

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

**OFFRE DE FORMATION
L.M.D.**

**LICENCE DE GEOPHYSIQUE
APPLIQUEE PROFESSIONNELLE**

Etablissement	Faculté / Institut	Département
Université Kasdi Merbeh Ouargla	Hydrocarbures, des Energies Renouvelables et Sciences de la Terre et l'Univers.	Sciences de la Terre et de l'Univers

Domaine	Filière	Spécialité
Sciences de la Terre et de l'Univers	Géophysique	Géophysique Appliquée Professionnelle

SOMMAIRE

I. FICHE D'IDENTITE DE LA LICENCE	3
I.1. Localisation de la formation	3
I.2. Coordonateurs	3
I.3. Partenaires extérieurs	4
II. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA FORMATION	5
II.1. Objectifs de la formation	5
II.2. Domaines d'activités visés	5
II.3. Passerelles et poursuite des études	5
II.4. Potentialités régionales et nationales d'employabilité	6
II.5. Description et organisation générale du diplôme	6
II.6. Effectifs prévus	6
II.7. Articulation de la filière avec les formations dispensées au niveau de l'université	6
III. MOYENS	7
III.1 Moyens humains	7
III.2. Moyens matériels et logistique	8
IV. PARTENARIAT ET COOPERATION	9
IV.1. Partenariat universitaire	9
IV.2. Partenariat socio -professionnel	9
V. PRESENTATION DU PARCOURS DE LICENCE	10
V.1. Fiche d'organisation semestrielle des enseignements	11
Semestre 1	12
Semestre 2	13
Semestre 3	14
Semestre 4	15
Semestre 5	16
Semestre 6	17
V.2. Programme détaillé par matière	18
VI. ACCORDS OU CONVENTIONS	87
VII. AVIS ET VISAS DES ORGANES ADMINISTRATIFS ET CONSULTATIFS	

I. FICHE D'IDENTITE DE LICENCE PROFESSIONNELLE

Intitulé : Géophysique Appliquée Filière : Géophysique Domaine : Sciences de la Terre et de l'Univers (STU) Mots clés : STU, Géophysique, Géophysique appliquée professionnelle
--

I.1. Localisation de la formation :

Etablissement : Université Kasdi Merbah-Ouargla Faculté (ou Institut) : Hydrocarbures, des Energies Renouvelables et Sciences de la Terre et l'Univers (HERSTU).

Département : Sciences de la Terre et de l'Univers (STU).
--

Premier année Licence (L1)

Université : Kasdi Merbah Ouargla

Deuxième année Licence (L2) et troisième année Licence (L3)

Faculté : Hydrocarbures, des énergies renouvelables et Sciences de la Terre et l'Univers.

Département : Sciences de la Terre et l'Univers

I.2. Coordonnateurs

Responsable du Domaine de Formation

Nom & prénom :

Grade :

Université :

Département :

☎ :

Fax :

E - mail :

Responsable de la Filière de Formation

Nom & prénom :

Grade :

Université :

Département :

☎ :

Fax :

E - mail :

Responsable de l'Offre de Formation

Nom & prénom :

Grade :

Université :

Département :

☎ :

Fax :

E - mail :

I.3. Partenaires extérieurs :

- Autres établissements partenaires

(Indiquer le(s) noms et les coordonnées (N° Tel et email) des ou du répondant(s) dans l'établissement partenaire

- Entreprises et autres partenaires socio-économiques :

(Indiquer le nom, l'adresse, et le statut de l'entreprise. Préciser le(s) noms et les coordonnées (N° Tel et email) des ou du répondant(s) dans l'entreprise).

- Partenaires internationaux :

Préciser l'apport de chaque établissement partenaire dans le projet en termes de : qualité, expérience, expertise, moyens matériels, ...

II. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA FORMATION

II.1 Objectifs de la Formation

(Compétences visées, Connaissances acquises à l'issue de la formation)

L'objectif principal de *Licence de Géophysique Appliquée Professionnelle* proposé est d'apporter à nos étudiants les éléments nécessaires d'une formation solide en la matière à travers plusieurs compétences ciblées. L'emplacement du lieu de formation au centre d'un axe pétrolier très actif s'étendant du champ de Hassi Messaoud à celui de Haoud Berkaoui-Ouargla, ainsi que la signature de contrats entre l'université et les opérateurs du secteur de la région (ENAGEO, ENAFOR, ENTP, ENSP) sont, sans doute, des éléments clés pour assurer une formation qualitative, prenant en considération l'aspect théorique et pratique en même temps.

L'objectif de la formation de *Licence de Géophysique Appliquée Professionnelle* est d'inculquer, à l'étudiant, les principes fondamentaux et les connaissances théoriques relatives aux différentes méthodes géophysiques (Gravimétrie, Sismique, Electrique, Electromagnétique, radiométrique, etc.) ainsi que les principes des méthodes complémentaires de la géophysique (Géodésie, géologie, Informatique, Intelligence artificielle, etc.). Le titulaire de cette formation doit avoir le bagage scientifique nécessaire et suffisant pour, éventuellement, aborder la formation approfondie du Master en géophysique ou être en mesure de s'intégrer dans une équipe pluridisciplinaire du secteur socio-économique.

Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de recruter des étudiants ayant un niveau appréciable en mathématiques et en sciences physiques (tronc commun sciences de la matière (SM)).

II.2. Domaines d'activité visés

Le titulaire de la licence de Géophysique Appliquée Professionnelle doit être en mesure de :

- Domaine pétrolier
- Domaine minier
- Secteur de l'hydraulique et de la recherche de l'eau
- Environnement et risques naturels
- Génie civil et géotechnique

II.3. Passerelles et poursuite des études

En plus des étudiants ayant opté pour la géophysique une passerelle est éventuellement disponible, au prorata des places disponibles, pour les étudiants ayant suivi le cursus de tronc commun Sciences et Technologie (ST) ou Sciences de la matière (SM) afin d'être intégré dans cette formation (licence géophysique) à partir de la deuxième année Licence géophysique.

Poursuite des études en vue des Masters en Géophysique

II.4. Potentialités régionales et nationales d'employabilité

Beaucoup d'entreprises emploient des géophysiciens dans les domaines cités au paragraphe précédent (SONATRACH, ENAGEO, ORGM, ANRH, CRAAG, LTPC, CGS, etc.)

II.5. Description et organisation générale du diplôme

Cf. les différentes fiches techniques suivantes

II.6. Effectifs prévus

1 ^{ère} promotion : Année universitaire	2022/2023 : 40
2 ^{ème} promotion : Année universitaire	2023/2024 : 40
3 ^{ème} promotion : Année universitaire	2024/2025 : 40

II.7. Articulation de la filière avec les formations dispensées au niveau de l'université

(Passerelles entre la filière et les autres filières de l'établissement et au niveau de l'université, Articulation de la Filière avec la licence)

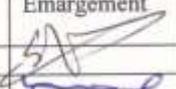
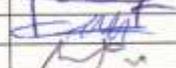
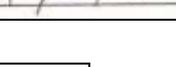
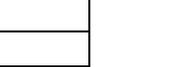
III. MOYENS

III.1 Moyens humains

A1. INTERVENANTS INTERNES*

	Nom, prénom	Diplôme graduation + Spécialité	Diplôme Post graduation + Spécialité	Grade	Type d'intervention	Emargement
01	Hacini Messaoud	Ingénieur en géologie minière	Doctorat en géologie minière	Prof	Cours, TP et TD	
02	Zeddouri Aziz	Ingénieur hydrogéologie	Doctorat en hydrogéologie	Prof	Cours, TP et TD	
03	Hadj Said Samia	Ingénieur hydrogéologie	Doctorat en hydrogéologie	Prof	Cours, TP et TD	
04	Nezli Imed Eddine	Ingénieur hydraulique	Doctorat en hydrogéologie	Prof	Cours, TP et TD	
05	Djidel Mohamed	Ingénieur en hydrogéologie	Doctorat en hydrogéologie	Prof	Cours, TP et TD	
06	Ali Zerouki Ahmed	Ingénieur en Géophysique	Doctorat en Géophysique	Prof	Cours, TP et TD	
07	Boussalsal Boulem	Ingénieur En hydrogéologie	Doctorat en hydrogéologie	Prof	Cours TP et TD	
08	Belksier Mohamed Salah	Ingénieur En hydrogéologie	Doctorat en hydrogéologie	MCA	Cours, TP et TD	
09	Mejani Fathi	Ingénieur en Hydrogéologie	Doctorat en hydrogéologie	MCA	Cours, TP et TD	
10	Kechiched Rabah	Ingénieur en géologie minière	Doctorat en géologie	MCA	Cours, TP et TD	
11	Cherif Amine	Ingénieur en Sédimentologie	Doctorat en géologie	MCA	Cours, TP et TD	
12	Melouah Oualid	Ingénieur en géologie	Doctorat en géologie	MCA	Cours, TP et TD	
13	Fellah Lahcene	DES en Physique	Doctorat génie mécanique	MCA	Cours, TP et TD	
14	Hadj Said Abdelkader	DES en Chimie	Doctorat en chimie	Prof	Cours, TP et TD	
15	Zatout Merzouk	Ingénieur en géologie pétrolière	Doctorat en géologie	MCA	Cours, TP et TD	
16	Hammad Nabila	Ingénieur en géologie	Doctorat en géologie	MCB	Cours, TP et TD	
17	SATOUH Adel	Ingénieur en géologie minière	Doctorat en géologie	MCA	Cours, TP et TD	
18	Harouchi Lakhdar	Ingénieur Géophysique	Doctorat en Géophysique	MCA	Cours, TP et TD	
19	Maabdi Nawel	Ingénieur En hydrogéologie	Doctorat en hydrogéologie	MCB	Cours, TP et TD	
20	Belouer Abdelaziz	Ingénieur En hydrogéologie	Doctorat en hydrogéologie	MCB	Cours, TP et TD	
21	Rouei Sara	Ingénieur en Thermodynamique	Magister en Génie Pétrolier	MCB	Cours, TP et TD	
22	Chemam Asma	Maser en Géologie	Doctorat en géologie	MCB	Cours, TP et TD	
23	Bouzouhra Faiza	Ingénieur en Télédétection	Doctorat en Télédétection	MCB	Cours, TP et TD	
24	Beguret Lielia	Ingénieur en géologie minière	Doctorat en géologie	MCB	Cours, TP et TD	
25	Dali ahmed	DES en chimie	Doctorat en Chimie	MCB	Cours, TP et TD	
26	Hamioud Shaib	Master Informatique	Doctorat en Informatique	MCB	Cours, TP et TD	
27	Karek Mohamed	Master en Math	Doctorat en Math	MCB	Cours, TP et TD	
28	Amour Zaimech Ouafi	Ingénieur en géologie minière	Doctorat en géol. Réservoir	MCB	Cours, TP et TD	
29	Remita Abdelatif	Ingénieur en géologie minière	Magister en géologie	MAA	Cours, TP et TD	
30	Mazouzi Abdelmounaim	Ingénieur en Sédimentologie	Magister en Sédimentologie	MAA	Cours, TP et TD	
31	Draoui Abdelmalek	Ingénieur en Sédimentologie	Magister en Sédimentologie	MAA	Cours, TP et TD	
32	Zouite Khaldia	Ingénieur en sédimentologie	Magister en Sédimentologie	MAA	Cours, TP et TD	
33	Guerradi Hicine	Ingénieur en géologie	Magister en géologie	MAA	Cours, TP et TD	
34	Haouari Ider Menad	Ingénieur en géologie	Doctorat en géologie	MCB	Cours, TP et TD	
35	Sahri Lila	Ingénieur en géologie minière	Doctorat en géologie	MCB	Cours, TP et TD	
36	Haddane Abdenour	Ingénieur en géologie minière	Doctorat en géologie	MCB	Cours, TP et TD	
37	Laouini banza	Ingénieur en géologie	Magister en géochimie	MAA	Cours, TP et TD	
38	Benzina Mostapha	Ingénieur en Sédimentologie	Doctorat en Sédimentologie	MCB	Cours, TP et TD	
39	Halil Rachida	DES en Mathématique	Magister en mathématique	MAA	Cours, TD	
40	Abbassi Hocine	DES en Mathématique	Magister en Math. Appl.	MAA	Cours, TD	
41	Hadjji Touta	DES en Mécanique	Magister en Mécanique	MAA	Cours, TD	
42	Merabat Lakhdar	Ingénieur en Aménagement	Magister en Aménagement	MAA	Cours, TP et TD	
43	Benferdjallah Said	DES en Chimie	Doctorat en Chimie	MCB	Cours, TP et TD	
44	Haouari Amrani Kahina	Ingénieur en Biologie	Magister en Biologie S.A.	MAA	Cours, TP et TD	
45	Benkhalifa Randa	Ingénieur en Informatique	Doctorat en informatique	MCB	Cours, TP et TD	
46	Remita Abderouf	Ingénieur en Hydrogéologie	Magister en hydrogéologie	MAA	Cours, TP et TD	
47	Bansir Fateh	Ingénieur en Géophysique	Magister en Géophysique	MAB	Cours, TP et TD	
48	Sahraoui Salah	Ingénieur en Géologie	Magister en Géologie	MAB	Cours, TP et TD	

A2. INTERVENANTS EXTERNES

N	Non et Prénoms	Diplôme	Grade	Etablissement de rattachement	Type d'intervention *	Emargement
01	DJEDDI Mohammed	Doctorat en Géophysique	Prof	USTHB	Cours et Conf.	
02	BERGUIG M. Cherif	Doctorat en Géophysique	Prof	USTHB	Cours et Conf.	
03	KHALDAOUI Fatma	Doctorat en Géophysique	MCA	USTHB	Cours et Conf.	
04	BELDJOUDI Hamoud	Doctorat en Géophysique	D.R.	CRAAG	Cours et Conf.	

Grade	Effectif Interne	Effectif Externe	Total
Professeurs	08	02	12
Maîtres de Conférences (A)	09	01	10
Maîtres de Conférences (B)	17	00	17
Maître Assistant (A)	12	00	12
Maître Assistant (B)	02	00	02
Autre (préciser)	00	Directeur de Recherche (1)	01
Total	46	04	52

III.2. Moyens matériels spécifiques à la spécialité

III.2.1 Laboratoires Pédagogiques et Equipements :

Intitulé du laboratoire : **Laboratoire des réservoirs souterrains pétroliers gazeux et aquifères**

LRSPGA

N°	Intitulé de l'équipement	Observations
1.	Perméamétrie de Darcy	Prospection électrique
2.	Matériel de granulométrie : - Une série de (19 tamis) en inox Reitsch -Granulomètre tamiseur d'analyse AS 200 control Sédimentomètre	Gravimétrie
3.	Appareil à pipette de Robinson, modèle de paillasse	Prospection électrique
4.	Pompe à débit constant	Prospection électrique
5.	Pompe à débit variable	Prospection électrique
6.	Débitmètre acoustique	Prospection électrique
7.	Manomètre pour forage d'eau hydraulique	Prospection électrique
8.	Microscope polarisant professionnel	Prospection électrique
9.	Appareil de Richards pour mesure de la porosité	Diagraphie
10.	Resistivity Imaging System	Prospection électrique
11.	Equipement de résonance magnétique des protons	Prospection Magnétique
12.	Sondes de diagraphie en forage	Diagraphie
13.	Full wave sonic	Diagraphie
14.	Sonde de résistivité	Diagraphie
15.	Sismomètre 24 channel	Prospection sismique
16.	Géoradar	Prospection sismique
17.	Mini Diver Data logger : Sonde autonome à acquisition et d'enregistrement de données de niveau d'eau et de température dans les forages	Prospection électrique
18.	Analyseur portable de CO2 dissous	Prospection électrique

III.2.2 Terrains de stage et formations en entreprise

Entreprise	Lieu du stage	Durée de stage	Nombre d'étudiants
SONATRACH	Hassi Messaoud	22h30	40
ENAGEO	Hassi Messaoud	45h00	40

III.2.3 Documentation disponible au niveau de l'établissement spécifique à la formation proposée :

- Polycopiés de cours réalisés par les enseignants.
- Documentation disponible au niveau des bibliothèques de la FHERSTU et de l'UKMO.
- Différents sites web (cf. fiches matières)

IV. PARTENARIAT ET COOPERATION

(Préciser la nature et les modalités)

IV.1. Partenariat universitaire

(Joindre les documents d'engagement, pour les partenaires autre que l'université d'appartenance de l'établissement dont relève la filière)

Institution	Nature et modalités du partenariat

IV.2. Partenariat socio-professionnel

(Joindre documents d'engagement)

Institution	Domaine d'activité	Nature et modalités

V. PRESENTATION DU PARCOURS DE LICENCE

Le parcours de licence de Géophysique Appliquée Professionnelle doit être structuré autour des quatre composantes de la formation comme suit :

Socle scientifique de base - 20% du cursus global

Enseignements de spécialité -50% du cursus global

Enseignements des disciplines connexes des sciences de l'ingénieur - 10% du cursus global.

Enseignements des disciplines d'ouverture - 20 % du cursus global (expression écrite et orale, compétences multi disciplinaires, techniques entrepreneuriales, droit, gestion des entreprises ...)

