

PARTIE A: Etude globale de l'installation électrique

$$1.1. \quad W_a = P \Delta t_f \Rightarrow P = \frac{W_a}{\Delta t_f}$$

$$P = \frac{11,8 \text{ MWk}}{176 \text{ h}} = 0,0670 \text{ MW} = \underline{67,0 \text{ kW}}$$

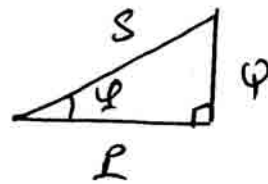
$$W_r = Q \Delta t_f \Rightarrow Q = \frac{W_r}{\Delta t_f}$$

$$Q = \frac{7 \text{ MVARh}}{176 \text{ h}} = 0,03977 \text{ MVAR} = \underline{39,8 \text{ kVAR}}$$

$$1.2. \quad S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{67^2 + 39,8^2} = \underline{77,9 \text{ kVA}}$$

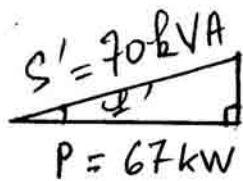
$$1.3. \quad k = \cos \varphi = \frac{P}{S}$$

$$k = \frac{67,0}{77,9} = \underline{0,86}$$



$$1.4. \quad S = \sqrt{3} UI \Rightarrow I = \frac{S}{\sqrt{3} U} = \frac{77900}{\sqrt{3} \times 400} \approx \underline{112 \text{ A}}$$

2.1.



$$S'^2 = P^2 + Q'^2$$

$$\text{donc } Q'^2 = S'^2 - P^2$$

$$\text{soit } Q' = \sqrt{S'^2 - P^2}$$

$$\underline{\text{A.N.}} \quad Q' = \sqrt{70^2 - 67^2} \approx \underline{20,3 \text{ kVAR}}$$

$$2.2. \quad Q' = Q + Q_c \Rightarrow Q_c = Q' - Q$$

(Bouchrot)

$$\underline{\text{A.N.}} \quad Q_c = 20,3 - 39,8 = \underline{-19,5 \text{ kVAR}}$$

$$2.3. \quad \cos \varphi' = k' = \frac{P}{S'}, \quad \text{or } S' < S \quad \text{donc } \frac{P}{S'} > \frac{P}{S}$$

$$\text{et } \cos \varphi' > \cos \varphi$$

$$\left\{ \begin{array}{l} I' = \frac{S'}{\sqrt{3} U} \\ I = \frac{S}{\sqrt{3} U} \end{array} \right. \quad \text{comme } S' < S \quad \text{on a } \boxed{I' < I}$$

$$\boxed{k' > k}$$

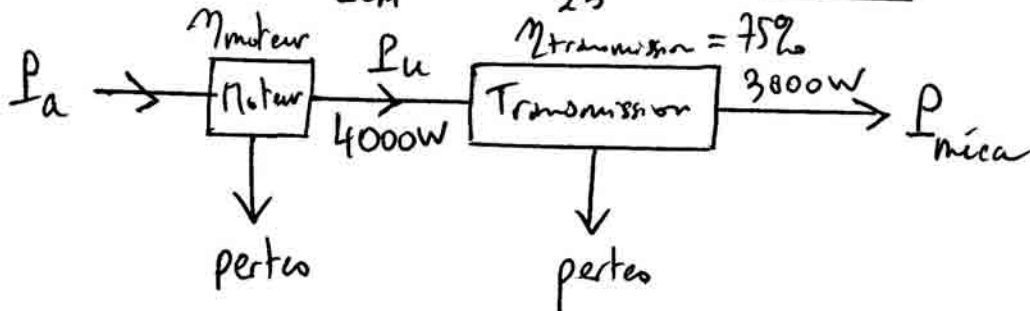
Conclusion : La batterie de condensateur relève le facteur de puissance et abaisse le courant de ligne

PARTIE B : Etude du monte-charge

(2)

