

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

OFFRE DE FORMATION MASTER

ACADEMIQUE

Intitulé du Master : GEOLOGIE PETROLIERE

Domaine : STU

Filière : GEOLOGIE

Année universitaire : 2022-2023

1- Semestre 1 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem.	Cours	TD	TP	Autres			Continu %	Examen %
UE fondamentales									
UEF1(O/P)									
Matière 1 : Bassins sédimentaires	45h	1h30		1h30		2	4	40	60
Matière2 : Exploration des hydrocarbures	45h	1h30	1h30			2	4	40	60
UEF2(O/P)									
Matière 1 : Péetrophysique	45h	1h30	1h30			2	4	40	60
Matière 2 : Mécanique des Fluides	45h	1h30	1h30			2	4	40	60
Matière 3 : Propriétés physiques des milieux poreux.	45h00	1h30	1h30			2	3	40	60
UE méthodologiques									
UEM1(O/P)									
Matière 1 : Géochimie organique	45h	1h30	1h30			2	3	40	60
UEM2 (O/P)									
Matière 1 : Thermodynamique	45h	1h30	1h30			2	3	40	60
UEM3 (O/P)									
Matière 1 : Géologie régionale	22h30	1h30				1	3		100
UE découverte									
UED1(O/P)									
Matière 1 : Mathématiques	22h30 (C/TD)	1h30	1h30			1	1	40	60
UE transversales									
UET1(O/P)									
Matière 1 : Anglais scientifique	22h30	1h30				1	1		100
Total Semestre 1	382h30	15h00	9h00	1h30		17	30	x	x

2- Semestre 2 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem.	Cours	TD	TP	Autres			Continu %	Examen %
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)									
Matière 1 : Caractérisation de la roche mère	67h30	1h30		3h		3	4	40	60
Matière 2 : Caractérisation et développement des réservoirs pétrolifères	45h00	1h30		1h30		2	4	40	60
UEF2 (O/P)									
Matière 1 : Champs à hydrocarbures	45h	1h30	1h30			2	3	40	60
UEF3 (O/P)									
Matières 1 : Logging	45h	1h30	1h30			2	4	40	60
Matière 2 : MudLogging	45h	1h30	1h30			2	4	40	60
UE méthodologie									
UEM1 (O/P)									
Matière 1 : Forages pétroliers	45h	1h30	1h30			2	4	40	60
UEM2 (O/P)									
Matière 1 : stage de terrain	60h					2	4	100	
UE découverte									
UED1 (O/P)									
Matière 1 : Economie pétrolière et gestion des entreprises	22h30	1h30				1	2		100
UE transversales									
UET1 (O/P)									
Matière 1 : Anglais scientifique	22h30	1h30				1	1		100
Total Semestre 2	397h30	12h	6h00	4h30		17	30		

3- Semestre 3 :

Unité d'Enseignement	VHS	V.H hebdomadaire				Coeff.	Crédits	Mode d'évaluation	
	14-16 sem.	Cours	TD	TP	Autres			Continu %	Examen %
UE fondamentales									
UEF1 (O/P)									
Matière 1 : Récupération des hydrocarbures	45h	3h				3	6		100
Matière 2 : Initiation à l'ingénierie des réservoirs.	45h	3h				3	6		100
UEF2 (O/P)									
Matière 1 : Hydrogéologie pétrolière	45h	1h30		1h30		3	6	40	60
UE méthodologies									
UEM1 (O/P)									
Matière 1 : Recherche opérationnelle.	45h	1h30	1h30			1	2	40	60
UEM2 (O/P)									
Matière 1 : Modélisation informatique des hydrocarbures	45h	1h30	1h30			2	3	40	60
Matière 2 : Application de logiciels à la géologie pétrolière.	22h30 (C/TD)		1h30			1	2		100
Matière 3 : Géostatistique appliquée à la géologie pétrolière.	45h	1h30	1h30			2	3	40	60
UE découvertes									
UED1 (O/P)									
Matière 2 : Entreprenariat	22h30	1h30				1	1		100
UE transversales									
UET1 (O/P)									
Matière 1 : Anglais scientifique	22h30	1h30				1	1		100
Total Semestre 3	337h30	15h00	6h00	1h30		17	30	x	x

4- Semestre 4 :

	VHS	Coeff	Crédits
Travail Personnel			
Stage			
Séminaires			
Autre (préciser)			
Total semestre 4	200	17	30

Stage en entreprise sanctionné par un mémoire et une soutenance.

5- Récapitulatif global de la formation :(indiquer le VH global séparé en cours. TD. Pour les 04 semestres d'enseignement. Pour les différents types d'UE)

	UEF	UEM	UED	UET	Total
Cours					
TD					
TP					
Travail personnel	/	/	/	/	/
Autre (préciser)	/	/	/	/	/
Total	/	/	/	/	/
Crédits	74	36	10		120
% en crédits pour chaque UE	62%	30%	8%		100%

III - Programme détaillé par matière

Semestre 1

Intitulé du Master :Géologie pétrolière

Semestre :Semestre 1

Intitulé de l'UE :(UEF1)

Intitulé de la matière :Bassins sédimentaires

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : Ce module vise à doter l'étudiant des connaissances de base pour mieux comprendre les étapes d'étude et de prospection des bassins sédimentaires qui sont le siège de la formation des hydrocarbures.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en sédimentologie, stratigraphie, en géologie structurale et en géophysique (sismique).

Contenu de la matière

Chapitre I : Concepts généraux et principe de l'étude de bassin sédimentaires

- I.1. Définitions
- I.2. Principaux facteurs influençant les BS
- I.3. Déroulement de l'étude d'un BS

Chapitre II : Analyse stratigraphique

- II.1. Sédimentologie et chronostratigraphie
- II.2. Biostratigraphie

Chapitre III : Analyse structurale

- III.1. Contrôle de la tectonique des plaques sur la distribution des BS
- III.2. Identification du style structural (compression et distension)

Chapitre IV :Analyse sédimentologique

- IV.1. Mécanismes de base de la sédimentologie
- IV.2. Analyse séquentielle
- IV.3. Prismes sédimentaires et discontinuités sédimentaires

Chapitre V : Fondements de la stratigraphie séquentielle

- V.1. Notions de base facies sismique
- V.2. Typologies des terminaisons
- V.3. Coupes chronostratigraphiques

Travaux pratiques

TP1 : Cartographie de subsurface des bassins sédimentaires

TP2 : Etude de la subsidence

TP3 : Eustatisme

TP4 : La vitesse de sédimentation

TP5 : Analyse séquentielle

Mode d'évaluation : *Contrôle continu ; examen*

Références bibliographiques :

- Biju-Duval B (1999). Géologie sédimentaire : bassins, environnements de dépôts, formation du pétrole, Editions OPHRYS 715 pages.
- Canada. Office national de l'énergie (2001). Ressources de pétrole lourd classique du bassin sédimentaire de l'Ouest canadien. Office national de l'énergie 98pages.
- Association des sédimentologistes français (1989). Dynamique et méthodes d'étude des bassins sédimentaires. Editions OPHRYS, 447 pages
- Sallé C, Debyse J (1976). Formation des gisements de pétrole : étude des phénomènes géologiques, Editions TECHNIP 243 pages.

.....

Intitulé du Master :Géologie pétrolière

Semestre :Semestre 1

Intitulé de l'UE :(UEF1)

Intitulé de la matière :Exploration des hydrocarbures

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement. Ce module présente les méthodes d'exploration des hydrocarbures surtout conventionnels.

Connaissances préalables recommandées :Stratigraphie, vibrations et ondes, mathématiques.