V.I – Fiche d'organisation semestrielle des enseignements

SEMESTRE 1

Unité d'enseignement	Intitulé des Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autres*	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			CC*	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1 Crédits :18 Coefficients : 9	Mathématiques 1	6	3	3h00	1h30	-	67h30	67h30	40%	60%
	Physique 1	6	3	3h00	1h30	-	67h30	67h30	40%	60%
	Chimie 1	6	3	3h00	1h30	-	67h30	67h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits :9 Coefficients : 5	TP Physique 1	2	1	-	-	1h30	22h30	22h30	100%	-
	TP Chimie 1	2	1	-	-	1h30	22h30	22h30	100%	-
	Informatique 1	4	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Méthodologie de la rédaction	1	1	1h00	-	-	15h00	15h00		100%
UE Découverte Code : UED1.1 Crédits :1 Coefficients : 1	Géologie 1	1	1	1h30	-	-	22h30	22h30	-	100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits :2 Coefficients : 2	Langue étrangère 1	2	2	3h00	-	-	45h00	45h00	-	100%
Total semestre 1		30	17	16h00	4h30	4h30	375h00	375h00	-	-

Autre* : Travail Complémentaire en Consultation semestrielle : CC* : Contrôle continu

SEMESTRE 2

Unité d'enseignement	Intitulé des Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autres *	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			CC*	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2 Crédits :18 Coefficients : 9	Mathématiques 2	6	3	3h00	1h30	-	67h30	67h30	40%	60%
	Physique 2	6	3	3h00	1h30	-	67h30	67h30	40%	60%
	Thermodynamique	6	3	3h00	1h30	-	67h30	67h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits :9 Coefficients : 5	TP Physique 2	2	1	-	-	1h30	22h30	22h30	100%	-
	TP Chimie 2	2	1	-	-	1h30	22h30	22h30	100%	-
	Informatique 2	4	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Méthodologie de la présentation	1	1	1h00	-	-	15h00	15h00		100%
UE Découverte Code : UED1.2 Crédits :1 Coefficients : 1	Géologie 2	1	1	1h30	-	-	22h30	22h30	-	100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits :2 Coefficients : 2	Langue étrangère 2	2	2	3h00	-	-	45h00	45h00	-	100%
Total semestre 2		30	17	16h00	4h30	4h30	375h00	375h00	-	-

Autre* : Travail Complémentaire en Consultation semestrielle : CC* : Contrôle continu

SEMESTRE 3

Unité d'enseignement	Intitulé des Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autres*	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			CC*	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 3.1 Crédits :18 Coefficients : 9	Théorie du potentiel 1	5	2	1h30	2h00		52h30	52h30	40%	60%
	Méthodes Electriques 1	5	3	1h30	-	2h00	52h30	52h30	40%	60%
	Sismologie 1	4	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Géodésie	4	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 3.1 Crédits :9 Coefficients : 5	Physique : Vibrations et Ondes	5	3	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Maths: Séries et équations différentielles	4	2	1h30	1h30		45h00	45h00	40%	60%
UE Découverte Code : UED 3.1 Crédits :2 Coefficients : 2	Informatique : Méthodes numériques et programmation	2	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
U E Transversale Code : UET 3.1 Crédits :1 Coefficients : 1	Anglais	1	1	1h30	-	-	22h30	22h30	-	100%
Total semestre 3		30	17	12h00	5h00	7h00	375h00	375h00	-	-

Autre* : Travail Complémentaire en Consultation semestrielle : CC* : Contrôle continu

SEMESTRE 4

Unité d'enseignement	Intitulé des Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autres*	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			CC*	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 4.1 Crédits :18 Coefficients : 10	Théorie du potentiel 2	5	3	1h30	2h00	-	52h30	52h30	40%	60%
	Méthodes Electriques 2	5	3	1h30	-	2h00	52h30	52h30	40%	60%
	Sismologie 2	4	2	1h30	2h00		52h30	45h00	40%	60%
	Topographie	4	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 4.1 Crédits :10 Coefficients : 4	Géologie générale & Sédimentaire	3	1	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
	Géotechnique	3	1	1h30	1h30		45h00	45h00	40%	60%
	Stage 1	4	2	-	-	3h00	45h00	45h00	100%	
UE Découverte Code : UED 4.1 Crédits :1 Coefficients :	Astronomie et planétologie	1	1	1h30	-	-	22h30	22h30	-	100%
U E Transversale Code : UET4.1 Crédits :1 Coefficients : 1	Anglais	1	1	1h30	-	-	22h30	22h30	-	100%
Total semestre 4		30	17	12h00	7h00	-	352h30	352h30	-	-

Autre* : Travail Complémentaire en Consultation semestrielle : CC* : Contrôle continu

SEMESTRE 5

Unité d'enseignement	Intitulé des Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autres*	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			CC*	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 5.1 Crédits :20 Coefficients : 12	Gravimétrie 1	3	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Géomagnétisme 1	3	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Electromagnétisme 1 ¹	3	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Radiométrie 1	3	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Sismique 1	4	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
	Diagraphie 1	4	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 5.1 Crédits :7 Coefficients : 4	Traitement du signal	2	1	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
	Géologie structurale et Régionale	2	1	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
	Stage 2	3	2	-	-	3h00	45h00	-	-	100%
UE Découverte Code : UED 5.1 Crédits :1 Coefficients :1	Entrepreneuriat	1	1	1h30	-	-	22h30	22h30	-	100%
U E Transversale Code : UET5.1 Crédits :1 Coefficients : 1	Anglais	1	1	1h30	-	-	22h30	22h30	-	100%
Total semestre 5		29	17	13h00	6h00	9h00	450h	450h	-	-

Autre* : Travail Complémentaire en Consultation semestrielle : CC* : Contrôle continu

SEMESTRE 6

Unité d'enseignement	Intitulé des Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			VHS (15 semaines)	Autres*	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			CC*	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 5.1 Crédits :20 Coefficients : 12	Gravimétrie 2	3	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Géomagnétisme 2	3	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Electromagnétisme 2	3	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Radiométrie 2	3	2	1h30	-	1h30	45h00	45h00	40%	60%
	Sismique 2	3	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
	Diagraphie 2	3	2	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 6.1 Crédits :7 Coefficients : 4	Hydrogéologie	4	2	1h30		3h00	67h30	67h30	40%	60%
	Risques naturels et Météorologie spatiale	4	1	1h30	1h30	-	45h00	45h00	40%	60%
UE Découverte Code : UED 6.1 Crédits :1 Coefficients :1	Entrepreneuriat	2	1	1h30	-	-	22h30	22h30	-	100%
U E Transversale Code : UET 6.1 Crédits :1 Coefficients : 1	Anglais	2	1	1h30	-	-	22h30	22h30	-	100%
Total semestre 6		30	17	13h00	4h30	7h30	427h30	427h30	-	-

Autre* : Travail Complémentaire en Consultation semestrielle : CC* : Contrôle continu

V.II - Programme détaillé par matière (1 fiche détaillée par matière)

Semestre 1

Unité d'enseignement : UEF1.1

Matière 1: Mathématiques 1

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

Crédits : 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement

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

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 '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.

Travaux dirigés

Résolution de séries d'exercices relatives à chaque cours

1. Raisonnement par récurrence
2. Dérivée et différentiabilité d'une fonction.
3. Fonction trigonométrique.
4. Développement limite

Mode d'évaluation :

Examens et Contrôle continu

Références bibliographiques :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Semestre 1

Unité d'enseignement : UEF1.1

Matière 2: Physique 1

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

Crédits: 6

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Initier l'étudiant aux bases de la physique Newtonienne à travers trois grandes parties : la cinématique, la Dynamique et 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 a plusieurs Variables, dérivation. Analyse vectorielle : les opérateurs gradient, rotationnel, ...

Chapitre 1. Cinématique (5 Semaines)

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

Chapitre 2. Dynamique : (4 Semaines)

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

Chapitre 3. Travail et énergie (4 Semaines)

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

Travaux dirigés

Résolution de séries d'exercices relatives à chaque cours

1. Les équations aux dimensions
2. Vecteur position dans les systèmes de coordonnées
3. Les lois de Newton.
4. Equation différentielle du mouvement.
5. Energie potentiel

Mode d'évaluation :

Examens et Contrôle continu

Références bibliographiques :

1. A. Gibaud, M. Henry ; Cours de physique - Mécanique du point - Cours et exercices corrigés; Dunod, 2007.
2. P. Fishbane et al. ; Physics For Scientists and Engineers with Modern Physics, 3rd Ed. ;2005.
3. P. A. Tipler, G. Mosca ; Physics For Scientists and Engineers, 6th Ed., W. H. Freeman Company, 2008.

Semestre 1

Unité d'enseignement: UEF 1.1

Matière 3: Chimie 1

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

Crédits: 6

Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : notions de base de Mathématique et de Chimie générale.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Notions fondamentales (2 Semaines)

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

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

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

Chapitre 3 : Radioactivité – Réactions nucléaires (2 Semaines)

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

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

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

Chapitre 5 : Classification périodique des éléments (3 Semaines)

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

Chapitre 6 : Liaisons chimiques (3 Semaines)

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

Travaux dirigés

Résolution de séries d'exercices relatives à chaque cours

1. masse molaire atomique et moléculaire, volume molaire
2. relation entre la matière et l'électricité
3. Applications de la radioactivité
4. Modèle atomique de Bohr
5. Classification périodique moderne,
6. Géométrie des molécules

Mode d'évaluation :

Examens et Contrôle continu

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 2eme 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: UEM1.1

Matière 1: TP Physique 1

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : notions de Mathématiques et de Physique.

Contenu de la matière :

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

Mode d'évaluation:

Contrôle continu

Références bibliographiques :

- E.J. Finn, M. Alonso, Physique générale. - Tome 1, Mécanique et thermodynamique, 2ème édition, Dunod, 2001, 538 pages.
- N.E. Hakiki, Physique générale. OPU, 2009, 359 pages.
- Cours et exercices corrigés en ligne, Faculté de Physique, USTHB, Alger : <http://www.usthb.dz/fphy/spip.php?rubrique56>

Semestre : 1

Unité d'enseignement : UEM 1.1

Matière 2: TP Chimie 1

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées : notions de Chimie de base.

Contenu de la matière :

1. La sécurité au laboratoire
2. Préparation des solutions
3. Notions sur les calculs d'incertitude appliqués à la chimie.
4. Dosage acido-basique par colorimétrie et pH-mètre.
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

Références bibliographiques :

1. Ouahes, Devallez, Chimie Générale, OPU.
2. S.S. Zumdhal & coll., Chimie Générale, De Boeck Université.
3. Y. Jean, Structure électronique des molécules : 1 de l'atome aux molécules simples, 3^e édition, Dunod, 2003.
4. F. Vassaux, La chimie en IUT et BTS.
5. Casalot & A. Durupthy, Chimie inorganique cours 2^{ème} 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 3: Informatique 1

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

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectif et recommandations :

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

Connaissances préalables recommandées

Notions élémentaires de la technologie du Web.

Contenu de la matière :

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

- 1- Définition de l'informatique
- 2- Evolution de l'informatique et des ordinateurs
- 3- Les systèmes de codage des informations
- 4- Principe de fonctionnement d'un ordinateur
- 5- Partie matériel d'un ordinateur
- 6- Partie système

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

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

- 1- Concept d'un algorithme
- 2- Représentation en organigramme
- 3- Structure d'un programme
- 4- La démarche et analyse d'un problème
- 5- Structure des données : Constantes et variables, Types de données
- 6- Les opérateurs : opérateur d'affectation, Les opérateurs relationnels, Les opérateurs logiques, Les opérations arithmétiques, Les priorités dans les opérations
- 7- Les opérations d'entrée/sortie
- 8- Les structures de contrôle : Les structures de contrôle conditionnel, Les structures de contrôle répétitives.

TP Informatique 1 :

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

- TP d'initiation et de familiarisation avec la machine informatique d'un point de vue matériel et systèmes d'exploitation (exploration des différentes fonctionnalités des OS)
- TP d'initiation à l'utilisation d'un environnement de programmation (Edition, Assemblage, Compilation, etc.)
- TP d'application des techniques de programmation vues en cours.

Mode d'évaluation:

Examens et Contrôle continu

Références bibliographiques

- 1- John Paul Mueller et Luca Massaron, Les algorithmes pour les Nuls grand format, 2017.
- 2- Charles E. Leiserson, Clifford Stein et Thomas H. Cormen, Algorithmique: cours avec 957 exercices et 158 problèmes, 2017.
- 3- Thomas H. Cormen, Algorithmes: Notions de base, 2013.

Semestre: 1**Unité d'enseignement: UEM 1.1****Matière 4: Méthodologie de la rédaction**

VHS: 15h00 (Cours: 1h00)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

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

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'étudiant, 2014
5. F. Cartier, Communication écrite et orale, Edition GEP- Groupe Eyrolles, 2012.
6. M. Fayet, Méthodes de communication écrite et orale, 3e édition, Dunod, 2008.
7. E. Riondet, P. Lenormand, Le grand livre des modèles de lettres, Eyrolles, 2012.
8. R. Barrass, Scientist must write – A guide to better writing for scientists, engineers and students, 2d edition, Routledge, 2002.
9. G. Andreani, La pratique de la correspondance, Hachette, 1995.
10. Ph. Rubens, Science & Technical Writing, A Manual of Style, 2d edition, Routledge, 2001.
11. A. Wallwork, User Guides, Manuals, and Technical Writing – A Guide to Professional English, Springer, 2014.

Semestre 1

Unité d'enseignement : UED 1.1

Matière1 : Géologie 1

VHS : 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

Notions de géologie acquises au Lycée.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : La Terre dans l'Univers

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

Chapitre 2 : Géodynamique interne

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

Chapitre3 : Tectonique

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

Mode d'évaluation :

Contrôle Examen

Références bibliographiques :

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

Semestre 1

Unité d'enseignement : UET1.1

Matière 1: Langue Etrangère1

VHS: 45h00 (Cours: 3h00)

Crédit: 2

Coefficient: 2

Objective:

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

Recommended prior Knowledge:

Basic English.

Contents:

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

The texts must be selected according to the vocabulary built up, familiarization with both scientific and 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:

Contrôle Examen

References:

1. J. Upjohn, S. Blattes, V. Jans, Minimum Competence in Scientific English, Office des Publications Universitaires, 1994.
2. A.J. Herbert, The Structure of Technical English, Longman, 1972.
3. S. Berland-Delepine, Grammaire méthodique de l'anglais moderne avec exercices, Ophrys, 1982.

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

Semestre 2

Unité d'enseignement: UEF 2.1

Matière 1: Mathématiques 2

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

Crédits: 6

Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

Les étudiants sont amenés, pas à pas, vers la compréhension des mathématiques utiles à leur cursus universitaire. À 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 polynomiales ; de résoudre des systèmes d'équations linéaires par plusieurs méthodes.

Connaissances préalables recommandées

Notions de base de mathématique (équation différentielle, intégrales, systèmes d'équations,

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Matrices et déterminants (3 Semaines)

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

Chapitre 2 : Systèmes d'équations linéaires (2 Semaines)

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

Chapitre 3 : Les intégrales (4 Semaines)

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

Chapitre 4 : Les équations différentielles (4 Semaines)

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

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

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

Travaux dirigés :

Résolution de séries d'exercices relatives à chaque cours

1. Matrice associée à une application linéaire
2. Les méthodes de résolutions d'un système linéaire.
3. L'intégrale des polynômes.
4. Intégration des fonctions exponentielles et trigonométriques

5. Intégrales double, triple.

Mode d'évaluation:

Examens ; Contrôle continu

Références bibliographiques:

- 1- F. Ayres Jr, Théorie et Applications du Calcul Différentiel et Intégral - 1175 exercices corrigés, McGraw-Hill.
- 2- F. Ayres Jr, Théorie et Applications des équations différentielles - 560 exercices corrigés, McGraw-Hill.
- 3- J. Lelong-Ferrand, J.M. Arnaudiès, Cours de Mathématiques - Equations différentielles, Intégrales multiples, Tome 4, Dunod Université.
- 4- M. Krasnov, Recueil de problèmes sur les équations différentielles ordinaires, Edition de Moscou.
- 5- N. Piskounov, Calcul différentiel et intégral, Tome 1, Edition de Moscou
- 6- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 3- Calcul intégral et séries, Dunod.
- 7- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 4- Equations différentielles, Dunod.
- 8- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 2- Fonctions usuelles, Dunod.
- 9- J. Quinet, Cours élémentaire de mathématiques supérieures 1- Algèbre, Dunod.
- 10- J. Rivaud, Algèbre : Classes préparatoires et Université Tome 1, Exercices avec solutions, Vuibert.
- 11- N. Faddeev, I. Sominski, Recueil d'exercices d'algèbre supérieure, Edition de Moscou.

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UEF 1.2

Matière 2: Physique 2

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

Crédits: 6

Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques 1, Physique 1.

Contenu de la matière:

Rappels mathématiques : (1 Semaine)

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

2- Dérivées et intégrales multiples.

Chapitre I. Electrostatique : (6 Semaines)

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

2- Potentiel électrostatique.

3- Dipôle électrique.

4- Flux du champ électrique.

5- Théorème de Gauss.

6- Conducteurs en équilibre.

7- Pression électrostatique.

8- Capacité d'un conducteur et d'un condensateur.

Chapitre II. Electrocinétique : (4 Semaines)

1- Conducteur électrique.

2- Loi d'Ohm.

3- Loi de Joule.

4- Les Circuits électriques.

5- Application de la Loi d'Ohm aux réseaux.

6- Lois de Kirchhoff. Théorème de Thevenin.

Chapitre III. Electromagnétisme : (4 Semaines)

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

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

Travaux dirigés (Résolution de séries d'exercices relatives à chaque cours)

1. Loi de Biot et Savart,

2. Les opérateurs (le gradient, le rotationnel, Nabla, le Laplacien et la divergence).

3. Théorème de Gauss.

4. Flux du champ électrique.

5. Calcul de champs magnétiques créés par des courants permanents

Mode d'évaluation:

Examens Contrôle continu

Références bibliographiques:

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

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UEF 2.1

Matière 3: Thermodynamique

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

Crédits: 6

Coefficient: 3

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

Mathématiques de base.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Généralités sur la thermodynamique (3 Semaines)

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

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

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

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

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

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

- 1- Le 2eme principe pour un système ferme.
2. Enonce, du 2eme principe : Entropie d'un système isole ferme.
3. calcul de la variation d'entropie : transformation isotherme réversible, transformation isochore réversible, transformation isobare réversible, transformation adiabatique, au cours d'un changement d'état, au cours d'une réaction chimique.

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

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

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

Travaux dirigés (Résolution de séries d'exercices relatives à chaque cours)

- 1-Propriétés fondamentales des fonctions d'état.
2. Travail, la chaleur
3. Chaleurs de réaction,
4. Calcul de la variation d'entropie

Mode d'évaluation:

Examen et Contrôle continu

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 a la thermodynamique, Edition Dunod.

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UEM 2.1

Matière 1: TP Physique 2

VHS: 45h00 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

Consolider a 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, Rheostat, Oscilloscopes, Générateur, etc.).

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

Théorème de Thevenin.

Association et Mesure des inductances et capacités

Charge et décharge d'un condensateur

Oscilloscope

- TP sur le magnétisme

Mode d'évaluation:

Contrôle continu

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UEM 1.2

Matière 2: TP Chimie 2

VHS: 22h30 (TP: 1h30)

Crédits: 2

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

Thermodynamique.

Contenu de la matière:

1. Lois des gaz parfaits.

2. Valeur en eau du calorimètre.

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

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

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

6. Loi de Hess

7. Tension de vapeur d'une solution.

Mode d'évaluation:

Contrôle continu

Références bibliographiques :

6. C. Coulon, S. Le Boiteux S. et P. Segonds, Thermodynamique Physique - Cours et

exercices avec solutions, Edition Dunod.

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

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

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

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

Semestre: 2

Unité d'enseignement : UEM 2.1

Matière 3: Informatique 2

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

Crédits: 4

Coefficient: 2

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

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

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Les variables Indicées (4 Semaines)

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

Chapitre 2: Les fonctions et procédures (6 Semaines)

- 1- Les fonctions : Les types de fonctions, déclaration des fonctions, appelle de fonctions
- 2- Les procédures : Notions de variables globales et de variables locales, procédure simple, procédure avec arguments

Chapitre 3: Les enregistrements et fichiers (5 Semaines)

- 1- Structure de données hétérogènes
- 2- Structure d'un enregistrement (notion de champs)
- 3- Manipulation des structures d'enregistrements
- 3- Notion de fichier
- 4- Les modes d'accès aux fichiers
- 5- 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:

Examen ; Contrôle contenu

Références bibliographiques:

- 1- Les algorithmes pour les Nuls grand format Livre de John Paul Mueller (Informatiker, USA) et Luca Massaron 2017.
- 2- Algorithmique: cours avec 957 exercices et 158 problèmes Livre de Charles E. Leiserson, Clifford Stein et Thomas H. Cormen 2017
- 3- Algorithmes: Notions de base Livre de Thomas H. Cormen 2013.

Semestre: 2

Unité d'enseignement: UEM 2.1

Matière 4: Méthodologie de la présentation

VHS: 15h00 (Cours: 1h00)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

Techniques d'expression et de communication et Méthodologie de la rédaction

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : L'exposé oral (3 Semaines)

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

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

Structure d'un exposé oral. Présentation d'un exposé oral.

