



Rattrapage : Thermodynamique, Transfert thermique

Exercice 1 :

Une mole de gaz parfait monoatomique ($\gamma=5/3$) subit successivement les évolutions quasi statiques suivantes :

- Une compression adiabatique de l'état A ($T_A=300$ K) à l'état B ($T_B=360$ K),
 - Une évolution isochore amenant à l'état C tel que $T_C=T_A=300$ K,
 - Une détente isotherme ramenant à l'état A
- 1- Représenter les diverses évolutions en coordonnées de Clapeyron.
 - 2- Exprimer puis calculer les grandeurs W , Q , ΔU pour les évolutions AB, BC, CA, pour l'ensemble du cycle obtenu.

Exercice 2 :

On désire étudier le problème de conduction unidimensionnelle de la chaleur dans un mur plan $\{\rho=1600\text{kg/m}^3, K=40\text{W/(m.K)}, c_p=4000\text{J/(kg.K)}, \text{surface transversale } S=10\text{m}^2, \text{ épaisseur } L=1\text{m}\}$ dans lequel l'énergie se produit en quantité volumique $g_0=1000\text{W/m}^3$

- 1- En faisant un bilan thermique sur un élément de volume $dV=Sdx$, montrer que l'équation de la chaleur est de la forme :

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{K}{\rho c_p} \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{g_0}{\rho c_p}$$

- 2- La distribution de la température à un certain instant est donnée par $T(x)=a+bx+cx^2$,
où T est en degré Celsius et x en mètre.
On donne : $a=900$ °C, $b=-300$ °C/m et $c=-50$ °C/m.
Calculer la quantité de chaleur Q_e entrant par la surface limite $x=0$ et celle sortant Q_s par la surface limite $x=L$.
- 3- Calculer l'énergie accumulée dans le mur par unité de temps Q_a .
- 4- Montrer que la variation de température par rapport au temps est la même en tout point.
- 5- Calculer cette variation de température par rapport au temps en (°C/secondes).