

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة في ملاك المديرية العامة للنفط في وزارة الطاقة والمياه

لوظيفة مهندس رئيس دائرة التكرير والتصنيع

الوقت: ثلاث ساعات

مسابقة في الاختصاص المطلوب

Part A Downstream

I- Distillation & Naphtas Catalytic Reforming Processes

- Draw a table containing the temperature ranges and cuts (SR) from atmospheric and vacuum distillation of crude oil.
- The majority of petroleum cuts undergo hydrotreating step. Why?
- What is the step prior to crude oil distillation?
- What is the catalyst used in a reforming process? Is it a mono or bifunctional catalyst? Explain.
- Cite the four desired reactions in catalytic reforming reactors.
- Explain the use of three reactors in series with different volume in catalytic reforming process and give the role of each one.
- What is the role of the hydrogen injection with the catalytic reforming feed?
- Write the reaction of sulfur poisoning on reforming catalyst.
- Why the heavy straight run naphtas do need to be converted in catalytic a reforming unit?

II- Polymers

- Draw repeat units for polyethylene, poly(vinylchloride), polytetrafluoroethylene, polypropylene, and polystyrene.
- Name and briefly describe:
 - the four general types of polymer molecular structures;
 - the three types of stereoisomers;
 - the two kinds of geometrical isomers;
 - the four types of copolymers.
- Cite the differences in behavior and molecular structure for thermoplastic and thermosetting polymers.

- d- Name three types of polymer additives and, for each, indicate how it modifies the properties.
- e- Name the fabrication techniques used for plastic polymers.
- f- Cite five different polymer application types.

III- Petrochemical Syntheses

- a- What is the typical composition of a syngas? Which processes could it be used in?
- b- What are the possible feedstocks for syngas production?
- c- How could you adjust the H₂:CO ratio in methane reforming?
- d- Write the Fisher-Tropsch reaction equation and list the possible side reactions. What are the main parameters that affect the selectivity to C₂+ desirable products?
- e- What are the principle parameters that should be considered when preparing a catalyst for Fisher-Tropsch reactions?
- f- Cite 3 hydrogenation processes in the petrochemical industry.
- g- How do the temperature and pressure affect the potential conversion (X_e) of the hydrogenation processes?
- h- How to prevent explosion when designing a hydrogenation process?

IV- F.C.C. Catalyst Circulation Rate

A feed of 20,000 BPD of AGO having an API of 24 and a sulfur content of 0.2 wt%, is mixed with another feed of 15,000 BPD of VGO that has an API of 15 and a sulphur content of 0.35 wt%. They are used as a feed to FCC unit.

- a- Determine the sulfur wt% of the feed blending.
- b- Calculate the API of the feed blending.

Hint: API is not an additive property; sp.gr. is an additive property.

- c- Find the catalyst circulation rate (t/min) for the FCC unit by carrying out a heat balance around the regenerator (Cat rate industrial range: 10-20 tons/min). Consider an almost complete combustion of coke in regenerator unit.
- d- Calculate C/O severity parameter and coke yield produced.

MM O = 16 kg/kmol; MM H = 1 kg/kmol; MM C = 12 kg/kmol; MM N = 14 kg/kmol

Data:

- $API = (141.5/sp.gr.) - 131.5$
- $T_{Regenerator} = 700^{\circ}C$; $T_{Air} = 200^{\circ}C$; $T_{Reactor} = 520^{\circ}C$;
- Air blower flow rate : 81.00 t/h
- Air Composition: O₂ = 21%; N₂ = 79%; MM_{air} = 29 kg/kmol
- Flue gas analysis vol% : CO = 3.0, CO₂ = 15.0, O₂ = 0.7, N₂ = 81.3 (dry basis: excluding water fraction)
- Heat of combustion released in each reaction—Values per ton of C or H burnt:

	Net calorific value (Mcal/t or MJ/t)
$C + O_2 \rightarrow CO_2$	7 800 / 32 600
$C + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO$	2 200 / 9 200
$2H + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O \text{ steam}$	28 600 / 119 000

- $C_{p,cat} = 1.100 \text{ MJ/t.C}$
- $C_{p,air} = 1.087 \text{ MJ/t.C}$
- $C_{p,flue \text{ gases}} = 1.087 \text{ MJ/t.C}$
- $C_{p,coke} = 1.255 \text{ MJ/t.C}$

Part B Upstream & Midstream

1. Which, among the following wireline logs is used to calculate water saturation: (Select one correct answer)?
 - a) Resistivity Log
 - b) Neutron Log
 - c) Gamma Ray Log
2. Which, among the following wireline logs is used to identify lithology: (Select **one** correct answer)?
 - a) Resistivity Log
 - b) Neutron Log
 - c) Gamma Ray Log
3. Which among the following can be obtained by Wireline Formation Testing: (Select **all the correct** answers).
 - a) Formation pressure measurement
 - b) Relative permeability measurement
 - c) Fluid contact identification
 - d) Formation fluid sampling
 - e) Permeability measurement
 - f) Porosity measurement
4. Other factors remaining constant with the increase in salinity of the formation water, the resistivity of the formation will: (Select **one** correct answer).

