

DEVOIR DE SYNTHESE N°2
(DUREE : 2h)

N.B: Il sera tenu compte de la présentation des copies.

Exercice 1

Dans une machine thermique, une quantité de gaz parfait décrit de façon réversible le cycle de transformations suivant:

- ❖ AB : compression adiabatique de l'état A ($P_A=1\text{bar}$, $T_A=220\text{K}$, $V_A=1\text{ l}$) à l'état B ($P_B=5\text{bar}$).
- ❖ BC : échauffement isobare de l'état B à l'état C ($T_C = 440\text{K}$).
- ❖ CD : détente adiabatique de l'état C à l'état D.
- ❖ DA : refroidissement isobare de l'état D à l'état initial A.

- 1) Rappeler les hypothèses du gaz parfait.
- 2) Représenter ce cycle de transformations dans le diagramme de Clapeyron. En déduire, en justifiant, la nature de la machine thermique.
- 3) Calculer le nombre de moles de gaz subissant les transformations décrites précédemment au cours du cycle.
- 4) Déterminer les expressions et les valeurs numériques des variables d'état macroscopiques P , V et T pour les trois états B, C et D puis compléter le tableau suivant:

Etat	A	B	C	D
P (Pa)				
T (K)				
V (m^3)				

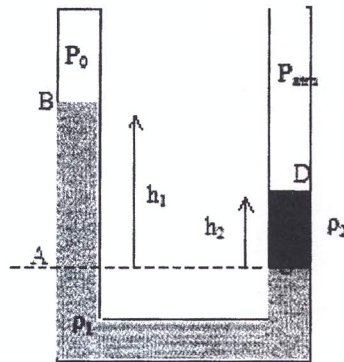
- 5) Calculer les différents travaux échangés par le gaz au cours de chacune des quatre transformations du cycle. En déduire le travail échangé au cours du cycle entier et vérifier la nature du cycle.
- 6) Calculer les quantités de chaleur échangées par le gaz au cours de chacune des quatre transformations du cycle. En déduire la quantité de chaleur échangée par le gaz au cours du cycle.
- 7) Calculer pour chacune des quatre transformations du cycle, les variations ΔU de l'énergie interne.

- 8) Vérifier la propriété relative à la variation de l'énergie interne du gaz au cours d'un cycle.
- 9) Calculer le rendement η de cette machine thermique et le comparer avec celui d'une machine de Carnot, η_c , fonctionnant entre les mêmes sources de températures T_A et T_C . Justifier l'écart trouvé entre η et η_c .
- 10) a- Calculer la variation d'entropie au cours de chaque transformation.
b- Déduire la variation d'entropie du gaz au cours du cycle, commenter.
- 11) Pour quelles transformations y-a-t-il création d'entropie. Déduire l'entropie créée pour ces transformations ?

On donne : $\gamma=1.4$; $R=8,32 \text{ J/mol. K}$.

Exercice 2

Le tube en U ci-dessous est fermé à son extrémité gauche. Il est rempli de deux liquides non miscibles de masses volumiques $\rho_1 = 1000 \text{ kg m}^{-3}$ et $\rho_2 = 13600 \text{ kg m}^{-3}$. La branche de gauche renferme un gaz à la pression $P_0 = 111\,600 \text{ Pa}$ et la branche de droite est ouverte sur l'atmosphère à la pression $P_{\text{atm}} = 10^5 \text{ Pa}$.



- 1) Appliquer la relation fondamentale de l'hydrostatique pour les deux liquides.
- 2) Déterminer l'expression littérale de h_1 en fonction de h_2 et des autres paramètres.
- 3) Calculer h_1 si $h_2 = 10 \text{ cm}$.

BONNE CHANCE