Contenu de la matière

Chapitre 1 : Les étapes de l'exploration

1. Exploration à grande échelle : la télédétection, la gravimétrie et la magnétométrie
2. Exploration à petite échelle : travaux de terrain et de laboratoire, cartographie de subsurface

Chapitre 2 : La méthode sismique

1. Généralités
2. Acquisition et mise en œuvre
3. Méthodes d'acquisition récentes

Chapitre 3 : Traitement des données sismiques

1. Documents terrain
2. Démultiplexage
3. Corrections statiques et dynamiques

Chapitre 4 : interprétation des données sismiques

1. Notions sur le positionnement
2. Choix et calage des horizons
3. Corrélation et chronométrage
4. Etablissement et Interprétation des cartes

Chapitre 5 : Evaluation du prospect(prospection stratégique)

1. Superposition des différentes cartes
2. Evaluation des risques géologiques
3. Prise de décision de forer le premier puits d'exploration
4. Interprétation des résultats du premier puits d'exploration

Mode d'évaluation : Contrôle continu ; examen

Travaux dirigés

- TD 1 :Interprétation des cartes satellitaires.
- TD 2 :Cartographie et interprétation des cartes gravimétriques et magnétiques.
- TD 3 : Coupe dans le bassin sédimentaire (système pétrolier).
- TD 4 : Acquisition des données sismiques
- TD 5 : Traitement des données sismiques
- TD 6 : Interprétation des coupes sismiques
- TD 7 : Evaluation du prospect
- TD 8 : Analyse des risques géologiques

Références bibliographiques

1. Benhama. Abdelouahab, Traitement et sismiques de puits, IAP Boumerdes, Novembre 2015.
2. Basin Analysis: Principles and Application to Petroleum Play Assessment Philip A. Allent and John R. Allen Department of Earth Science & Engineering, Imperial College London
3. Djeddi Mabrouk : Sismique de Puits : Carottage sismique et sismosondage chapitre II .13pp, 09 figures, 03 tableaux. Laboratoire de Physique de la Terre, Université M'Hamed BougaraBoumerdes
4. DJEDDI mabrouk : Sismique Réflexion : Fondements. Département de Géophysique FHC- Université M'Hamed Bougara de Boumerdes. Algérie. 02/2017
5. Djeddi Mabrouk. Cours de prospection sismique « Les Corrections Statiques» Département de Géophysique (FHC), Université M'Hamed Bougara de Boumerdes. Algérie.Nov. 2015
6. Elements of petroleum geology Richard C.Selly IBNB-13:978-0-12-636370-8 ISBN-10:0-12-636370-6.
7. Guerchaoui. A, Acquisition sismique, IAP Boumerdes Novembre 2015.
8. Gaci. Said, Interprétation sismique, IAP Boumerdes Décembre 2015.
9. Miall, Andrew O.: Principles of sedimentary basin analysis / Andrew D. Miall. - 3., updated and en!. ed. ISBN 978-3-642-08506-2 ISBN 978-3-662-03999-1 (eBook) DOI 10.1007/978-3-662-03999-1
10. Petroleum Geoscience: From Sedimentary Environments to Rock Physics, DOI 10.1007/978-3-642-02332-3.

.....

Intitulé du Master : géologie pétrolière

Semestre :Semestre 1

Intitulé de l'UE :(UEF2)

Intitulé de la matière :Pétrophysique

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : Ce module vise à doter l'étudiant des compétences nécessaires pour comprendre les paramètres physiques telles que la porosité et la perméabilité qui contrôlent la circulation de des hydrocarbures au sein de la roche réservoir.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en pétrographie des roches et de la diagraphie.

Contenu de la matière

Chapitre 01 : Généralités sur la pétrophysique

1. Porosité et perméabilité.
2. Facteur de formation et la saturation d'eau.
3. La pression capillaire. Mouillabilité.
4. Les réservoirs fracturés, l'effet de contrainte dans les propriétés des roches réservoirs
5. Interaction fluide roche.

Chapitre 02 : Différentes méthodes d'analyse en pétrophysique

1. Méthode directe
2. Préparation des carottes
3. Méthodologie de l'analyse
4. Méthode indirecte : Diagraphie différée (logging)

Chapitre 03 : La porosité

1. Mesure : porosimètre
2. Calculs
3. Analyse

Chapitre 04 : La perméabilité

1. Mesure : perméamétrie
2. Calculs
3. Analyse

Chapitre 05 : densité et résistivité

1. Définition
2. Calculs
3. Mesures

Chapitre 06 : Saturation en fluides (eau, huile et gaz) et propriétés capillaires

1. Définition
2. Calculs
3. Mesures

Travaux dirigés en relation avec le cours

Mode d'évaluation : *Contrôle continu, examen*

Références

1. Tiab , D. and Donaldson , E. C. (2004). *Petrophysics*, 2nd ed. Gulf Professional Publishing Houston , 889 pp.
2. Archer, J.S. & Wall, PG. (1986) *Petroleum Engineering, Principles and Practice*. Graham & Trotman, London

Mode d'évaluation : Contrôle continu 40% examen 60%

.....

Intitulé du Master : géologie pétrolière

Semestre :Semestre 1

Intitulé de l'UE :(UEF2)

Intitulé de la matière :Mécanique des fluides

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : Ces module vise à doter l'étudiant des compétences nécessaires pour comprendre avec plus de précision Les modalités et les lois physiques qui contrôles la circulation des fluides au sein de la roche.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en physique

Contenu de la matière

Chapitre 01 : Introduction

1. Description et classification des écoulements...
2. Equations générales du mouvement.
 - Conservation de la masse
 - Conservation de la quantité de mouvement.

Chapitre 02 : Ecoulement à potentiel de vitesse

1. Notion de lignes de courant
2. Lignes d'émission.
3. Les trajectoires

Chapitre 03 : équation de Cauchy

1. Ecoulements potentiels de base
2. Ecoulements superposés.

Chapitre 04 : Dynamique des écoulements incompressibles

1. Ecoulements non-visqueux.
2. Ecoulements visqueux.
3. Couches limites.
4. Calcul des conduites.
5. Détermination des pertes de charges linéaires et singulières

Chapitre 05. Détermination du nombre de Reynolds

1. Ecoulement laminaire
2. Ecoulement turbulent.

Travaux dirigés en relation avec le cours

Mode d'évaluation : *Contrôle continu ; examen ;*

Références

1. CANDEL S., *Mécanique des fluides*, DUNOD, 1990.
2. CHASSAING P., *Mécanique des fluides*, CEPADUES, 1997.
3. DESJARDINS D., COMBARNOUS M., BONNETON N., *Mécanique des fluides-Problèmes résolus avec rappels de cours*, DUNOD, Paris, 2002.
4. Durville J.L. *Mécanique des roches appliquées au génie civil. Cours du DEA MSOE*, 2001.
5. KUNDU P. K., COHEN I. M., *Fluid Mechanics*, Elsevier Academic Press, Third Edition, 2004.
6. MUNSON B. R., YOUNG D. F., OKIISHI T. H., *Fundamentals of Fluid Mechanics*, John Wiley & Son, 2002.
7. OUZIAUX R., PERRIER J., *Mécanique des fluides appliquée*, DUNOD, Paris, 1998.
8. Panet M. *Mécanique des roches appliquées aux ouvrages de génie civil*, Presses de l'ENPC (épuisé), Paris, 1976.
9. SOM S. K., BISWAS G., *Introduction to Fluid Mechanics and Fluid Machines*, Tata McGRAWHILL Publishing Company Limited, New-Delhi, 2004.

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.

Semestre : Semestre 1

Intitulé de l'UE : (UEF2)

Intitulé de la matière : Propriétés physiques des milieux poreux.

