

## Correction exercices Chapitre 1 : Énergie, choix de développement et futur climatique

### Exercice 1 : Puissance d'objets au quotidien

- 1) Comparer la puissance entre un four traditionnel, le moteur de TGV et une centrale nucléaire.

$$P_{\text{four}} = 3,5 \text{ kW} = 3,5 \times 10^3 \text{ W}, P_{\text{moteur}} = 8,8 \times 10^6 \text{ W}, P_{\text{centrale}} = 1,2 \times 10^9 \text{ W}$$

$$\text{Donc } P_{\text{four}} < P_{\text{moteur}} < P_{\text{centrale}}$$

- 2) Donner la relation reliant l'énergie, la puissance et le temps. Préciser les unités de chaque grandeur.

$$E = P \times \Delta t \text{ avec } E \text{ en joules, } P \text{ en Watt et } \Delta t \text{ en seconde}$$

- 3) Calculer l'énergie consommée par un aspirateur fonctionnant pendant 1h. Donner le résultat en Joules et en kWh. Donnée : 1 Wh = 3600 J

$$E = P \times \Delta t = 2,2 \times 10^3 \times 3600 = 7,9 \times 10^6 \text{ J soit } 2200 \text{ Wh soit } 2,2 \text{ kWh.}$$

### Exercice 2 : Combustions et qualité de l'air atmosphérique

- 1) Citer les polluants dégagés lors des combustions.

Les polluants sont : microparticules, monoxyde d'azote, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, dioxyde de carbone.

- 2) Quels sont les effets des microparticules notés PM sur la santé ?

Les effets sont : impacts sur le système nerveux central, sur l'appareil reproducteur, sur le système respiratoire (irritation, inflammation...), irritation des yeux de la gorge, du nez ou de la gorge et maladies cardiovasculaires.

- 3) Pourquoi les véhicules diesels ou essences sont « chassés » des centres villes ?

Les véhicules diesel ou essence émettent des microparticules ou du dioxyde de soufre provoquant plusieurs effets néfastes sur la santé.

- 4) Proposer des solutions pour diminuer l'impact de la production d'énergie sur la santé humaine.

Avoir moins recours aux énergies fossiles pour la production d'énergie électrique, avoir recours aux véhicules électriques, utilisation des transports en commun en ville...

### Exercice 3 : La trottinette électrique : une solution écologique

- 1) Calculer l'émission de CO<sub>2</sub> (en g par km) du modèle de trottinette étudié.

Sachant que la charge de cette batterie émet 0,425 g de CO<sub>2</sub> par Wh, calculons le nombre de Wh par km et donc en déduire l'émission de CO<sub>2</sub>.  $187/24 = 7,79 \text{ Wh/km}$   $7,79 \times 0,425 = 3,3 \text{ g de CO}_2/\text{km}$

- 2) Une voiture émet en moyenne 141 g/km de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Calculer le pourcentage que représente l'émission de CO<sub>2</sub> de la trottinette par rapport à celle d'une voiture.

Rapport =  $3,3/141 = 0,0234$  soit 2,34% L'émission est de seulement de 2,34% de celle de la voiture.

- 3) Calculer la masse de CO<sub>2</sub> (en kg) émise lors de la fabrication de la batterie.

On sait que 187 Wh = 0,187 kWh et que la fabrication de cette batterie émet entre 150 kg et 200 kg de CO<sub>2</sub> par kWh

La fabrication de cette batterie émettrait donc entre  $0,187 \times 150 = 28,1 \text{ kg de CO}_2$  et  $0,187 \times 200 = 37,4 \text{ kg de CO}_2$

- 4) Montrer que l'utilisation de la trottinette électrique présente de réels avantages en termes d'empreinte carbone mais que ces données sont à nuancer.

L'utilisation de la trottinette électrique montre un réel avantage en termes d'empreinte carbone par rapport à une voiture (2,34%). Il faut également prendre en compte la fabrication de la batterie de la trottinette entre 28,1 et 37,4 kg de CO<sub>2</sub>. Donc il faut prendre en compte la totalité du cycle de l'objet.

#### **Exercice 4 : La canne à sucre, un exemple de valorisation d'un déchet agricole**

1) Calculer la part de l'énergie provenant de la combustion de la bagasse par rapport aux sources d'énergie locales, puis à l'ensemble des ressources énergétiques utilisées sur l'île.

- Aux sources d'énergie locales :  $\% \text{Bagasse} = 80,6 / (80,6 + 4,3 + 0,6 + 23,7 + 21,8 + 51,7 + 1,1) = 0,439$  soit 43,9%
- Ensemble des ressources :  $\% \text{Bagasse} = 80,6 / 1441 = 0,056$  soit 5,6%

2) Expliquer en quoi la bagasse constitue une valorisation énergétique originale.

La bagasse constitue une valorisation énergétique originale car elle n'est pas produite dans le but de produire de l'électricité. Il s'agit d'un résidu agricole obtenu après extraction du jus, qui au lieu d'être « jeté », est exploité pour la production d'énergie électrique. On peut ainsi exploiter à 100 % la biomasse produite.

3) Bien que la combustion de la bagasse émette des gaz à effet de serre, expliquer les avantages de ce type ressource énergétique par rapport aux ressources fossiles importées.

Bien que la combustion de la bagasse émette des gaz à effet de serre, son utilisation présente deux avantages :

- la canne à sucre est produite en grandes quantités et rapidement : il s'agit donc d'une ressource énergétique renouvelable.
- la production est locale et donc permet d'importer moins de ressources énergétiques fossiles dont le transport libère des quantités importantes de gaz à effet de serre.

#### **Exercice 5 : Vrai sapin de Noël ou sapin en plastique**

1) Justifier l'intérêt de faire une analyse du cycle de vie pour comparer les deux types d'arbres

Il est intéressant de faire l'analyse du cycle de vie des deux arbres afin de choisir le meilleur objet selon son utilisation afin de minimiser les émissions de gaz à effet de serre (GES).

2) Comparer la répartition de l'empreinte carbone au cours du cycle de vie pour chacun des deux arbres

Le sapin artificiel émet la quasi totalité des GES lors de sa production et de sa distribution. Quant, au sapin naturel, le transport client et sa fin de vie ont un impact négatif alors que sa phase de production est positive pour l'environnement.

3) Déterminez graphiquement combien de temps il serait nécessaire de garder l'arbre artificiel pour que empreinte carbone soit meilleur de celle de l'arbre naturel acheté chaque année.

D'après le doc 3, il faudrait garder un sapin artificiel 19ans afin que son empreinte carbone plus positive que le sapin naturel.

4) Expliquer en quoi les caractéristiques de l'analyse du cycle de vie choisie par les auteurs peuvent influencer le résultat final.

Les caractéristiques suivant peuvent influencer le résultat final :

- Les sapins sont utilisés à Montréal donc la distribution du sapin artificiel est défavorable (par rapport à la Chine)
- Le sapin artificiel est produit en Chine au lieu du Canada afin de bien comparer le même lieu de production et de distribution (ici défavorable au sapin artificiel).

5) En considérant qu'une voiture émet 120 g éq CO<sub>2</sub>/km, calculez à combien de kilomètres en voiture correspond l'empreinte carbone de chacun des deux arbres.

Sapin artificiel : Nombre de km =  $48,3 \times 10^3 / 120 = 402,5$  km soit 403 km

Sapin naturel : Nombre de km =  $3,1 \times 10^3 / 120 = 25,8$  km