

ÉVALUATION physik.fr

CLASSE : Terminale

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

voie : Générale

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Thème « Le futur des énergies »

L'émission de gaz à effet de serre en France

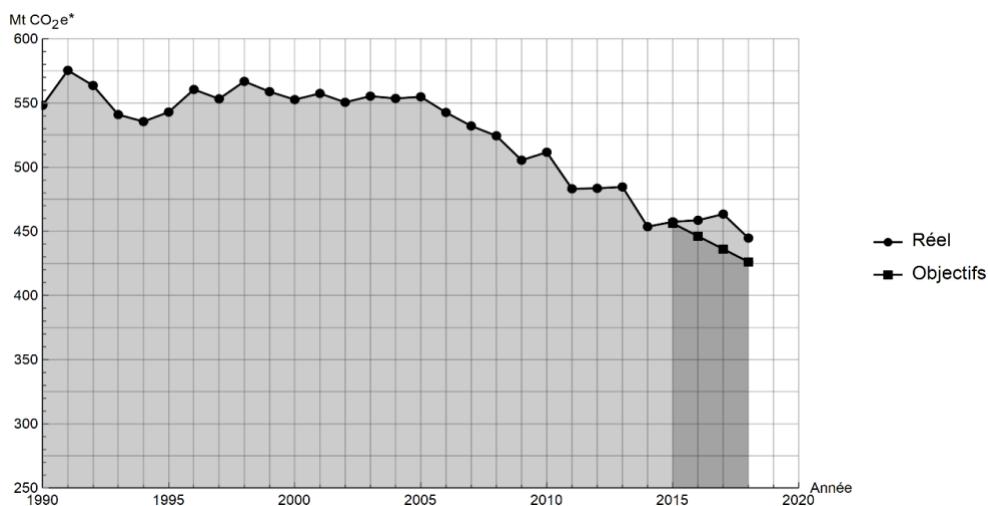
Sur 10 points

Lancé en 2016, l'observatoire climat-énergie dresse le bilan des efforts réalisés par la France pour organiser la transition énergétique.

L'objectif de cet exercice est d'étudier les émissions des gaz à effet de serre en France, plus particulièrement dans le domaine des transports.

Document 1 – Émissions de gaz à effet de serre en France

Les émissions nationales de gaz à effet de serre (représentées ici par la masse équivalente de CO₂ en millions de tonnes émise chaque année) ont baissé de 4,2 % entre 2017 et 2018 après trois années de hausse consécutives. Cette réduction est en partie liée à un hiver plus doux qui a nécessité une utilisation moins importante de chauffage.



* Mt CO₂ e : masse équivalente de dioxyde de carbone émise par les activités humaines en millions de tonnes

Source : d'après <https://www.observatoire-climat-energie.fr>

- 1- En s'appuyant sur le document 1, indiquer si les objectifs sur les émissions de gaz à effet de serre ont été atteints par la France depuis 2015. Justifier la réponse.
- 2- Expliquer pourquoi l'émission de dioxyde de carbone est l'une des causes du réchauffement climatique.

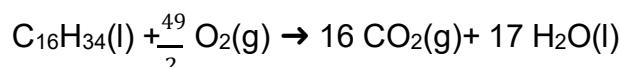
On souhaite déterminer à présent à la masse de dioxyde de carbone produite lors de la combustion du cétane (voir le document 2).

Document 2 – Émission de gaz à effet de serre dans les transports ; combustion au sein d'un moteur Diesel

Dans les transports, les émissions de gaz à effet de serre dépassent de 12,6 % la part annuelle du budget carbone qui leur est affectée.

Ce document prend exemple d'un moteur Diesel présent dans une voiture. Les moteurs Diesel fonctionnent par combustion dans un moteur thermique : une réaction chimique a lieu entre le carburant (appelé combustible) et le dioxygène de l'air (appelé comburant). Cette réaction est exothermique.

Pour les moteurs Diesel, le composé principal est le cétane, de formule brute C₁₆H₃₄. L'équation de la combustion complète s'écrit :



L'unité de quantité de matière utilisée par le chimiste est la mole.

Dans l'équation de la combustion du cétane pour 1 mole de cétane consommée, 16 moles de dioxyde de carbone, CO₂, sont libérées sous forme gazeuse.

La masse m (en kg) est reliée à la quantité de matière n (en mol) :

- une masse $m_{\text{cétane}} = 0,226 \text{ kg}$ de cétane correspond à une quantité de matière $n = 1 \text{ mol}$ de cétane ;
- une masse $m_{\text{dioxyde de carbone}} = 0,044 \text{ kg}$ de dioxyde de carbone correspond à une quantité de matière $n = 1 \text{ mol}$ de dioxyde de carbone.

L'énergie massique dégagée par la combustion de cétane est 42,3 MJ / kg : ce qui signifie que pour 1 kg de cétane brûlé, une énergie de 42,3 MJ est dégagée.

- 3- Vérifier que la masse de cétane consommée pour la production d'une énergie $E = 1 \text{ MJ}$ est égale à $m_{\text{cétane}} = 0,024 \text{ kg}$.
- 4- En déduire la quantité de matière de cétane (en mole) consommée lors d'une combustion qui dégage 1 MJ.
- 5- En utilisant la valeur $n_{\text{cétane}} = 0,11 \text{ mol}$, calculer la masse $m_{\text{dioxyde de carbone}}$ de dioxyde de carbone formé par sa combustion.
- 6- Un véhicule hybride*, utilisé en trajet mixte, réduit de 25 % la consommation de carburant par rapport à son équivalent thermique (d'après auto-ies, 6 juin 2024). D'après vos connaissances et les résultats précédents, cette baisse de consommation permet-elle de réduire de 25 % le rejet de dioxyde de carbone ?

*véhicule hybride : véhicule qui combine 2 types de motorisation, une motorisation thermique et une motorisation électrique.