanique rationnelle : Les bases fondamentales de la mécanique sont enseignées dans ce module (cinématique, statique et dynamique)

Libellé de l'UE : Méthodologie**Filière : hydrocarbures****Semestre : S3**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : 67h30 TD : 45h TP : 22h30 Travail personnel : 60
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : crédits 8 - Math 4 : proba-stat Crédits : 3 Coefficient : 1.5 - Dessin Crédits : 2 Coefficient : 1 - Programmation Matlab Crédits : 4 Coefficient : 1.5
Description de l'UE et de ses composantes	Probabilité et statistiques. Dessin : C'est l'enseignement de la géométrie descriptive qui permet à l'étudiant de représenter des objets selon toutes les vues. Python Niveau I

Libellé de l'UE : Découverte**Filière : hydrocarbures****Semestre : S3**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : 22h30 TD : 0 TP : 0 Travail personnel
Crédits affectés à l'UE (et sa composante)	UE : crédits 8 - La langue anglaise Crédits : 2 Coefficient : 1
Description de l'UE et sa composante	La langue anglaise : Apprentissage de la langue parlée et écrite.

Libellé de l'UE : Transversale**Filière : hydrocarbures****Semestre : S3**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : 45 h TD : 45h TP : 0 Travail personnel
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : crédits 7 - Equations de la physique mathématique Crédits : 4 Coefficient : 2 - Electronique générale Crédits : 3 Coefficient : 2
Description de l'UE et de ses composantes	Equations de la physique mathématique : Notions des espaces fonctionnels et les méthodes de résolution des équations mathématiques de la physique de types : hyperbolique et parabolique (équation d'ondes, l'équation de la chaleur,...) Electronique générale Notions de base de l'électronique. Pour que dans le futur ,le géophysicien assure l'entretien et le fonctionnement du matériel de Géophysique.

Libellé de l'UE : Fondamentale**Filière : hydrocarbures****Semestre : S4**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours :45h TD : 45h TP : 0h Travail personnel :30h
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 08 crédits - Math 5 : fonction à variable complexe Crédits : 4 Coefficient : 2 - Math 6 : méthodes numériques Crédits : 4 Coefficient : 2
Description de l'UE et de ses composantes	Fonctions à variables complexes : On enseigne à l'étudiant la théorie des résidus pour la résolution de certaines intégrales impropres. Elle est appliquée pour l'interprétation des données gravimétriques. Les méthodes numériques : On enseigne les méthodes de résolution des équations linéaires, l'analyse matricielle, le calcul numérique, l'interpolation, l'intégration numérique et les équations différentielles.

Libellé de l'UE : Fondamentale**Filière : hydrocarbures****Semestre : S4**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : 90h TD : 45h TP : 0h Travail personnel :
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 12 crédits - Traitement du signal Crédits : 06 Coefficient : 2.5 - Mécanique des milieux continus Crédits : 06 Coefficient : 2.5
Description de l'UE et de ses composantes	Traitement du signal : Socle du traitement des données sismique, à travers ce module, on enseigne l'analyse spectrale, les opérations de convolution, cross-corrélation et le filtrage numérique. Mécanique des milieux continus : On enseigne la théorie d'élasticité en utilisant les tenseurs (loi de Hooke) et la propagation des ondes élastiques avec les solutions de leurs équations.

Libellé de l'UE : Méthodologie**Filière : hydrocarbures****Semestre : S4**

Répartition du volume horaire de l'UEM et de ses composantes (matières)	Cours :45h TD : 0h TP : 67h30 Travail personnel :
Crédits affectés à l'UEM (et à ses composantes)	UE : 08 crédits - Théorie du potentiel Crédits : 3 Coefficient : 1.5 - Géologie générale Crédits : 3 Coefficient : 1.5 - Méthodes numériques Crédits : 2 Coefficient : 1
Description de l'UE et de ses composantes	Théorie du potentiel : L'objectif de ce module est de donner une base mathématique pour la résolution de l'équation de (Laplace, polynôme de Legendre, fonction de Green et de Bissel, etc.) à l'étudiant pour assimiler les méthodes géophysiques de potentiel telles que : gravimétrie, magnétisme et électrique. Géologie générale : Il s'agit d'enseigner les éléments géologiques de base tels que : la structure de la croûte terrestre, les mers et océans, les plateformes, les volcans, les cours d'eau de surface, ...

Libellé de l'UE : Méthodologie**Filière : hydrocarbures****Semestre : S4**

Répartition du volume horaire de l'UEM et de ses composantes (matières)	Cours :45h TD : 0h TP : 67h30 Travail personnel :
Crédits affectés à l'UEM (et à ses composantes)	UE : 08 crédits - Méthodes numériques Crédits : 2 Coefficient : 1 - Python II Crédits : 3 Coefficient : 1.5
Description de l'UE et de ses composantes	Méthodes numériques : TP effectué au niveau du centre de calcul: apprendre à l'étudiant à écrire des programmes informatiques. Python II

Libellé de l'UE : Transversale**Filière : hydrocarbures****Semestre : S4**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours :45h TD : 0h TP : 0h Travail personnel : 30h
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 02 crédits - Anglais Crédits : 01 Coefficient : 01 - Techniques d'expression et de communication (TEC) Crédits : 01 Coefficient : 01
Description de l'UE et de ses composantes	Anglais : Ce module a pour objectif de permettre à l'étudiant de maîtriser autant que possible la langue anglaise dans sa partie technique en particulier. TEC : (programme commun à toutes les spécialités) Prise de parole devant un auditoire Objectifs : maîtriser son élocution et l'adapter à des situations définies ou spontanées de communication.

Libellé de l'UE : Fondamentale
Filière : hydrocarbures
Option : Géophysique
Semestre : S5

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : 90h TD : 22h30 TP : 45h Travail personnel :
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 15 crédits - Gravimétrie Crédits : 05 Coefficient : 2 - Géomagnétisme Crédits : 04 Coefficient : 02 - Information sismique Crédits : 06 Coefficient : 02.5
Description de l'UE et de ses composantes	Gravimétrie : A travers ce module l'étudiant prendra connaissance avec la loi de la pesanteur et ses applications en géophysique (résolution du problème inverse). Géomagnétisme : Etude de la variation du champ magnétique terrestre. Procéder à la classification des substances aimantées. Effectuer des levés sur le terrain pour la recherche minière. Information sismique : Il constitue la base de la prospection sismique réflexion et réfraction. On enseigne la base physique, acquisition des données sur le terrain, le calcul, la préparation des documents pour le centre de calcul (processing).

Libellé de l'UE : Méthodologie
Filière : hydrocarbures
Option : Géophysique
Semestre : S5

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours :45h TD : 22h30 TP : 67h30 Travail personnel :
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 12 crédits - Géologie structurale Crédits : 04 Coefficient : 1.5 - Sismologie Crédits : 04 Coefficient : 1.5 - SIG Crédits : 4 Coefficient : 2
Description de l'UE et de ses composantes	Géologie structurale : Enseignement des différents mouvements tectoniques des structures géologiques tels que : les géosynclinaux, les plateformes et les accidents géologiques (faille normale et inverse, pendage, etc.) Sismologie : Etude des séismes : - structure interne de la terre et les différents types et mécanisme de failles - Détermination de la magnitude, l'épicentre et le foyer. -L'étude du mécanisme au foyer. -La sismicité de l'Algérie. SIG Ce programme vise à offrir une initiation complète au domaine des Systèmes d'Information Géographique (SIG) dans le cadre des géosciences, idéalement en 2^{ème} année.

Libellé de l'UE : Transversale**Filière : hydrocarbures****Option : Géophysique****Semestre : S5**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : 45 h TD : 22h30 TP : 0 Travail personnel :
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 03 crédits - Economie de gestion de l'entreprise Crédits : 02 Coefficient : 1.5 - Anglais scientifique Crédits : 01 Coefficient : 1
Description de l'UE et de ses composantes	Economie de gestion de l'entreprises (EGE) : L'objectif de ce module est d'enseigner à l'étudiant les mécanismes de gestion de l'entreprise (ressources humaines, projets, marché, etc.) Anglais scientifique : La connaissance de la langue Anglaise est indispensable pour le géophysicien. Pour enrichir le vocabulaire scientifique, les cours doivent être dispensés sous forme d'étude de textes relatifs à des méthodes de la prospection des hydrocarbures.

Libellé de l'UE : Découverte**Filière : hydrocarbures****Option : Géophysique****Semestre : S5**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : 45 h TD : 0 TP : 0 Travail personnel :
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 01 crédits Entrepreneuriat et Start UP Crédits : 01 Coefficient : 01
Description de l'UE et de ses composantes	Entrepreneuriat et Start UP

Libellé de l'UE : Fondamentale**Filière : hydrocarbures****Option : Géophysique****Semestre : S6**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : 45h TD : 0 TP : 45h Travail personnel :
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 6 crédits - Prospection électrique à CC Crédits : 03 Coefficient : 2 - Méthodes électromagnétiques Crédits : 03 Coefficient : 1.5
Description de l'UE et de ses composantes	Prospection électrique à courant continu: Méthode construite sur la loi d'Ohm. Cette méthode a un vaste domaine d'application (archéologie, hydrogéologie, génie civil et environnement, etc.) Méthodes électromagnétiques : Elles sont basées sur le principe de la loi de Biot et Savart, la loi de Laplace. Elles ont une large application : dans différents domaines : recherche archéologique, hydrogéologie, environnement, etc.

Libellé de l'UE : Fondamentale**Filière : hydrocarbures****Option : Géophysique****Semestre : S6**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours : 45h TD : 0 TP : 45h Travail personnel :
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 9crédits - de l'information sismique Crédits : 05 Coefficient : 2.5 - Petrophysique Crédits : 04 Coefficient : 2
Description de l'UE et de ses composantes	Traitement de l'information sismique : Consiste à enseigner les différentes étapes d'une séquence de traitement du data sismique : démultiplexage, géométrie des traces, édition, corrections statiques, mise en CDP, filtrage pour atténuer les bruits, déconvolution, migration jusqu'à l'obtention de la section sismique finale. Petrophysique : Connaitre les paramètres pétrophysiques caractérisant les roches réservoirs. Réalisation de TP au laboratoire pétrophysique pour la détermination des principaux paramètres des roches (densité, porosité, etc.)

Libellé de l'UE : Méthodologie**Filière : hydrocarbures****Option : Géophysique****Semestre : S6**

Répartition du volume horaire de l'UE et de ses composantes (matières)	Cours :45 TD : 22h30 TP : 22h30 Travail personnel : 60
Crédits affectés à l'UE (et à ses composantes)	UE : 14 crédit - Interprétation sismique Crédits : 03 Coefficient : 02 - Radiométrie Crédits : 03 Coefficient : 1.5 - Stage de fin d'étude interne Crédits : 08 Coefficient : 2.5
Description de l'UE et de ses composantes	Interprétation sismique : Apprendre à interpréter qualitativement et quantitativement les résultats d'une campagne sismique ; établir des cartes en isochrones, iso vitesses, isobathe, calage des horizons géologiques, avec le carottage sismique, la trace synthétique et le VSP. Radiométrie : Notions théoriques de la physique nucléaire. Exploitation des propriétés nucléaires des roches fondées sur le rayonnement émis. Elle est utilisée dans la recherche des gisements réactifs Stage de fin d'études : L'étudiant doit effectuer un stage de quatre (04) semaines sur le chantier pour prendre connaissance avec le secteur industriel (organisation, méthodes de travail, discipline, etc.

IV. Programme détaillé par matière du semestre 1

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEF 1.1.
Matière 1 : Mathématiques 1 : Analyse et algèbre
VHS : 67h30 (Cours : 3h, 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 continue : 40%; Examen : 60%.

Références bibliographiques

- 1- K. Allab, Eléments d'analyse, Fonction d'une variable réelle, 1^{re} & 2^e 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^e année du 1^{er} cycle classes
- 5- B. Calvo, J. Doyen, A. Calvo, F. Boshet, exercices d'algèbre, 1^{er} cycle scientifique préparation aux grandes écoles 2^e année, Armand Colin – Collection U.
- 6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.
- 7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.
- 8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
- 9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEF 1.1

Matière 2 : Physique 1 : Mécanique du point

VHS : 67 h 30 (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.
- 3- 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;Coursdephysique-Mécaniquedupoint-Coursetexercicescorrigés;Dunod,2007.
2. P.Fishbane et al.;PhysicsForScientistsand Engineers withModernPhysics,3rd Ed.;2005.
- P.A.Tipler,G.Mosca;PhysicsForScientists andEngineers,6thEd.,W.H.Freeman Company,2008

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEF 1.1
Matière : Chimie 1 : Structures de la matière
VHS : 67 h 30 h (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 mathématiques et de chimie générale.

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Notions fondamentales

(2 Semaines)

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

Chapitre 2 : Principaux constituants de la matière

(3 Semaines)

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

Chapitre 3 : Radioactivité – Réactions nucléaires

(2 Semaines)

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

Chapitre 4 : Structure électronique de l'atome

(2 Semaines)

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

Chapitre 5 : Classification périodique des éléments

(3 Semaines)

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

Chapitre 6 : Liaisons chimiques

(3 Semaines)

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

Mode d'évaluation

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques

1. Ouahes, Devallez, Chimie Générale, OPU.
2. S.S. Zumdhal & coll., Chimie Générale, De Boeck Université.
3. Y. Jean, Structure électronique des molécules : 1 de l'atome aux molécules simples, 3e édition, Dunod, 2003.
4. F. Vassaux, La chimie en IUT et BTS.
5. A. Casalot & A. Durupthy, Chimie inorganique cours 2ème cycle, Hachette.
6. P. Arnaud, Cours de Chimie Physique, Ed. Dunod.
7. M. Guymont, Structure de la matière, Belin Coll., 2003. 8. G. Devore, Chimie générale : T1, étude des structures, Coll. Vuibert, 1980. 9. M. Karapetiantz, Constitution de la matière, Ed. Mir, 1980

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEM 1.1
Matière 1 : TP Physique 1
VHS : 22h30 (Cours : 0, TD 0: 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

- Manipulations au minimum (3h00 / 15 jours) :
- Méthodologie de présentation de compte rendu de TP et calcul d'erreurs.
- Vérification de la 2eme loi de Newton
- Chute libre
- Pendule simple
- Collisions élastiques
- Collisions inélastiques
- Moment d'inertie
- Force centrifuge

Mode d'évaluation

Contrôle continu: 100%

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UEM 1.1
Matière 1 : TP Chimie 1
VHS : 22h30 (Cours : 0, TD 0: 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 : UEM 1.1
Matière 1 : Informatique 1
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD 0: TP : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

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

1. 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
- 4- Structure des données : Constantes et variables, Types de données
- 5- Les opérateurs: opérateur d'affectation, Les opérateurs relationnels, Les opérateurs logiques, Les opérations arithmétiques, Les priorités dans les opérations
- 6- Les opérations d'entrée/sortie
- 7- 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 1 : Méthodologie de la rédaction
VHS : 15h00 (Cours : 1h00, TD 0: TP :0)
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 une opinion ou une idée ; Maîtriser la syntaxe et l'orthographe à l'écrit.

