



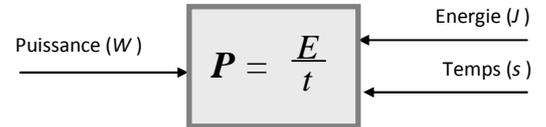
ÉNERGETIQUE

Calcul de puissances électriques – Régime variable Alternatif monophasé

7

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 : $1 \text{ W} = 1 \text{ J} \cdot \text{s}^{-1}$.
Autres unités : le cheval vapeur **Cv** : $1 \text{ Cv} = 736 \text{ W}$.

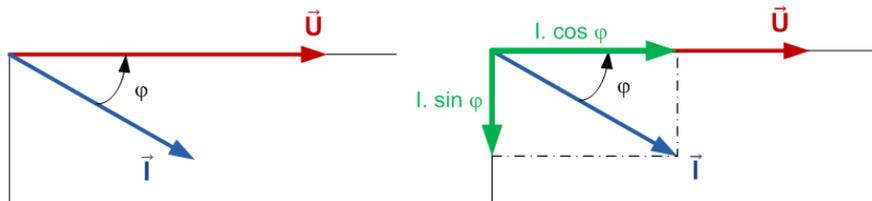


2 – PUISSANCE EN COURANT ALTERNATIF MONOPHASÉ

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

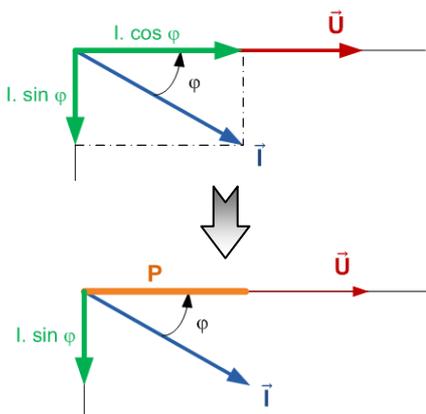
- ➔ la puissance active P ,
- ➔ la puissance réactive Q ,
- ➔ la puissance apparente S .

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 \vec{U} ; les **valeurs efficaces** de la tension sinusoïdale $u(t) = U_{max} \cdot \sin(\omega \cdot t)$
 \vec{I} l'intensité sinusoïdale $i(t) = I_{max} \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi)$

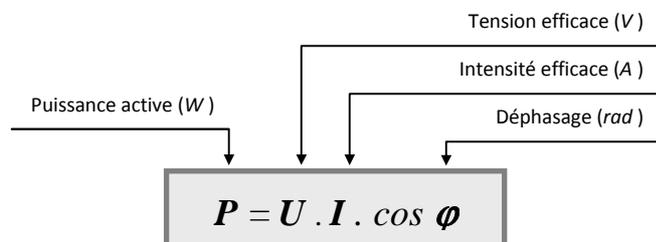
* Puissance active



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

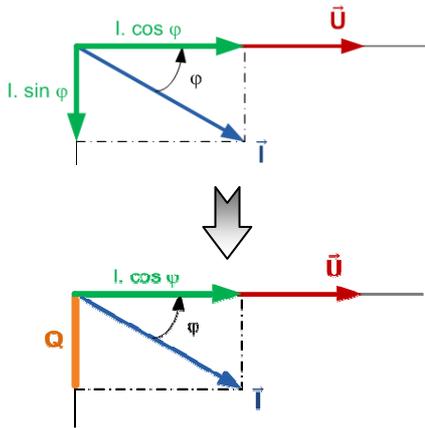
Notée P elle s'exprime en **WATTS (W)**. Elle dépend des valeurs efficaces de $u(t)$ et de $i(t)$ et du déphasage φ entre les deux grandeurs.

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

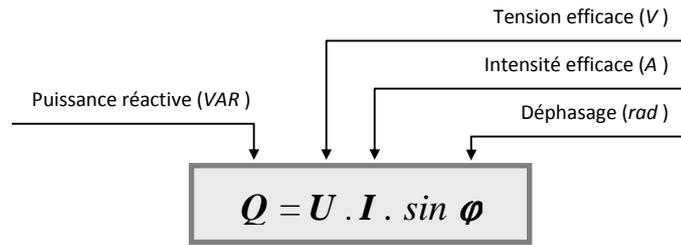


La puissance active absorbée par un récepteur est toujours positive ou négative si elle est fournie.

* Puissance réactive



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



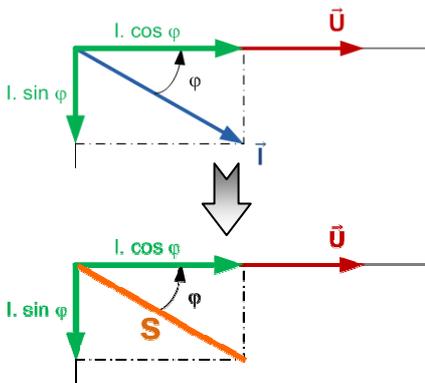
Notée Q elle s'exprime en **voltampère réactif (var)**.

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

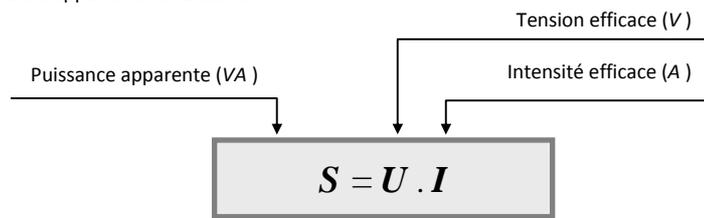
⇒ pour un récepteur **inductif** ($\varphi > 0$) la puissance réactive est positive,

⇒ pour un récepteur **capacitif** ($\varphi < 0$) la puissance est négative.

* Puissance apparente



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

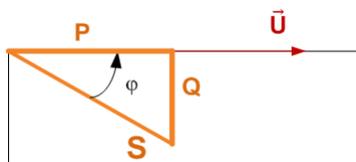


Notée S , elle s'exprime en **voltampère (VA)**.



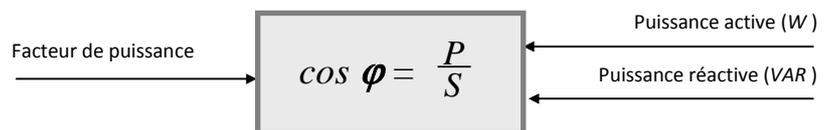
P est la seule puissance transformée : Q est une puissance purement mathématique et S permet de dimensionner l'alimentation du dipôle.

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 :



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