

Attention : Les corrections présentées ne sont pas rédigées.

Il est indispensable pour vous en DS d'étayer vos réponses

QCM : 1abc ; 2a ; 3a ; 4a ; 5a

Exercices d'entraînement

7

1.

- a. $P = 17 \text{ W}$.
- b. $P = 39,9 \text{ W}$.
- c. $P = 7,8 \times 10^4 \text{ W}$.

2.

- a. $E = 5,0 \times 10^4 \text{ J} = 1,4 \times 10^{-2} \text{ kWh}$.
- b. $E = 1,1 \times 10^{15} \text{ J} = 3,0 \times 10^8 \text{ kWh}$.
- c. $E = 6,5 \times 10^3 \text{ J} = 1,8 \times 10^{-3} \text{ kWh}$.

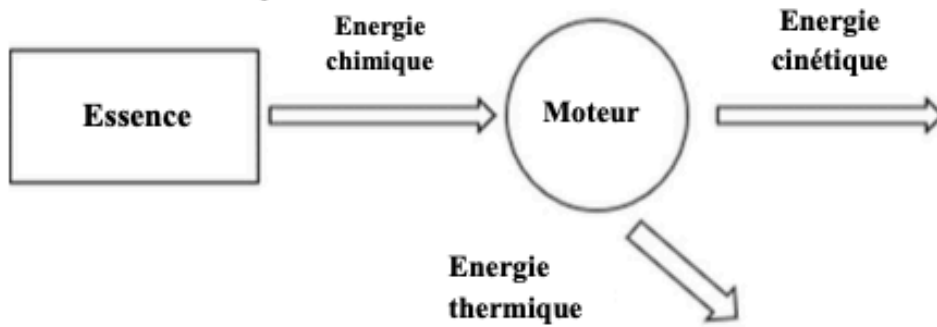
3.

- a. $t = 40 \text{ s}$.
- b. $t = 16\,250 \text{ s} = 4 \text{ h } 30 \text{ min } 50 \text{ s}$.
- c. $t = 7,9 \times 10^3 \text{ s} = 2 \text{ h } 12 \text{ min } 17 \text{ s}$.

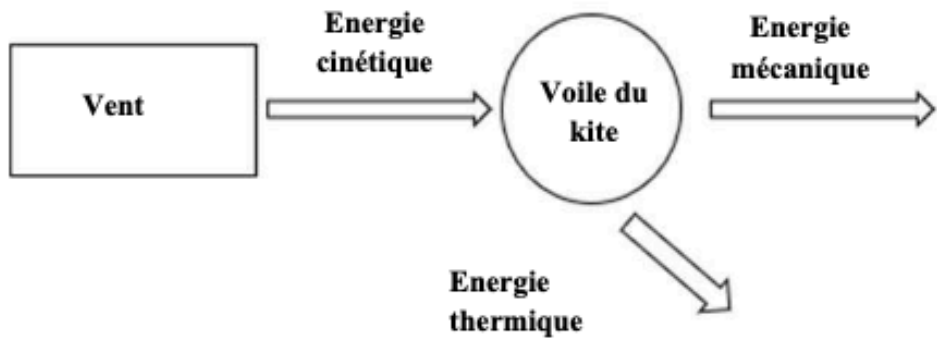
8

Appareil	P (en W)	t	E (en Wh)	E (en J)
Lampe	60	2 h	1×10^2	4×10^5
Télévision	80	4 h	3×10^2	1×10^6
Four à micro-ondes	1 300	2 min	4×10^1	2×10^5
Lecteur DVD	25	1 h 31 min	38	$1,4 \times 10^5$
Sèche-cheveux	700	10 min	$1,2 \times 10^2$	$4,2 \times 10^5$

