Exercices du chapitre B1

Avec quelles unités quantifier l'énergie ?

en watt-heure (Wh)

Le watt-heure (symbole W·h ou Wh) est une unité de mesure d'énergie correspondant à l'énergie consommée par un appareil de 1 watt (1 W) pendant une durée d'une heure.

en calorie (cal)

L'unité adoptée pour la mesure d'une quantité de chaleur est restée longtemps indépendante des autres et rangée dès lors au nombre des unités fondamentales. Il en fut notamment ainsi pour la définition de la calorie (cal), considérée comme la quantité de chaleur nécessaire pour élever un gramme d'eau pure de 14,5 à 15,5 °C (degrés Celsius) sous la pression atmosphérique normale. La valeur d'une calorie est de 4,18 J.

en joule (J)

Le joule est défini comme étant l'énergie fournie par une force d'un newton dont le point d'application se déplace d'un mètre dans la direction de la force. Le joule est l'unité du système international (uSI).

Exercice 1. Choisir la ou les bonne(s) réponse(s)

L'unité de la puissance électrique est :
- ☐ Le volt
- ☐ L'ampère
- ☐ Le watt
- ☐ Le joule

On peut exprimer une énergie électrique en :
- ☐ watts
- ☐ joules
- ☐ kilowatts
- ☐ kilowattheures

Un appareil « électrique » :
- ☐ produit de l'énergie électrique
- ☐ consomme de l'énergie électrique
- ☐ convertit de l'énergie électrique

Exercice 2. Relier les grandeurs à leurs unités (une ou deux unité(s) par grandeur)

Tension ●	● ampère
Intensité ●	● kilowattheure
Puissance ●	● joule
Énergie ●	● watt
	● volt

Exercice 3. Compléter le tableau de conversion

Grandeur :	Énergie consommée par une bouilloire de 2 kW pendant 45 s	90,2 kJ	=	J	=	cal
	Énergie stockée dans une batterie courant de voiture	480 Wh	=	kWh	=	J
	Énergie nécessaire pour élever 100 kg de 3 600 mètres	1 kWh	=	J	=	cal
	Énergie d'un obus de 3,5 kg à 1000 m/s	1 800 000 J	=	kWh	=	tep
	Besoins énergétiques journalier pour un adolescent en pleine croissance	2900 kcal	=	cal	=	kJ
Grandeur :	Bouilloire électrique	1,7 kW	=	W		
	Laser dans un lecteur DVD	850 mW	=	W		
	Puissance fournie par un panneau solaire photovoltaïque d'1 m²	150 W	=	kW		
	Puissance moyenne utilisée par un corps humain au repos	0,1 MW	=	kW		
Grandeur :	10 min	=	s			
	360 s	=	h			
	0,75 h	=	s			
	30 min	=	h			

Exercice 4. Compléter le tableau suivant

Appareils	Lampe	Ordinateur	Perceuse
$E\ (J)$		6×10^6	2700
$P\ (W)$	20	150	
$t\ (s)$	1500		90

Exercice 5. Compléter le tableau suivant

Compléter le tableau suivant (*P* est la puissance du transfert reçu, *t* la durée d'utilisation et *E* l'énergie consommée).

Appareil	*P* (en W)	*t*	*E* (en Wh)	*E* (en J)
Lampe	60 W	2 h		
Télévision	80 W	4 h		
Four à micro-ondes	1 300 W	2 min		
Lecteur DVD	25 W		38	
Sèche-cheveux		10 min		$4{,}2 \times 10^6$

Exercice 6. Qui consomme le plus ?

Calculer l'énergie consommée par :

a. un sèche-linge de puissance 2500 W fonctionnant pendant 45 minutes
b. un réfrigérateur de puissance 150 W fonctionnant 24 heures.

Exercice 7. L'éolienne, un générateur qui ne fonctionne pas tout le temps



Une éolienne de 2 MW produit en moyenne une énergie de 4,2 GWh par an mais ne fonctionne pas en continue. Calculer la durée pendant laquelle l'éolienne a tourné en supposant qu'elle produit 2 MW lorsqu'elle tourne.

Exercice 8. Le travail est-il coûteux en énergie ?

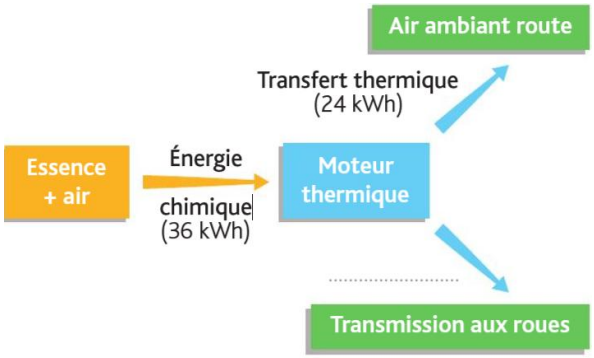
Un élève travaille avec son ordinateur avec la lumière allumée, en écoutant de la musique.
Les puissances consommées sont les suivantes : 200 W pour l'ordinateur, 40 W pour l'ampoule, 25 W pour la musique, 20 W pour la box internet.

1. Calculer l'énergie consommée par l'ordinateur pendant 2h et l'énergie consommée par la box pendant 24h.
2. Calculer l'énergie puis le coût de l'énergie consommée par l'élève s'il travaille pendant 1h30. Le prix moyen d'un kilowattheure est de 0,20 € environ.

Exercice 9. Rendement du moteur d'un scooter



On trouve dans un livre la chaîne énergétique simplifiée d'un scooter à moteur thermique présentée ci-contre. Les valeurs indiquées sont données pour 100 km parcourus.



1. Cette chaine comporte deux erreurs importantes : les corriger.
2. Compléter la légende de la 3e flèche.
3. Définir puis calculer le rendement du scooter.
4. Le scooter a un réservoir de 12 L pour une autonomie de 300 km. Que vaut sa consommation pour 100 km ?
5. En déduire l'énergie reçue par le moteur pour chaque litre de carburant consommé.

Exercice 10. Rendement d'un moteur

Un moteur électrique entraine un système de levage pendant 24h. Il reçoit une énergie de 2250 kWh. Son rendement vaut 91%.

1. Calculer l'énergie utile qu'il fournit au système de levage.
2. Calculer l'énergie perdue et indiquer la nature du transfert « perdu ».
3. Faire la chaine énergétique en indiquant sur les flèches de transfert les valeurs des puissances des transferts.