

Programme de colle du 27/05 au 31/04 (S28)

T3 : Deuxième principe de thermodynamique

- Irréversibilité d'une transformation thermodynamique : limites du premier principe, sources d'irréversibilité, transformation réversible.
- Interpréter qualitativement 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.

T4 : Machines thermiques

- Principe de fonctionnement des machines thermiques : machines thermiques cycliques, applications des principes de thermodynamique
- Machines dithermes : définitions, moteurs, machines réceptrices, cycle de Carnot.
- Exemple de machine à piston : le moteur quatre temps : description du fonctionnement réel, modélisation par le cycle Beau de Rochas, rendement.

Notions et contenus	Capacités exigibles
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 : $\Delta h_{12}(T) = T \Delta s_{12}(T)$
Notions et contenus	Capacités exigibles
3.5. Machines thermiques	
Application du premier principe et du deuxième principe de la thermodynamique aux machines thermiques cycliques dithermes : rendement, efficacité, théorème de Carnot.	Donner le sens des échanges énergétiques pour un moteur ou un récepteur thermique ditherme. Analyser un dispositif concret et le modéliser par une machine cyclique ditherme. Définir un rendement ou une efficacité et les relier aux énergies échangées au cours d'un cycle. Justifier et utiliser le théorème de Carnot. Citer quelques ordres de grandeur des rendements des machines thermiques réelles actuelles. Expliquer le principe de la cogénération. Mettre en œuvre une machine thermique cyclique ditherme.