Chapitre 3 : Plagiat et Propriété intellectuelle (3 Semaines)

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

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

Chapitre 4 : Présenter un travail écrit (6 Semaines)

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

-

Mode d'évaluation :

Examen

Références bibliographiques :

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

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UED 2.1

Matière1 : Géologie 2

VHS :22h30 (Cours :1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

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

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Les matériaux de l'écorce terrestre

1.1 Les Minéraux

1.1.1 Notions de cristallographie et systèmes cristallins

1.1.2 Minéralogie : définition du minéral et classification

1.2 Les Roches

1.2.1 Définitions et grands groupes de roches.

1.2.2 Les roches magmatiques

1.2.3 Les roches sédimentaires.

1.2.4 Les roches métamorphiques

1.2.5 Le cycle des roches

Chapitre 2 : Géodynamique externe

2.1. Rôle des eaux : eaux de ruissellement, glace.

2.2. Rôle du vent.

2.3. Erosion et isostasie.

Chapitre 3 : Géologie historique

2.1. Les principes de la stratigraphie

2.2. Discordances et lacunes stratigraphiques

2.3. Le temps en géologie : datations relatives et absolues

2.4. L'échelle stratigraphique

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

4.1. Coupe nord-sud de l'Algérie

4.2. Résumé de l'évolution structurale

Mode d'évaluation :

Examen

Références bibliographiques :

1. Charles Pomerol, Yves Lagabrielle, Maurice Renard, Stéphane Guillot. Eléments de Géologie. Dunod. 14^{ème} édition, 2011. 944 pages.
2. <http://www.elements-geologie.com/>
3. Jean Dercourt , Jacques Paquet, Pierre Thomas, Cyril Langlois. Géologie : objet, méthodes et modèles. Dunod. 12^{ème} édition, 2006, 534 pages.

4. Pierre Peycru, Jean-Michel Dupin, Jean-François Fogelgesang, Didier Grandperrin, Collectif. Géologie : Tout-en-un, 1e et 2e années BCPST. Dunod. 2008. 641 pages.
5. Alain Foucault, Jean-François Raoult. Dictionnaire de géologie. Dunod. 7^{ème} édition, 2010. 416 pages.
6. Denis Sorel, Pierre Vergely. Atlas d'initiation aux cartes et aux coupes géologiques. Dunod. 2^{ème} édition, 2010. 120 pages.
7. Alain Foucault, Jean-François Raoult. Coupes et cartes géologiques. SEDES. 1975. 150 pages.

Semestre : 2

Unité d'enseignement : UET 2.1

Matière 1: Langue Française 2

VHS: 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits: 1

Coefficient: 1

Objectifs de l'enseignement :

Il s'agit de développer dans cette matière les quatre compétences suivantes : Compréhension orale, Compréhension écrite, Expression orale 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 sante, 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 L'industrie agroalimentaire L'agence nationale de l'emploi ANEM Le développement durable Les énergies renouvelables La biotechnologie Les cellules souches La sécurité routière. Les barrages L'eau, les ressources hydriques L'avionique L'électronique automobile Les journaux électroniques La datation au Carbone ¹⁴ La guerre d'Algérie. Les réseaux sociaux	Le subjonctif. Le conditionnel. L'impératif. Le participe passé. La forme passive. Les adjectifs possessifs, Les pronoms possessifs. Les démonstratifs, Les pronoms démonstratifs. L'expression de la quantité (plusieurs, quelques, assez, beaucoup, plus, moins, autant, ...). Les nombres et les mesures. Les pronoms „qui, que, où, dont“. Préposition subordonnée de temps. La cause, La conséquence. Le but, l'opposition, la condition. Les comparatifs, les superlatifs.

Mode d'évaluation:

Examen

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, Beshrelles : la Grammaire pour tous, Hatier.
5. Collectif, Beshrelles : la Conjugaison pour tous, Hatier.
6. M. Gregoire, 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. Tissot, Enseigner la langue française à l'école : La Grammaire, L'orthographe et la Conjugaison, Hachette Education, 2005.
11. J. Bosse-Andrieu, Abrégé des Règles de Grammaire et d'orthographe, Presses de l'université du Québec, 2001.
12. J.-P. Colin, Le français tout simplement, Eyrolles, 2010.
13. Collectif, Test d'évaluation de Français, Hachette, 2001.
14. Y. Delatour et al., Grammaire pratique du Français en 80 fiches avec exercices corrigés, Hachette, 2000.
15. Ch. Descotes et al., L'Exercisier : l'expression française pour le niveau intermédiaire, Presses Universitaires de Grenoble, 1993.
16. H. Jaraush, C. Tufts, Sur le Vif, Heinle Cengage Learning, 2011.

Semestre : 2
Unité d'enseignement: UET 2.1
Matière 1: Langue Anglaise 2 :
22h30 (Cours: 1h30)
Crédits: 1
Coefficient: 1

Objective:

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

Recommended prior Knowledge:

Basic English.

Contents:

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

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

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

Mode Evaluation

Examen

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 methodique de l'anglais moderne avec exercices, Ophrys, 1982.
4. Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.

5. R. Fowler, *The Little, Brown Handbook*, Little, Brown Company, 1980.
 6. Cambridge – *First Certificate in English*, Cambridge books, 2008.
 7. K. Wilson, Th. Healy, *First Choice*, Oxford, 2007.
 8. M. Mann, S. Tayore-Knowles, *Destination : Grammar & Vocabulary with Answer Key*, MacMillan, 2006.
 9. E. Hamby, Ph. Bedford Robinson, *Special English Computer Applications*, Cassell, 1980.
 10. P. Charles Brown, Norma D. Mullen, *English for Computer Science*, Oxford University Press, 1989.
 11. Graeme Kennedy, *Structure and Meaning in English: A Guide for Teachers*, Pearson, 2004.
 12. Anne M. Hanson, *Brain-Friendly Strategies for Developing Student Writing Skills*, 2nd Edition, Corwin Press, 2008.
 13. Ann Bridges, *How to Pass Higher English*, Hodder Gibson-Hachette, 2009.
- Claude Renucci, *Anglais : 1000 Mots et expressions de la presse : Vocabulaire et expressions du monde économique, social et politique*, Fernand Nathan, 2006.

Semestre 3

Unité d'enseignement : UEF31

Matière : Théorie du Potentiel 1

VHS 52h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)

Crédits : 5

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Inculquer à l'étudiant Les formalismes mathématiques et physiques d'utilité, pour cerner et comprendre les différentes propriétés des champs de mesures géophysiques (champ solénoïdal, champ dérivant d'un potentiel, champ harmonique etc.). Les objectifs de cet enseignement étant 1) la quantification des anomalies gravimétriques, électriques, magnétiques etc. générées par une structure géologique quelconque à trois dimensions ; 2) de cerner les caractéristiques physiques ainsi que l'extension spatiale de ces gisements ou structures en profondeur, à partir des champs de mesures en surface.

Connaissances préalables recommandées :

Pour pouvoir suivre cet enseignement, les connaissances en mathématiques et physique acquises en tronc commun sont suffisantes.

Contenu de la matière :

I- QUANTITE PHYSIQUE SCALAIRE OU VECTORIEL. ANALYSE VECTORIEL

Définition des champs scalaires et des champs vectoriels. Opérations sur les vecteurs (somme, soustraction, multiplication par un scalaire), vecteurs coplanaires, produit scalaire de deux vecteurs, produit vectoriel, produit mixte, signification physique de ces produits. Détermination en un point des composantes de la normale à une surface.

II- ALGÈBRE DES OPERATEURS

Définition des opérateurs opérant sur les champs scalaires et vectoriels : Gradient, Divergence, Rotationnel, Laplacien d'un champ scalaire, Laplacien d'un champ vectoriel. Ecriture de ces opérateurs en fonction de l'opérateur Nabla. Algèbre des opérateurs. Dérivée directionnelle d'un champ.

III- THEOREMES FONDAMENTAUX ET LEURS RELEVANCES AUX CHAMPS DE MESURES GEOPHYSIQUES

Théorème de la Divergence ou de Gauss-Ostrogradski, Formule de Green. Théorème de Stokes. Significations physiques de ces Théorèmes. Propriétés remarquables des champs : Champ solénoïdale, champ dérivant de potentiel, champ harmonique. Exemple du champ gravifique : Force d'attraction Universelle d'Isaac Newton. Expression de l'accélération générée par une structure géologique à trois dimensions. Propriétés du champ gravifique : Solénoïdal ? Dérivant d'un potentiel ? Si oui expression de son potentiel respectif. Champ gravifique est-il harmonique ? Utilité et portée pratique de ces propriétés. Exemple d'un autre champ, le champ électromagnétique. Equations de Maxwell régissant ce champ. Détermination des propriétés de ce champ. Même démarche que ci-dessus.

Travaux dirigés : (Résolution de séries d'exercices relatives à chaque cours)

1. Opérations sur les vecteurs
2. algèbre des operateurs
3. Laplacien d'un champ vectoriel
4. Théorème de la Divergence ou de Gauss-Ostrogradski,
5. Equations de Maxwell régissant ce champ.

Mode d'évaluation:

Examen et Contrôle continu

Références :

- R. Blackely (Programme de l'Université de Cambridge, Royaume-Uni)
- Murray et Spiegel, (Série Schaum)
- V. STUirnov (Edition Mir)
- O. D. Kellogg (Edition Dover Publication Inc.).
- Polycopiés de cours et de TD distribué aux étudiants. Ces polycopies recèlent aussi des exercices et problèmes posés aux examens ainsi que leurs corrigés.

Seestre 3**Unité d'enseignement : UEF 3.1****Matière : Méthodes électriques1**

VHS 52h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)

Crédits : 5**Coefficient : 3****Objectifs de l'enseignement :**

L'intérêt de l'enseignement de cette matière est d'apprendre à l'étudiant les notions fondamentales sur les techniques de prospection électrique du sous-sol. Les applications de ces méthodes dans plusieurs domaines des sciences de la terre apportent une contribution certaine à l'identification des structures de subsurface par la mesure de la résistivité des roches. Ainsi, les domaines visés sont : la recherche minière, les sites archéologiques enfouis, la recherche des nappes d'eaux souterraines, etc.

Connaissances préalables recommandées :

Pour avoir plus de facilité à suivre cet enseignement, il est indispensable d'avoir des connaissances de base en mathématiques et en physique,

Contenu de la matière :

Introduction

I. GENERALITE SUR LA PROSPECTION ELECTRIQUE (PE)

I.1 : Propriétés électrique des roches

I.2 : Résistivité électrique

I.3 : Relation entre résistivité et facies

I.4 : Propriétés du sol influant la résistivité

I.5 : Variation de la résistivité avec facies

I.6 : Résistivités de différentes roches

I.7 : Propriétés du sol : Homogénéité, hétérogénéité, isotrope et anisotrope

I.8 : Sources de bruits

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

II.1 : Distribution du potentiel dans un milieu homogène

II.2 : Perturbation du potentiel en courant continu

II.2 : Concept de résistivité apparente

II.3 : Conditions aux limites

II.4 : Principe de similitude, de superposition et de réciprocité

II.5 : Profondeur d'investigation

II.6 : Dispositifs électriques

III. CALCUL DU POTENTIEL ELECTRIQUE

III.1. Théorie des images électriques

III.2. Théorie de S. Stefanescu

TRAVAUX PRATIQUES

- 1- Tracé du Potentiel électrique naturel et interprétation des données de PS
- 2- Calcul et tracé du potentiel et du champ normal de deux électrodes ponctuelles
- 3- Calcul et tracé du potentiel et du champ normal de deux électrodes linéaires
- 4- Profondeur de pénétration : Etude de la répartition du courant électrique dans un sol homogène et isotrope (calcul de la densité du courant électrique)
- 5- Profil de résistivité : Images électriques
- 6- Tracé de carte de résistivité électrique
- 7- Interprétation des courbes de SEV à deux terrains
- 8- Interprétation des courbes de SEV à trois terrains
- 9- Interprétation des courbes de SEV par la méthode S
- 10- Construction de coupes géoélectriques
- 11- Construction de la pseudo section de résistivité
- 12- Construction de la pseudo section de chargeabilité
- 13- Interprétation des données de PP dans le domaine du temps

Mode d'évaluation :

Examen : Contrôle continu

Références bibliographiques

- Bhattacharya, P.K., Patra, H.P., 1968. Direct Current Geoelectric Sounding: Principles and Applications; Elsevier, Amsterdam.
- Keller, G.V. and Frischknecht, F.C. 1966. Electrical methods in geophysical prospecting. London, Pergamon Press, 519 p.
- Telford, WM; Geldart, L.P; Sheriff, RE, 1998, Applied Geophysics, Cambridge Univ.

Semestre 3

Unité d'enseignement : UEF 3.1

Matière : Sismologie 1

VHS 52h30 (Cours: 3h00, TD: 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement:

Cet enseignement s'attache à couvrir les bases de la Sismologie : sismogénèse, propagation, enregistrement, localisation, distribution des séismes, structure de la Terre.

Connaissances préalables recommandées :

L'enseignement de cette matière requiert des acquis de la Physique fondamentale : Mécanique, Optique, Vibrations et propagation, Théorie du Champ.

Contenu de la matière :

I- TECTONIQUE DES PLAQUES ET SISMICITE

I-1 Théorie de la Tectonique des Plaques

I-2 Description de la sismicité associée

II- CARACTERISATION D'UNE SOURCE SISMIQUE

II-1 Classification des sources sismiques

II-2 Etude des failles

II-3 Intensité, magnitude, énergie, moment sismique

II-3 Etude macrosismique

III- THEORIE DE L'ELASTICITE

III-1 Déplacement, Contrainte, Déformation

III-2 Relations contrainte-déformation

III-3 Equations du mouvement

TP DE SISMOLOGIE1

1-Trigonométrie sphérique

2-Tectonique des plaques

3-Sismicité mondiale

4-Considérations sur les failles

5-Macrosismicité

6-Elasticité et propagation

7-Hodochrones

8-Sismométrie

9-Localisation

10-Mécanismes au foyer

Mode d'évaluation :

Examen et Contrôle continu

Références bibliographiques

- Nombreux sites Web

- Notes récapitulatives du cours

Ouvrages de base :

- Introduction à la Géophysique (Mechler, Edition Dunod)

- Géophysique (Cara, Edition Dunod)

- Séismes et Risques Sismiques. Approche Sismotectonique (H. Philip, J.C Bousquet, F. Masson, Edition Dunod)

- Tous ces documents sont disponibles au niveau de la Bibliothèque de la Faculté.

Semestre 3

Unité d'enseignement : UEF 3.2

Matière : Géodésie

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cet enseignement est d'inculquer à l'étudiant les bases de la géodésie. Il doit avoir des connaissances sur la forme de la terre et les projections cartographiques utilisées en Algérie.

Connaissances préalables recommandées

Pour pouvoir suivre cet enseignement, les connaissances en mathématiques et physique acquises en tronc commun sont suffisantes.

Contenu de la matière :

I- GENERALITES

I-1- Définitions et terminologie

I-2- Forme de la terre

I-3- Coordonnées géographiques

I-4- Canevas géodésique

I-5- Canevas de nivellement

I-6- Nivellement astrogéodésique

II- GEOMETRIE DE L'ELLIPSOÏDE DE REVOLUTION

II-1- Définitions

II-2- Constantes principales de l'ellipsoïde de révolution

II-3- Rayons de courbure principaux de l'ellipsoïde

II-4- Longueurs de quelques éléments simples de l'ellipsoïde

II-5- Ligne géodésique

II-6- Réduction de la distance du terrain à l'ellipsoïde

III- REPRESENTATION PLANE DE L'ELLIPSOÏDE

III-1- Problème général

III-2- Projection Lambert

III-3- Projection Mercator

III-4- Projection UTM (Universal Transverse Mercator)

III-5- Orientation d'une direction

III-6- Conversion des coordonnées topométriques

TP DE GEODESIE (Des Travaux Pratiques appliqués a chaque cours)

1. Définitions et terminologie
2. Coordonnées géographiques
3. Ligne géodésique
4. Projections
Lambert,
Mercator
UTM)

1. III-4- Projection UTM (Universal Transverse Mercator)
2. Conversion des coordonnées topométriques

Mode d'évaluation :

Examen et Contrôle continu

bibliographiques:

- Géodésie Générale (Tome 1, 2, 3, 4) auteur: J.J. Levallois Editions Eyrolles
- Topographie Générale auteur: Raymond D'hollander Paris 1970 Editions Eyrolles
- Géodésie Topographie auteur: Caillemer Tome 1 et 2 Editions Technip
- Topométrie opérationnelle auteur: Brabant Editions: Technique et Vulgarisation

Semestre 3

Unité d'enseignement : UEM 3.1

Matière : Physique : Vibrations et Ondes

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Complete la formation mathématique nécessaire à la compréhension des différentes matières de la géophysique.

Connaissances préalables :

Pour pouvoir suivre cet enseignement, les connaissances en mathématiques et physique acquises en tronc commun sont suffisantes.

Contenu de la matière :

PARTIE I : VIBRATIONS

Chapitre 1: Généralités sur les vibrations.

Définition d'un mouvement vibratoire. Exemples de systèmes vibratoires. Mouvements périodiques

Chapitre 2: Systèmes linéaires à un degré de liberté

2.1. Les oscillations libres. L'oscillateur harmonique. Pulsation propre d'un oscillateur harmonique. L'énergie d'un oscillateur harmonique

2.2 Les oscillations libres amorties. Forces d'amortissement. Equation des mouvements. Oscillations pseudopériodiques (décrément logarithmique, facteur de qualité)

2.3 Les oscillations libres forcées. Définition. Cas d'une excitation sinusoïdale (résonance, déphasage). Cas d'une excitation périodique quelconque.

2.4 Les oscillations amorties forcées. Equation des mouvements. Régime transitoire, régime permanent. Bande passante. Facteur de qualité

2.5 Analogie entre systèmes oscillants mécaniques et électriques

Chapitre 3 : Systèmes linéaires à plusieurs degrés de liberté

3.1 Systèmes à 2 degrés de liberté (Cas libres - pulsations propres), amortis et amortis forcés.

3.2 Systèmes à N degrés de liberté (comportement général).

PARTIE II : LES ONDES MECANIQUES

Chapitre 4 : Généralités sur les ondes mécaniques

4.1 Classification des ondes

4.2 Intégrale générale de l'équation générale d'ondes progressives.

4.3 Vitesse de phase, vitesse de groupe

4.4 Notion de front d'onde. Exemple des ondes planes, ondes sphériques

4.5 Réflexion et transmission des ondes

4.6 Relation entre les différentes grandeurs représentant l'onde

Chapitre 5 : Ondes transversales sur une corde

5.1 Equation de propagation

5.2 Impédance caractéristique

5.3 Energie d'une onde progressive

5.4 Réflexion et transmission des ondes

5.5 Ondes stationnaires

Chapitre 6 : Ondes longitudinales dans les fluides

6.1 Ondes planes dans un tuyau cylindrique

6.1.1 Equation d'ondes dans un gaz

6.1.2 Equation d'ondes dans un liquide

6.1.3 Impédance acoustique, Impédance caractéristique

6.1.4 Impédance acoustique, Impédance caractéristique

6.1.5 Energie transportée par une onde

6.1.6 Coefficients de réflexion et de transmission d'ondes (conditions aux limites)

6.2 Effet Doppler

Chapitre 7 : Ondes élastiques dans les solides

TP

- 1- Cordes vibrantes.
- 2- Analogies électromécaniques (le haut-parleur).
- 3- Propagations d'ondes dans des milieux liquides.
- 4- Oscillations amorties.
- 5- Oscillations couplées : étude des battements.
- 6- Oscillations couplées : étude des fréquences propres.
- 7- Etude de la propagation longitudinale dans un fluide.
- 8- Mesure de la viscosité.
- 9- Tube de KUNDT.

Mode d'évaluation:

Examen et Contrôle continu

Références bibliographiques :

- T. BECHERRAWY, Vibrations et Ondes, Tomes 1-4, Ed. Hermes-Lavoisier, (2010).
- H. DJELOUAH, Vibrations et Ondes Mécaniques, Offices des Publications Universitaires OPU, (2011).
- J. BRUNEAUX, Vibrations et Ondes, Ed. Marketing, (2010).
- et Ondes, Ed. Marketing, (2010)

Semestre 3

Unité d'enseignement : UEM 3.1

Matière : MATHS. Séries et équations différentielles

VHS 45h00 (cours :1h30 et TD :1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement

Complete la formation mathématique nécessaire à la compréhension des différentes matières de la géophysique.