- a) Increase
- b) Remain same
- c) Decrease

5. The primary objective of acquiring a Check-shot survey is: (Select **one** correct answer).

- a) To find the time-to-depth relationship
- b) To correct the surface seismic for gas effect
- c) To improve the resolution of surface seismic by re-processing

6. Select **all** the correct statements:

- a) Clean sand has high Gamma ray reading
- b) Clean sand has low Gamma ray reading
- c) Shales have low Gamma ray reading
- d) Shales have high Gamma ray reading

7. Open-hole logging can be performed: (Select **all the correct** answers).

- a) Before the section of the well is drilled.
- b) After the section of the well is drilled.
- c) While the section of the well is being drilled.
- d) After the section of the well is drilled, cased and cemented.

8. Reservoir **monitoring** is done by measuring the reservoir parameters: (Select **one** correct answer).

- a) Repeatedly over the life of the reservoir to measure changes as reservoir is producing
- b) Before the well starts production
- c) Only once, after the well has been put on production

9. For fresh water, which among the following hydrostatic pressure gradient values is Correct (Select **one** correct answer)?

- a) 1 psi/ft
- b) 8.9 psi/ft
- c) 0.433 psi/ft

10. Which among the following statements is True about the hydrostatic pressure gradient of formation water in a hydrocarbon reservoir (Select **one** correct answer)?

- a) Hypostatic pressure gradient increases when water salinity increases
- b) Hypostatic pressure gradient is independent of water salinity
- c) Hypostatic pressure gradient decreases when water salinity increases

11. Which among the following hydrostatic pressure gradients corresponds to a gas reservoir: (Select **one** correct answer).

- a) $HG=dHG/dD \approx 0.08\text{psi/ft}$
- b) $HG=dHG/dD \approx 0.43\text{psi/ft}$
- c) $HG=dHG/dD \approx 0.35\text{psi/ft}$
- d) $HG=dHG/dD \approx 0.45\text{psi/ft}$

12. Given the following formula for Archie's Law. Fill the dots with the right answer (Increase, Decrease).

$$R_t = \frac{aR_w}{\phi^m S_w^n}$$

- a) When the Water Resistivity (R_w) increases, Water Saturation ...
- b) When the Saturation Exponent (n) decreases, Water Saturation ...
- c) When the Measured Resistivity (R_t), increases, Water Saturation ...
- d) When the Cementation Factor (m) increases, Water Saturation ...
- e) When the Porosity (ϕ) increases, Water Saturation ...

Note that both the porosity and water saturation are defined as a fraction of 1.

13. Oil Formation Factor, B_o

- Among the following statements is the valid definition of the oil formation factor, B_o (Unit: $\frac{RB}{STB}$) (Select **one** correct answer)

- a) $B_o = \frac{\text{Hydrocarbon Volume @ Reservoir Conditions}}{\text{Volume of Stock Tank Gas @ Standard Conditions}}$
- b) $B_o = \frac{\text{Volume of Stock Tank Gas @ Standard Conditions}}{\text{Hydrocarbon Volume @ Reservoir Conditions}}$
- c) $B_o = \frac{\text{Hydrocarbon Volume @ Reservoir Conditions}}{\text{Volume of Stock Tank Oil @ Standard Conditions}}$
- d) $B_o = \frac{\text{Volume of Stock Tank Gas @ Standard Conditions}}{\text{Volume of Stock Tank Oil @ Standard Conditions.}}$
- e) $B_o = \frac{\text{Volume of Stock Tank Oil @ Standard Conditions.}}{\text{Volume of Stock Tank Gas @ Standard Conditions}}$

- What is a typical range of B_o in an oil reservoir (Select **one** correct answer)

- a) 1.2 to 2.4 RB/STB (Reservoir Barrel by Stock Tank Barrel)
- b) 10 to 100 RB /STB (Reservoir Barrel by Stock Tank Barrel)
- c) 5 to 10 RB /STB (Reservoir Barrel by Stock Tank Barrel)

14. Below are the “general” characteristics of the different types of hydrocarbon fluids. Draw a rectangle around the right answer corresponding to these characteristics (for of each of the 5 items).

