

THERMODYNAMIQUE

CHAPITRE 3 : PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE

| | |
|---|---|
| Premier principe de la thermodynamique. | Définir un système fermé et établir pour ce système un bilan énergétique faisant intervenir travail et transfert thermique. Utiliser le premier principe de la thermodynamique entre deux états voisins. Exploiter l'extensivité de l'énergie interne. Distinguer le statut de la variation de l'énergie interne du statut des termes d'échange. Calculer le transfert thermique sur un chemin donné connaissant le travail et la variation de l'énergie interne. |
|---|---|

I Premier Principe de la Thermodynamique**A Énergie totale à l'équilibre d'un système thermodynamique fermé**

- 1) Définitions
- 2) Du point de vue mécanique au point de vue thermodynamique

B Premier principe de la thermodynamique

- 1) Fermé
 - (a) Pour un système thermodynamique fermé
 - (b) Pour un système purement thermodynamique fermé
- 2) Ouvert en écoulement stationnaire
 - (a) Pour un système thermodynamique ouvert en écoulement stationnaire
 - (b) Pour un système purement thermodynamique ouvert en écoulement stationnaire

II Cas particuliers d'application du premier Principe de la Thermodynamique pour un système purement thermodynamique**Pour un système purement thermodynamique****A Transformations particulières du gaz parfait**

- 1) Isochore
- 2) Isobare
- 3) Monobare
- 4) Isotherme
- 5) Monotherme
- 6) Adiabatique
- 7) Isentropique

B Application à la calorimétrie pour les phases condensées idéales

- 1) Calorimètre
- 2) Bilan enthalpique en calorimétrie
 - (a) Méthode des mélanges
 - (b) Méthode électrique

THERMODYNAMIQUE

CHAPITRE 4 : DEUXIÈME PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE

| | |
|---|---|
| Fonction d'état entropie. | Interpréter qualitativement l'entropie en termes de désordre statistique à l'aide de la formule de Boltzmann fournie. |
| Deuxième principe de la thermodynamique : entropie créée, entropie échangée. $\Delta S = S_{ech} + S_{créé}$ avec $S_{ech} = \sum Q_i / T_i$. | Définir un système fermé et établir pour ce système un bilan entropique. Relier la création d'entropie à une ou plusieurs causes physiques de l'irréversibilité. Analyser le cas particulier d'un système en évolution adiabatique. |
| Variation d'entropie d'un système. | Utiliser l'expression fournie de la fonction d'état entropie. Exploiter l'extensivité de l'entropie. |

I Deuxième principe de la Thermodynamique

A Entropies d'un système thermodynamique fermé

1) Entropie à l'équilibre et variation d'entropie pendant la transformation

2) Entropie échangée et entropie créée pendant la transformation

B Deuxième principe de la Thermodynamique

1) Fermé

(a) Pour un système thermodynamique fermé

(b) Pour un système thermodynamique isolé

2) Ouvert en écoulement stationnaire

(a) Pour un système thermodynamique ouvert en écoulement stationnaire

(a) Pour un système thermodynamique ouvert en évolution adiabatique en écoulement stationnaire

II Cas particuliers d'application
du deuxième principe de la Thermodynamique

A Gaz parfait

1) Expressions

2) Diagramme entropique ou diagramme TS

3) Transformation isentropique

B Phases condensées idéales

III Bilan entropique

A Pour un gaz parfait

B Pour une phase condensée idéale

THERMODYNAMIQUE

CHAPITRE 5 : THERMODYNAMIQUE DES CHANGEMENTS D'ÉTAT

| | |
|--|---|
| Corps pur diphasé en équilibre. Diagramme de phases (P,T). Cas de l'équilibre liquide-vapeur : diagramme de Clapeyron (P,v), titre en vapeur. | Analyser un diagramme de phase expérimental (P,T). Proposer un jeu de variables d'état suffisant pour caractériser l'état d'équilibre d'un corps pur diphasé soumis aux seules forces de pression. Positionner les phases dans les diagrammes (P,T) et (P,v). Déterminer la composition d'un mélange diphasé en un point d'un diagramme (P,v). |
| Équilibre liquide-vapeur de l'eau en présence d'une atmosphère inerte. Humidité relative. | Utiliser la notion de pression partielle pour étudier les conditions de l'équilibre liquide-vapeur en présence d'une atmosphère inerte. |
| | Identifier les conditions d'évaporation et de condensation. |
| Cas particulier d'une transition de phase. | Citer et utiliser la relation entre les variations d'entropie et d'enthalpie associées à une transition de phase : $\Delta h_{12}(T) = T \Delta s_{12}(T)$ |
| Enthalpie associée à une transition de phase : enthalpie de fusion, enthalpie de vaporisation, enthalpie de sublimation. | Exploiter l'extensivité de l'enthalpie et réaliser des bilans énergétiques en prenant en compte des transitions de phases. |

Changements d'état d'un corps pur

I Diagrammes de phases du corps pur

A Diagramme de phases (P,T)

1) Présentation

2) Changement d'état liquide-vapeur à température constante

B Diagramme de Clapeyron (P,v)
pour l'équilibre liquide-vapeur

1) Présentation

2) Changement d'état liquide-vapeur à température constante