

Exercices chapitre 3

8 Puissances mises en jeu

Recopier et compléter le tableau suivant.

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		$4,2 \times 10^6$

Où : – P est la puissance consommée par l'appareil ;
– t la durée d'utilisation ;
– E l'énergie consommée.

10 Économie d'énergie à la maison

Un élève travaille avec son ordinateur avec la lumière et la musique allumées.

1. Déterminer la puissance totale consommée.
2. Calculer l'énergie consommée par l'ordinateur pendant 2 h et l'énergie consommée par la box qui est allumée 24 h/24 h. Conclure quant à la meilleure façon d'économiser l'énergie.
3. Calculer l'énergie, puis le coût de l'électricité consommée par l'élève, si son travail dure 1 h 30 min, sachant que le prix du kilowattheure est d'environ 0,15 euro.

Données

Puissances consommées :

par l'ordinateur : 200 W ; par l'ampoule : 60 W ;
par la musique : 50 W ; pour la box Internet : 20 W.

14 Pertes dans un moteur

Le moteur thermique diesel Renault 2.0 DCI 150 qui équipe, entre autres, les Nissan Qashqai, a une puissance maximale de 110 kW et son rendement énergétique est de 30%. En fonctionnement normal, ce moteur libère 9,98 kWh en consommant 1 litre de carburant.

1. Quelle est la puissance chimique nécessaire pour son bon fonctionnement ?
2. Calculer la consommation horaire en carburant.
3. Calculer la puissance thermique dissipée.

Donnée

1 Wh = 3 600 J

9 Chaines énergétiques

Représenter la chaîne énergétique :



- a) lorsqu'un moteur thermique alimente une voiture ;
- b) lorsqu'un kitesurfeur se déplace grâce au vent ;
- c) lorsqu'une voiture hybride descend une côte à vitesse constante tout en rechargeant sa batterie ;

- d) lorsqu'une éolienne est utilisée pour produire du courant électrique.

12 Transformation d'énergie d'un panneau solaire

Il existe deux variétés de panneau solaire.

1. Quelles sont les formes d'énergie reçues et produites par chaque panneau ?
2. Réaliser les schémas de ces transformations.
3. Quels types de conversions énergétiques sont réalisées ?





Panneau solaire photovoltaïque



Panneau solaire thermique

15 Ampoule halogène ou LED ?

Victor se demande s'il doit remplacer son ampoule halogène par un modèle équivalent de type LED.

	Ampoule halogène	Ampoule LED
		
Puissance électrique consommée	50 W	5,3 W
Durée de vie approx.	1 000 h	25 000 h
Prix	7 euros	10 euros

1. Déterminer l'énergie consommée par jour pour chaque lampe si on suppose qu'elles fonctionnent 4 h.
2. Quel est le coût en euros par jour en sachant que le prix moyen du kWh est d'environ 0,15 euro.
3. Combien de jours faut-il pour compenser le surcoût de l'ampoule LED ?
4. Déterminer le nombre de jours où l'on pourra utiliser chaque ampoule.
5. Conclure quant à l'intérêt de changer de modèle.

Exercice complexe 1 :

La Golf est un modèle emblématique de la marque Volkswagen, lancée en 1974 et toujours réactualisée. La série VII est la dernière en date. La Golf VII GTI Performance est équipée d'une motorisation sportive dont les caractéristiques techniques sont exposées ci-contre.

1. Schématiser la chaîne énergétique de cette voiture.
2. Exprimer la puissance du moteur en W puis en kW.
3. Calculer l'énergie mécanique fournie aux roues en 1 h.
4. Le rendement du moteur peut être estimé à 30%. Déterminer la quantité de chaleur produite par la combustion de l'essence dans le moteur pendant 1 h.

$$1 \text{ CV} = 736 \text{ W}$$

Donnée



Moteur	4 cylindres, 16 soupapes avec injection directe
Cylindrée	1 984 cm ³
Puissance maximale	230 CV (cheval-vapeur)
Vitesse maximale	250 km·h ⁻¹
Consommation mixte	6,4 L/100 km

Aide

1. Il faut rechercher la nature des réservoirs, des convertisseurs et des énergies échangées dans un véhicule à essence.
2. Ne pas oublier d'effectuer les conversions (voir p. 222).
3. Appliquer la relation liant l'énergie à la puissance et au temps.
4. Utiliser la définition du rendement :

$$\eta = \frac{E_u}{E_a} = \frac{P_u}{P_a}$$

Puis utiliser la loi de conservation de l'énergie.

