

Programme de colle

semaine 28 – du 4 avril au 7 mai

Deuxième principe de la thermodynamique, bilans d'entropie

Notions au programme :	Capacités exigibles
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. $\Delta S = S_{\text{éch.}} + S_{\text{créée}}$ avec $S_{\text{éch.}} = \sum Q_i/T_i$.	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 : $\Delta h_{12}(T) = T\Delta s_{12}(T)$.

Machines thermiques

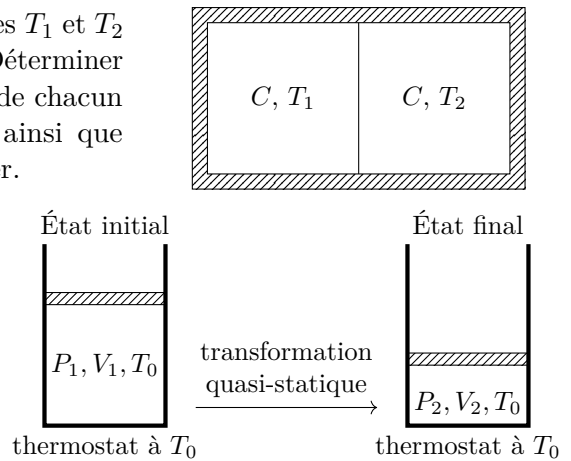
Notions au programme :	Capacités exigibles
Application du premier principe et du deuxième principe de la thermodynamique aux machines thermiques cycliques dithermes : rendement, efficacité, théorème de Carnot.	Donner le sens des échanges énergétiques pour un moteur ou un récepteur thermique ditherme. 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.

Questions de cours

Deuxième principe. Bilans d'entropie

1. Deux solides identiques, initialement aux températures T_1 et T_2 sont placés en contact dans une enceinte calorifugée. Déterminer la température à l'équilibre, la variation d'entropie de chacun des solides, la variation d'entropie de l'ensemble ainsi que l'entropie créée lors de la transformation, commenter.
2. On considère un gaz parfait contenu dans un cylindre à parois diathermanes en contact avec un thermostat à la température T_0 .

Ce gaz subit une transformation quasi-statique au cours de laquelle son volume passe de V_1 à V_2 . Faire un bilan d'entropie pour le gaz, pour le thermostat et pour l'univers. Conclure quant à la réversibilité de la transformation.



Machines thermiques

1. Établir l'inégalité de Clausius pour une machine thermique ditherme.
2. Établir l'expression du rendement de Carnot d'un moteur ditherme.
3. Établir l'efficacité de Carnot d'une machine frigorifique ditherme.
4. Établir l'expression de l'efficacité de Carnot d'une pompe à chaleur ditherme.