

# La thermodynamique

## CORRIGÉ TYPE

---

### EXERCICE 1 : Étude d'un gaz parfait (corrigé)

On rappelle que l'équation des gaz parfaits est donnée par la formule  $PV = nRT$ .

1. Rappeler les noms de chacune des variables de la formule, sauf R. **2 points**

P est la pression, V le volume, n la quantité de matière et T la température.

2. Donner le nom des unités officielles de ces variables, hormis R. **2 points**

P est en pascals, V en mètres cubes, n en moles, T en kelvins.

Dans la suite, on suppose que  $T = 20\text{ °C}$ ,  $P = 10\text{ bars}$ ,  $R = 8,314$  et  $V = 5\text{ L}$ .

3. Convertir T en K, P en Pa et V en  $\text{m}^3$ . **1,5 point**

La conversion de chacun des paramètres donne :

$$T = 20 + 273,15 = 293,15\text{ K}$$

$$P = 10\text{ bars} = 10 \times 10^5\text{ Pa soit } 10^6\text{ Pa}$$

$$V = 5\text{ L} = 5 \times 10^{-3}\text{ m}^3$$

4. Calculer n à 0,01 près. **1 point**

$$\text{On a : } PV = nRT$$

$$\text{Soit : } n = PV/RT$$

$$\text{Donc : } n = 10^6 \times 5 \times 10^{-3} / (8,314 \times 293,15) = 2,05\text{ mol}$$

5. Si on veut augmenter n, faut-il diminuer ou augmenter T ? Justifier. **0,5 point**

Comme T est au dénominateur, il est nécessaire de le diminuer afin que n augmente (fonction inverse).

### EXERCICE 2 : Questions de cours (corrigé)

1. Donner trois variables d'état. **1 point**

Il y a la température, la pression, le volume, etc.

2. Donner la définition d'une grandeur intensive. **1 point**

Une grandeur intensive est indépendante de la quantité de matière.

**3. Qu'est-ce que la conduction ? 1 point**

La conduction est un transfert de chaleur de la région la plus chaude vers la plus froide.

**EXERCICE 3 : Fonte d'un glaçon (corrigé)**

On rappelle que la chaleur est donnée par deux expressions :  $Q = m \times C_p \times \Delta T$  et  $Q' = m \times L$ .

**1. Donner le nom de  $C_p$  et de  $L$ . 1 point**

$C_p$  est la capacité thermique ou calorifique.

$L$  est la chaleur latente.

**2. Dans quel cas doit-on utiliser l'une et l'autre des expressions ? 1 point**

On utilise l'expression  $Q' = m \times L$  lorsqu'on change d'état, par exemple du solide au liquide.

$Q = m \times C_p \times \Delta T$  est utilisée lorsqu'il y a un changement de température mais pas d'état.

**3. On chauffe un glaçon de 10 g passant de  $-5\text{ }^\circ\text{C}$  à  $0\text{ }^\circ\text{C}$ . Quelle est la valeur de  $Q$  sachant que  $C_p = 2\,060\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ? 1 point**

On a :  $Q = m \times C_p \times \Delta T$

Soit :  $Q = 10 \times 10^{-3} \times 2\,060 \times (0 - (-5)) = 103\text{ J}$  (Il faut penser à convertir les grammes en kilos.)

**4. Calculer la chaleur de fusion sachant que  $L = 333\,000\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$  pour la même masse de glaçon que précédemment. 1 point**

On a :  $Q' = m \times L$

Soit :  $Q' = 333\,000 \times 10 \times 10^{-3} = 3\,330\text{ J}$

**5. En déduire alors la chaleur globale lorsque le glaçon passe de  $-5\text{ }^\circ\text{C}$  à  $0\text{ }^\circ\text{C}$ . 1 point**

La chaleur globale lors de la transformation de la glace en liquide est  $Q + Q'$ , soit  $3\,330 + 103 = 3\,433\text{ J}$ .

**EXERCICE 4 : Étude de la lumière (corrigé)**

**1. Quel est le domaine des ondes visibles ? 1 point**

Le domaine des ondes visibles se situe entre 400 et 800 nm.

**2. Que signifie le sigle RVB ? 1 point**

RVB signifie rouge, vert et bleu : les couleurs du système additif.

3. Rappeler la loi de Beer-Lambert et ses unités. 2 points

La loi de Beer-Lambert est  $A = k \times C$ , où  $A$  est l'absorbance (sans unité),  $k$  le facteur de proportionnalité en  $L \cdot mol^{-1}$  et  $C$  la concentration en  $mol \cdot L^{-1}$ .

4. Une onde, se propageant à la vitesse de la lumière, admet une longueur d'onde de 500 nm. Calculer la fréquence de cette onde. On rappelle que  $\lambda = C \times T$ . 1 point

On sait que :  $\lambda = C \times T$

Or :  $T = 1/f$

Donc :  $f = C/\lambda$

Alors :  $f = 3 \times 10^8 / (500 \times 10^{-9}) = 6 \times 10^{14}$  Hz