

# Chapitre I ACTIVITES HUMAINES ET BESOINS EN ENERGIE

## I. Augmentation des besoins en énergie

Étude des documents 1 à 4 p192 et 193 du livre

**Doc 1.** Depuis les débuts de l'Homme, les besoins énergétiques n'ont cessés d'augmenter : les besoins d'un individu actuel ont été multipliés par plus de 100 par rapport à ceux de l'homme primitif.

**Doc 2.** La demande énergétique mondiale augmente avec l'accroissement de la population mais également parce que les besoins par individu ne cessent d'augmenter. Les transports routiers sont une des principales causes de l'accroissement de la demande énergétique. Cette demande est très inégalement répartie : en moyenne, un habitant des États-Unis consomme quatorze fois plus qu'un Africain.

**Doc 3.** L'augmentation du développement humain d'un pays entraîne une augmentation de la consommation énergétique.

**Doc 4.** Certains systèmes "consomment" de la puissance (hommes qui luttent, ampoule, sèche-cheveux, moteur) tandis que d'autres peuvent en "générer" (éolienne, panneaux photovoltaïques).

**Conclusion :** Le problème de l'augmentation des besoins en énergie est lié au fait que les combustibles fossiles constituent notre principale source d'énergie, et que cette source s'épuise. Pour répondre aux besoins croissants, il faudra donc avoir recours à des énergies renouvelables.

## II. Les différentes formes d'énergie

A l'aide des documents p196 et 197, proposez une (ou plusieurs) façon(s) de classer les différentes formes d'énergie.

**Énergie primaire :** forme d'énergie n'ayant jamais été convertie (existant dans la nature).

**Énergie secondaire :** énergie issue de la conversion d'une énergie primaire.

### → **L'énergie solaire et ses « dérivés »**

- Les combustibles fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel) issus de la décomposition de la biomasse il y a plusieurs millions d'années.  
(Voir animations sur <http://www.planete-energies.com>)
- L'énergie hydraulique : conséquence du *cycle de l'eau* (évaporation, pluie, écoulement de l'eau).
- La biomasse
- L'énergie éolienne

### → **L'énergie non-solaire**

- L'énergie géothermique : provient de la désintégration des isotopes radioactifs présents à l'intérieur de la Terre
- L'énergie nucléaire issue des réactions de fission ou de fusion
- La gravité
- L'énergie des marées : issue de la rotation et de la gravité dans le système Terre-Lune-Soleil

Parmi ces énergies, certaines sont renouvelables et d'autres non (voir chapitre II).

## **III. Puissance et énergie**

- L'énergie dans la vie quotidienne

→ Voir livre p195. Étudier les documents 3, 4 et 5 et répondre aux questions 3 et 4 p195.

- Définition (livre p198)

**La puissance correspond à l'énergie consommée par unité de temps, elle s'exprime en watt.**

$$P = E/\Delta t \Leftrightarrow E = P \times \Delta t$$

**Avec E en Joule (J), et  $\Delta t$  en seconde (s)**

**ou**

**E en wattheure (Wh), et  $\Delta t$  en heure (h)**

$$1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$$

- Applications :

### **Exercice sur la relation puissance-énergie**

Une bouilloire électrique possède une indication sur sa puissance consommée. Celle-ci est de  $P = 1\,200 \text{ W}$ .  
Cet appareil est utilisé pendant une durée  $\Delta t = 5$  minutes

1. Rappeler la relation entre l'énergie consommée E, la puissance P et la durée de fonctionnement  $\Delta t$ .  
Indiquer les unités appropriées pour avoir une énergie E en Joule (J)
2. Exprimer  $\Delta t$  dans l'unité appropriée et déterminer l'énergie électrique consommée E en Joules (J) lors de l'utilisation de cet appareil.
3. On veut exprimer cette énergie E en kilowattheure (kWh). quelles conversions d'unités doit-on effectuer.  
Déterminer alors l'énergie consommée E en kWh par l'utilisation de cet appareil.
4. Le prix du kWh est de 0,10 €. Quel sera le coût engendré par cette utilisation ?
5. Cet appareil permet la conversion entre quelles formes d'énergie ?

## Ch1. ENERGIE p : 202. Utiliser ses compétences

### N°5. La facture d'électricité Appliquer ses connaissances

Un abonné souhaite vérifier sa facture d'électricité. Pour cela, il fait une estimation journalière moyenne de sa consommation. Le tableau ci-dessous résume ses conclusions :

| Appareil               | Puissance (W) | Temps de fonctionnement journalier |
|------------------------|---------------|------------------------------------|
| Lampes                 | 60            | 4 h                                |
|                        | 40            | 2 h                                |
|                        | 100           | 1 h                                |
|                        | 12            | 1 h 30 min                         |
| Lave-linge             | 2 000         | 50 min                             |
| Four électrique        | 3 000         | 30 min                             |
| Chauffe-eau électrique | 2 500         | 3 h                                |
| Réfrigérateur          | 160           | 6 h                                |
| Appareils divers       | 500           | 2 h 30 min                         |

1. Calculez l'énergie électrique journalière consommée par cet abonné. Exprimez ce résultat en kWh.

2. Si le prix de l'électricité est de 0,1093 €/kWh (TTC), quelle somme devra payer quotidiennement cet abonné ?

3. Pour vérifier le bon fonctionnement de son compteur d'énergie, l'abonné relève sur celui-ci l'information suivante : 1,8 Wh/tour de disque. Il met en fonctionnement son four électrique, tous les autres appareils sont éteints.