Connaissances préalables recommandées

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

Contenu de la matière:

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

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

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

- Recherche de l'information en bibliothèque (Format papier: Ouvrages, Revues) - Recherche de l'information sur Internet (Numérique : Bases de données ; Moteurs de recherche, etc.). - Applications

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

- Principe de base de la rédaction- Ponctuation, Syntaxe, Phrases - La longueur des phrases - La division en paragraphes - L'emploi d'un style neutre et la rédaction à la troisième personne - La lisibilité - L'objectivité - La rigueur intellectuelle et Plagiat

Chapitre 4 Rédaction d'un Rapport (4 Semaines)

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

Chapitre 5. Applications (3 Semaines)

Compte rendu d'un travail pratique

Mode d'évaluation:

Contrôle Examen: 100%.

Références bibliographiques :

1. J.-L. Lebrun, Guide pratique de rédaction scientifique, EDP Sciences, 2007.
2. M. Fayet, Réussir ses comptes rendus, 3e édition, Eyrolles, 2009.
3. M. Kalika, Mémoire de master - Piloter un mémoire, Rédiger un rapport, Préparer une soutenance, Dunod, 2016.
4. M. Greuter, Réussir son mémoire et son rapport de stage, l'Etudiant, 2014
5. F. Cartier, Communication écrite et orale, Edition GEP- Groupe Eyrolles, 2012.
6. M. Fayet, Méthodes de communication écrite et orale, 3e édition, Dunod, 2008

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UED 1.1
Matière 1 : Les métiers en sciences et technologies
VHS : 22h30 (Cours : 1h30, TD 0: 0)
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 21ème 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](http://www.onisep.fr/Decouvrir-les-metiers), www.indeed.fr, www.pole-emploi.fr) (1 filière / groupe). Selon les capacités des établissements, préconiser de faire appel aux doctorants et anciens diplômés de l'établissement dans un dispositif de tutorat/mentoring où chaque groupe pourra faire appel à son tuteur/mentor pour élaborer la fiche de poste/ découvrir les différents métiers du ST.

Mode d'évaluation :

Examen 100%

Références bibliographiques :

- 1- Quels métiers pour demain ? Éditeur : ONISEP, 2016, Collection : Les Dossiers.
- 2- J. Douënel et I. Sédès, Choisir un métier selon son profil, Editions d'Organisation, Collection : Emploi & carrière, 2010.
- 3- V. Bertereau et E. Ratière, Pour quel métier êtes-vous fait ? Editeur : L'Étudiant, 6e édition, Collection : Métiers, 2015.
- 4- Le grand livre des métiers, Éditeur : L'Étudiant, Collection : Métiers, 2017.
- 5- Les métiers de l'industrie aéronautique et spatiale, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2017.
- 6- Les métiers de l'électronique et de la robotique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.
- 7- Les métiers de l'environnement et du développement durable, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.
- 7- Les métiers du bâtiment et des travaux publics, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
- 8- Les métiers du transport et de la logistique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
- 9- Les métiers de l'énergie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.
- 10- Les métiers de la mécanique, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2014.
- 11- Les métiers de la chimie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2017.
- 12- Les métiers du Web, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2015.
- 13- Les métiers de la biologie, Collection : Parcours, Edition : ONISEP, 2016.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UED 1.1
Matière 1 : Dimension éthique et technologie
VHS : 22h30 (Cours : 1h30, TD 0: 0)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière a pour objectif la préparation des futurs enseignants pour faire face à la mission de l'enseignement, et des futurs chercheurs pour faciliter leurs tâches dans la recherche scientifique. A la fin de ces cours, l'étudiant peut résoudre des situations problèmes rencontrées dans l'exercice de son futur métier (étudiant, chercheur, ou enseignant) en utilisant les ressources de la déontologie et de l'éthique professionnelle.

Contenu de la matière

Introduction :

- Contextes de l'université algérienne

Chapitre 1 : Concepts (3 semaines)

- Moral
- Ethique
- Déontologie
- Droit
- Savoir
- Plagiat

Chapitre 2 : Les valeurs professionnelles (2 semaines)

- Apprentissage et enseignement
- Didactique et pédagogie

Chapitre 3 : la charte d'éthique et de la déontologie universitaire (3 semaines)

- Principes fondamentaux
- Droits
- Obligations et devoirs

Chapitre 4 : applications (4 semaines)

- Enseignement : cours, évaluation des connaissances, comportement en classe
- Recherche scientifique : méthodologie de recherche, Plagiat, droit d'auteur, écriture scientifique...

Mode d'évaluation:

Contrôle Examen: 100%.

Références bibliographiques :

Bergadaà, M., Dell'Ambrogio, P., Falquet, G., Mc Adam, D., Peraya, D., & Scariati, R. (2008). La relation éthique-plagiat dans la réalisation des travaux personnels par les étudiants.

Charte de l'éthique et de la déontologie universitaires, Alger, mai 2010 www.mesrs.dz

[Gilbert Tsafak](#), Ethique et déontologie de l'éducation [Collection Sciences de l'éducation](#) Presses universitaires d'Afrique, 1998

Gohier, C., & Jeffrey, D. (2005). *Enseigner et former à l'éthique*. Presses Université Laval.

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UET 1.1
Matière : Langue française 1
VHS : 22h30 (Cours 1h30, TD, TP)
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 et expression écrite à travers la lecture et l'étude de textes.

Connaissances préalables recommandées :

Français de base.

Contenu de la matière

Nous proposons ci-dessous un ensemble de thématiques qui traitent des sciences fondamentales, les technologies, l'économie, les faits de société, la communication, le sport, la santé, etc. L'enseignant peut choisir parmi cette liste des textes pour les développer pendant le cours. Sinon il est libre d'aborder d'autres thèmes de son choix. Les textes peuvent être empruntés à divers supports de communication : journaux quotidiens, magazines de sport ou de spectacles, revues spécialisées ou de vulgarisation, ouvrages, sites internet, enregistrements audio et vidéo, ... Pour chaque texte, l'enseignant aide l'étudiant à développer ses compétences linguistiques de la langue : écoute, compréhension, expression tant orale qu'écrite. En outre, il doit se servir de ce texte pour dégager les structures grammaticales qu'il développera pendant la même séance de cours. Nous rappelons ici, à titre d'illustration, un ensemble de structures grammaticales qui peuvent être développées en exemple. Bien entendu, il ne s'agit pas de les développer toutes ou de la même manière. Certaines peuvent être rappelées et d'autres bien détaillées.

Exemples de thématiques	Structures grammaticales
L'industrie pharmaceutique	Le subjonctif.
L'industrie agroalimentaire	Le conditionnel.
L'agence nationale de l'emploi ANEM	L'impératif.
Le développement durable	Le participe passé. La forme passive.
Les énergies renouvelables	Les adjectifs possessifs, Les pronoms possessifs.
La biotechnologie	Les démonstratifs, Les pronoms démonstratifs.
Les cellules souches	L'expression de la quantité (plusieurs, quelques, assez, beaucoup, plus, moins, autant, ...).
La sécurité routière	Les nombres et les mesures.
Les barrages	Les pronoms "qui, que, où, dont".
L'eau - Les ressources hydriques	Préposition subordonnée de temps.
L'avionique	La cause, La conséquence.
L'électronique automobile	Le but, l'opposition, la condition.
Les journaux électroniques	Les comparatifs, les superlatifs.
La datation au Carbone	
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	
----------------------------------	--

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 corrigées, Hachette, 2000.
15. Ch. Descotes et al., L'Exercisier : l'expression française pour le niveau intermédiaire, Presses Universitaires de Grenoble, 1993.
16. H. Jaraush, C. Tufts, Sur le Vif, Heinle Cengage Learning, 2011.
17. J. Dubois et al., Les indispensables – Orthographe, Larousse, 2009

Semestre : 1
Unité d'enseignement : UET1.1
Matière : Langue anglaise 1
VHS : 22h30 (Cours 1h30, TD, TP)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objective:

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

Recommended prior Knowledge:

Basic English.

Contenu:

The English syllabus consists of a set of texts containing scientific and technical parts. The chosen texts must be used to study scientific and technical English and Grammar acquisition. The texts must be selected according to the vocabulary built up, familiarization with both scientific and technical matters in English for further understanding. Therefore, each text will be defined by a set of vocabulary concepts, a set of special sentences (idioms) and comprehension questions. The texts must contain also a terminology, which means the translation of some words from English to French one. Besides, the activity at the end of each session must include a translation of long statements, which are selected from the texts.

Examples for some lectures:	Examples of Word Study Patterns
Iron and 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.

V. Programme détaillé par matière de semestre S2

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEF 2.1
Matière : Math 2 : Analyse et algèbre
VHS : 67h30 (Cours : 3h 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 mathématiques (équation différentielle, intégrales, systèmes d'équations,...)

Contenu de la matière:

Chapitre 1 : Matrices et déterminants

(3 Semaines)

Les matrices (Définition, opération).

Matrice associée à une application linéaire.

Application linéaire associée à une matrice.

Changement de base, matrice de passage.

Chapitre 2 : Systèmes d'équations linéaires

(2 Semaines)

Généralités.

Etude de l'ensemble des solutions.

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)

Intégrale indéfinie, propriété.

Intégration des fonctions rationnelles.

Intégration des fonctions exponentielles et trigonométriques.

L'intégrale des polynômes.

Intégration définie

Chapitre 4 : Les équations différentielles

(4 Semaines)

les équations différentielles ordinaires.

les équations différentielles d'ordre 1

les équations différentielles d'ordre 2.

les équations différentielles ordinaires du second ordre à coefficient constant.

Chapitre 5 : Les fonctions à plusieurs variables

(2 Semaines)

Limite, continuité et dérivées partielles d'une fonction.

Différentiabilité.

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.
- 7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.
- 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 2.1

Matière : Phys2 : électricité - électromagnétisme

VHS : 67h30 (Cours : 3h 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)

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)

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

Potentiel électrostatique. 3- Dipôle électrique.

Flux du champ électrique.

Théorème de Gauss.

Conducteurs en équilibre.

Pression électrostatique.

Capacité d'un conducteur et d'un condensateur.

Chapitre II. Electrocinétique :

(4 Semaines)

Conducteur électrique.

Loi d'Ohm.

Loi de Joule.

Les Circuits électriques.

Application de la Loi d'Ohm aux réseaux.

Lois de Kirchhoff. Théorème de Thevenin.

Chapitre III. Electromagnétisme :

(4 Semaines)

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

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

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEF 2.1
Matière : Chimie2 : thermodynamique
VHS : 67h30 (Cours : 3h 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)

Propriétés fondamentales des fonctions d'état.

Définitions des systèmes thermodynamiques et le milieu extérieur.

Description d'un système thermodynamique.

Evolution et états d'équilibre thermodynamique d'un système.

Transferts possibles entre le système et le milieu extérieur.

Transformations de l'état d'un système (opération, évolution).

Rappels des lois des gaz parfaits.

Chapitre 2 : Le 1er principe de la thermodynamique :

(3 semaines)

Le travail, la chaleur, L'énergie interne, Notion de conservation de l'énergie.

Le 1er principe de la thermodynamique : énoncé, notion d'énergie interne d'un système, application au gaz parfait, la fonction enthalpie, capacité calorifique, transformations réversibles (isochore, isobare, isotherme, adiabatique).

Chapitre 3 : Applications du premier principe de la thermodynamique à la thermochimie (3 semaines)

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

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

Le 2ème principe pour un système fermé.

Enoncé, du 2ème principe : Entropie d'un système isolé fermé.

calcul de la variation d'entropie : transformation isotherme réversible, transformation isochore réversible, transformation isobare réversible, transformation adiabatique, au cours d'un changement d'état, au cours d'une réaction chimique.

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

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

Introduction.

Energie et enthalpie libre.

3- Les équilibres chimiques

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60%.

Références bibliographiques:

1. C. Coulon, S. Le Boiteux S. et P. Segonds, Thermodynamique Physique - Cours et exercices avec solutions, Edition Dunod.
2. H.B. Callen, Thermodynamics, Cours, Edition John Wiley and Sons, 1960
3. R. Clerac, C. Coulon, P. Goyer, S. Le Boiteux & C. Rivenc, Thermodynamics, Cours et travaux dirigés de thermodynamique, Université Bordeaux 1, 2003
4. O. Perrot, Cours de Thermodynamique I.U.T. de Saint-Omer Dunkerque, 2011 5. C. L. Huillier, J. Rous, Introduction à la thermodynamique, Edition Dunod

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEM 2.1
Matière : TP Physique 2
VHS : 22h30 (Cours : 0h TD : 0, 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 2.1
Matière : TP Chimie 2
VHS : 22h30 (Cours : 0h TD : 0, TP : 1h30)
Crédits : 2
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

Thermodynamique.