1) Gas condensate 2) Volatile oil 3) Black Oil 4) Wet gas 5) Dry gas ①	<ul style="list-style-type: none"> • GOR > 50,000 SCF/STB • API gravity between 60-70 • Light in color/ transparent 	1) Gas condensate 2) Volatile oil 3) Black Oil 4) Wet gas 5) Dry gas ②	<ul style="list-style-type: none"> • GOR between 1,000-8,000 SCF/STB • API gravity between 45-60 • $B_o > 2.00$ (high shrinkage oils) • Light brown to green in color • C_7^+ mole fraction between 12.5% and 20%
1) Gas condensate 2) Volatile oil 3) Black Oil 4) Wet gas 5) Dry gas ③	<ul style="list-style-type: none"> • GOR > 100,000 SCF/STB • No liquid hydrocarbon produced at surface (water can be produced) • Mostly methane and some intermediates 	1) Gas condensate 2) Volatile oil 3) Black Oil 4) Wet gas 5) Dry gas ④	<ul style="list-style-type: none"> • GOR between 3,000-10,000 SCF/STB • API gravity between 50-70 • Light in color • C_7^+ mole fraction $\leq 12.5\%$
1) Gas condensate 2) Volatile oil 3) Black Oil 4) Wet gas 5) Dry gas ⑤	<ul style="list-style-type: none"> • GOR less than 1,000 SCF/STB • API gravity less than 45 • Reservoir temperatures less than 250 °F • B_o less than 2.00 (low shrinkage oils) • Dark green to black in color • C_7^+ mole fraction > 30% 		

15. Define (**using formulae**) the hydrocarbon initially in place at reservoir conditions (**HIIP**), the oil initially in place at stock tank conditions (**STOIP**) and the gas initially in place at standard conditions (**GIIP**) contained in the volume. **Specify the unit of every parameter used in the formulae.** V denoted vapor while L denotes Liquid.

a) Hydrocarbon Initially in Place at Reservoir Conditions, HIIP (Below the Gas-Oil Contact, GOC) =

b) Stock Tank Oil Initially in Place, STOIP (Below the Gas-Oil Contact, GOC) =

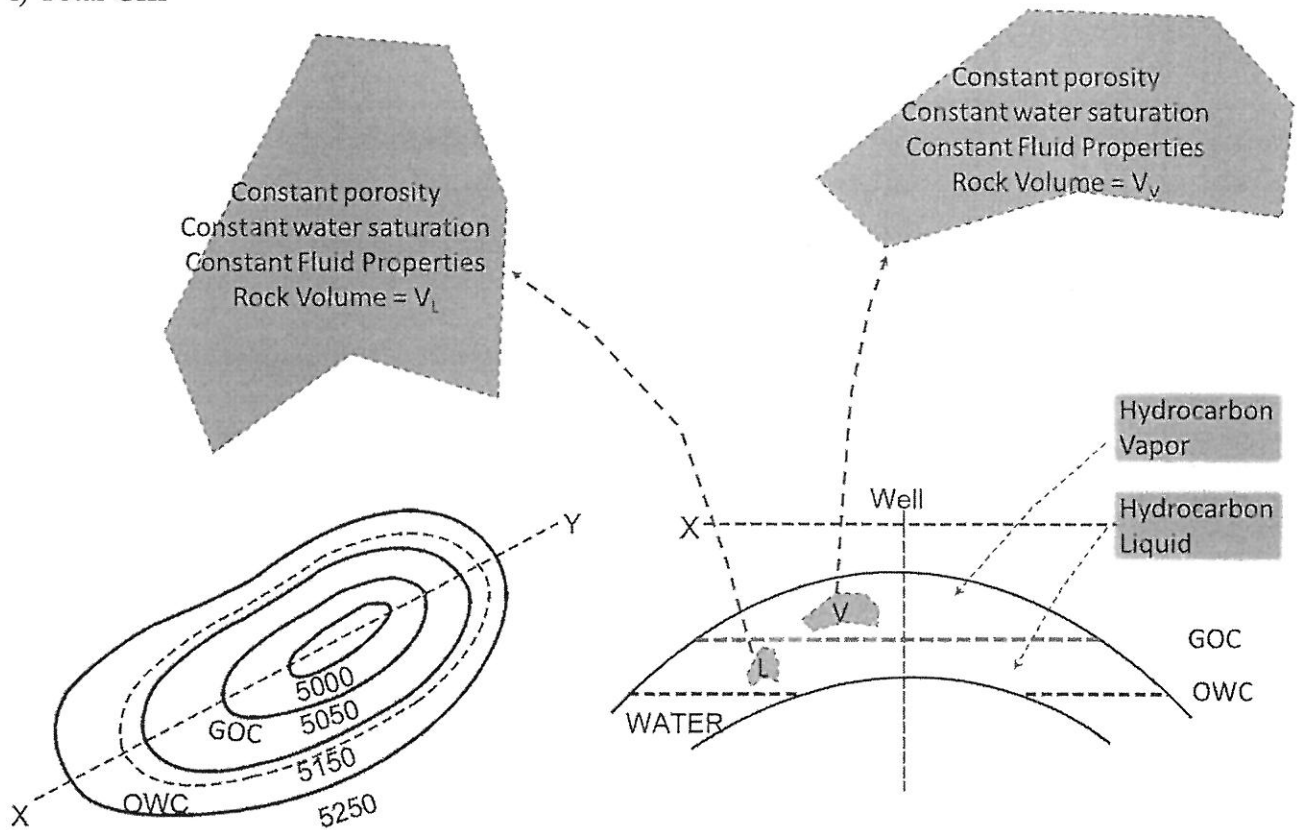
c) Gas Initially in Place, GIIP (Below the Gas-Oil Contact, GOC) =