Crédits : 03

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : Acquérir des notions de base sur les propriétés de fluides non conventionnels rencontrés/utilisés en récupération/production des hydrocarbures en mettant l'accent sur leurs propriétés d'intérêt (rhéologie interfaciales) en génie pétrolier.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en mécanique des fluides

Contenu de la matière

Chapitre I : Propriétés interfaciales

- Les forces intersurfaces
- Pression capillaire
- Pression de disjonction
- Mouillabilité avec exemples pris dans les fluides

Chapitre II : amélioration de puits le traitement des puits

- Tensioactifs
- Polymères
- Gels
- Instabilités remarquables (Saffman - Taylor)
- Propriétés d'absorption
- Drainage de films mousses
- Propriétés colloïdales
- Coalescence

Travaux dirigés en relation avec le cours.

Mode d'évaluation : *continu ;examen ,*

Références

3. Tiab , D. and Donaldson , E. C. (2004). *Petrophysics*, 2nd ed. Gulf Professional Publishing Houston , 889 pp.



Intitulé du Master :Géologie pétrolière

Semestre :Semestre 1

Intitulé de l'UE :(UEM1)

Intitulé de la matière :Géochimie organique

Crédit : 03

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement.Ce module permet à l'étudiant d'acquérir les notions chimie de la matière organique source des hydrocarbures.et de son évolution au sein de la croûte terrestre.

Connaissances préalables recommandées :Ce module demande des connaissances en chimie et en biologie de la matière organique

Contenu de la matière

Chapitre 01 : Généralités sur la géochimie organique

- 1- Définition et objectifs de la géochimie organique
- 2- Formation et milieux de dépôt de la matière organique
- 3- Diagenèse des charbons : les macéraux
- 4- Diagenèse de la matière organique micro-planctonique

Chapitre 02 : Evolution de la matière organique

- 1- La diagenèse
- 2- La catagenèse
- 3- La métagenèse

Chapitre 03 : Caractérisation de la matière organique

- 1- Pyrolyse RockEval
- 2- Résultats de la pyrolyse RockEval : COT, Tmax, S1, S2 et S3
- 3- Réflectance de la vitrinite
- 4- Caractérisation de la matière organique
 - a. Maturation de la matière organique
 - b. Types de matière organique

Travaux dirigés en relation avec le cours

Mode d'évaluation : *Contrôle continu ;examen,*

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.

Semestre : Semestre 1

Intitulé de l'UE : (UEM2)

Intitulé de la matière : Thermodynamique

Crédits : 03

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : Ce module vise à doter l'étudiant des connaissances de base pour mieux comprendre les facteurs thermodynamiques qui contrôlent la genèse et la mobilité des hydrocarbures au sein des gisements.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en Physique.

Contenu de la matière

Chapitre 01: Introduction et premier principe.

- Systèmes ouverts et fermés.
- Définition de la température - Echelles
- Énoncé du premier principe.
- Énergie interne.
- Énergie totale.

1. Notions d'irréversibilité

- Expressions pour un système fermé - Expression différentielle.
- Enthalpie - Expression pour un système ouvert.
- Machines thermiques
- Expression du travail avec et sans transvasement.
- Compressibilité et dilatation des fluides - Coefficient calorimétrique.

2. Gaz parfaits :

- Définitions.
- Loi de Joule.
- Formule de Mayer.
- Mélange de gaz parfaits.
- Transformations adiabatiques réversibles.
- Transformations polytropiques

3. Gaz réels :

- Équations d'états des gaz réels.
- Équation de Van Der Waals.
- Clausius.
- Beattie-Bridgeman
- Chaleurs spécifiques
- Détente de Joule – Thomson.

Chapitre 02: Le second principe de la thermodynamique :

1. Théorème de Carnot de Clausius de l'énergie utilisable
 2. Mouvement perpétuel
 3. Énoncé de base du second principe
 4. Notions d'entropie
 5. Principe de Carnot machines motrices cycle de Carnot
 6. Machines frigorifiques pompes à chaleur rendements
-

7. Entropie systèmes réversibles à deux ou plusieurs sources de chaleurs
8. Propriétés de l'entropie variations système isolé système non réversible
9. Energie utilisable système fermé système ouvert

Chapitre 03 : Transformation réversible d'un fluide homogène :

1. Relations de Clapeyron
2. Formule de Mayer généralisée
3. Relations de Maxwell
4. Applications aux gaz parfaits

Chapitre 04: Diagrammes thermodynamiques :

1. Diagrammes entropiques - Rendement isentropique
2. Compression détente évolutions rendement polytropiques
3. Diagramme de Mollier
4. Autres diagrammes

Chapitre 05 :Equilibre thermodynamique :

1. Conditions générales d'équilibre
2. Evolution à température et pression constante équilibre stable - Enthalpie libre relation de Gibbs - Helmotz
3. Evolution à température et volume constants équilibre stable énergie libre – Deuxième relation de Helmotz
4. Equilibre physique mélanges.

Travaux dirigés en relation avec le cours

Mode d'évaluation : *Contrôle continu ;examen ,*

Références

1. Campbell, J. M., *Gas Conditioning and Processing*, Vol. 1. Norman, OK: Campbell Petroleum Series, 1976.
2. Edmister, W., and Lee, B., *Applied Hydrocarbon Thermodynamics*, Vol. 1, 2nd ed. Houston: Gulf Publishing Company, 1986, p. 52.
3. Hoffmann, A. E., Crump, J. S., and Hocott, R. C., "Equilibrium Constants for a Gas-Condensate System," *Trans. AIME*, 1953, Vol. 198, pp. 1–10.
4. Maddox, R. N., and Erbar, J. H., *Gas Conditioning and Processing*, Vol. 3— Advanced Techniques and Applications. Norman, OK: Campbell Petroleum Series, 1982.

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.

Semestre : Semestre 1

Intitulé de l'UE : (UEM3)

Intitulé de la matière : Géologie régionale

Crédits : 03

Coefficients : 01

Objectif de l'enseignement : L'objectif de ce module est de faire connaître aux étudiants les principaux événements stratigraphiques, paléogéographiques et tectoniques qui ont marqué la plateforme saharienne algérienne et le nord de l'Algérie.

Connaissances préalables recommandées :

L'enseignement de tronc commun du L2 est suffisant pour suivre et enseignement

Contenu de la matière :

Cours :

Chapitre I : présentations physiques et économiques de l'Algérie

Chapitre II : Les grands traits de la géologie algérienne

1. La géologie du Sahara (Précambrien et Paléozoïque) :
 - Le craton ouest africain (La Dorsale de Reguibat)
 - L'orogénèse panafricaine et la naissance du Bouclier Targui (Le Hoggar)
 - Les grands cycles sédimentaires des bassins paléozoïques plissés du Sahara.
2. La phase hercynienne
3. La plateforme saharienne (Secondaire - Tertiaire).
4. La phase orogénique fini-éocène (phase atlasique)
5. La période de détente Oligocène – Miocène inférieur : la naissance du bassin Numidien.

Chapitre III : La phase orogénique du Miocène inférieur (phase alpine) : La chaîne des Maghrébides

- les zones internes
- le domaine des flyschs
- les zones externes (domaine des nappes)
- l'avant-pays para-autochtone

Chapitre IV : La tectonique post-nappes et la naissance du relief actuel.