Contenu de la matière:

1. Lois des gaz parfaits.
2. Valeur en eau du calorimètre.
3. Chaleur massique : chaleur massique des corps liquides et solides.
4. Chaleur latente : Chaleur latente de fusion de la glace
5. Chaleur de réaction : Détermination de l'énergie libérée par une réaction chimique (HCl/NaOH)
6. Loi de Hess
7. Tension de vapeur d'une solution.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 100%

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEM 2.1
Matière : Informatique 2
VHS : 22h30 (Cours : 0h TD : 0, 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)

Les tableaux unidimensionnels : Représentation en mémoire, Operations sur les tableaux
 Les tableaux bidimensionnels : Représentation en mémoire, Operations sur les tableaux bidimensionnels

Chapitre 2: Les fonctions et procédures (6 Semaines)

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
 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:

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

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

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

Mode d'évaluation:

Contrôle continu

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UEM 2.1
Matière : Méthodologie de la présentation
VHS : 15h (Cours : 1h TD : 0, TP : 0)
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)

Le plagiat : Définitions du plagiat, sanction du plagiat, comment emprunter les travaux des autres auteurs, les citations, les illustrations, comment être sûr d'éviter le plagiat ?

Rédaction d'une bibliographie : Définition, objectifs, comment présenter une bibliographie, rédaction de la bibliographie

Chapitre 4 : Présenter un travail écrit (6 Semaines)

Présenter un travail écrit.

Applications : présentation d'un exposé oral.

Mode d'évaluation:

Examen: 100%.

Références bibliographiques :

1. M. Fayet, Méthodes de communication écrite et orale, 3e édition, Dunod, 2008.
2. M. Kalika, Mémoire de master – Piloter un mémoire, Rédiger un rapport, Préparer une soutenance, Dunod, 2016.
3. M. Greuter, Réussir son mémoire et son rapport de stage, l'Etudiant, 2014
4. B. Grange, Réussir une présentation. Préparer des slides percutants et bien communiquer en public. Eyrolles, 2009.
5. H. Biju-Duval, C. Delhay, Tous orateurs, Eyrolles, 2011.
6. C. Eberhardt, Travaux pratiques avec PowerPoint. Créer et mettre en page des diapositives, Dunod, 2014.
7. F. Cartier, Communication écrite et orale, Edition GEP- Groupe Eyrolles, 2012.
8. L. Levasseur, 50 exercices pour prendre la parole en public, Eyrolles, 2009.
9. S. Goodlad, Speaking technically – A Handbook for Scientists, Engineers, and Physicians on How to Improve Technical Presentations, Imperial College Press, 2000.
10. M. Markel, Technical communication, eleventh edition, Bedford/St Martin's, 2015.

Semestre : 2**Unité d'enseignement : UET 2.1****Matière : Langue étrangère Langue française****VHS : 45h (Cours : 3h TD : 0, TP : 0)****Crédits : 2****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement :**

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

Connaissances préalables recommandées:

Français de base.

Contenu de la matière:

Nous proposons ci-dessous un ensemble de thématiques qui traitent des sciences fondamentales, les technologies, l'économie, les faits de société, la communication, le sport, la santé, etc. L'enseignant peut choisir parmi cette liste des textes pour les développer pendant le cours. Sinon il est libre d'aborder d'autres thèmes de son choix. Les textes peuvent être empruntés à divers supports de communication : journaux quotidiens, magazines de sport ou de spectacles, revues spécialisées ou de vulgarisation, ouvrages, sites internet, enregistrements audio et vidéo, ... Pour chaque texte, l'enseignant aide l'étudiant à développer ses compétences linguistiques de la langue : écoute, compréhension, expression tant orale qu'écrite. En outre, il doit se servir de ce texte pour dégager les structures grammaticales qu'il développera pendant la même séance de cours. Nous rappelons ici, à titre d'illustration, un ensemble de structures grammaticales qui peuvent être développées en exemple. Bien entendu, il ne s'agit pas de les développer toutes ou de la même manière. Certaines peuvent être rappelées et d'autres bien détaillées.

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

Mode d'évaluation:

Examen:100%.

Références bibliographiques:

M. Badefort, Objectif : Test de Français International, Edulang, 2006.
polytechnique, 2009.

M. Boulares, J.-L. Frerot, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau avancé, CLE International.

Collectif, Beshernelles : la Grammaire pour tous, Hatier.

Collectif, Beshernelles : la Conjugaison pour tous, Hatier.

M. Grégoire, Grammaire progressive du Français avec 400 exercices, Niveau débutant, CLE International, 1997.

A. Hasni et al., La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire, Presses de l'université du Québec, 2006.

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

J.M. Robert, Difficultés du Français, Hachette,

1C. Tisset, Enseigner la langue française à l'école : La Grammaire, L'Orthographe et la Conjugaison, Hachette Education, 2005.

J. Bossé-Andrieu, Abrégé des Règles de Grammaire et d'Orthographe, Presses de l'université du Québec, 2001.

. J.-P. Colin, Le français tout simplement, Eyrolles, 2010.

Collectif, Test d'évaluation de Français, Hachette, 2001.

Y. Delatour et al., Grammaire pratique du Français en 80 fiches avec exercices corrigées, Hachette, 2000.

Ch. Descotes et al., L'Exercisier : l'expression française pour le niveau intermédiaire, Presses Universitaires de Grenoble, 1993.

H. Jaraush, C. Tufts, Sur le Vif, Heinle Cengage Learning, 2011.

J. Dubois et al., Les indispensables – Orthographe, Larousse, 2009.

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UET 2.1
Matière : Langue étrangère Langue anglaise
VHS : 45h (Cours : 3h TD : 0, TP : 0)
Crédits : 2
Coefficient : 2

Objective:

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

Recommended prior Knowledge:

Basic English.

Contenu:

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

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

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

Examples for some lectures:	Examples of Word Study: Patterns
Radioactivity.	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:

J. Upjohn, S. Blattes, V. Jans, Minimum Competence in Scientific English, Office des Publications Universitaires, 1994.

A. J. Herbert, The Structure of Technical English, Longman, 1972.

S. Berland-Delepine, Grammaire méthodique de l'anglais moderne avec exercices, Ophrys, 1982.

Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.

R. Fowler, The Little, Brown Handbook, Little, Brown Company, 1980.

Cambridge – First Certificate in English, Cambridge books, 2008.

K. Wilson, Th. Healy, First Choice, Oxford, 2007.

Semestre : 2
Unité d'enseignement : UED 2.1
Matière : Les métiers en sciences et technologie 2
VHS : 22h30 (Cours : 1h30 TD : 0, TP : 0)
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, Digue, 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 Page | 35 Socle commun Sciences et Technologies Année: 2018-2019 CPNDST 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.groupepsa.com/rapport-2015/engagements/dessolutions-innovantes-pour-des-transports-durables/> Mode d'évaluation: Examen 100%.

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

VI. Programme détaillé par matière de semestre S3

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEF 2.1
Matière : Math 3 : Série-analyse vectorielle
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0)
Crédits : 4
Coefficient : 1.5

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
Matière : Phys. 3 : Vibration, ondes-optiques
VHS: 67h30 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 1h30)
Crédits : 5
Coefficient : 2.5

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**

5.2 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

Matière : Mécanique rationnelle

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0)

Crédits : 5

Coefficient : 1.5

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant sera en mesure de saisir la nature d'un problème (statique, cinématique ou dynamique) de mécanique du solide, il possèdera les outils lui permettant de résoudre le problème dans le cadre de la mécanique classique. Cette matière constitue un pré requis pour les matières : RDM et la mécanique analytique.

Connaissances préalables recommandées

Physique 1 et Mathématique 2

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Rappels mathématiques (éléments de calcul vectoriel) (1 semaine)

Chapitre 2. Généralités et définitions de base (2 semaines)

2.1 Définition et sens physique de la force

2.2 Représentation mathématique de la force

2.3 Opérations sur la force (composition, décomposition, projection)

2.4 Type de force : ponctuelle, linéique, surfacique, volumique

2.5 Classification de forces : forces internes, forces externes.

2.6 Modèles mécanique : le point matériel, le corps solide

Chapitre 3. Statique. (3 semaines)

3.1 Axiomes de la statique

3.2 Liaisons, appuis et réactions

3.3 Axiome des liaisons

3.4 Conditions d'équilibre :

3.4.1 Forces concourantes

3.4.2 Forces parallèles

3.4.3 Forces planes

Chapitre 4. Cinématique du solide rigide. (3 semaines)

4.1 Rappels succinct sur les quantités cinématiques pour un point matériel.

4.2 Cinématique du corps solide

4.2.1 Mouvement de translation

4.2.2 Mouvement de rotation autour d'un axe fixe

4.2.3 Mouvement plan

4.2.4 Mouvement composé.

Chapitre 5. Géométrie de masse. (3 semaines)

5.1 Masse d'un système matériel

5.1.1 Système continu

5.1.2. Système discret

5.2 Formulation intégrale du centre de masse

5.2.1. Définitions (cas linéaire, surfacique et volumique)

5.2.2 Formulation discrète du centre de masse

5.2.3 Théorèmes de GULDIN

5.3. Moment et produit d'inertie de solides

5.4. Tenseur d'inertie d'un solide

5.4.1 Cas particuliers

5.42 Axes Principaux d'inertie

5.5. Théorème d'Huyghens

5.6. Moment d'inertie de solides par rapport à un axe quelconque.

Chapitre 6. Dynamique du solide rigide.

(3 semaines)

6.1 Bref rappels sur les quantités dynamiques pour un point matériel.

6.2 Élément de cinétique du corps rigide :

6.2.1 Quantité de mouvement

6.2.2 Moment cinétique

6.2.3 Énergie cinétique

6.3 Équation de la dynamique pour un corps solide

6.4 Théorème du moment cinétique

6.5 Théorème de l'énergie cinétique

6.6 Applications :

6.6.1 Cas de translation pure

6.6.2 Cas de rotation autour d'un axe fixe

6.6.3 Cas combiné de translation et de rotation

Mode d'évaluation :

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

Références bibliographiques:

1. Éléments de Mécanique rationnelle. S. Targ. Editions Mir Moscou

2. Mécanique à l'usage des ingénieurs. STATIQUE. Edition Russell. Ferdinand P. Beer

3. Mécanique générale. Cours et exercices corrigés. Sylvie Pommier. Yves Berthaud. DUNOD.

4. Mécanique générale - Théorie et application, Editions série. MURAY R. SPIEGEL schaum, 367p.

5. Mécanique générale – Exercices et problèmes résolus avec rappels de cours, Office des publications Universitaires, Tahar HANI 1983, 386p.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UEM 2.1.1

Matière : Math 4 : Proba-stat

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0)

Crédits : 3

Coefficient : 1.5

Objectifs de l'enseignement :

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 : UEM 2.1.1
Matière : Dessin
VHS : 22h30 (Cours : 1h30, TD : 0, TP : 0)
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

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 :

Examen final : 100 %.

Références bibliographiques:

1. Guide du dessinateur industriel Chevalier A. Edition Hachette Technique;

2. Le dessin technique 1er partie géométrie descriptive Felliachi d. et Bensaada s. Edition OPU Alger;
3. Le dessin technique 2er partie le dessin industriel Felliachi d. et bensaada s. Edition OPU Alger;
4. Premières notions de dessin technique AndreRicordeauEditionAndreCasteilla;
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

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEM 2.1.2
Matière : Python Niveau I
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 0, TP : 1h30)
Crédits : 4
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Connaissances préalables recommandées

Notions de base en mathématiques (opérations élémentaires, logique simple, calculs de base).
 Maîtrise des outils bureautiques essentiels (création de dossiers, manipulation de fichiers, utilisation d'un éditeur de texte).

Chapitre 1. Notions de base

- Installer et utiliser Python
- Mode interactif et mode script ,
- Calculatrice Python,
- L'utilisation des opérateurs: +, -, *, /, //, %, et **,
- Priorité
- Variable et type de donnée :
- Initialisation de variable, Modification de variable, Affectation composée
- Type de donnée:(. Nombre, Caractère, Chaîne de caractères)
- Conversion (fonction str)
- Fonction prédéfinie
- Utiliser les fonctions du module math (abs, max, min, pow, round, sin, sqrt, log, exp, acos, etc)
- Fonction print
- Sortie formatée (utiliser la fonction format)
- Fonction input
- Importation de fonction
- Code source
- Règle de nommage des variables
- Commentaire

Les structures conditionnelles

- (Forme minimale en if, forme if-else, forme complète if- elif- else)
- Les limites de la condition simple en if
- Les opérateurs de comparaison
- Prédicats et booléens
- Les mots-clés and, or et not

Les boucles

- La boucle while
- La boucle for
- Les boucles imbriquées
- Les mots-clés break et continue

Chapitre 2. Les fonctions

- La création de fonctions
- Valeurs par défaut des paramètres
- Signature d'une fonction
- L'instruction return
- Les modules,
- La méthode import

- La méthode d'importation : from ... import ...
- Les packages
- Importer des packages
- Créer ses propres packages

Chapitre 3: Les listes, tuples et dictionnaires

- Création et éditions de listes
- Définition d'une liste, Création de listes
- Insérer des objets dans une liste
- Ajouter un élément à la fin de la liste
- Insérer un élément dans la liste
- Concaténation de listes
- Suppression d'éléments d'une liste
- Le mot-clé del
- La méthode remove
- Le parcours de listes
- La fonction enumerate
- Création de tuples
- Création et édition de dictionnaires
- Créer un dictionnaire
- Supprimer des clés d'un dictionnaire
- Les méthodes de parcours
- Parcours des clés
- Parcours des valeurs
- Parcours des clés et valeurs simultanément
- Les dictionnaires et paramètres de fonction

Chapitre 4: Objets et classes

- Décrire des objets et des classes, et utiliser des classes pour modéliser des objets
- Définir des classes avec des champs de données et des méthodes.
- Construire un objet à l'aide d'un constructeur qui invoque l'initialiseur pour créer et initialiser les champs de données.