d) Hydrocarbon Initially in Place at Reservoir Conditions, HIIP (Above the Gas-Oil Contact, GOC) =

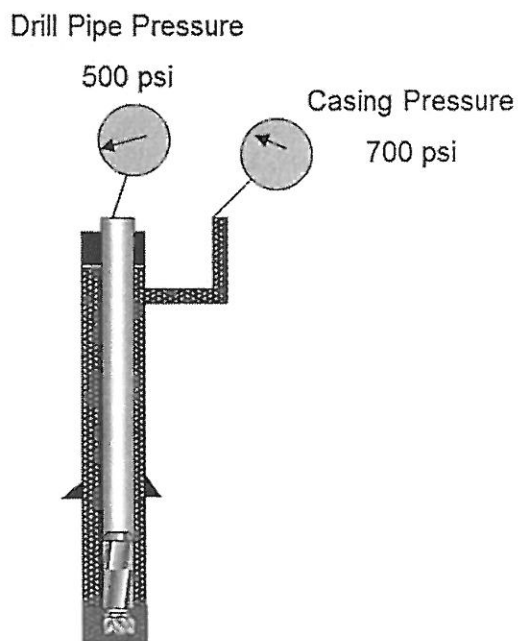
e) Stock Tank Oil Initially in Place, STOIP (Above the Gas-Oil Contact, GOC) =

f) Gas Initially in Place, GIIP (Above the Gas-Oil Contact, GOC) =

- g) Total HIIP =
- h) Total STOIP =
- i) Total GIIP =



16. Drilling well with 9.5 ppg mud and current depth at 9,500' MD/9,000' TVD. The well takes influx. Operation is stopped and the well is shut in.



- a) Calculate the kill weight mud.
 - b) Determine the formation pressure when using the kill mud at the bottom.
17. What are the main sources of air emissions from offshore activities?
18. A typical storage tank is between (Select **one** correct answer):
- a) 50 and 15,000 cubic meters
 - b) 25,000 and 50,000 cubic meters
 - c) 15,000 and 50,000 cubic meters
 - d) 15 and 15,000 cubic meters
19. Used to store petroleum products with vapor pressure close to the atmosphere (Select **one** correct answer):
- a) Fixed roof tanks
 - b) Internal Floating roof tanks
 - c) Pressurized tanks
 - d) External floating roof tanks
20. What are fugitive losses? (Select **one** correct answer):
- a) Losses due to leaks from seals, flanges, and other types of equipment connections
 - b) Losses due to operational activities
 - c) Evaporite losses during storage
 - d) None of the above
21. What is the role of the drilling fluids?
What would be the yield point if the shear rate on 600 RPM is the double of that on 300 RPM?
22. List the main parameters that affect the design of separators (i.e. type and size)?
23. List the main water-related production problems. Explain, briefly, how can a production engineer cope with water production?
24. List the main types of geophysical surveys used to search for oil. Which method provides the most detailed picture of the subsurface geology? Explain briefly.
25. What are the advantages of converting Natural Gas into LNG? Provide a brief description of the LNG process.

26. Provide a brief description of the anatomy of a typical drilling rig and their primary purpose (i.e. the major drilling system elements present on a rig).

بيروت، في 2017/12/4

اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة في ملاك المديرية العامة للنفط في وزارة الطاقة والمياه

لوظيفة مهندس رئيس دائرة التكرير والتصنيع

الوقت: ثلاث ساعات

مسابقة في الاختصاص المطلوب

Partie A Downstream

I- Distillation et reformage catalytique

- Comparer dans un tableau les coupes pétrolières et les températures correspondantes obtenues à partir de distillation atmosphérique et distillation sous vide du pétrole brut.
- L'hydrotraitement est utilisé pour la plupart des coupes pétrolières. Pourquoi ?
- Quelle est l'étape qui précède la distillation du pétrole ?
- Quel est le catalyseur utilisé dans le processus de reformage? Est-ce qu'il est mono ou bifonctionnel? Expliquer.
- Citer les quatre réactions désirables dans les réacteurs de reformage catalytique.
- Expliquer l'utilisation de trois réacteurs en série avec des volumes différents dans le processus de reformage catalytique, et donner le rôle de chacun.
- Quel est le rôle de l'injection d'hydrogène dans la charge de reformage catalytique?
- Écrire la réaction de l'empoisonnement par le soufre sur le catalyseur de reformage
- Pourquoi les naphthas lourds (HSRN) doivent-ils être convertis en unité de reformage catalytique?