Mode d'évaluation : *Contrôle*

Références bibliographiques

- **Bouillin, J.P., 1986.** Le "bassin maghrébin": une ancienne limite entre l'Europe et l'Afrique à l'Ouest des Alpes. Bulletin de la Société Géologique de France 8, 547–558.
- **Chouabbi A. 1987.** Etude géologique de la région de Hammam N'bails (SE de

- Guelma, Constantinois, Algérie) un secteur des zones externes de la chaîne des Maghrébides, Thèse de 3^{ème} Cycle. Univ. Paul Sabatier (Toulouse III), 123 p., carte h.t. in
- édit, Toulouse.
 - **David L. 1956.** Etude géologique des Monts de la haute Medjerda. Thèse sc. Paris. Publication du Service de la carte géologique, Algérie, N.S., Bull. n° 11, 289 p., 88 fig., 8 pl., 6 pl. photo, 9 Pl. h.t., 1 carte, Alger.
 - **Durand Delga (1980) :** La méditerranée occidentale et de sa genèse et problèmes structuraux liés à celle-ci. Mem. Soc. Geol.Fr n°10.
 - **Durand-Delga, M., Fontboté, J.M., 1980.** Le cadre structural de la Méditerranée occidentale. In: XXVI^{ème} Cong. géol. Int., Colloque C5: Géologie des chaînes alpines issues de la Téthys. Mémoire du Bureau de Recherche Géologique et Minière, Paris, vol. 115, pp. 65–85.
 - **Frison de Lamotte D., Saint Bezar B., Bracene R., 2000.** The two main steps of the Atlas building and geodynamics of the western Mediterranean. *Tectonics* 19(4), 740-761.
 - **Frison de Lamotte D., Michard A., Saddiqi O. 2006.** Quelques développements récents sur la géodynamique du Maghréb. *C. R. Géosciences* 338 1-10.
 - **Frizon de Lamotte, D., Leturmy, P., Missenard, Y., Khomsi, S., Ruiz, G., Saddiqi, O., Guillocheau, F., Michard, A., 2009.** Mesozoic and Cenozoic vertical movements in the Atlas system (Algeria, Morocco, Tunisia): an overview. *Tectonophysics* 475, 9–28.
 - **Jolivet L., Fraccenna, 2000.** Mediterranean extension and the Africa-Eurasia collision, *Tectonics* 19. 1095-1106.
 - **Laffitte R. (1939).** Etude géologique de l'Aurès, Bull. Serv. Carte Géol. Algérie, 1^{ère} série, n°11, 484p.
 - **Lahondere J.-C. 1987.** Les séries ultra telliennes d'Algérie nord - orientale et les formations environnantes dans leur cadre structural. Thèse sc. 242 p. Université Paul Sabatier Toulouse.
 - **Perthuisot, V., 1978.** Dynamique et pétrogenèse des extrusions triasiques en Tunisie septentrionale. Thèse ès Sciences, Ecole Normale Supérieure, ERA, pp. 604–610.
 - **Rosenbaum, G., Lister, G.S., Duboz, C., 2002.** Reconstruction of the tectonic evolution of the western Mediterranean since the Oligocene. *J. Virt. Expl.* 8, 107–126.
 - **Rouvier H. 1977.** Géologie de l'Extrême-Nord tunisien : tectoniques et paléogéographie superposées à l'extrémité orientale de la chaîne nord, maghrébine, Thèse d'État, université Paris-VI, 1977, 898 p.
 - **Thomas M.F.H, Bodin S., Redfern J., Irving D.H.B. 2010.** A constrained African craton source for the Cenozoic Numidian Flysch: Implications for the palaeogeography of the western Mediterranean basin. *Earth-Science Reviews* 101 1-23.
 - **Vila J.-M. 1980.** La chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algéro-tunisiens. Thèse Sc. Paris, 3 t. 665 p., 199 fig., 40 pl.
 - **Wildi, W., 1983.** La chaîne tello-rifaine (Algérie, Maroc, Tunisie): Structure, stratigraphie et évolution du Trias au Miocène. *Revue de Géologie dynamique et de Géographie physique.* Paris 24 (3), 201–297.
 - **Guiraud R., Bellion Y., Benkhelil J. et Moreau C. (1987) :** Post-Hercynian tectonics in Northern and Western Africa. In: BOWDEN P. and KINNAIRD J. (eds) *African Geology Reviews.* *Geological Journal*, 22, 433-466.

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.

Semestre : Semestre 1

Intitulé de l'UE : (UED1)

Intitulé de la matière : Mathématiques

Crédits : 01

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement : Ce module permet à l'étudiant d'acquérir les notions de base sur les lois mathématiques qui lui aide dans la simulation et la modélisation des gisements d'hydrocarbures.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en math.

Contenu de la matière

Chapitre 01 : Dérivées

1. Notions de dérivées
2. Règles de dérivations

Chapitre 02 : Analyse vectorielle

1. Objectifs
2. Notions de différentielles
3. Définition des différents systèmes de coordonnées et des repères associés
4. Définitions des différents opérateurs différentiels

Chapitre 03 : Systèmes linéaires et matrices

1. Rappels
2. Les systèmes linéaires
3. Application

Chapitre 04 : Intégrales multiples

1. Introduction
2. Rappels sur les intégrales simples
3. Intégrales doubles
4. Intégrales triples
5. Applications

Chapitre 05 : Equations différentielles

1. Equations différentielles d'ordre un
2. Equations différentielles d'ordre deux

Mode d'évaluation : *examen*

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.
Semestre : Semestre 1
Intitulé de l'UE : (UET1)
Intitulé de la matière : Anglais scientifique
Crédits : 01
Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement: Ce module vise à améliorer les capacités linguistiques de l'étudiant surtout la rédaction des rapports et les articles scientifiques en anglais.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en langue anglaises littéraires.

Contenu de la matière

Chapter01 : Primary and secondary refining

1. Text to refer to
2. Technical terminology
3. Grammar

Chapter 02: Refinery products and safety

1. Refinery products
2. Safety

Chapter03: Application for a job in oil industry

1. Jobs in oil industry

Chapter04: Primary and secondary refining

1. Text to reverse
2. Technical terminology
3. Grammar

Chapter05: How to write a resume

1. Resume redaction methods log and exercises

Chapter 06: How to write a motivation letter

1. Motivation letter elements

Chapter 07: Discuss English

1. Conference with students

Mode d'évaluation : *examen*

Semestre 2

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : (UEF1)

Intitulé de la matière : Caractérisation de la roche mère

Crédits : 04

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module est d'évaluer l'importance des gisements gaz et l'huile de schiste appelé gaz de roche-mère et mettre en évidence les différentes études géologiques, géophysiques et géochimiques destinées à la caractérisation de la roche mère

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en géochimie.

Contenu de la matière :

Chapitre I : Rappels des notions générales

I.1 : Constitution de la matière organique

I.2 : Partie solubles dans les solvants organiques

I.3 : Le Kérogène

I.4 : Méthodes d'étude de la matière organique

I.5 : La géochimie organique

Chapitre II : Caractérisation de la matière organique

II.1 Introduction

II.2 La matière organique sédimentaire

II.3 Le charbon

II.4 Évolution de la matière organique

II.5 Caractérisation de la nature de la matière organique

Chapitre III : Caractérisation de la maturation thermique de la matière organique

III.1 Maturation thermique

III.6 Altération

III.7 Corrélations huile/roche mère et huile/huile

Chapitre IV : Les techniques analytiques

IV.1 Les analyses pétrographiques

IV.2 Les analyses géochimiques

IV.2.3 Analyse Rock-Eval

IV.2.5 Réflectance de la vitrine

IV.2.6 Indice d'altération thermique

Travaux Pratiques

TP1 : Traitement des données géochimiques rock-eval et influence de la matrice

TP2 : Analyses des données de pyrolyse

TP3 : Interprétation des données de réflectance et de l'indice d'altération thermique

TP4 : Les exemples des bassins algériens

Mode d'évaluation : *Contrôle continu , examen ,*

- 1- Jean-Jacques Jarrige, Gaz de schiste ou de roche-mère, 2011, Société Géologique de France,
- 2- Y Ma Stephen Holditch. 2015. Unconventional Oil and Gas Resources Handbook, 1st Edition, Gulf Professional Publishing. 550p.

