

# Puissance en continu et en alternatif

## I – Mesures de puissances

### 1) La bouilloire électrique

Tension :  $U = \underline{235\text{ V}}$

Intensité :  $I = \underline{5,2\text{ A}}$

Puissance :  $P = \underline{1225\text{ W}}$

Calculer  $U \times I$  puis comparer à  $P$ , que se passe-t-il ?

$$\underline{235 \times 5,2 = 1222}$$

On obtient  $P$  mesuré à 3W près en faisant  $U \times I$ .

### 2) Le moteur électrique

Tension :  $U = \underline{239\text{ V}}$

Intensité :  $I = \underline{2,65\text{ A}}$

Puissance :  $P = \underline{262\text{ W}}$

Calculer  $U \times I$  puis comparer à  $P$ , que se passe-t-il ?

$$\underline{239 \times 2,65 = 633,35} \text{ on obtient beaucoup}$$

plus que  $P$  mesuré par le prix ! Pourquoi ?

## II – Puissance en continu

Puissance en continu

$$P = U \times I$$

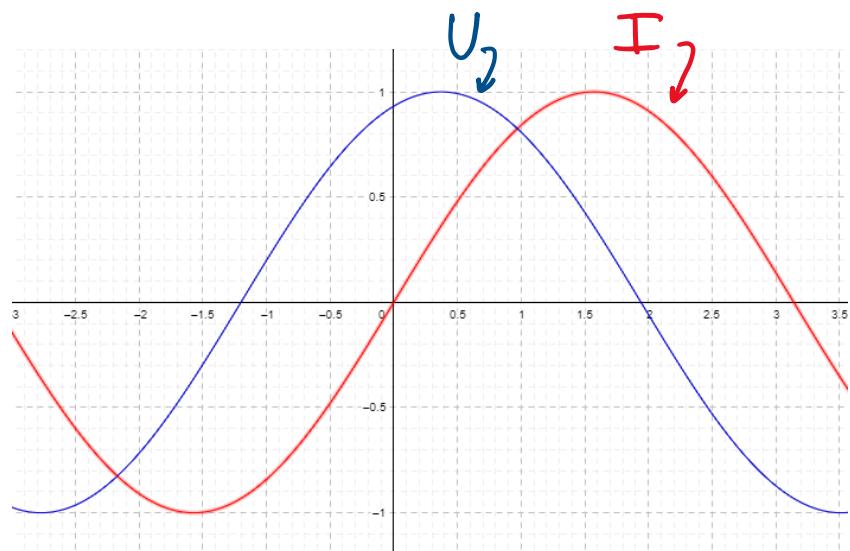
*P en W, U en V, I en A*

## III – Puissance en alternatif (monophasé)

### 1) Le déphasage

C'est un écart entre  
U et I

Ce déphasage provoque  
l'apparition de deux  
autres puissances que  
celle en Watts.

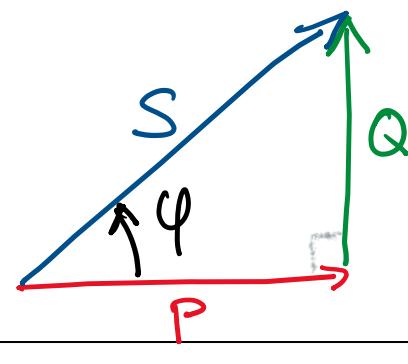


### 2) Les conséquences du déphasage : les 3 types de puissance

En alternatif, comme en continu, il existe toujours une puissance en Watts, mais deux autres puissances peuvent apparaître, il y a donc en tout 3 puissances différentes :

- Puissance active, P en Watts (W)
- Puissance réactive, Q en Volts Ampères Réactifs (VAR)
- Puissance apparente, S en Volts Ampères (VA)

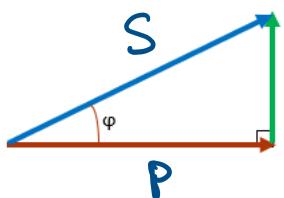
Le triangle des puissances



Le triangle des puissances permet de faire des calculs.

## 3) La puissance réactive selon les types d'appareils :

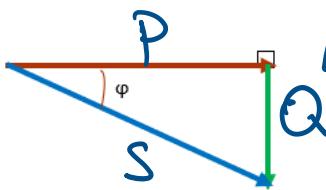
- Condensateurs et appareils capacitifs :



Donnent une puissance réactive vers le haut



- Bobines et appareils inductifs :



Donnent une puissance réactive vers le bas



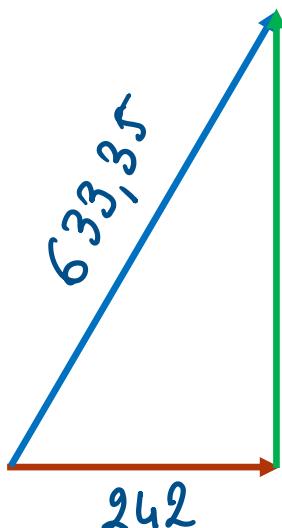
- Résistances et appareils résistifs :

$$\frac{P}{S}$$

Ne donnent pas de puissance réactive : on a des  $P = S$  et donc  $\cos \varphi = 1$  donc cela fonctionne comme en continu.



## 4) Explication des mesures avec la bouilloire et le moteur



633,35 c'est S la puissance apparente en VA

donc  $S = U \times I$

alors que 242 c'est P la puissance active en W.

## 5) Formules de puissance en alternatif

Puissance en alternatif (puissance active)

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

P en W, U en V, I en A

Puissance apparente

$$S = U \times I$$

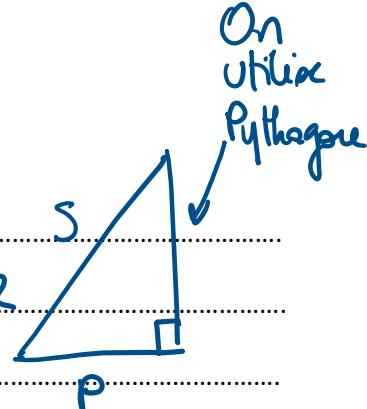
S en VA, U en V, I en A

## 6) Nouvelles mesures avec le moteur

Tension :  $U = 239 \text{ V}$ Intensité :  $I = 2,65 \text{ A}$ Facteur de puissance :  $\cos \varphi = 0,38$ Puissance :  $P = 239 \times 2,65 \times 0,38 \approx 261 \text{ W}$ 

On retrouve approximativement la mesure de la prise.

## 7) Exemple de calcul de puissance :

Un moteur a un  $\cos \varphi = 0,45$ . Il fonctionne sous 230 V et utilise 20 A.1) Calculer P :  $P = 230 \times 20 \times 0,45 = 2070 \text{ W}$ 2) Calculer Q :  $Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{1600^2 - 2070^2} = 1108 \text{ VAR}$ 3) Calculer S :  $S = UI = 230 \times 20 = 4600 \text{ VA}$ 

## 8) Conséquences dans la vie courante :

Un industriel qui utilise beaucoup de moteurs par exemple aura une valeur de ..... non négligeable. .... sera alors plus important que ..... , qui est la puissance qui pourra être utilisée pour donner de la puissance mécanique, mais le réseau électrique devra acheminer une intensité plus importante correspondant à ..... EDF facture ..... à l'industriel. Celui-ci peut cependant compenser ..... dans son installation pour l'annuler, il paiera alors moins cher et ERDF acheminera moins de courant : tout le monde y gagne. Dans une installation individuelle, ..... est très peu présente, ..... est alors quasiment égale à ..... EDF facture seulement ..... en Watts aux particuliers.