



Examen de rattrapage

Module Physique 2

Durée 1h

Exercice :

On fait subir à une mole d'un gaz parfait le cycle de transformations réversibles suivantes :

- 1→2 Compression adiabatique
- 2→3 Chauffage isobare
- 3→4 Détente adiabatique ($V_3 < V_4$)
- 4→1 Refroidissement isochore

Chaque état i est définie par sa pression P_i , sa température T_i et son volume V_i (i varie de 1 à 4).

On pose $\alpha = \frac{V_1}{V_2}$ et $\beta = \frac{V_4}{V_3}$. R étant la constante universelle des gaz parfaits et γ le rapport des chaleurs molaires.

- ✓ 1. Représenter le cycle des transformations sur le diagramme (P, V).
- ✓ 2. Déterminer l'expression de :
 - ✓ a. La pression P_2 en fonction de α , γ et P_1 ;
 - ✓ b. La température T_2 en fonction de α , γ et T_1 ;
 - ✓ c. La pression P_3 en fonction de α , γ et P_1 ;
 - ✓ d. La température T_3 en fonction de α , β , γ et T_1 ;
 - ✓ e. La pression P_4 en fonction de α , β , γ et P_1 ;
 - ✓ f. La température T_4 en fonction de α , β , γ et T_1 ;
- 3. Ce cycle est-il moteur ou récepteur ? Justifiez votre réponse sans faire du calcul.
- ✓ 4. Déterminer en fonction de n , R , α , β , γ et T_1 , le travail et la chaleur mis en jeux le long de chaque transformation. Préciser la nature des échanges (énergie reçue ou cédée).
- ✓ 5. En déduire la variation de l'énergie interne ΔU pour chaque transformation puis pour tout le cycle.
- ✓ 6. Déterminer la variation d'entropie ΔS pour chaque transformation. Déduire ΔS_{cycle} .
- 7. Donnez l'expression du rendement ou de l'efficacité de la machine r en fonction de α , β et γ .
- 8. Monter que r est compris entre 0 et 1.

$$\begin{cases} PV = nRT \\ PV^\gamma = Cte \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} TV^{\gamma-1} = Cte \\ VP^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} = Cte \end{cases}$$