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : (UEF1)

Intitulé de la matière : caractérisation et développement des réservoirs pétrolifères

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module est d'acquérir les notions de la caractérisation approfondie du réservoir pétrolier et prévoir un plan de développement afin d'assurer une exploitation rationnelle.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en diagraphie, lithologie, Physique.

Contenu de la matière

Chapitre 01 : Caractérisation structurale et sédimentologique

1. Caractérisation à partir des carottes
2. Caractérisation à partir des loggings
3. Etablissement des cartes d'iso facies pour prédire les futur puits la répartition des pièges dans le bassin.

Chapitre 02 : Caractérisation pétrographique des roches réservoirs

1. Les lames minces
2. Analyse des images pétrographiques
3. Lumière naturelle et polarisée
4. DRX
5. MEB - SEM
6. XRF
7. Spectroscopie de résonance (NMR)
8. Techniques Acoustiques
9. Quantification des minéraux

Chapitre 03 : Caractérisation pétrophysique du réservoir

1. Caractérisation des types d'argiles dans le réservoir
2. Détermination de l'épaisseur utile
3. Détermination des Cut off des paramètres du réservoir
4. Caractérisation statistiques des paramètres de réservoir

Chapitre 04 : Corrélation et développement du réservoir

1. Etablissement des différentes cartes
2. Etude des hétérogénéités du réservoir
3. La subdivision pétrophysique des réservoirs
4. Le choix de l'emplacement des futurs puits
5. La délimitation des réservoirs et la géométrie du réservoir.
6. Initiation à la modélisation statique des réservoirs.

Chapitre 05 : Etude de la fracturation naturelle du réservoir

1. Identification des fractures
2. Imagerie des fractures
3. Interprétation des fractures

Chapitre 6 : Application de quelques techniques avancées dans la caractérisation des réservoirs

Travaux pratiques

- Description macroscopique des carottes
- Description microscopique :pétrographique, minéralogique et diagenétique
- Caractérisation indirect (diagraphie)
- Caractérisation pétrophysique
- Caractérisation statistique et géostatistique des différents paramètres du réservoir.
- Etudes de la fracturation naturelle (imagerie UBI et UBMI) et études des fractal.
- Techniques nouvelles de caractérisation : intelligence artificielle.

Mode d'évaluation : Contrôle continu , examen ,

Références

1. Basic of reservoir engineering Réne Cossé Institut Français du Pétrole 1993.
2. Miall Andrew.: Principles of sedimentary basin analysis / Andrew D. Miall. - 3.h updated and en!. ed. ISBN 978-3-642-08506-2 ISBN 978-3-662-03999-1 (eBook) DOI 10.1007/978-3-662-03999-1
3. New Insights into Structural Interpretation and Modelling EDITED BY D. A. Nieuwland Vrije Universiteit Amsterdam The Netherlands 2003 ISBN 1-86239-133-5.
4. Petroleum Related Rock Mechanics 2nd Edition E. 2008 FJÆRH.M.HOLTP.HORSRUD A.M. RAAEN &R.RISNES ISBN: 978-0-444-50260-5 hISSN: 0376-7361
5. Petroleum Geoscience: From Sedimentary Environments to Rock Physics DOI 10.1007/978-3-642-02332-3
6. Reservoir Formation Damage fundamentals modeling assessment and mitigation / Faruk Civan. ISBN 0-88415-301-0.

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : (UEF2)

Intitulé de la matière : Champs à hydrocarbures

Crédits :03

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module permet d'approfondir les connaissances des caractéristiques des grands champs à hydrocarbures en Algérie.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en géologie régionale, stratigraphie et en pétrophysique.

Contenu de la matière :

Chapitre 1 : Notions de bases

- 1- Le Système pétrolier
- 2- Le champ pétrolier
- 3- Province pétrolière ou gazière

Chapitre 2 : Classification des grandes Champs à hydrocarbures

1. Classification selon les réserves à hydrocarbures.
2. Les champs à hydrocarbures et leur contexte géologiques

Chapitre 3 : Etude de cas

Le champ d'huile Hassi Messaoud

Le champ de gaz HassiR'Mel

Le champ de Berkine

Le champ d'Illizi

Les champs pétro-gazières du nord de l'Algérie.

Travaux dirigés

-Etude et synthèse des caractéristiques géologiques, pétrophysiques, structurales, et dia-génétiques des différents réservoirs à hydrocarbures des champs à hydrocarbures de l'Algérie.

Mode d'évaluation : Contrôle continu ,examen ,

Références

Well Evaluation Conference WEC (1995) SLB-SH

Well Evaluation Conference WEC (2007) SLB-SH

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : (UEF3)

Intitulé de la matière : Logging

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module est d'acquérir les notions de base nécessaires à la compréhension des mesures géophysiques réalisées en puits. Comme les mesures électriques et l'interprétation des logs simples.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances Mathématique, physique et en pétro physique.

Contenu de la matière

I) Logging I

Chapitre 01 : Généralités sur la pression

1. Définition de la pression
2. Pression hydrostatique
3. Gradient
4. Pression de gisement

Chapitre 02 : Diagraphies conventionnelles

1. Définition de diagraphie
2. Historique de diagraphie
 - 2.1. Développement des outils
 - 2.2. Développement des unités
3. Moyens techniques d'enregistrement
4. Caractérisation de l'environnement en diagraphie
 - 4.1. Effets d'environnement
 - 4.2. Effets liés aux conditions du trou

Chapitre 03 : Outils de mesures de pression de formation

1. Appareil d'essai de formation FT
2. Appareil d'essai d'intervalle FIT
3. Appareil d'essais répétés de formation RFT
4. Outil descriptif de réservoir RDT
6. Instrument de caractérisation de réservoir RCI
5. Appareil d'essai rapide de pression XPT

II) Logging II

Chapitre 01 : Généralité sur MDT

1. Présentation du MDT, appareillage et fonctionnement
2. Choix des points d'enregistrement

Chapitre 02 : Interprétation de mesure de MDT

1. Détermination de pression de formation
2. Détermination de la mobilité
3. Détermination des gradients

Travaux dirigés en relation avec le cours

Mode d'évaluation : Contrôle continu , examen ,

Références

1. Jurgen Schon. Basic Well Logging and Formation Evaluation. 2015. 179p.
2. Oberto SERRA. WELL LOGGING HANDBOOK. Éditions Technip, Paris, 2008. 527p.
3. Oberto SERRA. Fundamentals of Well-Log Interpretation, 1- The Acquisition of Logging Data. Elsevier, Oxford, 1984 , 335 pp.
4. S.J. Pirson, Handbook of Well Log Analysis, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1963.
5. ZEMANEK, J. (1976). - Well Logging System for Measuring Remanent Magnetic Fields in the Earth. U.S. Patent n° 4,071,815.

.....

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : (UEM3)

Intitulé de la matière : MudLogging

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module est d'acquérir les notions de base nécessaires à la compréhension des mesures des travaux réalisés aux puits pétroliers comme les travaux de surveillances. Comme les mesures électriques nucléaires et acoustiques/sismiques et enfin l'interprétation de logs simples.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances pétrographie et en instruments de détection (sondes) pendant le forage.

