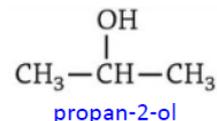


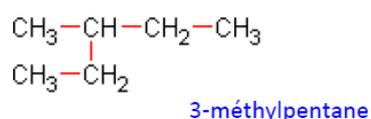
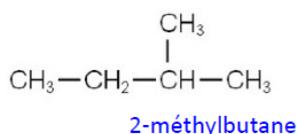
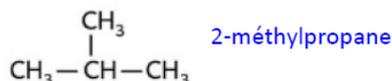
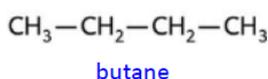
## I. Combustion d'un alcane et d'un alcool

### ① Alcane - alcool

**ALCOOL** = composé organique comportant un groupe hydroxyle -OH sur un atome de carbone tétragonal.



**ALCANE** = hydrocarbure saturé (= molécule comportant que du carbone C et de l'hydrogène H et que des liaisons simples sans cycle). La formule brute est de type  $C_nH_{2n+2}$ .

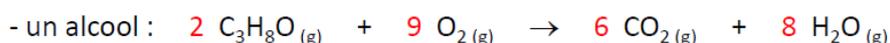
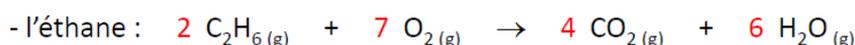
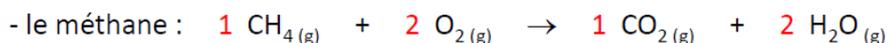
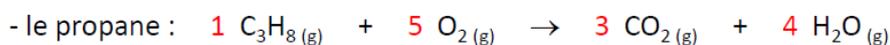


### ② Combustion

**Définition** : Réaction d'oxydoréduction entre un **combustible** (le réducteur : ici, l'alcane ou l'alcool) et un **comburant** (l'oxydant : ici le dioxygène).

→ Lorsque la combustion est **complète**, les **produits** formés sont le **dioxyde de carbone**  $\text{CO}_2$  et l'**eau**  $\text{H}_2\text{O}$ .

**Exemples** : équation de combustion complète pour



## II. Combustion et énergie

### ① Energie transférée lors d'une combustion (« énergie reçue par le système »)

#### a- Généralités

Lors d'une combustion, le **système chimique libère de l'énergie** vers le milieu extérieur.

→ On dit que la combustion est une **transformation exothermique**.

Par convention, on note **Q l'énergie reçue par un système**.

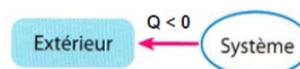
Donc pour une transformation exothermique Q est négatif :  $Q < 0$

Analogie avec la vie courante :

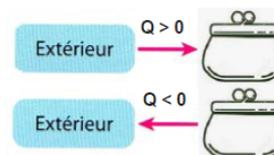
Notons Q l'argent que vous allez recevoir à la fin du mois.

$Q = + 10 \text{ euros} \Rightarrow$  « argent reçu » = + 10 € ; cela signifie que vous allez réellement recevoir 10 euros, votre argent à la fin du mois augmente.

$Q = - 10 \text{ euros} \Rightarrow$  « argent reçu » = - 10 € ; cela signifie que vous allez perdre 10 euros, votre argent dans le porte monnaie diminue.



La flèche représente le sens de transfert de l'énergie.



La flèche représente le sens de transfert de l'argent.

## b- Expression de l'énergie transférée Q

**Exemple 1 :** Déterminer l'énergie transférée lors de la combustion de 2,5 mol de méthane.  
En déduire l'énergie libérée vers le milieu extérieur.

**Donnée :** énergie molaire de combustion pour le méthane  $E_{comb} = -8,9 \times 10^2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

«  $E_{comb}$  » représente l'ENERGIE TRANSFEREE lors de la combustion de 1 MOLE de méthane.

