

Contrôle* continu de Thermodynamique n°2

*Formulaire, seul, autorisé

Exercice 1 : 4 points

Pour un gaz de Van der Waals, on donne l'équation d'état écrite pour une mole :

$$\left(P + \frac{a}{V_m^2}\right)(V_m - b) = RT$$

- ☞ Établir pour ce gaz l'expression du coefficient de compressibilité isotherme $\chi_T = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T$
- ☞ Quelle est l'expression de l'équation d'état écrite pour n moles

Exercice 2 : Vrai ou Faux 2 points

L'expression du travail fourni à un fluide dans une transformation est $W = -\int P dV$ si :

- ☞ la transformation a lieu entre deux états d'équilibre interne
- ☞ la transformation est une succession d'état d'équilibres internes du fluide
- ☞ la transformation est isobare
- ☞ la transformation est monobare

Exercice 3 : 5 points

- ☞ Un calorimètre contient 95 g d'eau à 20°C. On ajoute 71g d'eau à 50°C. Quelle serait la température d'équilibre si on pouvait négliger la capacité calorifique du calorimètre et de ses accessoires ?
- ☞ La température d'équilibre observée est 31,3°C. En déduire la capacité calorifique du calorimètre et de ses accessoires.
- ☞ Le même calorimètre contient maintenant 100 g d'eau à 15°C. On y plonge un échantillon métallique pesant 25 g sortant d'une étuve à 95°C. La température d'équilibre étant 16,7°C, calculer la capacité calorifique massique du métal.

A.N : Capacité calorifique de l'eau $4,18 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$

Exercice 4 : 9 points

Un gaz parfait occupe à la température T_A et sous la pression P_A , le volume V_A (état A). On lui fait subir une succession de transformations réversibles :

- Un échauffement à volume constant jusqu'à la pression $2P_A$ (état B).
 - Une détente isotherme jusqu'au volume $4V_A$ (état C).
 - Un refroidissement à pression constante jusqu'à la température T_A (état D).
 - Une compression isotherme qui le ramène à l'état A.
- ☞ Tracer le cycle des transformations dans un diagramme de Clapeyron.
 - ☞ Calculer pour chaque branche du cycle les travaux et les transferts thermiques reçus par le gaz, ainsi que les variations d'énergie interne. On exprimera les résultats en fonction des seules variables P_A et V_A .