Chapitre 5 : Les fichiers

- Chemins relatifs et absolus
- Lecture et écriture dans un fichier
- Ouverture du fichier
- Fermer le fichier
- Lire l'intégralité du fichier
- Écriture dans un fichier
- Écrire d'autres types de données
- Le mot-clé with
- Enregistrer des objets dans des fichiers
- Enregistrer un objet dans un fichier

Mode d'évaluation :

Contrôle continu, travaux pratiques, examen final

Références bibliographiques :

[1] .Allen B. Downey Think Python: How to Think Like a Computer Scientist, O'Reilly Media, 2015;
[2] .Zed A. Shaw Learn Python 3 the Hard Way: A Very Simple Introduction to the Terrifyingly Beautiful World of Computers and Code, Addison-Wesley Professional, 2017;

- [3] .Barry, P. Head first Python: A brain-friendly guide. " O'Reilly Media, Inc.", 2016;
- [4] .Ramalho, L.. Fluent Python. " O'Reilly Media, Inc.", 2022;
- [5] .Swinnen, G.. Apprendre à programmer avec Python 3. Editions Eyrolles, 2012;
- [6] .Le Goff, V.. Apprenez à programmer en Python. Editions Eyrolles, 2019;
- [7] .Matthes, E. Python crash course: A hands-on, project-based introduction to programming. no starch press, 2019;

Semestre : 3
Unité d'enseignement : UEM 2.1.2
Matière : Logiciels libres et open source
VHS : 22h30 (Cours : 1h30, TD : 0, TP : 0)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Comprendre les logiciels libres permet aux étudiants de découvrir une alternative solide aux logiciels propriétaires, en leur fournissant les compétences nécessaires pour s'intégrer efficacement dans l'écosystème technologique moderne, en leur apportant des connaissances sur les outils pratiques spécifiques à l'open source.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances de base sur l'utilisation de l'outil informatique.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Introduction générale (10%)

- Définitions et histoire des logiciels libres et open source.
- Différences entre logiciels libres, open source et logiciels propriétaires.
- Philosophie et enjeux éthiques des logiciels libres.
- Types de licences (GPL, LGPL, MIT, Apache, BSD, Creative Commons).

Chapitre II : S'adapter à MX Linux (45%)

- Présentation générale de MX Linux : origines, caractéristiques et avantages.
- Comparaison avec d'autres distributions Linux (Ubuntu, Debian, Fedora).
- Découverte de l'environnement de bureau Xfce personnalisé par MX Linux.
- Gestionnaire de paquets : MX Package Installer, Synaptic, APT.
- Installation, suppression, et mise à jour des logiciels.
- MX Tools : présentation et utilisation (MX Snapshot, MX Tweak, MX Boot Options).
- Personnalisation du système : thèmes, panneaux, raccourcis clavier.
- Introduction au terminal Linux et Commandes de base (navigation, gestion des fichiers et dossiers, édition).

Chapitre III : S'adapter à LibreOffice (45%)

- Présentation générale de LibreOffice (historique, caractéristiques, avantages).
- Présentation rapide des applications intégrées (Writer, Calc, Impress, Draw, Base)
- Traitement de texte avec LibreOffice Writer.
- Tableur avec LibreOffice Calc.
- Présentations avec LibreOffice Impress.
- Initiation au LibreOffice Base.
- Dessin vectoriel avec LibreOffice Draw.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu (100%).

Références bibliographiques :

1. Shotts, W. E. (2019). *The Linux Command Line: A Complete Introduction*. No Starch Press.
2. Documentation officielle du projet Debian (www.debian.org).
3. Documentation officielle LibreOffice (documentation.libreoffice.org).

4. Fogel, K. (2017). *Producing Open Source Software: How to Run a Successful Free Software Project*. O'Reilly Media.
5. Jean-François Sehan (2020). *LibreOffice - Guide pratique*. Eyrolles.
6. Laurent, S. (2009). *Comprendre l'Open Source : logiciels libres, licences libres, logiciels gratuits*. Eyrolles.
7. MX Linux Official User Manual (accessible gratuitement en ligne).
8. Stallman, R. M. (2002). *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman*. GNU Press.
9. Weber, S. (2004). *The Success of Open Source*. Harvard University Press.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UED 2.1

Matière : La langue anglaise

VHS : 22h30 (Cours : 1h30, TD : 0, TP : 0)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Ce cours doit permettre à l'étudiant d'avoir un niveau de langue où il pourra utiliser un document scientifique et parler de sa spécialité et filière dans un anglais du moins avec aisance et clarté.

Connaissances préalables recommandées

Anglais 1 et Anglais 2

Contenu de la matière

- Compréhension et expression orales, 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 : 3

Unité d'enseignement : UET 2.1

Matière : Equation du physique mathématique

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Contenu de la matière :

1. Introduction et classification des équations différentielles du second ordre.
2. Problème physique mathématique. Problème de valeur initiale, Problèmes de Cauchy. Problèmes aux limites. Conditions Dirichlet, Newman et de Robin.
3. Particularités des solutions des équations linéaires. Equations homogènes et non homogènes.
4. Méthode de séparation de variables. Description de la méthode. Equation parabolique. Equation hyperbolique.
5. Méthode des transformations. Transformation de Laplace. Transformation de Fourier.
6. Solutions Fondamentales. Problème de Cauchy pour les équations hyperboliques. de Cauchy pour les équations paraboliques.
7. Représentation des solutions via la fonction De Green des : équations hyperboliques, elliptiques, paraboliques.
8. Cas Pratiques. Equations paraboliques. Equations hyperboliques. Equations elliptiques.

Mode d'évaluation :

Continu 60% Examen 60%

Références

1. Linear Partial Differential Equations and Fourier Theory. Marcus Pivato. Department of Mathematics Trent University Peterborough, Ontario, Canada 2004.
2. Handbook of Differential Equations 3rd edition Daniel Zwillinger Academic Press, 1997
3. V. Bitsadze Equations of Mathematical Physics Translated from the Russian by V.M. Volosov, D.Sc. and I.G. Volosova.
4. A First Course in Partial Differential Equation with complex variable and transform methods. H.F. Weinberger. Dover publication. New York 1995.

Semestre : 3

Unité d'enseignement : UET 2.1

Matière : Théorie du potentiel

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0)

Crédits : 4

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

ce module est important pour bien assimiler les méthodes géophysiques de potentiel ; sont enseignées certaines fonctions spéciales de mathématique (Green, Gama ,Bissel théorème de Gauss,...) et les quelques polynômes : Légendre , Laguerre et Gauss.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir des bases en d'analyse mathématiques et physique.

Contenu de la matière :

Introduction :

Rappels sur l'analyse vectorielle

I- Champ électrique dans un milieu homogène et Champ Gravitationnel

- 1 - Champ de charges ponctuelles (masses) .
- 2 - Champ créé par des corps volumiques , superficiels et linéaires .
- 3 - propriétés du champ .
- 4 - lignes du vecteur champ .
- 5 - Flux .
- 6 - Théorème de Gauss- Ostrogradsky .
- 7 - Théorème de Gauss Ostrogradsky sous forme différentielle .
- 8 - Coordonnées orthogonales curvilignes
- 9 - Expressions du champ en coordonnées curvilignes .
- 10- Potentiel et gradient du potentiel .
- 11 - Surface de potentiel égal .
- 12 - Condition du champ du potentiel .
- 13 - Formule du Stoke .
- 14 - Propriétés du potentiel .
- 15 - Equation de Poisson - Laplace et ses solutions .
- 16 - Détermination du potentiel par l'intégrale elliptique .
- 17 - Coordonnées elliptiques .
- 18 - Champ d'une ellipsoïde chargée et conductrice
- 19- Champ d'une ellipsoïde homogène
- 20 - Opérateur d'Hamilton .

II- Champ électrique magnétostatique dans un milieu homogène .

- 1 - Remarque générales .
- 2 - Champ du dipôle .
- 3 - Potentiel d'un corp polarisé .
- 4 - Potentiel d'un champ résultant .
- 5 - Equation différentielle d'un champ dans un milieu hétérogène et conditions aux limites
- 6 - Incidence des lignes de champ pendant la transition par les limites entre les diélectriques .
- 7 - Magnétisation d'un corps homogène par un champ homogène .
- 8 - Magnétisation d'une ellipsoïde par un champ homogène .
- 9 - Méthodes des figures électriques .

10 - Corps à deux couches

III- Potentiel logarithmique .

- 1 - Remarques générales
- 2 - Champ d'une droite et d'un cylindre
- 3 - Dipôle et corps à deux couches dans le cas d'un potentiel logarithmique .
- 4 - Champ d'un corps cylindrique homogène .
- 5 - Méthodes des figures électriques dans le cas d'un P.L .

IV- Solutions du potentiel dans la forme intégrale

- 1 - formule de Green .
- 2 - Solution du problème de DIRICHLET et NEWMAN par les équations intégrales .

V- Energie du champ .

V.I-: CHAMP ELECTRIQUE DE COURANT CONTINU .

- 1 - Remarques générales .
- 2 - Lignes et densité du courant .
- 3 - Loi de Coulomb
- 4 - Loi de Kirchoff S / F différentielle .
- 5 - Loi de Joule S / F différentielle .
- 6 - Loi unifiée
- 7 - Conditions aux limites .
- 8 - Electrodes .
- 9 - Electrodes ponctuelles sur une surface hétérogène .
- 10 - Electrodes ponctuelles sur la surface d'1 / 2 espace anisotrope .
- 11 - Sphère conductrice dans un champ d'électrodes ponctuelles .
- 12 - Champ d'un corps à 2 couches
- 13 - Conductibilité effective d'un milieu hétérogène .
- 14 - Fonctions de courant .

V-II : Champ magnétique d'un courant continu .

- 1 - loi de BIOT- SAVART -LAPLACE.
- 2 - Potentiel vectoriel .
- 3 - Loi de BIOT- SAVART S/F différentielle .
- 4 - Loi de BIOT - SAVART S/ F intégrale ou loi du courant total .
- 5 - Comportement du champ magnétique pendant la transition par une surface .
- 6 - Exemples de champ magnétique de courant superficiel .
- 7 - Potentiel scalaire du champ magnétique
- 8 - Magnétisme dans un champ de courant .

VIII : Champ électromagnétique d'un courant alternatif .

- 1 - Remarques générales .
- 2 - Courant de mouvement
- 3 - Première loi de KIRCHOFF S / F différentielle pour les C . A
- 4 - Système d'équations du C . A et conditions aux limites
- Loi de conservation d'énergie dans un champ électromagnétique et vecteur d'OUYOUNG-POINTRY
- 6 - Transmission d'énergie par une ligne à double conducteur du point de vue de la théorie de champ .
- 7- Equation d'onde .
- 8- Effet de skin .
- 9- Ondes de surface dans un diélectrique .

- 10- Réflexion et refraction des ondes de surface sur la limite entre les diélectriques .
- 11- Réflexion d 'une onde de surface sur la limite d 'un diélectrique avec conducteur .
- 12- Potentiel d ' un champ électromagnétique .
- 13- Equations de liaison entre les potetiels et les équations d ' onde pour les potentiels .
- 14 - Résolution des équations d' onde pour les potentiels dans un milieu homogène et non limité .
- 15 - Champ d 'un vibreur dans un diélectrique homogène non limité .
- 16 - Vecteur de GUERTZ dans un milieu conducteur non limité .
- 17 - Champ d 'un vibreur dans un milieu conducteur non limité .
- 18 - Champ d ' un vibreur vertical , placé sur la surfaceconductrice d ' un 1/ 2 espace

Mode d'évaluation :

Contrôle continu
examen écrit

Références :

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF 2.1.1

Matière : Math 5 : Fonction à variable complexe

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

L'objectif du module Analyse Complexe (Math 4) est de comprendre les concepts et les résultats fondamentaux de la théorie des fonctions complexes de variables complexes de manière à pouvoir les utiliser dans d'autres cours.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique

Contenu de la matière :

I - Fonctions holomorphes. Conditions de Cauchy Riemann. **(3 Semaine)**

II - Formule intégrale de Cauchy. **(3 Semaine)**

III - Fonction élémentaires (exponentielle, Logarithme, sinus et cosinus). **(3 Semaine)**

III - Développement en séries de Laurent. **(3 Semaine)**

IV - Théorème des Résidus. Calcul d'intégrales par la méthode de résidus. **(3 Semaine)**

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

[1] AMROUN N. Cours de Fonctions de variables complexes. Université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbès Algérie, 2009.

[2] BECK M., MARCHESI G., PIXTON D. and SABALKA L. A First Course in Complex Analysis. San Francisco State University, San Francisco, CA, USA and Binghamton University, Binghamton, NY, USA, 2012.

[3] GIROUX A. Analyse complexe. Département de mathématiques et statistique, Université de Montréal, 2004.

[4] MURRAY R. S. Variables complexes : cours et problèmes, volume 12 de Série Schaum, New York 1973.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF 2.1.1

Matière : Math 6 : Méthodes numériques

VHS: 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0)

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 CholeskiMMt, 5. Algorithme de Thomas (TDMA) pour les systèmes tri diagonales.

Chapitre 7. Méthode de résolution approximative des systèmes d'équations linéaires (2 Semaines)

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 : UEF 2.1.2

Matière : Traitement du signal

VHS : 67h30 (Cours : 3h00, TD : 1h30, TP : 0)

Crédits : 6

Coefficient : 2.5

Objectifs de l'enseignement

Socle du traitement des données sismique, à travers ce module, on enseigne l'analyse spectrale, les opérations de convolution, cross-corrélation et le filtrage numérique.

Enseignant responsable de la matière :

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir des bases en d'analyse mathématiques et physique.

Contenu de la matière :

- 1- Représentation des signaux et systèmes
 - Opérations- décalage en temps- inversion en temps....
 - Classification des signaux- temps discret – temps continu- signaux numériques- signaux analogiques – signaux usuels : impulsion- échelon unité ...,
 - classification des systèmes- système LIT- causalité stabilité.
- 2- La transformée de Fourier
 - Rappels mathématiques (distribution de Dirac et propriétés, fonction de corrélation et énergie)
 - Définition de la Transformée de Fourier d'un signal à temps continu et à temps discret- principales propriétés
 - TF de quelques signaux usuels- densités spectrale d'énergie et de puissance.
- 3- La transformée de Fourier Discrète et FFT – application à l'analyse spectrale.
- 4- Analyse temporelle d'un système à temps continu
 - réponse impulsionnelle
 - équation de convolution
 - représentation d'un système LIT
 - Equations aux différences- Transformée de Laplace
 - transformée en Z.
- 5- Numérisation et Reconstitution des signaux. Echantillonnage idéal ou régulier – Quantification – synthèse d'un signal

Mode d'évaluation :

Continu : 40%, examen : 60%

Références bibliographiques :

Jean-Luc Mari, F. Glangeaud, Françoise Coppens, 1997. Signal processing for geologists & geophysicists. Editions Technip

Djeddi Mabrouk .Cours de traitement du signal. Département génie parasismique et phénomènes aléatoires, FHC –Université M'Hamed Bougara de Boumerdès. Algérie 06/2023 - 6/77

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEF 2.1.2

Matière : Mécanique des milieux continus

VHS : 67h30 (Cours : 3h00, TD : 1h30, TP : 0)

Crédits : 5

Coefficient : 2.5

Objectifs de l'enseignement

En comprenant convenablement cette matière l'étudiant acquiert les notions fondamentales comme les contraintes les déformations, ainsi que la théorie de l'élasticité qui lui permettent d'assimiler la dynamique des structures, ainsi que la conception et la modélisation des phénomènes mécaniques concernant les solides et même les fluides.

