

## THERMODYNAMIQUE

### TD3 - Travail - Calorimétrie

#### Exercice 1 : Travail échangé par un gaz parfait

Deux moles de gaz parfait subissent une transformation réversible de l'état A ( $P_A; V_A; T_A$ ) à un état final B ( $P_B = 3P_A; V_B; T_B = T_A$ ), par deux chemins distincts :

- chemin (i) : AB est une isotherme.
- chemin (ii) : le système passe par un état intermédiaire C ( $P_C = P_B; V_C = V_A; T_C$ ).

1. Représenter les états A, B et C, et ces deux chemins sur un diagramme (P; V).
2. Exprimer le travail échangé par le gaz lors des deux chemins, en fonction de R et  $T_A$ . Conclure.

## **Exercice 2 : Calorimétrie de l'eau tiède**

On veut remplir une baignoire de 100 litres d'eau à 32 °C. On dispose pour cela de deux sources, l'une d'eau froide à 18 °C, l'autre d'eau chaude à 60 °C.

Si on néglige la capacité thermique de la baignoire et les diverses pertes thermiques, quel volume doit-on prélever à chacune des deux sources ?

Donnée : la masse volumique de l'eau est censée être connue...

## **Exercice 3 : Température finale**

Un récipient en aluminium pèse 500 g et contient 117,5 g d'eau à 20 °C. Un bloc de 200 g de fer à 75 °C est placé dans le récipient. Si aucune perte n'est observée, quelle est la température finale ?

Données :  $c_p(\text{Al}) = 0,217 \text{ cal.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$  ;

$c_p(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ cal.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$  ;

$c_p(\text{Fe}) = 0,113 \text{ cal.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$ .

### **Exercice 4 : Fonte de la glace**

Un bloc de glace de 2 kg, initialement à  $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ , est chauffé jusqu'à la température de  $80 \text{ }^\circ\text{C}$ .

1. Calculer l'énergie nécessaire sous forme de chaleur, à pression constante, pour réaliser cette opération.

2. On réalise cette opération avec une plaque électrique de puissance 2500 W et de rendement  $\eta = 0,6$ .

Calculer le temps nécessaire.

*Données* :  $c_p(\text{glace}) = 2,1 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$  ;  $c_p(\text{eau}$

$\text{liq}) = 4,18 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$  ;  $\Delta H_f(\text{eau}) = 334 \text{ J.g}^{-1}$ .

## **Exercice 5 : Capacité thermique et enthalpie de changement d'état**

a) On considère un calorimètre contenant 1 L d'eau à 15 °C et on y plonge un corps de masse 200 g à une température de 50 °C.

La température finale étant de 16,4 °C, calculer la capacité thermique massique de ce corps, sachant que le calorimètre participe aux échanges calorifiques, mais permet de négliger les pertes thermiques.

Données : Capacité thermique massique de l'eau :  $c_{\text{eau}} = 1 \text{ cal.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$  ;

capacité thermique du calorimètre :

$$C_{\text{cal}} = 250 \text{ cal.K}^{-1}.$$

b) On reprend le calorimètre contenant 1 L d'eau à 15 °C et on y plonge 50 g de glace à 0 °C. On mesure la température finale à 11,35 °C. Calculer l'enthalpie de fusion de la glace.