



COMMENT CALCULE-T-ON LA PUISSANCE CONSOMMÉE PAR UN APPAREIL MONOPHASÉ ?

La puissance absorbée est une grandeur obtenue grâce au quotient de l'énergie consommée par le temps de fonctionnement.

$$P = \frac{E}{t}$$

La puissance P se mesure en watts (W), l'énergie E , en joules (J), le temps t en secondes (s)

La puissance électrique consommée par un appareil varie au cours du temps et correspond à chaque instant au produit des valeurs instantanées de l'intensité et de la tension.

Pour un récepteur soumis à une tension efficace U (V) et traversé par un courant d'intensité efficace I (A), on définit trois puissances en régime sinusoïdal.

1) Puissance apparente

En régime sinusoïdal, le produit $U \times I$ ne mesure pas toujours la puissance réelle absorbée.

On définit donc la **puissance apparente**, notée S , comme étant égale au produit $U \times I$.

$$S = UI$$

L'unité de la puissance apparente est le **voltampère** noté VA.

1 VA est la puissance apparente d'un conducteur soumis à une tension efficace de 1 V et traversé par un courant d'intensité efficace 1 A.

2) Puissance active ou puissance réelle

La **puissance moyenne** P , appelée aussi **puissance active** est mesurée avec un **wattmètre**. Elle dépend de la tension efficace U appliquée au récepteur, de l'intensité efficace I du courant traversant le récepteur, du **déphasage** φ entre l'intensité et la tension.

On appelle **facteur de puissance** le rapport de la puissance réelle P à la puissance apparente S . On le note f_p .

$$f_p = \frac{P}{S}$$

Le facteur de puissance n'a pas d'unité. On admet qu'il est donné par : $f_p = \cos \varphi$

Il ne doit pas être inférieur à 0,85 dans les installations domestiques ou industrielles.

φ est appelé déphasage. Il est proportionnel au décalage horaire entre la tension et l'intensité. Il se mesure en radian. Par conséquent, la puissance active (ou réelle) est donnée par :

$$P = UI \cos \varphi$$



3) Puissance réactive

La **puissance réactive** est notée Q et est égale au produit de la puissance apparente par $\sin \varphi$.

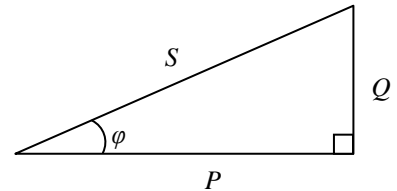
$$Q = S \sin \varphi \quad \text{ou} \quad Q = UI \sin \varphi$$

L'unité de la puissance réactive est le **voltampère réactif** noté VAR.

4) Relations entre puissance apparente, active et réactive

Du triangle des puissances on déduit :

$$\begin{aligned} \cos \varphi &= \frac{P}{S} \\ Q &= P \tan \varphi \\ S &= \sqrt{P^2 + Q^2} \end{aligned}$$



5) Théorème de Boucherot

Les puissances actives et réactives absorbées par un groupement de dipôles sont respectivement égales à la somme des puissances actives et réactives absorbées par chaque élément du groupement.

6) Puissances d'un récepteur parfait

Dipôles	Déphasage $\varphi = (\vec{I}, \vec{U})$	Puissance active P en watt (W)	Puissance réactive Q en voltampère réactif (VAR)	Puissance apparente S en voltampère (VA)
Conducteur ohmique de résistance R (Ω)	$\varphi = 0$	UI	0	UI
Bobine parfaite d'inductance L (H)	$\varphi = \frac{\pi}{2}$	0	UI (puissance absorbée par la bobine)	UI
Condensateur parfait de capacité C (F)	$\varphi = -\frac{\pi}{2}$	0	$-UI$ (puissance absorbée par le réseau)	UI