

Exercice I calorimètre

- On utilise un calorimètre que l'on supposera dans un premier temps parfait, (c'est à dire qu'il n'échange pas de chaleur avec le vase et les accessoires). Ce calorimètre contient une masse $m_1 = 95\text{g}$ d'eau à $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$ On ajoute une masse $m_2 = 71\text{g}$ d'eau à $\theta_2 = 50^\circ\text{C}$.
- Quelle serait la température d'équilibre θ_e de l'ensemble.
- La température d'équilibre est en fait $\theta_e = 31.3^\circ\text{C}$, cette différence vient du fait que l'échange avec le vase et ces accessoires a été négligé en tenant compte de cette hypothèse déduire μ la masse en eau équivalente du vase et ses accessoires.
- Le même calorimètre contient maintenant $m'_1 = 100\text{g}$ d'eau à $\theta_1' = 15^\circ\text{C}$. On y plonge un échantillon métallique de masse $m'_2 = 25\text{g}$ à $\theta_2' = 95^\circ\text{C}$. La température d'équilibre est $\theta_e = 16.7^\circ\text{C}$. Calculer la chaleur massique du métal. On donne $c_{\text{eau}} = 1\text{cal/g}\cdot^\circ\text{C}$.

Exercice II Loi de Joule

Un récipient, fermé par un piston mobile, contient une mole d'hélium (gaz parfait,) dans les conditions (P_1, V_1) .

- On opère une compression isotherme, de façon réversible, qui amène le gaz dans les conditions (P_2, V_2) . Sachant que $P_1 = 1\text{atm}$, $V_1 = 10$ litres et $P_2 = 3\text{atm}$. Déterminer :
 - Le volume final V_2 et la température T_2 ?
 - Le travail reçu par le gaz et la quantité de chaleur
 - La variation d'énergie interne du gaz
 - L'opération est effectuée de l'état 1 d'une façon brutale amenant le gaz à la pression P_2 et à la température supposée connue T_3 différente de T_2 .
 - Déterminer le travail reçu par le gaz.
 - Déterminer la variation d'énergie interne.
 - En déduire la quantité de chaleur échangée avec l'extérieur.
 - Déduire la température T_3 si la transformation était effectuée d'une façon adiabatique. La comparer à la température T_2 .
- On donne $R = 8.32 \text{ J}\cdot\text{mole}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Exercice III Cycle

Soit un cycle qui comprend une isotherme AB, une adiabatique CA, une isochore BC. La masse de gaz est constante.

On étudie le cycle ABCA. Les transformations sont réversibles. La masse d'air, assimilé à un gaz parfait est $m = 1\text{g}$. Masse molaire 29g/mol ; $\gamma = 1.4$
 $V_A = 8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$; $P_A = 10^6$ pascals. $P_A / P_C = 10$.

- Calculer $T_A, T_B, T_C, P_B, V_B, V_C$.
- Calculer les travaux échangés avec l'extérieur au cours des transformations AB, BC, CA.
- Calculer les quantités de chaleur échangées avec l'extérieur au cours des transformations AB, BC, CA.
- Vérifier le premier principe de la thermodynamique

