

T2 : PREMIER PRINCIPE

T3 : DEUXIEME PRINCIPE

Généralités

Principe d'évolution

Entropie et variation d'entropie

T4 : MACHINES THERMIQUES

Présentation

- définition et principe de fonctionnement
- différents types (moteur/ récepteur thermique), critère (signe de W , sens de parcours du cycle)
- cas d'une machine monotherme : bilans, conséquence (inexistence d'un moteur monotherme)
- cas d'une machine ditherme : bilans, inégalité de Clausius

Moteur ditherme

- principe (signe de W , Q_C et Q_F) et rendement
- théorème de Carnot : rendement maximal et cycle de Carnot
- exemple du moteur essence à explosion (cycle de Otto et Beau de Rochas)

Récepteur ditherme(*)

- principe (signe de W , Q_C et Q_F)
- fonctionnement en pompe à chaleur : rôle, efficacité ou coefficient de performance COP, COP maximal
- fonctionnement en machine frigorifique : rôle, efficacité ou COP, COP maximal

(*) Le premier principe pour un fluide en mouvement en écoulement permanent est HORS-PROGRAMME



Sadi Carnot

(ingénieur physicien français 1796-1832)

EXTRAIT DU PROGRAMME de MPSI

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.