



Rechercher



FICHE TECHNIQUE

FICHE TECHNIQUE

Vous trouverez ici toutes les réponses aux questions les plus fréquemment posées. Si vous ne trouvez pas de réponse à votre question, n'hésitez pas à nous contacter directement et à nous poser votre question en utilisant [le formulaire](#) de notre page Contact.

Energie active, réactive et apparente

Les réseaux électriques à courant alternatif fournissent l'énergie apparente qui correspond à la puissance apparente (ou puissance appelée). Cette énergie se décompose en deux formes d'énergie : l'**énergie active**, et l'**énergie réactive**.

L'énergie active (kW) résulte de la puissance active P (kW). Elle se transforme intégralement en **puissance mécanique** (travail) et en **chaleur** (pertes).

L'énergie réactive Q (kvar) sert essentiellement à la **magnétisation** des circuits des équipements électriques. L'**énergie apparente** (kVAh) est la somme vectorielle des énergies actives et réactives. Elle correspond à la puissance apparente S (kVA) des récepteurs, somme vectorielle de P (kW) et Q (kvar).

Cosinus Phi : $\cos \varphi$

Le **facteur de puissance** est une caractéristique d'un récepteur électrique.

Pour un conducteur électrique alimenté en régime de courant variable au cours du temps (sinusoïdal ou non), il est égal à l'énergie active consommée par ce dipôle, divisée par le produit des valeurs efficaces du courant et de la tension (énergie apparente). Il est toujours compris entre 1 et 0.

En particulier, si le courant et la tension sont des fonctions sinusoïdales du temps, **le facteur de puissance est égal au cosinus** du déphasage entre le courant et la tension : $\cos \varphi$.

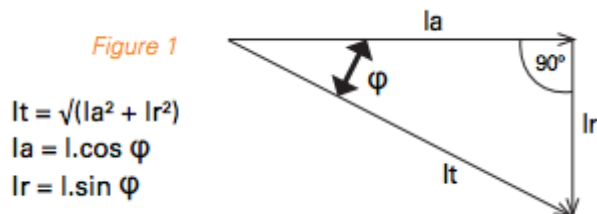
Qui est concerné par la réduction de son $\cos \varphi$?



Personnes concernées par la réduction du $\cos \varphi$

Courant actif, réactif et apparent

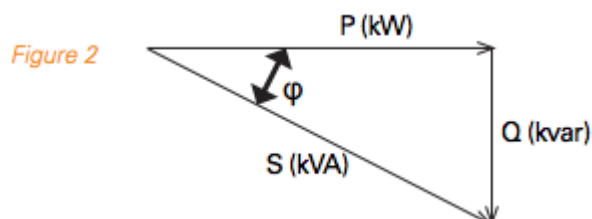
A chacune de ces énergies (active et réactive) correspond un **courant**. Le courant actif (I_a) est **en phase** avec la tension du réseau. Le courant réactif (I_r) est **déphasé de 90°** par rapport au courant actif (angle droit). Le courant apparent (I_t) est le courant résultant qui parcourt la ligne depuis l'alimentation électrique jusqu'aux équipements.



Si les courants sont parfaitement sinusoïdaux, ils se composent alors vectoriellement comme sur la figure 1 (diagramme de Fresnel).

Puissance active, réactive et apparente

Cette même représentation (cf. figure 1) est aussi valable pour les puissances.



En multipliant chacun des courants par la tension commune U , on définit ainsi (figure 2) :

- la puissance apparente : $S = UI$ (kVA)
- la puissance active : $P = UI \cdot \cos \varphi$ (kW)
- la puissance réactive : $Q = UI \cdot \sin \varphi$ (kvar)

Composition vectorielle des puissances

Quelques valeurs indicatives de $\cos \varphi$ des principaux équipements consommateurs d'énergie réactive :

- moteur asynchrone à 100% de charge : $\cos \varphi = 0,85$
- moteur asynchrone à 50% de charge : $\cos \varphi = 0,73$
- lampes à fluorescence : $\cos \varphi = 0,5$
- chauffage par induction : $\cos \varphi = 0,5$

Ces quelques exemples illustrent l'impact considérable de la partie réactive de la consommation énergétique des équipements qui comportent des circuits magnétiques : y remédier est donc une problématique essentielle. Il faut pour cela agir sur le **facteur de puissance (FP)**.

Facteur de puissance

Le **facteur de puissance (FP)** est égal par définition à :

$$FP = \frac{P}{S} = \frac{\text{Puissance active (kW)}}{\text{Puissance apparente (kVA)}}$$

Si les courants et tensions sont des signaux parfaitement sinusoïdaux, le facteur de puissance est égal à $\cos \varphi$.

