

Corrigé : électricité du BTS FEE 2006

1° question :

a) Le constructeur indique la tension qui doit être imposée aux bornes d'un enroulement du stator soit **400 V** (indication de la plaque signalétique)

b) Pour respecter l'indication du constructeur, il faut que chaque enroulement du stator ait la tension composée du réseau entre ses bornes ; le couplage du moteur est un couplage « **triangle** ».

c) La valeur efficace J de l'intensité qui traverse un enroulement du stator dans la configuration « triangle » est

donnée par : $J = \frac{I}{\sqrt{3}}$. La valeur efficace cherchée est donc **3,5 A**.

2° question :

La vitesse de synchronisme est égale à : $n_s = \frac{50 \text{ tr / s } (*)}{p} = \frac{3000 \text{ tr / min}}{p}$ (p : nombre de paires de pôles)

(*) pour une fréquence d'alimentation de 50 Hz.

D'autre part, la vitesse de synchronisme est très proche de la vitesse de rotation du moteur. Les différentes possibilités sont examinées :

p	1	2	3	4
n_s (tr / min)	3000	1500	1000	750

Conclusion : La vitesse de synchronisme est de 1000 tr / min et le nombre de paires de pôles est 3.

Calcul du glissement : $g = \frac{n_s - n}{n_s}$ A.N. : $g \cong 6 \%$

3° question : La puissance absorbée s'écrit : $P_{\text{abs}} = U I \sqrt{3} \cos \varphi$ avec : $U = 400 \text{ V}$

A.N. : $P_{\text{abs}} \cong 3,28 \text{ kW}$

4° question : La puissance transmise au rotor correspond à :

$$P_{\text{tr}} = P_{\text{abs}} - P_{\text{Js}} - P_{\text{fs}} \quad \text{A.N. : } P_{\text{tr}} \cong 2,89 \text{ kW}$$

La puissance mécanique s'écrit : $P_{\text{m}} = (1 - g) P_{\text{tr}}$ A.N. : $P_{\text{m}} \cong 2,72 \text{ kW}$

Le moment du couple électromagnétique s'en déduit : $T_{\text{em}} = \frac{P_{\text{m}}}{2 \pi n (\text{tr / s})} = \frac{P_{\text{m}} \times 60}{2 \pi n (\text{tr / min})}$

A.N. : $T_{\text{em}} \cong 27,6 \text{ N.m}$

5° question : Les pertes par effet Joule, dans le rotor s'écrit : $P_{\text{Jr}} = g P_{\text{tr}}$ A.N. : $P_{\text{Jr}} \cong 173 \text{ W}$

6° question :

Les pertes mécaniques sont notées P_{m} ; on a : $P_{\text{m}} = P_{\text{em}} - \underbrace{P_{\text{ut}}}_{\text{indication de la plaque signalétique}}$ A.N. : $P_{\text{m}} \cong 120 \text{ W}$

7° question :

$$T_{\text{ut}} = \frac{P_{\text{ut}}}{2 \pi n (\text{tr / s})} = \frac{P_{\text{ut}} \times 60}{2 \pi n (\text{tr / min})} \quad \text{A.N. : } T_{\text{ut}} \cong 26,4 \text{ N.m}$$

$$\eta = \frac{P_{\text{ut}}}{P_{\text{abs}}} \quad \text{A.N. : } \eta \cong 79 \%$$