

La présentation et l'orthographe sont également appréciées [0,5 pt]. Calculatrice interdite.

Nom :

Prénom :

REpondre sur le sujet

**Exercice 1 [3 pts] - 5 min**

Compléter le tableau suivant :

| Nom                | Formule brute | Formule développée | Formule de Lewis |
|--------------------|---------------|--------------------|------------------|
| Ethanol            | $C_2H_5O$     | $CH_2-CH_2-OH$     |                  |
| dioxyde de carbone | $CO_2$        |                    | $O=C=O$          |

Entourer le ou les groupes caractéristiques et nommer la famille chimique à laquelle appartient la molécule :

alcool

**Exercice 2 [6 pts] - 10 min**

Une soudure à l'oxygène-acétylène permet de réunir deux éléments en acier. Son principe est de combiner l'acétylène  $C_2H_2$  et le dioxygène pour créer une flamme à haute température - plus de  $3000^\circ C$  - que l'on mettra directement avec le métal à souder.

- Quel est le comburant ? *dioxygène* le combustible ? *acétylène*
- Donner les formules développées de l'acétylène et du dioxygène.



- Ecrire l'équation de combustion complète de l'acétylène.



- Indiquer la famille de matériaux à laquelle appartient l'acier. Citer un autre matériau de la même famille.

metal  $\rightarrow$  aluminium

**Exercice 3 [10,5 pts] - 20 min**

Le 26 juillet 2016, l'avion *Solar Impulse 2* a atterri à Abou Dhabi, aux Émirats arabes unis, après avoir effectué un tour du monde de 43 041 km avec, comme seule source d'énergie, l'énergie solaire.

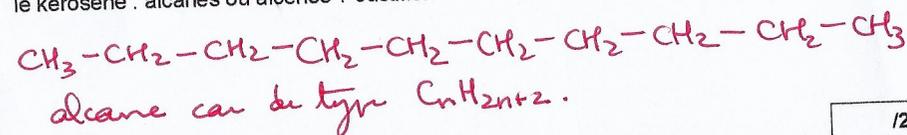
L'objectif de cet exercice est d'évaluer la masse en dioxyde de carbone qu'aurait rejeté un avion de mêmes caractéristiques réalisant un vol identique en tous points, mais consommant comme carburant du kérosène.

**Document : caractéristiques du kérosène**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Formule brute                | Mélange d'hydrocarbures.<br>La formule chimique sera assimilée à $C_{10}H_{22}$ . |
| État physique à $15^\circ C$ | Liquide   |
| Masse molaire moléculaire M  | $142 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$   |

Données : masses molaires atomiques  $M_H = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M_C = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M_O = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

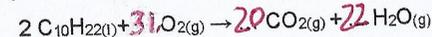
- Ecrire la formule semi-développée du kérosène. A quelle famille d'hydrocarbures appartient le kérosène : alcanes ou alcènes ? Justifier.



- Retrouver, par un calcul, la valeur de la masse molaire moléculaire M du kérosène.

$$M = 10 \times M(C) + 22 \times M(H) = 120 + 22 = 142 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

- Compléter l'équation de combustion du kérosène ci-dessous.



- Nommer ci-dessus chacun des produits de cette combustion. Peut-on considérer celle-ci comme complète ? Justifier.

$CO_2$  : dioxyde de carbone

$H_2O$  : eau

complète car uniquement ces 2 produits

En considérant un vol identique en tous points (durée, vitesse, énergie nécessaire à la propulsion), on estime à 500 kg la masse de kérosène nécessaire pour un vol de 24 h.

- Calculer la quantité de matière  $n_k$  de kérosène nécessaire à ce vol de 24 h.

$$n_k = \frac{m}{M} = \frac{500 \times 10^3}{142} = 3,52 \times 10^3 \text{ mol.}$$

- Montrer, en utilisant l'équation de la combustion et à l'aide d'un éventuel tableau de proportionnalité, que la quantité de matière  $n_{CO_2}$  de dioxyde de carbone rejetée durant un vol de 24 h vaut  $3,52 \times 10^4$  mol.

2 mol. de kérosène produit 20 mol. de  $CO_2$ , soit 10 fois plus. Donc  $n_{CO_2} = 10 \times n_k = 3,52 \times 10^4$  mol.

- En déduire la masse  $m_{CO_2}$  de dioxyde de carbone rejetée durant ce vol de 24 h.

$$m_{CO_2} = n_{CO_2} \times M_{CO_2} = 3,52 \times 10^4 \times 44 \approx 1,5$$

$$\begin{aligned} \text{car } M_{CO_2} &= M(C) + 2 \times M(O) \\ &= 12 + 2 \times 16,0 \\ &= 44,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \end{aligned}$$