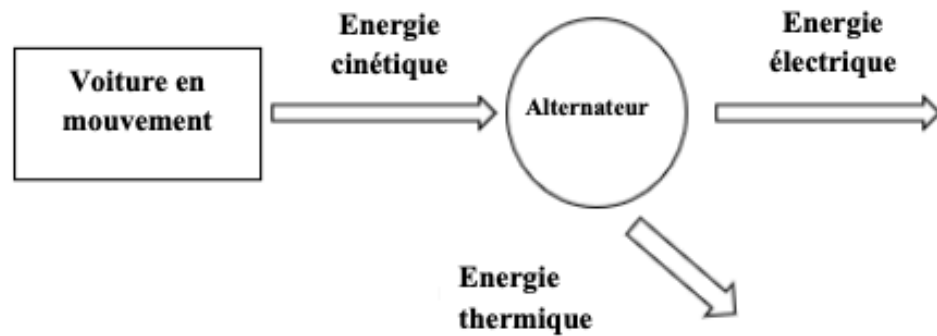
1. Voiture thermique



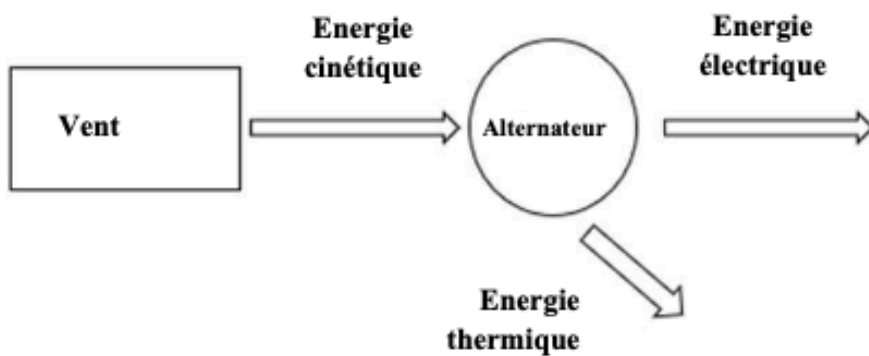
2. Kitesurf



3. Voiture hybride



4. Eolienne



10

1. $P = 330 \text{ W}$.
2. L'ordinateur consomme $E = 200 \times 3600 \times 2 = 1,44 \text{ MJ}$.
La box consomme $E = 20 \times 3600 \times 24 = 1,73 \text{ MJ}$.
Pour économiser de l'énergie, il conviendrait de couper la box lorsqu'elle n'est pas utilisée.
3. Pour un travail d'une durée de 1 H 30, l'énergie utilisée est :
 $E = 330 \times 1,5 = 495 \text{ Wh}$ soit un coût d'environ 7,4 centimes d'euros.

