

**Enseignement scientifique : devoir 1**

**Exercice 1 : cocher les bonnes réponses**

1. Parmi les énergies disponibles sous forme de stock, on trouve :

- les courants marins.
- le charbon.
- le rayonnement solaire.
- l'uranium.

2. A propos de l'empreinte carbone :

- l'empreinte carbone d'un objet est la masse de CO<sub>2</sub> produite uniquement lors de sa fabrication.
- l'empreinte carbone d'un objet est la masse de CO<sub>2</sub> produite lors de sa fabrication et de son utilisation.
- l'empreinte carbone d'un individu ne dépend pas de ses choix de consommation.
- les productions agricoles n'ont pas d'impact sur l'empreinte carbone.

**Exercice 2**

Pour calculer la consommation électrique annuelle d'un appareil en kilowattheures (kWh), on multiplie la puissance de l'appareil électrique et sa durée d'utilisation sur une année.

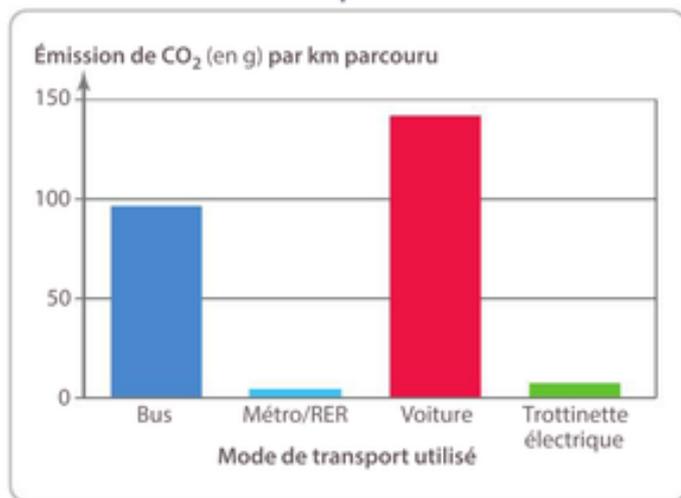
	Radio réveil	Aspirateur	Console de jeu vidéo
Nombre d'heures d'utilisation par jour	24	2	1
Nombre de jours d'utilisation par an	365	52	365
Puissance (en W)	10	2000	165

1. Calculer l'énergie électrique consommée par chaque appareil sur une année, en Wh puis en kWh.

2. Calculer l'énergie consommée chaque année par une console utilisée en moyenne 1 h 15 min par jour.

**Exercice 3**

1) Emission de CO<sub>2</sub> au km par passager à Paris selon le mode de transport utilisé



2) Quelques données sur un modèle de trottinette

On considère un modèle de trottinette électrique dont la batterie présente une réserve énergétique de 200 Wh et une autonomie de 26 km.

- les émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'utilisation d'une trottinette sont dues à la consommation d'électricité pendant la période de recharge de la batterie. Pour calculer les émissions de CO<sub>2</sub> des trottinettes par km parcouru, on divise la réserve énergétique de la batterie (exprimée en Wh) par son autonomie (en km), puis on multiplie ce résultat par l'émission de CO<sub>2</sub> pour chaque watt-heure utilisé (en g/Wh). On considèrera ici que la production de l'énergie électrique nécessaire à la charge de cette batterie émet 0,425 g de CO<sub>2</sub> par Wh.
- la fabrication d'une batterie au lithium rejette entre 150 kg et 200 kg de CO<sub>2</sub> par kWh de batterie.

- 1) Calculer l'émission de CO<sub>2</sub> (en g par km) du modèle de trottinette étudié.
- 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.
- 3) Calculer la masse de CO<sub>2</sub> émise lors de la fabrication de la batterie.
- 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.

#### Exercice 4 : sortir du nucléaire ?

La centrale nucléaire de Cattenom (Moselle) a produit une énergie 36,73 TWh en 2017 grâce à ses 4 réacteurs. C'est la 4<sup>ème</sup> centrale mondiale en production.

Le barrage de Serre-Ponçon (Hautes Alpes) a une production d'énergie de  $60,2 \cdot 10^3$  tep par an (1 tep représente l'énergie récupérée lorsqu'on brûle une tonne de pétrole brut).

Le parc éolien d'Ally-Mercœur (Haute Loire) regroupe 27 éoliennes de 77 m de diamètre. Il fonctionne en moyenne 6h par jour avec une puissance de production de 39 MW.

- 1) Calculer le nombre théorique de barrage (identiques à celui de Serre-Ponçon) ou de parc éoliens nécessaires pour produire une énergie équivalente à celle fournie par la centrale de Cattenom.

On peut utiliser également des panneaux photovoltaïques pour produire de l'électricité. Les données d'un fabricant de panneaux sont les suivantes : un panneau de surface  $S = 0,150 \text{ m}^2$  (30 cm par 50 cm) peut produire une puissance  $P = 22 \text{ W}$  dans des conditions optimales d'éclairement.

- 2) En formulant des hypothèses cohérentes, estimer la surface de panneaux qu'il faudrait installer pour remplacer la centrale nucléaire de Cattenom.
- 3) Commenter le résultat et les hypothèses formulées.

*Données et conversions :*

Préfixes usuels : T = téra =  $10^{12}$     G = giga =  $10^9$     M = méga =  $10^6$     k = kilo =  $10^3$

1 tep = 1 tonne équivalent pétrole = 42 GJ = 11,6 MWh

1 km<sup>2</sup> =  $10^6 \text{ m}^2$

Rappel : énergie = puissance \* temps

**Enseignement scientifique : devoir 1**

**Exercice 1 : cocher les bonnes réponses**

1. Parmi les énergies disponibles sous forme de stock, on trouve :

- les courants marins.
- le rayonnement solaire.
- le charbon.
- l'uranium.

