

TD N°4

Exercice 1 :

Soit un réseau composé des éléments suivants :

- ✓ un récepteur R_1 ($P_1=20$ kW et $\cos \varphi_1=0,9$)
- ✓ un récepteur R_2 ($P_2=20$ kW et $Q_2= 20$ kVAR)
- ✓ La tension du réseau est de 3×400 V

- 1) Calculer Q_1 , $\text{tg} \varphi_1$, $\cos \varphi_2$, $\text{tg} \varphi_2$
- 2) Quelle puissance fournit réellement chacun des deux récepteurs
- 3) Calculer le courant absorbé I_1 et I_2 .
- 4) Conclusion sur le dimensionnement des câbles ?

Solutions:

1) $Q_1=9686$ VAR, $\text{tg} \varphi_1=0,484$, $\cos \varphi_2=0,7$, $\text{tg} \varphi_2=1$

2) $P_1=P_2=20$ kW même puissance active.

3) $I_1=32$ A, $I_2=41,2$ A.

- 4) Pour une même puissance active le courant absorbé I_2 est plus grand, donc la section des câbles sera plus importante.

Exercice 2 :

Soit un récepteur triphasé $P=50$ kW et $\cos \varphi=0,75$.

- 1) Calculer $\text{tg} \varphi$ et Q
- 2) Calculer la puissance réactive à installer pour compenser et obtenir un $\text{tg} \varphi \leq 0,4$.

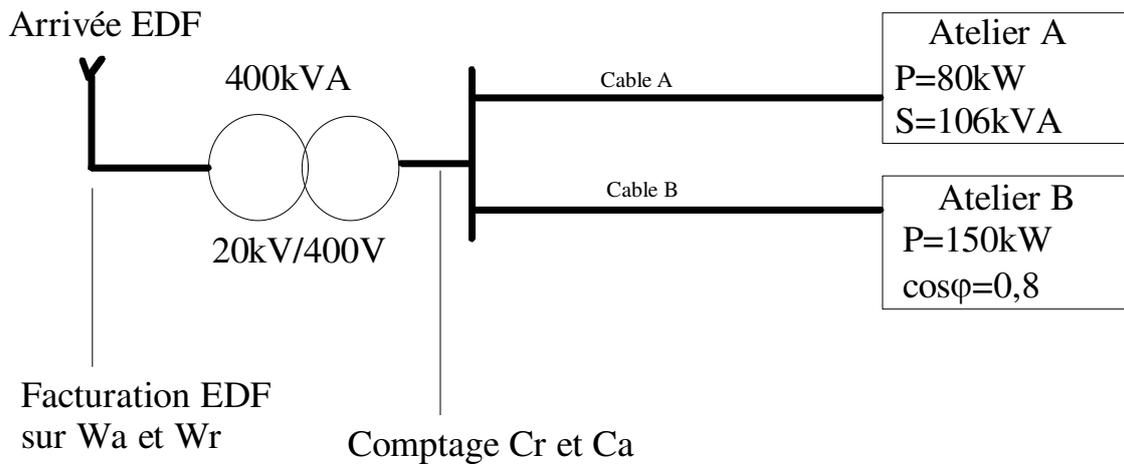
Solutions:

1) $\text{tg} \varphi=0,88$ et $Q=44$ kVAR

- 2) Il faudrait $Q=20$ kVAR. Donc la puissance réactive Q_c apportée par les condensateurs doit être de $20-44=-24$ kVAR. En triphasé $Q_c = -\sqrt{3} \cdot U \cdot I$ car $\sin -\pi/2=-1$

Exercice 3 :

Soit l'installation suivante:



L'installation comprend deux ateliers alimentés par un transformateurs HTA/BT et un câble de 100m.

Le facteur de puissance de chaque atelier est différent.

A) Batterie de condensateurs en tête de l'installation

- 1) Calculer le facteur de puissance global au niveau du comptage en aval du transformateur, Donner P,Q,S,cosφ.

B) Batterie de condensateur à chaque atelier

On veut ramener le $\text{tg}\varphi$ à 0,4 en amont du transformateur, en plaçant une batterie de condensateur à l'entrée de chaque atelier.

On néglige ici les pertes de puissance active du transformateur.

- 1) Calculer la puissance de chaque batterie de condensateurs Q_{CA} et Q_{CB} .
- 2) Choisir le couplage des condensateurs et en déduire leurs valeurs.

Solutions:

A) 1)

$$P_a=80 \text{ kW} \quad Q_a=70 \text{ kVAR} \quad S_a=106 \text{ kVA} \quad \cos\varphi_a=0,75, \quad \text{tg}\varphi_a=0,87$$

$$P_b=150 \text{ kW} \quad Q_b=112,5 \text{ kVAR} \quad S_b=187,5 \text{ kVA} \quad \cos\varphi_b=0,8, \quad \text{tg}\varphi_b=0,75$$

$$P_t=230 \text{ kW} \quad Q_t=182,5 \text{ kVAR} \quad S_t=293,6 \text{ kVA} \quad \cos\varphi_t=0,78, \quad \text{tg}\varphi_t=0,79$$

B) 1)

$$Q_{CA}=P_A(\tan\varphi_A-0.4)=32 \text{ kVAR}$$

$$Q_{CB}=P_B(\tan\varphi_B-0.4)=52.5 \text{ kVAR}$$

2) Choisir le couplage des condensateurs et en déduire leurs valeurs.

i. En étoile : $|Q_C| = U^2 C \omega$ d'où

a. $C_{A \text{ étoile}} = 636 \text{ mF}$

b. $C_{B \text{ étoile}} = 1.04 \text{ mF}$

ii. En triangle : $|Q_C| = 3U^2 C \omega$ d'où

a. $C_{A \text{ triangle}} = 212 \text{ } \mu\text{F}$

b. $C_{B \text{ triangle}} = 348 \text{ } \mu\text{F}$

Donc un couplage triangle.