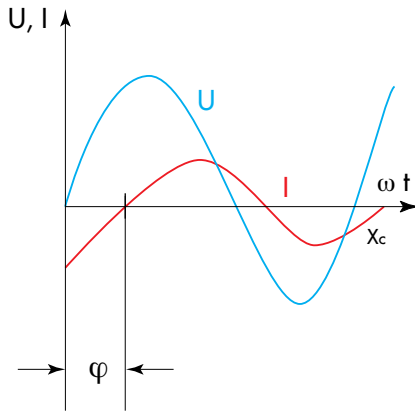


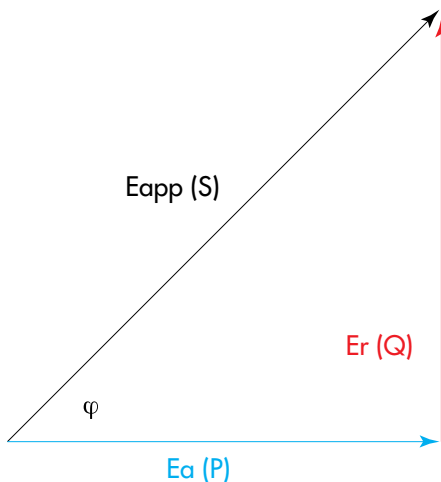


I - DEFINITIONS

1) DÉPHASAGE - ENERGIES - PUISSANCES



■ Déphasage entre intensité et tension (angle φ)



■ Energies

$$\vec{E}_{app} = \vec{E}_a + \vec{E}_r$$

$$E_{app} = \sqrt{(E_a)^2 + (E_r)^2}$$

■ Puissances

$$\vec{S} = \vec{P} + \vec{Q}$$

$$S = \sqrt{(P)^2 + (Q)^2}$$

• en réseau triphasé :

$$S = \sqrt{3} UI$$

$$P = \sqrt{3} UI \cos \varphi$$

$$Q = \sqrt{3} UI \sin \varphi$$

* en réseau monophasé, le terme $\sqrt{3}$ disparaît.

Une installation électrique, en courant alternatif, comprenant des récepteurs tels que transformateur, moteur, soudeuse, électronique de puissance..., et en particulier, tout récepteur dont l'intensité est déphasée par rapport à la tension, absorbe une énergie totale que l'on appelle énergie apparente (E_{ap}).

Cette énergie, qui s'exprime généralement en kilovolt-ampère-heure (kVAh), correspond à la puissance apparente S (kVA) et se répartit comme suit :

■ Energie active (E_a) : exprimée en kilowatt heure (kWh). Elle est utilisable, après transformation par le récepteur, sous forme de travail ou de chaleur. A cette énergie correspond la puissance active P (kW).

■ Energie réactive (E_r) : exprimée en kilovar heure (kvarh). Elle sert en particulier à créer dans les bobinages des moteurs, transformateurs, le champ magnétique sans lequel le fonctionnement serait impossible. A cette énergie correspond la puissance réactive Q (kvar). Contrairement à la précédente, cette énergie est dite "improductive" pour l'utilisateur.



2) FACTEUR DE PUISSANCE

$$\text{COS } \varphi = \frac{\text{P(kW)}}{\text{S (kVA)}}$$

$$\text{tg } \varphi = \frac{\text{Er (kvarh)}}{\text{Ea (kWh)}}$$

Par définition le facteur de puissance -autrement dit le $\cos \varphi$ d'un appareil électrique- est égal au rapport de la puissance active P (kW) sur la puissance apparente S (kVA) et peut varier de 0 à 1.

Il permet ainsi d'identifier facilement les appareils plus ou moins consommateurs d'énergie réactive.

- un facteur de puissance égal à 1 ne conduira à aucune consommation d'énergie réactive (résistance pure).
- un facteur de puissance inférieur à 1 conduira à une consommation d'énergie réactive d'autant plus importante qu'il se rapproche de 0 (inductance pure).

Dans une installation électrique, le facteur de puissance pourra être différent d'un atelier à un autre selon les appareils installés et la manière dont ils sont utilisés (fonctionnement à vide, pleine charge, ...).

Les appareils de comptage d'énergie mesurant plus facilement les consommations d'énergie active et réactive, EDF a choisi de faire apparaître pour sa clientèle au niveau des factures d'électricité le terme de $\text{tg } \varphi$.

La $\text{tg } \varphi$ est le quotient entre l'énergie réactive Er (kvarh) et l'énergie active Ea (kWh) consommées pendant le même temps.

A l'inverse du $\cos \varphi$, on s'aperçoit facilement que la valeur de la $\text{tg } \varphi$ doit être la plus petite possible afin d'avoir le minimum de consommation d'énergie réactive.

Cos φ et tg φ sont liés par la relation suivante :

$$\text{COS } \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + (\text{tg } \varphi)^2}}$$

mais il est plus simple de se reporter à un tableau de correspondance (voir chapitre VII).