

Physique

Programme de colles – Semaine 23

8 – 13 Avril

Thermodynamique

Descriptions microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre

Cours + exercices

- Notion d'échelles microscopique, mésoscopique, macroscopique.
- Citer quelques ordres de grandeur de libres parcours moyens.
- Modèle du gaz parfait.
- Utiliser un modèle unidirectionnel avec une distribution discrète de vitesse pour montrer que la pression est proportionnelle à la masse des particules, à la densité particulaire et au carré de la vitesse quadratique moyenne.
- Système thermodynamique : ouvert, fermé, isolé.
- Calculer une pression à partir d'une condition d'équilibre mécanique.
- Déduire une température d'une condition d'équilibre thermique.
- Citer quelques ordres de grandeur de volumes molaires ou massiques dans les conditions usuelles de pression et de température.
- Citer et utiliser l'équation d'état des gaz parfaits.
- Exprimer l'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique à partir de l'interprétation microscopique de la température.
- Exploiter $U_m = U_m(T)$ pour un gaz parfait, pour une phase condensée incompressible indilatable.

Échanges d'énergie lors d'une transformation

Cours + exercices

- Exploiter les conditions imposées par le milieu extérieur pour déterminer l'état d'équilibre final : condition d'équilibre mécanique, condition d'équilibre thermique.
- Transformations thermodynamiques : isochore, mono- et isobare, mono- et isotherme, adiabatique.
- Notion de transformation quasi-statique, de transformation réversible.
- Travail des forces de pression pour les différentes transformations.
- Interpréter géométriquement le travail des forces de pression dans un diagramme de Clapeyron.
- Distinguer qualitativement les trois types de transferts thermiques.
- Identifier dans une situation expérimentale le ou les systèmes modélisables par un thermostat.

Premier principe, bilans d'énergie

Cours uniquement

- 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.
- Exprimer le premier principe sous forme de bilan d'enthalpie dans le cas d'une transformation monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et dans l'état final.
- Exprimer l'enthalpie $H_m(T)$ du gaz parfait à partir de l'énergie interne.
- Justifier 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 .
- Citer l'ordre de grandeur de la capacité thermique massique de l'eau liquide.