Connaissances préalables recommandées :

Pour pouvoir suivre cet enseignement, les connaissances en mathématiques et physique acquises en tronc commun sont suffisantes.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Intégrales simples et multiples : (2 semaines)

Rappels sur l'intégrale de Riemann et sur le calcul de primitives.

Intégrales doubles et triples.

Application au calcul d'aires, de volumes...

Chapitre 2 : Intégrale impropres : (2 semaines)

Intégrales de fonctions définies sur un intervalle non borné.

Intégrales de fonctions définies sur un intervalle borné, infinies à l'une des extrémités.

Chapitre 3 : Equations différentielles : (2 semaines)

Equations différentielles ordinaires du 1er et du 2ème ordre.

Eléments d'équations aux dérivées partielles.

Chapitre 4 : Séries : (3 semaines)

Séries numériques.

Suites et séries de fonctions

Séries entières, séries de Fourier

Chapitre 5 : Transformation de Laplace : (3 semaines)

Définition et propriétés.

Application à la résolution d'équations différentielles.

Chapitre 6 : Transformation de Fourier : (3 semaines)

Définition et propriétés.

Application à la résolution d'équations différentielles.

Travaux dirigés

1. Intégrales doubles et triples
2. Equations différentielles ordinaires du 1er et du 2ème ordre
3. Suites et séries de fonctions
4. Transformation de Laplace
5. Application à la résolution d'équations différentielles.

Mode d'évaluation:

Examen et Contrôle continu

Semestre 3

Unité d'enseignement : UED 3.1

Matière : Informatique : Méthodes numériques et Programmation

VHS 45h00 (Cours :1h30 et TP :1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Complete la formation mathématique nécessaire à la compréhension des différentes matières de la géophysique.

Connaissances préalables recommandées :

Pour pouvoir suivre cet enseignement, les connaissances en mathématiques et physique acquises en première année sont suffisantes.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Initiation (ou rappel) de langages de programmation informatique

MATLAB et/ou MATHEMATICA et/ou FORTRAN et/ou C++, et/ou Python....

Chapitre 2. Intégration numérique

2. 1 Méthode des Trapèzes

2. 2 Méthode de Simpson

Chapitre 3. Résolution numérique des équations non-linéaires

3. 1 Méthode de Bissection

3. 2 Méthode de Newton

Chapitre 4. Résolution numérique des équations différentielles ordinaires

4. 1 Méthode d'Euler

4. 2 Méthode de Runge-Kutta

Chapitre 5. Résolution numérique des systèmes d'équations linéaires

5. 1 Méthode de Gauss

6. 2 Méthode de Gauss-Seidel

7.

Travaux Pratiques

1. Intégration numérique
2. Résolution numérique des équations non-linéaires
3. Méthode d'Euler
4. Méthode de Gauss
5. Méthode de Gauss-Seidel

Mode d'évaluation:

Examen: Contrôle continu

Références

Pour MATLAB

- M. DJEBLI & H. DJELOUAH, Initiation à MATLAB, Office des Publications Universitaires OPU, (2013).
- R. DUKKIPATI, MATLAB, an introduction with applications, New Age International Publishers, India, (2010).
- B. HAHN and D. VALENTINE, Essential MATLAB for engineers and scientist, 3rd Ed., Elsevier Ltd, (2007)
- C. WOODFORD and C. Phillips, Numerical methods with worked examples: MATLABedition,

2nd Ed. Springer Ltd, (2013).

Pour C et C++

- C. DELANNOY, „C++ pour les programmeurs C“, 6ème Ed., Eyrolles, Paris, (2004).
- C. CASTEYDE, „Cours de C/C++“, Copyright, (2005).

Pour FORTRAN

- B. HAHN, „Introduction to Fortran 90 for scientists and engineers, Capetown University.

Semestre 3

Unité d'enseignement: UET 3.1

Matière : Anglais

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette formation en anglais est dispensée en groupes de niveau. Deux buts sont poursuivis :

- L'acquisition d'une culture de langue scientifique et des bases de langage courant
- Une capacité aux techniques de l'exposé oral.

Connaissances préalables recommandées

Aucune

Contenu de la matière :

Entraînement à la compréhension de documents écrits relatifs au domaine de la physique.

On tentera le plus possible d'associer l'enseignement des langues à la formation scientifique.

Tous les supports seront utilisés.

- Traduction de notices et publications.
- Rédaction de résumés.
- Bibliographie et exposés de projet.

Mode d'évaluation :

Examens

Références bibliographiques :

- 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 methodique de l'anglais moderne avec exercices, Ophrys, 1982.
- 14. Test of English as a Foreign Language – Preparation Guide, Cliffs, 1991.

Semestre 4

Unité d'enseignement : UEF 4.1

Matière : Théorie du potentiel 2

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Extension des concepts et théorèmes appris au semestre précédent à une approche généralisée quant à la quantification des anomalies gravifiques et magnétiques générées par différentes structures géologiques (dykes, gisement minéralisé massif ou en lentilles, intrusion volcanique, "kimberlites", strate infinie aimantée, etc.). Concept d'angle solide: Très utile et simplificateur. Quantification numérique des anomalies magnétiques générées par des structures à géométrie complexe:

Formule de Poisson. Filtrage spatiale et temporel des données géophysiques utilisant la Transformée de Fourier. Classification des équations différentielles: Représentent-elles des phénomènes de propagations d'ondes ? ou un processus de diffusion thermique en travers un milieu ? ou tout simplement un champ de mesures similaire au champ gravimétrique ou magnétique. Solution respective de toutes ces équations différentielles de relevance et d'utilité à la géophysique. Leurs utilités fondamentales; 1) prolongements des levés de champs gravifiques et magnétiques (3ème Identité de Green), 2) Cartographie des variations latérales et verticales des anomalies enfouies en profondeur à partir des champs de mesures de surface (solution de l'équation de Laplace avec second membre).

Connaissances préalables recommandées:

Pour pouvoir suivre cet enseignement, les connaissances en mathématiques et physique acquises en tronc commun et le module de Théorie du Potentiel I.

Contenu de la matière :

I. Calcul de potentiel pour différents champs géophysiques et pour des structures ayant des symétries particulières.

Potentiel Logarithmique. Potentiel Newtonien. Portées pratiques de ces potentiels. Calcul des potentiels et anomalies gravimétriques et magnétiques pour des structures ayant une dimension infinie; notion d'angle solide (polycopie). Calcul pour des dimensions finies (polycopie). Formules liées aux anomalies gravifiques, magnétiques et électriques pour diverses symétries (polycopie). Portée pratique : ces calculs d'anomalies pour la prospection gravimétrique et magnétique. Formule de Poisson et son utilité pratique.

II. Propriétés des champs harmoniques et leurs utilités pratiques. La Troisième Identité de Green et le prolongement des champs géophysiques.

Propriétés fondamentales des champs harmoniques et leurs utilités pratiques. Troisième Identité de Green et son utilité pour le prolongement des champs vers le haut ou vers le bas. Cas des données magnétiques aéroportés et leurs intégrations aux données au sol ou réciproquement : Problème dit de Dirichlet pour un demi-espace. Définition du problème de Neumann. L'utilité de ces solutions en géophysique et le devenir de ces théorèmes avec l'ère de l'informatique.

III. Filtrage des données géophysiques

Utilité de la décomposition en série de Fourier. Transformée de Fourier et son utilité pour le filtrage des données en géophysique. Définition de la transformée en ondelettes. Différences et analogies avec la transformée de Fourier.

IV. Comment identifier et catégoriser les équations différentielles régissant les champs géophysiques :

Champ de propagation d'ondes, champ gravifique, champ magnétique, champ de propagation de chaleur etc. Leurs solutions respectives. Solutions de ces équations à variables séparées. Utilisation de la transformée de Laplace. Fonctions de Bessel et solution de l'équation de Laplace en coordonnées cylindriques. Fonctions de Legendre et solution de l'équation de Laplace en coordonnées sphériques.

Travaux dirigés (Résolution de séries d'exercices relatives à chaque cours)

1. Potentiel Newtonien
2. Formules liées aux anomalies gravifiques
3. Troisième Identité de Green

Mode d'évaluation:

Examen : Contrôle continu

Références:

- R. Blackely (Programme de l'Université de Cambridge, Royaume-Uni)
- Murray et Spiegel, (Série Schaum: Analyse vectorielle; Analyse de Fourier & applications aux problèmes de valeurs aux limites)
- V. STUirnov (Edition Mir)
- O. D. Kellogg (Edition Dover Publication Inc.)
- M. B. Dobrin (Edition McGraw-Hill Book Company)
- Polycopiés de cours et de TD distribué aux étudiants

Semestre 4

Unité d'enseignement : UEF 4.1

Matière : Méthode Electrique 2

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

L'intérêt de l'enseignement de cette matière est d'apprendre à l'étudiant l'apport des méthodes électriques dans plusieurs domaines des sciences de la terre pour l'identification des structures de subsurface par la mesure de la résistivité des roches. Ainsi, les domaines visés sont : la recherche minière, les sites archéologiques enfouis, la recherche des nappes d'eaux souterraines, etc.

Connaissances préalables recommandées :

Une connaissance de l'outil informatique demeure une solution rapide pour l'exploitation des données acquises sur terrain.

Contenu de la matière :

Introduction : Rappel des équations de base en méthode électrique

I. Méthodes des résistivités à courant continu

1. Trainé électrique

1.1. Principe

1.2. Profil et carte de résistivité apparente

2. Sondage électrique vertical

2.1. Principe

2.2. Milieux stratifiés

- Cas de deux terrains

- Cas de trois terrains

2.3. Coupe géoélectrique

2.4. Paramètres de Dar Zerrouk.

- Resistance transversale

- Conductance longitudinale

3. L'imagerie électrique

3.1. Principe

3.2. Applications

II. Autres méthodes à courant continu

1. Méthode des lignes équipotentielles

2. Méthode du corps chargé : Mise a la masse

3. Polarisation spontanée (PS)

3.1. Origine de la polarisation spontanée

3.2. Potentiel de minéralisation

3.3. Potentiel d'électro-filtration ou potentiel d'écoulement

- Potentiel de diffusion

- Effet thermoélectrique

3.4. La PS comme méthode de prospection

III. Polarisation provoquée

1. Origine de la polarisation provoquée

2. Mesures de PP en domaine temporel

3. Applications de la polarisation provoquée

IV: Etude de l'anisotrope électrique

Travaux Pratiques

1. Trainé électrique
2. Sondage électrique vertical
3. Milieux stratifiés
4. L'imagerie électrique
5. Polarisation spontanée (PS)
6. Polarisation provoquée (PP)
7. Anisotrope électrique

Mode d'évaluation:

Examen et Contrôle continu

Références bibliographiques:

Habberjam G.M.; 1975: Apparent resistivity, anisotropy and strike measurements. Geophys. Prospec., 23, 211-247.

Telford, W. M., L. P. Geldart & R. E. Sheriff (1990). Applied Geophysics. Cambridge University Press, 2e edn.

Ward, S. H., 1990. Resistivity and induced polarization methods. In geotechnical and environmental geophysics. Editor, Society of Exploration Geophysicists, 1, 147-190

Semestre 4

Unité d'enseignement : UEF 4.1

Matière : Sismologie 2

Crédits : 5

Coefficient : 3

Objectifs de l'enseignement :

Cet enseignement s'attache à compléter les connaissances acquises à la suite de l'enseignement de la matière « Sismologie1 » enseignée en S3.

Connaissances préalables recommandées :

Les connaissances acquises à travers l'enseignement de l'unité « Sismologie1 » sont suffisantes.

Contenu de la matière :

I- PROPAGATION

I-1 Equations de propagation

I-2 Ondes P et S

I-3 Lois de Descartes

I-4 Stratification plane et sphérique

I-5 Hodochrones

I-6 Ondes de surface

II-SISMOMETRIE

II-1 Capteurs à inertie

II-2 Sismographe électromagnétique

II-3 Sismogrammes

II-4 Réseaux de surveillance

II-5 Retour sur les notions de magnitude et moment sismique

III- LOCALISATION

III-1 Méthodes graphiques

III-2 Méthode numérique

IV-MECANISME AU FOYER

IV-1 Formulation

IV-2 Lecture

TD de Sismologie 2

1. Équations de propagation

2. Ondes P et S

3. Stratification plane et sphérique

4. Ondes de surface

5. Mécanisme au foyer

Mode d'évaluation :

Examen et CC

Références bibliographiques :

- Nombreux sites Web

- Notes récapitulatives du cours

Ouvrages de base :

- Introduction à la Géophysique (Mechler, Edition Dunod)

- Géophysique (Cara, Edition Dunod)

- Séismes et Risques Sismiques. Approche Sismotectonique (H. Philip, J.C Bousquet, F. Masson, Edition Dunod)

Tous ces documents sont disponibles au niveau de la Bibliothèque de la Faculté.

Semestre 4

Unité d'enseignement : UEF 4.1

Matière : Topographie

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cet enseignement est d'inculquer à l'étudiant les bases de la topographie. Il doit avoir des connaissances sur la forme de la terre et les projections cartographiques utilisées en Algérie. Il doit également savoir se positionner et s'orienter sur la terre et sur des cartes.

Connaissances préalables recommandées : Pour pouvoir suivre cet enseignement, les connaissances en mathématiques et physique acquises en première année et à l'issue de l'enseignement de géodésie sont suffisantes.

Contenu de la matière :

I- Qualité des mesures topométriques

I-1- Généralités, terminologie

I-2- Erreurs parasites

I-3- Erreurs systématiques

I-4- Erreurs accidentelles

I-5- Les erreurs accidentelles des mesures directes

I-6- Les erreurs accidentelles des mesures indirectes

I-7- Courbe de fréquence des erreurs accidentelles

I-8- Loi de répartition des erreurs accidentelles

I-9- Tolérances

I-10- Erreurs relatives

I-11- Evaluation de l'erreur systématique globale d'une mesure

I-12- Précision

II- Nivellement

II-1- Nivellement direct ordinaire

II-2- Cheminement encadré

II-3- Cheminement aller-retour

II-4- Cheminement fermé

II-5- Cheminement direct de précision

II-6- Cheminement direct de haute précision

II-7- Précision du nivellement direct

II-8- Nivellement indirect trigonométrique

III- Le positionnement par satellite (GPS)

III-1- Introduction

- III-2- Description générale du système GPS
- III-3- L'élément de contrôle
- III-4- L'élément spatial
- II-5- L'élément utilisateur
- III-6- Transformation des coordonnées
- III-7- Utilisation du système GPS
- III-8- Conclusion

Contenu des TP

1. Généralités, terminologie-
2. Tolérances
3. Précision du nivellement direct
4. Nivellement indirect trigonométrique

Mode d'évaluation :

Examen et CC

Références bibliographiques

- Géodésie Générale (Tome 1,2,3,4) auteur: J.J. Levallois Editions Eyrolles
- Topographie Générale auteur: Raymond D'hollander Paris 1970 Editions Eyrolles
- Géodésie Topographie auteur: Caillemer Tome 1 et 2 Editions Technip

Semestre 4

Unité d'enseignement : UEM 41

Matière : Géologie Générale et sédimentaire

Crédits : 3

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant aura acquis les connaissances générales relatives à la géologie générale (forme et constitution de la terre) qui lui permettront d'appréhender dans de meilleures conditions la suite des enseignements de géologie et de géophysique.

Connaissances préalables recommandées

Aucune, puisque cet enseignement prend en charge les connaissances de base de la géologie.

Contenu de la matière :

GEOLOGIE GENERALE

I- Généralités

I-1- Définition des Sciences de la terre et objet de la géologie

I-2- La géologie, science de la Terre et de l'univers

I-3- La Terre dans l'univers

II- La Terre : un astre dans le système solaire

II-1- La formation du système solaire et son âge

II-2- Les astres du système solaire

III- La Terre, planète tellurique

III-1- Forme et dimension de la Terre

III-2- Les enveloppes de la Terre

IV- Les Matériaux de l'écorce terrestre

IV-1- Les minéraux (définition, méthode d'étude et les grandes familles des minéraux)

IV-2- Les roches (définition, les trois familles de roches).

IV-3- Les roches magmatiques (les roches volcaniques et les roches plutoniques)

IV-4 – Les roches métamorphiques

IV-5- Les roches sédimentaires et la sédimentation (principes de stratigraphie, le cycle sédimentaire).

V- Tectonique

V-1- La déformation des roches

V-2- Les plis et les failles

V-3- Notions de tectonique des plaques et de la dérive des continents

GEOLOGIE SEDIMENTAIRE

I : Eléments de Pétrographie des roches sédimentaires

Classification des roches sédimentaires

Caractérisation des roches détritiques

Caractérisation des roches carbonatées

Les autres types de roches : évaporites, roches ferrugineuses, argiles, roches phosphatées

II : Typologie et caractérisation des bassins sédimentaires

Contenu : Les bassins intraplaques

Les bassins périplaques

Les bassins océaniques et les bassins sur décrochements

Les différents types de bassins : les caractères tectoniques (ou structuraux), les caractères magmatiques et thermiques ainsi que les caractères sédimentaires. Des exemples de bassins seront également développés.

Les facteurs géodynamiques de l'évolution des bassins : subsidence, eustatisme etc...

III- STRATIGRAPHIE

III-1- Définition et place de la stratigraphie en sciences géologiques

III-2- Les principes fondamentaux de la stratigraphie

III-3- Les méthodes de la stratigraphie

- La litho stratigraphie, méthodes sédimentologiques

- La biostratigraphie

- La chronostratigraphie, l'échelle stratigraphique

III-4- Apport de la géophysique : Les méthodes géophysiques de la stratigraphie (sismique, diagraphies).

III-5- Les méthodes physiques de mesure du temps en géologie, méthodes de datation absolue

TP

1. La Terre dans l'univers
2. Les minéraux
3. Les roches
4. La déformation des roches
5. Les plis et les failles
6. Les méthodes de la stratigraphie
7. Apport de la géophysique

Mode d'évaluation:

Examen et CC

Références bibliographiques :

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

Semestre 4

Unité d'enseignement : UEM 41

Matière : Géotechnique

Crédits : 3

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Initier le géophysicien aux techniques de l'ingénieur géologue

Connaissances préalables recommandées :

Mathématiques et physiques

Contenu de la matière :

- Propriétés physiques et mécaniques des sols et roches :

- o densités, teneur en eau, limites d'Atterberg,
- o Cohésion, angle de frottement (essais de cisaillement),

- La construction et les problèmes posés :

- o notions de contraintes-déformations
- o définition des types de fondation,
- o tassements-gonflements des sols de fondation (essais œdométriques),
- o portance des sols et contraintes admissibles,
- o stabilité des talus et versants (glissements de terrain)

- Qualité des sols et roches dans la construction

- o roches saines, roches altérées,
- o comportement particulier des argiles (structure minéralogique),
- o relations : densités- résistance mécanique-vitesses -résistivités

- Apports de la Géophysique dans les études géotechniques :

- o recherche des structures géologiques cachées (sismique, électrique, gravimétrie),
- o qualité des roches,
- o recherche de cavités (micro gravimétrie, radar),
- o recherche de discontinuités (failles cachées, variations latérales de faciès, etc)

TD

1. Notions de contraintes-déformations
2. Relations : densités- résistance mécanique-vitesses -résistivités
3. Recherche de discontinuités
4. Identifications physiques :
5. Densités, teneur en eau,
- 6.-Limites d'Atterberg,
7. Granulométrie.

