

Contrôle* continu n°1 de Thermodynamique

*Formulaire autorisé

Exercice 1 - Cycle d'un gaz parfait : 7 points

Une mole de gaz parfait subit une transformation isotherme AB au cours de laquelle son volume augmente de V_1 à $V_2 = 2V_1$, sa température est maintenue constante à T_1

- Donner l'expression et la valeur de la variation de l'énergie interne, des échanges de chaleur et du travail reçus par le gaz.
- Le volume du même gaz est amené de V_2 à V_1 par une transformation isotherme CD au cours de laquelle la température est maintenue égale à $T_2 < T_1$.
- Calculer en fonction de T_1 et T_2 les rapports des chaleurs échangées avec le milieu extérieur au cours des transformations isothermes AB et CD .
- Quel est alors le travail échangé au cours du cycle $ABCD$?

Données : $T_1 = 100\text{ K}$, $T_2 = 50\text{ K}$

Exercice 2 - Limites de l'équation de Van der Waals : 3 points

L'équation de Van der Waals (ici pour une mole de gaz) apporte quelques « corrections » par rapport à l'équation du gaz parfait : $(p + \frac{a}{V^2})(V - b) = R \cdot T$

Démontrer que l'équation de Van der Waals permet de retrouver l'équation du gaz parfait lorsque la pression tend vers zéro.

Exercice 3 - Variation de volume du cuivre : 5 points

Un bloc de cuivre de volume $V = 20\text{ cm}^3$ est initialement sous la pression $p = 1,013\text{ bar}$ à la température $T = 295\text{ K}$.

Les variations envisagées seront considérées comme des petites variations.

- On porte sa température à $T' = 295,5\text{ K}$, sous $1,013\text{ bar}$. Déterminer l'augmentation de volume correspondante.
- A partir de l'état initial, on élève la pression de $0,050\text{ bar}$ à 295 K . Déterminer la variation de volume correspondante.

Données :

Pour le cuivre $\alpha = 4,9 \cdot 10^{-5}\text{ K}^{-1}$; $\chi_T = 7,2 \cdot 10^{-12}\text{ Pa}^{-1}$

Exercice 4 - Echange de matière entre deux récipients : 5 points

Un récipient de volume $V_1 = 2\text{ L}$ est rempli d'un gaz parfait sous la pression $p_1 = 0,8\text{ bar}$ à la température $T_1 = 300\text{ K}$.

- Calculer la quantité de matière, en mole, du gaz contenu dans le récipient.
- Le récipient précédent, noté (1), est relié par un tube de volume négligeable à un récipient (2) de volume $V_2 = V_1$ et contenant initialement le même gaz parfait à la même température et sous la même pression. Le récipient (2) est porté à la température $T_2 = 360\text{ K}$. On néglige les échanges thermiques possibles entre les deux récipients par l'intermédiaire du tube.
Calculer la pression et les quantités de matière dans chaque récipient à l'équilibre mécanique.