Feux de forêt

Brevet 2025 Amérique du Sud · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 En exploitant le triangle du feu, expliquer le rôle des zones mortes pour arrêter un feu de forêt.

Données utiles Triangle du feu : combustible, comburant (dioxygène), énergie d'activation. Pour éteindre un feu, il faut supprimer l'un de ces trois éléments. Zone morte : zone où les pompiers ont brûlé la végétation avant l'arrivée de l'incendie.

D'après le triangle du feu, une combustion a besoin de trois éléments : un combustible, un comburant (le dioxygène) et une énergie d'activation. Si l'un des trois manque, le feu s'arrête.

Dans une forêt, le combustible est la végétation. Dans une zone morte, la végétation a déjà été brûlée : il n'y a plus de combustible.

La zone morte supprime le **combustible**, un des trois éléments du triangle du feu : quand l'incendie y arrive, il ne peut plus se propager et il s'arrête.

MÉTHODE
« En exploitant le triangle du feu » : nommer les trois éléments, puis dire précisément lequel est supprimé et pourquoi.

2 Indiquer comment évolue l'énergie potentielle de position d'un volume d'eau une fois largué. Justifier.

Données utiles L'avion bombardier largue l'eau au-dessus de la zone à protéger.

L'énergie potentielle de position d'un objet dépend de sa masse et de son altitude : plus l'objet est haut, plus elle est grande.

Une fois larguée, l'eau tombe vers le sol : son altitude diminue, alors que sa masse ne change pas.

L'énergie potentielle de position du volume d'eau **diminue** pendant la chute, car son altitude diminue.

PIÈGE
Répondre « elle diminue » sans justifier : la justification par l'altitude rapporte une partie des points.

COMPRENDRE
Cette énergie n'est pas perdue : pendant la chute, elle est convertie en énergie cinétique, la vitesse de l'eau augmente.

3 Donner le nom et le nombre des atomes présents dans la molécule d'isooctane.

Données utiles Formule de l'isooctane : C_8H_{18}.

Dans la formule C_8H_{18}, le symbole C désigne l'atome de carbone et le symbole H désigne l'atome d'hydrogène. Le nombre écrit en bas à droite d'un symbole indique le nombre d'atomes.

La molécule d'isooctane contient **8 atomes de carbone** et **18 atomes d'hydrogène** (soit 26 atomes en tout).

PIÈGE
Donner seulement les symboles C et H : la question demande le nom des atomes, carbone et hydrogène.

4 Nommer les espèces chimiques qui apparaissent et celles qui disparaissent lors de la combustion du carburant considéré.

Données utiles La combustion de l'isooctane avec le dioxygène de l'air produit essentiellement de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone.

Lors d'une transformation chimique, les réactifs disparaissent et les produits apparaissent.

D'après l'énoncé, l'isooctane brûle avec le dioxygène de l'air : ce sont les réactifs. La combustion produit de l'eau (sous forme de vapeur) et du dioxyde de carbone : ce sont les produits.

Espèces qui **disparaissent** : l'isooctane et le dioxygène. Espèces qui **apparaissent** : l'eau et le dioxyde de carbone.

PIÈGE
Oublier le dioxygène : c'est le comburant, il est consommé par la combustion au même titre que le carburant.

5 En justifiant, indiquer parmi les propositions a, b, c et d l'équation de réaction qui modélise la combustion du carburant.

Données utiles Réactifs : isooctane C_8H_{18} et dioxygène O_2 ; produits : eau H_2O et dioxyde de carbone CO_2 (question 4).

Dans une équation de réaction, les réactifs sont écrits à gauche de la flèche et les produits à droite. Il doit y avoir autant d'atomes de chaque sorte de chaque côté.

Proposition b : les réactifs et les produits sont inversés, elle ne convient pas.

Proposition c : le produit H_2 (dihydrogène) remplace l'eau H_2O, elle ne convient pas.

Proposition a : à gauche, $2 \times 8 = 16$ atomes de carbone ; à droite, seulement 14. Les atomes de carbone ne sont pas conservés, elle ne convient pas.

Proposition d : les réactifs sont à gauche, les produits à droite, et les atomes sont conservés :

- carbone : $2 \times 8 = 16$ à gauche et 16 à droite ;
- hydrogène : $2 \times 18 = 36$ à gauche et $18 \times 2 = 36$ à droite ;
- oxygène : $25 \times 2 = 50$ à gauche et $16 \times 2 + 18 = 50$ à droite.

L'équation de réaction est la **proposition d** :
$2\,C_8H_{18} + 25\,O_2 \longrightarrow 16\,CO_2 + 18\,H_2O$

COMPRENDRE
Le texte parle de vapeur d'eau, les propositions écrivent l'eau à l'état liquide (ℓ). Cela ne change pas le choix : seule la proposition d a les bonnes espèces et conserve les atomes.

MÉTHODE
Deux contrôles dans l'ordre : les bonnes espèces du bon côté de la flèche, puis le compte des atomes de chaque sorte, à gauche et à droite.

6 En considérant un véhicule se déplaçant à la vitesse de 75 km/h, estimer le nombre de véhicules émettant autant de dioxyde de carbone que les feux de forêt en France en 2022.

