

# Chapitre 7

## Amélioration du facteur de puissance

### Objectifs

1. Savoir pourquoi on va améliorer le facteur de puissance
2. Savoir comment on va améliorer le facteur de puissance

### 7.1 Facteur de puissance

Comme expliqué dans le dernier chapitre un bon facteur de puissance a une importance fondamentale pour obtenir le meilleur rendement d'une installation. donc il faut savoir améliorer ce facteur.

#### 7.1.1 Méthode

Le but est d'améliorer le facteur de puissance en améliorant le  $\cos \varphi$ . Amélioration de  $\cos \varphi$  signifie en fait, qu'on va améliorer l'angle de déphasage.

Ceci veut dire qu'un élément qui déplace le courant avec une certaine phase doit être compensé avec un autre élément avec un contre-phase. Le courant court devant la tension avec un condensateur et avec une bobine c'est la situation inverse. Donc ces deux éléments peuvent se compenser l'un l'autre.

*Le condensateur va compenser une bobine en phase et vice-versa.*

Le condensateur va prendre du courant quand la bobine va arrêter ce courant. Pendant la phase suivante le condensateur va décharger et la bobine a besoin de ce courant pour construire son champ magnétique. Un consommateur a besoin d'une puissance active mais dans ce circuit il y a trop de puissance réactive. Qu'est ce qu'il faut faire pour compenser cette puissance réactive. On va brancher un élément dans ce circuit qui va compenser cette puissance réactive.

## 7.1.2 Méthodes de compensation

## Méthode du diagramme-vecteur

Selon le diagramme-vecteur on obtient le courant par l'équation suivante.

$$I_C = de = dc - ec = c - oc(\operatorname{tg}(\varphi))$$

Donc après les calculs nécessaires

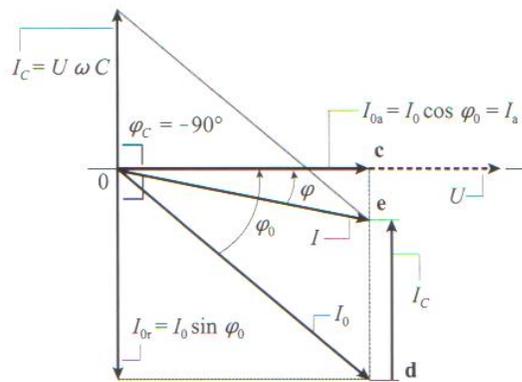
$$I_C = I_0 \sin(\varphi_0) - I_0 \cos(\varphi_0) \operatorname{tg}(\varphi)$$

$$I_C = I_0 (\sin(\varphi_0) - \cos(\varphi_0) \operatorname{tg}(\varphi))$$

$$I_C = \omega C U$$

Ceci nous donne la formule suivante pour le condensateur compensant

$$C = \frac{I_0 (\sin(\varphi_0) - \cos(\varphi_0) \operatorname{tg}(\varphi))}{\omega U}$$



## Méthode du triangle de puissances

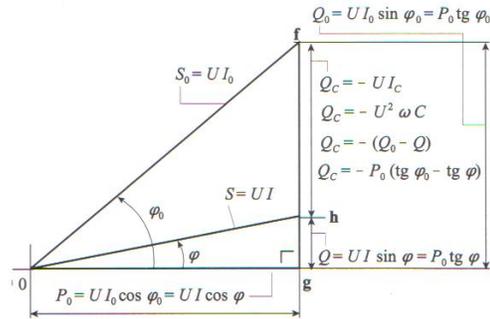
On peut aussi calculer avec le triangle de puissances

On obtient la puissance réactive du condensateur compensant  $C$

$$Q_C = Q_0 - Q = P_0 \operatorname{tg}(\varphi_0) - P_0 \operatorname{tg}(\varphi) = U^2 \omega C$$

Donc

$$C = \frac{P_0 (\operatorname{tg}(\varphi_0) - \operatorname{tg}(\varphi))}{U^2 \omega}$$

*Exemple*

Sur un navire il y a une installation avec une puissance active de 200kW et un facteur de puissance de 0.61 inductif. La valeur effective de la tension est 250V avec une fréquence de 50Hz. Améliorez le facteur de puissance jusqu'à 0.85.

*Solution*

Nous avons une installation inductive donc pour améliorer le facteur de puissance il faut brancher des condensateurs.

$$\operatorname{tg}(\varphi_0) = \operatorname{tg} \arccos(0.61) = 1.3$$

$$\operatorname{tg}(\varphi) = \operatorname{tg} \arccos(0.85) = 0.62$$

$$Q_C = P_0(\operatorname{tg}(\varphi_0) - \operatorname{tg}(\varphi)) = 200 \cdot 10^3 (1.3 - 0.62) = 136 \text{ kVAR}$$

$$C = \frac{Q_C}{U^2 \omega} = \frac{136 \cdot 10^3}{250^2 \cdot 314} = 6930 \mu\text{F}$$