



SUJET 4 : Puissance électrique en alternatif

Nom *Corrétion*.....

Durée 45 minutes.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Justifiez suffisamment les calculs.



Dans la suite du document, ce symbole signifie « appel obligatoire du professeur ». Vous pouvez également appeler le professeur à tout moment en cas de besoin.

Problème :

Comparaison des puissances consommées : Bouilloire - Moteur



I – Expériences et présentation orale

Il vous est demandé ci-dessous de réaliser une expérience devant le professeur :

Afin de prendre des mesures qui permettront de comparer les puissances consommées par

- Une bouilloire d'une part
- Un moteur d'autre part

Lorsqu'ils sont alimentés en courant alternatif.

S'APP
1 2 3 4
ANA/RAIS
1 2 3 4
REAL
1 2 3 4
VAL
1 2 3 4
COMM
1 2 3 4

Allez chercher votre matériel et préparez vos expériences.

ATTENDRE LE PROFESSEUR POUR METTRE SOUS TENSION

Lorsque vous êtes prêts,



APPELER LE PROFESSEUR ET LUI PRÉSENTER L'ENSEMBLE DE VOS EXPÉRIENCES

Noter ci-dessous l'ensemble des mesures que vous allez réaliser :

Bouilloire

Moteur

$$U = 235 \text{ V}$$

$$U = 239 \text{ V}$$

$$I = 5,2 \text{ A}$$

$$I = 265 \text{ A}$$

$$P = 1225 \text{ W}$$

$$P = 262 \text{ W}$$

$$\cos\varphi = 0,99$$

$$\cos\varphi = 0,37$$

II – Exploitation des résultats

1) Pour la bouilloire : Calculer $U \times I$ et comparer à P

Expliquer ce que vous constatez (formulaire en bas de la page 3)

S'APP
1 2 3 4
ANA/RAIS
1 2 3 4
REAL
1 2 3 4
VAL
1 2 3 4
COMM
1 2 3 4

$$U \times I = 235 \times 5,2 = 1222 \text{ W}$$

On trouve bien P donné par la prise :

$$\text{en fait } P = UI \cos\varphi = 1222 \times 0,99 = 1200 \text{ W}$$

2) Pour le moteur : Calculer $U \times I$ et comparer à P

Pourquoi obtient-on une telle différence ? (formulaire en bas de la page 3)

S'APP
1 2 3 4
ANA/RAIS
1 2 3 4
REAL
1 2 3 4
VAL
1 2 3 4
COMM
1 2 3 4

$$U \times I = 239 \times 2,65 = 633,35$$

On est loin de 262W car la vraie formule est

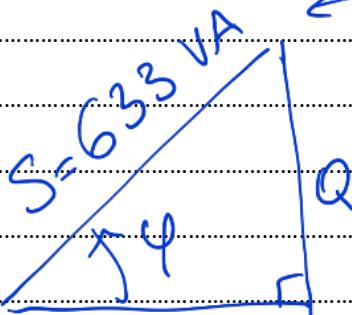
$$P = UI \cos \varphi = 239 \times 2,65 \times 0,37 = 236 \text{ W}$$

ce qui est plus correct

3) Interprétation

Donnez ci-dessous une explication s'appuyant sur un schéma simple qui permette d'expliquer à quoi correspondent les deux valeurs $U \times I$ et P pour le moteur. Indiquez les unités correspondantes.

ANA/RAIS
1 2 3 4
VAL
1 2 3 4
COMM
1 2 3 4



633 c'est la puissance apparente en VA.

Il y a une différence car $\cos \varphi \neq 1$.

$$P = 236 \text{ W}$$

la puissance est ici

FORMULAIRE :

Puissance en continu

$$P = U \times I$$

P en W , U en V , I en A

Puissance en alternatif

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

P en W , U en V , I en A

III – Exercices

Exercice 1

Un four de 5000 W fonctionne pendant 1h30 sous 230 V.

- 1) Calculer l'énergie électrique utilisée en Kwh

$E = 5000 \times 1,5 = 7500 \text{ Wh}$
 $= 7,5 \text{ kWh}$

Energie électrique

$$E = P \times t$$

E en Wh, P en W, t en h

S'APP
1 2 3 4
ANA/RAIS
1 2 3 4
REAL
1 2 3 4

- 2) Sachant qu'un Kwh est facturé 0,15 €, calculer le coût de cette utilisation

$7,5 \times 0,15 \approx 1,13 \text{ €}$

ANA/RAIS
1 2 3 4
REAL
1 2 3 4

Exercice 2

Un "cumulus" de 200 L (ballon d'eau chaude) permet de chauffer l'eau en utilisant une résistance de 2300 W. l'énergie nécessaire en Joules pour que l'eau passe de 20°C à 70°C est de 41 800 000 J

- 1) Calculer combien de temps (en secondes) il doit fonctionner pour fournir cette quantité de chaleur.

Energie électrique

$$E = P \times t$$

E en J, P en W, t en s

S'APP
1 2 3 4
ANA/RAIS
1 2 3 4
REAL
1 2 3 4

$E = P \times t \Rightarrow t = \frac{E}{P} = \frac{41800000}{2300} \approx 18176 \text{ s}$

- 2) Convertir cette durée en h - min.

ANA/RAIS
1 2 3 4
REAL
1 2 3 4

$\frac{18176}{3600} \approx 5,05 \text{ h donc } 5h03 \text{ min}$