Connaissances préalables recommandées:

La résistance des matériaux ; la mécanique des fluides ; le calcul vectoriel et matriciel, la mécanique rationnelle.

Contenu de la matière:

1 introduction à la mécanique des milieux continus

1.1 De la mécanique du point matériel à la mécanique des milieux continus

1.2 La mécanique des milieux continus au centre des disciplines de l'ingénieur

1.3 Notion de milieu continu et d'échelle d'observation

1.4 Remarques importantes

2 Éléments de calcul tensoriel

2.1 Convention de sommation d'Einstein

2.2 Symbole de Kronecker

2.3 Symbole de permutation dit de Lévi-Civita

2.4 Changement de base

2.5 Scalaire

2.6 Vecteur

2.7 Tenseur d'ordre 2

2.8 Étude des tenseurs d'ordre 2

2.9 Systèmes de coordonnées curvilignes orthogonales

3 Description de la cinématique d'un milieu continu et étude des déformations

3.1 Trajectoire et dérivées temporelles

3.2 Gradient de la transformation

3.3 Définition des tenseurs de déformation

3.4 Interprétation des composantes des tenseurs de déformations

3.5 Déformations en petites perturbations

3.6 Conditions de compatibilité des déformations

3.7 Directions principales des déformations et cercle de Mohr

3.8 Dépouillement d'une rosette en extensométrie

4 Le tenseur des contraintes

4.1 Introduction du tenseur des contraintes

4.2 Propriétés locales du tenseur des contraintes

4.3 Contrainte normale et contrainte de cisaillement

4.4 Contraintes normales principales

4.5 Représentation des contraintes : le tricerclé de Mohr

5 Théorie de l'élasticité linéaire isotrope

5.1 Introduction

5.2 Comportement élastique isotrope

5.3 Techniques de résolution analytique des problèmes d'élasticité

5.4 Thermo élasticité

6 Problèmes classiques d'élasticité

6.1 Solide en état plan de déformation

6.2 Solide en état plan de contrainte

6.3 Fonction de contrainte d'Airy

6.4 Etudes des problèmes en géométrie cartésienne.

6.5 Etudes des problèmes en géométrie polaire.

Mode d'évaluation :

40% Continu, 60% Examen

RÉFÉRENCES

1. L. sedov : mécanique des milieux continus : ed. Mir 1968
2. P. Germain : mécanique des milieux continus, masson 1973.
3. Erhard Krempl : continuum mechanics. Wiley 2002

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEM 2.1.1

Matière : Electronique générale

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 0, TP : 1h30)

Crédits : 3

Coefficient : 1.5

Objectifs de l'enseignement

Comprendre les circuits électriques à courant continu et alternative ainsi que les machines électrique, asynchrone, synchrone et à courant continu.

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques, physique

Contenu de la matière

Chapitre 1 Circuits à courant continu

1.1 Circuit électrique et paramètres associés

1.1.1 Quelques définitions et conventions

1.1.2 Exemple de circuit électrique

1.1.3 Résistance équivalente

1.1.4 Générateurs électriques

1.2 Loi d'Ohm

1.3 Lois de Kirchhoff

1.3.1 Loi des noeuds 1.3.2 Loi des mailles

1.4 Calculs des circuits à l'aide des lois de Kirchhoff

1.4.1 Méthode des mailles

1.4.2 Théorème de superposition

Chapitre 2 Circuits à courant alternatif

2.1 Grandeurs alternatives sinusoïdales

2.2 Représentation vectorielle de Fresnel

2.3 Valeurs moyenne et efficaces d'un courant alternatif sinusoïdal

2.4 Loi d'ohm en alternatif

2.5 Circuits et résonance en alternatif

2.5.1 Circuit purement résistif

2.5.2 Circuit purement inductif

2.5.3 Circuit purement capacitif

2.5.4 Circuit R.LC

2.5.4.1 Circuit R.LC montage série

2.5.4.2 Résonance série

2.5.4.3 Circuit R.LC, montage parallèle

2.5.4.4 Résonance parallèle

2.6 Puissances électriques dans les circuits à courant alternatifs

2.7 Facteur de puissance

Chapitre 3 Circuits déphasés

3.1 Introduction

3.2 Système monophasé (1~) et système triphasé (3~)

3.3 Système triphasé

3.3.1 Représentation temporelle

3.3.2 Représentation de Fresnel

3.3.3 Tensions entre phases

3.3.4 Relation entre U et V

3.3.5 Intérêt du triphasé

3.4. Récepteurs triphasés équilibré

3.4.1. Couplage étoile (Y) d'un récepteur triphasé

3.4.2 Couplage en triangle (Δ) d'un récepteur triphasé

3.5 Puissances en régime triphasé équilibré

3.5.1 Puissance active dans le cas le plus général

3.5.2 Puissance active dans le cas de signaux triphasés équilibrés

3.5.3 Puissances active avec des signaux sinusoïdaux de même fréquence, mais pas nécessairement équilibrés

3.5.4 Puissances active avec des signaux sinusoïdaux équilibrés en tensions et courants ...

3.5.5 Puissance apparente

3.5.6 Facteur de puissance

3.5.7 Puissances réactive avec des sinusoïdaux équilibré en tensions et courants

3.5.7.1 Les signaux sont alternatifs sinusoïdaux de même fréquence

3.5.7.2 Les signaux sont alternatifs sinusoïdaux équilibré

3.5.8 Facteur de puissance en régime sinusoïdal triphasé équilibré en tensions et courants 37

3.5.9 Triangle des puissances

Chapitre 4 Mesures électriques

4.1 Introduction

4.2 Définitions de quelques termes liés à la mesure

4.3 Eléments constitutifs d'une chaîne de mesure informatisée

4.4 Caractéristiques des capteurs et appareils de mesure

4.5 Etude des différentes erreurs instrumentales

4.6 Erreurs de mesure

4.6.1 Erreurs systématiques

4.6.2 Les erreurs aléatoires

4.6.3 Les erreurs accidentelles

4.7 Précision et incertitude d'un capteur

4.8 Classification des capteurs

4.8.1 Capteurs passifs

4.8.2 Capteurs actifs

4.9 Constitution et principe de fonctionnement d'un appareil magnétoélectrique

4.9.1 Le galvanomètre

4.9.2 Propriétés de galvanomètre

4.9.3 Réalisation d'un ampèremètre

4.9.4 Réalisation d'un voltmètre

Chapitre 5 Machines électriques

5.1 Circuits magnétique

5.1.1 Définition d'un circuit magnétique

5.1.2 Expérience de magnétisation

5.1.3 Circuit magnétique et ces paramètres

5.1.4 Calcul des circuits magnétiques

5.2 Transformateurs

5.2.1 Définition destination et rôle des transformateurs

5.2.2 Symbole électrique d'un transformateur monophasé

5.2.3 Constitution et principe de fonctionnement d'un transformateur monophasé

5.2.4 Transformateur idéal

5.2.5 Fonctionnement à vide

5.2.6 Fonctionnement en charge du transformateur

5.3 Machine à courant continu (MCC)

5.3.1 Constitution et principe de fonctionnement d'une MCC

5.3.2 Système à excitation indépendante

5.3.3 Marche à vide - fonctionnement en charge - caractéristiques

5.4 Machines asynchrones (MAS)

5.4.1 Constitution, principe de fonctionnement et champ tournant

5.4.2 Glissement – couple – caractéristiques – démarrage

5.5 Machines synchrones (MS)

5.5.1 Constitution et principe de fonctionnement d'une MS

5.5.2 Caractéristiques d'une MS

5.5.3 Démarrage en moteur synchrone

Mode d'évaluation

contrôle continu, examen écrit

références bibliographiques

- Electricité générale, Analyse et synthèse des circuits, 2e édition, **Tahar Neffati**, Dunod 2003.
- Manuel de génie électrique, Guy Chateigner, Michel Boës, Daniel Bouix, Jacques Vaillant et Daniel Verkindère, Dunod 2006/2007.
- Polycop, Cours Machines Electriques a Courant Alternatif, de Dr. Abdelfettah KERBOUA, Université de Mascara. (présent sur le net).
- Cours d'électronique, 3e édition, Pr. Hammoud Ladjouze, OPU, 2010.
- Polycop, Cours de Génie Electrique, de G. CHAGNON, Université Paris VI-Jussieu. (présent sur le net).
- Modélisation et commande de la machine asynchrone, J. P. Caron et J. P. Hautier, Technip 1995.

Semestre : 4
Unité d'enseignement : UEM 2.1.1
Matière : Géologie générale
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 0, TP : 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Est d'enseigner à l'étudiant les bases fondamentales de la géologie.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir des bases dans les sciences fondamentales (mathématiques, chimie, physique, etc.) pour suivre l'enseignement de ce module

Contenu de la matière

Introduction-Généralités

1. Définitions.
2. Buts de la GEOLOGIE
 - a. Buts scientifiques
 - b. Buts économiques
3. Les principales disciplines (ou spécialités)
 La pétrographie et la pétrologie ; La minéralogie et la cristallographie ; La paléontologie...
4. Les Différentes échelles d'observation.
 - a. L'observation par satellites
 - b. L'observation par avion
 - c. L'observation régionale
 - d. L'observation à l'oeil nu
 - e. L'observation à la loupe
 - f. L'observation au microscope
 - g. Autres appareillages

Chapitre 1 : « La Terre dans l'Univers »

- 1.1 Introduction
- 1.2 Origine du système solaire,
- 1.3 La Terre et les planètes du système solaire.

Chapitre 2 : « Dynamique interne de la Terre »

- 2.2 Structure du globe terrestre et géoïde
- 2.4 La Dérive des Continents et la répartition des terres et des mers.
- 2.4 La Tectonique des Plaques : Théorie de la tectonique des plaques, Types de frontières (convergentes, divergentes, transformantes), Formation des chaînes de montagnes, bassins sédimentaires, et volcans.
- 2.5 Le champ magnétique terrestre
- 2.6 Les séismes
- 2.7 Les volcans
- 2.8 La déformation des roches : fractures ou failles
- 2.9 La formation des chaînes de montagnes : les plis et nappes de charriage

Chapitre 3 : Les grands ensembles morphologiques

3.1 Les reliefs sous-marins:

1. Les mages
 - Marge passive
 - Marge active
2. Le bassin océanique ou plaine abyssale
3. La dorsale ou ride océanique

3.2 Les reliefs continentaux

- Les boucliers
- Les plateformes
- Les chaînes de montagnes

Chapitre 4 : Les volcans et volcanologie

4.1. Définition

4.2. Les types de volcans

- a. Le volcanisme effusif
- b. Le volcanisme explosif

4.3. Répartition des volcans

Chapitre 5 : « Les matériaux de la Planète »

5.1 cristallographie-minéralogie

5.1.a. De l'atome au cristal, au minéral.

5.1.b. Notion de cristallographie, les réseaux cristallins.

5.1.c. Classification des minéraux : les grands groupes de silicates.

5.2 Pétrographie

5.2.1 Du minéral à la roche.

5.2.2 Les grands groupes de roches

- Les roches magmatiques
- Les roches métamorphiques
- Les roches sédimentaires.

Chapitre 6 : « Dynamique externe de la Terre »

6.1 Les Continents

6.1.1 Les eaux de ruissellement

6.1.2 Le rabotage par les glaces

6.1.3 L'action du vent

6.1.4 Erosion et isostasie

6.1.5 Le littoral

6.2 Les Océans

6.2.1 Le relief des fonds océaniques

6.2.2 Les dépôts océaniques

6.2.3 La Vie dans les océans

6.3 Les Ressources naturelles

6.3.1 Les eaux souterraines

6.3.2 Les combustibles fossiles

6.3.3 Les gîtes métallifères et les mines

Chapitre 7 : « Histoire de la Planète » ou Chronologie et Paléontologie

7.1 Chronologie des événements ayant structuré la planète :

5.1.1 Les principes de stratigraphie

5.1.2 Notion de formation et les divisions fondamentales du temps en géologie.

7.2 Paléontologie :

Les fossiles stratigraphiques et fossiles de faciès.

Mode d'évaluation :

Examen unique de 1h 30mn

Références :

- ALLEGRE, C. 1992. Introduction à une Histoire naturelle: du big bang à la disparition de l'Homme. Fayard, Paris, 410 p.
- Allègre C., Dars R., **La géologie : passé, présent et avenir de la Terre**. BELIN, 2009. 304 pages. 8. Emmanuel L., de Rafelis M., Pasco A., **Maxi fiches de géologie, en 85 fiches**. DUNOD, 3ème édition, 2014. 264 pages.
- Daniel J.Y. (Sous la coordination de), Hoffert M., Schaaf A., Tardy M., Bailly A.B., Merzeraud G., Brahic A., Maury R., **Sciences de la Terre et de l'Univers**. VUIBERT, 2014. 3ème édition, 832 pages.
- Deferne.J et Engel. N. 2016. le monde fascinant des roches. 52p
- Foucault, A., Raoult J.F., **Dictionnaire de géologie**. DUNOD, 8ème édition, 2014. 416 pages.
- HALLAM, A. 1976. Une révolution dans les Sciences de la Terre (de la dérive des continents à la tectonique des plaques). Ed. du Seuil, collection Points, Sciences, 186 p.
- MATTAUER, M. 1995. La tectonique des plaques et les montagnes. Pour la Science, Dossier: l'écorce terrestre, juin 1995, p. 56-62.
- Peycru P., Fogelgesang J.F., Grandperrin D., Perrier C. (ouvrage dirigé par), **Géologie, tout-en-un. 1ère et 2ème années BCPST**. DUNOD, 2ème édition, 2015. 720 pages.
- Pomerol C., Lagabrielle Y., Renard M., **Eléments de géologie**. DUNOD, 15ème édition, 2015. 1152 pages.
- POUR LA SCIENCE. 1979. La Dérive des Continents. Belin, 215 p.
- Robert C., Bousquet R., **Géosciences : la dynamique du système Terre**. BELIN, 2013. 1160 pages.
- Thomas P., Langlois C., **Géologie : objets, méthodes et modèles**. DUNOD, 12ème édition, 2006. 544 pages.