19 Solar Impulse 2

BAC

Le 26 juillet 2016, l'avion solaire *Solar Impulse 2* a décollé du Caire, en Égypte, afin de rejoindre Abu Dhabi, aux Émirats Arabes Unis, ville départ qu'il avait quittée plus d'un an auparavant. Le vol, effectué par un seul pilote expérimenté, a duré 48 h.



Il s'agissait là de l'ultime étape de son tour du monde, lancé le 9 mars 2015, avec le Soleil comme seule source d'énergie. Il s'agissait là de l'ultime étape de son tour du monde, lancé le 9 mars 2015, avec le Soleil comme seule source d'énergie.

Immatriculation	HB-SIB
Avion	Version définitive
Envergure	72,30 m
Longueur	22,40 m
Hauteur	6,37 m
Masse	2 300 kg
Motorisation	4 moteurs électriques de puissance 17,56 CV chacun
Cellules photovoltaïques	Nombres de cellules : 17 248 Rendement : 22,7% Surface totale : 269,5 m ²

▲ Doc. 1 Caractéristiques de l'avion Solar Impulse 2

L'avion *Solar Impulse 2* peut voler, d'une part grâce à des batteries lithium-polymères, et d'autre part grâce à des cellules photovoltaïques recouvrant la totalité de sa surface. Le jour, lorsque le Soleil brille, on considère que seules les cellules permettent à l'avion de se déplacer.

La nuit, ce sont les batteries qui, chargées au départ, puis le jour par les cellules photovoltaïques lorsque l'avion vole, permettent aux moteurs de tourner.

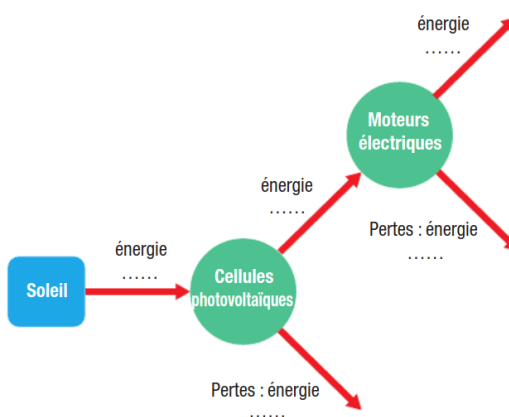
▲ Doc. 3 Les batteries du Solar Impulse 2

Entre Le Caire et Abu Dhabi, la puissance moyenne en juillet est de 380 W·m⁻². Le Soleil brille en moyenne 14 h par jour.

▲ Doc. 2 Puissance moyenne en juillet

Bilan énergétique pour les cellules photovoltaïques

1. Après avoir pris connaissance des documents 1, 2 et 3, recopier et compléter la chaîne énergétique ci-dessous.



2. Calculer la puissance solaire moyenne P_R absorbée par l'ensemble des cellules photovoltaïques, pendant que le Soleil brille.
3. Montrer que l'énergie solaire E_R , reçue par l'ensemble des cellules photovoltaïques lors d'une journée de vol, vaut $1,43 \times 10^6 \text{ Wh}$.
4. Exprimer l'énergie E_{mot} reçue par les moteurs en fonction du rendement η des cellules et de l'énergie reçue E_R . Calculer sa valeur numérique pour une journée.

Bilan énergétique pour la propulsion

5. En utilisant le doc. 1, calculer, en watts, la puissance totale P'_{mot} pour l'ensemble des quatre moteurs de *Solar Impulse 2*.
6. En déduire l'énergie E'_{mot} nécessaire à leur fonctionnement pendant une journée de 14 h.
7. L'énergie E_{mot} est-elle suffisante pour alimenter les quatre moteurs de l'avion ? Justifier la réponse.