Données utiles Feux de forêt en France en 2022 : environ 10^6 t de dioxyde de carbone. Un usager parcourt en moyenne 15 000 km par an. Graphique : émission de CO_2 (en g/km) en fonction de la vitesse.

Lecture du graphique : à la vitesse de 75 km/h, un véhicule émet environ 100 g de dioxyde de carbone par kilomètre.

Masse de dioxyde de carbone émise par un véhicule en un an (15 000 km) :

$$m = 100 \times 15\,000 = 1\,500\,000 \text{ g}$$

Conversion : $1 \text{ t} = 1\,000 \text{ kg} = 1\,000\,000 \text{ g}$, donc $m = 1{,}5$ t par véhicule et par an.

Nombre de véhicules qui émettent ensemble 10^6 t en un an :

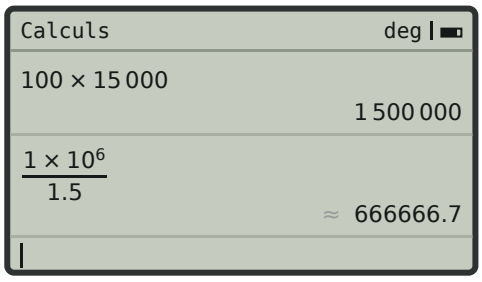
$$N = \frac{1\,000\,000}{1{,}5} \approx 670\,000$$

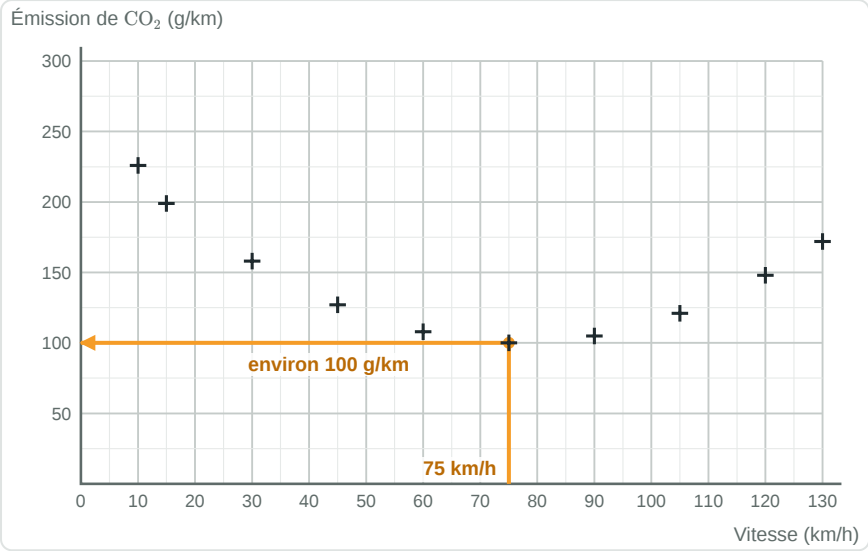
Il faut environ **670 000 véhicules** roulant à 75 km/h pendant un an pour émettre autant de dioxyde de carbone que les feux de forêt en France en 2022.

PIÈGE
Diviser des tonnes par des grammes. Les deux masses doivent être dans la même unité avant la division.

MÉTHODE
Tâche complexe en trois étapes : lire le graphique, calculer l'émission d'un véhicule en un an, diviser l'émission totale par ce résultat.

À LA CALCULATRICE





6 · Graphique du sujet, avec la lecture à 75 km/h

7 Commenter le résultat de la question 6.

Données utiles Environ 40 millions de véhicules roulent en France. Environ 670 000 véhicules émettent autant que les feux de forêt de 2022 (question 6).

On compare le nombre trouvé au nombre de véhicules qui roulent en France :

$$\frac{40\,000\,000}{670\,000} \approx 60$$

670 000 véhicules, c'est environ 60 fois moins que les 40 millions de véhicules qui roulent en France.

En France, les véhicules émettent en un an environ 60 fois plus de dioxyde de carbone que les feux de forêt de 2022 : les émissions des feux de forêt sont **faibles devant celles des véhicules**.

MÉTHODE
« Commenter » un résultat : le comparer à une valeur de référence donnée par le sujet, par un rapport, puis conclure par une phrase.

À LA CALCULATRICE



8 Citer deux effets négatifs des feux de forêt sur l'environnement.

Données utiles Les feux de forêt détruisent plusieurs millions d'hectares dans le monde, avec des conséquences importantes sur la faune et la flore. Ils émettent du dioxyde de carbone et des fumées.

Premier effet : les feux de forêt détruisent la végétation (la flore) et tuent ou font fuir les animaux (la faune).

Deuxième effet : ils rejettent dans l'atmosphère du dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre qui contribue au réchauffement climatique.

Deux effets négatifs : la **destruction de la faune et de la flore** et l'**émission de dioxyde de carbone**, gaz à effet de serre.

COMPRENDRE
Autre réponse acceptable : les fumées, visibles sur le schéma du sujet, polluent l'air. Deux effets suffisent : en citer plus ne rapporte pas de point.