

Exercice 01 (QCM) (5.25 points):

La bonne réponse 0.75 point, mauvaise réponse -0,5 point, je ne sais pas 0 point

➤ **Choisissez la bonne réponse :**

1. Le rotor d'un moteur asynchrone tourne à la même vitesse que le champ magnétique tournant.
a. Oui b. Non c. Je ne sais pas

2. Quel type de couplage est représenté sur la figure suivante.
a. Etoile b. Triangle c. Sans Couplage d. Je ne sais pas



3. La plaque signalétique d'un moteur asynchrone indique :
400/690V, 50 Hz, 234/136A, 1485 tr/min, 132 kW, 0.85

- 3.1. Quel est le nombre de pôles
a. 2 pôles b. 3 pôles c. 4 pôles d. Je ne sais pas

- 3.2. En couplage Δ , il faut alimenter le moteur avec un réseau triphasé de :
a. 220 V b. 690 V c. 400 V d. Je ne sais pas

- 3.3. Le glissement nominal est :
a. 10% b. 1% c. 0.1% d. Je ne sais pas

- 3.4. La puissance absorbée nominale est :
a. 138 kW b. 136 kW c. 162 kW d. Je ne sais pas

- 3.5. Le couple utile est :
a. 149.25 N.m b. 849.25 N.m c. 948.25 N.m d. Je ne sais pas

Exercice 02 (3 points):

1. Citer les différentes méthodes de démarrage d'un moteur asynchrone triphasé.

- ✓ Démarrage direct.....(0.5 pts)
- ✓ Démarrage Étoile-Triangle (Star-Delta / Y- Δ)(0.5 pts)
- ✓ Démarrage par résistance statorique.....(0.5 pts)
- ✓ Démarrage par résistance rotorique.....(0.5 pts)
- ✓ Démarrage Progressif électronique.....(0.5 pts)
- ✓ Démarrage par Variateur de Fréquence (VFD)(0.5 pts)

Exercice 03 (7 points):

Un moteur asynchrone triphasé de quatre pôles, 220/380V, est alimenté par un réseau triphasé de 380V avec $f = 50$ Hz. La résistance d'une bobine statorique est $r_s = 0.2 \Omega$.

- A. Quel est le mode de couplage des bobines statoriques ?
- B. En fonctionnement à vide, le moteur absorbe un courant de 15 A et une puissance de 1270 W. Sachant que les pertes mécaniques sont égales à 510W, calculer les pertes fer statoriques.
- C. En charge nominale et avec un glissement de 4%, la puissance absorbée est mesurée par la méthode de deux wattmètres où les indications sont : $W1 = 12.5$ kW, $W2 = 5.6$ kW. Sachant que $p_{fs} = 490$ W, calculer :
 1. Tracer le bilan des puissances ;
 2. le facteur de puissance ;
 3. le courant d'alimentation
 4. la vitesse nominale de rotation ;
 5. la fréquence des courants rotoriques
 6. les pertes Joule statoriques ;
 7. la puissance transmise ;
 8. les pertes Joule rotoriques ;
 9. la puissance utile ;
 10. le couple utile ;
 11. le rendement.

Correction

A. Le mode de couplage est étoile.(0.25 pts)

B. A vide, on a : $g = 0$, $p_{JR} = 0$, $P_u = 0$... (0.25 pts) $\Rightarrow P_{a0} = p_{Js0} + p_{mec} + p_{fs} \Rightarrow p_{fs} = P_{a0} - p_{Js0} - p_{mec}$ (0.25 pts).

Avec : $p_{Js0} = 3.r_s.I_0^2 = 135$ W.....(0.25 pts) et $p_{mec} = 510$ W $\Rightarrow p_{fs} = 625$ W.....(0.25 pts)

C. En charge nominale, on a : $g = 4\%$, $W1 = 12.5$ kW, $W2 = 5.6$ kW et $p_{fs} = 490$ W

1. Le bilan des puissances est :(0.5 pts)

2. le facteur de puissance,

$\varphi = \arctg(Q/P)$... (0.25 pts) avec : $P = (W1 + W2) = 18.1$ kW ... (0.25 pts) et $Q = \sqrt{3} \cdot (W1 - W2) = 11.95$ kVAR... (0.25 pts)

$\Rightarrow \varphi = 33.4^\circ \Rightarrow \cos\varphi = 0.83$(0.25 pts)

3. le courant d'alimentation

$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi)$... (0.25 pts) $\Rightarrow I = 33.13$ A.....(0.25 pts)

4. la vitesse nominale de rotation

$N_r = (1-g) \cdot N_s$... (0.25 pts) $\Rightarrow N_r = 1440$ tr/mn.....(0.25 pts)

5. la fréquence des courants rotoriques

$f_{CR} = g \cdot f_s \Rightarrow f_{CR} = 2$ Hz.....(0.25 pts)

6. les pertes par effet Joule au stator

$p_{Js} = 3.r_s.I^2 \Rightarrow p_{Js} = 658.55$ W.....(0.25 pts)

7. la puissance transmise du stator au rotor

$P_{tr} = P_a - p_{Js} - p_{fs}$... (0.25 pts) $\Rightarrow P_{tr} = 16951.45$ W.....(0.25 pts)

8. les pertes Joule rotoriques

$p_{Jr} = g \cdot P_{tr}$... (0.25 pts) $\Rightarrow p_{Jr} = 678.05$ W.....(0.25 pts)

9. la puissance utile

$P_u = P_{tr} - p_{Jr} - p_m$... (0.25 pts) $\Rightarrow P_u = 15762.9$ W(0.25 pts)

10. le couple utile

$C_u = P_u / \Omega_r$... (0.25 pts) avec $\Omega_r = 150.7$ rd/s ... (0.25 pts) $\Rightarrow C_u = 104.58$ Nm(0.25 pts)

11. le rendement en charge nominale

$\eta = P_u / P_a \Rightarrow \eta = 87\%$ (0.25 pts)