

Éléments de correction BTS Électrotechnique 2019

A. Capteur de température :

questions	réponses
Q1.	A 30 °C : $R_T = 111,55 \Omega$
Q2.	$V_{mes} = (2r + R_T) \cdot I_{mes}$
Q3.	A 30 °C : $R_{mes} = 115,55 \Omega$
Q4.	$\Theta_{mes} = (R_{mes} + R_0 (\alpha \cdot \theta_0 - 1)) / (R_0 \cdot \alpha) = 40,39 \text{ °C}$ donc $\Delta\theta = 40,39 - 30 = 10,39 \text{ °C}$
Q5.	$V_2 = r \cdot I_{mes}$
Q6.	$V_{RT} = V_{mes} - 2 V_2$ C'est un moyen de corriger l'erreur de mesure due à la longueur des fils de connexion du capteur.

B. Thermique :

Q7.	$Q_{VF} = 87\,000 / 3\,600 = 24,17 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ $m_F = \rho \cdot V = 1,2 \times 24,17 = 29 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$
Q8.	$E_F = 29 \times 1000 \times (785 - 705) = 2,32 \text{ MJ}$
Q9.	$E_E = 1000 \times (110/3600) \times 4180 \times 20 = 2,55 \text{ MJ}$ Le débit est suffisant car E_E est légèrement supérieur à E_F
Q10.	$Q_{Et} = 85 + 175 + 110 = 370 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
Q11.	$Q_{Et} = (370 \times 1000) / 3600 = 102,8 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$ Il faut 2 pompes simultanées car 2 pompes autorisent un débit de $120 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$. La 3 ^{ème} pompe est nécessaire en secours.

C. Pression hydraulique fournie par une pompe :

Q12.	$H_{GV} = 50\text{mCE}$ $Q_{GV} = 215 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ $Q_{GV} = 215/3600 = 0,05972 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ $P_{GV} = 1000 \times 10 \times 50 = 500\,000 \text{ Pa}$
Q13.	$P_{\text{hydrauGV}} = 500\,000 \times 0,05972 \approx 30 \text{ kW}$
Q14.	Doc. réponse n°1 Oui
Q15.	$P_A = P_{\text{atm}} = 100\,000 \text{ Pa}$
Q16.	$P_B = P_A + \rho g(h_A - h_B) + P_{GV} - \Delta p = 170\,000 \text{ Pa}$ $P_B > 100\,000 \text{ Pa}$: pas de cavitation.
Q17.	$H_{PV} = 28 \text{ m}$; $Q_{PV} = 165 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} = 0,04583 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ $P_{\text{hydrauPV}} = P_{PV} \cdot Q_{PV} = 1000 \times 10 \times 28 \times 0,04583 = 12\,833 \text{ W} \approx 13\text{kW}$
Q18.	$P_{aPV} = 13 / (0,8 \times 0,94) = 17,3 \text{ kW}$ Economie de $40 - 17 = 23 \text{ kW}$ élec. par pompe en petite vitesse
Q19.	$P_B = 130\,000 \text{ Pa} > 100\,000 \text{ Pa}$: pas de cavitation.

D. Moteur asynchrone :

Fonctionnement nominal :

Q20.	Couplage Δ car il faut 400 V aux bornes d'un enroulement. $I_N = 97 \text{ A}$
Q21.	$P_{aN} = 58,5 \text{ kW}$; $P_{uN} = 58,5 \times 0,94 = 55 \text{ kW}$
Q22.	$n_{sn} = 1500 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$; $p=4$
Q23.	$T_{uN} = P_{uN} \times 60 / (2\pi n) = 55\,000 \times 60 / (2\pi \times 1480) = 355 \text{ Nm}$
Q24.	Doc. réponse n°2

Fonctionnement grande vitesse :

Q25.	Doc. réponse n°2 : $T_{GV} = 240 \text{ Nm}$; $n_{GV} = 1485 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$ $P_{uGV} = T_{GV} \cdot n_{GV} = 37,5 \text{ kW}$
Q26.	$P_{aGV} = P_{uGV} / 0,93 = 40,3 \text{ kW}$

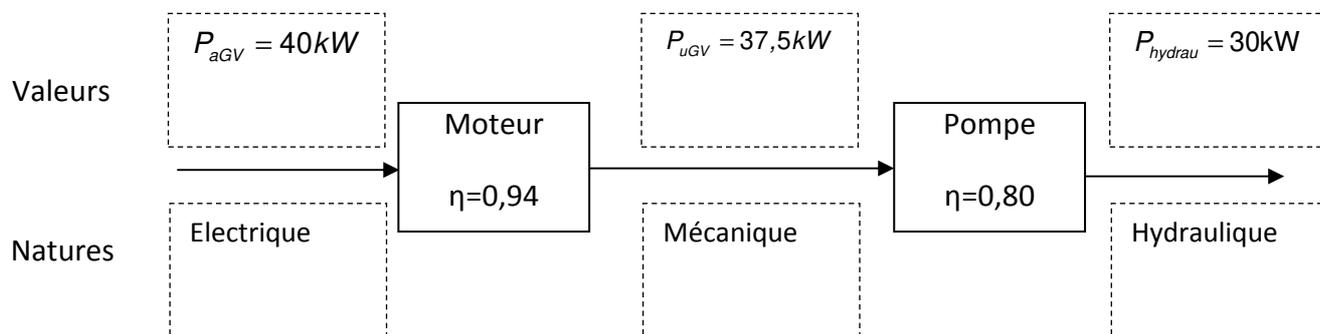
Fonctionnement petite vitesse :

Q27.	$T_{PV} = 140 \text{ Nm}$; $n_{PV} = 1120 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$
Q28.	Doc. réponse n°2 : $n_{sPV} \approx 1130 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$
Q29.	$f_{PV} = 50 \times 1130 / 1500 = 37,7 \text{ Hz}$ $U_{PV} = 400 \times 37,7 / 50 = 300 \text{ V}$
Q30.	$P_{aPV} = 16,3 / 0,92 = 17,7 \text{ kW}$ Gain de $40,3 - 17,7 = 22,6 \text{ kW}$ par pompe, donc 45,2 kW pour l'installation avec 2 pompes en fonctionnement

E. Variateur :

Q31.	$V = 239,1 \text{ V} ; I = 53,66 \text{ A}$
Q32.	i ne ressemble pas à une sinusoïde, il y a donc beaucoup d'harmoniques. L'allure du spectre est cohérente.
Q33.	Harmonique 5 : $f_5 = 250 \text{ Hz} ; I_5 = 95 \% \text{ de } 28,93 \text{ A}$ soit 27,5 A Harmonique 7 : $f_7 = 350 \text{ Hz} ; I_7 = 80 \% \text{ de } 28,93 \text{ A}$ soit 23 A
Q34.	$I_1 = 28,93 \text{ A}$ $\zeta_{HD} = 1,56$ donc $156 \% \approx 157,5 \%$ indiqués
Q35.	Filtrage
Q36.	$P = U I_1 \cos\varphi = 239,1 \times 28,93 \times 0,998 = 6,9 \text{ kW}$ $S = U \cdot I = 239,1 \times 53,66 = 12,83 \text{ kVA}$
Q37.	$P_{pv} = 3 P = 20,7 \text{ kW}$

Document réponse 1



Document réponse 2

