

# Pourquoi améliorer ou relever le facteur de puissance (compenser la puissance réactive) ?

Tout ce qui sera dit dans la suite concerne le fonctionnement des appareils consommant des courants sinusoïdaux purs pour une alimentation en tension sinusoïdale pure.

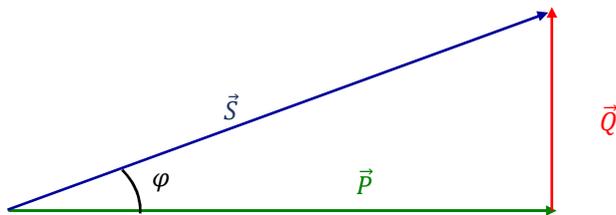
## I/ Qu'est-ce que le facteur de puissance ?

Pour **fonctionner**, en alternatif, les **moteurs**, les **transformateurs**, certaines **lampes**, ... nécessitent de la **puissance active P (W)** et de la **puissance réactive Q (VAr)**.

La puissance active est la seule puissance qui traduit de la transformation de l'énergie électrique en une autre énergie.

La puissance réactive, bien que nécessaire pour magnétiser les circuits magnétiques ou charger les condensateurs, est une puissance parasite. Elle ne participe pas à la transformation de l'énergie électrique en une autre énergie.

La somme vectorielle de ces 2 puissances donne la **puissance apparente S (VA)**. D'après le triangle des puissances (voir la vidéo <https://youtu.be/9fmw8CoOAvA?t=297>)  $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ .



La puissance apparente est également le produit de la tension d'alimentation et du courant en ligne  $S = U \cdot I$  en monophasé (ou  $S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I$  en triphasé). Cette puissance permet donc de dimensionner les équipements (la tension donne une idée des dimensions des circuits magnétiques ou des condensateurs – le courant donne une idée de la section des conducteurs électriques).

Le facteur de puissance est le rapport entre la puissance active (W) et la puissance apparente (VA)

En sinusoïdal pur, le facteur de puissance  $f_p$  peut être assimilé au  $\cos(\varphi)$ .

Donc d'après la définition ci-dessus, on obtient :  $f_p = \cos(\varphi) = \frac{P}{S}$  (en sinusoïdal pur).

Le facteur de puissance est un élément qui rend compte de l'efficacité d'un dipôle pour consommer correctement la puissance lorsqu'il est traversé par un courant.

Cette dernière formule, en la combinant aux formules précédentes, montre que lorsqu'une machine possède un mauvais facteur de puissance (éloigné de 1), pour une puissance active  $P$  donnée, la puissance apparente  $S$  augmente (la puissance réactive également). Si la puissance apparente augmente et que la tension d'alimentation est constante, alors, le courant en ligne augmente.

Toutes ces explications sont données dans la petite vidéo fournie sur le réseau.

Les **inconvenients** d'un **mauvais facteur de puissance**  $\cos(\varphi)$  sont nombreux :

- Augmentation des **pertes Joules en ligne** et de la **chute de tension en ligne**.
- **Surdimensionnement** des **conducteurs**, des **câbles** et des **disjoncteurs**.
- **Augmentation** des **surcharges** au niveau du **transformateur** et des **câbles**.
- **Augmentation** de la **puissance souscrite** par l'abonné.
- **Déclenchement** des **disjoncteurs**.

## II/ Facturation des fournisseurs d'énergie :

Les **distributeurs d'énergie électrique** facturent en général :

- l'**énergie active**(en **kW.h**) consommée sur la base de la mesure réalisée à l'aide du **compteur d'énergie** ;
- **un abonnement** (fonction de la puissance apparente (**Tarif Bleu** ou **Jaune**) ou active (**Tarif Vert**) –image des investissements réalisés pour distribuer l'énergie à l'abonné).

Lors de l'utilisation d'un **Tarif Vert**, la facturation, telle qu'expliquée précédemment, ne tient compte que de la puissance active consommée par le client. Le facteur de puissance n'intervient donc pas dans la facturation. Or celui-ci entraîne des pertes en ligne (rendement du transport) qui obligent le producteur à fournir plus de puissance active.

Afin d'inciter le client à consommer l'énergie avec un bon facteur de puissance, dans le cas du **Tarif Vert**, les **distributeurs d'énergie électrique** pratiquent une majoration dissuasive sur la facture.

Le seuil au-delà duquel le consommateur est pénalisé est calculé à partir de la  $\tan(\varphi)$  :

- Si  $\tan(\varphi) \leq 0,4$  ( $\cos(\varphi) \geq 0,93$ ) : Non facturation de l'énergie réactive consommée.
- Si  $\tan(\varphi) > 0,4$  ( $\cos(\varphi) < 0,93$ ): Facturation de l'énergie réactive supplémentaire.