Mode d'évaluation:

Examens et CC

Références bibliographiques

Karl Terzaghi, *Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer grundlage*, Leipzig, Vienne, F. Deuticke, 192

Karl Terzaghi et Ralph B. Peck, *Soil Mechanics in Engineering Practice*, Hoboken,

John Wiley & Sons, 7 février 1996, 3^e éd., 549 p., (édition posthume publiée par Gholamreza Mesri).

Maurice Buisson, *Essai de géotechnique* :

Caractères physiques et mécaniques des sols, t. 1, Dunod, 1942, 336
<http://u-s-g.org/mission-geotechnique.asp?idpage=9&titre=> [archive]

Semestre 4

Unité d'enseignement : UEM 4.1

Matière: Stage terrain

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement Des stages de courtes durées 22h30 (Début de la formation) sont organisés pour permettre aux étudiants de se familiariser avec le métier. Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

-

Mode d'évaluation :

Contrôle contenu

Semestre 4

Unité d'enseignement : UED 4.1

Matière : Astronomie Et Planétologie

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectif de l'enseignement :

- 1) Utiliser les outils de la physique et de la chimie pour comprendre la formation et l'évolution des corps célestes et de l'univers.
- 2) Donner les bases et les connaissances générales pour les modules de géophysique externe ou autres modules relatifs à la physique des corps célestes (master)

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances en chimie et physique du noyau du tronc commun

Contenu de la matière :

I- Introduction

II- Formation des éléments chimiques de l'univers et des étoiles

III- Formation et Evolution d'une étoile

IV- Systèmes de coordonnées

V- Formation des planètes

Mode d'évaluation :

Examens

Références bibliographiques (Livres et photocopiés, sites internet, etc) :

Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.

Semestre 4

Unité d'enseignement : UET 41

Matière : Anglais

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette formation en anglais est dispensée en groupes de niveau. Deux buts sont poursuivis :

- L'acquisition d'une culture de langue scientifique et des bases de langage courant
- une capacité aux techniques de l'exposé oral.

Connaissances préalables recommandées

Aucune

Contenu de la matière :

Entraînement à la compréhension de documents écrits relatifs au domaine de la physique.

On tentera le plus possible d'associer l'enseignement des langues à la formation scientifique.

Tous les supports seront utilisés.

- Traduction de notices et publications.

- Rédaction de résumés.

- Bibliographie et exposés de projet.

Mode d'évaluation :

Examen

Références bibliographiques :

- 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.

Semestre 5

Unité d'enseignement : UEF 51

Matière : Gravimétrie 1

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cet enseignement est d'inculquer à l'étudiant les bases de la gravimétrie, en autres la connaissance de la forme de la terre et de ses constituants. A la suite de cet enseignement, l'étudiant doit maîtriser le formalisme de l'anomalie de Bouguer qui est la base de l'interprétation gravimétrique.

Connaissances préalables recommandées :

Pour pouvoir suivre cet enseignement, les connaissances en mathématiques et physique acquises en première année sont suffisantes.

Contenu de la matière :

1. Le champ de gravite

- 1.1. 1ère Loi de Newton – Force gravitationnelle
- 1.2. 2ème loi de Newton – Champ gravitationnel
- 1.3. Expression du travail -Potentiel gravitationnel
- 1.4. Calcul du champ – Théorème de Gauss
- 1.4.1. Flux à travers une surface quelconque
- 1.4.2. Flux à travers une surface fermée

2. Pesanteur, marées et hydrostatique

- 2.1. Définition de la pesanteur et pesanteur vulgaire
- 2.2. Marées gravimétriques
- 2.3. Hydrostatique, surface de niveau et géoïde

3. Forme et constitution du globe

- 3.1. Travaux anciens et théorie de Clairaut
- 3.1.1. Travaux anciens
- 3.1.2. Mesure de la circonférence de la terre par Eratosthène
- 3.1.3. Théorie de Clairaut
- 3.2. Définition de l'anomalie de Bouguer
- 3.2.1. L'anomalie de Bouguer (AB)
- 3.2.2. Caractère systématique des anomalies de Bouguer (AB)
- 3.3. Compensation et Isostasie
- 3.3.1. Théorie de la compensation (Pratt - Hayford)
- 3.3.2. Théorie de l'isostasie (Airy)
- 3.3.3. Théorie de Vening-Meinesz

4. Mesures de la pesanteur

- 4.1. Les appareils de mesures absolues
- 4.1.1. Méthode du lancer
- 4.1.2. Méthode du pendule
- 4.2. Les gravimètres

- 4.2.1. Principe de mesure des gravimètres
- 4.2.2. Etalonnage du gravimètre
- 4.2.3. La dérive du gravimètre

TP DE GRAVIMÉTRIE 1

- 1- Calcul de champ
- 3- Hydrostatique et relation avec les marées (Exercices d'application)
- 4- Isostasie (Exercices d'application)
- 6- Gravimètres (Principe de mesure)
- 7- Etalonnage d'un gravimètre et préparation d'une campagne de terrain
- 8- Réalisation d'un réseau de bases de référence
- 9- Les corrections gravimétriques
- 9- Choix de la densité
- 10- Tracé des cartes et interprétation qualitative
- 11- Choix de la régionale et calcul de la résiduelle
- 12- Interprétation quantitative (modélisation)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu et Examen

Références bibliographiques :

- Gravimétrie appliquée (J. Schoeffler, Ed. Technip, 1975)
- Polycopié réalisé par l'Enseignant Responsable
- Diverses thèses reprenant les principes de la gravimétrie

Tous ces documents sont disponibles au niveau de la faculté

Semestre 5

Unité d'enseignement:UEF5.1

Matière : Géomagnétisme 1

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cet enseignement est d'inculquer à l'étudiant les fondements du géomagnétisme, en autres l'origine du champ magnétique terrestre, les principales sources internes et externes, l'instrumentation ainsi que les différentes mesures (observatoires, satellitaires, stations de répétition, levés aéroportés, etc..).

Connaissances préalables recommandées :

Les connaissances en mathématiques et physique acquises en tronc commun sont suffisantes pour pouvoir suivre cet enseignement. Cependant, des rappels sur les équations de Maxwell, les fonctions spéciales et les éléments de la théorie du potentiel sont nécessaires.

Contenu de la matière :

I- RAPPELS

I-1-Equations de Maxwell

I-2-Fonctions spéciales et éléments de la théorie du potentiel

II- CHAMP MAGNETIQUE TERRESTRE

II-1-Définitions

II-2-Variations transitoires

II-3-Champ interne, champ de référence

III- MESURES ET INSTRUMENTATION

III-1-Variomètres

III-2-Mesures absolues

III-3-Principales sources de données (observatoires, stations de répétition, levés aéroportés.

IV- ÉLEMENTS DE PALEOMAGNETISME

TP DE GEOMAGNETISME1

1- Rappels mathématiques (systèmes de coordonnées et opérateurs :

Gradient, Divergence, Laplacien)

2- Rappels de la magnétostatique

3- Champ magnétique créé par des courants électriques (La loi de Biot et Savart)

4- Les Dipôles magnétiques I

5- Les Dipôles magnétiques II (Détermination des pôles et équateurs magnétiques)

6- Les variations spatio-temporelles du Champ géomagnétiques

7- Développement en Harmoniques sphériques du champ géomagnétiques

8- Etude de la variation séculaire

9- Calcul du champ d'anomalies magnétiques

10- Relation entre champ d'anomalies magnétiques et champ de gravité (Relation de Poisson)

11- Traitements appliqués aux anomalies magnétiques

12- Rappels Séries et Transformation de Fourier

13- L'anomalie magnétique dans le domaine de Fourier

14- Calcul de l'anomalie magnétique causée par des corps Simples (dipôles quelconques et sphère uniformément aimantée)

15- Interprétation de l'anomalie magnétique

Mode d'évaluation :

Contrôle continu et Examen

Références bibliographiques

- Le Mouel, J.L., Le champ géomagnétique, Traité de Géophysique interne, Coulomb.J et Jobert.G (Eds), Vol.2, 9-66, 1976.
- Chapman S. and J. Bartels, "Geomagnetism, reprint", 2 vols., University Press, Oxford, pp. 1049, 1940.
- Campbell, W.H., "Introduction to Geomagnetic Fields", Cambridge University Press, 1997.
- Diverses thèses reprenant les principes du Géomagnétisme (documents disponibles au niveau de la faculté).

Semestre : S5

Unité d'enseignement : UEF 5.1

Matière : Electromagnétisme 1

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'intérêt de l'enseignement de cette matière est d'apprendre à l'étudiant les notions fondamentales sur les techniques de prospection électromagnétique du sous-sol. Les applications de ces méthodes dans plusieurs domaines des sciences de la terre apportent une contribution certaine à l'identification des structures de sub-surface par la mesure de la résistivité des roches. Ainsi, les domaines visés sont : la recherche minière, les sites archéologiques enfouis, la recherche des nappes d'eaux souterraines, etc.

Connaissances préalables recommandées :

Pour avoir plus de facilité à suivre cet enseignement, il est indispensable d'avoir des connaissances de base en mathématiques et en physique.

Contenu de la matière :**I. Principes de base et théorie :**

- Equations de Maxwell
- Equations d'onde et équation de diffusion pour le champ EM,
- Potentiel électromagnétique
- Propriétés des ondes EM
- Propagation des ondes EM
- Conditions aux limites

II. Description du champ EM

- Loi Biot et savart
- Champ créé par des dipôles électriques et magnétiques
- Profondeur de pénétration,
- Champ primaire et champ secondaire
- Polarisation elliptiques,
- Principe de similitude
- Types de sources en basse fréquence
- Les modes en Electromagnétisme

TP

1. Equations de Maxwell
2. Propriétés des ondes EM
3. Propagation des ondes EM
4. Conditions aux limites
5. Loi Biot et savart
6. Les modes en Electromagnétisme

Mode d'évaluation:

Examens et continu

Références bibliographiques :

- Michael S. Zhdanov Geophysical Electromagnetic Theory and Methods (Methods in Geochemistry and Geophysics)
- Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E. [1990]. Applied Geophysics, Second Edition. Cambridge University Press, 828 p
- Ward, S.H., Hohmann, G.W. [1988]. Electromagnetic theory for geophysical applications Electromagnetic methods in applied geophysics, Society of Exploration Geophysicists, 1, 131-311.

Semestre : S5

Unité d'enseignement : UEF 5.1

Matière : Radiométrie 1

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Cette matière est une introduction aux différentes utilisations de la radiation nucléaire, et en particulier naturelle, en géophysique. Le but de cet enseignement est de faire acquérir aux étudiants les connaissances de base qui leur permettrait ensuite d'effectuer un traitement et une interprétation d'un levé spectrométrique.

Connaissances préalables recommandées :

Les matières enseignées en première et deuxième année devraient permettre aux étudiants de suivre de bonnes conditions les cours dispensés pour cette matière.

Contenu de la matière :

I- GENERALITES

I-1- Historique

I-2- Rayonnements nucléaires

I-3- Loi de désintégration

I-4- Unités utilisées

I-5- Applications de la radiométrie

II- PHENOMENES RADIOACTIFS OBSERVES DANS LES FORMATIONS GEOLOGIQUES

II-1- Abondance des éléments radioactifs dans l'écorce terrestre

II-2- Etude des séries radioactives de l'uranium, du thorium et de l'actino-uranium.

Composition et spectre en énergie des rayonnements gamma

II-3- Interaction des rayonnements gamma avec la matière. Absorption. Mode de calcul.
II-4- Radioactivité provoquée. Mode d'obtention des isotopes radioactifs. Enregistrement de l'activité induite et applications en géophysique

III- APPAREILS RADIOMETRIQUES

III-1- Appareils à atmosphère gazeuse

III-2- Chambres d'ionisation

III-3- Compteurs à décharge

III-4- Etude et fonctionnement du scintillomètre

III-5- Spectromètre gamma. Structure, Discrimination de l'énergie gamma, choix des fenêtres d'énergie.

III-6- Mode d'enregistrement de l'activité gamma par l'utilisation du spectromètre.

III-7- Etalonnage pour l'enregistrement du compte total et des trois canaux de spectrométrie.

TP

1. Loi de désintégration
2. Applications de la radiométrie
3. Appareils à atmosphère gazeuse
4. Spectromètre gamma. Structure
5. Choix des fenêtres d'énergie.

Mode d'évaluation :

Examens et continu

Références bibliographiques

- Review of Radiation Oncology Physics, A handbook for Teachers and Students, ouvrage collectif : <http://www-naweb.iaea.org/nahu/external/e3/syllabus.asp>

- Kazimierz Rozanski et Klaus Froehlich. 1996. Radioactivité et scie AIEA BULLETIN nces de la terre: comprendre le milieu naturel.

- Jean Colin, Emmanuel Vient, François Mauger. 2010. Interactions Rayonnement-Matière. Notes de cours.

Semestre : S5

Unité d'enseignement : UEF 5.1

Matière : Sismique 1

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cet enseignement est d'inculquer à l'étudiant dans un premier temps les bases théoriques de la sismique, à savoir un rappel sur les ondes, l'étude de l'atténuation de l'amplitude des ondes ainsi que les lois de la réflexion, réfraction et diffraction pour ensuite aborder la méthode de prospection sismique réfraction, de l'acquisition à l'interprétation.

Connaissances préalables recommandées :

Pour pouvoir suivre cet enseignement, les connaissances en mathématiques et physique acquises en tronc commun ainsi que le cours sur la théorie de l'élasticité sont suffisants.

Contenu de la matière :

INTRODUCTION

I- THEORIE SISMIQUE

- I-1 Théorie des Ondes sismiques
- I-2 Elasticité
- I-3 Loi de Hook d'un milieu homogène et isotrope
- I-4 Propagation d'une sismiques
- I-5 Équation d'onde et fonction d'ondes
- I-6 Les différents types d'ondes.
- I-7 Energie Intensité
- I-8 Divergence sphérique.
- I-9 Atténuation et Absorption.
- I-10 Géométrie du rai sismique
- I-11 Front d'onde
- I-12 Principe de Huygens, principe de Fermat
- I-13 Réflexion, réfraction et diffraction.
- I-14 Loi de Décartes-Snell

II- SISMIQUE REFRACTION

- II-1 Géométrie des rayons réfractés et relations "temps-distance"
- II-2 Modèle de couches horizontales.
- II-3 Cas de deux terrains séparés par un plan incliné.
- II-4 Cas d'un milieu à variation continue de la vitesse avec la profondeur.
- II-5 Notions de délai.
- II-6 Tir direct et inverse
- II-7 Carottage sismique
- II-8 Corrections topographiques de couche altérée.
- II-9 Mise en œuvre d'un profil sismique réflexion
- II-10 Les enregistrements réfraction
- II-11 Interprétation.

Contenu des TD

- Théorie des Ondes sismiques
- Loi de Hook d'un milieu homogène et isotrope
- Les différents types d'ondes.
- Cas de deux terrains séparés par un plan incliné.
- Tir direct et inverse
- Les enregistrements réfraction

Mode d'évaluation :

Examens et continu

Références bibliographiques :

- Lavergne M., 1986. « Méthode sismique » Edition Technip.
- Diverses mémoires et thèses reprenant les principes de la sismique réfraction (bibliothèque).

Semestre : S5

Unité d'enseignement : UEF 5.1

Matière : Diagraphies 1

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant aura acquis les bases des diagraphies et leur relation avec la géologie.

Connaissances préalables recommandées :

Les connaissances acquises en géologie générale et en physique du tronc commun sont suffisantes.

Contenu de la matière :

I- GENERALITES

- I-1- Généralités sur les diagraphies et applications.
- I-2- Généralités sur les séries sédimentaires.
- I-3- Réalisation d'un forage.
- I-4- Conditions de mesure (facteurs influant sur les enregistrements).
- I-5- Moyens mis en œuvre.
- I-6- Classification des diagraphies.

II- ETUDE DE LA COUPE GEOLOGIQUE

- II-1- Diagraphies électriques.
 - II-1-1- Polarisation spontanée.
 - II-1-2- Macro dispositifs de résistivité.
 - II-1-2-1- Diagraphies de latérolog.
 - II-1-2-2- Diagraphies d'induction.
 - II-1-3- Micro dispositifs de résistivité.
- II-2- diagraphies nucléaires.
 - II-2-1- Diagraphies nucléaires naturelles.
 - II-2-1-1- Gamma ray.
 - II-2-1-2- Spectrométrie du G.R.
 - II-2-2- Diagraphies nucléaires provoquées.
 - II-2-2-1- Diagraphies de densité γ - γ
 - II-2-2-2- Diagraphies de neutron.
 - II-2-3- Diagraphies acoustiques.
 - II-2-3-1- Diagraphies soniques.
 - II-2-3-2- Diagraphies soniques de puit (sismique de puit).

TD

1. Généralités sur les diagraphies et applications.
2. Classification des diagraphies.
3. Macro dispositifs de résistivité.
4. Diagraphies nucléaires.
5. Diagraphies de densité γ - γ .
6. Diagraphies acoustiques.
7. Diagraphies soniques.
8. Diagraphies soniques de puit

Mode d'évaluation:

Examens et continu

Références bibliographiques :

Diagraphies différées : bases de l'interprétation Tome 1 et 2 de Oberto Serra

-The well logging handbook de Oberto Serra

Well logging and reservoir de Oberto Serra

-Diagraphies : Acquisition et applications de Lorenzo Serra et Oberto Serra

Semestre 5

Unité d'enseignement : UEM 5.1

Matière : Traitement Du Signal

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de ce cours est de fournir un ensemble de connaissance permettant d'aborder l'abondante littérature publiée dans ce domaine. Le but est d'acquérir un savoir-faire pratique sur les traitements fondamentaux : décompositions orthogonales, décomposition en série de Fourier, filtrage, analyse spectrale....Un soin particulier sera accordé à la comparaison entre formulations continues et discrètes. Dans ce contexte des outils adaptés, notamment les méthodes temps fréquences seront étudiées. Leur application est particulièrement féconde dans de nombreux signaux géophysiques.

Connaissances préalables recommandées :

Pour pouvoir suivre cet enseignement, les connaissances en mathématiques en tronc commun sont nécessaires et suffisantes.

Contenu de la matière :

I- REPRESENTATION DES SIGNAUX

I-1- Modèle mathématique du signal

I-1-1- Les signaux déterministes

I-1-2- Les signaux aléatoires

I-2- Energie et puissance des signaux

I-3- Représentation en fonction des signaux élémentaires

I-3-1- Principe

I-3-2- Application à l'approximation d'un signal

I-3-3- Principaux développement en fonction des fonctions orthogonales

I-3-4- Durée utile et largeur de bande d'un signal

I-5- Les signaux singuliers

I-6- Les signaux discrets

II- TRANSFORMATION DE FOURIER

II-1- Notion de représentation d'un signal

II-2- Fonctions orthogonales

II-3- La transformation de Fourier

II-3-1- Bases théoriques et définitions

II-3-2- Propriétés de la transformation de Fourier

II-4- Les séries de Fourier

II-4-1- Bases théoriques et définitions

II-4-2- Décomposition en série de Fourier d'un signal périodique

II-4-3- Propriétés des séries de Fourier

II-4-4- Caractérisation des signaux périodiques

III- LA CONVOLUTION

III-1- Définition

III-2- Propriétés de la convolution

III-2-1- Commutativité, associativité, distributivité.

