

Programme de colle

Semaine 27 : du 16/06 au 20/06

Thermodynamique

Chapitre T4 : Machines thermiques

Cours et exercices

Chapitre T5 : Transitions de phase

Cours et exercices

Ondes et signaux

Chapitre OS9 : Propagation d'un signal et interférences

Exercices simples

- *Signaux et ondes* : onde, signal sinusoïdal, signal réel, types de signaux (acoustiques, mécaniques, électriques, magnétiques)
- *Onde progressive unidimensionnelle non dispersive* : célérité, dépendance en temps et coordonnées d'espace, onde longitudinale, transversale.
- *Onde progressive sinusoïdale unidimensionnelle* : double périodicité, vitesse de phase, milieux dispersifs, diffraction (succinctement).
- *Interférences entre deux ondes* : présentation, effet du déphasage entre 2 ondes sur l'amplitude, interférences constructives, destructives.
- *Interférences entre deux ondes acoustiques ou mécaniques de même fréquence* : expérience, amplitude de l'onde résultante.
- *Interférences entre deux ondes lumineuses de même fréquence* : chemin optique, intensité lumineuse et formule de Fresnel.
- *Dispositif des trous d'Young* : présentation, calcul de la différence de chemin optique, lien entre $\Delta\varphi(M)$ et $\delta(M)$, intensité lumineuse, franges, interfrange.

Quelques questions de cours possibles

- Démontrer l'inégalité de Clausius.
- Montrer qu'il n'est pas possible de réaliser un moteur avec une machine thermique monotherme. En déduire le type de cycle possible.
- Théorème de Carnot pour une machine frigorifique : retrouver l'efficacité maximale d'une machine frigorifique pour un cycle réversible.
- Théorème de Carnot pour une pompe à chaleur : retrouver l'efficacité maximale d'une pompe à chaleur pour un cycle réversible.
- Quelles informations peut-on obtenir du diagramme (P,T) d'un corps pur. Représenter un diagramme et positionner les différentes phases du corps pur. Citer deux points importants sur ce diagramme.
- *Diagramme de Clapeyron* : Donner les définitions d'un liquide saturant, d'une vapeur saturante, d'une vapeur sèche, des courbes de rosée, d'ébullition et de saturation.
- Expliquer comment peut-on déterminer la composition d'un mélange diphasé à partir d'un point du diagramme de Clapeyron.

Remarques

- Les expressions de l'entropie dans le cas d'une phase condensée indilatable et incompressible ou un gaz parfait doivent être fournies.

On rappelle l'expression de l'entropie d'un gaz parfait :

$$\begin{cases} S(T, V) = C_V \ln \left(\frac{T}{T_0} \right) + nR \ln \left(\frac{V}{V_0} \right) + S(T_0, V_0) \\ S(T, P) = C_P \ln \left(\frac{T}{T_0} \right) - nR \ln \left(\frac{P}{P_0} \right) + S(T_0, P_0) \\ S(P, V) = C_V \ln \left(\frac{P}{P_0} \right) + C_P \ln \left(\frac{V}{V_0} \right) + S(P_0, V_0) \end{cases}$$

Ainsi que l'entropie d'une phase condensée : $S(T) = C \ln \left(\frac{T}{T_0} \right) + S(T_0)$

- Sur le **chapitre OS9**, donner des exercices simples sur des trous d'Young (calcul de différence de marche, interférences, déphasage, etc...).