«  $E_{comb} < 0$  » signifie que la combustion de 1 mole de méthane LIBERE de l'énergie.

«  $E_{comb} = -8,9 \times 10^2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  » signifie que la combustion de 1 mole de méthane libère  $8,9 \times 10^2 \text{ kJ}$ .

Ici l'énergie transférée est :

$$Q = n \times E_{comb}$$

$$\text{A.N. : } Q = 2,5 \text{ mol} \times (-8,9 \times 10^2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$Q = -2,5 \text{ mol} \times 8,9 \times 10^2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$Q = -2,2 \times 10^3 \text{ kJ}$$

L'énergie libérée lors de cette combustion est égale à  $2,2 \times 10^3 \text{ kJ}$ .

**Exemple 2 :** Déterminer l'énergie transférée lors de la combustion de 4,0 g de méthane ainsi que l'énergie libérée vers le milieu extérieur.

**Donnée :** pouvoir calorifique du méthane  $PC = 56 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$

« PC » représente l'ENERGIE LIBEREE lors de la combustion de 1 KILOGRAMME de méthane.

Ici l'énergie libérée est :

$$E_{libérée} = m \times PC$$

$$\text{A.N. : } E_{libérée} = 4,0 \text{ g} \times 56 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$E_{libérée} = 4,0 \times 10^{-3} \text{ kg} \times 56 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

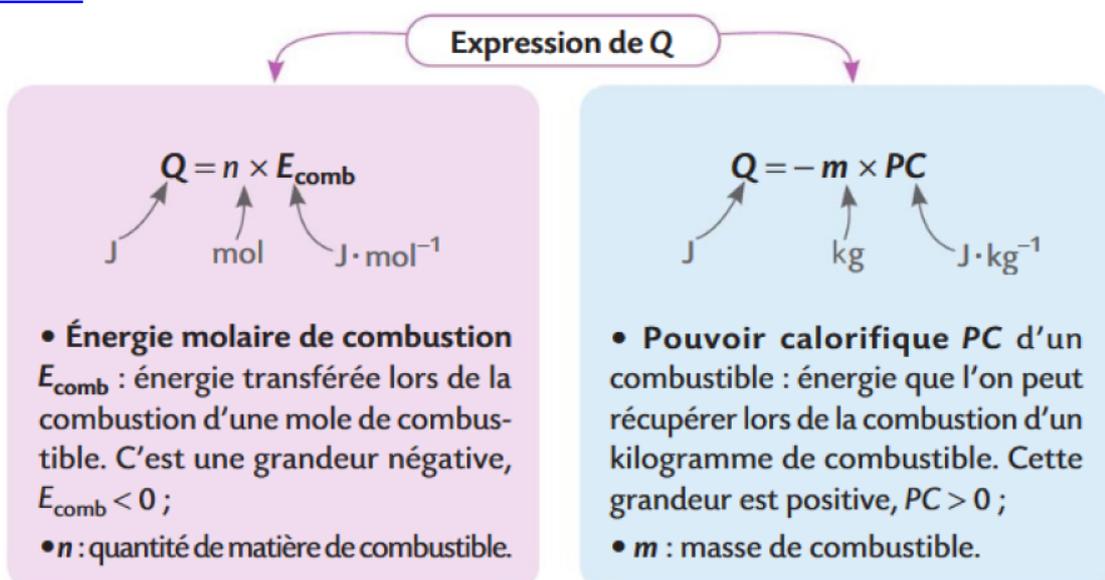
$$E_{libérée} = 0,22 \text{ MJ}$$

L'énergie transférée lors de cette combustion est :

