

Chap 24. Descriptions microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre

1 Système thermodynamique

- Savoir définir un système, le milieu extérieur, la frontière.
- Savoir ce qu'est un système fermé, isolé et ouvert.
- Savoir définir les différentes échelles d'étude (microscopique, macroscopique et mésoscopique).

2 Description macroscopique d'un système

- Savoir que l'état macroscopique du système peut être connu grâce aux variables d'état.
- Savoir définir une variable d'état et connaître les principales (P, T, V et n) ainsi que les unités.
- Savoir définir une variable extensive ou intensive.
- Savoir ce qu'est une équation et une fonction d'état.
- Savoir définir un système thermoélastique.

3 L'énergie interne

- Savoir définir l'énergie interne à l'aide du théorème de König.
- Savoir interpréter l'énergie mécanique en énergie mécanique microscopique (énergie interne) et l'énergie mécanique macroscopique.
- Savoir définir l'énergie interne dans le cas où le système est macroscopiquement au repos.
- Savoir définir la capacité thermique à volume constant C_v .

4 Etude des systèmes gazeux

- Savoir définir la pression à partir des chocs et de la force exercée sur une paroi.
- Savoir décrire le modèle du GP.
- Connaître l'OG du libre parcours moyen.
- Connaître les hypothèses concernant la distribution des vitesses des molécules gazeuses.
- Savoir relier l'énergie interne à la vitesse quadratique moyenne.
- Savoir la première loi de Joule.
- Pour un GP, savoir exprimer U en fonction de T et C_v .
- Connaître la valeur de C_v pour un GP monoatomique et diatomique.
- Savoir définir les grandeurs massiques et molaires.
- Savoir que le GP est un modèle "basse pression" de gaz réel.

5 Etude des phases condensées

- Savoir que, a priori, U est une fonction de T et V.
- Savoir définir les coefficients thermoélastiques α et χ_T .
- Savoir expliquer l'approximation de la phase condensée incompressible et indilatable (PCII).
- Savoir que pour une PCII $V = \text{cte}$.
- Savoir que pour une PCII U ne dépend que de T et savoir l'exprimer en fonction de C_v .

Chap 25. Énergie échangée et premier principe de la thermodynamique

1 Bilan énergétique

- Savoir décomposer l'énergie mécanique d'un système en énergie interne + énergie mécanique macroscopique et savoir ce que signifie ces deux notions.
- Savoir la différence entre une variation élémentaire et une variation.
- Savoir énoncer le premier principe en expliquant la signification de tous les termes.
- Savoir exprimer le premier principe de manière élémentaire.
- Savoir que U est une fonction d'état et les conséquences sur sa variation.

2 Travail des forces de pression

- Savoir établir le travail des forces de pression en étant précis sur la notion de pression extérieure P_e
- Savoir que dans le cas quasi-statique $P_e = P$ et savoir le justifier.
- Savoir établir le travail des forces de pression pour une isochore, une monobare, une isobare.
- Savoir interpréter graphiquement le travail dans un diagramme de Watt.

3 Détermination du transfert thermique

- Savoir qu'il faut déterminer Q en faisant la différence entre ΔU et W.
- Savoir déterminer Q pour une adiabatique.
- Savoir déterminer Q pour une isochore.
- Maîtriser la détente de Joule-Gay-Lussac.
- Savoir déterminer Q pour une isotherme.
- Connaître la définition de l'enthalpie et son lien avec Q.

4 Coefficients calorimétriques

- Savoir définir C_v et C_p .
- Savoir démontrer les relations de Mayer pour un GP.
- Savoir les valeurs de C_v , C_p et γ pour un GP monoatomique et diatomique.
- Savoir établir la loi de Laplace et ses hypothèses
- Savoir comparer la pente d'une adiabatique q.s et d'une isotherme (d'un GP) dans un diagramme P-V.
- Savoir définir un thermostat.

5 Cas des phases condensées

- Savoir démontrer que pour une PCII $\Delta H = \Delta U$ et $C_p = C_v$.
- Savoir que pour une PCII $Q = C\Delta T$.
- Connaître la définition d'une calorie.

Chap 26. Second Principe. Bilans d'entropie

- Discuter du caractère réversible d'une transformation, présenter des sources d'irréversibilité.
- Définir la fonction d'état entropie et ses propriétés.
- Interpréter qualitativement l'entropie en termes de désordre statistique à l'aide de la formule de Boltzmann fournie.
- Citer, définir les termes et utiliser le deuxième principe de la thermodynamique : entropie créée, entropie échangée.
- 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.
- Utiliser la variation d'entropie d'un système. Calculer les entropies échangée et créée.
- Utiliser l'expression fournie (⚠) de la fonction d'état entropie.
- Exploiter l'extensivité de l'entropie.
- Loi de Laplace (démonstration).
- Citer et utiliser la loi de Laplace et ses conditions d'application.