2. A propos de l'empreinte carbone :

- l'empreinte carbone d'un objet est la masse de CO<sub>2</sub> produite uniquement lors de sa fabrication.
- l'empreinte carbone d'un individu dépend de ses choix de consommation.
- les productions agricoles n'ont pas d'impact sur l'empreinte carbone.
- l'empreinte carbone d'un objet est la masse de CO<sub>2</sub> produite lors de sa fabrication et de son utilisation.

**Exercice 2**

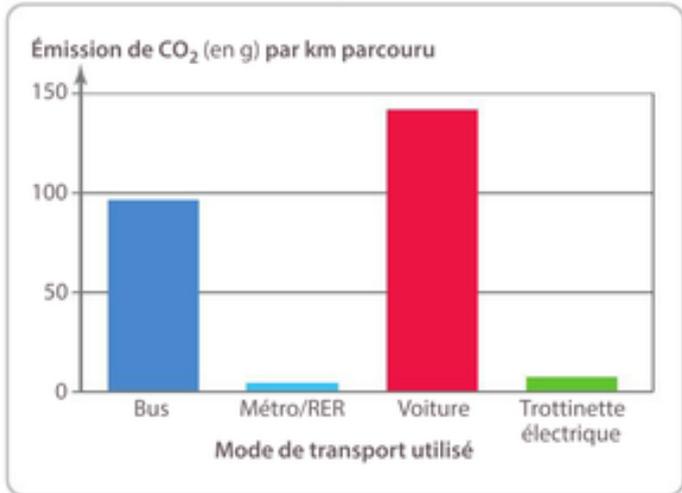
Pour calculer la consommation électrique annuelle d'un appareil en kilowattheures (kWh), on multiplie la puissance de l'appareil électrique et sa durée d'utilisation sur une année.

	Radio réveil	Aspirateur	Console de jeu vidéo
Nombre d'heures d'utilisation par jour	24	2	1
Nombre de jours d'utilisation par an	365	52	365
Puissance (en W)	10	1500	165

1. Calculer l'énergie électrique consommée par chaque appareil sur une année, en Wh puis en kWh.

2. Calculer l'énergie consommée chaque année par une console utilisée en moyenne 1 h 15 min par jour.

**Exercice 3**

<p>1) Emission de CO<sub>2</sub> au km par passager à Paris selon le mode de transport utilisé</p>  <p style="text-align: center;">Émission de CO<sub>2</sub> (en g) par km parcouru</p> <p style="text-align: center;">Mode de transport utilisé</p>	<p>2) Quelques données sur un modèle de trottinette</p> <p>On considère un modèle de trottinette électrique dont la batterie présente une réserve énergétique de 200 Wh et une autonomie de 30 km.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'utilisation d'une trottinette sont dues à la consommation d'électricité pendant la période de recharge de la batterie. Pour calculer les émissions de CO<sub>2</sub> des trottinettes par km parcouru, on divise la réserve énergétique de la batterie (exprimée en Wh) par son autonomie (en km), puis on multiplie ce résultat par l'émission de CO<sub>2</sub> pour chaque watt-heure utilisé (en g/Wh). On considèrera ici que la production de l'énergie électrique nécessaire à la charge de cette batterie émet 0,425 g de CO<sub>2</sub> par Wh.</li> <li>• la fabrication d'une batterie au lithium rejette entre 150 kg et 200 kg de CO<sub>2</sub> par kWh de batterie.</li> </ul>
--	---

- 1) Calculer l'émission de CO<sub>2</sub> (en g par km) du modèle de trottinette étudié.
- 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.
- 3) Calculer la masse de CO<sub>2</sub> émise lors de la fabrication de la batterie.
- 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.

#### Exercice 4 : sortir du nucléaire ?

La centrale nucléaire de Cattenom (Moselle) a produit une énergie 36,73 TWh en 2017 grâce à ses 4 réacteurs. C'est la 4<sup>ème</sup> centrale mondiale en production.

Le barrage de Serre-Ponçon (Hautes Alpes) a une production d'énergie de  $60,2 \cdot 10^3$  tep par an (1 tep représente l'énergie récupérée lorsqu'on brûle une tonne de pétrole brut).

Le parc éolien d'Ally-Mercœur (Haute Loire) regroupe 27 éoliennes de 77 m de diamètre. Il fonctionne en moyenne 6h par jour avec une puissance de production de 39 MW.

- 1) Calculer le nombre théorique de barrage (identiques à celui de Serre-Ponçon) ou de parc éoliens nécessaires pour produire une énergie équivalente à celle fournie par la centrale de Cattenom.

On peut utiliser également des panneaux photovoltaïques pour produire de l'électricité. Les données d'un fabricant de panneaux sont les suivantes : un panneau de surface  $S = 0,150 \text{ m}^2$  (30 cm par 50 cm) peut produire une puissance  $P = 22 \text{ W}$  dans des conditions optimales d'éclairement.

- 2) En formulant des hypothèses cohérentes, estimer la surface de panneaux qu'il faudrait installer pour remplacer la centrale nucléaire de Cattenom.
- 3) Commenter le résultat et les hypothèses formulées.

*Données et conversions :*

Préfixes usuels : T = téra =  $10^{12}$     G = giga =  $10^9$     M = méga =  $10^6$     k = kilo =  $10^3$

1 tep = 1 tonne équivalent pétrole = 42 GJ = 11,6 MWh

1 km<sup>2</sup> =  $10^6 \text{ m}^2$

Rappel : énergie = puissance \* temps