

Physique

Programme de colles – Semaine 23

20 – 25 Avril

⚠ Programme sur 2 pages!

📖 Une question de cours obligatoire parmi :

- Déterminer le travail des forces de pression reçu par le gaz au cours d'une transformation isotherme pour le gaz parfait en fonction des volumes initial et final.
- Tracer qualitativement dans un diagramme de Watt (dont il faut nommer les axes!) l'allure des transformations isochore, isobare, isotherme et adiabatique. Interpréter géométriquement le travail des forces de pression.
- Citer le premier principe de la thermodynamique.
- Démontrer à partir du premier principe, dans le cas d'une transformation monobare avec équilibre mécanique dans les états initial et final, que $\Delta H = W' + Q$.

Thermodynamique

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

Cours + exercices

- Définir l'échelle mésoscopique et en expliquer la nécessité.
- Citer quelques ordres de grandeur de libres parcours moyens.
- Préciser les paramètres nécessaires à la description d'un état micro- ou macroscopique.
- Établir l'expression de la pression cinétique à l'aide d'un modèle simple.
- Relier température et énergie cinétique pour un gaz parfait.
- Calculer l'ordre de grandeur d'une vitesse quadratique moyenne dans un gaz parfait.
- Identifier un système ouvert, un système fermé, un système isolé.
- Calculer une pression à partir d'une condition d'équilibre mécanique.
- Dédire une température d'une condition d'équilibre thermique.
- Définir et identifier une grandeur extensive ou intensive.
- 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 du gaz parfait.
- Définir la capacité thermique à volume constant, connaître son expression pour le gaz parfait.
- Exprimer l'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique à partir de l'interprétation microscopique de la température.

Échanges d'énergie lors d'une transformation ————— Cours + exercices

- Définir un système adapté à une problématique donnée.
- Définir une évolution isochore, isotherme, isobare, monobare, monotherme, adiabatique.
- Exploiter les conditions imposées par le milieu extérieur pour déterminer l'état d'équilibre final.
- Évaluer le travail des forces de pression par un calcul d'intégrale.
- Interpréter géométriquement le travail des forces de pression dans un diagramme de Clapeyron Watt.
- 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

- Citer le premier principe de la thermodynamique.

- Établir pour un système fermé 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.
- Définir la capacité thermique à pression constante, connaître son expression pour le gaz parfait.
- 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 et utiliser la loi de Laplace et ses conditions d'application.
- Citer l'ordre de grandeur de la capacité thermique massique de l'eau liquide.
- Calorimétrie, mettre en œuvre un protocole de mesure d'une grandeur thermodynamique énergétique.