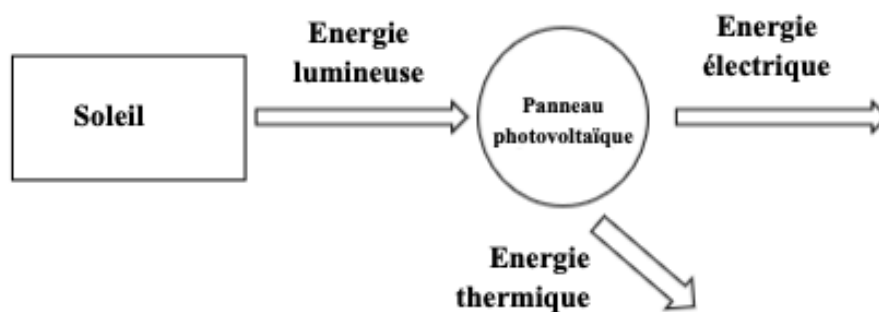
11

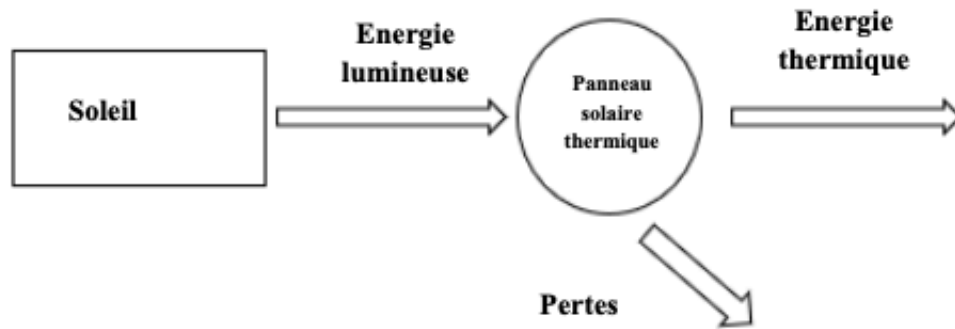
1. Une source d'énergie est renouvelable si son renouvellement naturel est assez rapide à l'échelle de temps d'une vie humaine.
2. Sont renouvelables : le bois, la lumière, les marées, la géothermie, les lacs d'altitude, le vent.
3. Charbon, bois, pétrole et gaz naturel stockent l'énergie sous forme chimique.
L'uranium stocke l'énergie sous forme nucléaire.
La géothermie stocke l'énergie sous forme thermique.
Le vent, les marées stockent l'énergie sous forme cinétique.
Les lacs d'altitudes stockent l'énergie sous forme d'énergie potentielle de pesanteur.
La lumière stocke l'énergie sous forme lumineuse.

12

1. Pour le panneau solaire photovoltaïque
Energie reçue : solaire
Energies produites : électrique et des pertes
Pour le panneau solaire thermique
Energie reçue : solaire
Energies produites : thermique et des pertes

2.

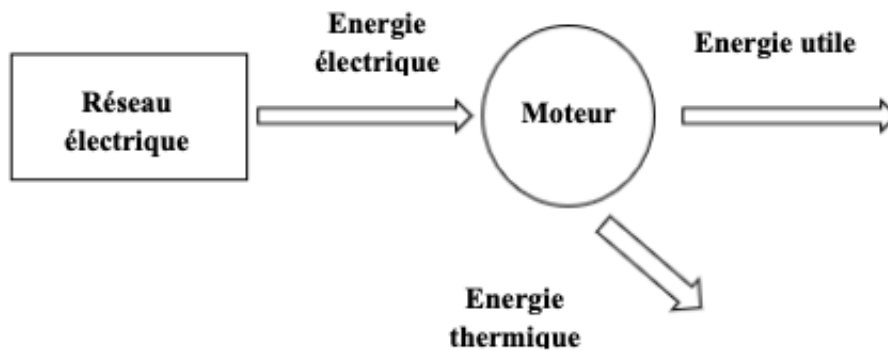




3. Premier cas : conversion d'énergie rayonnante en énergie électrique.
Deuxième cas : conversion d'énergie rayonnante en énergie thermique.

13

1. Chaines énergétiques des moteurs



2. Le rendement des moteurs est donné par $\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{8800 \times 10^3}{9,3 \times 10^6} = 0,946$ soit environ 95%.
3. La puissance absorbée par les moteurs est donnée par la relation
- $$P_a = \frac{P_u}{\eta} = \frac{19600 \times 10^3}{0,96} = 20 \text{ MW.}$$

14

1. La puissance chimique absorbée par le moteur est donnée par la relation
- $$P_a = \frac{P_u}{\eta} = \frac{110 \times 10^3}{0,30} = 3,7 \times 10^2 \text{ kW.}$$
2. L'énergie utile délivrée à pleine puissance par le moteur pendant une heure est donc de $1,1 \times 10^2$ kWh.
Or 1 litre d'essence fournit 9,98 kWh.

Donc une consommation de $\frac{1,1 \times 10^2}{9,98} = 11$ litres.