II- Polymères

- Ecrire l'unité de répétition des composés suivants: polyéthylène, poly(vinylchloride), polytetrafluoroéthylène, polypropylène, et polystyrène.
- Citer et décrire brièvement :
 - les 4 types généraux de structures moléculaires des polymères,
 - les trois types de stéréoisomères,
 - les deux types d'isomères géométriques,
 - les quatre types de copolymères.

- c- Citer les différences de comportement et de structure moléculaire entre les polymères thermoplastiques et thermodurcissables.
- d- Nommer trois types d'additifs des polymères et indiquez pour chacun des additifs leur effet sur les propriétés des polymères.
- e- Nommer les techniques de fabrication utilisées pour produire des polymères plastiques.
- f- Citer cinq différentes applications de polymères.

III- Synthèses pétrochimiques

- a- Quelle est la composition typique d'un gaz de synthèse? Quels processus pourraient être utilisés pour leur valorisation ?
- b- Quelles sont les matières premières possibles pour la production de gaz de synthèse ?
- c- Comment pouvez-vous ajuster le rapport $H_2:CO$ dans le reformage du méthane ?
- d- Ecrire l'équation de la réaction de Fisher-Tropsch et énumérer les réactions secondaires possibles. Quels sont les principaux paramètres qui affectent la sélectivité pour les produits désirables C_2+ ?
- e- Quels sont les principaux paramètres à prendre en compte lors de la préparation du catalyseur pour les réactions de Fisher-Tropsch ?
- f- Citer 3 procédés d'hydrogénation utilisées dans l'industrie pétrochimique
- g- Comment la température et la pression affectent-elles la conversion potentielle (X_e) des processus d'hydrogénation ?
- h- Comment peut-on éviter l'explosion lors de la conception d'un procédé d'hydrogénation?

IV- F.C.C. Taux de circulation de catalyseur

Une charge de 20 000 BPD d'AGO ayant un API de 24 et une teneur en soufre de 0,2% en poids, est mélangée avec une autre charge de 15 000 BPD de VGO qui possède un API de 15 et une teneur en soufre de 0,35% en poids. Ils sont utilisés comme alimentation pour l'unité FCC.

- a- Déterminer le teneur en soufre (en poids %) du mélange (AGO + VGO).
- b- Calculer l'API du mélange (AGO + VGO).
Astuce: l'API n'est pas une propriété additive; sp.gr. est une propriété additive.
- c- Trouver la vitesse de circulation du catalyseur (t/min) pour l'unité FCC en réalisant un bilan thermique autour du régénérateur (gamme industrielle Cat rate: 10-20 tonnes/min). On considère une combustion presque complète du coke dans l'unité de régénération.
- d- Calculer le paramètre de sévérité C/O et le rendement en coke produit.

$MM O = 16 \text{ kg/kmol}$; $MM H = 1 \text{ kg/kmol}$; $MM C = 12 \text{ kg/kmol}$; $MM N = 14 \text{ kg/kmol}$

Données:

- $API = (141.5/sp.gr.) - 131.5$
- $T_{\text{Regenerator}} = 700^\circ\text{C}$; $T_{\text{Air}} = 200^\circ\text{C}$; $T_{\text{Reactor}} = 520^\circ\text{C}$;
- Débit de l'air : 81.00 t/h

- Composition de l'air: $O_2 = 21\%$; $N_2 = 79\%$; $MM_{air} = 29 \text{ kg/kmol}$
- Analyse du gaz de sortie : vol% : $CO = 3.0$, $CO_2 = 15.0$, $O_2 = 0.7$, $N_2 = 81.3$ (base sèche: excluant la fraction d'eau)
- Chaleur de combustion libérée dans chaque réaction - Valeurs par tonne de C ou H brûlé:

	Net calorific value (Mcal/t or MJ/t)
$C + O_2 \rightarrow CO_2$	7 800 / 32 600
$C + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO$	2 200 / 9 200
$2H + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O \text{ steam}$	28 600 / 119 000

- $C_{p,cat} = 1.100 \text{ MJ/t.}^\circ\text{C}$; $C_{p,air} = 1.087 \text{ MJ/t.}^\circ\text{C}$; $C_{p,flue \text{ gases}} = 1.087 \text{ MJ/t.}^\circ\text{C}$; $C_{p,coke} = 1.255 \text{ MJ/t.}^\circ\text{C}$

