

**Section 1. Feuille de contrôle déjà remplie et suivi de contrôle de venue.**

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

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

Les pressions annulaire ou de refoulement ne demanderont 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 5 bar au-dessus des valeurs attendues.

**Section 2. Formules de calcul.****Abréviations et unités utilisées dans ce document**

Abréviations		Unités	
BOP	= Blow Out Preventer	l/m	= Litre par mètre
P <sub>f</sub>	= Pression de fond	l/min	= Litre par minute
LOT	= Leak-off Test	l/cp	= Litre par coup
Padm	= Pression admissible	m	= Mètre
P <sub>a1</sub>	= Pression de fermeture annulaire stabilisée	m/hr	= Mètre par heure
P <sub>t1</sub>	= Pression de fermeture en tête des tiges stabilisée	m/min	= Mètre par minute
TVD	= True Vertical Depth (Profondeur verticale)	kg/l	= Kilogramme par litre
Z	= Profondeur verticale du puits	Bar	= Bar (pression)
Z <sub>s</sub>	= Profondeur verticale du sabot du dernier casing	Bar/m	= Bar par mètre
d <sub>1</sub>	= Densité initiale de la boue	Bar/hr	= Bar par heure
d <sub>r</sub>	= Densité requise de la boue	SPM ou cp/min	= Coups par minute
P <sub>R1</sub>	= Pression initiale de circulation	10.2	= Constante
P <sub>Rr</sub>	= Pression finale de circulation		
P <sub>G</sub>	= Pression de gisement ou de formation ou de pore		
P <sub>c1</sub>	= Pertes de charge intérieures à débit réduit		
P <sub>LOT</sub>	= Pression lue en surface lors du Leak Off Test		
d <sub>LOT</sub>	= Densité utilisée lors du Leak Off Test		
E.A.	= Espace Annulaire		

**1. PRESSION HYDROSTATIQUE (bar)**

$$P_H = \frac{Z \times d}{10.2} \quad \text{ou} \quad P_H = g \times Z$$

**2. GRADIENT DE PRESSION (bar/m)**

$$g = \frac{d}{10.2}$$

**3. DENSITE**

$$\frac{\text{Pression} \times 10.2}{Z}$$

**4. PRESSION DE GISEMENT (bar)**

$$P_G = \frac{Z \times d}{10.2} + P_{t1}$$

**5. DEBIT DE LA POMPE (l/min)**

Capacité de la pompe (l/coups) x vitesse de la pompe (coups/min)

**6. VITESSE ANNULAIRE (m/min)**

$$\frac{\text{débit (l/min)}}{\text{capacité E.A. (l/m)}}$$

**7. DENSITE EQUIVALENTE DE CIRCULATION**

$$d_e = d_1 + \frac{\text{Pertes de charge E.A.} \times 10.2}{Z}$$

**8. DENSITE AVEC SECURITE S INCLUSE**

$$\frac{S \times 10.2}{Z} + d_1$$

**9. NOUVELLE PRESSION APPROXIMATIVE AVEC UNE NOUVELLE VITESSE DE POMPE (bar)**

$$\left( \frac{\text{nouvelle vitesse de pompe (SPM)}}{\text{ancienne vitesse de pompe (SPM)}} \right)^2 \times \text{ancienne pression (bar)}$$

**10. NOUVELLE PRESSION APPROXIMATIVE AVEC UNE NOUVELLE DENSITE (bar)**

$$\left( \frac{\text{nouvelle densité}}{\text{ancienne densité}} \right) \times \text{ancienne pression (bar)}$$

**11. DENSITE MAXIMUM DANS LE PUIITS**

$$\frac{\text{Pression lue en surface lors du LOT (bar)} \times 10.2}{Z_s (m)} + \text{densité utilisée lors du LOT}$$

**12. P<sub>adm</sub> (bar)**

$$\frac{(\text{densité maximale} - \text{densité actuelle}) \times Z_s (m)}{10.2}$$

**13. DENSITE REQUISE**

$$d_r = \frac{P_G \times 10.2}{Z} \quad \text{ou} \quad d_r = d_1 + \frac{10.2 \times P_{t1}}{Z}$$

