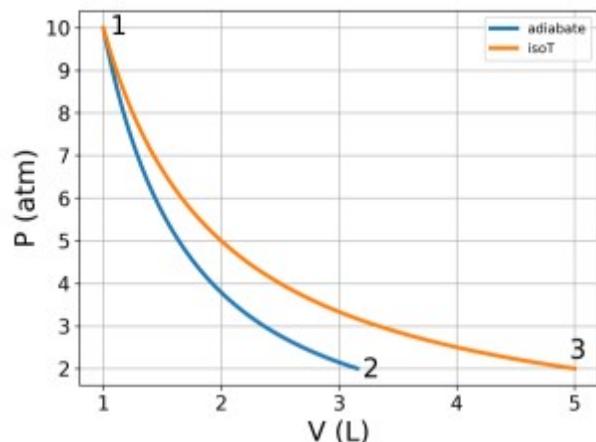


Thermodynamique – Exercices – Devoirs

Exercice 1

Le diagramme suivant présente l'évolution de la pression de $n = 0,03$ mol d'un gaz diatomique en fonction du volume dans lequel il se trouve lorsqu'il subit une détente depuis une pression de 10 atm à une pression de 2 atm de manière soit isotherme, soit adiabatique.



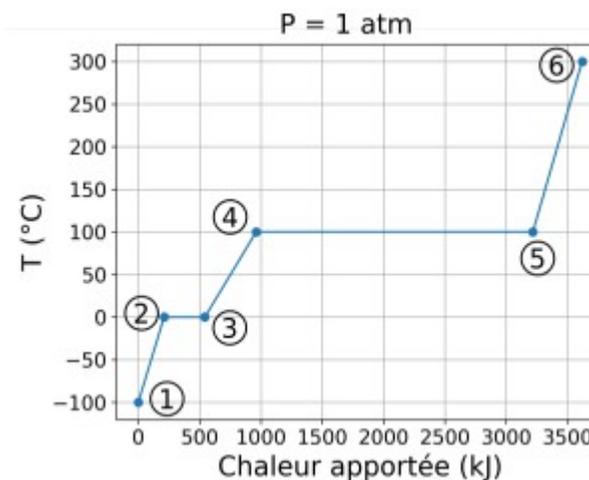
1. Faire un schéma des dispositifs permettant de faire ces transformations.
2. Quelle est la température le long de l'isotherme ?
3. Quelle est l'équation régissant l'évolution de P en fonction de V sur l'isotherme ?
4. Quelle est l'équation régissant l'évolution de P en fonction de V sur l'adiabatique ?
5. Combien valent T_2 et T_3 ?
6. Cas de la transformation isotherme :
 - (a) Quel est le travail effectué lors de la détente ?
 - (b) Quelle est la variation d'énergie interne du gaz ?
 - (c) Déduire des questions précédentes la quantité de chaleur échangée.

7. Cas de la transformation adiabatique :

- (a) Quelle est la quantité de chaleur échangée ?
- (b) Quelle est la variation d'énergie interne du gaz ?
- (c) Déduire des questions précédentes le travail donné par le gaz

Exercice 2

On prend au début d'une expérience 1 kg d'eau à -100 °C. On apporte de la chaleur à cette eau suffisamment lentement pour qu'elle reste à l'équilibre thermique. On trace sur la figure ci-après, la température de l'eau en fonction de la quantité de chaleur apportée.



point	1	2	3	4	5	6
Q (kJ)	0	210	543	961,4	3218,4	3620,4
T (°C)	-100	0	0	100	100	300

1. Quelle est la forme de l'eau sur les différents segments de la courbe ?
2. Calculer les capacités calorifiques massiques de l'eau sous sa forme solide et liquide.
3. Calculer la capacité calorifique molaire de la vapeur d'eau.
4. Calculer les chaleurs latentes de liquéfaction et de vaporisation de l'eau.

Données : $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Exercice 3

Un piston de masse m ferme un cylindre de diamètre D qui contient un gaz monoatomique. Quand le gaz est à la température T_i , le piston se trouve à la hauteur h_i par rapport au fond du cylindre. La pression à l'extérieur du dispositif est la pression atmosphérique P_A . En partant de cette situation initiale, on diminue lentement la température jusqu'à la température T_f . On suppose que cette transformation a lieu sans frottements.

1. Tracer sur un diagramme de Clapeyron (P,V) la représentation de cette transformation. Comment qualifier cette transformation ?
2. Quelle est la hauteur à laquelle se trouve le piston à la fin de la transformation ?
3. Quelle quantité de chaleur a été prélevée au dispositif lors de la transformation ?
4. Calculer le travail reçu par le gaz lors de la transformation .
5. Calculer la variation d'énergie interne du gaz lors de la transformation. Qu'en concluez-vous du point de vue des apports énergétiques

Données : $D = 10 \text{ cm}$; $m = 20 \text{ kg}$; $T_i = 300 \text{ }^\circ\text{C}$; $T_f = 100 \text{ }^\circ\text{C}$;

$h_i = 1 \text{ m}$; $P_A = 101\,325 \text{ Pa}$; Pour un gaz monoatomique,

$$c_v = \frac{3}{2}R \text{ et } c_p = \frac{5}{2}R.$$