



1 – RAPPELS

La puissance est la quantité d'énergie par unité de temps fournie par un système à un autre.

Unité légale : le **watt (W)** avec : $1 \text{ W} = 1 \text{ J.s}^{-1}$.

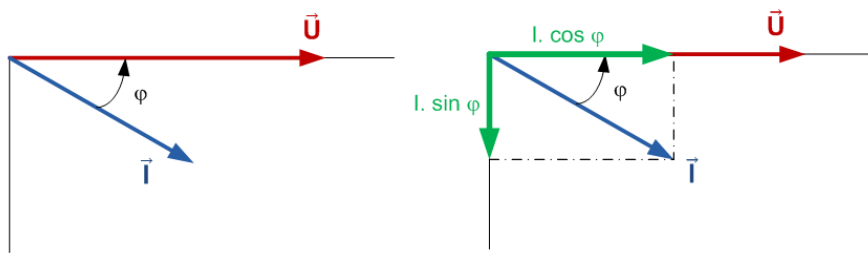
$$\text{Puissance (W)} \rightarrow \boxed{P = \frac{E}{t}} \leftarrow \begin{array}{l} \text{Energie (J)} \\ \text{Temps (s)} \end{array}$$

2 – PUISSANCE EN COURANT ALTERNATIF MONOPHASE

A cause de l'éventuel déphasage entre la tension U aux bornes d'un dipôle et l'intensité I du courant le traversant, on identifie plusieurs notions de puissance :

- la puissance active P ,
- la puissance réactive Q ,
- la puissance apparente S .

En prenant la **tension comme référence** et en positionnant le courant par rapport à celle-ci, le graphe de Fresnel de la situation donne :



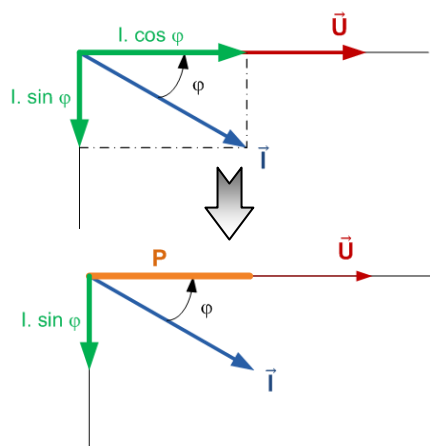
Dans toute la suite, on note U et I les **valeurs efficaces** de la tension et de l'intensité d'un courant sinusoïdal $u(t) = U_{\max} \cdot \sin(\omega \cdot t)$ et $i(t) = I_{\max} \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi)$.

* Puissance active

La **puissance active est la valeur moyenne de la puissance instantanée.**

Notée P elle s'exprime en **WATTS (W)**. Elle dépend des valeurs efficaces de $u(t)$ et de $i(t)$ et du déphasage φ entre les deux grandeurs.

La puissance active reçue par un dipôle se calcule par la relation :



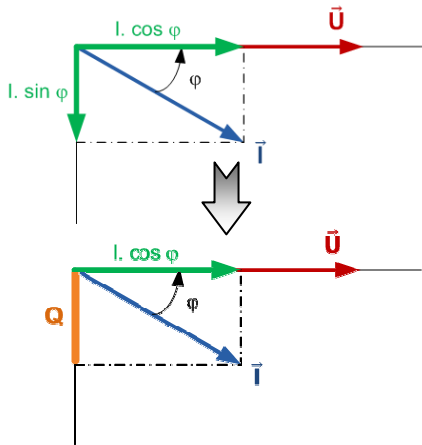
$$\boxed{P = U \cdot I \cdot \cos \varphi}$$



$\uparrow$ Puissance active (W) $\uparrow$ Tension efficace (V) $\uparrow$ Intensité efficace (A) $\uparrow$ Déphasage (rad)

La puissance active absorbée par un récepteur est toujours positive ou négative si elle est fournie.

* Puissance réactive



Par analogie avec la puissance active, la puissance réactive reçue par un dipôle se calcule par la relation :

$$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$$

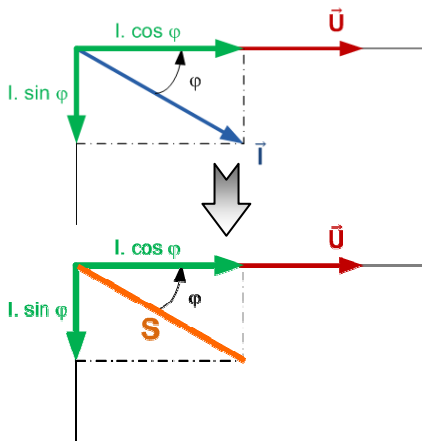
Puissance réactive (var) ↑
 Tension efficace (V) ↑
 Intensité efficace (A) ↑
 Déphasage (rad) ↑

Notée Q elle s'exprime en **voltampère réactif (var)**.

Le signe de la puissance réactive est fonction de l'angle de déphasage produit par le récepteur considéré :

- ⇒ pour un récepteur **inductif** ($\varphi > 0$) la puissance réactive est positive,
- ⇒ pour un récepteur **capacitif** ($\varphi < 0$) elle est négative.

* Puissance apparente



La puissance apparente est une caractéristique de construction des machines électriques.

La puissance apparente nominale est :

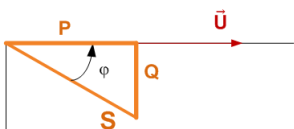
$$S = U \cdot I$$

Puissance apparente (VA) ↑
 Tension efficace (V) ↑
 Intensité efficace (A) ↑

Notée S , elle s'exprime en **voltampère (VA)**.

 P est la seule puissance transformée : Q est une puissance purement mathématique et S permet de dimensionner l'alimentation du dipôle.

3 – FACTEUR DE PUISSANCE



Le facteur de puissance est **le rapport entre les puissances active et apparente**. Il est égal au cosinus de l'angle de déphasage φ :

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

 Le facteur de puissance est égal à 1 pour une résistance pure.