Semestre : 4
Unité d'enseignement : UEM 2.1.2
Matière : Méthodes numériques
VHS : 22h30 (Cours : 0, TD : 0, 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. Jean-Philippe Grivet, Méthodes numériques appliquées : pour le scientifique et l'ingénieur, EDP sciences, 2009.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UEM 2.1.2

Matière : Python II

VHS : 12h30 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP :0)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

S'initier aux bibliothèques scientifiques incontournables du Python moderne. Réaliser des mini projets informatique liés avec la spécialité.

Connaissances préalables recommandées

Tronc commun ST et langage de programmation Python (étudié en Tronc commun)

Contenu de la matière : python avancée

chapitre 1 : Rappels de Python

- Concepts fondamentaux de la programmation procédurale et fonctionnelle.
- Manipulation avancée des listes, dictionnaires, tuples, ensembles.
- Fichiers et flux d'entrée/sortie (lecture/écriture de fichiers texte et CSV).
- Introduction aux erreurs et à la gestion des exceptions.

chapitre 2 : Introduction aux bibliothèques scientifiques

2.1 NumPy : Programmation Numérique Performante

- Création et manipulation de tableaux multidimensionnels (numpy.array).
- Opérations vectorisées : opérations arithmétiques, logiques, statistiques.
- Indexation et slicing avancés.
- Gestion de dimensions, broadcasting et réductions (sum, mean, max, axis).

2.2 Matplotlib : Visualisation de Données

- Tracer des courbes, histogrammes, diagrammes de dispersion.
- Personnaliser les graphiques : couleur, style, étiquettes, grilles, annotations.
- Création d'animations de séries temporelles.

2.3 Pandas : Gestion et Analyse de Données

- Introduction aux structures Series et DataFrame.
- Importation/exportation de données :
 - Fichiers CSV, Excel.
 - Connexion à des bases de données simples.
- Nettoyage et préparation des données :
 - Gestion des valeurs manquantes.
 - Filtrage, tri, agrégation et groupements.

2.4 Scipy : Outils Numériques Avancés

- Résolution d'équations non linéaires.
- Optimisation (exemples : minimisation d'une fonction coût).
- Intégration numérique (calculs d'intégrales simples et doubles).
- Application en ingénierie : ajustement de courbes expérimentales.

2.5 Seaborn : Visualisation Statistique Améliorée

- Cartographie de relations statistiques entre variables.
- Représentation visuelle de corrélations (heatmap).
- Construction rapide de graphiques complexes.

chapitre 3 : Calcul scientifique et modélisation

3.1 Tableaux et Calcul Matriciel

- Multiplication de matrices.
- Résolution de systèmes linéaires (`numpy.linalg.solve`).
- Calculs d'inverses, de déterminants, d'autovalues.

3.2 Visualisation Dynamique et Animation

- Utilisation de `matplotlib.animation`.
- Animation de phénomènes évolutifs : propagation d'ondes, dynamique d'un système mécanique.

3.3 Programmation Orientée Objet (POO) en Python

- Définir ses propres classes.
- Encapsulation, héritage, polymorphisme.
- Exemples :
 - Création d'une classe `Particule` pour simuler un mouvement physique.
 - Classe `Data Processor` pour le traitement de jeux de données.

chapitre 4 : Python et Performance - Interface C/C++

- Présentation des limites de performance de Python pur.
- Introduction à Cython : compiler du code Python en C pour gagner en vitesse.
- Introduction à `ctypes` :
 - Appeler directement des fonctions écrites en C/C++ depuis Python.
 - Cas d'usage : optimisations sur des boucles de calcul intensif.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40 %, examen 60%

Semestre : 4
Unité d'enseignement : UET 2.1
Matière : La langue anglaise
VHS : 22h30 (Cours : 1h30, TD : 0, TP :0)
Crédits : 1
Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

Le cours d'anglais doit permettre à l'étudiant d'être à l'aise face à un document à caractère scientifique (article scientifique, lecture et compréhension de données numériques, courbes de mesures, graphiques, additions...). Par la révision des structures grammaticales essentielles et par l'étude d'un vocabulaire général et scientifique, l'étudiant doit pouvoir comprendre et traduire des extraits de textes choisis dans sa spécialité. Tentatives d'essais en anglais seront également entreprises.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances requises de l'enseignement de la matière « Anglais général ».

Contenu de la matière:

Fundamentals of Geophysics

Chapter 1: Core Definitions

- Branches of geophysics (seismology, magnetometry, etc.)
- Key concepts: Seismic waves, plate tectonics, gravitational anomalies

Chapter 2: Technical Vocabulary related to geophysics (translated from English to Arabic)

mode d'évaluation

examen écrit 100%

References:

1. Lowrie, W. (2007). Fundamentals of Geophysics
2. Fowler, C.M.R. (2005). The Solid Earth
3. USGS Geophysical Glossary (2023)

Mode d'évaluation :

- Examen final

Références

Jonathan Upjohn, Listening Comprehension For Scientific English, Sciences. Martin Hewings, Advanced Grammar In Use, Cambridge U.P. Michael Swan, Catherine Walker How English Works, Oxford U.P.

Semestre : 4

Unité d'enseignement : UET 2.1

Matière : Techniques d'expression et de communication

VHS : 22h30 (Cours : 1h30, TD : 0, TP :0)

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 oeuvre 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
Matière : Gravimétrie
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 0, TP : 1h30)
Crédits : 5
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Compréhension et calcul du champ de gravité terrestre

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir de bonnes bases en mathématiques et en physique pour suivre l'enseignement de ce module.

Contenu :

I - Théorie du champ d'attraction :

- 1- Loi de l'attraction universelle.
- 2- Potentiel d'attraction et ses dérivées.
- 3- Potentiel d'attraction pour les corps de forme simple.
- 4- Problèmes aux limites de la théorie du potentiel d'attraction.

II - Pesanteur - Anomalie de Pesanteur :

- 1- Force de gravité et son potentiel.
- 2- Gradients de la pesanteur.
- 4- Gravité normale. Théorie de Clairaut
- 5- Décomposition du potentiel de la pesanteur en séries sphériques.
- 6- Formules de Stokes-Somigliana.
- 7- Réduction de l'anomalie de pesanteur.
- 8- Anomalie de Faye, Bouguer et Pratt.
- 9- Procédés de calcul des corrections de relief.
- 10- Densité des roches.
- 11- Variations luni-solaires.
- 12- Procédés gravimétriques de détermination de la densité des roches.
- 13- Anomalies des gradients de la pesanteur.
- 14- Notion sur la théorie d'isostasie.

III - Levés Gravimétriques :

- 1- Types de levés.
- 2- Méthode de mesure.
- 3- Nécessité des réseaux de base et technique de mesure sur points de base.
- 4- Procédés de mesure sur stations gravimétriques ordinaires.
- 5- Traitement des résultats de mesure.
- 6- Choix des paramètres du levé gravimétrique.
- 7- Travaux auxiliaires au cours des levés.
- 8- Méthodique de mesure en mer et dans les puits.
- 10- Mesure des dérivées secondes du potentiel.
- 11- Présentation des résultats des levés.

IV - Interprétation des données :

- 1- Base de l'interprétation des données gravimétriques
- 2- Analyse morphologique et qualitative des résultats de levés.

- 4- Complexité de l'interprétation des données.
- 5- Classification des méthodes d'interprétation.
- 6- Méthodes analytiques d'interprétation.
- 7- Approximations successives.
- 8- Transformation des champs.
- 9- Représentation spectrale des champs leur transformation et interprétation sur cette base.
- 10- Application des statistiques mathématiques dans le traitement et l'interprétation des données.
- 11- Programmes de traitement et d'interprétation des données.
- 12- Utilisation de l'outil informatique dans le traitement, la transformation des champs et l'interprétation des données (modélisation).

VI - Application de la gravimétrie :

- 1- problèmes géologiques résolus par la gravimétrie.
- 2- Etude de la constitution profonde de l'écorce terrestre.
- 3- Recherches pétrogazeifères.
- 4- Recherche minière.
- 5- Diagraphie gravimétrique.
- 6- Levés micro gravimétriques et leurs possibilités.
- 7- Recherche directe des gisements des hydrocarbures.

Mode d'évaluation :

Contrôle continu

Examen écrit

Références :

- Dubois J., Diamant M., Cogné J-p., Mocquet A., 2005. Géophysique cours et exercices corrigés. Ed ; Dunod.
- Blakely R.J., 1996. Potentiel theory in gravity and magnetics applications. Cambridge University Press

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEF 3.1

Matière : Géomagnétisme

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Compréhension du champ magnétique terrestre

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir de bonnes bases en mathématiques et en physique pour suivre l'enseignement de ce module

Contenu de la matière : Théorie sur la physique magnétique

I- Magnétisme de la terre

- 1 Champ magnétique terrestre
- 2 Origine du champ principal

II- Propriétés magnétiques des roches

- 1 Le diamagnétisme
- 2 Le paramagnétisme
- 3 Le ferromagnétisme
- 4 Le ferrimagnétisme
- 5 L'antiferromagnétisme
- 6 Aimantation rémanente

III- Les corrections

- 1 Correction de dérives 2 Correction d'altitude
- 3 Correction de terrain
- 4 Réduction à un datum
- 5 Correction de latitude
- 6 Corrections à apporter au levé
 - 6.1 Station de base
 - 6.2 Correction de la dérive

IV- Instruments de mesure : Les magnétomètres

- 1 Balance de Schmidt
- 2 Fluxtage
- 3 Précession nucléaire
- 4 Pompage optique

V- Lien entre gravimétrie et magnétisme

- 1 Relation de Poisson entre les anomalies de gravité et de magnétisme

VI- Prospection

- 1 La prospection magnétique
- 2 Utilisation de la méthode magnétique
- 3 Signature magnétiques de différentes structures

Mode d'évaluation :

Contrôle continu

Examen écrit

Références :

- Dubois J., Diament M., Cogné J-p., Mocquet A., 2005. Géophysique cours et exercices corrigés. Ed ; Dunod.
- Bournas N., 2001. interpretation des donnees aerogeophysiques acquises au-dessus du HOGGAR ORIENTAL. Thèse, USTHB.

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEF 3.1

Matière : Information sismique

VHS : 67h30 (Cours : 3h00, TD :0, TP : 1h30)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Enseigner à l'étudiant l'acquisition des données sismiques.

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir de bonnes bases en mathématiques et en physique pour suivre l'enseignement de ce module

Contenu de la matière :

I - Géométrie des rayons sismiques.

- 1- Géométrie des rayons réfractés .
 - * Marqueur horizontal unique .
 - * Plusieurs marqueurs horizontaux .
 - * Effet de pendage du marqueur .
- 2- Géométrie des rayons réfléchis .
 - * Miroir horizontal
 - * Miroir incliné , courbure due au pendage .

II - Propagation des ondes sismiques.

- 1- Densité d ' énergie , intensité .
- 2- Evolution de l ' amplitude et de l ' énergie avec la distance .
- 3- Dispersion , absorption ,vitesse de groupe , vitesse de phase .
- 4- Répartition de l ' énergie à l ' interface , équation de Toeppritz .
- 5- Calcul des coefficients de Réflexion et de Transmission (équation de Zoeppritz)
- 6- Ondes de surface :
 - * ondes de Releigh.
- * ondes de Love.

III- Vitesses des ondes sismiques.

- 1- Définition.
 - 1.1- Facteurs influant sur la vitesse (loi de Faust)
 - 2.1 -Vitesse apparente V_a
 - 2.2 - Fonction de vitesse .
 - 2.3- Vitesse quadratique moyenne V_{rms}
 - 2.4-Vitesse Linéaire en fonction de la profondeur.
- V.Carottage Sismique
 - 1- Mise en oeuvre du carottage
 - 2- Traitement des données
 - 3- Vitesse moyenne V_m
 - 4- Vitesse d'intrvalle.
 - 5- Utilité des vitesses sismiques

VI- Correction dynamique (move,normal,out)

- 1- Les différntes approximations :
- 2- Les limites de ces approximations (étirement en fréquence)

VII – Sismique réfraction .

- 1- L'acquisition de l ' information .
 - * Domaines d'application.

2- Traitement et interprétation.

- * Méthode des intercepts

- * Méthode des fronts d'ondes

VIII- SISMIQUES REFLEXION.

1- L'acquisition de l'information .

2- Couverture multiple .

2.1. Diagramme d'exploitation et Stacking shart

3- Vibroseis

4. Principe de calcul des corrections statiques (méthodes :intercept et GRM,GLI,...)

5. Filtrage (différents types de filtres)

Mode d'évaluation :

Examen écrit

Contrôle continu

Références :

Traité de sismique tome II ,Sheriff

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEM 3.1.1.1

Matière : Géologie structurale

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD :0, TP : 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Enseignement des différents mouvements tectoniques des structures géologiques tels que : les géosynclinaux, les plateformes et les accidents géologiques (faille normale et inverse, pendage, etc.)

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir des bases géologie

I- Introduction (tectonique des plaques)

II- Les paramètres intervenant dans les déformations des roches.

III- La déformation cassante (faille, normale, inverse)

IV- La déformation souple (plis, diacalse)

V- L'association des déformations cassante et souple

VI- Les phénomènes de dysharmonie

VII- La microtectonique

VIII- Les niveaux structuraux

TRAVEAUX PRATIQUES

1-Le profil topographique

2-Lecture d'une carte géologique

3-Etablissement de coupe géologique (couches horizontales, verticales, plissées,

4- **Sortie sur site**

Mode d'évaluation :

Examen écrit

Contrôle continu

Références :

- Groshong Jr. R. H. a practical guide to quantitative surface and subsurface map interpretation second edition. Springer.

