

# Programme de colle - S33

Du 5 au 9 juin

## T2 : Échanges d'énergie et premier principe

Cours uniquement

### 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  $\Delta U$ .
- 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.

## T1 : Description d'un système thermodynamique

Cours et exercices

### Objectifs du chapitre

- 1 Définir les échelles microscopique, mésoscopique et macroscopique. Expliquer la nécessité de l'échelle mésoscopique.
- 2 Identifier un système ouvert, un système fermé et un système isolé.
- 3 Calculer une pression à partir d'une condition d'équilibre mécanique.
- 4 Dédire une température d'une condition d'équilibre thermique.

- 5 Définir grandeur d'état, grandeur d'état extensive et intensive
- 6 Connaître et utiliser l'équation d'état des gaz parfaits, et l'interpréter à l'échelle microscopique.
- 7 Comparer le comportement d'un gaz réel au modèle du gaz parfait sur des réseaux d'isothermes expérimentales en coordonnées de Clapeyron ou d'Amagat.
- 8 Citer quelques ordres de grandeur de volumes molaires ou massiques dans les conditions usuelles de pression et de température.
- 9 Exprimer l'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique en fonction de la température.
- 10 Exploiter la propriété  $U_m = U_m(T)$  pour un gaz parfait.
- 11 Exploiter la propriété  $U_m = U_m(T)$  pour une phase condensée incompressible et indilatable.

### 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.
- 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.