III-2-2- Transformation de Fourier d'une convolution

III-2-3- Dérivation d'une convolution

IV LA CORRELATION

IV-1- Définition

IV-2- Transformation de Fourier d'une corrélation

IV-3- Intérêt physique de la corrélation

Contenu des TD

1. Modèle mathématique du signal
2. Energie et puissance des signaux
3. La transformation de fourier
4. Propriétés de la convolution
5. Propriétés de la corrélation

Mode d'évaluation :

Examens et continu

Références bibliographiques :

- Delmas J.P. Eléments de Théorie du Signal : Signaux Déterministes. Collection pédagogique de Télécommunication, Ellipses, 1991.
- Gasquet C. et P.Witowski, 2004. Analyse de Fourier et Application, Masson
- Bracewell, R,N, 1986. The Fourier Transform and its application, McGraw-H

Semestre : S5

Unité d'enseignement : UEM 5.1

Matière : Géologie Structurale et régionale

Crédits : 4

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant aura acquis les connaissances relatives à la géologie structurale et la stratigraphie nécessaires à l'interprétation des données géophysiques.

Connaissances préalables recommandées :

Les connaissances acquises à l'issue de l'enseignement de la géologie générale et de certaines méthodes géophysiques (sismique et diagraphies).

Contenu de la matière :

GEOLOGIE STRUCTURALE

I- Introduction à la tectonique

II Les marqueurs structuraux cassant : les failles

III Les marqueurs structuraux souples : les plis

VI Les autres marqueurs structuraux : les diaclases, les fentes de tension, les joints stylolithiques.

GEOLOGIE REGIONALE

I- LE DOMAINE MERIDIONAL : LE SAHARA

I-1- Les socles du Hoggar et des Eglab

I-2- La Plate-forme Saharienne

II LE DOMAINE ATLASIQUE

II-1 L'Atlas Saharien

II -2 hauts plateaux

II -3 L'Atlas tellien

II -3 -1 Le domaine interne

II -3 -2 Le domaine externe

II -3 -3 Les flysch

Contenu des TD

1. Les marqueurs structuraux cassant : les failles
2. Les marqueurs structuraux souples : les plis
3. Les socles du Hoggar et des Eglab
4. La Plate-forme Saharienne
5. L'Atlas tellien

Mode d'évaluation :

Examens et continu

Semestre 5

Unité d'enseignement: UEM5.1

Matière : Stage 2

Crédits : 3

Coefficient : 2

Des stages de courtes durées 45h00 à la fin du S5) sont organisés pour permettre aux étudiants de se familiariser avec le métier de géophysique appliquée professionnelle. Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

Mode d'évaluation : compte rendu

Semestre 5

Unité d'enseignement : UET5.1

Matière : Entrepreneuriat

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Initier l'étudiant aux bases nécessaires pour démarrer une entreprise dans le domaine des géosciences. En utilisant les principes fondamentaux de l'économie, du marketing, de la comptabilité et des organisations commerciales, les étudiants développeront un plan d'affaires complet qui comprend des considérations commerciales, financières et juridiques pour le démarrage et l'exploitation d'une petite entreprise.

Connaissances préalables recommandées :

Aucunes

Contenu de la matière :

I. Définition des concepts

- I.1. qu'est ce que l'entrepreneuriat ?
- I.2. L'importance de l'entrepreneuriat dans la société et l'économie

II. Environnement socio économique

IV. Le compte de résultat ou le compte d'exploitation.

V. Applications

Mode d'évaluation:

Examen

Références bibliographiques :

- AUDRETSCH, (D). Entrepreneurship Policy & the Strategic Management of Places. Max Planck Institute & Indiana University Review. 2009.
- PATUREL, (R). Dynamique entrepreneuriale et développement économique. Edition l'harmattan, Paris, 2007.
- WILLIAMS, (G)., KITAEV, I. Aperçu général du contexte des politiques nationales favorisant l'entrepreneuriat dans les établissements d'enseignement supérieur, Revue de l'OCDE, 13, 2005, p158-172.

-
- **Semestre 6**

Unité d'enseignement : UEF 6.1

Matière : Gravimétrie 2 (Cours: 1h30, TP: 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être en mesure de réaliser une campagne gravimétrique, corriger les mesures, réaliser le traitement des données (modélisation, gradients, etc.), tracer et interpréter les différentes cartes gravimétriques.

Connaissances préalables recommandées :

Les connaissances acquises à travers l'enseignement de l'unité « Gravimétrie1 » sont suffisantes.

Contenu de la matière :

I- Mise en œuvre sur le terrain

I.1. Préparation de l'étude gravimétrique (Position du problème, études antérieures)

I.2. Préparation de la campagne de terrain (Nature du levé, Emplacement des stations, Choix des itinéraires)

I.3. Etablissement d'un réseau de bases de référence

II- Les corrections gravimétriques

II.1. Nécessité et principe des corrections

II.2. Les diverses corrections

II.3. Choix de la densité

II.4. Calcul de l'anomalie de Bouguer

II.5. Précision de l'anomalie de Bouguer

II.6. Interprétation qualitative de l'anomalie de Bouguer, relation avec la géologie

III- Les mesures satellitaires

TP DE GRAVIMETRIE 2

1. Etalonnage d'un gravimètre et préparation d'une campagne
2. Réalisation d'un réseau de bases de référence
3. Les corrections gravimétriques
4. Choix de la densité
5. Tracé et interprétation qualitative
6. Choix de la régionale et calcul de la résiduelle
7. Interprétation quantitative (modélisation)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu et Examen

Références bibliographiques :

- Gravimétrie appliquée (J. Schoeffler, Ed. Technip, 1975)

- Polycopié réalisé l'enseignant

Semestre 6

Unité d'enseignement : UEF 6.1

Matière : Géomagnétisme 2

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cet enseignement est d'approfondir les connaissances des étudiants en géomagnétisme. Pour compléter un enseignement précédent (Géomagnétisme 1), des nouvelles notions sont introduites tels que les variations spatio-temporelles du champ magnétique terrestre, sa variation séculaire, ses secousses, son inversion ainsi que le champ d'anomalies magnétiques et son interprétation.

Connaissances préalables recommandées :

En plus des connaissances en mathématiques et physique acquises en tronc commun, il est nécessaire de maîtriser les bases de la théorie du signal pour pouvoir suivre cet enseignement. Ainsi des rappels sur les transformées de Fourier sont nécessaires.

Contenu de la matière :

I- RAPPELS

I-1- Transformée de Fourier

II- CHAMP PRINCIPAL ET VARIATIONS SECLAIRES

II- CHAMP D'ANOMALIE MAGNETIQUE

I-1- Etablissement, interpolation

I-3- Transformation des champs d'anomalie

I-4- Eléments d'interprétation

III- INTERPRETATION QUALITATIVE ET QUANTITATIVE

IV- Eléments de Magnétotellurique

Mode d'évaluation : (type d'évaluation et pondération)

TP de Géomagnétisme 2

1. Les éléments du CMT
2. Séparation des anomalies magnétiques
3. Transformation des cartes magnétiques
4. Interprétation quantitative
5. Interprétation qualitative

Mode d'évaluation:

CC et Examen :60%

Références bibliographiques

- Livres et photocopiés, sites internet, etc... :
- Le Mouel, J.L., Le champ géomagnétique, Traité de Géophysique interne, Coulomb.J et Jobert.G (Eds), Vol.2, 9-66, 1976.
- Chapman S. and J. Bartels, "Geomagnetism, reprint", 2 vols., University Press, Oxford, pp. 1049, 1940.
- Campbell, W.H., "Introduction to Geomagnetic Fields", Cambridge University Press, 1997.
- Diverses thèses traitant du Géomagnétisme (documents disponibles au niveau de la faculté).

Semestre 6

Unité d'enseignement : UEF 6.1

Matière : Electromagnétique 2

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'intérêt de l'enseignement de cette matière est un complément du cours électromagnétique 1. Il permet de compléter à l'étudiant les notions fondamentales sur les techniques de prospection électromagnétique du sous-sol. Les applications de ces méthodes dans plusieurs domaines des sciences de la terre apportent une contribution certaine à l'identification des structures de subsurface par la mesure de la résistivité des roches. Ainsi, les domaines visés sont : la recherche minière, les sites archéologiques enfouis, la recherche des nappes d'eaux souterraines, etc.

Connaissances préalables recommandées :

Pour pouvoir suivre cet enseignement, les connaissances en mathématiques et physique acquises en tronc commun ainsi que le cours d'électromagnétisme 1.

Contenu de la matière :

1. Méthodes électromagnétiques dans le domaine des fréquences.

1.2. Méthode d'inclination

1.3. Méthode Turam,

1.4. Méthodes VLF et MT-VLF

1.5. Méthodes à source mobile (Slingram),

1.6. Principe et pratique du géoradar

2. Méthodes électromagnétiques dans le domaine transitoire (TDEM)

3. Méthodes électromagnétiques aéroportés

4. Méthode magnétotellurique (MT).

TP

1. Méthode d'inclination

2. Méthodes VLF et MT-VLF

3. Principe et pratique du géoradar

4. Méthodes électromagnétiques aéroportés

5. Méthode magnétotellurique (MT).

Mode d'évaluation:

Examen et CC

Références bibliographiques :

- Michael S. Zhdanov Geophysical Electromagnetic Theory and Methods (Methods in Geochemistry and Geophysics)

- Keller GV (1988). Rock and mineral properties. In Electromagnetic methods in Applied Geophysics

- Nabighian, M.N., Macnae, J.C. [1991]. Time domain electromagnetic prospecting methods. Electromagnetic methods in applied geophysics, Society of Exploration Geophysicists,

Semestre : S6

Unité d'enseignement : UEF 6.1

Matière : Radiométrie 2

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Ce cours s'articule autour de la prospection radiométrique qui permet de donner aux étudiants les outils nécessaires pour mener à bien un levé radiométrique, son traitement, ainsi que son interprétation.

Connaissances préalables recommandées :

L'introduction à la radiométrie enseignée en S3 permet de suivre dans de bonnes conditions les cours relatifs à cette matière.

Contenu de la matière :

I- GENERALITES

I-1- Différentes applications de la prospection radiométrique.

I-2- Types de levé en fonction du moyen de transport.

I-3- Choix du matériel et détermination du pas du levé.

I-4- Applications.

II- LEVE GAMMA PEDESTRE

II-1- Bases physiques. Calcul de l'intensité des rayonnements gamma créée par une superposition de couches radioactifs

II-2- Calcul de l'intensité des rayonnements gamma créée par un tronc de cône

II-3- Expressions obtenues dans le cas de couches planes

II-4- Détermination du bruit de fond en spectrométrie gamma

II-5- Calcul des taux de comptage corrigés du bruit de fond et de l'effet Compton

II-6- Représentation des taux de comptage et interprétation

III- LEVE GAMMA AERIEN ET MOTORISE

III-1- Obtention du levé

III-2- Détermination du temps de comptage et implications sur l'interprétation du levé

III-3- Correction d'altitude

III-4- Calcul du fond résiduel dans le cas du levé aérien

Travaux dirigés (Résolution de séries d'exercices relatives à chaque cours)

1. Types de levé en fonction du moyen de transport.
2. Bases physiques
3. Détermination du bruit de fond en spectrométrie gamma
4. Correction d'altitude
5. Calcul du fond résiduel dans le cas du levé aérien

Mode d'évaluation:

Examen et CC

Références bibliographiques :

- Review of Radiation Oncology Physics, A handbook for Teachers and Students, ouvrage collectif :<http://www-naweb.iaea.org/nahu/external/e3/syllabus.asp>

- Kazimierz Rozanski et Klaus Froehlich. 1996. Radioactivité et scie AIEA BULLETIN nces de la terre: comprendre le milieu naturel.
- Jean Colin, Emmanuel Vient, François Mauger. 2010. Interactions Rayonnement-Matière. Notes de cours.

Semestre : S6

Unité d'enseignement : UEF 6.1

Matière : Sismique 2

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'objectif de cet enseignement est d'inculquer à l'étudiant les bases théoriques de la sismique réflexion ainsi que les méthodes de terrain et les équipements. Un aperçu sur le traitement sismique et l'interprétation des données achèvent ce cours.

Connaissances préalables recommandées :

Pour pouvoir suivre cet enseignement, les connaissances en mathématiques et physique acquises en tronc commun, le cours sur la théorie de l'élasticité ainsi que la théorie sismique du module Sismique 1 sont indispensables.

Contenu de la matière :

I- SISMIQUE REFLEXION

- I-1-Géométrie des raies.
- I-2-Méthode de terrain et équipements.
- I-3-Aperçu sur le traitement sismique.
- I-4-Interprétation.

II- Sismique 3D

- II-1 Dispositif d'enregistrement
- II- 2 Couverture multiple
- II-3 Aperçu sur le traitement de données
- II-4- Interprétation

TD

- 1.Géométrie des raies.
- 2.Méthode de terrain et équipements
- 3.Géométrie des raies.
- 4.Méthode de terrain et équipements.
- 5.Aperçu sur le traitement sismique
- 6. Interprétation.

Mode d'évaluation:

CC et Examen

Références bibliographiques :

- Lavergne M., 1986. « Méthode sismique ». Edition Technip.
- Henry G., 1994. « Géophysique des bassins sédimentaires ». Edition Technip.
- Diverses mémoires et thèses reprenant les principes de la sismique réflexion (bibliothèque)

Semestre : S6

Unité d'enseignement : UEF 6.1

Matière : Diagraphie 2

Crédits : 3

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

Cet enseignement qui fait suite à celui de la matière « diagraphies1 » permettra à l'étudiant de maîtriser les différentes méthodes (acquisition et interprétation) et leur utilisation dans l'étude de réservoir.

Connaissances préalables recommandées:

Les connaissances acquises à l'issue de l'enseignement de la matière « diagraphies1 » sont suffisantes.

Contenu de la matière :

I- ETUDE DE L'ETAT ET DE LA GEOMETRIE D'UN PUIT

I-1- Diagraphies de géométrie du puit B.G.T.

I-2- Diagraphies de température des formations B.H.T.

I-3- Diagraphie de cimentation C.B.L.

I-4- Diagraphies de joints de tubage.

II- DIAGRAPHIES D'ECHANTILLONNAGE ET DE PERFORATION

II-1- Diagraphies d'échantillonnage des roches.

II-2- Diagraphies de perforation.

III-DIAGRAPHIES DE PRODUCTION ET DE TEST

III-1- Diagraphies du R.F.T.

III-2- Diagraphies du M.D.T.

III-3- Diagraphies du D.S.T.

IV- ETUDE DE RESERVOIR

IV-1- Localisation des réservoirs.

IV-2- Caractérisation des fluides.

IV-3- Détermination des paramètres fondamentaux.

IV-4- Détermination de la lithologie et la minéralogie des réservoirs.

IV-5- Détermination des différentes porosités.

IV-6- Détermination de la perméabilité.

IV-7- Détermination de la saturation en eau S.W.

TD

1. Diagraphies de géométrie du puit B.G.T.
2. diagraphies d'échantillonnage et de perforation
3. détermination de la lithologie et la minéralogie des réservoirs.
4. Détermination des différentes porosités.
5. Détermination de la perméabilité.
6. Détermination de la saturation en eau s.w.
7. Etude de reservoir

Mode d'évaluation :

Examens et CC

Références bibliographiques :

- Diagraphies différées : bases de l'interprétation Tome 1 et 2 de Oberto Serra
- The well logging handbook de Oberto Serra
- Well logging and reservoir de Oberto Serra
- Diagraphies :Acquisition et applications de Lorenzo Serra et Oberto Serra

Semestre : S6**Unité d'enseignement : UEM 6.1****Matière : Hydrogéologie****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement :**

Former l'étudiant à l'utilisation des méthodes géophysiques et géologiques pour la recherche d'eau.

Connaissances préalables recommandées :

Géologie générale.

Contenu de la matière :**1. LE CYCLE DE L'EAU ET BILAN HYDROLOGIQUE**

- 1.1. Propriétés de l'eau
- 1.2. Quelques chiffres sur l'eau
- 1.3. Les différents types d'eau
- 1.4. Les réservoirs d'eau à la surface du globe
- 1.5. Systèmes et temps de résidence
- 1.6. Le cycle hydrologique

2. NAPPES ET EAUX SOUTERRAINES

- 2.1. Notion d'aquifère
- 2.2. Aquifères alluviaux
- 2.3. Ecoulements en milieux karstiques
- 2.4. Ecoulement dans les milieux fissurés

3. PROPRIETES PETROPHYSIQUES DES ROCHES

- 3.1. Porosité – Perméabilité
 - 3.1.1. Porosité (n, *)
 - 3.1.2. Perméabilité (k)
 - 3.1.3. Conductivité hydraulique (K)
 - 3.1.4. Granulométrie et connectivité
- 3.2. Milieu isotrope - anisotrope
- 3.3. Conductivité hydraulique moyenne

4. TRANSPORT D'UN FLUIDE EN MILIEU POREUX

- 4.1. Expérience de Darcy
- 4.2. Mesures du gradient hydraulique

- 4.3. Application de la loi de Darcy
- 4.3.1. Calcul de la ligne piézométrique
- 4.3.2. Puits en nappe libre

TP d'Hydrogéologie

- 1.1. Notion d'aquifère
- 1.2. Aquifères alluviaux
 - 1.2.1. Conductivité hydraulique (K)
 - 1.2.2. Granulométrie et connectivité
- 1.3. Mesures du gradient hydraulique
- 1.4. Application de la loi de Darcy
- 1.5. Calcul de la ligne piézométrique

Mode d'évaluation:

Examen et CC

Semestre 6

Unité d'enseignement : UED 6.1

Matière : Risque naturels et météorologie spatiale

Crédits : 4

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

1) Utiliser les connaissances acquises en Astronomie et Planétologie à l'échelle du système solaire ; 2) Donner les bases et les connaissances générales pour les modules de géophysique externe ou autres modules relatifs à la physique des corps célestes (master) ; 3) Comprendre en quoi consiste la surveillance spatiale
Connaissances préalables recommandées :
Connaissances acquises en Astronomie et Planétologie; Fondamentaux en magnétisme ; gravimétrie ; chimie et physique du noyau (tronc commun)

Contenu de la matière :

- I- Introduction
- II- La physique du soleil et l'origine du vent solaire
- III- Les astéroïdes et les météorites
- IV- Morphologie des cratères d'impact et énergie
- V- Surveillance spatiale
- VI- Le Système Terre – Lune – Soleil et les marées

TD

- 1. les connaissances acquises en Astronomie et Planétologie à l'échelle du système solaire
- 2. Etude de Géophysique externe
- 3. la physique des corps célestes (master) ;
- 4. la surveillance spatiale
- 5. Fondamentaux en magnétisme ; gravimétrie ;
- 6. Chimie et Physique du noyau terrestre

Mode d'évaluation:

Examen et CC

Semestre 6

Unité d'enseignement : UET 6.1

Matière : Éthique et Déontologie

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement

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

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière :

1- concept de la corruption :

- Définition de la corruption.
- Religion et corruption.

2- les types de corruption :

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

3- les manifestations de la corruption administrative et financière :

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

4- les raisons de la corruption administrative et financière :

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

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

- Selon la première catégorie :
 - Les causes civilisationnelles.
 - Pour des raisons politiques.
- Selon la deuxième catégorie :
 - Raisons structurelles.
 - Les causes de jugements de valeur.
 - Raisons économiques.
- Selon la troisième catégorie :
 - Raisons biologiques et physiologiques
 - Causes sociales.
 - Des raisons complexes.

4.2 causes générales de la corruption :

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

5- Les effets de la corruption administrative et financière :

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

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

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

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

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

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

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

Mode d'évaluation :

Examens

Références bibliographiques :

Citer au moins 3 à 4 références classiques et importantes.

