

CLASSE : Terminale

E3C : ☐ E3C1 ☒ E3C2 ☐ E3C3

VOIE : ☒ Générale

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

Quelles alternatives aux voitures thermiques ?

Sur 10 points

Thème « Le futur des énergies »

1.

Par définition, une énergie renouvelable est une source d'énergie qui se reconstitue naturellement à l'échelle du temps humain ou est inépuisable à l'échelle humaine (comme l'énergie solaire, éolienne, hydraulique...).

Or, le pétrole est une énergie dite fossile, formée à partir de matières organiques pendant des millions d'années.

Ainsi, le pétrole ne peut pas être considéré comme une source d'énergie renouvelable car il ne se renouvelle pas à l'échelle humaine.

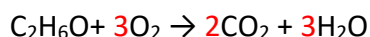
2.

Le processus qui permet aux plantes de produire leur matière organique est la photosynthèse.

Les agrocarburants sont considérés comme renouvelables car ils sont produits à partir de plantes (colza, tournesol...) qui se renouvellent chaque année.

On peut donc replanter pour les produire, et ainsi reconstituer les ressources à court terme.

3.



4.

1 tep (tonne d'équivalent pétrole)	41 868 MJ
0,690 tep	E

$$E = \frac{0,690 \times 41\,868}{1}$$

$$E = 28889 \text{ MJ}$$

28889 MJ	Une tonne d'éthanol
1,0 MJ	m

$$m = \frac{1,0 \times 1}{28889}$$

$$m = 0,000035 \text{ tonne}$$

$$m = 0,035 \text{ Kg}$$

$$m = 35 \text{ g}$$

Ainsi, la masse m d'éthanol nécessaire pour produire une énergie de 1,0 MJ est de m = 35 g.

5.

1 g d'éthanol	1,9 g de dioxyde de carbone.
35 g	m_{CO_2}

$$m_{\text{CO}_2} = \frac{35 \times 1,9}{1}$$

$$m_{\text{CO}_2} = 66,5 \text{ g}$$

Ainsi, la masse de dioxyde de carbone libérée lors de la production de cette même quantité d'énergie est égale à 66 g.

6.

L'éthanol émet légèrement moins de CO₂ (66 g/MJ) que l'essence (69 g/MJ) et que le gazole (71 g/MJ). Cependant, l'écart entre les trois est faible : seulement 5 g/MJ entre le gazole (celui qui émet le plus de CO₂) et l'éthanol (celui qui émet le moins de CO₂).

Ainsi, l'écart entre les trois valeurs ne permet pas de conclure en faveur d'un des types de carburants.

7.

Avantage : Les biocarburants sont issus de ressources renouvelables et peuvent réduire les émissions nettes de CO₂ en réutilisant le carbone capté par les plantes (question 2).

Inconvénient : Leur production peut entrer en concurrence avec l'agriculture alimentaire et avoir un impact sur l'environnement (déforestation, utilisation d'eau, etc.).

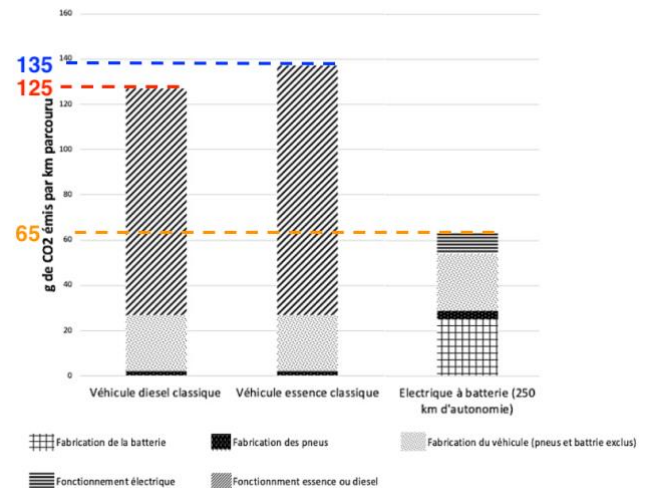
8.

Une voiture diesel classique émet environs 125 g de CO₂ par km parcouru.

Une voiture essence classique émet environs 135 g de CO₂ par km parcouru.

Une voiture électrique à batterie émet environs 65 g de CO₂ par km parcouru.

Ainsi, une voiture électrique émet légèrement moins de CO₂ (65 g/km) qu'une voiture diesel classique (125 g/MJ) et qu'une voiture essence classique (135 g/MJ).

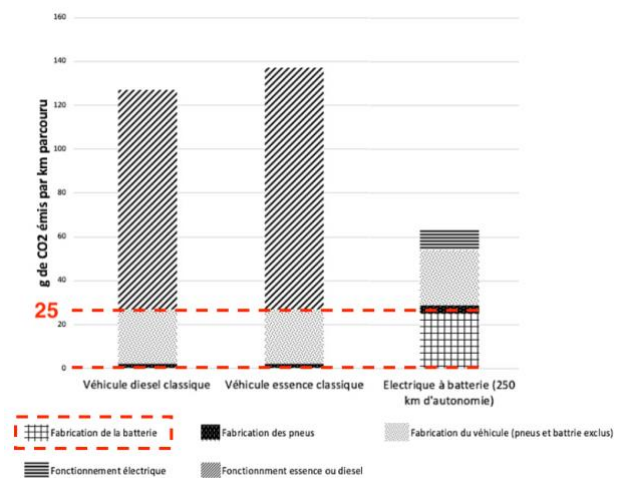


9.

La fabrication de la batterie est responsable de 25g de CO₂ par km parcouru sur les 65 g de CO₂ par km parcouru.

Elle occupe une grande part dans les émissions de CO₂.

On peut supposer qu'une augmentation de taille de la batterie entrainera une augmentation des émissions de CO₂.



Source : d'après A. Juton, F. Le Berr, La Revue 3EI, 99, p.3, janv.2020

10.

L'affirmation « zéro émission » n'est pas scientifiquement exacte, car une voiture électrique émet du CO₂, notamment lors de la fabrication de la batterie, des pneus et du véhicule.

Sans compter les émissions dues à la fabrication de l'électricité pour charger la voiture.

Même si ses émissions sont plus faibles que celles des voitures thermiques, elles ne sont pas nulles.

L'expression relève donc du discours commercial et pas d'une information scientifique.

11.

Il faudrait étudier le cycle de vie complet des véhicules (de la fabrication au recyclage) et analyser l'impact environnemental global (pollution des sols, consommation d'eau, métaux rares).