Contenu de la matière

Chapitre 01 : Surveillance des paramètres de forage

1. Les capteurs
2. Acquisition des données
3. Les paramètres de forage
4. Ecrans de surveillance

Chapitre 02 : Traitement et description des cuttings

1. Introduction
2. Matériel de la cabine
3. Collecte des cuttings

4. Traitement des cuttings
5. Description des cuttings

Chapitre 03 : Détection des indices d'hydrocarbures

1. Dégazeur
2. Système gaz
3. Analyse totale et chromatographique
4. Interprétation des données de gaz

Chapitre 04 : Mesures en cours de forage

1. Le densimètre
2. Le viscosimètre
3. Le filtre presse
4. Shale density
5. Rock evaluation

Travaux dirigés en relation avec le cours

Mode d'évaluation : *Contrôle continu , examen ,*

Références

1. JurgenSchon. Basic Well Logging and Formation Evaluation. 2015. 179p.
 2. Oberto SERRA. WELL LOGGING HANDBOOK. ÉditionsTechnip, Paris, 2008. 527p.
 3. Oberto SERRA. Fundamentals of Well-Log Interpretation, 1- The Acquisition of Logging Data. Elsevier, Oxford, 1984 , 335 pp.
- S.J. Pirson, Handbook of Well Log Analysis, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1963.

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : UEM1

Intitulé de la matière : Forages pétroliers

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module est d'acquérir les notions du matériel de forage pétroliers les outils de forage et les différentes étapes de ce dernier.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en géologie physique et diagraphie.

Contenu de la matière

Chapitre 01 : Rappel sur le Forage Pétrolier

1. Les différents systèmes d'un appareil de forage
2. La garniture de forage
3. Les outils de forage, les aléseurs et les couronnes de carottage
4. Les obturateurs
5. Principe de Forage Rotary
6. Différents opération de forage

Chapitre 02 : Conception d'un puits pétrolier (Programme de forage et de tubage)

1. Les différentes phases de forage (Architecture du puits)
2. Les types des colonnes de Tubages
3. Les différentes contraintes qui affectent le Tubage
4. Préparation de la colonne de tubage
5. Les différents Test réalisés au-dessous du Sabot (SBT, LOT, FIT)

Chapitre 03 : La cimentation

1. Type de cimentation
2. Cimentation de la colonne de tubage
3. Test de la colonne après cimentation

Chapitre 04 : Les fluides de forage

1. Introduction sur les fluides de forage et le Circuit de boue
2. Fonctions de la boue de forage
3. Les types de la boue de forage
4. Les paramètres de la boue de forage (Densité, viscosité, filtrat...etc)
5. Les différents additifs de traitement d'un fluide de forage (réducteurs de viscosité, réducteurs de filtrat, alourdissant...etc)
6. Les différents bouchons de boue injectés dans le puits (Hi-vis, Hi-dens et Slug Mud)
7. Les pertes de circulation (pertes partielles et totales)

Chapitre 05 : Contrôle des venues de gaz au cours de forage pétrolier

1. Généralités sur les venues
2. Méthodes de contrôle des venues
3. Procédures de fermeture

Chapitre 06 : Optimisation des paramètres de forage

1. Paramètres mécaniques
2. Paramètres hydrauliques

Travaux dirigés en relation avec le cours

Mode d'évaluation : *Contrôle continu , examen ,*

Références

1. Nguyen, J-P. (1993). Le forage : Techniques d'exploitation pétrolière, Ed. Technip, 385p
2. Fluides de forage. Document SPNATRACH. 2004. 168p.
3. F. GRONDIN. Les outils de forage. Document SPNATRACH. 2004. 108p.

.....

Intitulé du Master : Géologie pétrolière

Unité d'Enseignement (UEM3) :

Semestre : S2

Matière 1 : Stage de terrain

Crédits : 04

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : Les objectifs sont d'acquérir une formation poussée sur de nombreux aspects de la géologie de terrain, de la cartographie géologique, à la levée de coupe sédimentaires.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en cartographie des terrains sédimentaires et en pétrologie des roches sédimentaires et sédimentologie

Mode d'évaluation : examen

.....

Intitulé du Master : Géologie pétrolière

Unité d'Enseignement (UED1) :

Semestre : S2

Matière 1 : Economie pétrolière et gestion des entreprises

Crédits : 02

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module est l'appropriation des différents facteurs qui contrôlent le marché des hydrocarbures

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances sur le marché, en management et les cours de pétrole.

Contenu de la matière :

- 1- Notions sur l'économie pétrolière
- 2- Fonctionnements des marchés internationaux
- 3- La bourse
- 4- Notion sur la gestion des entreprises
- 5- Les théories modernes de gestion et de management

Mode d'évaluation : *examen*

Références

1. Campbell, John M., et al., Mineral Property Economics, Campbell Petroleum Series, (1978), pp. 1-122.
2. Marc Hebert, « New technologies for EOR offer multifaceted solutions to energy, environmental, and economic challenges », Oil & Gas Financial Journal, 2015

.....

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.
Semestre : Semestre 2
Intitulé de l'UE : (UET1)
Intitulé de la matière : Anglais scientifique
Crédits : 01
Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement: Ce module vise à améliorer les capacités linguistiques de l'étudiant, surtout la rédaction des rapports et les articles scientifiques en anglais.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en langue anglaises littéraires.

Contenu de la matière

Chapter 01 :

1. Grammar
2. Vocabulary
3. Teaching English ESP for oil industry

Chapter 02: Welcome to oil industry

1. Oil in the earth
2. Traps and geology
3. Organization inside oil industry

Chapter 03: Reservoir

1. Reservoir and fluid

Mode d'évaluation : *examen*

Refres, English (General)

.....

Semestre 3

Intitulé du Master : Géologie pétrolière

Unité d'Enseignement (UEF1) :

Semestre : S3

Matière 1 : Récupération des Hydrocarbures

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module est de faire connaître aux étudiants les technologies utilisées pour l'exploitation des hydrocarbures. Il s'agit de faire connaître le chemin emprunté par les hydrocarbures depuis le pore jusqu'au port ou le centre de traitement.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances Installation de forage, systèmes pétroliers, géologie.

Contenu de la matière :

Chapitre 01: La complétion

1. Liaison couche – trou
2. Tubing et tête de puits
3. Packers et équipement de fond

Chapitre 02 : Installation de surface

1. Réseau de collecte
2. Centre de traitement
3. Stockage et expédition

Chapitre 03 : Echantillonnage et mesures

1. Echantillonnage et mesures de fond
2. Echantillonnage et mesures de surface

Chapitre 04 : Operations de production

1. Nettoyage du puits
2. Usure et remèdes
3. Récupération assistée

Chapitre 05 : Stimulation

1. Acidification
2. Fracturation

Chapitre 06 : Les énergies du réservoir

1. Gravité
2. Expansion des gaz dissous
3. Expansion du gaz cap
4. Water drive

Chapitre 07 : La récupération assistée

1. La récupération secondaire
2. La Récupération tertiaire (EOR)

Mode d'évaluation : *examen*

Références

1. *Mechanics of secondary oil recovery*, Reinhold Pub. Corp, 1966
2. Falwell et al., 2014, Understanding the Enhanced Oil Recovery Initiative, Cornerstone,
3. George Douglas Hobson et Eric NeshanTiratsoo, *Introduction to petroleum geology*, Scientific Press, 1975
4. Mark Walsh et Larry W. Lake, *A generalized approach to primary hydrocarbon recovery*, Elsevier, 2003

.....

Intitulé du Master : Géologie pétrolière

Unité d'Enseignement (UEF1) :

Semestre : S3

Matière 1 : Initiation à l'ingénierie des réservoirs

Crédits : 06

Coefficients : 03

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module est d'acquérir les notions et méthodes de développement et la production d'un champ pétrolier, ce module est indispensable pour les géologues pétroliers afin de se familiariser avec les notions de réservoir engineering

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en géologie et géophysiques, forage, production de fond et l'ingénierie du gisement.

