

# Programme de colles de physique n° 24

*Semaine 24 : Du mardi 7 avril au vendredi 10 avril*

## T3 Énergie échangée par un système au cours d'une transformation

- Transformation d'un système thermodynamique : définition, divers types (quasi-statique, réversible, brutale, adiabatique), Transformations isotherme, isobare et isochore.
- Échange d'énergie mécanique avec l'extérieur : travail des forces de pression : cas d'une transformation lente (Expression, interprétation dans le diagramme de Clapeyron, Applications dans le cas de transformations d'un gaz parfait), cas d'une transformation brutale, cas d'un fluide en écoulement, transformation cyclique.
- Échange d'énergie thermique avec l'extérieur : transfert thermique : Les différents transferts thermiques, notion de thermostat, Transformations adiabatique, monotherme et isotherme.

## T4 Premier principe de la thermodynamique

- Énoncé du premier principe : Non conservation de l'énergie mécanique, Energie totale, Energie mécanique, Energie interne, Énoncé du premier principe (principe de conservation, système macroscopiquement au repos, utilisation de l'extensivité, transformation cyclique, exemples dans le cas de transformations infiniment lentes de gaz parfait, exemple d'une transformation brutale).
- Enthalpie d'un système : Définition, Cas du gaz parfait et d'une phase condensée, Capacité thermique à pression constante, Enthalpie associée à une transition de phase (Enthalpie de changement d'état, Bilan énergétique en présence d'une transition de phase)
- Applications : Détente dans le vide ou détente de Joule Gay-Lussac, Calorimétrie.

## T5 Deuxième principe de la thermodynamique

- Notion d'irréversibilité : Insuffisance du premier principe, (Détente de Joule-Gay Lussac, mise en contact thermique), Causes d'irréversibilité, Modèle de la réversibilité.
- Énoncé du second principe : Première formulation : Cas d'un système thermiquement isolé, Deuxième formulation : Bilan d'entropie (Énoncé, cas d'un système isolé, cas d'une transformation cyclique), Interprétation statistique de l'entropie (Hypothèse - Macroétat - Microétat - Nombre de complexions, Étude statistique, Application à la détente de Joule Gay-Lussac, Troisième principe de la thermodynamique).
- Entropie d'un corps pur : Entropie d'un gaz parfait (Expressions, variation d'entropie d'un gaz parfait, loi de Laplace), Entropie d'une phase condensée, Entropie d'un système diphasé (Expression de l'entropie, Entropie massique de changement d'état, lien entre l'enthalpie et l'entropie de changement d'état).
- Applications : Détente de Joule Gay-Lussac, Mise en contact thermique, Compression isotherme et monotherme d'un gaz parfait, Changement d'état d'un corps pur.

## Capacités exigibles

- Exploiter les conditions imposées par le milieu extérieur pour déterminer l'état d'équilibre final
- Calculer le travail par découpage en travaux élémentaires et sommation sur un chemin donné dans le cas d'une seule variable et interpréter géométriquement le travail dans un diagramme de Clapeyron.
- Distinguer qualitativement les trois types de transferts thermiques.
- Proposée de manière argumentée le modèle limite le mieux adapté à une situation réelle entre une transformation adiabatique et une transformation isotherme.
- Calculer le transfert thermique  $Q$  sur un chemin donné connaissant le travail  $W$  et la variation de l'énergie interne  $\Delta U$ .
- Exploiter l'extensivité de l'enthalpie et réaliser des bilans énergétique en prenant en compte des transitions de phases.
- Utiliser l'expression fournie de la fonction d'état entropie et exploiter l'extensivité de l'entropie.
- Connaître la loi de Laplace et ses conditions d'application.
- Connaître et utiliser la relation entre les variations d'enthalpies et d'entropie associées à une transition de phase.