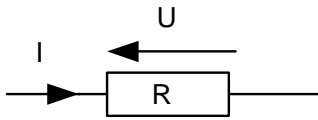


PUISSANCES EN ALTERNATIF SINUSOÏDAL

1. Puissance en régime continu

En courant continu, les choses sont simples et claires. Tous les récepteurs se comportent comme des résistors.



$$P = U \times I$$

2. Puissance en alternatif monophasé

2.1. Différentes valeurs d'une grandeur électrique en régime sinusoïdal

Étant donné que la grandeur varie sans cesse, les choses se compliquent et changent selon le point de vue duquel on la regarde (la grandeur).

Valeur instantanée

Regard direct sur la grandeur à un instant donné.

$$u(t) = U\sqrt{2} \times \sin(\omega \times t)$$

Amplitude

C'est le coefficient qui affecte la fonction sinus. On la désigne souvent par le terme de U_{\max}

Valeur moyenne

On s'intéresse à la quantité d'électricité transportée (pendant une seconde)

Pour une grandeur alternative, sa valeur moyenne est nulle. *C'est la définition même du mot alternatif.*

Valeur efficace

On s'intéresse à la puissance mise en jeu. On cherche à comprendre les choses comme si on avait à faire à du continu. Malheureusement, la valeur efficace d'une grandeur périodique change en fonction de sa forme.

Pour l'alternatif sinusoïdal,

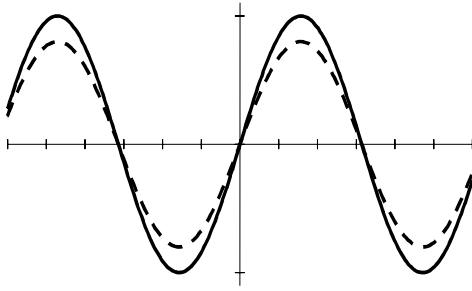
$$U_{\text{eff}} = U_f = U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$$

En électricité industrielle, on exprime pratiquement toujours les grandeurs sinusoïdales par leur valeur efficace.

Dans le texte qui suit, les grandeurs électriques sans indice sont des valeurs efficaces.

2.2. Cas particulier du résistor

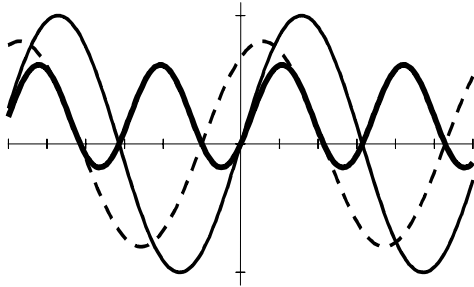
Le courant et la tension ont même forme, et ne sont pas décalés dans le temps (ils sont en phase)



$$P = U \times I$$

2.3. Cas général

Le courant et la tension ont même forme, mais sont décalés dans le temps. L'origine de ce décalage est la suivante : le récepteur n'est pas seulement équivalent à un résistor, il faut lui ajouter une inductance ou une capacité (ou les deux). Ces composants équivalents supplémentaires se comportent comme un réservoir d'énergie qu'il faut remplir et vider.



la figure ci-contre montre :

- $u(t) = U\sqrt{2} \times \sin(\omega \times t)$
- $i(t) = I\sqrt{2} \times \sin(\omega \times t - \varphi)$
- $p(t) = \dots\dots\dots$

On peut remarquer que la puissance instantanée est parfois négative ce qui signifie que parfois,

$$P = U \times I \times \cos(\varphi)$$

P s'exprime en Watt (W)

La puissance décrite ici est celle qui va être effectivement employée à réaliser le travail demandé au récepteur. C'est la **puissance active**

Puissance réactive

Un récepteur se comportant comme un résistor associé à une inductance, un moteur par exemple, met en œuvre un champ magnétique qu'il faut produire et entretenir. La puissance destinée à produire et à entretenir le champ magnétique est appelée **puissance réactive**

$$Q = U \times I \times \sin(\varphi)$$

Q s'exprime en Volt-Ampères réactifs (VAR)

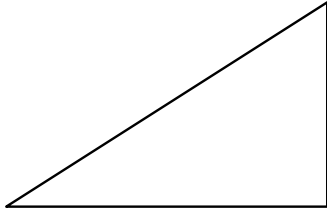
Puissance apparente

C'est la somme vectorielle des deux précédentes

$$S = U \times I$$

S s'exprime en Volt-Ampères (VA)

Triangle des puissances et théorème de Boucherot



Le calcul de l'intensité totale du courant absorbé par une installation comportant plusieurs récepteurs différents, se fait en ajoutant entre elles les puissances actives d'une part et les puissances réactives d'autre part. On obtient ainsi la puissance active totale et la puissance réactive totale. Le théorème de Pythagore permet de calculer la puissance apparente totale et de là, l'intensité totale absorbée.

Le théorème de Boucherot dit :

$$P_t = \sum P_i$$
$$Q_t = \sum Q_i$$
$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2}$$

3. Résumé

En alternatif on compte trois sortes de puissances

Puissance active

Puissance réactive

Puissance apparente

Dans le cas d'une installation comportant plusieurs récepteurs différents, les puissances apparentes ne peuvent pas s'additionner directement.

4. En régime triphasé

P =

Q =

S =

Où U et I sont les valeurs

Le théorème de Boucherot s'applique également en triphasé.