On utilise également la variable tangente φ ($\tan \varphi$). La variable $\tan \varphi$ est égale à :

$$FP = \frac{P}{S} = \frac{\text{Puissance active (kW)}}{\text{Puissance apparente (kVA)}}$$

Pour réduire le courant appelé sur le réseau, on utilise le mécanisme de **compensation d'énergie réactive**. L'énergie réactive est fournie par des **condensateurs**, au plus près des charges inductives. Sur une période de temps donnée, nous avons également :

$$FP = \frac{P}{S} = \frac{\text{Puissance active (kW)}}{\text{Puissance apparente (kVA)}}$$

La circulation de l'énergie réactive est donc un facteur essentiel sur le plan technique, comme sur le plan économique. En effet, on voit que l'énergie réactive appelée sur le réseau va **dégrader le $\cos \varphi$** et

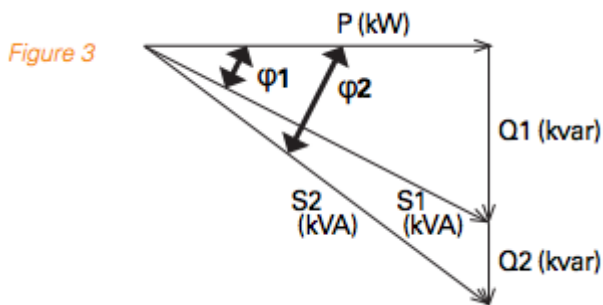
augmenter la **puissance apparente** par rapport à la puissance active nécessaire. Or, c'est la **puissance apparente** qui est **facturée** par le fournisseur d'électricité.

Pour une même puissance active P , il faut donc fournir d'autant plus de puissance apparente (et donc de courant), que la puissance réactive appelée sur le réseau est importante (figure 3), en effet :

$\text{kvar (puissance réactive)} = Q1 + Q2$ implique que :

$\text{kVA (puissance apparente)} = S2$

$\text{kvar} = Q1$ implique que $\text{kVA} = S1$. Or : $S2 > S1$



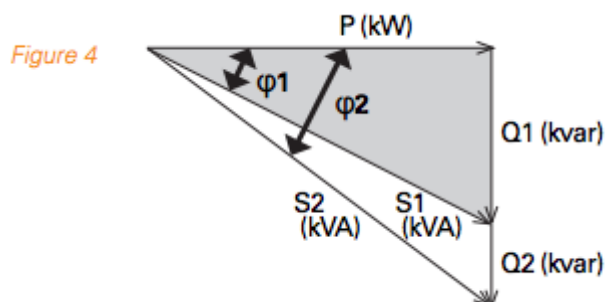
En raison d'un courant appelé plus important, la circulation de l'énergie réactive sur le réseau de distribution entraîne :

- des surcharges au niveau des transformateurs,
- l'échauffement des câbles d'alimentation,
- des pertes supplémentaires,
- des chutes de tension importantes.

Pour toutes ces raisons, il est nécessaire de produire de l'énergie réactive au plus près possible des charges, pour éviter qu'elle ne soit appelée sur le réseau. C'est ce que l'on appelle la «**compensation de l'énergie réactive**». On utilise des condensateurs pour fournir l'énergie réactive, sans avoir à l'appeler sur le réseau.

Pour réduire la puissance apparente absorbée au réseau de la valeur $S2$ à la valeur $S1$, on doit connecter des condensateurs fournissant l'énergie réactive Qc (figure 4), telle que :

$$Qc = P \cdot (\tan \varphi2 - \tan \varphi1)$$



Dans la figure 4, l'énergie réactive Q_c n'est plus appelée sur le réseau, puisqu'elle est fournie par les condensateurs. Seule l'énergie apparente de la zone grisée est désormais appelée sur le réseau.

ECO ENERGIE

L'ECO ENERGIE s'appuie sur le principe de redressement du $\cos \phi$, et du facteur de puissance. Son système de condensateurs permet d'alimenter les équipements en courant réactif généré localement, selon le principe de compensation de l'énergie réactive vu précédemment.

L'ECO ENERGIE s'installe dans la partie privée de l'installation électrique (après le compteur), et est disponible en version monophasée et triphasée. Elle est adaptée à des tensions allant jusqu'à 400A.

Téléchargez gratuitement le Guide Pratique de l'ADEME

[Télécharger](#)

Recevez nos offres spéciales

OK

Vous pouvez vous désinscrire à tout moment. Vous trouverez pour cela nos informations de contact dans les conditions d'utilisation du site.

PRODUITS



NOTRE SOCIÉTÉ



VOTRE COMPTE



INFORMATIONS

© 2022 - Logiciel e-commerce par PrestaShop™