

**Activité 3 : Enthalpies de réaction de combustion**

Doc 1 :

Constituant	$\Delta_f H^\circ$ (J·mol <sup>-1</sup> )
CO <sub>2</sub> (g)	- 3,93 × 10 <sup>5</sup>
H <sub>2</sub> O(g)	- 2,42 × 10 <sup>5</sup>
H <sub>2</sub> O(l)	- 2,86 × 10 <sup>5</sup>
C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> (g)	- 1,89 × 10 <sup>5</sup>
Butane C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (g)	- 1,25 × 10 <sup>5</sup>
Méthane CH <sub>4</sub> (g)	- 7,5 × 10 <sup>4</sup>
O <sub>3</sub> (g)	+ 1,42 × 10 <sup>5</sup>

▲ Exemples d'enthalpies de formation à 25 °C sous la pression de 1 bar. L'état physique du constituant doit être précisé (solide, liquide, gaz).

Doc 2 :

Constituant	$\Delta_c H^\circ$ (J·mol <sup>-1</sup> )
Saccharose C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> (s)	- 5,64 × 10 <sup>6</sup>
Butane C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (g)	- 2,9 × 10 <sup>6</sup>
Éthanol C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O(l)	- 1,37 × 10 <sup>6</sup>
Éthanol C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O(g)	- 1,41 × 10 <sup>6</sup>
Méthane CH <sub>4</sub> (g)	- 8,9 × 10 <sup>5</sup>

▲ Exemples d'enthalpies de combustion à 25 °C sous la pression de 1 bar. L'état physique du constituant doit être précisé (solide, liquide, gaz).

- Ex1 :
- Écrire l'équation de la réaction de combustion complète du propane. (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)
  - Donner l'expression de l'enthalpie de combustion  $\Delta_r H^\circ$  du propane à partir des enthalpies de formation du dioxyde de carbone CO<sub>2(g)</sub> et de l'eau H<sub>2</sub>O<sub>(liq)</sub>.
  - Vérifier que l'enthalpie de combustion du propane est  $\Delta_r H^\circ = - 2,22 \cdot 10^6$  J·mol<sup>-1</sup>.  
Donnée :  $\Delta_f H^\circ(\text{propane}) = -1,05 \cdot 10^5$  J·mol<sup>-1</sup>.

- Ex 2 :
- Écrire l'équation de la réaction de combustion complète du butane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)
  - Donner l'expression de l'enthalpie de combustion  $\Delta_r H^\circ$  du butane à partir des enthalpies de formation du dioxyde de carbone CO<sub>2(g)</sub> et de l'eau H<sub>2</sub>O<sub>(liq)</sub>.
  - Déterminer la valeur de l'enthalpie de combustion  $\Delta_r H^\circ$  du butane.

- Ex 3 :
- Écrire l'équation de la réaction de combustion complète de l'heptane(C<sub>7</sub>H<sub>16</sub>) qui est un constituant de l'essence.
  - Donner l'expression de l'enthalpie de combustion  $\Delta_r H^\circ$  de l'heptane à partir des enthalpies de formation du dioxyde de carbone CO<sub>2(g)</sub> et de l'eau H<sub>2</sub>O<sub>(liq)</sub>.
  - Déterminer la valeur de l'enthalpie de combustion  $\Delta_r H^\circ$  de l'heptane.  
Donnée :  $\Delta_r H^\circ \text{heptane} = -1,89 \cdot 10^5$  J·mol<sup>-1</sup>.
  - Un réservoir contient 60 kg d'heptane :
    - Quelle est la quantité de matière d'heptane contenue dans ce réservoir ?
    - Quelle est l'énergie fournie par la combustion de cette quantité d'heptane ?
    - Le rendement d'un moteur thermique est de 25%, en déduire l'énergie mécanique fournie par ce moteur