Section 1. Feuille de contrôle préremplie et suivi de contrôle de venue.

Les exercices sont construits à partir de feuilles de calcul pré-remplies, tout calcul de volume et de pression déjà fait.

Chaque question est basée sur les valeurs lues de la vitesse de la pompe, du nombre de coups pompés et de la pression de refoulement et de la pression annulaire à un moment donné durant le contrôle. Une ou plusieurs de ces valeurs peuvent indiquer l'action à mener. Les options sont données sous forme de QCM.

Les pression annulaire et/ou la pression de refoulement ne nécessitera une action que si :

- L'une ou les deux pressions données dans la question sont en dessous des valeurs attendues,

ou

- L'une ou les deux pressions données dans la question sont 70 psi au-dessus des valeurs attendues.

Section 2. Formules de calcul.

Abréviations	Unités
0.052	constante
bbl	barils (US)
bbl/ft	barils (US) par pied
bbl/min	barils (US) par minute
bbl/coups	barils (US) par coup
P fond (BHP)	pression de fond
BOP	blowout preventer
ft	pied
ft/hr	pied par heure
ft/min	pied par minute
lb/bbl	livre par baril
LOT	leak-off test
Padm (MAASP)	pression annulaire maximum admissible
ppg	livre par gallon
psi	livre par pouce carré
psi/ft	livre par pouce carré par pied
psi/hr	livre par pouce carré par heure
Pa1 (SICP)	pression annulaire après fermeture
Pt1 (SIDPP)	pression en tête de tiges après fermeture
Coups/min (spm)	coups par minute
TVD	cote verticale (TVD)

Printed copies are UNCONTROLLED: It is the user's responsibility to verify printed material against the controlled document

1. Pression hydrostatique (psi)

densité du fluide (ppg) × 0.052 × TVD (ft)

2. Gradient de pression (psi/ft)

densité du fluide (ppg) × 0.052

3. Densité du fluide (ppg)

pression hydrostatique (psi) ÷ TVD (ft) ÷ 0.052

ou

$$\frac{\text{pression hydrostatique (psi)}}{\text{TVD (ft)} \times 0.052}$$

4. Pression de formation (psi)

pression hydrostatique dans la garniture (psi) + Pt1 (psi)

5. Débit de la pompe (bbl/min)

capacité de la pompe (bbl/coups) × vitesse de la pompe (coups/min)

6. Densité équivalente de circulation (ppg)

densité du fluide (ppg) + (pertes de charge annulaires (psi) ÷ TVD (ft) ÷ 0.052)

ou

$$\text{densité du fluide (ppg)} + \left(\frac{\text{pertes de charge annulaires (psi)}}{\text{TVD (ft)} \times 0.052}\right)$$

7. Densité avec sécurité S incluse (ppg)

densité du fluide (ppg) + (sécurité S (psi) ÷ TVD (ft) ÷ 0.052)

ou

$$\text{densité du fluide (ppg)} + \left(\frac{\text{sécurité S (psi)}}{\text{TVD (ft)} \times 0.052}\right)$$

8. Nouvelle pression approximative (psi) avec une nouvelle vitesse de pompe (SPM)

$$\text{pression actuelle à la pompe (psi)} \times \left(\frac{\text{nouvelle vitesse de la pompe (SPM)}}{\text{vitesse actuelle de la pompe (SPM)}}\right)^2$$

Printed copies are UNCONTROLLED: It is the user's responsibility to verify printed material against the controlled document

9. Nouvelle pression (psi) avec la nouvelle densité du fluide (ppg) (*approximative*)

$$\text{pression actuelle de la pompe (psi)} \times \left(\frac{\text{nouvelle densité du fluide (ppg)}}{\text{densité actuelle du fluide (ppg)}}\right)$$

10. Densité maximale de fluide (ppg)

densité utilisée lors du LOT (ppg) + (pression lue en surface lors du LOT (psi) ÷ TVD sabot (ft) ÷ 0.052)

ou

$$\text{densité utilisée lors du LOT (ppg)} + \left(\frac{\text{pression lue en surface lors du LOT (psi)}}{\text{TVD sabot (ft)} \times 0.052}\right)$$

11. Padm (MAASP) (psi)

(densité max. admissible du fluide (ppg) - densité actuelle du fluide (ppg)) × TVD sabot (ft) × 0.052

12. Densité de boue requise (ppg)

densité actuelle du fluide (ppg) + (Pt1 (psi) ÷ TVD (ft) ÷ 0.052)

ou

$$\text{densité actuelle du fluide (ppg)} + \left(\frac{\text{Pt1 (psi)}}{\text{TVD (ft)} \times 0.052}\right)$$

13. Pression initiale de circulation (psi)

Pc1 (psi) + Pt1 (psi)

14. Pression finale de circulation (psi)

$$\left(\frac{\text{densité de boue requise (ppg)}}{\text{densité actuelle du fluide (ppg)}}\right) \times \text{Pc1 (psi)}$$

15. Vitesse de migration de gaz (ft/hr)

vitesse d'augmentation de la pression de surface (psi/hr) ÷ densité du fluide (ppg) ÷ 0.052

ou

$$\frac{\text{vitesse d'augmentation de la pression de surface (psi/hr)}}{\text{densité du fluide (ppg)} \times 0.052}$$