3. La puissance thermique perdue est donnée par : $367 - 110 = 257$ kW.

15

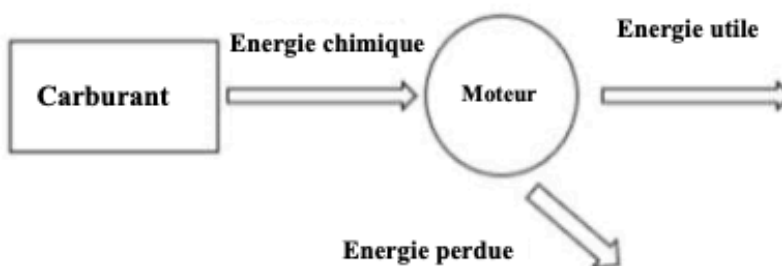
1. Pour une ampoule halogène : $E = P \times t = 50 \times 4 = 200$ Wh.
Pour une ampoule LED : $E = P \times t = 5,3 \times 4 = 21,2$ Wh.
2. Prix par jour, pour une ampoule halogène : $C = 0,200 \times 0,15 = 0,03$ euros.
Prix par jour, pour une ampoule LED : $C = 0,0212 \times 0,15 = 0,0032$ euros.
3. Chaque jour, une ampoule LED permet d'économiser $(0,03 - 0,0032) = 0,027$ euros. Il faut donc pour compenser les 3 euros de différence à l'achat faire fonctionner les ampoules $\frac{3}{0,027} = 111$ jours.
4. Pour une ampoule halogène : $N_{\max} = \frac{1000 \text{ h}}{4 \text{ h/jour}} = 250$ jours.
Pour une ampoule LED : $N_{\max} = \frac{25000 \text{ h}}{4 \text{ h/jour}} = 6250$ jours.
5. L'utilisation d'une ampoule LED s'avère beaucoup plus économique à long terme et la différence de prix à l'achat est assez vite amortie.

16

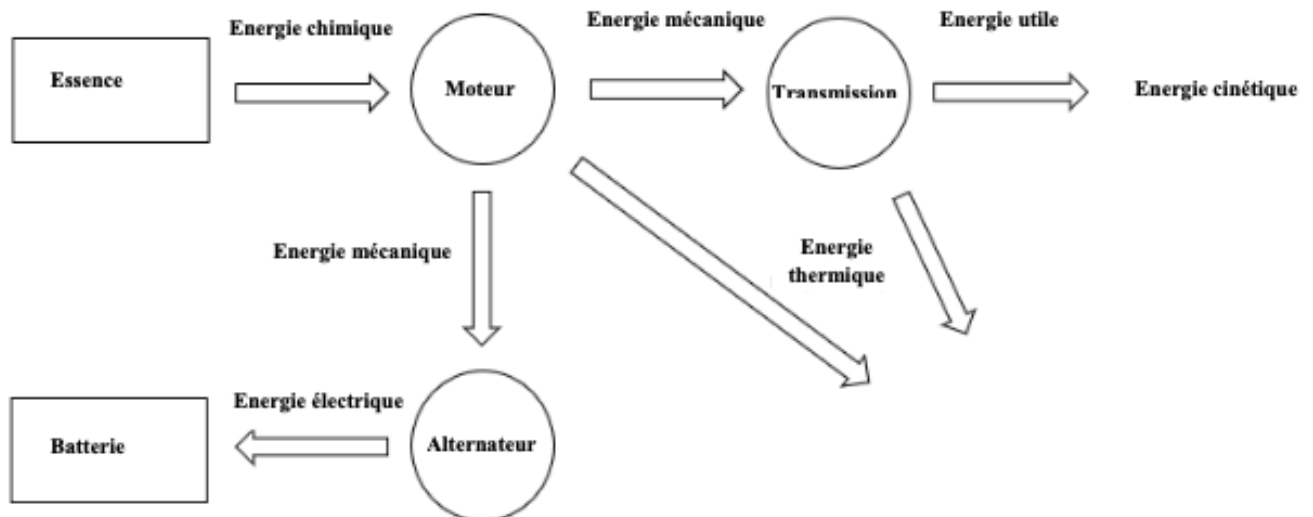
1. A 17 km.h^{-1} , le constructeur assure une autonomie moyenne de 25 km. On peut donc rouler $t = \frac{d}{v} = \frac{25}{17} = 1,5$ h soit 1h et 30 minutes environ.
2. La puissance moyenne fournie par la batterie : $P = \frac{E}{t} = \frac{240}{1,5} = 160$ W.
3. La puissance moyenne fournie par l'assistance électrique au cycliste est : $P_u = \eta \cdot P = 0,6 \times 160 = 96$ W.