Contenu de la matière :

Chapitre 01 : Introduction au réservoir engineering et rappels sur les roches réservoirs

1. Nomenclature relative au réservoir engineering
2. Différents types de gisements
3. Propriétés des roches réservoirs

Chapitre 03 : Propriétés des fluides du réservoir et les études PVT

1. Propriétés des fluides
2. Equilibre liquide vapeur et équation d'état
3. Simulation des données PVT par les équations d'état
4. Simulation d'injection de gaz miscible

Chapitre 04 : Essais des puits et mouvement des fluides dans les milieux poreux

1. Analyses des essais de puits
2. Les écoulements monophasiques et polyphasiques
3. Écoulement radial dans les milieux poreux

Chapitre 06 : Estimation des réserves récupérables par drainage naturel

1. Quantités d'hydrocarbures en place et leur répartition
3. Cadence de production et facteurs économiques
4. Réserves (récupérables) – Réserves mondiales

Chapitre 07 : Initiation à la simulation numérique

1. Méthodes numériques en réservoir
2. Choix de modèles mathématiques
3. Géométrie de l'écoulement et construction de maillage
4. Préparation des données pour une simulation

Mode d'évaluation : *examen*

Références

1. Basic of reservoir engineering René Cossé Institut Français du Pétrole 1993.
2. Oberto serra Pau 1985 Diagraphies différées base de l'interprétation
3. Reservoir Formation Damage fundamentalsh modelingh assessmenth and mitigation / FarukCivan. ISBN 0-88415-301-0
4. Saci Lilah initiation à l'ingénierie du réservoirh IAP Boumerdes 2015.
5. Tarek Ahmed Advanced Reservoir Engineeringh h ISBN: 0-7506-7733-3

Intitulé du Master : Géologie pétrolière
Unité d'Enseignement (UEF2) :
Semestre : S3
Matière 1 : Hydrogéologie pétrolière
Crédits : 06
Coefficients : 03

Objectif du module : L'objectif de ce module est d'acquérir des connaissances sur l'hydrogéologie et son utilité et importance dans le domaine pétrolier.

Connaissances préalables recommandées

Ce module nécessite des connaissances en hydrogéologie fondamentale, en hydrodynamique et en mécanique des fluides.

Contenu de la matière

Chapitre I : Fluide, pressions et gradients

- 1- La nature des fluides
- 2- Fluides et pressions
- 3- Conversion des unités
- 4- Principe de Pascal

Chapitre II : Les environnements des fluides

- 1- L'environnement hydrostatique
- 2- L'environnement hydrodynamique
- 3- Ségrégation hydraulique des hydrocarbures
- 4- Accumulations d'hydrocarbures en fonction de l'hydrodynamique
- 5- Effets de l'amplitude et de la direction du flux sur les emplacements d'hydrocarbures
- 6- Caractéristiques des environnements hydrostatiques
- 7- Caractéristiques des environnements hydrodynamiques

Chapitre III : Porosité des roches et relation fluide-solide en milieu poreux

- 1- Porosité totale
- 2- Relations fluides-solides dans les milieux poreux
- 3- Mesure de la porosité
- 4- Mesure de la pression d'eau

Chapitre IV : Hydrodynamique souterraine

- 1- Loi de Darcy
- 2- Perméabilité et transmissivité
- 3- Mesure de la perméabilité
- 4- Mouvement de l'eau sous l'action d'autres champs de forces

Chapitre V : Pressions anormales

- 1- Pression anormale des pores
- 2- Causes de la pression anormale de formation
- 3- Osmose, hydrodynamique et pression anormale
- 4- Géopressions

Chapitre VI : Hydrochimie et qualité des eaux d'injection

- 1- Objectifs de l'injection d'eau
- 2- Composition chimique des eaux d'injection
- 3- Désoxygénation

Chapitre VII : Risque de pollution et vulnérabilité

- 1- Évaluation du degré de vulnérabilité à la contamination
- 2- Protection des nappes d'eau souterraines

Programme de TD/TP :

- 1- Calcul des unités (conversion)
- 2- Mesure de la porosité et de la pression d'eau dans un échantillon
- 3- Application de la loi de Darcy (exercices)
- 4- Mesure de la perméabilité
- 5- Détermination de la qualité physico-chimique d'une eau
- 6- Application des méthodes d'évaluation de la vulnérabilité à la pollution (DRASTIC et GOD)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu , examen ,

Références

- 1- **Fakhry A. Assaad (2013)**, Field Methods for Geologists and Hydrogeologists. Springer Science & Business Media, 377 pages
- 2- **Dahlberg E-C (2012)**, Applied Hydrodynamics in Petroleum Exploration. Springer Science & Business Media, 296 pages.
- 3- **De Marsily G (1981)**, Hydrogéologie quantitative. Edition Masson, 215 pages.
- 4- **Djunin V-I., Korzu A-V (2010)**, Hydrogeodynamics of Oil and Gas Basins. Springer Science & Business Media, 395 pages
- 5- **Houpeurt A (1974)**, Mécanique des fluides dans les milieux poreux : critiques et recherches. Edition Technip, 341 pages.

Intitulé du Master : Géologie pétrolière
Unité d'Enseignement (UEM1) :
Semestre : S3
Matière 1: Recherches opérationnelles
Crédits : 02
Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module est d'acquies les notions de modélisation.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en mathématique.

Contenu de la matière

1. Introduction sur la recherche opérationnelle.
2. Le modèle, Choix et construction du modèle.
3. Obtention de solutions, validation.
4. Mise en œuvre du modèle et validation.
5. Programmation linéaire.
6. Résolution par méthode graphique, par la méthode du simplexe.
7. Méthode d'affectation-répartition.
8. Maximisation vs Minimisation.
9. Matrices contenant des entrées négatives, affectation cyclique.
10. Problème de transport.
11. Méthode du coin Nord-Ouest.
12. Méthode des plus petites distances.
13. Les files d'attentes, paramètres : à canal unique, à canaux multiples, limite à la file d'attente.
14. Planification de projets : construction du réseau de projet, détermination du chemin critique, La méthode CPM, La méthode PERT. Etude cas.

Travaux dirigés en relation avec le cours.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu , examen ,*

Intitulé du Master : Géologie pétrolière

Unité d'Enseignement (UEM2) :

Semestre : S3

Matière 1 : Modélisation informatique des hydrocarbures

Crédits : 03

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module est d'acquérir les notions de modélisation informatique.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en outil informatique.

Contenu de la matière

Chapitre 01 : Introduction à la géomodélisation

1. Terminologie
2. Modèle
3. Géo modèle 3D
4. Modélisation et géomodélisation

Chapitre 02 : Modélisation informatiques des réservoirs pétroliers par le logiciel PETREL

1. Présentation du logiciel.
2. Installation
3. Les traitements

Chapitre 03 : Modélisation informatiques des réservoirs pétroliers par le logiciel OASIS MONTAJ.

1. Présentation du logiciel.
2. Installation
3. Les traitements

Chapitre 04 : Essais de modélisation informatiques des certains réservoirs pétroliers de l'Algérie en utilisant les logiciels PETREL et OASIS MONTAJ.

1. Modélisation informatiques des réservoirs pétroliers du champ Hassi Messaoud.
2. Modélisation informatiques des réservoirs pétroliers des champs Illizi

Travaux dirigés en relation avec le cours.

Mode d'évaluation : *Contrôle continu , examen ,*

Intitulé du Master : Géologie pétrolière

Unité d'Enseignement (UEM2) :

Semestre : S3

Matière 2 : Application des logiciels à la géologie et géologie des hydrocarbures

Crédits : 02

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement : L'objectif de ce module est d'acquérir les notions sur les logiciels informatiques utilisés dans la modélisation, le développement et la gestion des gisements pétroliers.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en informatique et en programmation.

