

Programme de colle du 21/05 au 24/05 (S27)

T2 : Premier principe de thermodynamique

- Transformations d'un système thermodynamique : définition, dictionnaire des transformations (isotherme, isochore, isobare, monotherme, monobare), évolution temporelle : transformation infiniment lente, transformations mécaniquement réversible ou non, thermiquement réversible ou non.
- Transfert thermique, travail des forces de pression, représentation graphique dans la diagramme (P, V) .
- Énoncé du premier principe de thermodynamique et du premier principe élémentaire. Applications.
- La fonction d'état enthalpie, énoncé du premier principe pour les transformations monobares/isobares. Capacité thermique à pression constante. Enthalpie d'un gaz parfait, enthalpie d'une phase condensée indilatable et incompressible.
- Changement d'état. Enthalpie massique de changement d'état (chaleur latente de changement d'état).
- Calorimétrie

T3 : Deuxième principe de thermodynamique (le TD ne sera abordé que jeudi, les applications proches du cours sont à privilégier)

- Irréversibilité d'une transformation thermodynamique : limites du premier principe, sources d'irréversibilité, transformation réversible.
- Interprétation qualitative de l'entropie en termes de désordre statistique à l'aide la formule de Boltzmann fournie.
- Deuxième principe de thermodynamique
- Entropie de systèmes thermodynamiques usuels : gaz parfait, phase condensée incompressible et indilatable
- Exemple d'application, bilans d'entropie.
- Variation d'entropie lors d'un changement d'état.

Notions et contenus	Capacités exigibles
3.3. Premier principe. Bilans d'énergie	
Premier principe de la thermodynamique.	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.
Enthalpie d'un système. Capacité thermique à pression constante dans le cas du gaz parfait et d'une phase condensée incompressible et indilatable.	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.
Enthalpie associée à une transition de phase : enthalpie de fusion, enthalpie de vaporisation, enthalpie de sublimation.	Exploiter l'extensivité de l'enthalpie et réaliser des bilans énergétiques en prenant en compte des transitions de phases. Mettre en œuvre un protocole expérimental de mesure d'une grandeur thermodynamique énergétique (capacité thermique, enthalpie de fusion, etc.).
3.4. Deuxième principe. Bilans d'entropie	
Fonction d'état entropie.	Interpréter qualitativement l'entropie en termes de désordre statistique à l'aide de la formule de Boltzmann fournie.
Deuxième principe de la thermodynamique : entropie créée, entropie échangée. $\Delta S = S_{\text{ech}} + S_{\text{créé}}$ avec $S_{\text{ech}} = \sum Q_i/T_i$.	Définir un système fermé et établir pour ce système un bilan entropique. Relier la création d'entropie à une ou plusieurs causes physiques de l'irréversibilité. Analyser le cas particulier d'un système en évolution adiabatique.
Variation d'entropie d'un système.	Utiliser l'expression fournie de la fonction d'état entropie. Exploiter l'extensivité de l'entropie.
Loi de Laplace.	Citer et utiliser la loi de Laplace et ses conditions d'application.
Cas particulier d'une transition de phase.	Citer et utiliser la relation entre les variations d'entropie et d'enthalpie associées à une transition de phase : $\Delta h_{12}(T) = T \Delta s_{12}(T)$