Printed copies are UNCONTROLLED: It is the user's responsibility to verify printed material against the controlled document

16. Loi des gaz

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

$$P_1 = \frac{P_2 \times V_2}{V_1} \qquad V_1 = \frac{P_2 \times V_2}{P_1}$$

$$P_2 = \frac{P_1 \times V_1}{V_2} \qquad V_2 = \frac{P_1 \times V_1}{P_2}$$

17. Diminution de pression par pied de tiges remontées vides (psi/ft)

$$\frac{\text{densité du fluide (ppg)} \times 0.052 \times \text{capacité acier des tiges (bbl/ft)}}{\text{capacité du riser ou casing (bbl/ft)} - \text{capacité acier des tiges (bblft)}}$$

18. Diminution de pression par pied de tiges remontées pleines (psi/ft)

$$\frac{\text{densité du fluide (ppg)} \times 0.052 \times \text{capacité extérieure des tiges (bbl/ft)}}{\text{capacité du riser ou casing (bbl/ft)} - \text{capacité extérieure des tiges(bbl/ft)}}$$

19. Diminution de niveau en sortant complètement les masse-tiges vides (ft)

$$\frac{\text{longueur des masse-tiges (ft)} \times \text{capacité acier des masse-tiges (bbl/ft)}}{\text{capacité du riser ou casing (bbl/ft)}}$$

20. Diminution de niveau en sortant complètement les masse-tiges pleines (ft)

$$\frac{\text{longueur des masse-tiges (ft)} \times \text{capacité extérieure des masse-tiges (bbl/ft)}}{\text{capacité du riser ou casing (bbl/ft)}}$$

21. Longueur de tubulaires à remonter vides avant de perdre la sécurité (ft)

$$\frac{\text{surpression (psi)} \times \left(\text{capacité riser ou casing (bbl/ft)} - \text{capacité acier des tubulaires (bbl/ft)}\right)}{\text{gradient de pression du fluide (psi/ft)} \times \text{capacité acier des tubulaires (bbl/ft)}}$$

ou

$$\frac{\text{surpression (psi)} \times \left(\text{capacité riser ou casing (bbl/ft)} - \text{capacité acier des tubulaires (bbl/ft)}\right)}{\text{densité du fluide (ppg)} \times 0.052 \times \text{capacité acier des tubulaires (bbl/ft)}}$$

Printed copies are UNCONTROLLED: It is the user's responsibility to verify printed material against the controlled document

22. Longueur de tubulaires à remonter pleines avant de perdre la sécurité (ft)

$$\frac{\text{surpression (psi)} \times \left(\text{capacité riser ou casing (bbl/ft)} - \text{capacité extérieure des tubulaires(bbl/ft)}\right)}{\text{gradient de pression du fluide (psi/ft)} \times \text{capacité extérieure des tubulaires (bbl/ft)}}$$

ou

$$\frac{\text{surpression (psi)} \times \left(\text{capacité riser ou casing (bbl/ft)} - \text{capacité extérieure des tubulaires (bbl/ft)}\right)}{\text{densité du fluide (ppg)} \times 0.052 \times \text{capacité extérieure des tubulaires (bbl/ft)}}$$

23. Volume à purger à cause de la migration du gaz dans un puits vertical (bbl)

$$\text{pression de travail à purger (psi)} \times \left(\frac{\text{capacité annulaire (bbl/ft)}}{\text{gradient de pression (psi/ft)}}\right)$$

ou

$$\text{pression de travail à purger (psi)} \times \left(\frac{\text{capacité annulaire (bbl/ft)}}{\text{densité du fluide (ppg)} \times 0.052}\right)$$

24. Volume de bouchon (bbl) pour une longueur de tiges remontées vides

$$\frac{\text{longueur de tiges vides (ft)} \times \text{capacité des tiges (bbl/ft)} \times \text{densité actuelle du fluide (ppg)}}{\text{densité du bouchon lourd (ppg)} - \text{densité actuelle du fluide(ppg)}}$$

25. Gain dans les bassins suite au pompage d'un bouchon lourd (effet tube en U) (bbl)

$$\text{volume du bouchon lourd (bbl)} \times \left(\frac{\text{densité du bouchon lourd (ppg)}}{\text{densité actuelle du fluide (ppg)}} - 1\right)$$

26. Sécurité riser (riser margin) (ppg)

$$\frac{\left(\text{(air gap (ft)} + \text{profondeur d'eau (ft)}\right) \times \text{densité du fluide (ppg)} - \left(\text{profondeur d'eau (ft)} \times \text{densité d'eau (ppg)}\right)}{\text{TVD (ft)} - \text{air gap (ft)} - \text{profondeur d'eau (ft)}}$$

27. Perte de pression hydrostatique en cas de rupture du clapet anti-retour du casing (psi)

$$\frac{\text{densité du fluide (ppg)} \times 0.052 \times \text{capacité du casing (bbl/ft)} \times \text{hauteur non remplie de casing (ft)}}{\text{capacité du casing (bbl/ft)} + \text{capacité annulaire (bbl/ft)}}$$

Printed copies are UNCONTROLLED: It is the user's responsibility to verify printed material against the controlled document