Semestre : S6

Unité d'enseignement: UET 6.1

Matière : Anglais

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Cette formation en anglais est dispensée en groupes de niveau. Deux buts sont poursuivis :

- L'acquisition d'une culture de langue scientifique et des bases de langage courant
- Une capacité aux techniques de l'exposé oral.

Connaissances préalables recommandées

Aucune

Contenu de la matière :

Entraînement à la compréhension de documents écrits relatifs au domaine de la physique.

On tentera le plus possible d'associer l'enseignement des langues à la formation scientifique.

Tous les supports seront utilisés.

- Traduction de notices et publications.

- Rédaction de résumés.

- Bibliographie et exposés de projet.

Mode d'évaluation :

Examens

Références bibliographiques :

- 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.

VII. ACCORDS OU CONVENTIONS

(Préciser dans la convention l'apport du partenaire dans la formation en terme d'expertise, moyens matériels, stage, recrutement, etc.....)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire



Société Nationale pour la Recherche, la production
le Transport, la Transformation
et la Commercialisation des Hydrocarbures



Université Kasdi
MERBAH d'Oran

CONVENTION CADRE DE COOPERATION

DANS LES DOMAINES DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET DU DEVELOPPEMENT
TECHNOLOGIQUE

LA SOCIETE NATIONALE POUR LA RECHERCHE, LA PRODUCTION,
LE TRANSPORT, LA TRANSFORMATION ET LA
COMMERCIALISATION DES HYDROCARBURES
SONATRACH

Et

L'UNIVERSITE KASDI MERBAH D'OUARGLA
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Entre,

La Société Nationale pour la Recherche, la Production, le Transport, la Transformation et la Commercialisation des Hydrocarbures, SONATRACH S.P.A, dont le siège social est sis à Djenane El Malik, Hydra, ALGER, ci-après désignée dans tout ce qui suit par le terme : « SONATRACH » représentée par Monsieur **Mohamed Mustapha BENAMARA**, en sa qualité de Directeur Central Recherche et Développement, ayant tous pouvoirs à l'effet de la présente Convention Cadre,

D'une part,

ET

L'Université Kasdi MERBAH d'Ouargla, dont le siège social est sis à Route de Ghardaïa, B.P.511, 30 000 Ouargla, Algérie, ci-après désignée dans tout ce qui suit par le terme : « Université Kasdi MERBAH d'Ouargla » représentée par Monsieur **Mohamed Tahar HALILETE**, en sa qualité de Recteur de l'université, ayant tous les pouvoirs à l'effet de la présente Convention Cadre,

D'autre part.

SOMMAIRE

PREAMBULE

ARTICLE 01 : DEFINITIONS

ARTICLE 02 : OBJET

ARTICLE 03 : TEXTES DE REFERENCES

ARTICLE 04 : DOMAINES DE COOPERATION

ARTICLE 05 : DUREE DE LA CONVENTION CADRE

ARTICLE 06 : MISE EN ŒUVRE DE LA CONVENTION CADRE

ARTICLE 07 : FINANCEMENT

ARTICLE 08 : COMITE DE PILOTAGE

ARTICLE 09 : COMITE SCIENTIFIQUE

ARTICLE 10 : CONFIDENTIALITE

ARTICLE 11 : PROPRIETE

ARTICLE 12 : RESPONSABILITES

ARTICLE 13 : RESILIATION

ARTICLE 14 : REGLEMENT DES DIFFERENDS

ARTICLE 15 : FORCE MAJEURE

ARTICLE 16 : CARACTERE NON ENGAGEANT

ARTICLE 17 : MODIFICATION

ARTICLE 18 : NOTIFICATION

ARTICLE 19 : ENTREE EN VIGUEUR

PREAMBULE :

Attendu que :

- SONATRACH est une société pétrolière, acteur majeur de l'industrie pétrolière ;
- L'Université Kasdi MERBAH d'Ouargla est un établissement de formation et de recherche pluridisciplinaire, placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique ;
- La volonté des Parties de renforcer la collaboration et le partenariat scientifique et technologique pour la valorisation des produits de la recherche et l'implémentation des résultats obtenus dans le cadre des projets d'intérêt commun ;
- L'Université Kasdi MERBAH d'Ouargla a développé un savoir-faire dans des métiers d'un intérêt pour SONATRACH tels que : la Géologie, Hygiène et sécurité, la Chimie, la Physique, l'Hydraulique, le Génie Civil, les technologies de l'information, les Mathématiques, l'Informatique etc...
- L'Université Kasdi MERBAH d'Ouargla assure à cet égard l'organisation d'un enseignement de master, l'encadrement de doctorants et la coordination de recherches ;
- SONATRACH dispose d'une expertise, un savoir-faire et des moyens qui seront d'un grand apport aux projets de l'Université Kasdi MERBAH d'Ouargla ;
- Le besoin de la fédération des moyens et des ressources dans le cadre de l'intégration nationale au vue de la disponibilité des équipements et moyens d'analyse au niveau de SONATRACH et de l'Université Kasdi MERBAH d'Ouargla.

Le présent préambule fait partie intégrante de la présente Convention Cadre

Ceci exposé, les Parties conviennent de ce qui suit :

ARTICLE 01 : DEFINITIONS

Au sens de la présente Convention Cadre les termes et expressions ci-après, s'entendent comme suit :

1.1. « Partie » : signifie, au sens de la présente Convention-Cadre, SONATRACH ou l'Université Kasdi MERBAH d'Ouargla, désignés collectivement « les Parties ».

1.2 « Convention-Cadre » : signifie le présent accord conclu entre les Parties, le cas échéant, ses avenants ;

1.3 « Chercheur » : désigne une personne dont le métier consiste à faire de la recherche scientifique, notamment dans les domaines de l'énergie et du Oil & Gas, et autres domaines intéressant SONATRACH ;

1.4 « Enseignant » signifie une personne habilitée à donner des cours, notamment magistraux aux étudiants en graduation et post-graduation ;

1.5 « Contrat spécifique » signifie tout accord conclu entre les Parties en exécution de la présente Convention Cadre ;

1.6 « Développement Technologique » : est une phase de la recherche et développement (R&D) correspondant à la mise au point d'une invention, d'un procédé, d'un composé chimique ou d'un produit dans le domaine du Oil & Gas ;

1.7 « Formation » : processus permettant l'acquisition, le transfert et l'échange des connaissances ;

1.8 « Recherche Scientifique » : l'ensemble des actions entreprises en vue de produire et de développer les connaissances scientifiques notamment dans les domaines de l'énergie et du Oil & Gas et plus généralement dans tout domaine intéressant SONATRACH ;

Les termes au singulier s'entendent également au pluriel et réciproquement.

ARTICLE 02 : OBJET

La présente Convention Cadre a pour objet de fixer les principaux domaines d'intervention, les objectifs ainsi que les modalités de mise en œuvre de la coopération en matière de Recherche Scientifique et du Développement Technologique, ainsi que la Formation entre l'Université Kasdi MERBAH d'Ouargla et SONATRACH.

Cette Convention Cadre constitue le cadre contractuel de référence pour toutes les actions d'intérêt commun qui viendraient à être initiées entre les Parties.

ARTICLE 03 : TEXTES DE REFERENCES

La présente Convention Cadre est régie, dans toutes ses dispositions par la législation et la réglementation algérienne en vigueur.

ARTICLE 04 : DOMAINES DE COOPERATION

4.1- La coopération, objet de la présente Convention Cadre, vise la conduite d'actions conjointes et concertées notamment en matière de :

- Direction des travaux de recherche scientifique et du développement technologique ;
- Prise en charge des étudiants de l'Université Kasdi MERBAH d'Ouargla dans le cadre des activités pédagogiques telles que stages ou parrainages, dans le domaine qui intéresse Sonatrach ;
- Participation de la SONATRACH à l'élaboration des programmes de formation et de recherche présentant un intérêt commun ;
- L'accueil d'enseignants-chercheurs, chercheurs ou de doctorants, pour développer des pratiques pédagogiques innovantes, dans l'enseignement supérieur dans le domaine qui intéresse SONATRACH ;
- Constitution d'équipes mixtes de chercheurs autour de projets communs ;
- Études de modification, d'intégration, d'adaptation et de modernisation des systèmes ;
- Études, conception et réalisation de produits nécessaires à la mise en œuvre des projets de recherche scientifique et de développement technologique ;
- Maintenance et réparation des systèmes en dotation ;
- Formations spécifiques en rapport avec les projets et programmes qui seront initiés en commun, de formations de post-graduation spécialisée ainsi que de stages de courte durée ;
- Contribution aux actions d'encadrement du personnel stagiaire des deux Parties dans le cadre des formations initiées ;
- Réalisation des essais et des analyses de produits au niveau des laboratoires des deux parties dans le domaine de l'énergie, chimie, géologie, physique, ... etc.
- Séjours en laboratoires du personnel des Parties ;
- Détachement des spécialistes des Parties pour dispenser des cours en stages bloqués de courtes durées se rapportant aux projets ou programmes d'intérêt commun ;
- Organisation de séminaires et rencontres scientifiques ou pédagogiques en relation avec les domaines d'intérêt commun.

4.2- Dans le cadre de ces actions, les Parties conviennent de :

- Faciliter l'accès réciproque aux ressources et moyens de recherche respectifs : laboratoires, documentation scientifique et technique ;
- Prendre en charge, chaque partie en ce qui la concerne, l'acquisition d'équipements spécifiques dans le cadre de Contrats Spécifiques ;
- Œuvrer au transfert mutuel de technologies et du savoir-faire résultants des activités conjointes ;
- Promouvoir la valorisation des résultats obtenus et des compétences scientifiques et techniques constituées ;
- Encourager les espaces d'échanges et de concertation entre experts et chercheurs sur les perspectives de coopération et de développement dans les domaines d'intérêt commun.

ARTICLE 05 : DUREE DE LA CONVENTION CADRE

La présente Convention Cadre est conclue pour une durée de cinq (05) années à compter de son entrée en vigueur.

Elle est renouvelable par un commun accord et dans les mêmes termes à convenir entre les Parties, sauf si l'une ou l'autre Partie exprime son souhait d'y mettre fin ou de la modifier, par un préavis de trois (03) mois.

ARTICLE 06 : MISE EN ŒUVRE DE LA CONVENTION CADRE

Les Parties sont chargées de coordonner la mise en œuvre de la présente Convention Cadre.

Dans ce contexte, les Parties sont chargées d'identifier les domaines et les actions définis à l'article 04 suscités susceptibles d'être mis en œuvre conjointement.

Chaque action identifiée, tel que défini à l'article 04 ci-dessus fera l'objet, en fonction de sa nature, de Contrats Spécifiques qui définissent les domaines et les actions de recherche scientifique et du développement technologique et/ou de formation à engager entre les Parties et qui comprennent notamment : les spécifications techniques relatives aux travaux à réaliser, les objectifs à atteindre, la composante humaine en charge des travaux, la durée, les règles particulières régissant la confidentialité et la propriété, ainsi que les contributions matérielles et financières respectives de chaque Partie.

En cas de contradiction manifeste entre l'une quelconque des dispositions d'un Contrat Spécifique et de la présente Convention Cadre, les dispositions du Contrat Spécifique prévalent.

Le cas échéant, le Contrat Spécifique peut être modifié et/ou complété par des avenants signés par les Parties.

ARTICLE 07 : FINANCEMENT

Dans le cadre de la réalisation de l'objet de la présente Convention Cadre, les Parties conviennent que chacune en ce qui la concerne prendra en charge les frais et les coûts engagés pour les domaines de partenariat chacune en ce qui la concerne. Les conditions financières seront définies dans les Contrats Spécifiques.

ARTICLE 08 : COMITE DE PILOTAGE

8.1. Un Comité de Pilotage est créé pour la durée de validité de la présente Convention Cadre, composé de trois (03) représentants de chaque Partie. Toute désignation fera l'objet de notification dans les termes de l'article 18 de la présente Convention Cadre.

8.2. Le Comité de Pilotage a pour mission de suivre la coordination des actions à mettre en œuvre dans le cadre des domaines de coopération convenus entre les Parties selon l'article 04 de la présente Convention Cadre. A ce titre, il est notamment chargé de :

- Définir le programme des actions et en assurer le suivi, la coordination et la validation ;
- Arrêter les besoins en financement ;
- Recommander au Comité Scientifique tout projet à concrétiser entre les parties ;
- Valider les programmes des actions, définis par le comité Scientifique, à mener dans le cadre des projets
- Approuver et valider les projets identifiés par le Comité Scientifique ainsi que les projets achevés ;
- Suivi des travaux et recommandations du Comité Scientifique

- Etablir des comptes rendus périodiques aux hiérarchies des Parties sur l'avancement des travaux du Comité Scientifique ;
- Etablir un rapport périodique sur le déroulement des actions inscrites dans le cadre de la Convention Cadre ;
- Proposer la modification de la présente Convention Cadre en cas de nécessité ;

8.3. La présidence du Comité de Pilotage est assurée de manière alternée entre les parties de façon annuelle.

Le président du Comité de Pilotage désigne parmi ses membres un Secrétaire.

Le Comité de Pilotage établira son propre règlement intérieur.

ARTICLE 09 : COMITE SCIENTIFIQUE

Suite à la mise en place du Comité de Pilotage, un Comité Scientifique sera constitué pour le suivi des projets de recherche éventuels. Il sera composé de membres représentants désignés par chacune des Parties en fonction de leurs compétences spécifiques dans le domaine considéré.

ARTICLE 10 : CONFIDENTIALITE

Chaque Partie s'engage à prendre en charge toutes les mesures nécessaires pour assurer la stricte confidentialité des informations que l'autre Partie lui aura communiquées. Il est convenu que les informations confidentielles ne peuvent être utilisées que dans le but de l'évaluation, l'élaboration, la définition et la réalisation conformément au contrat spécifique.

Chacune des Parties s'engage à ne pas divulguer de quelque façon que ce soit, sans l'accord préalable écrit de l'autre Partie, les informations et documents reçus de l'autre Partie, et désignés comme confidentiels, dans le cadre de l'exécution de la présente Convention Cadre et qui lui appartiennent en propre, et à ne pas les utiliser autrement que dans les conditions fixées par la présente Convention Cadre et dans les Contrats Spécifiques.

Les informations sont désignées comme confidentielles par les circonstances dans lesquelles elles ont été fournies « Informations Confidentielles ». Cette disposition est sans effet si la Partie concernée peut apporter la preuve : n'est pas applicable aux Informations Confidentielles qui :

- Sont dans le domaine public au jour de leur divulgation par l'une des Parties à l'autre Partie, ou y tombent ultérieurement et ce sans violation de la présente convention cadre ; où
- Etaient connues de l'une des Parties antérieurement à leur divulgation par l'autre Partie, cette connaissance antérieure devant dûment être prouvée ; où
- Ont été révélées à l'une des Parties par un tiers non tenu à l'égard de l'autre Partie par une obligation de confidentialité ;
- Ou seraient développées ou découvertes de manière indépendante par l'une des Parties sans utiliser les Informations Confidentielles de l'autre Partie, la non-utilisation des Informations Confidentielles devant dûment être prouvée.
- Qu'elle avait déjà connaissance desdites informations avant la date de la signature de la présente Convention Cadre ;
- Que ces informations ont fait l'objet d'une publication ou d'une communication ;
- Qu'elles sont tombées dans le domaine public.

Par ailleurs, chacune des Parties est en droit de divulguer des Informations Confidentielles à ses propres salariés, préposés, agents et sous-traitants dont la connaissance des Informations Confidentielles est nécessaire à leur intervention au titre de la présente Convention Cadre.

Toutefois, les Parties pourront communiquer ou révéler les Informations Confidentielles de l'autre Partie à une personne ou à une entité tierce, sous réserve de leur imposer l'obligation de confidentialité à laquelle elles sont elles-mêmes soumises et ce, dans les conditions prévues dans la présente Convention Cadre et dans les Contrats Spécifiques. En outre, aucune publication, diffusion de rapports, de documents, communications, de résultats, savoir-faire et tous documents confidentiels issus des actions engagées dans le cadre de la présente Convention Cadre ne pourra être effectuée par l'une des Parties sans l'accord préalable et écrit de l'autre Partie.

Les termes de confidentialité spécifiques à chaque domaine de coopération seront définis dans les Contrats Spécifiques.

ARTICLE 11 : PROPRIETES

11.1- Les Parties sont soumises aux dispositions règlementaires en vigueur pour tout ce qui concerne la publication et la propriété intellectuelle des résultats de recherche.

En outre, chacune des Parties conserve la propriété des résultats de ses recherches et développements propres effectués antérieurement à la prise d'effet de la présente Convention Cadre et/ou en dehors du cadre de la présente Convention Cadre.

Chacune des Parties s'engage à mettre à la disposition de l'autre Partie les données dont elle dispose et qu'elle juge utile pour l'exécution de la présente Convention Cadre. Les données techniques fournies par une Partie dans le cadre des Contrats Spécifiques et pour les besoins de leur exécution restent la propriété exclusive de cette Partie et ne peuvent faire l'objet de dépôt éventuel de titre de propriété sur ces données par l'autre Partie ou servir comme base à une éventuelle revendication de propriété.

Tous les droits de propriété des technologies, développements, inventions et améliorations lesquels sont utilisés et développés par l'une des Parties lors de l'exécution des actions avec ses propres moyens et/ou qui pourraient résulter de l'exécution des actions conformément à la présente Convention Cadre, resteront et seront la propriété exclusive de cette Partie.

Les droits de propriété sur les résultats des travaux liés à chaque action seront définis dans le cadre du Contrat Spécifique concerné.

11.2- Les moyens matériels, mis à la disposition des personnels de l'une des Parties dans le cadre d'un Contrat Spécifique, demeurent la propriété de la Partie détentrice desdits équipements sauf si les Parties en conviennent différemment.

11.3- Les résultats obtenus aux termes des projets conjoints seront considérés propriété commune des deux parties et pourront être inscrits à l'Institut National de propriété Industrielle (INAPI) à travers un enregistrement portant le nom exclusif des Parties.

Les résultats des travaux obtenus conjointement dans le cadre de chaque action, brevetables ou non, seront la propriété conjointe des Parties, au prorata de leurs apports intellectuels, matériels et financiers respectifs.

Les apports intellectuels, matériels et financiers de chaque Partie, seront exprimés en pourcentage dans les Contrats Spécifiques.

ARTICLE 12 : RESPONSABILITES

Le personnel de chaque Partie appelé à suivre ou à mener des activités de recherche dans les laboratoires de l'une ou l'autre Partie sont astreints au respect de leur règlement intérieur.

Chacune des Parties renonce à tout recours contre l'autre Partie pour les dommages ou accidents subis par son personnel.

Nonobstant, en cas de dommages intentionnels avérés, la Partie dont le personnel est mis en cause supportera la charge des dommages subis conformément à la réglementation en vigueur.

Les termes de responsabilité spécifiques à chaque domaine de coopération seront définis dans les Contrats Spécifiques.

ARTICLE 13 : RESILIATION

Chaque Partie se réserve le droit de résilier la présente Convention Cadre en informant l'autre Partie par écrit au moins trois (03) mois à l'avance.

Dans ce cas, aucune des Parties n'aura le droit de réclamer à l'autre Partie de dédommagement, intérêt ou droit pour quelque raison que ce soit.

En cas de résiliation, les Contrats Spécifiques subsistent jusqu'à leur date d'échéance sauf si les Parties en conviennent autrement.

