 ISTIA EI-1	Thermodynamique	CC-1 1h30 Sans document Ni calculatrice
--	------------------------	---

NB : Pour la détermination d'une grandeur, vous poserez sa formule littérale puis vous indiquerez les valeurs que vous utiliseriez pour le calcul, afin que l'unité de la grandeur à calculer soit une unité SI à préciser.
Si les calculs sont réalisables sans calculatrice, vous donnez le résultat.

Données : Constante des GP : $R = 8.314 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
 $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

4 Question de cours :

Définir une fonction d'état thermodynamique ? -

Soit $F(X, Y)$ une fonction d'état de 2 variables X et Y - Donner les expressions mathématiques correspondantes pour ΔF et dF .

Application : Vérifier que la pression $P(T, V)$ est bien une fonction d'état sachant que la différentielle δP exprimant la variation infinitésimale de pression est :

$$\delta P = \left[\frac{R}{V} \left(1 + \frac{B}{V} \right) \right] dT + \left[-\frac{RT}{V^2} \left(1 + \frac{2B}{V} \right) \right] dV$$

B étant une constante et **R** est la constante des GP

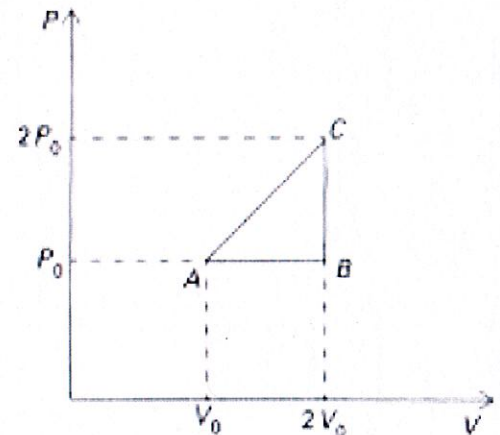
8 Exercice 1:

Soit un système constitué de 1 mole de gaz parfait (GP) est soumis au cycle réversible triangulaire à 3 phases et reliant les trois états :

Etat A (P_0, V_0, T_A) - Etat B ($P_0, 2V_0, T_B$) - Etat C ($2P_0, 2V_0, T_C$)

- 1) Expliciter les travaux échangés pendant les 3 phases (Notations : W_{AB}, W_{BC}, W_{CA})
- 2) Vérifier graphiquement les expressions précédentes.
- 3) En déduire W_T et Q_T au cours du cycle ABC. Le cycle ABC est-il de type moteur ($W_T < 0$) ou récepteur ($W_T > 0$) ?
- 4) Déterminer les températures en B (T_B) et en C (T_C) en fonction de T_A

Données : $P_0 = 1 \text{ bar}$ $T_A = 300 \text{ K}$



8 Exercice 2 : Chauffage d'un gaz parfait.

On enferme 0,1 mole de diazote N_2 , considéré ici comme un gaz parfait, dans un cylindre thermostaté à 27°C , fermé par un piston **mobile sans frottement** de section $S = 100 \text{ cm}^2$. La pression totale qui règne au-dessus du gaz est $P_0 = 1 \text{ bar}$.

- 1) Déterminer la hauteur initiale h en cm occupée par le gaz dans le cylindre, dans cet état initial 0.
- 2) Expliciter dans l'état initial 0 : V_0 et T_0
- 3) Le piston étant bloqué à l'altitude h , on élève la température du thermostat jusqu'à 50°C (état 1).
 - a) Qualifier cette transformation et représenter la sur un diagramme de Clapeyron.
 - b) Expliciter dans cet état d'équilibre 1 : P_1, V_1 et T_1 .
 - c) Déterminer le travail W_1 mis en jeu au cours de cette transformation. Conclure sur le premier principe.
- 4) On repart de l'état initial 0 et on élève lentement la température du thermostat jusqu'à 50°C en libérant le piston (état 2).
 - a) Qualifier cette transformation et représenter la sur un diagramme de Clapeyron.
 - b) Expliciter dans cet état 2 : P_2, V_2 et T_2 .
 - c) Déterminer le travail W_2 mis en jeu au cours de cette transformation. Conclure sur le premier principe.
- 5) En partant de l'état 2, on souhaite mettre en œuvre une transformation pour rejoindre l'état 1 : Proposer et expliciter une transformation 2-1 pour laquelle vous pouvez calculer travail W_3 et chaleur Q_3 mise en jeu.