- Allan US (1989) Model for hydrocarbon migration and entrapment within faulted structures. Am Assoc

- Pet Geol Bull 73:803–811

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEM 3.1.1.1

Matière : Sédimentologie

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0)

Crédits : 3

Coefficient : 1.5 2

Objectifs de l'enseignement

Enseignement des différents des roches et bassins sédimentaires

Connaissances préalables recommandées :

L'étudiant doit avoir des bases géologie

I. INTRODUCTION

1. LES ROCHES SEDIMENTAIRES

2. LES BASSINS SEDIMENTAIRES

II. LES BASSINS SILICO-CLASTIQUES

1. INTRODUCTION

2. ROCHES DETRITIQUES

☐ 3.1. Les grès

☐ 3.2. Conglomérats

☐ 3.3. Sédiments argileux

3. LES ENVIRONNEMENTS DE DEPOT DES ROCHES DETRITIQUES

☐ 4.1. Dépôts de cônes d'éboulis

☐ 4.2. Dépôts éoliens

☐ 4.3. Dépôts fluviaux

☐ 4.4. Dépôts littoraux

4.5. Dépôts de plateau continental

☐ 4.6. Tempestites

☐ 4.7. Dépôts de bassin et turbidites

IV. LES BASSINS EVAPORITIQUES

1. INTRODUCTION

2. EVAPORITES CONTINENTALES

3. EVAPORITES MARINES PEU PROFONDES

4. EVAPORITES PROFONDES

III. LES BASSINS CARBONATES

1. GENERALITES

2. CLASSIFICATION DES ROCHES CARBONATEES

☐ 2.1. Classification de Folk

☐ 2.2. Classification de Dunham

3. LES ENVIRONNEMENTS DE DEPOT DES CARBONATES

☐ 3.1. Carbonates lacustres

☐ 3.2. Plates-formes carbonatées tempérées

☐ 3.3. Plates-formes carbonatées tropicales

☐ 3.4. Les marges récifales

☐ 3.5. Le talus

☐ 3.6. Le bassin

XII. LES SEDIMENTS ORGANIQUES

1. INTRODUCTION

2. LES CHARBONS

3. LES SCHISTES BITUMINEUX

4 LE PETROLE

Mode d'évaluation :

Examen écrit

Contrôle continu

Références :

- Groshong Jr. R. H. a practical guide to quantitative surface and subsurface map interpretation second edition. Springer.
- Allan US (1989) Model for hydrocarbon migration and entrapment within faulted structures. Am Assoc
- Pet Geol Bull 73:803–811

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEM 3.1.2

Matière : Sismologie

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Faire le lien entre contrainte et déformation

Connaitre les styles de déformations en surface et profondeur (failles et plis)

Calculer la magnitude d'un séisme et le localiser.

Connaissances préalables recommandées :

Physique fondamentale : mécanique, optique, vibrations et propagation

Contenu de la matière :

- 1- Généralités sur la sismologie et la répartition des séismes dans le monde
- 2- Théorie de la tectonique des plaques
- 3- Notion de mécanique des roches –Définition d'un séisme
- 4- Classement et effets des séismes
- 5- Répartition géographique des séismes –Risque sismique en Algérie
- 6- Théorie de l'élasticité
- 7- Les ondes élastiques dans la Terre (ondes P et S, vitesse, déplacement et densité)
- 8- La loi de Snell-Descartes (réflexion et réfraction), les rais sismiques, hodochrones
- 9- La propagation des ondes sismiques
- 10- Sismographe et sismogramme
- 11- Magnitudes et caractérisation d'un séisme
- 12- Loi de Gutenberg-Richter et ses applications
- 13- La nature des différents types d'ondes
- 14- La vitesse des ondes et localisation des séismes
- 15- Etude de failles
- 16- Comportement des ondes au niveau d'interfaces
- 17- La structure interne du globe
- 18- L'apport des séismes lointains
- 19- L'apport des séismes proches
- 20- Prévision des séismes

Mode d'évaluation :

Contrôle continu, examen écrit

Références :

- Said Maouche, Youcef Bouhadad, Assia Harbi et al., 2019. Active Tectonics and Seismic Hazard in the Tell Atlas (Northern Algeria): A Review. Springer Nature Switzerland AG 2019
- Meghraoui M, Morel JL, Andrieux J, Dahmani M (1996) Tectonique plio-quaternaire de la chaîne tello-rifaine et de la mer d'Alboran. Une zone complexe de convergence continent-continent. Bull Soc Géol Fr 167(1):141-157
- Meghraoui M, Maouche S, Chemaï B, Cakir Z, Aoudia A, Harbi A, Alasset PJ, Ayadi, Bouhadad Y, Benhamouda F (2004) Coastal uplift and thrust faulting associated with the Mw = 6.8 Zemmouri (Algeria) earthquake of 21 May, 2003. Geophys Res Lett 31, L19605.
<https://doi.org/10.1029/2004gl020466>
- Boughacha MS, Ouyed M, Ayadi A, Benhallou H (2004) Seismicity and seismic hazard mapping of northern Algeria: map of maximum calculated intensities (MCI). J Seismolog 8:1-10

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UEM 3.1.2

Matière : SIG Système d'Information géographique

VHS : 67h30 (Cours : 1h30, TD : 0, TP : 3h00)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Ce programme vise à offrir une initiation complète au domaine des Systèmes d'Information Géographique (SIG). il permet aux étudiants de se familiariser avec les techniques d'analyse spatiale tout en prenant conscience des enjeux géoscientifiques. L'intégration d'un chapitre sur les notions de base de géodésie/topographie enrichit le module en apportant un socle théorique solide sur la représentation de la Terre, la collecte et le traitement des données de terrain.

Contenu de la matière :

1. Chapitre introductif : Notions de base de géodésie

- Forme de la Terre (sphère, ellipsoïde, géoïde)
- Systèmes de coordonnées (géographiques vs projetées)
- Les projections cartographiques (Azimutales, Coniques, Lambert, Cylindriques, Mercator,...)
- Les référentiels géodésiques / Datums (WGS84, Nord Sahara 1959, Voirol unifié,...)
- Découpages et numérotation des feuilles topographiques

2. Introduction aux SIG

- Définition et historique des SIG
- Applications en géosciences
- Composantes d'un SIG : données, logiciels, hardware
- Présentation des types de données : vectorielles, raster et tables attributaires.

3. Données géospatiales

- Concept de géoréférencement
- Collecte et structuration de données
- Introduction aux images satellitaires
- Utilisation de MNT (Modèles Numériques de Terrain)
- Utilisation de données GPS

4. Analyse spatiale

- Requêtes attributaires et spatiales
- Géotraitements (buffer, proximité, intersection, densité spatiale)
- Géostatistiques de base

5. Applications thématiques en géosciences

- Présentation et prise en main de QGIS (installation, interface, outils de base)
- Exemples pratiques

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UET 3.1

Matière : Anglais scientifique

VHS : 12h30 (Cours : 1h30, TD : 0, TP : 0)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

- Améliorer la présentation orale en anglais des travaux de recherche,
- Comprendre et répondre aux interventions des autres participants lors de séminaires, colloques scientifiques...

Contenu de la matière :

Chapter 1: Research Methodology

- Quantitative vs. qualitative approaches
- what is research
- types of research

Chapter 2: Academic Integrity

- Plagiarism types (direct, mosaic, self-plagiarism)
- Ethics in research

Chapter 3: Scientific Writing

- linking words (from beginners to advanced)
- punctuation (all kind of terms and their appropriate usages)
- Latin numbers (and their use in a thesis)

Mode d'évaluation

Examen écrit 100%

References:

1. Creswell, J.W. (2014). Research Design
2. Booth et al. (2016). The Craft of Research
3. IEEE Author Ethics Guidelines (2022)

Semestre : 5

Unité d'enseignement : UED 3.1

Matière : Entrepreneuriat et Start Up

VHS : 12h30 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

- Initier les étudiants aux concepts fondamentaux de l'entrepreneuriat et des start-ups.
- Sensibiliser les étudiants aux opportunités de création d'entreprises innovantes dans les domaines des sciences exactes et appliquées.
- Développer leur esprit critique et leur capacité à transformer une idée technique ou scientifique en projet entrepreneurial.
- Fournir des outils de base pour concevoir et structurer une idée entrepreneuriale.

Connaissances préalables recommandées :

- Bases dans les disciplines scientifiques (mathématiques, informatique, physique, chimie, etc.).
- Connaissances générales sur les problématiques sociétales et industrielles.
- Intérêt pour l'innovation et la résolution de problèmes pratiques.

Connaissances préalables recommandées :

1. **Introduction à l'entrepreneuriat scientifique et technologique**
 - Définition et importance de l'entrepreneuriat dans les sciences appliquées.
 - Les tendances actuelles dans les start-ups technologiques : intelligence artificielle, énergie, biotechnologie, etc.
 - Les qualités clés d'un entrepreneur scientifique.
2. **De l'idée au projet**
 - Identifier des problèmes et des besoins dans les sciences et technologies.
 - Techniques pour générer des idées innovantes (brainstorming, Design Thinking).
 - Études de cas : exemples de projets scientifiques devenus des entreprises.
3. **Les bases du modèle économique**
 - Introduction au Business Model Canvas.
 - Identifier les segments de marché et les propositions de valeur.
 - Étude pratique : construire un modèle économique simple pour une idée technologique.
4. **La création d'une start-up scientifique**
 - Les étapes de la création d'entreprise : de l'idée au lancement.
 - Les bases juridiques (types d'entreprises, propriété intellectuelle, brevets).
 - Introduction au financement : subventions, aides publiques, incubateurs.
5. **Compétences transversales**
 - Développer la communication scientifique pour présenter un projet.
 - Travailler en équipe multidisciplinaire.

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEF 3.1.1

Matière : Prospection électrique à courant continu

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 0, TP : 1h30)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Acquérir les bases fondamentales des méthodes de prospection électriques du sous-sol.

Connaissances préalables recommandées :

Physique, mathématiques, géologiques.

Contenu de la matière :

- I. Propriétés électriques de la roche
 - 1- Résistivité et résistance électriques
 - 2- Loi d'Ohm
 - 3- Résistivité des roches et minéraux
 - 4- Loi d'Archie
 - 5- La conductibilité électrique des roches
- II. Equations fondamentales
 - 1- Distribution du courant électrique continu dans le sous-sol
 - 2- Distribution et perturbation du potentiel dans le sous-sol
 - 3- Résistivité apparente
 - 4- Principes de superposition et de réciprocité
 - 5- Profondeur d'investigation
 - 6- Les dispositifs électriques
- III. Potentiel électrique
 - 1- Théorie des images électriques
 - 2- Potentiel de deux couches horizontales
 - 3- Repérage d'une faille verticale
- IV. Introduction aux méthodes électriques

Mode d'évaluation :

Contrôle continu, examen écrit

Références :

- M.H.Loke, 2004. Tutorial : 2-D and 3-D electrical imaging surveys.
- Telford W. M., L. P. Geldart, R. E. Sheriff, 1990. Applied geophysics second edition. Cambridge University Press.

Semestre : 6
Unité d'enseignement : UEF 3.1.1
Matière : Méthodes électromagnétiques
VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 0, TP : 1h30)
Crédits : 3
Coefficient : 1.5

Objectifs de l'enseignement

Apprendre les bases et les applications des méthodes EM en géophysique.

Connaissances préalables recommandées :

EM, mathématiques, physique.

Contenu de la matière

CHAPITRE I : Rappel sur l'électrostatique

- Structure atomique de la matière
- Nuage électronique - couches périphériques
- Loi de coulomb
- Attraction et répulsion
- Champ électrique
- Répartition des charges (ligne chargée, surface chargée et volume chargé)
- Dipôle électrique
- Potentiel électrique
- Relation entre champ électrique E et potentiel V
- Surface équipotentielle
- Théorème de gauss (notion d flux), équation de Laplace et de Poisson
- Énergie électrostatique
- Interaction entre le champ électrique et la matière
- Isolant, notion de polarisation électrique
- Travaux dirigés

Chapitre II : Magnétostatique

- Loi d'Ampère
- Potentiel magnétique
- Théorème d'ampère (forme différentielle)
- Flux magnétique
- Force magnétique (force de Lorentz, force de Laplace)
- Énergie magnétique
- Analogie entre l'électrostatique et la magnétostatique
- Travaux dirigés

Chapitre III : Régime quasi stationnaire

- Loi de Faraday (induction magnétique variable et constante)
- Loi de Lenz
- Forme intégrale et différentielle de la loi de Faraday
- Comparaison entre le régime stationnaire et régime quasi stationnaire
- Travaux dirigés

Chapitre IV : Régime variable – Les équations de Maxwell

- Principe de la conservation de la charge (forme différentielle et intégrale)
- Loi de Maxwell Ampère (forme intégrale et différentielle)
- Equation de Maxwell -Gauss (forme intégrale et différentielle)
- Equation de Maxwell – flux magnétique (forme intégrale et différentielle)

- Equation de Maxwell -Faraday (forme intégrale et différentielle)
- Equation de Maxwell -Ampère (forme intégrale et différentielle)
- Loi d'Ohm localisée

Chapitre V : Propagation du champ électromagnétique (ondes électromagnétique)

- Description mathématique de la propagation
- Equation de propagation d'une onde quelconque
- Propagation suivant une direction quelconque
- Equation différentielle de la propagation
- Equation de propagation du champ électromagnétique dans le vide (Equation de propagation de E et de H)
- Notion d'onde plane et caractéristique des ondes planes (onde transverse, direction de propagation)
- Propagation dans une direction quelconque
- vitesse de phase, fréquence, longueur d'onde
- Propagation de l'énergie électromagnétique

Chapitre VI : Réflexion et transmission des ondes électromagnétiques

- Réflexion par un conducteur parfait et par un diélectrique
- Travaux dirigés
- Travaux dirigés

Mode d'évaluation :

Contrôle continu, examen écrit

Références

- Telford W. M., L. P. Geldart, R. E. Sheriff, 1990. Applied geophysics second edition. Cambridge University Press.

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEF 3.1.2

Matière : Traitement de l'information sismique

VHS : 67h30 (Cours : 1h30, TD : 0, TP : 3h00)

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

Apprendre les étapes de traitement sismique

Connaissances préalables recommandées :

Méthodes sismiques, mathématiques, physique, informatique.

