

Serie TD N°1

Exercice 1

La théorie cinétique d'un gaz parfait monoatomique permet d'aboutir aux relations PV et à l'expression de son énergie interne :

$$PV = \frac{1}{3} Nmv^2 \quad \text{et} \quad U = \frac{1}{2} Nmv^2 = \frac{3}{2} nRT \quad \text{Avec;}$$

N le nombre d'atome du gaz ; m la masse atomique ; v la vitesse et R la constante des gaz parfait.

- 1- Retrouver à partir de ces relations, l'équation d'état d'un gaz parfait.
- 2- Exprimer U en fonction de P et V, et en déduire la différentielle dU (P,V).
- 3- A partir du premier principe de la thermodynamique démontrer que :

$$C_V = \frac{3}{2} nR \quad \text{et} \quad C_p = \frac{5}{2} nR$$

- 4- En déduire la relation de Mayer.

Exercice 2

- 1- Rappeler les trois relations de la chaleur en cas générale.
- 2- Calculer les coefficients calorimétriques (h, μ, λ) en fonction de Cp et Cv et des dérivées partielles, puis pour un gaz parfait en fonction de P, V, γ et R.

Exercice 3

- 1- Montrer que pour un gaz parfait, lors d'une transformation élémentaire réversible que la variation d'entropie dS s'écrit ; $dS = \frac{dU}{T} + \frac{nRdV}{V}$
- 2- En intégrant l'équation obtenue, déterminer la variation d'entropie ΔS en fonction de température et volume et des constantes n, R et γ pour n moles d'un gaz parfait qui passe de l'état initial (Ti, Vi) à l'état final (Tf, Vf).