$$Q = -m \times PC$$

$$Q = -0,22 \text{ MJ}$$

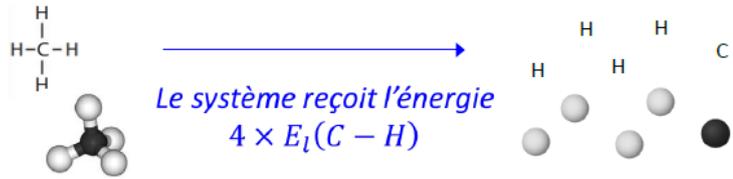
### BILAN



## ② Energie molaire de combustion et énergie de liaison

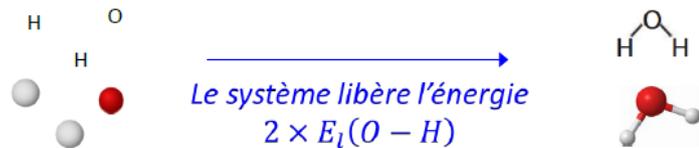
### a- Energie de liaison

- Pour rompre une liaison, il faut fournir de l'énergie au système.

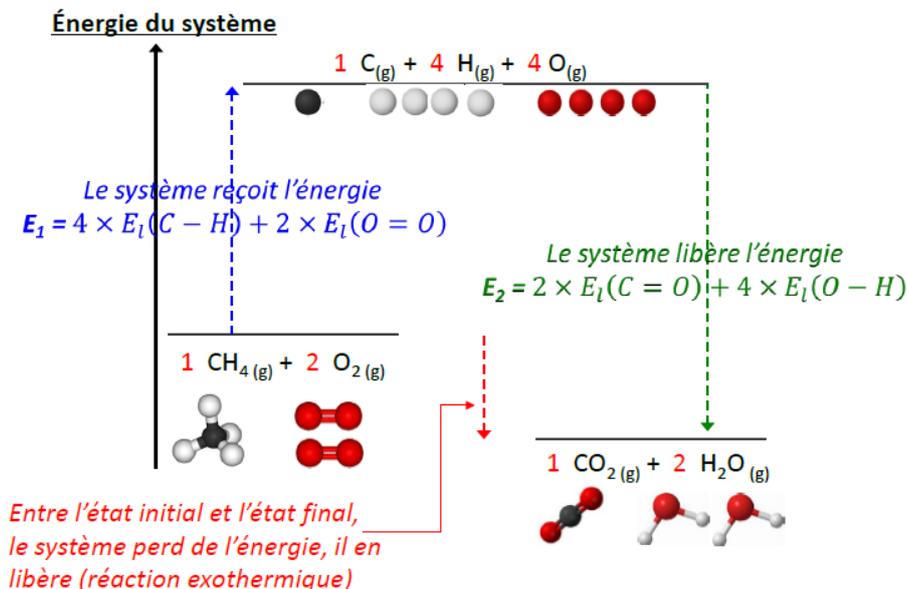
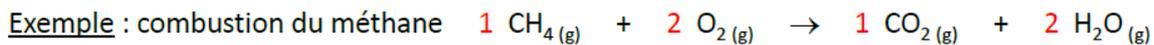


**Définition** : L'énergie de liaison  $E_l(\text{A-B})$  correspond à l'énergie à fournir pour rompre 1 mole de liaisons A-B et obtenir les atomes isolés A et B (à l'état gazeux).

- Lors de la formation d'une liaison, le système libère de l'énergie.



### b- Expression de l'énergie molaire de combustion



Entre l'état initial et l'état final, le système a reçu l'énergie  $E_1 - E_2$ .

Comme on a raisonné pour 1 mole de combustible (ici le méthane), cette énergie correspond à l'énergie molaire de combustion :

$$E_{\text{comb}} = E_1 - E_2 < 0$$

Les énergies de liaisons permettent d'estimer l'énergie molaire de combustion  $E_{\text{comb}}$ .

**En raisonnant pour 1 MOLE de combustible :**

$$E_{\text{comb}} = \left[ \text{somme des énergies de liaisons rompues} \right] - \left[ \text{somme des énergies de liaisons formées} \right]$$