Partie B Upstream & Midstream

1. Laquelle des grilles de câblage 'wireline logs' ci-dessous est utilisée pour calculer la saturation d'eau ? (choisir une seule réponse).
 - a) Diagraphie de résistivité (Resistivity Log)
 - b) Diagraphie de neutrons (Neutron Log)
 - c) Diagraphie de Gamma Ray (Gamma Ray Log)

2. Laquelle des grilles de câblage 'wireline logs' ci-dessous est utilisée pour identifier la lithologie ? (choisir une seule réponse).
 - a) Diagraphie de résistivité
 - b) Diagraphie de neutrons
 - c) Diagraphie de Gamma Ray

3. Parmi les éléments suivants, lesquels peuvent être obtenus par Wireline Formation Testing ? (Sélectionner toutes les bonnes réponses).
 - a) Mesure de pression de formation
 - b) Mesure de perméabilité relative
 - c) Identification du contact fluide
 - d) Échantillonnage du fluide de formation
 - e) Mesure de perméabilité
 - f) Mesure de la porosité

4. Avec l'augmentation de la salinité de l'eau de formation, la résistivité de la formation devrait, en gardant les autres facteurs constants (choisir une bonne réponse) :

- a) Augmenter
- b) Reste constante
- c) Diminuer

5. L'objectif principal de l'acquisition d'un sondage Check-shot est (sélectionner une réponse correcte):

- a) Pour trouver la relation temps-profondeur
- b) Pour corriger les données sismique de surface en supprimant l'effet de gaz
- c) Améliorer la résolution des données sismique de surface en retraitant les données

6. Sélectionner toutes les bonnes réponses:

- a) Le sable propre a des valeurs de rayons gamma élevées
- b) Le sable propre a des valeurs basses de rayons gamma
- c) Les schistes ont des valeurs basses de rayons gamma
- d) Les schistes ont des valeurs de rayons gamma élevées

7. La Diagraphie open-hole peut être effectuée (sélectionner toutes les bonnes réponses):

- a) Avant que la section du puits ne soit forée
- b) Après la section du puits soit foré
- c) Pendant que la section du puits est forée
- d) Après avoir foré, sectionné et cimenté la section du puits

8. La surveillance du réservoir se fait en mesurant les paramètres du réservoir (sélectionner une bonne réponse):

- a) À plusieurs reprises pendant la durée de vie du réservoir pour mesurer les changements à mesure que le réservoir produit
- b) Avant que le puits ne commence la production
- c) Une seule fois, après que le puits a été mis en production

9. Concernant l'eau fraîche, laquelle parmi les valeurs de gradient de pression hydrostatique suivants est correcte (choisir la bonne réponse) :

- a) 1 psi/ft
- b) 8.9 psi/ft
- c) 0.433 psi/ft

10. Laquelle des expressions suivantes est la bonne pour un gradient de pression hydrostatique d'eau de formation dans un réservoir d'hydrocarbure (choisir la bonne réponse).

- a) Le gradient de pression hydrostatique augmente quand la salinité de l'eau augmente
- b) Le gradient de pression hydrostatique est indépendant de la salinité de l'eau
- c) Le gradient de pression hydrostatique diminue quand la salinité de l'eau augmente

11. Parmi les gradients de pression hydrostatique suivants, choisir celle correspondante à un réservoir de gaz (choisir la bonne réponse).

- a) $HG=dHG/dD \approx 0.08\text{psi/ft}$
- b) $HG=dHG/dD \approx 0.43\text{psi/ft}$
- c) $HG=dHG/dD \approx 0.35\text{psi/ft}$
- d) $HG=dHG/dD \approx 0.45\text{psi/ft}$

12. Etant donnée la loi Archie's. Compléter par la bonne réponse (augmente, diminue).

$$R_t = \frac{aR_w}{\phi^m S_w^n}$$

- a) Quand la résistivité de l'eau (R_w) augmente, la saturation d'eau ...
- b) Quand l'exposant de Saturation (n) diminue, la saturation d'eau...
- c) Quand la résistivité mesurée (R_t), augmente, la saturation d'eau ...
- d) Quand le facteur de cimentation (m) augmente, la saturation d'eau ...
- e) Quand la Porosité (ϕ) augment, la saturation d'eau ...

Notez que la porosité et la saturation d'eau sont définies en tant que fraction d'unité.

