

Programme de colle - S34

Du 12 au 16 juin

T2 : Échanges d'énergie et premier principe

Cours et exercices

Objectifs du chapitre

- 1 Connaître le vocabulaire usuel : transformations isochore, monotherme, isotherme, monobare, isobare.
- 2 Définir le système thermodynamique adapté à une problématique donnée
- 3 Évaluer le travail des forces de pression par découpage en travaux élémentaires et sommation sur un chemin donné dans la cas d'une seule variable.
- 4 Interpréter géométriquement le travail des forces de pression dans un diagramme de Clapeyron
- 5 Distinguer qualitativement les trois types de transferts thermiques : conduction, convection et rayonnement.
- 6 Identifier dans une situation expérimentale le ou les systèmes modélisables par un thermostat.
- 7 Proposer de manière argumentée le modèle limite le mieux adapté à une situation réelle entre une transformation adiabatique et une transformation isotherme.
- 8 Connaître l'énoncé du premier principe
- 9 Définir un système fermé et établir pour ce système un bilan énergétique faisant intervenir travail W et transfert thermique Q .
- 10 Exploiter l'extensivité de l'énergie interne.
- 11 Distinguer le statut de la variation de l'énergie interne du statut des termes d'échange.
- 12 Calculer le transfert thermique Q sur un chemin donné connaissant le travail W et la variation de l'énergie interne ΔU .
- 13 Exprimer le premier principe sous forme de bilan d'enthalpie dans le cas d'une formation monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et l'état final
- 14 Exprimer l'enthalpie $H_m(T)$ du gaz parfait à partir de l'énergie interne.
- 15 Justifier sur un exemple que l'enthalpie H_m d'une phase condensée peu compressible et peu dilatable peut être considérée comme une fonction de l'unique variable T .
- 16 Citer l'ordre de grandeur de la capacité thermique de l'eau liquide.

T3 : Deuxième principe et bilan d'entropie

Cours et exercices

Objectifs du chapitre

- 1 Définir un système fermé et établir pour ce système un bilan entropique.
- 2 Énoncer le deuxième principe
- 3 Relier l'existence d'une entropie créée à une ou plusieurs causes physiques de l'irréversibilité.
- 4 Analyser le cas particulier d'un système en évolution adiabatique.

- 5 Utiliser l'expression fournie de la fonction d'état entropie
- 6 Exploiter l'extensivité de l'entropie
- 7 Citer et utiliser la loi de Laplace après avoir rappelé ses conditions d'application.

Quelques exemples de questions de cours/applications possibles

- Présenter les diagrammes d'Amagat et de Clapeyron (ou Watt). A l'aide de la loi des gaz parfaits, représenter les isothermes.
- Donner la définition de l'énergie interne, puis l'exprimer pour un gaz parfait en fonction de la température.
- Énoncer le premier principe en indiquant la signification de chaque terme. Indiquer le calcul du travail des forces de pressions et les différents types de transfert thermique.
- Énoncer le second principe en indiquant la signification de chaque terme. Que devient le second principe pour un système isolé ? Un système adiabatique ?
- Calculer le travail des forces de pression pour des transformations isochores, monobares, mécaniquement réversible isotherme pour un gaz parfait.
- Exercice d'application sur la détente de Joule-Gay-Lussac.

Remarques

Nous n'avons pas encore traité les cycles ni les changements d'état. L'expression de l'entropie (pour un gaz ou une phase condensée) n'est pas exigible, mais les étudiants doivent savoir utiliser les formules fournies.