

## A savoir :

L'énergie se note **E** (ou parfois **W**) et s'exprime en Joule (**J**)

La puissance se note **P** et s'exprime en Watt (**W**)

$$E=P.t$$

**t** : temps en seconde

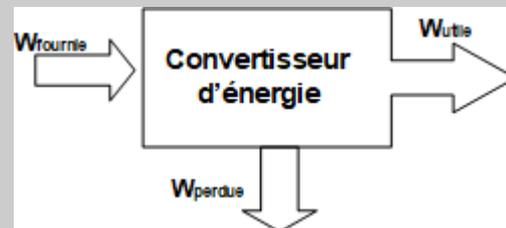
Si **t** est exprimé en heure **E** sera calculé en Wattheure (Wh). **1Wh=3600J**

Tout transfert d'énergie comporte une part d'énergie dégradée qu'on nomme perte énergétique.

Le rendement énergétique  $\eta$  permet d'estimer la qualité du transfert

$$\eta = \frac{W_{\text{utile}}}{W_{\text{fournie}}} = \frac{W_{\text{utile}}}{W_{\text{utile}} + W_{\text{perdue}}}$$

$0 < \eta < 1$  Le rendement est inférieur à l'unité



## Exercice N°1

Une cafetière électrique chauffe 0,3L d'eau en 4 minutes et comporte sur sa fiche signalétique les indications suivantes : 230 V ; 750 W.

1) Donner les noms des deux grandeurs physiques associées à 230 V et 750 W.

**230V=tension d'alimentation    750W=Puissance nominale de la cafetière**

2) Donner les noms des unités représentées par les lettres V et W.

**V= Volt (unité de tension électrique)    W=Watt (unité de puissance)**

3) Calculer l'intensité **I** du courant qui alimente la cafetière en fonctionnement.

**$I=P/U=750/230=3,26A$  (3chiffres significatifs)**

4) Calculer l'énergie **E** consommée par la cafetière.

**$E=P.t=750.240=180kJ=50W.h$**

## Exercice N°2

Un chauffe-eau est constitué d'un réservoir de capacité 200 litres et d'un élément résistif chauffant portant les indications: 2500 W –230 V.

1) Calculer l'intensité du courant dans l'élément chauffant en fonctionnement.

**$I=P/U=2500/230=10,9A$  (3chiffres significatifs)**

2) Calculer la résistance de l'élément chauffant en fonctionnement.

**$R=U/I=230/10,9=21.1\Omega$  (3chiffres significatifs)**

3) Calculer l'énergie consommée par cet élément chauffant en 4 h 30 min de fonctionnement ininterrompu, et le prix de revient si le kWh coûte 0,15 € TTC.

$$E = P \cdot t = 2500 \cdot 4,5 = 11,3 \text{ kW.h} \quad \text{coût} = 11,3 \times 0,15 = 1,68 \text{ €}$$

### Exercice N°3

L'énergie  $E$  (en Wh) consommée par les radiateurs de puissance  $P$  (en W), pendant un temps  $t$  (en h), est donnée par la relation :  $E = P \times t$ .

3.1. Calculer en Wh, l'énergie  $E$  (en Wh) consommée par un radiateur de 900 W pendant 8 heures.

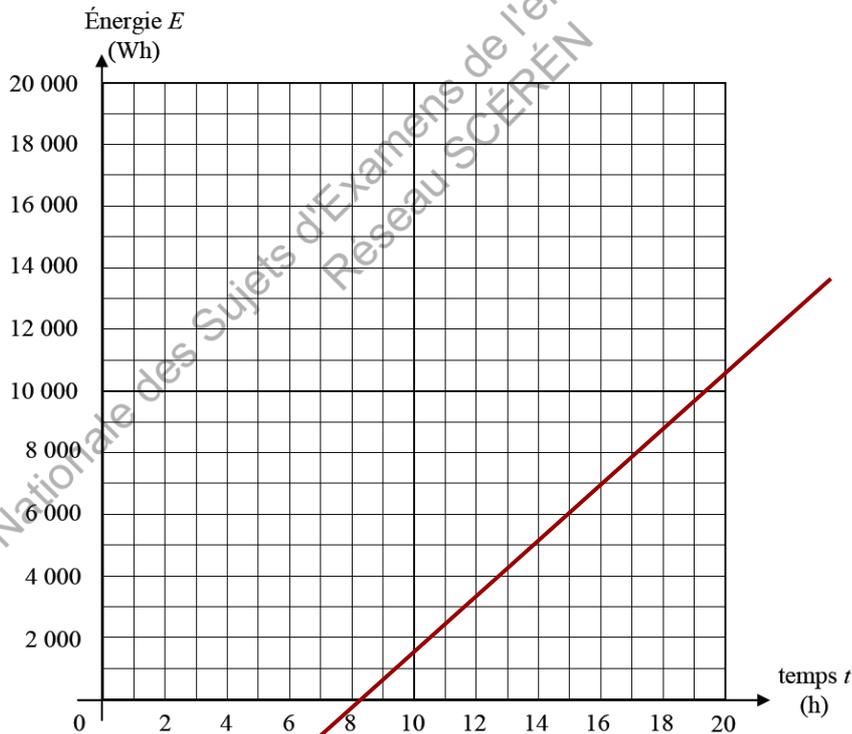
.....  $E = P \cdot t = 7200 \text{ W.h}$  .....

.....

3.2. On prend un radiateur de 900 W. Compléter le tableau suivant :

Durée $t$ (en h)	0	8	.....15.....	20
Énergie $E$ (en Wh)	.....0.....	.....7200.....	13 500	.....18000.....