13. Oil Formation Factor, B_o

- Choisir, parmi les définitions suivantes, celle correspondante au B_o (Unit: $\frac{RB}{STB}$) (choisir la bonne réponse) :

- a) $B_o = \frac{\text{Hydrocarbon Volume @ Reservoir Conditions}}{\text{Volume of Stock Tank Gas @ Standard Conditions}}$
- b) $B_o = \frac{\text{Volume of Stock Tank Gas @ Standard Conditions}}{\text{Hydrocarbon Volume @ Reservoir Conditions}}$
- c) $B_o = \frac{\text{Volume of Stock Tank Oil @ Standard Conditions}}{\text{Volume of Stock Tank Gas @ Standard Conditions}}$
- d) $B_o = \frac{\text{Volume of Stock Tank Oil @ Standard Conditions.}}{\text{Volume of Stock Tank Oil @ Standard Conditions.}}$
- e) $B_o = \frac{\text{Volume of Stock Tank Oil @ Standard Conditions.}}{\text{Volume of Stock Tank Gas @ Standard Conditions}}$

- Quel est l'intervalle typique de B_o dans un réservoir pétrolier (choisir la bonne réponse) :

- a) 1.2 à 2.4 RB/STB (Reservoir Barrel by Stock Tank Barrel)
- b) 10 à 100 RB /STB (Reservoir Barrel by Stock Tank Barrel)
- f) 5 à 10 RB /STB (Reservoir Barrel by Stock Tank Barrel)

14. Ci-dessous sont indiquées les caractéristiques générales des différents types d'hydrocarbures.

Encadrer les réponses correctes.

1) Gas condensate 2) Volatile oil 3) Black Oil 4) Wet gas 5) Dry gas ①	<ul style="list-style-type: none"> • GOR > 50,000 SCF/STB • API gravity between 60-70 • Light in color/ transparent 	1) Gas condensate 2) Volatile oil 3) Black Oil 4) Wet gas 5) Dry gas ②	<ul style="list-style-type: none"> • GOR between 1,000-8,000 SCF/STB • API gravity between 45-60 • $B_o > 2.00$ (high shrinkage oils) • Light brown to green in color • C_7^+ mole fraction between 12.5% and 20%
1) Gas condensate 2) Volatile oil 3) Black Oil 4) Wet gas 5) Dry gas ③	<ul style="list-style-type: none"> • GOR > 100,000 SCF/STB • No liquid hydrocarbon produced at surface (water can be produced) • Mostly methane and some intermediates 	1) Gas condensate 2) Volatile oil 3) Black Oil 4) Wet gas 5) Dry gas ④	<ul style="list-style-type: none"> • GOR between 3,000-10,000 SCF/STB • API gravity between 50-70 • Light in color • C_7^+ mole fraction $\leq 12.5\%$
1) Gas condensate 2) Volatile oil 3) Black Oil 4) Wet gas 5) Dry gas ⑤	<ul style="list-style-type: none"> • GOR less than 1,000 SCF/STB • API gravity less than 45 • Reservoir temperatures less than 250 °F • B_o less than 2.00 (low shrinkage oils) • Dark green to black in color • C_7^+ mole fraction > 30% 		

15. Définir (formules à l'appui) :

- les quantités d'hydrocarbures présents initialement dans les conditions du réservoirs (HIIP)
- les quantités d'huiles présentes initialement dans les conditions de stockage (STOIIP)
- les quantités de gaz présent initialement dans les conditions de stockage (GIIP)

a) HIIP (au-dessous du Gas-Oil Contact, GOC) =

b) STOIIP (au-dessous du Gas-Oil Contact, GOC) =

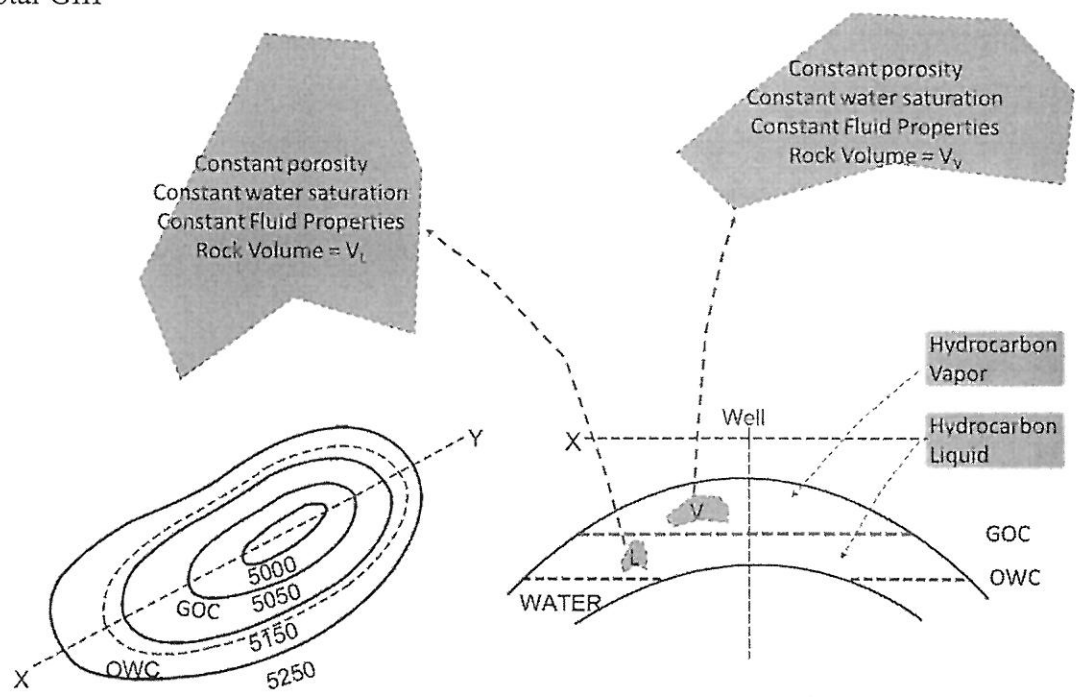
c) GIIP (au-dessous du Gas-Oil Contact, GOC) =