Contenu de la matière

Chapitre 01 : l'intérêt des logiciels pour les sciences de la Terre

1. Définitions
2. Notions de bases
3. Les données
4. Les vecteurs

Chapitre 02 : Les utilitaires de géologie

1. Conversion de data
2. Conversion d'unités
3. Conversion de format
4. Normalisation

Chapitre 03 : Les logiciels de cartographie

1. Grapher
2. Surfer

Chapitre 04 : Logiciels de logs

1. Log plots
2. Autres logiciels de logs
 - 1.1. Strater
 - 1.2. Winlog

Chapitre 05 : Logiciel Rockware

1. Présentation
2. Installation
3. Les consoles de travail
4. Les inputs
5. Les traitements
6. Les outputs
7. Les backups

Mode d'évaluation : *examen*

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.

Semestre : Semestre 2

Intitulé de l'UE : (UEM2)

Matière 3 : Géostatistique appliquée

Crédits : 03

Coefficients : 02

Objectifs de l'enseignement (*Décrire ce que l'étudiant est censé avoir acquis comme compétences après le succès à cette matière – maximum 3 lignes*).

L'objectif de ce module est l'application de la méthode géostatistiques pour la compréhension des phénomènes géologiques d'une part et de quantifier les ressources disponibles.

Connaissances préalables recommandées : Probabilités statistiques, Géostatistique

Contenu de la matière

1- Rappels de statistiques et géostatistiques

Rappels de la statistique

Rappels de la géostatistique

2- Application de l'analyse variographique

- Le variogramme

- Isotropie et anisotropie

3- Estimation géostatistique des ressources géologiques

- Rappels des techniques de l'estimation déterministes

- L'estimation géostatistique (paramétrique et non-paramétriques)

- Classification des réserves / Ressources géologiques

- Application par logiciels

4- Simulation géostatistique

- Simulation conditionnelle

- Simulation non conditionnelle

- Applications sur la simulation géostatistique des ressources géologiques

5. Mini-Projets des étudiants et études de cas

Travaux dirigés

TD1 : Exercices sur l'analyse statistique de données

TD2 : Applications par logiciels sur l'analyse statistique des données monovariée et bi-variée.

TD3 : Applications par logiciels sur l'analyse statistique des données multivariée (ACP)

TD4 : Exercices sur le calcul variographique et la représentation des variogrammes.

TD5 : Estimation et ajustement des variogrammes par logiciels.

TD6 : Réalisation des variogrammes de surface et roses de portées.
TD7 : Exercices sur le développement mathématique du Krigeage.
TD8 : Estimation krigeante par logiciel.
TD9 : Estimation et catégorisation des ressources / réserves.
TD10 : Présentation et discussion des mini-projets des étudiants

Mode d'évaluation : *Contrôle continu , examen ,*

Références

- Armstrong M. & Carignan J. (1997) – Géostatistique linéaire, application au domaine minier. *Les presses de l'Ecole des Mines de Paris ; 112 p.*
- Chauvet P. (1999) – *Aide mémoire de géostatistique linéaire. Ecole des Mines de Paris. Edition les presses. 370 pages.*
- Journel A. G. and Huijbregts, Ch.J. (1978) - *Mining geostatistics. Academic.Press, London.600p.*
- Matheron G. 1962a. *Traité de géostatistique appliquée. Mém. B.R.G.M.,14, Tome I. 333 p.*
- Matheron, G. (1971) : *La théorie des variables régionalisées et ses applications, Les cahiers de CMM5. Paris ENSMP, 212p*
- Wackernagel,H.(2003) *Multivariate Geostatistics: An Introduction with Application, Third Edition, Springer.*
- Isaaks&Srivastava1989 : *An introduction to applied geostatistics. Oxford University Press, New Yorkh USA, 561 p.*
- R. Webster and M. Oliver. *Geostatistics for environmental scientists.Statistics in Practice.John Wiley and Sons, 2001*
- C. Lantuéejoul. *Geostatistical simulation. Springer, 2002.*

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.

Semestre : Semestre 3

Intitulé de l'UE : (UED1)

Intitulé de la matière : Entrepreneuriat

Crédits : 01

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement : Ce module vise à préparer l'étudiant à et à étudier comment réaliser une étude de marché, monter un business plan et étudier les différentes possibilités de financement de l'entrepreneuriat.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en législation

Contenu de la matière

1. Notions sur l'entrepreneuriat
 - Définition de l'entrepreneuriat
 - Les objectifs, les caractéristiques et le rôle de l'entrepreneuriat

 2. L'entrepreneur
 - Définition
 - La qualité et la personnalité d'un entrepreneur
 - Les types d'entrepreneur

 3. Création d'une entreprise
 - Notions sur les PME
 - Les étapes de la création d'une entreprise
 - Le choix du statut juridique d'une entreprise (individuelle versus société)
 - Classification des entreprises selon le type d'opération accomplies
 - Etude de marché de l'idée du projet d'entreprise
 - Planification
 - La notion de contrat/statut d'une entreprise (aspects juridiques des entreprises)
 - Les pièces et documents nécessaires pour mettre à jour l'entreprise
 - Les problèmes rencontrés

 4. Les ressources humaines pour une entreprise
 - La structure de la fonction ressource humaine (organigramme)
 - L'embauche dans une entreprise
 - Formation et développement du personnel
 - Les conditions du travail des employés

 5. L'efficacité d'un projet d'entreprise
 - Aspects stratégiques
-

- Aspects innovations
- Aspects pratiques
- Aspects de marketing
- Les aspects techniques et économiques

6. La fiscalité d'une l'entreprise

- Obligations fiscales (obligations déclaratives et financières)
- Cadre fiscal de la taxation sur valeur ajoutée
- Cadre fiscal de la taxation sur l'activité professionnelle
- Cadre fiscal de l'impôt sur les bénéfices des sociétés
- Cadre fiscal de l'impôt sur le revenu total

7. Les startups

- Définition d'une start-up
- La notion de créativité et d'innovation
- Phase d'idéation et du projet
- Phase de création et de lancement
- Stratégie et marketing de la créativité et de l'innovation
- Phase d'expansion et de développement

Références bibliographiques

- BASSE, O. (2006), Le manager entrepreneur, Pearson Education, Paris
- BOUCHARD, V (2009). Intrapreneuriat, innovation et croissance : entreprendre dans l'entreprise, Dunod, Paris.
- FAYOLLE, A. (2005), Introduction à l'entrepreneuriat, Dunod, Paris
- FAYOLLE, A. (2004), Entrepreneuriat, apprendre à entreprendre, Dunod, Paris
- HERNANDEZ, E.M. (2001), L'entrepreneuriat : approche théorique, l'harmattan
- JANSEN, F. (2009), Entreprendre : manuel d'introduction à l'entrepreneuriat, de Boeck
- PAPIN, R. (2013), La création d'entreprise : créer, gérer, développer, reprendre, hors collection, Dunod, 15è édition
- SION, M. (2007), Réussir son business plan : méthodes, outils et astuces, Dunod, Paris
- SURLEMONT, B. et KEARNY, P (2009), Pédagogie et esprit d'entreprise, de Boeck

Mode d'évaluation : examen

Intitulé du Master : Géologie pétrolière.

Semestre : Semestre 3

Intitulé de l'UE : (UET1)

Intitulé de la matière : Anglais scientifique

Crédits : 01

Coefficients : 01

Objectifs de l'enseignement: Ce module vise à améliorer les capacités linguistiques de l'étudiant, surtout la rédaction des rapports et les articles scientifiques en anglais.

Connaissances préalables recommandées : Ce module demande des connaissances en langue anglaises littéraires.

Contenu de la matière

Chapter 01 : Refres, English (General)

1. Grammar
2. Vocabulary
3. Teaching English for oil industry

Chapter 02: Oil industry

1. Oil in the earth
2. Traps and geology
3. Organization inside oil industry

Chapter 03: Reservoir

1. Reservoir and fluid

Mode d'évaluation : *examen*