1.1. $W = mgh = 1500 \times 10 \times 5 = \underline{75\,000\text{ J}}$

1.2. $P_{\text{meca}} = \frac{W}{\Delta t_m} = \frac{75\,000}{25} = \underline{3000\text{ W}}$



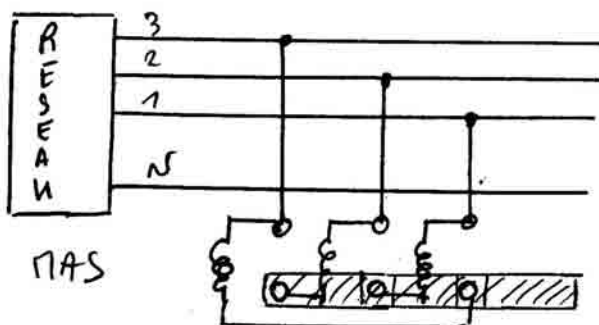
$$\eta_{\text{transmission}} = \frac{P_{\text{meca}}}{P_u} \Rightarrow P_u = \frac{P_{\text{meca}}}{\eta_{\text{transmission}}}$$

A.N. $P_u = \frac{3000}{0,75} = \underline{4000\text{ W}}$

2.1. $P_{\text{un}} = 4000\text{ W}$ ce qui correspond bien à $P_u = 4000\text{ W}$. La puissance nominale correspond à la puissance utile nécessaire. C'est donc pour cette puissance que notre moteur a le meilleur rendement. Il est donc parfaitement adapté à la tâche à accomplir et donnera le meilleur de lui-même.

2.2. La plus petite valeur de tension sur la plaque est 230V. Cela signifie que chaque enroulement doit être soumis à 230V. Or 230V est la tension simple de notre réseau. Par conséquent, chaque enroulement sera branché entre phase et neutre, ce qui correspond au couplage étoile Y.

2.3.



2.4. $P_{un} = T_{un} \Omega_n$

(3)

$$T_{un} = \frac{P_{un}}{\Omega_n} = \frac{4000}{1440 \times \frac{2\pi}{60}} = \frac{4000}{150,796} = \underline{26,5 \text{ Nm}}$$

2.5.

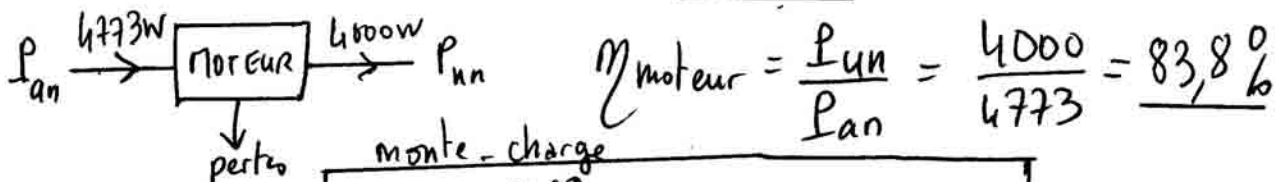
p	1	2	3
$n_s = \frac{f}{p}$ (tr/s)	50	25	16,7
n_s (tr/min)	$50 \times 60 = 3000$	$25 \times 60 = 1500$	$16,7 \times 60 = 1000$
$g = \frac{n_s - n}{n_s}$	$\frac{3000 - 1440}{3000} =$ $0,52 = 52\%$	$\frac{1500 - 1440}{1500} =$ $0,04 = 4\%$	$\frac{1000 - 1440}{1000} =$ $-0,44 = -44\%$
	g trop grand (supérieur à 5%)	↑ Bon	g négatif impossible

grâce à ce tableau, on constate que :