Contenu de la matière :

Partie I

I - Organisation d ' un Centre de Calcul :

- * Equipement .
- * Différents types d ' unités - fonction de chaque unité .
- Unité d ' entrée .
- Unité de sortie

II - Séquences de traitement

II-1 Démultiplexage :

- 1- Formats .
- 2- Détermination des formats .
- 3- Fonction démultiplexage .
- 4- Récupération des amplitudes des Réelles .

II-2 Egalisation dynamique :

- 1- Courbe de gain .
- 2- Courbe des amplitudes moyennes .
- 3- Choix des paramètres d ' égalisation (K , p , Fenêtres ...) .
- 4- Choix des courbes de gain . (constante , exponentielle ,) .
- 5- Egalisation par compensation de l ' absorption et de la Divergence Sphérique .

III - Corrections Géométriques :

III- 1 Transfert point de Tir - Point Miroir .

III- 2 Edition .

III - 3 Corrections :

- 1- omssion des traces mortes
- 2- rétablissement de polarités
- 3- application des corrections statiques

IV - Analyses de vitesses .

IV - 1 Différents types de vitesses :

- 1- Différentes méthodes de détermination .

2- Comparaison .

IV - 2 Lois de vitesse : $f(T)$; $f(P)$.

- Type d ' analyse
- * Trace Grather .
- * Analyse à horizon constant .
- * Spectre de vitesses .
- Choix des emplacements des analyse de vitesse
- Interpolation selon les horizons dynamique .

v. corrctions statiques résiduelles

1. Définition de la trace modèle .
2. Fonction de cross-corrélation
3. Coefficient de corrélation.
4. Corrections statiques résiduelles (CSR) à surface consistante
5. Corrections statiques résiduelles (CSR) à miroir consistant (CDP).

VI – corrections dynamiques (NMO) :

- 1- But des corrections dynamiques .
- 2- Relation analyse de vitesse - corrections dynamiques
- 3- Techniques d ' applications des corrections dynamiques .

VII - La Fonction " MUTE " :

- 1- Mute avant NMO - après NMO .
- 2- Détermination de la zone de Mute .
- 3- Surgical Mut
- 4- Détermination de l ' opérateur de Mute

VIII - Filtrage Fréquentiel :

- 1- Algorithmes de filtrage temporel et fréquentiel .
- 2- Opérateur de filtrage idéal .
- 3- Opérateur de filtrage pratique .
- 4- Choix des fenêtres .
- 5- Filtrage à temps - variant et spatio - variant .
- 6 - Tests de filtres .

Mode d'évaluation :

Contrôle continu, examen écrit

Références :

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEF 3.1.2

Matière : Péetrophysique

VHS : 67h30 (Cours : 1h30, TD : 0, TP : 3h00)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

- Acquérir les connaissances sur les systèmes pétroliers et les types de réservoirs
- Acquérir les connaissances fondamentales sur les propriétés pétrophysiques des roches réservoirs (porosité, perméabilité, saturation, densité, résistivité, etc.)
- Comprendre les techniques et procédés de mesures laboratoires sur les carottes (échantillons de roche réservoir) pour avoir les propriétés pétrophysiques
- Savoir lire et analyser les données issues des mesures sur carottes au laboratoire et des logs de diagraphies.
- Savoir comment utiliser les paramètres pétrophysiques pour déterminer la capacité d'un réservoir à contenir et produire des hydrocarbures

Connaissances préalables recommandées

- Connaissance géologique sur les roches sédimentaires (grès, carbonates), bassins, sédimentation, diagénèse, structures géologiques
- Notions de Géologie pétrolière / Réservoirs et caractéristiques
- Concepts physiques (densité, pressions, vitesse, mesure, écoulements, courant électrique, lois mécaniques ... etc)
- Concepts chimiques (fluides, cations, solution, réactions, minéraux, interactions minéralogiques, composition minéralogique ...etc)
- Bases mathématiques (analyse et représentation des graphes / crossplots, fonctions logarithmiques, notions algébriques / trigonométrie ...etc)
- Notions informatiques / traitement des données / manipulation logiciel (souhaité)

Contenu de la matière :

CHAPITRE I : NOTIONS & GENERALITES

- Origine du pétrole (hydrocarbures)
- Roches sédimentaires :
- Système pétrolier :
- Les réservoirs pétroliers :
- Les réservoirs conventionnels :
- Les réservoirs non-conventionnels :

CHAPITRE II : PROPRIETES PETROPHYSIQUES DES ROCHES

I. GENERALITES :

- Introduction
- What is Petrophysics ?
- Core Petrophysics
- Logging Petrophysics (Enregistrement Continue) :

II. PROPRIETES PETROPHYSIQUES :

- La Densité :
- La Porosité : Types of Porosités
- Factors Affecting Porosity:
- Rock Compressibility
- La Perméabilité : (Types, anisotropie)

- La résistivité : Définition de la résistivité, Resistivity of Earth Materials,
- Factors Affecting rock Resistivity :
- Formation Factor (Resistivity $F/FF/F_r$) :
- Formation Factor (Archie's First Law):
- Tortuosity & Cementation factors "a,m":
- Fluid Saturation: Water Saturation, Oil Saturation, Gas Saturation:
- Multiphase System Saturations :
- Saturation Equation - clean rock : (I_R)
- Saturation Equation - clean rock : (Archie's Second Law)
- Laboratory Determination of "a & m "
- Laboratory Determination of Saturation exponent "n"
- Saturation equations of shaly sand (Shale, type, distribution, shale minerals...)

III. PROCEDES ET TECHNIQUES DES MESURES LABORATOIRE :

- Densité, Porosité, Perméabilité, Saturation S_w

CHAPITRE III : INTRODUCTION TO WIRELINE PETROPHYSICS (LOGGING) :

- Logging instantanée en temps réel : Mud-logging, Logging While Drilling (MWD / LWD)
- Diagraphie différée (Wireline Logging):
- Caractéristiques des roches (mesurées par le wireline) : Partie solide et Partie fluide :
- Système d'enregistrement (Cable, Treuil, unité et sonde) :
- Notions (mesures et outils) :
- Classification des diagraphies :

TP au laboratoire de pétrophysique 230 et 231 bloc-A

Mode d'évaluation

- **Contrôle continu (50%) :**
 - Interaction et échanges en cours avec participation aux TD/TP (20%)
 - Mini-projet et Exposés (30%)
- **Examen final (50%) :**
 - Questions théoriques et pratiques sur les propriétés des réservoirs et l'application des concepts de la pétrophysique.

Référence :

- 1- Djebbar Tiab & Erle C. Donaldson, Petrophysics, Theories and practice – Elsevier 2004
- 2- Aliouane Leila, 2019, Principes des Diagraphies, Polycoché FHC- Université de Boumerdes
- 3- Aliouane Leila, 2019, Interprétation des Diagraphies, Polycoché, FHC-Université
- 4- Schlumberger, Well Logging for Earth Scientists.
- 5- Dehdouh Mohamed, Mémoire de Master - Evaluation pétrophysiques des réservoirs compacts a gaz de la région Ahnet-Gourara par optimisation des méthodes conventionnelles, Et intégration des données de carottes, 2019

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEM 3.1.1

Matière : Interprétation sismique

VHS : 45h00 (Cours : 1h30, TD : 0, TP : 1h30)

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Apprendre l'interprétation des sections sismiques

Connaissances préalables recommandées :

Base sismique, géologie, informatique.

Contenu de la matière

I. Notions de la géologie pétrolière

I.1.Définition d'un bassin sédimentaire

I.2.Différents gisements des Hydrocarbures

I.2.1.Gisements structuraux

I.2.1.Gisements lithologiques

II. Campagne sismique

II.1.plan de position, section sismique

II.2.Log habillé

III. Etablissement de cartes

III.1.Isochrones, iso vitesses, isobathe et iso pâque

I II.1.1.Opération de calage (trace synthétique, PSV, carottage,sismique)

III.1.2. Chronologie des horizons géologique

III.1.3..Répartition des erreurs de fermeture au niveau des mailles

III.1.4.Tracé de cartes

V. Utilisation de logiciel (interprétation sur station.)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu, examen écrit

Références

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEM 3.1.1

Matière : Radiométrie

VHS : 12h30 (Cours : 1h30, TD : 1h30, TP : 0

Coefficient : 1.5

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées :

Contenu de la matière

I - BASE PHYSIQUE DE LA PROSPECTION RADIOMETRIQUE :

- 1- Radioactivité naturelle.
- 2- Lois fondamentales de la radioactivité.
- 3- Caractéristiques physiques des éléments radioactifs.
- 4- Désintégration des éléments radioactifs. Voies de désintégration.
- 5- désintégrations successives des isotopes radioactifs.
- 7- Equilibre radioactif.
- 8- Calcul de la radioactivité.
- 9- Interaction des rayonnements avec la matière (particules α, β, γ , Neutrons ...) .
- 10- Fluctuations statistiques.

II - PRINCIPAUX ELEMENTS RADIOACTIFS :

*** SERIES RADIOACTIVES.**

- 1- Principaux éléments radioactifs.
- 2- Teneur en éléments radioactifs des roches.
- 3- Genèse de l' Uranium, Thorium, Radium ...
- 4- Répartition de ces éléments dans les minerais radioactifs.
- 5- Séries radioactives :
 - * Série de l' Uranium.
 - * Série du Radium.
 - * Série du Thorium.
 - * Série du l' Actinium.
- 6- Caractéristiques des séries radioactives.

III - METHODES DE PROSPECTION RADIOMETRIQUE :

- 1- Prospection radiométrique au sol .
- 2- Prospection aéroportée.
- 3- Levés Gamma - total .
- 4- Levés spectrométriques .
- 5- Levés d' émanation .
- 6- Echelle des levés .

IV - METHODES D' ANALYSE DE LABORATOIRE :

- 1- Etalonnage des appareils de mesure .
- 3- Analyse des roches à radioactivité naturelle .
- 4- Analyse des émanations radioactives.
- 5- Analyse spectrométrique .
- 7- Radiographie et microradiographie .
- 8- Analyse par activation des roches non- radioactives .

9- Détermination de la teneur en éléments radioactifs sur les échantillons solides liquides ou gazeux .

10 - Détermination de l ' âge des roches .

V - ANOMALIES RADIOACTIVES ET LEUR INTERPRETATION :

1- Détermination des anomalies radioactives .

2 - Anomalies au dessus des corps radioactifs (source ponctuelle , linéaire, superficielle, tridimensionnelle) .

3 - Anomalies aéroportée et au sol .

4 - Traitement des données radiométriques .

5- Interprétation des données radiométriques .

6 - Interprétation des anomalies.

7 - détermination de la teneur en éléments radioactifs d ' après las anomalies .

8 - Problèmes géologiques résolus par la radiométrie .

Mode d'évaluation :

Contrôle continu, examen écrit

Références

Semestre : 6

Unité d'enseignement : UEM 3.1.1

Matière : Fondement de la géométrie en exploration pétrolière

VHS : 12h30 (Cours : 1h30, TD : 0h45, TP : -)

Crédits : 2

Coefficient : 1.5

Objectifs de l'enseignement

- Concevoir l'importance de la géothermie dans l'exploration pétrolière
- Comprendre les techniques de mesure du gradient de température et de la conductivité thermique.
- Analyser les conditions géothermiques favorables à la maturation et à la préservation des hydrocarbures
- Savoir intégrer les données géothermiques avec la géophysique (Sismique, Gravi-Mag) pour l'exploration des hydrocarbures

Connaissances préalables recommandées :

Méthodes géophysique, sédimentologie, physique

Contenu de la matière

Chapitre 1 : notions de bases de la géothermie

- Sources de la chaleur terrestre : chaleur radiogénique, chaleur résiduelle, chaleur de différenciation
- Concepts fondamentaux des paramètres géothermiques: gradient de température, flux de chaleur, conductivité thermique
- Facteurs influençant les régimes thermiques dans les bassins sédimentaires (lithologie, tectonique, fluides, roches éruptives).

Chapitre 2 : mesure du gradient de température

- Techniques de mesure directe de la température : diagraphies (log de température), convection dans les forages, températures à fond de puits dans les forages profonds (*bht - bottom hole temperature*).
- Approches indirectes d'estimation de la température : géochimie des eaux souterraines, analyse des conditions d'équilibre des xénolithes, sondages magnétotelluriques de mesure de la résistivité du manteau supérieur, levés magnétiques pour déterminer la profondeur de curie

Chapitre 3 : conductivité thermique et flux de chaleur

- Théorie du transfert de chaleur : conduction phononique et rayonnement
- Mesures de la conductivité thermique des roches : méthodes in situ et en laboratoire
- Variabilité de la conductivité thermique selon les types de roches (détritiques, carbonatées, argileuses).
- Impact des fluides sur la conductivité thermique
- Définition et calcul du flux de chaleur (loi de Fourier).

Chapitre 4 : géothermie et maturation des hydrocarbures

- Relation entre régime thermique et maturation de la matière organique
- Concepts de la fenêtre à huile et à gaz
- Contribution des roches du socle à la production de chaleur
- Contribution des sédiments à la production de chaleur
- Contribution des roches ignées intra-sédimentaires à la production de chaleur
- Comprendre l'histoire thermique d'un bassin sédimentaire
- Indicateurs pétrophysiques et géochimiques de maturation : la vitrinite reflectance, pyrolyse rock-eval et autres traceurs thermiques

Chapitre 5 : couplage des données géothermiques avec la géophysique

- Workflows d'interprétation dans l'exploration pétrolière, intégration géothermie-geochimie-géophysique
- Couplage des données géothermiques (profils de température) avec les coupes sismiques et les coupes gravi-mag
- Identification des "zones cuisantes" (kitchens) pour la maturation des hydrocarbures.
- Identification des « zones d'or » propices à la préservation des hydrocarbures
- Risques liés à la surcuisson (overmaturity) et au piégeage précoce

Mode d'évaluation

Examen écrit

Semestre : 6
Unité d'enseignement : UEM 3.1
Matière : Stage de fin d'étude
VHS : 60h
Crédits : 8
Coefficient : 2.5

Les étudiants font un stage de découverte des méthodes géophysiques et leurs applications en entreprise.

Mode d'évaluation :

Rapport de stage