

Solutions :

Exercices 1 :

a) Puissance active totale:

$$P = P_{TL} + P_{self} = 40 + 9,2 = 49,2 \text{ W}$$

Puissance réactive du condensateur:

$$\cos \varphi_1 = 0,52 \Rightarrow \varphi_1 = 58,7^\circ \Rightarrow \tan \varphi_1 = 1,64$$

$$\cos \varphi_2 = 0,9 \Rightarrow \varphi_2 = 25,8^\circ \Rightarrow \tan \varphi_2 = 0,484$$

$$Q_c = P \cdot (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2) = 49,2 \cdot (1,64 - 0,484) = 56,9 \text{ var}$$

Capacité du condensateur:

$$C = \frac{Q_c}{U^2 \cdot \omega} = \frac{56,9}{230^2 \cdot 314} = 3,43 \cdot 10^{-6} \text{ F} = \mathbf{3,43 \mu F}$$

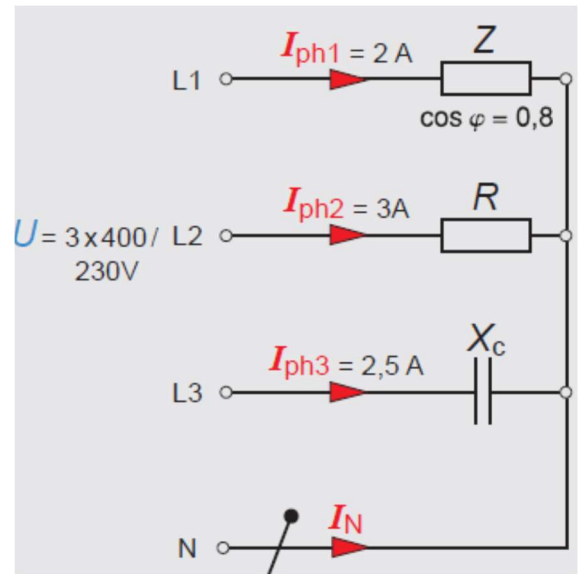
b) Nouvelle intensité du courant:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi_2} = \frac{49,2}{230 \cdot 0,9} = \mathbf{0,238 \text{ A}}$$

Exercices 2 :

Calculer pour ce couplage:

- l'intensité du courant dans le neutre;
- la puissance active totale;
- la puissance réactive résultante.



- L'intensité du courant dans le neutre;

$$\cos \varphi_1 = 0,8 \Rightarrow \varphi_1 = 37^\circ$$

Le diagramme vectoriel donne: $I_N = 5,5 \text{ A}$
 Dans ce couplage, l'intensité du courant dans le neutre est plus grande que le plus grand des courants d'un conducteur polaire.

- la puissance active totale;

$$P_1 = U_{ph} \cdot I_{ph1} \cdot \cos \varphi_1 = 230 \cdot 2 \cdot 0,8 = 368 \text{ W}$$

$$P_2 = U_{ph} \cdot I_{ph2} \cdot \cos \varphi_2 = 230 \cdot 3 \cdot 1 = 690 \text{ W}$$

$$P_3 = U_{ph} \cdot I_{ph3} \cdot \cos \varphi_3 = 230 \cdot 2,5 \cdot 0 = 0 \text{ W}$$

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = 368 + 690 + 0 = \mathbf{1060 \text{ W}}$$

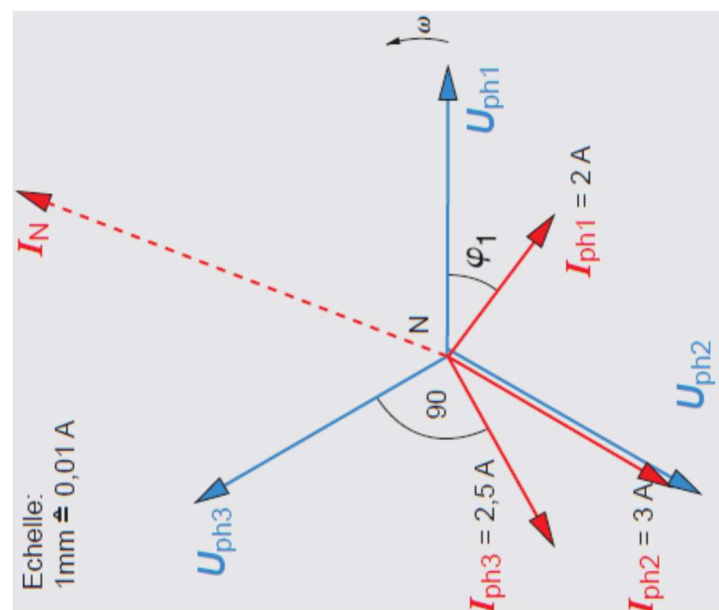
- la puissance réactive résultante.

$$Q_1 = U_{ph} \cdot I_{ph1} \cdot \sin \varphi_1 = 230 \cdot 2 \cdot 0,6 = 276 \text{ var (ind.)}$$

$$Q_2 = 0 \text{ var}$$

$$Q_3 = U_{ph} \cdot I_{ph3} \cdot \sin \varphi_3 = 230 \cdot 2,5 \cdot 1 = 575 \text{ var (cap.)}$$

$$Q = Q_3 - Q_1 = 575 - 276 = \mathbf{299 \text{ var (cap.)}}$$



Exercices 3 :

Facteur de puissance moyen :

$$\tan \varphi_1 = \frac{W_Q}{W} = \frac{98000}{112000} = 0,875$$

$$\tan \varphi_1 = 0,875 \Rightarrow \varphi_1 = 41,2^\circ \Rightarrow \cos \varphi_1 = \mathbf{0,753}$$

Energie réactive à $\cos \varphi_2 = 0,95$:

$$\cos \varphi_2 = 0,95 \Rightarrow \varphi_2 = 18,2^\circ \Rightarrow \tan \varphi_2 = 0,329$$

$$W_{Q2} = W \cdot \tan \varphi_2 = 112000 \cdot 0,329 = 36800 \text{ kvarh}$$

Energie réactive facturée :

$$W_F = W_Q - W_{Q2} = 98000 - 36800 = 61200 \text{ kvarh}$$

Coût :

$$61200 \cdot 0,06 = \mathbf{\text{Fr. 3672.-}}$$

Puissance réactive de la batterie :

$$Q_c = \frac{W_F}{t} = \frac{61200}{160} = \mathbf{383 \text{ kvar}}$$

