

**ÉVALUATION COMMUNE 2020**  
**CORRECTION Yohan Atlan © [www.vecteurbac.fr](http://www.vecteurbac.fr)**

**CLASSE :** Première

**E3C :**  E3C1  E3C2  E3C3

**VOIE :**  Générale

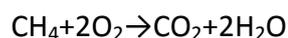
**ENSEIGNEMENT :** physique-chimie

**DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 1 h

**CALCULATRICE AUTORISÉE :**  Oui  Non

**Chauffage et eau chaude de la maison (10 points)**

**1.1.**



**1.2.**

${}_1\text{H}$  :  $1s^1$  donc 1 électron de valence

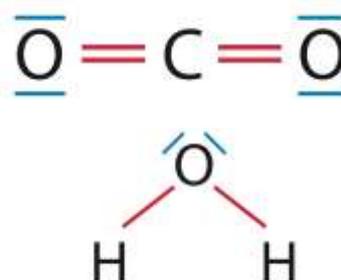
${}_8\text{O}$  :  $1s^2 2s^2 2p^4$  donc 6 électrons de valence

${}_6\text{C}$  :  $1s^2 2s^2 2p^2$  donc 4 électrons de valence

H : 1 liaison

O : 2 liaisons et 2 doublets non liants

C : 4 liaisons



**1.3.**

$$E_r = 4 E_{\text{C-H}} + 2 E_{\text{O=O}} - 4 E_{\text{O-H}} - 2 E_{\text{C=O}}$$

$$E_r = 4 \times 411 + 2 \times 494 - 4 \times 459 - 2 \times 795$$

$$E_r = -794 \text{ kJ.mol}^{-1} \text{ (exothermique car } E_r \text{ négatif)}$$

Calculons la masse d'une mole de méthane :

$$m = n \times M = 1,0 \times (12,0 + 4 \times 1,0) = 16 \text{ g}$$

Pouvoir calorifique

$$P_c = \frac{E_r}{m} = \frac{794}{16} = 50 \text{ kJ.g}^{-1}$$

**1.4.**

$$P_c = \frac{E_r}{m}$$

$$E_r = m \times P_c = 100 \times 50 = 5,0 \cdot 10^3 \text{ kJ}$$

Calculons les quantités de matière des réactifs :

$$n_{\text{méthane}}^i = \frac{m_{\text{méthane}}}{M_{\text{méthane}}} = \frac{100}{12,0 + 4 \times 1,0} = 6,25 \text{ mol}$$

$$n_{\text{dioxygene}}^i = \text{excès}$$

Equation		CH <sub>4</sub>	+	2O <sub>2</sub>	→	CO <sub>2</sub>	+	2H <sub>2</sub> O
Etat initial	x=0mol	6,25		excès		0		0
Etat intermédiaire	x	6,25-x		excès		x		2x
Etat final	x=x <sub>f</sub>	6,25- x <sub>f</sub>		excès		x <sub>f</sub>		2x <sub>f</sub>

Calculons x<sub>max</sub> :

$$6,25 - x_{\text{max}} = 0$$

$$x_{\text{max}} = 6,25 \text{ mol}$$

$$m_{\text{eau}} = n_{\text{eau}}^f \times M$$

$$m_{\text{eau}} = 2x_{\text{max}} \times M$$

$$m_{\text{eau}} = 2 \times 6,25 \times (2 \times 1,0 + 16,0) = 225 \text{ g}$$

**1.5.**

La valeur de l'énergie libérée par la condensation d'un gramme d'eau est : 2,3 kJ ;

Pour 225 g d'eau (combustion de 100 g de méthane): E=225×2,3=518kJ

L'énergie thermique libérée au cours de la combustion (question 1.4) : Er=5,0.10<sup>3</sup>kJ

Calculons le pourcentage :

$$P = \frac{E}{E_r} \times 100 = \frac{518}{5,0 \cdot 10^3} \times 100 = 10\%$$

## 2. Eau chaude sanitaire

### 2.1.

Une résistance électrique placée dans le cumulus chauffe l'eau : c'est l'effet joule.

D'après la loi d'ohm :  $U=R.I$

$$\text{Donc } R = \frac{U}{I}$$

$$\text{Or : } P=U.I \text{ d'ou } I = \frac{P}{U}$$

$$\text{d'ou } R = \frac{U}{P/U} = \frac{U^2}{P} = \frac{230^2}{1800} = 29\Omega$$

### 2.2.

$$E = m \cdot c_{\text{eau}} \cdot \Delta T$$

$$\text{or } \rho = \frac{m}{V} \text{ d'ou } m = \rho \times V$$

Donc :

$$E = \rho \times V \times c_{\text{eau}} \times \Delta T$$

$$E = 1,0 \times 150 \times 4,18 \times 10^3 \times (65-15) = 3,1 \cdot 10^7 \text{ J}$$

### 2.3.

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{E}{P} = \frac{3,1 \cdot 10^7}{1800} = 1,7 \cdot 10^4 \text{ s} = 4\text{h}43\text{min}$$

D'après la notice le temps de chauffe est 5 h 15

Cette différence peut s'expliquer par :

- Une eau à une température initiale plus basse que 15°C
- Des pertes énergétiques dues à une mauvaise isolation du chauffe eau

### 2.4.

Nous avons une fonction affine :

La pression minimale de l'eau en sortie du cumulus est croissante en fonction de l'altitude z.

Un étage mesure environs 3m soit 6m pour 2 étages.

Par lecture graphique pour  $Z=6\text{m}$ ,  $P=3,1 \text{ bar}$

La pression minimale de l'eau en sortie du cumulus doit être de 3,1 bar