

Examen* de Rattrapage de Thermodynamique

***Formulaire autorisé**

Exercice 1 : 7 points

Un bol en verre de 7,00 kg [$c = 840 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{C})$] contient 16,0 kg de punch(ou cocktail) à 25,0 °C. Deux kilogrammes et demi de glace [$c = 2,00 \cdot 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{C})$] sont ajoutés au punch. La glace a une température initiale de -20,0 °C après avoir été conservée dans un congélateur très froid. Le punch peut être traité comme s'il s'agissait de l'eau [$c = 4186 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{C})$], et on peut supposer qu'il n'y a pas de flux de chaleur entre le bol de punch et l'environnement extérieur. La chaleur latente de fusion pour l'eau est de $3,35 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Lorsque l'équilibre thermique est atteint, toute la glace a fondu et la température finale du mélange est supérieure à 0° C.

1. Déterminez La chaleur gagnée par la glace dans son réchauffement jusqu'au point de fusion,
2. Déterminez la chaleur gagnée par la glace en phase de changement de solide à liquide.
3. Déterminez la chaleur gagnée par le liquide résultant du réchauffement de la glace jusqu'à la température finale.
4. Déterminez la température finale.

Exercice 2 : 13 points

On fait subir à une mole de gaz parfait les transformations réversibles suivantes :

- une compression isotherme de l'état A (P_A, V_A, T_2) à l'état B (P_B, V_B, T_2) lors de laquelle le gaz cède une quantité de chaleur Q_2 .
- une compression adiabatique de l'état B à l'état C (P_C, V_C, T_1)
- une détente isotherme de l'état C à l'état D (P_D, V_D, T_1) lors de la quelle le gaz reçoit une quantité de chaleur Q_1 .
- une détente adiabatique de l'état D à l'état A.

1. Tracer l'allure du cycle dans un diagramme (P, V).
2. Déterminer les quantité de chaleurs :
 - a- Q_1 en fonction de T_1 , V_C et V_D .
 - b- Q_2 en fonction de T_2 , V_A et V_B .
3. Montrer que : $\frac{V_B}{V_A} = \frac{V_C}{V_D}$
4. Exprimer $\frac{Q_1}{Q_2}$ en fonction T_1 et T_2
5. Calculer ΔS_A^B et ΔS_C^D
En déduire ΔS_{cycle}
6. Calculer le rendement η_{th} du cycle.