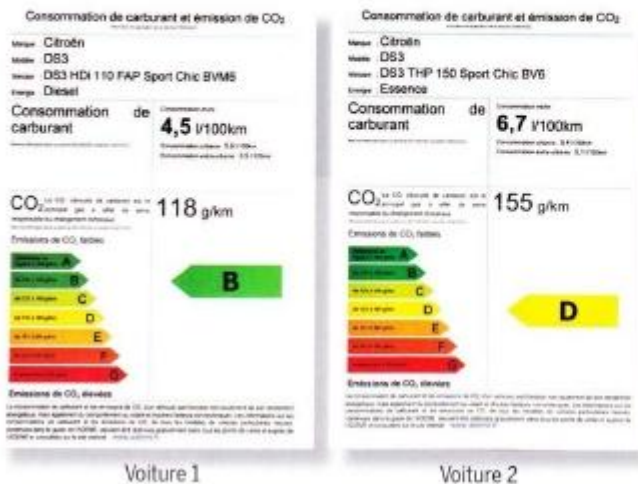
Combien de tours de disque doit-il compter pendant 2 minutes pour vérifier le bon fonctionnement de son compteur ?



## N°6. L'étiquette « Énergie »

S'informer et raisonner

Depuis mai 2006, l'étiquette « voiture » est obligatoire et doit être apposée sur chaque voiture neuve mise en vente. Elle permet à tout acheteur d'être renseigné de manière lisible et comparative sur les émissions de CO<sub>2</sub> et la consommation du véhicule. On considère les étiquettes de deux voitures.



1. Quelle est la voiture la moins écologique ?

2. D'après cette comparaison, peut-on en déduire que les émissions de CO<sub>2</sub> dépendent de la consommation de carburant ?

3. Pour chaque véhicule, calculez, en kg/L, la masse de CO<sub>2</sub> rejetée par litre de carburant consommé. Commentez les résultats obtenus.

4. Par suite d'un mauvais réglage du moteur du véhicule 1, ses émissions de CO<sub>2</sub> ont augmenté de 15 %. Calculez l'émission de CO<sub>2</sub> de ce véhicule en g/km et trouvez sa nouvelle classe d'émission de CO<sub>2</sub>.

5. L'Union européenne fixe un objectif d'une moyenne d'émission de CO<sub>2</sub> à 130 g/km d'ici à 2012 pour les voitures neuves.

Si cet objectif est respecté, quel sera la classe moyenne d'énergie du parc de voitures neuves ?

## Exercice p : 202 n°5. La facture d'électricité

1. On obtient l'énergie totale consommée en joule en multipliant la puissance (en W) par le temps (en s) et en faisant la somme pour chaque appareil :

$$E = (60 \times 4 \times 3\,600) + (40 \times 2 \times 3\,600) + (100 \times 3\,600) + (12 \times 1,5 \times 3\,600) + (2\,000 \times 50 \times 60) + (3\,000 \times 30 \times 60) + (2\,500 \times 3 \times 3\,600) + (160 \times 6 \times 3\,600) + (500 \times 2,5 \times 3\,600) = 4,79 \times 10^7 \text{ J}$$

Sachant que 1 kWh = 3 600 × 10<sup>3</sup> J, on obtient 13,3 kWh.

L'énergie électrique consommée quotidiennement est égale à 13,3 kWh.

2. L'abonné devra payer la somme de (0,1093 × 13,3) = 1,45 € / jour.

3. Pendant 2 minutes (donc 120 s), le four électrique consomme l'énergie égale à 3 000 × 120 = 360 000 J.

Sachant que 1 Wh = 3 600 J, cela représente une consommation de 100 Wh.

Comme un tour de disque correspond à 1,8 Wh, il faudra 55 tours et demi de disque pour vérifier le bon fonctionnement du compteur électrique.

## N°6. L'étiquette « Énergie »

S'informer et raisonner

1. La voiture la moins écologique est celle de classe D, donc la voiture 2 qui rejette 155 g de CO<sub>2</sub> par km.
2. Effectivement, on constate que la voiture qui rejette davantage de CO<sub>2</sub> est celle qui consomme le plus de carburant pour 100 km.
3. Pour la voiture 1 :
  - la consommation est de 4,5 L / 100 km, soit 0,045 L / 1 km ;
  - elle rejette 118 g/km, soit 118 g pour 0,045 L de carburant consommé ;
  - ainsi, pour 1 L de carburant consommé, la voiture 1 rejette (118/0,045) g de CO<sub>2</sub>, soit 2 622 g.