3.3. Placer les points de coordonnées  $(t ; E)$  dans le repère ci-dessous. Tracer la droite qui passe par ces points.

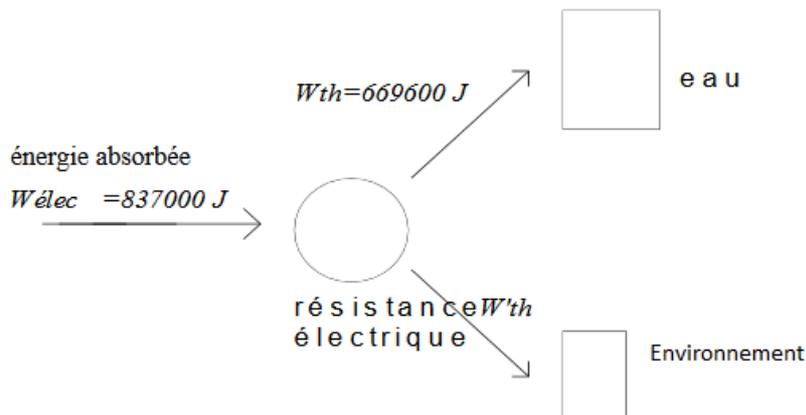


3.4. Les deux grandeurs  $E$  et  $t$  sont-elles proportionnelles ? Justifier la réponse.

La caractéristique est droite et passe par l'origine : c'est une fonction linéaire ; les deux grandeurs sont donc proportionnelles.

## Exercice 4

L'énergie électrique  $W_{elec}$ , consommée par la résistance pendant 1 minute, est 837 000 joules.



1) Calculer le rendement de la conversion de l'énergie électrique en énergie thermique utile.

$$\eta = W_{th} / W_{elec} = 0.8 = 80 \%$$

2) Calculer l'énergie thermique «perdue» dans l'environnement.

$$W'_{th} = W_{elec} - W_{th} = 167400 J$$

3) Calculer la puissance électrique  $P_{elec}$  nécessaire au chauffage de l'eau pour une énergie absorbée de 837 000 joules pendant une minute.

$$P = E / t = 837000 / 60 = 13950 W$$

4) Calculer l'intensité efficace  $I$  du courant qui doit traverser alors le résistor, sachant que sa résistance est  $140 \Omega$

$$I = \sqrt{P / R} = 9,98 A$$

## Exercice 5

Pour garder les plats chauds, on utilise un appareil à bain marie électrique.

Sur la plaque signalétique de l'appareil, on peut lire: 230 V / 2,1 kW

1) Indiquer le nom de chaque grandeur électrique relevée sur cette plaque.

$$230 V = \text{tension d'alimentation} \quad 2100 W = \text{Puissance du bain marie}$$

2) L'appareil à bain marie est branché sur une prise électrique protégée par un fusible de 20A.

a) Calculer en ampère, l'intensité  $I$  du courant électrique absorbé par cet appareil en fonctionnement. Arrondir le résultat au dixième.

$$I = P / U = 2100 / 230 = 9,13 A \quad (3 \text{ chiffres significatifs})$$

b) Ce chauffe-plat peut-il fonctionner normalement sur cette prise? Justifier la réponse.

I est plus petit que le courant maximum admissible (20A), le chauffe plat peut fonctionner.

3) L'appareil fonctionne pendant 2 h 30 min. Calculer, en kilowattheure, l'énergie électrique  $E_{\text{consommée}}$

$$E = P \cdot t = 2100 \cdot 2,5 = 5250 \text{ W.h} = 5,25 \text{ kW.h}$$

## Exercice 5

On donne la plaque signalétique d'un chauffe-eau ci-dessous

1) Compléter le tableau ci-dessous :

PLAQUE SIGNALÉTIQUE
1 650 W
230 V ~ 50 Hz

	Nom de la grandeur physique	Nom de l'unité
1 650 W	Puissance	Watt
230 V	Tension	Volt
50 Hz	Fréquence	Hertz

M. et Mme DUPONT partent en vacances pendant 8 jours. Pour réaliser des économies, Mme DUPONT souhaite éteindre son chauffe-eau électrique.

Son époux, préfère le laisser branché, prétextant que l'énergie nécessaire pour maintenir l'eau à bonne température sera équivalente à l'énergie nécessaire, au retour, pour remettre en route le chauffe-eau.

Pour savoir qui a raison, on propose de répondre aux questions suivantes:

2) Lorsque le chauffe-eau est laissé branché sans être utilisé, la consommation d'entretien est de 1,52 kWh par 24 heures. Calculer l'énergie consommée par cet appareil pendant les vacances de M. et Mme DUPONT.

$$E = 1,52 \times 8 = 12,2 \text{ kW.h}$$

3) Si Mme DUPONT éteint le chauffe-eau, alors 6 heures et 30 minutes de chauffage seront nécessaires pour amener l'eau à la température d'utilisation. Calculer dans ce cas l'énergie nécessaire pour remettre l'appareil en service.

$$E' = P \cdot t = 1,65 \times 6,5 = 10,7 \text{ kWh}$$

4) Qui, de M. ou Mme DUPONT, a raison? Justifier la réponse.

$E' < E$ . C'est Mme Dupont qui a raison. D'ailleurs elle a toujours raison.

L'énergie consommée en gardant le chauffe eau éteint est inférieure. Mme Dupont a raison. D'ailleurs, elle a toujours raison.