17

1. Version simplifiée :



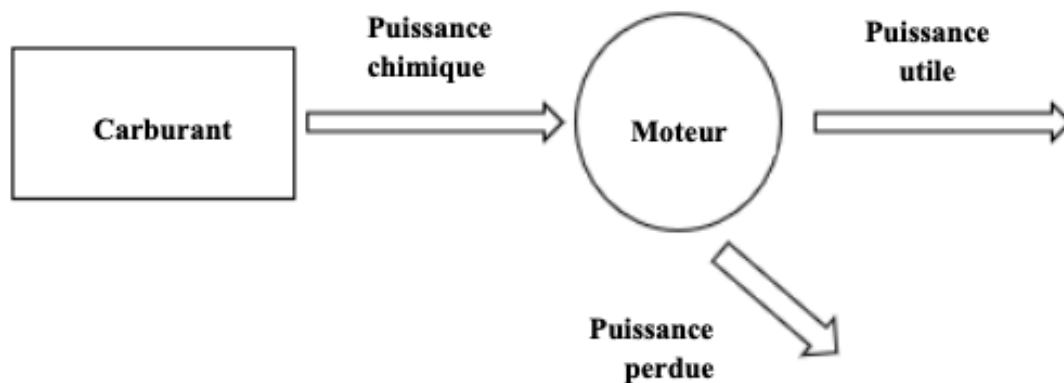
Version plus complète



2. L'énergie apportée par la combustion d'un litre de carburant est donnée par la relation $0,76 \times 47300 = 35948$ kJ soit 36 MJ.
3. Pendant un trajet de 50 km ont été consommés 3,2 litres de carburant, soit une énergie totale de $35\,948 \times 3,2 = 115\,000$ kJ.
4. L'énergie se calcule grâce à $E_u = E_a \times \eta = 115000 \times 0,2 = 23000$ kJ.
5. On calcule la puissance moyenne $P_{\text{moy}} = \frac{E_u}{\Delta t} = \frac{23\,000}{1\,385} = 16,6$ kW.
6. Les forces qui s'opposent au déplacement de la voiture sont les frottements (fluides et solides).
7. On a la quantité d'énergie utilisée $\frac{10}{2} \times 35948 = 180$ MJ.
Si on suppose la quantité d'énergie mécanique utilisée comme constante, le rendement est alors de $\eta = E_u / E_a = \frac{23000}{180000} = 0,128$ soit 13 %.

18

1.



2. Le rendement est donné par :

$$\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{fournie}}} \text{ soit } P_{\text{fournie}} = \frac{P_{\text{utile}}}{\eta} = \frac{80\,000}{0,517} = 154\,739 \text{ kW.}$$

On ne considère dans ce cas que le moteur qui assure la propulsion principale sans tenir compte des moteurs diesels alimentant les boosters, ni les boosters eux-mêmes.

3. L'énergie fournie au moteur pendant le trajet est donc de :

$$E = 154\,739 \times (37 \times 24 \times 60 \times 60) = 4,95 \times 10^{11} \text{ kJ.}$$

4. **Erratum** : Une erreur s'est glissée dans la première édition du manuel élève. Donnée supplémentaire pour l'exercice : le pouvoir calorifique du fioul lourd n°2 est de $40\,000 \text{ kJ} \cdot \text{L}^{-1}$ Le pouvoir combustible est $PC = 10,7 \text{ kWh} / \text{L}$

La consommation de carburant est donc de :

$$\frac{(4,95 \times 10^{14})}{(40 \times 10^6)} = 1,3 \times 10^7 \text{ L.}$$

5. La consommation de carburant réelle est donc de :

$$\frac{(1,3 \times 10^7)}{(37 \times 24 \times 3600)} = 4,1 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}.$$

6. Le volume de carburant calculé est légèrement supérieur à la consommation annoncée et peut s'expliquer par le fait qu'au départ les moteurs ne sont pas chauds et consomment plus, mais surtout par des éléments naturels, vents et courants contraires, mer grosse ou tempêtes.

