

## Exercices pour les plus rapides Chapitre 2

Exercice n°3 (feuille d'exercices) :

Les bouteilles de gaz commerciales pèsent souvent 23 kg pleines et contiennent 13 kg de butane. Le pouvoir calorifique du butane est  $PC = 47\,200 \text{ kJ.kg}^{-1}$ . Pour élever de  $1^\circ\text{C}$  la température de 1,0 kg d'eau, il faut fournir 4 185 J.

- 1) Quelle quantité d'énergie  $E$  peut fournir la combustion de l'intégralité du butane ?
- 2) Quelle quantité d'énergie  $Q$  faut-il fournir à 1,0 kg d'eau pour faire monter la température de  $10^\circ\text{C}$  à  $95^\circ\text{C}$  ?
- 3) En déduire la masse d'eau que l'on peut espérer faire passer de  $10^\circ\text{C}$  à  $95^\circ\text{C}$  si on utilise toute la bouteille de gaz.

Correction :

- 1) On utilise la formule :  $E_{\text{libérée}} = m \times PC = 13 \times 47200 = 6,14.10^5 \text{ kJ} = 6,14.10^8 \text{ J}$
- 2) On utilise la proportionnalité : pour élever la température de 1,0 kg d'eau de  $1^\circ\text{C}$ , il faut fournir 4 185 J. Pour faire passer la température de  $10^\circ\text{C}$  à  $95^\circ\text{C}$ , on l'augmente de 85 degrés. Il faut donc fournir  $85 \times 4185 = 3,56.10^5 \text{ J}$
- 3) Là encore, c'est de la proportionnalité :

Masse d'eau	Energie
1,0 kg	$3,56.10^5 \text{ J}$
m ?	$6,14.10^8 \text{ J}$

On a  $m = \frac{6,14.10^8}{3,56.10^5} = 1725 \text{ kg}$  d'eau qui peuvent passer de  $10^\circ\text{C}$  à  $95^\circ\text{C}$  par la combustion du butane dans la totalité de la bouteille.



### Gazole ou essence : quel est le plus efficace ?



Le but de cet exercice est de comparer le moteur Diesel avec le moteur à essence. On s'intéresse aux deux carburants : le gazole et l'essence sans plomb (SP-95).

Caractéristiques des deux carburants :

- PCI (gazole) =  $43,0 \text{ MJ.kg}^{-1}$  ;
- masse volumique du gazole :  $\rho_g = 850 \text{ g.L}^{-1}$  ;
- PCI (essence) =  $44,3 \text{ MJ.kg}^{-1}$  ;
- masse volumique essence :  $\rho_e = 750 \text{ g.L}^{-1}$  ;
- capacité du réservoir d'une automobile : 70 L.

Déterminer le carburant qui a la plus grande efficacité énergétique.

Le carburant qui a la plus grande efficacité énergétique est celui qui permet de libérer l'énergie la plus grande par sa combustion.

On doit utiliser la formule  $E_{\text{libérée}} = m \times PC$  pour chaque carburant.

On peut trouver la masse grâce à la masse volumique :  $m = \rho \times V$

Ainsi, pour le gazole :  $m_{\text{gazole}} = \rho_{\text{gazole}} \times V_{\text{réservoir}} = 850 \times 70 = 59\,500 \text{ g} = 59,5 \text{ kg}$   
 $E_{\text{libérée gazole}} = m_{\text{gazole}} \times PC_{\text{gazole}} = 59,5 \times 43,0 \cdot 10^6 = 2,558 \cdot 10^9 \text{ J}$

Pour l'essence :  $m_{\text{essence}} = \rho_{\text{essence}} \times V_{\text{réservoir}} = 750 \times 70 = 52\,500 \text{ g} = 52,5 \text{ kg}$   
 $E_{\text{libérée essence}} = m_{\text{essence}} \times PC_{\text{essence}} = 52,5 \times 44,3 \cdot 10^6 = 2,326 \cdot 10^9 \text{ J}$

C'est le gazole qui a la plus grande valeur, donc la plus grande efficacité énergétique.