

Etude préliminaire :A. Exploitation de l'essai à vide

a) Les pertes par effet joule au stator sont :

$$P_{js} = 3rI^2 = 3 \times 0,4 \times (11,2)^2 \approx 150,528W$$

b) Les pertes fer au stator sont :

$$P_a = P_{js} + P_{fs} + P_m \rightarrow P_{fs} = P_a - P_{js} - P_m = 1150 - 150,528 - 510 \approx 489,472W$$

B. Essai en charge

a) Le facteur de puissance nominal est :

$$F_p = \frac{P_a}{S} = \frac{P_a}{U \times I \times \sqrt{3}} = \frac{18,1 \cdot 10^3}{380 \times 32 \times \sqrt{3}} \approx 0,86$$

b) La vitesse nominale de rotation est : 1500tr/min

c) Le glissement de la machine est :

$$g = \frac{N_s - N_n}{N_s} = \frac{1500 - 1440}{1500} \approx 0,04$$

Les pertes fer du rotor sont faible (voir négligeable)

d) Les pertes par effet joule au stator sont :

$$P_{js} = 3rI^2 = 3 \times 0,4 \times (32)^2 \approx 1228,8W$$

e) La puissance transmise du stator au rotor est : (pertes fer négligé)

$$P_{tr} = P_a - P_{js} - P_{fs} = 18,1 \cdot 10^3 - 1228,8 - 0 \approx 16381,728W$$

f) La puissance mécanique est :

$$P_M = P_{tr} - P_{jr} = P_{tr} - (g \times P_{tr}) = 16381,728 - (0,04 \times 16381,728) \approx 15726,45888W$$

g) La puissance utile est :

$$P_u = P_M - P_m = 15726,45888 - 510 \approx 15216,45888W$$

Le rendement en charge nominale est :

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{15216,45888}{18,1 \cdot 10^3} \approx 0,84$$

h) Le couple utile nominale est :

$$T_u = \frac{P_u}{\Omega} = P_u / \left(\frac{2\pi \times N_n}{60} \right) = 15216,45888 / \left(\frac{2\pi \times 1440}{60} \right) \approx 100,91N.m$$

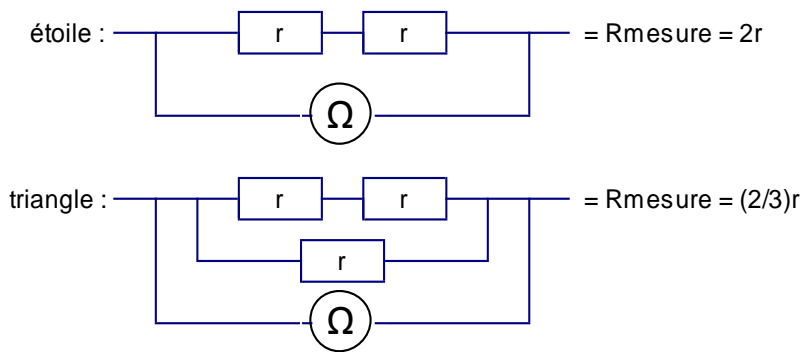
Partie A :

1.

Couplage	Tension (V)	Fréquence (Hz)	Rotation (tr/min)	Puissance mécanique (Kw)	Facteur de puissance (cosφ)	Courant (A)
Triangle	220	50	1440	0,30	0,66	1,75
Etoile	380	50	1440	0,30	0,66	1

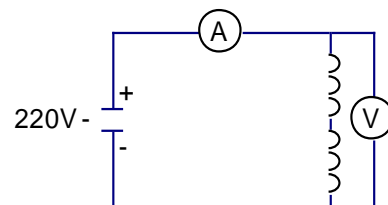
2. L'essai à vide signifie sans charge. L'essai au point nominal signifie avec charge.

3.

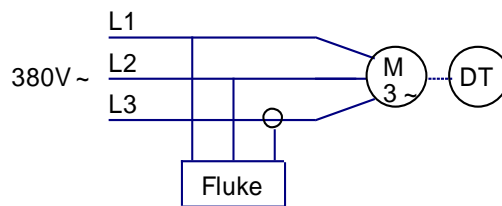


Partie B :

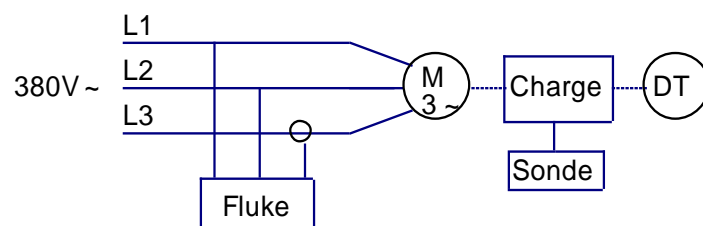
1.



2.



3.



Partie C :

1. Mesure :

U	53V
I	1A
R à froid	$R = 53,76\Omega \rightarrow r = 26,88\Omega$
R à chaud	$R = 53\Omega \rightarrow r = 26,5\Omega$

2. Mesure :

Ω_0	1488tr/min
U_0	381V
I_0	0,640A
P_0	141W

3. Mesure :

Ω_n	1455tr/min
U_n	380,8V
I_n	0,727A
P_a	365,5W
P_u	204,5W
C_n	1,4N.m

Partie D :

1. Les deux résistances mesurées sont très proche.

2. (pertes fer négligé)

On à			
R à chaud		$R = 53\Omega \rightarrow r = 26,5\Omega$	
Ω_0	1488tr/min	Ω_n	1455tr/min
U_0	381V	U_n	380,8V
I_0	0,640A	I_n	0,727A
P_0	141W	P_a	365,5W
		P_u	204,5W
		C_n	1,4N.m

$$P_{\text{perte total}} = P_a - P_u = 365,5 - 204,5 \approx 161W$$

$$P_{js} = 3rI^2 = 3 \times 26,5 \times (0,727)^2 \approx 57,80W$$

$$P_{tr} = P_a - P_{js} - P_{fs} = 365,5 - 57,80 - 0 \approx 307,7W$$

$$g = \frac{N_s - N_n}{N_s} = \frac{1500 - 1455}{1500} \approx 0,03$$

$$P_{jr} = g \times P_{tr} = 0,03 \times 307,7 \approx 9,231W$$

$$P_M = P_{tr} - P_{jr} - P_{fr} = 307,7 - 9,231 - 0 \approx 298,47W$$

$$P_m = P_M - P_u = 298,47 - 204,5 \approx 93,97W$$

$$\text{Vérification de } P_{\text{perte total}} = P_{js} + P_{fs} + P_{jr} + P_{fr} + P_m = 57,80 + 0 + 9,231 + 0 + 93,97 \approx 161,001W$$

Bonus :

$$S = UI\sqrt{3} = 380,8 \times 0,727 \times \sqrt{3} \approx 479,5VA$$

$$\cos\varphi = \frac{P_a}{S} = \frac{365,5}{479,5} \approx 0,76$$

$$Q = UI\cos\varphi\sqrt{3} = 380,8 \times 0,727 \times 0,76 \times \sqrt{3} \approx 364,42VAR$$

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{204,5}{365,5} \approx 0,60$$

3. (pertes fer négligé)

