

Dans cette activité, on utilise le modèle de la réaction chimique pour déterminer l'énergie thermique produite lors d'une combustion complète.

Les parents de Bob ont pris de bonnes résolutions cette année ! Ils souhaitent limiter le bilan carbone de leur logement. La famille hésite à changer leur chaudière à gaz par une chaudière à bois. Avec leur chaudière à gaz, la consommation annuelle d'énergie pour leur logement de 95 m² est de $20 \times 10^3 \text{ kW} \cdot \text{h}$.

Est-ce judicieux de changer de chaudière pour limiter le bilan carbone de la famille ?

Document 1 Quantité de matière

La quantité de matière n d'une espèce contenue dans un échantillon de masse m est donnée par la relation :

$$n = \frac{m}{M}$$

n est la quantité de matière (mol)

m est la masse (g)

M est la masse molaire (g.mol⁻¹)

Pour les gaz, la quantité de matière d'un échantillon de volume V est donnée par :

$$n = \frac{V}{V_m}$$

n est la quantité de matière (mol)

V est le volume (L)

$V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ est volume molaire quel que soit le gaz

Document 2 Masses molaires atomiques

Carbone : $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Hydrogène : $M(\text{H}) = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Oxygène : $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Document 3 Le pouvoir calorifique des combustibles courants

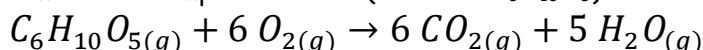
Le **pouvoir calorifique** d'un combustible (ou PC) est l'énergie que peut fournir la combustion complète de 1 kg de combustible (ou de 1 m³ de combustible s'il est gazeux).

On peut considérer que le bois est uniquement constitué de cellulose. Le PC du bois diminue fortement avec son taux d'humidité.

Combustible	PC
Fioul domestique	12,4 kW·h/m ³
Gaz de ville (méthane)	11,3 kW·h/m ³
Charbon	8,55 kW·h/kg
Bois sec	5,28 kW·h/kg

Document 4 Combustion du bois

La combustion complète du bois (cellulose $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) s'écrit :

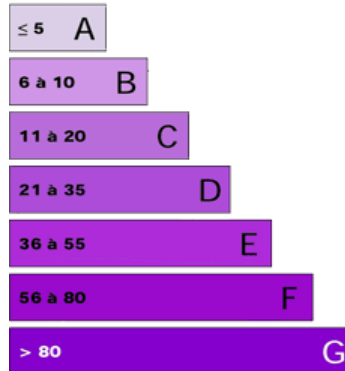


Document 5 DPE

Les diagnostics de performance énergétique (DPE) incluent une estimation de la masse en kg de gaz à effet de serre (GES) tel que le dioxyde de carbone CO_2 émis par m² de logement et par an.

Une classe énergétique A indique que le logement a une faible émission de GES.

Une classe énergétique G indique que le logement a une forte émission de GES.



S'aider des questions suivantes pour répondre à la problématique :

1. Quel est le volume puis la quantité de matière de méthane brûlé par an dans la chaudière à gaz ?
2. Écrire l'équation chimique de la combustion complète du méthane, de formule brute CH_4 .
3. En déduire la quantité de matière de CO_2 produit par an.
4. En déduire la masse de CO_2 produit par an.
5. Quelle est la classe énergétique de ce logement avec une chaudière à gaz ?
6. Quelle masse de bois ce logement consommerait-il par an avec une chaudière à bois ? En déduire la quantité de matière de cellulose brûlée par an.
7. Déterminer la quantité de matière de CO_2 produit par an avec la chaudière à bois.
8. En déduire la masse de CO_2 produit par an.
9. Quel serait la classe énergétique de ce logement avec une chaudière à bois ?

NE PAS OUBLIER LA PHRASE :
« D'après l'équation chimique, une mole de réagit avec moles de O_2 et produit moles de CO_2 » **DONC**

Conclure.