



### 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 :  $1 \text{ W} = 1 \text{ J.s}^{-1}$ .

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

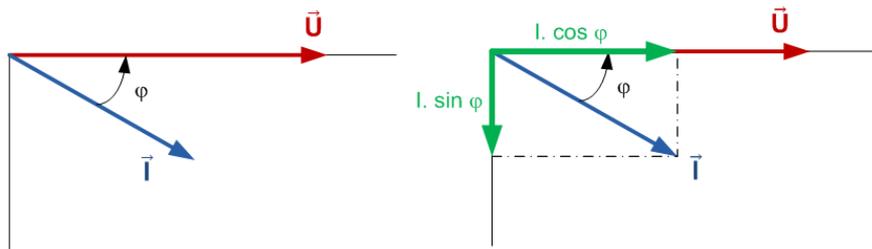
Puissance (W) →  $P = \frac{E}{t}$  ← Energie (J)  
← Temps (s)

### 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 :



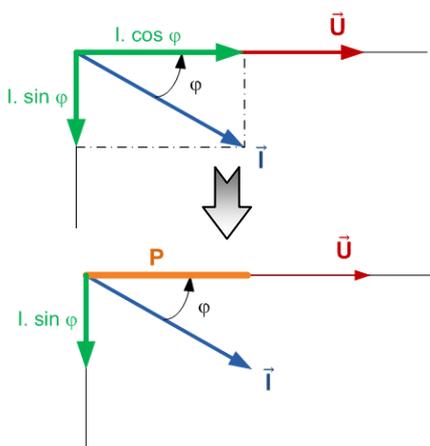
Dans toute la suite, on note  $U$  et  $I$  les **valeurs efficaces** de la tension et de l'intensité d'un courant sinusoïdal  $u(t) = U_{max} \cdot \sin(\omega \cdot t)$  et  $i(t) = I_{max} \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi)$ .

#### \* 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  $\varphi$  entre les deux grandeurs.

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

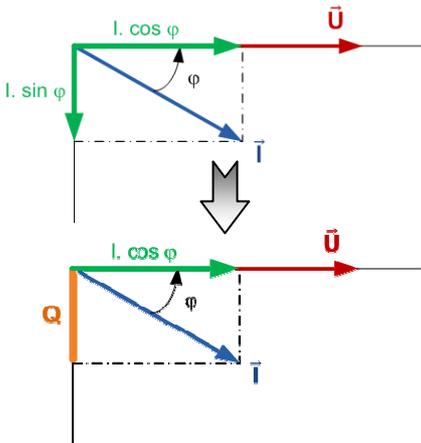


$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Puissance active (W) ↑    ↑    ↑    ↑ Déphasage (rad)  
Tension efficace (V)    Intensité efficace (A)

**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 :

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

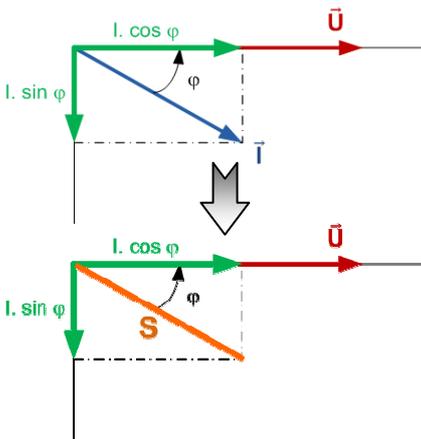
↑ Puissance réactive (var)    ↑ Tension efficace (V)    ↑ Intensité efficace (A)    ↑ Déphasage (rad)

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 :

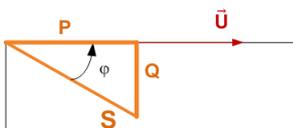
$$S = U \cdot I$$

↑ 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  $\varphi$  :

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

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