7. D'après la relation donnant la densité on a $V = \frac{m}{\rho} = \frac{(17089 \cdot 10^3)}{1,020} = 1,675 \times 10^6 \text{ L.}$

Ce volume est supérieur à la consommation de carburant nécessaire à ce voyage, le voyage aller-retour est possible.

8. Le rendement est donné par $\eta = P_{\text{utile}} / P_{\text{fournie}} = 8000 / 20000 = 0,40$ soit 40 %.

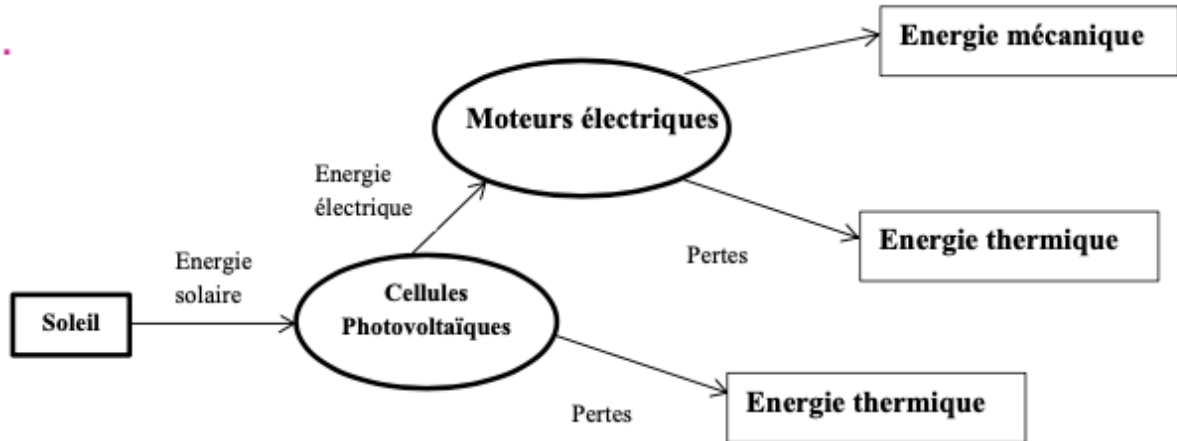
9. Le carburant utilisé dans les portes conteneurs est très polluant car gros émetteur de particules fines.

10. Le moyen de transport qui émet le plus de CO_2 est le transport maritime avec 832 millions de tonnes émises.

11. Toutefois le transport maritime est le moins polluant si l'on compare le pourcentage de marchandises transportés, et donc l'émission de CO_2 pour faire avancer une tonne d'un kilomètre : ce taux est le plus faible.

12. Sans surprise, le fret aérien est le plus polluant.

1.



$$2. P_R = I \times S = \left(\frac{380 \text{ W}}{\text{m}^2} \right) \times (269,5 \text{ m}^2) = 1,02 \times 10^5 \text{ W.}$$

$$3. E_R = P_R \times t = (1,02 \times 10^5 \text{ W}) \times (14 \text{ h}) = 1,43 \times 10^6 \text{ Wh.}$$

$$4. E_{mot} = \eta \times E_R.$$

$$\text{Soit } E_{mot} = \eta \times E_R = 0,227 \times (1,43 \times 10^6 \text{ Wh}) = 3,25 \times 10^5 \text{ Wh.}$$

$$5. \text{Erratum : } 1 \text{ CV} = 735,5 \text{ W}$$

$$P'_{mot'} = 4 \times (17,56 \text{ cv}) \times (0,736 \text{ kW}) = 51,7 \text{ kW.}$$

$$6. E'_{mot'} = P'_{mot'} \times t = (51,7 \text{ kW}) \times (14 \text{ h}) = 724 \text{ kWh.}$$

$$7. 724 \text{ kWh} = 7,24 \times 10^5 \text{ Wh} > 3,25 \times 10^5 \text{ Wh.}$$

Donc l'énergie reçue par les moteurs est insuffisante pour alimenter les quatre moteurs de l'avion.