ARTICLE 14 : REGLEMENT DES DIFFERENDS

Les Parties conviennent de régler à l'amiable tous litiges ou différends qui peuvent survenir au cours de l'interprétation et/ou de l'exécution de la présente Convention Cadre.

Le cas échéant, la convention sera résiliée à l'amiable de façon définitive et irrévocable par les parties.

A défaut d'accord à l'amiable dans un délai de trente (30) jours, le litige sera soumis au tribunal territorialement compétent.

ARTICLE 15 : FORCE MAJEURE

On entend par force majeure, pour l'exécution de la présente Convention Cadre, tout acte ou événement imprévisible, irrésistible et indépendant de la volonté des Parties, qui a pour effet de rendre momentanément impossible l'exécution de toute ou partie des obligations contractuelles.

Au cas où surviendrait un événement qui constituerait un cas de force majeure, la durée de la Convention Cadre ainsi que les délais éventuellement reportés seront prorogés du temps correspondant à la durée de la suspension des obligations résultant de la survenance du cas de force majeure.

Les Parties peuvent être momentanément déliées, totalement ou partiellement de leurs obligations dans tout cas de force majeure.

La Partie qui invoque le cas de force majeure devra immédiatement après la survenance d'un tel cas de force majeure, adresser à l'autre Partie une notification (e-mail), fax, télégramme ou télex confirmé par lettre recommandée express avec accusé de réception. Cette notification devra être accompagnée de toutes les informations circonstanciées utiles et intervenir au plus tard dans les sept (07) jours à compter de la date de survenance de l'évènement sus cité.

Tout retard pour un cas de force majeure non notifié, dans les conditions et formes désignées ci-dessus, ne sera en aucune façon retenu pour le décompte du délai contractuel.
Dans tous les cas, la Partie empêchée devra prendre toutes les dispositions utiles pour assurer, dans les plus brefs délais, la reprise de l'exécution des obligations affectées par le cas de force majeure.

Si le cas de force majeure persiste au-delà de trente (30) jours, les Parties se rencontreront pour adopter une solution conforme à leurs intérêts réciproques.

ARTICLE 16 : CARACTERE NON ENGAGEANT

Dans le cadre de cette coopération, les relations entre les Parties seront régies par les dispositions de la présente Convention Cadre.

Sans préjudice des dispositions des articles 10, 11 et 12 ci-dessus, les Parties conviennent que la présente Convention Cadre ne peut être considérée comme un document engageant, donnant naissance à des droits et obligations.

ARTICLE 17 : MODIFICATION

Toute modification de la présent Convention Cadre devra être formalisée par un avenant écrit signé par les Parties et qui sera conclu dans les mêmes conditions et formes que la présent Convention Cadre.

ARTICLE 18 : NOTIFICATION

Toute notification entre les Parties, pour les besoins de la présente Convention Cadre, pour être valable, doit intervenir par courrier avec accusé de réception aux adresses suivantes :

Pour SONATRACH :

Directeur Central Recherche et Développement

Adresse : Avenue du 1er Novembre, Boumerdès.

Téléphone : (213) 024 79 11 19

Fax : (213) 024 79 10 62

Email : sec.dcrd@sonatrach.dz

Pour l'Université Kasdi MERBAH d'Ouargla :

Recteur de l'Université

Adresse : Route de Ghardaïa, BP.511, 30 000 Ouargla.

Tel : (213) 029 71 19 02/ 029 71 24 68

Fax : 029 71 36 54

Email : contact@univ-ouargla.dz

Chaque Partie est tenue d'informer l'autre Partie par notification écrite, de tout changement d'adresse, sous peine d'inopposabilité.

ARTICLE 19 : ENTREE EN VIGUEUR

La présente Convention Cadre entre en vigueur à compter de la date de sa signature par les Parties.

La présente Convention Cadre est établie en six (06) exemplaires originaux paraphés et signés, en langue française, dont trois (03) exemplaires pour chacune des Parties.

Fait à, le... **15** **10** **2021**

 **MONSIEUR LE DIRECTEUR CENTRAL
RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT
SONATRACH**

**Mohamed
Mustapha BENAMARA**



**MONSIEUR LE RECTEUR
DE L'UNIVERSITE KASDI MERBAH
D'OUARGLA**

**Mohamed
Tahar HALILETE**





اللجنة العلمية لقسم علوم الأرض والكون

رقم : 2022/05

مستخرج من محضر إجتماع اللجنة العلمية

المنعقد يوم: 2022/03/07

ف/ي: المصادقة على فتح عرض تكوين تخصص جيوفيزياء - شعبة جيوفيزياء

اجتمعت اللجنة العلمية لقسم علوم الأرض و الكون في دورتها العادية رقم 007 يوم الاثنين
الاثنين السابع من شهر مارس عام ألفين و اثنان و عشرون، على الساعة الثانية زوالا في مقر
القسم. وناقش ووافق أعضاء اللجنة فتح عرض تكوين تخصص جيوفيزياء - شعبة
جيوفيزياء.

وقد رفعت الجلسة في نفس اليوم على الساعة الثالثة زوالا.

ورقلة في : 2022-03-07

رئيس اللجنة العلمية





Contrat N° /2021

Entre

ENAGEO et l'Université Kasdi Merbah Ouargla

Portant donation de Licences du

Software ScincusLog Version Béta

Entre,

L'Entreprise Nationale de Géophysique, société par action, dénommée par abréviation « ENAGEO Spa », dont le siège social est sis à Hassi-Messaoud, zone industrielle, Wilaya de Ouargla, ci-après désignée par l'expression « ENAGEO » représentée par **Monsieur Abdelkader CHERFAOUI**, agissant en qualité de Président Directeur Général, ayant tous les pouvoirs à l'effet du présent Contrat.

D'une part,

Et,

L'Université Kasdi Merbah - Ouargla, représentée par **Monsieur Mohammed Tahar HALILAT**, agissant en qualité de Recteur de l'Université, ayant tous les pouvoirs à l'effet du présent Contrat.

D'autre part,

Sommaire

Article 1 : Objet du Contrat

Article 2 : Mode de Passation

Article 3 : Textes de Référence

Article 4 : Durée

Article 5 : Consistance des Prestations

Article 6 : Obligations ENAGEO

Article 7 : Obligations de l'Université

Article 8 : Modification

Article 9 : Résiliation

Article 10 : Hygiène, Sécurité et Environnement HSE

Article 11 : Confidentialité

Article 12: Règlement des différends

Article 13: Notification des contrats

Article 14 : Nombre d'exemplaires

Article 15 : Entrée en vigueur

Article 1 : Objet du Contrat

Le présent contrat a pour objet de définir les termes, conditions et modalités selon lesquelles, le donateur transfère la propriété des licences du software ScincusLog version Béta au donataire et ce à titre gratuit.

Article 2 : Mode de Passation

Le présent marché est un acte de donation de la part de l'ENAGEO au profit de l'Université Kasdi Merbah Ouargla.

Article 3 : Textes de Référence

Le présent contrat est régi par les dispositions de la législation et de la réglementation Algérienne en vigueur.

Article 4 : Durée

Le présent contrat est conclu pour une durée de Soixante mois (60) à compter de sa date d'entrée en vigueur.

Le présent contrat peut être reconduit par avenant, pour une durée supplémentaire de douze (12) mois après accord formalisé des deux parties.

Article 5 : Consistance des Prestations

Les prestations, objet du présent contrat, consistent en :

5.1- Donation de licences du logiciel ScincusLog Béta :

Les licences du logiciel ScincusLog bêta fourni par ENAGEO au profit de l'Université Kasdi Merbah Ouargla sont dotées d'une clé d'activation renouvelable annuellement.

Ces licences sont à durée indéterminée.

Article 6 : Obligations de l'ENAGEO :

ENAGEO s'engage à :

- Transfère la propriété des licences du logiciel ScincusLog Béta à l'Université Kasdi Merbah Ouargla.
- Assister l'Université lors de l'installation des licences soit par téléphone ou par présence physique.
- Assurer le bon fonctionnement du logiciel ScincusLog Béta.

Article 7 : Obligations de L'Université

L'Université Kasdi Merbah Ouargla s'engage à :

- Utiliser le logiciel ScincusLog bêta pour une finalité purement académique et non pas pour usage professionnel ou commercial.
- Respecter le copyright du logiciel ScincusLog Béta.
- Présenter un rapport annuel sur le mode de fonctionnement du logiciel, les points à améliorer, les plugins et modules à ajouter, l'ergonomie, fluidité, bugs d'utilisation.

Article 8 : Modification

Toute modification du présent contrat fera l'objet d'un avenant dûment signé par les deux parties.

Article 9 : Résiliation

9.1- Le présent contrat sera résilié de plein droit avec mise en demeure préalable :

En cas de défaillance ou tout évènement en dehors du contrôle ENAGEO, sans préjudice des dispositions contractuelles et des autres sanctions prévues par la législation algérienne en vigueur, ENAGEO se réserve le droit de résilier le présent contrat aux torts exclusifs de l'Université par mise en demeure notifiée, dans les cas suivants :

S'il constate que l'Université ne se conforme pas à ses obligations contractuelles et ne prend pas de mesures adéquates pour y remédier dans un délai de 08 jours après la mise en demeure écrite qui lui est notifiée par ENAGEO.

ENAGEO se réserve aussi le droit de résilier le présent contrat à tout moment et pour des motifs dont il demeure seul juge sous réserve d'un préavis de quinze (15) jours.

9.2- Le présent contrat sera résilié de plein droit et sans mise en demeure préalable si :

- l'Université déclare ne pas pouvoir exécuter ses obligations contractuelles ;
- En cas de sous-traitance faite dans le non-respect des dispositions du présent Contrat ;
- Manquement aux règles d'éthiques.

Article 10: Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE)

Dans le cadre de l'exécution du présent Contrat, l'Université déclare avoir identifié tous les risques HSE potentiels associés à l'objet du présent contrat et avoir pris, à titre préventif, toutes précaution préalable et toute mesure nécessaire pour :

- Protéger chaque personne de l'ENAGEO ;
- Protéger, conserver, préserver et garantir les biens de l'ENAGEO ;
- Protéger, conserver et préserver l'environnement du Site de toute zone dont l'environnement est directement lié ;
- Notifier, dans les délais, à l'ENAGEO avant l'éventuelle survenance de tout événement, question ou élément imprévisible susceptible d'avoir un impact sur la protection, la conservation ou la préservation d'une personne, d'un bien matériel ou de l'environnement.

Article 11 : Confidentialité

Le réceptionneur d'Informations Confidentielles s'engage, par les présentes, pendant la durée du contrat ainsi que cinq (5) ans après son expiration, à ne pas utiliser, commercialiser ou révéler les Informations Confidentielles de l'autre Partie à une personne, ou à une entité tierce, exception faite de ses propres salariés, préposés et agents dont la connaissance des Informations Confidentielles est nécessaire à leur intervention au titre du contrat (et qui sont eux-mêmes liés par des dispositions de confidentialité similaires), ou de bénéficiaires autorisés par écrit par l'autre partie, étant entendu que lesdits bénéficiaires doivent avoir auparavant contracté un accord de confidentialité dans une forme acceptable pour le propriétaire de l'information concernée.

Article 12 : Règlement des Différents

Tout différend ou litige de toute nature pouvant survenir entre ENAGEO et l'Université au sujet de l'interprétation, de la validité et/ou de l'exécution du présent Contrat sera réglé à l'amiable par les deux Parties.

A défaut de règlement amiable dans un délai de trente (30) jours, le différend sera soumis au tribunal territorialement compétent.

Article 13 : Notification du Contrat

Toute notification devant intervenir dans le cadre de la présente Convention entre les Parties devra, pour être valable, être effectuée par lettre recommandée avec accusé de réception aux adresses suivantes :

Pour l'Université

Université KASDI MERBAH, Ouargla,
Rectorat de l'Université
Route de Ghardaïa, BP 511, (30 000)
Tél. : 029-71-19-02 / 029-71-70-70
Fax : 029-71-51-61

Pour ENAGEO

Entreprise Nationale de Géophysique

Direction Générale

BP 140 Zone Industrielle, Hassi-Messaoud, Wilaya de Ouargla (30500)

Tel : 029-79-77-00 / 79-48-12

Fax : 029-79-72-12

Article 14 : Nombre d'Exemplaires

Le présent contrat est établi en deux (02) exemplaires originaux.

Article 15 : Entrée en Vigueur

Le présent contrat entrera en vigueur et prendra ses pleins effets, après accomplissement des formalités suivantes :

- Signature du présent contrat par les deux parties ;
- Notification du contrat par l'ENAGEO à l'Université.

Ouargla, le : ..8..2.. فبري 2021..

Pour l'ENAGEO

Le Président Directeur Général

Abdelkader CHERFAOUI



Pour l'Université

Le Recteur

Mohammed Tahar HALILAT



المؤسسة الوطنية للجيوفيزياء

Entreprise Nationale de Géophysique

Société par actions au capital social de 30.000.000.000 DA
Certifiée ISO 9001: 2015- ISO 14001:2015 – OHSAS 18001 : 2007



E.NA.GEO



CONVENTION DE PARTENARIAT
Entre E.NA.GEO
&
UNIVERSITE DE OUARGLA



Convention



Entre,

L'Entreprise Nationale de Géophysique, **ENAGEO**, société par actions au capital de 30.000.000.000 DA dont le siège social est sis à Hassi Messaoud, ZI, BP 140, Wilaya de Ouargla, 30500, représentée par Monsieur **CHERFAOUI Abdelkader** , Président Directeur Général, ayant tous les pouvoirs à l'effet du présent Convention.

Désigné ci-dessous **ENAGEO**

D'une part,

Et

L'Université Kasdi Merbah Wilaya de Ouargla, représentée par **Monsieur HALILAT Tahar**, agissant en qualité de Recteur de l'Université, ayant tous les pouvoirs à l'effet du présent convention .

D'autre part,



Préambule

- Article 1** : Objet
- Article 2** : Etendue de collaboration
- Article 3** : Commission de suivi
- Article 4** : Signification de la convention
- Article 5** : Durée
- Article 6** : Coordination
- Article 7** : Evaluation
- Article 8** : Révision
- Article 09** : Notification
- Article 10** : Entrée en vigueur



Préambule



Dans le cadre d'une mise en œuvre d'un programme de coopération et d'échanges Professionnels, des contacts ont été établis par **ENAGEO** avec l'**université de OUARGLA**.

Les parties entendent instituer un lien **Université - ENAGEO** pour tisser des relations entre le monde scientifique universitaire et le secteur industriel.

Les parties comptent mettre en place progressivement les conditions nécessaires à une coopération en matière d'échanges d'expérience et d'expertise de stages, d'encadrement et ce, pour construire une relation de partenariat au bénéfice mutuel.

La présente convention est une convention de partenariat instituant une relation **ENAGEO - Université d'Ouargla** dans le but de promouvoir une coopération mutuelle au bénéfice des deux parties.



Article 1 : Objet

La présente convention ayant pour objet la coopération scientifique et de formation entre **ENAGEO – Université de Ouargla**.

Les deux parties ont convenu de souscrire à une convention de coopération scientifique et pédagogique dans les domaines de Géophysique. Notamment les axes de recherches suivants ;

- La géologie et la géophysique.
- Les Forages.
- La gestion des ressources Humaines.

La présente convention fixe les principes de fonctionnement et les objectifs tracés par les deux parties, ainsi que les modalités de mise en œuvre.

Article 2 : Etendues de collaboration

- Les deux parties s'engagent à développer et à enrichir les échanges bilatéraux en matière de formation et de recherche,
- Les spécialistes d'ENAGEO participeront à l'enrichissement des programmes Licence et le montage de filières de masters spécialisés dans les hydrocarbures,
- ENAGEO Facilitera l'accès aux unités industrielles des étudiants et enseignants en Licence et en masters et en doctorat avec un programme préétabli conjointement,
- ENAGEO assurera aux étudiants les stages et l'encadrement nécessaire par ses experts,
- Le programme et le planning des stages seront élaborés conjointement entre ENAGEO et l'Université.
- ENAGEO participera au choix des thèmes d'études pour les mémoires de fin de Coursus.
- l'Université de Ouargla s'engage à associer des spécialistes ENAGEO aux différents jurys selon les spécialités arrêtées,
- l'Université de Ouargla communiquera à l'ENAGEO les résultats d'évaluations des lauréats à l'issue de chaque période d'examens dans les spécialités arrêtées,
- Le personnels d'ENAGEO peut bénéficier des formations et des cours intensif de mis à niveau linguistique dispenser au profit des partenaires sociaux de l'université de Ouargla
- ENAGEO et l'université d'Ouargla organiseront annuellement des séminaires et des colloques scientifiques liés aux métiers de l'Entreprise. Les lieux et thématiques de ces colloques seront déterminés par les deux parties,



- ENAGEO fera appel au besoin aux enseignants de l'université de Ouargla pour dispenser de cours intra entreprise dans les domaines arrêtés par ENAGEO et pouvant être fournis par l'Université de Ouargla.

Article 3 : Commission de suivi

Pour suivre la mise en œuvre des accords et leurs accomplissements, il sera institué une commission de suivi paritaire, composée d'experts des deux parties et présidée conjointement par Messieurs le PDG ENAGEO ou son représentant, et le représentant du Recteur de l'université de Ouargla

Article 4 : Signification de la convention

La présente convention est une « convention de partenariat » instituant une relation « **ENAGEO - Université de Ouargla** » dans le but de promouvoir une coopération mutuelle au bénéfice des deux parties.

Article 5 : Durée

La présente convention est souscrite pour une durée de trois (03) années à partir de la date de signature par les deux parties. Elle pourra être renouvelée à la demande des deux parties.

Article 6 : Coordination

Pour suivre la mise en œuvre des accords et leur accomplissement, il sera institué une commission de suivi paritaire d'experts des deux parties et présidée conjointement par le représentant ENAGEO et pour l'Université de Ouargla, le doyen de la faculté des sciences et de la technologie.

Article 7 : Evaluation

Les deux parties s'engagent à évaluer les résultats de cette convention à l'issue de chaque année universitaire en vue d'une amélioration continue des formations objet de la présente convention.

Article 8 : Révision

Chacune des deux parties peut demander la révision des articles de la présente convention et ses annexes.

La demande adressée par lettre recommandée avec accusé de réception doit contenir la désignation des articles à réviser ainsi qu'un projet écrit de modification.

Les deux parties doivent se réunir dans les 2 mois qui suivent la demande de révision.

Toute modification de la présente convention devra être établie par un avenant dûment approuvé par les (02) deux parties.



Article 09 : Notification

Toute notification faite par l'une des Parties à l'autre pour les besoins de la convention sera adressée par écrit aux adresses suivantes :

✓ **Université d'Ouargla :**

Université KASDI MERBAH, Ouargla,
Rectorat de l'Université
BP 511, 30 000 , Ouargla Route de Ghardaia,
Tél : 029-71-19-02 / 029-71-24-68 Fax : 029-71-36-54

✓ **ENAGEO :**

Adresse : BP 140 Zone Industrielle Hassi-Messaoud, Ouargla 30500
Tél : +213 (0) 29 - 79 - 77 – 00 Fax : +213 (0) 29 - 79 - 72 - 12
Email : communication@enageo.com Web : www.enageo.com

Tout changement d'adresse de l'une ou l'autre des Parties, devra être immédiatement communiqué par écrit à l'autre Partie.

Article 10 : Entrée en Vigueur

La présente convention entrera en vigueur et prendra effet à compter de la date de sa signature par les deux parties.

Ouargla, le 28 فيفري 2021

Pour ENAGEO

Le Président Directeur Général

A. CHERFAOUI



Pour l'Université d'Ouargla

Le Recteur de l'Université

T. HALILAT

