

Ex. 1 sur 6 pt

Ex. 1 :

0,5 pt

1) Schéma - 3 charges

2) puissances des charges

$$a) \text{ Moteur } P_{elec} = \frac{P_{mech}}{\eta} = \frac{8000 \text{ W}}{0,7} = 11428,57 \text{ W}$$

1 pt

$$S = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{11428,57}{0,7} = 16326,54 \text{ VA}$$

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = 12667 \text{ VAR}$$

1 pt

b) Charge : 3 impédances sous $V = 400 \text{ V}$

$$P = 3 R \left(\frac{V}{2} \right)^2 = 3840 \text{ W}$$

$$Q = 3 \times \left(\frac{V}{2} \right)^2 = 2880 \text{ VAR}$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 4800 \text{ VA}$$

0,5 pt

c) Lampes : $P = 3 \times P_{lampe} = 3000 \text{ W}$

$$Q = 0$$

$$S = P$$

0,5 pt

$$3) P_{totale} = \sum P = 14480 \text{ W}$$

$$Q_{totale} = \sum Q = 13547 \text{ VAR}$$

$$S_{tot} = \sqrt{P^2 + Q^2} = 20053 \text{ VA}$$

$$4) S = 3 \times U \times I \quad U : \text{tension simple}$$

0,5 pt

$$\Rightarrow I = \frac{S}{3U} = 23,12 \text{ A}$$

0,5 pt

$$5) \cos \varphi = \frac{P_t}{S_t} = 0,738$$

$$6) Q' = P \cdot \tan \varphi' \text{ avec } \varphi' = \arccos \varphi$$

$$\Rightarrow Q' = 4878 \text{ VAR}$$

1,5 pt

$$P \cdot Q' = Q - 3 C \omega V^2 \Rightarrow 3 C \omega V^2 = Q' - Q$$

$$\Rightarrow C = \frac{Q' - Q}{3 \omega V^2} = 51,5 \text{ nF}$$

$$S' = \sqrt{P^2 + Q'^2} = 15621 \text{ VA}$$

$$I = \frac{S'}{3U} = 22,6 \text{ A}$$

Commentaire de la question 5 : facteur de puissance inférieure à 0,8 (limite fixée par EDF), donc il faut prévoir un dispositif pour relever ce FP ou payer des pénalités.