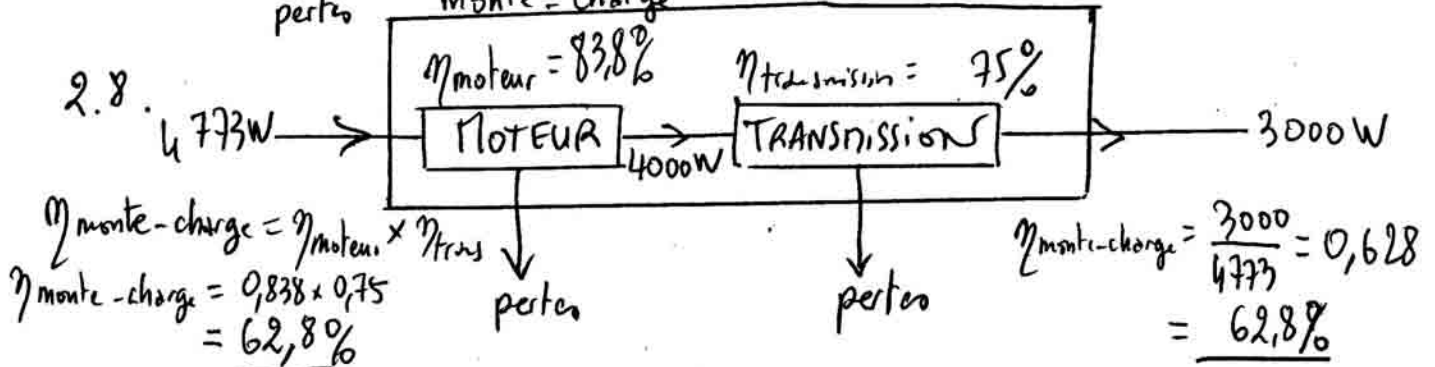
→ $p = 2 \Rightarrow$ il y a 2 paires de pôles
 → $n_s = 1500 \text{ tr/min} \Rightarrow$ vitesse du champ tournant.

2.6. $g_n = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500 - 1440}{1500} = 4\%$

2.7. $P_{an} = \sqrt{3} U I_n \cos \varphi_n = \sqrt{3} \times 400 \times 8,3 \times 0,83$
 $P_{an} = 4772,839 \text{ W} \approx \underline{4773 \text{ W}}$



2.8.



PARTIE C : Etude du compresseur

(4)

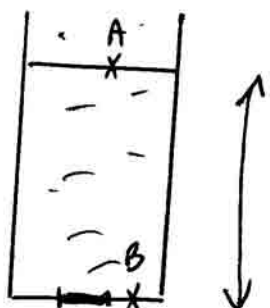
$$1.1. \quad PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{7 \cdot 10^5 \times 300 \times 10^{-3}}{8,31 \times (273 + 45)}$$

$$n = \frac{7 \cdot 10^5 \times 0,3}{8,31 \times 318} = 79,468 \approx \underline{79,5 \text{ mol}}$$

$$1.2. \quad P'V' = nRT' \Rightarrow V' = \frac{nRT'}{P'}$$

$$\text{A.N.} \quad V' = \frac{79,5 \times 8,31 \times (273 + 18)}{10^5} = 1,922 \text{ m}^3 \approx \underline{1920 \text{ L}}$$

2.1



$$h = 1,6 \text{ m}$$

$$\Delta P = P_B - P_A = \rho g h$$

$$\Delta p = 860 \times 10 \times 1,6$$

$$\underline{\Delta p = 13760 \text{ Pa}}$$

2.2.

$$P_V = P_B = P_A + \Delta p = P_{\text{atm}} + \Delta p$$

$$P_V = 100000 + 13760 = \underline{113760 \text{ Pa}}$$

$$\underline{P_V \approx 1,14 \text{ bar}}$$

2.3.

$$F = P_V \times S = P_V \times \frac{\pi D^2}{4} = 113760 \times \frac{\pi \times (6 \cdot 10^{-2})^2}{4}$$

$$F = 321,65 \text{ N} \approx \underline{322 \text{ N}}$$

or la valeur maximale est $\underline{F_m = 1700 \text{ N}}$

On a bien $\boxed{F < F_m}$

Les conditions de sécurité sont bien respectées.