*Conclusion* : La voiture 1 rejette 2,6 kg de CO<sub>2</sub> par litre de carburant consommé.  
Pour la voiture 2, un calcul similaire conduit à 2,3 kg de CO<sub>2</sub> par litre de carburant consommé.  
Donc on remarque que la consommation brute du véhicule n'est pas suffisante pour conclure sur le lien entre consommation et rejet de CO<sub>2</sub>, la constitution du moteur est à prendre en compte.  
La voiture 1 est équipée d'un moteur Diesel qui rejette davantage de CO<sub>2</sub> que la voiture 2 équipée d'un moteur essence.
4.  $118 + 0,15 \times 118 = 136$  g/km environ.  
Le véhicule devient un véhicule de classe C (entre 121 et 140 g/km).
5. Le parc de voitures neuves sera de classe C.

### ● Correction des applications :

#### Exercice sur la relation puissance-énergie

1.  $E = P \times \Delta t$  avec E en Joule (J), P en Watt (W) et  $\Delta t$  en seconde (s)
2.  $\Delta t = 5$  minutes =  $5 \times 60$  secondes = 300 s  
 $\Rightarrow E = P \times \Delta t = 1200 \times 300 = 360000$  J
3. Pour avoir l'énergie E en wattheure (Wh), il faut exprimer le temps  $\Delta t$  en heure (h).  
Soit  $\Delta t = 5$  minutes =  $5/60$  heures  $\Rightarrow E = P \times \Delta t = 1200 \times 5/60 = 100$  Wh = 0.1 kWh  
(1 Wh = 3600 J)
4. Coût d'utilisation = E consommée x prix du kWh =  $0.1 \times 0.10 = 0.01$  €
5. Cet appareil permet de convertir l'énergie électrique en énergie thermique.

#### Exercice p : 202 n°5. La facture d'électricité

1. On obtient l'énergie totale consommée en joule en multipliant la puissance (en W) par le temps (en s) et en faisant la somme pour chaque appareil :  
 $E = (60 \times 4 \times 3600) + (40 \times 2 \times 3600) + (100 \times 3600) + (12 \times 1,5 \times 3600) + (2000 \times 50 \times 60) + (3000 \times 30 \times 60) + (2500 \times 3 \times 3600) + (160 \times 6 \times 3600) + (500 \times 2,5 \times 3600) = 4,79 \times 10^7$  J.  
Sachant que 1 kWh =  $3600 \times 10^3$  J, on obtient 13,3 kWh.  
L'énergie électrique consommée quotidiennement est égale à 13,3 kWh.
2. L'abonné devra payer la somme de  $(0,1093 \times 13,3) = 1,45$  € / jour.
3. Pendant 2 minutes (donc 120 s), le four électrique consomme l'énergie égale à  $3000 \times 120 = 360000$  J.  
Sachant que 1 Wh = 3600 J, cela représente une consommation de 100 Wh.  
Comme un tour de disque correspond à 1,8 Wh, il faudra 55 tours et demi de disque pour vérifier le bon fonctionnement du compteur électrique.

## N°6. L'étiquette « Énergie »

S'informer et raisonner

1. La voiture la moins écologique est celle de classe D, donc la voiture 2 qui rejette 155 g de CO<sub>2</sub> par km.
2. Effectivement, on constate que la voiture qui rejette davantage de CO<sub>2</sub> est celle qui consomme le plus de carburant pour 100 km.
3. Pour la voiture 1 :
  - la consommation est de 4,5 L / 100 km, soit 0,045 L / 1 km ;
  - elle rejette 118 g/km, soit 118 g pour 0,045 L de carburant consommé ;
  - ainsi, pour 1 L de carburant consommé, la voiture 1 rejette (118/0,045) g de CO<sub>2</sub>, soit 2 622 g.

*Conclusion* : La voiture 1 rejette 2,6 kg de CO<sub>2</sub> par litre de carburant consommé.  
Pour la voiture 2, un calcul similaire conduit à 2,3 kg de CO<sub>2</sub> par litre de carburant consommé.  
Donc on remarque que la consommation brute du véhicule n'est pas suffisante pour conclure sur le lien entre consommation et rejet de CO<sub>2</sub>, la constitution du moteur est à prendre en compte.  
La voiture 1 est équipée d'un moteur Diesel qui rejette davantage de CO<sub>2</sub> que la voiture 2 équipée d'un moteur essence.
4.  $118 + 0,15 \times 118 = 136$  g/km environ.  
Le véhicule devient un véhicule de classe C (entre 121 et 140 g/km).
5. Le parc de voitures neuves sera de classe C.