d) HIIP (au-dessus du Gas-Oil Contact, GOC) =

e) STOIIP (au-dessus du Gas-Oil Contact, GOC) =

f) GIIP (au-dessus du Gas-Oil Contact, GOC) =

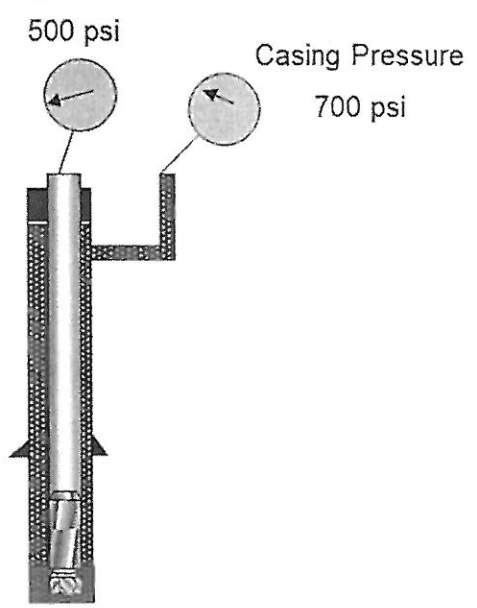
- g) Total HIIP =
- h) Total STOIIP =
- i) Total GIIP =



16. Un puits de forage à 9.5 de densité de boue de forage est à 9,500' MD (profondeur mesure)/9,000' TVD (profondeur verticale exacte). Un excès de fluide provenant de la formation (influx) entre dans le puits. Les opérations de forage sont alors arrêtés et le puits fermés.

- a) Calculer la densité de la boue (kill mud) qu'il faut circuler dans le puits pour arrêter l'influx.
- b) Déterminer la pression de la formation une fois le "kill mud" est au fond du puit.

Drill Pipe Pressure



17. Quelles sont les sources principales des émissions de polluants atmosphériques issus des activités pétrolières marines ?

18. Un réservoir de stockage typique contient entre (choisir une réponse correcte):

- a) 50 et 15000 m³
- b) 25000 et 50000 m³
- c) 15000 et 50000 m³
- d) 15 et 15000 m³

19. Utilisé pour stocker les produits pétroliers à pression proche de l'atmosphérique (choisir une réponse correcte):

- a) Réservoirs à toit fixe
- b) Réservoirs à toit flottant interne
- c) Réservoirs sous pression
- d) Réservoirs à toit flottant externe

20. Quelles sont les émissions fugitives? (choisir **la** réponse correcte):

- a) Pertes dues aux fuites des joints, brides et autres types de connexions d'équipement
- b) Pertes dues aux activités opérationnelles
- c) Pertes d'évaporite pendant le stockage
- d) Aucune de ces réponses

21. Quelles sont les fonctions des fluides de forage? Quel est le seuil (yield point) si le taux de cisaillement à 600 RPM est le double de celui à 300 RPM ?

22. Énumérer les paramètres principaux qui influencent la conception des séparateurs (types et dimensionnement).

23. Énumérer les principaux problèmes liés à la production de l'eau? Expliquer brièvement comment un ingénieur de production peut remédier à ces problèmes?

24. Énumérer les principaux types des méthodes géophysiques utilisées pour l'exploration du pétrole. Quelle méthode fournit l'image la plus détaillée de la géologie des réservoirs? Expliquer brièvement.

25. Quels sont les avantages de la conversion du gaz naturel en LNG? Fournir une brève description du processus de LNG.

26. Donner une brève description de l'anatomie d'une plateforme de forage (drilling rig systems) typique et de l'objectif principal de chacun de ces éléments.

بيروت، في 2017/12/4

اللجنة الفاحصة