**14. PRESSION INITIALE DE CIRCULATION (bar)**

$$P_{R1} = P_{t1} + P_{c1}$$

**15. PRESSION FINALE DE CIRCULATION (bar)**

$$P_{Rr} = P_{c1} \times \frac{d_r}{d_1}$$

**16. BARYTE POUR AUGMENTER LA DENSITE (kg/l)**

$$\frac{(d_r - d_1) \times 4.2}{4.2 - d_r}$$

**17. VITESSE DE MIGRATION (m/hr)**

$$v_m = \frac{10.2 \times \text{augmentation de pression en tête (bar/heure)}}{d_1}$$

**18. LOI DES GAZ**

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

**19. DIMINUTION DE PRESSION PAR METRE DE TIGES REMONTEES VIDES (bar/m)**

$$\frac{\text{capacité acier tiges (l/m)}}{(\text{capacité casing} - \text{capacité acier tiges}) (l/m)} \times \frac{d_1}{10.2}$$

**20. DIMINUTION DE PRESSION PAR METRE DE TIGES REMONTEES PLEINES (bar/m)**

$$\frac{\text{capacité extérieure tiges (l/m)}}{(\text{capacité casing} - \text{capacité extérieure tiges}) (l/m)} \times \frac{d_1}{10.2}$$

**21. DIMINUTION DE NIVEAU EN SORTANT COMPLETEMENT LES TUBULAIRES VIDES (Mètre)**

$$\frac{\text{longueur tubulaires (m)} \times \text{capacité acier tubulaires (l/m)}}{\text{capacité casing (l/m)}}$$

**22. DIMINUTION DE NIVEAU EN SORTANT COMPLETEMENT LES TUBULAIRES PLEINS (Mètre)**

$$\frac{\text{longueur tubulaires (m)} \times \text{capacité extérieure tubulaires (l/m)}}{\text{capacité casing (l/m)}}$$

**23. LONGUEUR DE TUBULAIRES A REMONTER VIDES AVANT DE PERDRE LA SECURITE (Mètre)**

$$\frac{\frac{Z \times d_1}{10.2} - P_G}{\frac{\text{capacité acier tubulaires (l/m)} \times d_1}{(\text{capacité casing (l/m)} - \text{capacité acier tubulaires (l/m)}) \times 10.2}}$$

**24. LONGUEUR DE TUBULAIRES A REMONTER PLEINS AVANT DE PERDRE LA SECURITE (Mètre)**

$$\frac{\frac{Z \times d_1}{10.2} - P_G}{\frac{\text{capacité extérieure tubulaires (l/m)} \times d_1}{(\text{capacité casing (l/m)} - \text{capacité extérieure tubulaires (l/m)}) \times 10.2}}$$

**25. VOLUME A PURGER POUR MAINTENIR LA PRESSION DE FOND (Pf = PG) (Litre)**

$$\frac{\text{augmentation pression en tête (bar)} \times \text{gain (litre)}}{P_G - \text{augmentation pression en tête (bar)}}$$

**26. VOLUME DE BOUCHON POUR UNE LONGUEUR DE TIGES REMONTEES VIDES (Litre)**

$$\frac{\text{longueur de tiges vides (m)} \times \text{capacité intérieure tiges (l/m)} \times d_1}{\text{densité du bouchon} - d_1}$$

**27. GAIN DANS LES BACS SUITE AU POMPAGE D'UN BOUCHON LOURD (EFFET TUBE EN U) (Litre)**

$$\text{volume du bouchon lourd (l)} \times \left( \frac{\text{densité du bouchon}}{d_1} - 1 \right)$$

**28. SECURITE RISER (RISER MARGIN) (densité)**

$$\frac{(\text{air gap (m)} + \text{profondeur d' eau (m)}) \times d_1 - (\text{profondeur d' eau (m)} \times \text{densité eau de mer})}{Z - \text{air gap (m)} - \text{profondeur d' eau (m)}}$$

**29. PERTE DE PRESSION HYDROSTATIQUE EN CAS DE RUPTURE DU CLAPET ANTI-RETOUR DU CASING (bar)**

$$\frac{d_1 \times \text{capacité intérieure du casing (l/m)} \times \text{hauteur non remplie de casing (m)}}{(\text{capacité intérieure du casing (l/m)} + \text{capacité annulaire (l/m)}) \times 10.2}$$