

THERMODYNAMIQUE

T5. DEUXIÈME PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE

- Le second principe appliqué aux machines thermiques : inégalité de Clausius, cycle de Carnot, rendement théorique optimal d'un moteur, coefficient de performance théorique optimal d'une machine réceptrice, théorème de Carnot.

NB : notions d'entropie créée / échangée : non exigible.

T6. MACHINES DITHERMES INDUSTRIELLES

- Systèmes ouverts en écoulements stationnaires : grandeurs massiques, travail indiqué massique sur les parties mobiles, premier principe en système ouvert (forme massique, sous l'hypothèse énergie mécanique \approx constante) : $\Delta h = w_i + q$. À savoir expliquer ; démonstration hors-programme. Cas général, savoir expliquer : $\Delta h + \Delta e_c + g\Delta z = w_i + q$
- Relation énergie massique \leftrightarrow puissance.
- Description des différents organes des machines (détendeur, compresseur, turbine, condenseur, évaporateur, chambre de combustion, ...). Application du premier principe en système ouvert.
- Applications : machines sans changement d'état.
- Système diphasé liquide-vapeur. Diagrammes (T,s) , (h,s) et (p,h) . Palier de saturation, liquide saturant, vapeur saturante, vapeur sèche, pression de vapeur saturante. Titre massique en vapeur : théorèmes des moments, calculs d'enthalpie de vaporisation partielle.
- Applications : machines avec changement d'état.

MÉCANIQUE

M5. OSCILLATIONS FORCÉES

- Régime sinusoïdal forcé : régimes transitoire et permanent ; étude de la solution permanente, utilisation de la notation complexe.
- Réponse en fréquence : étude de la résonance d'amplitude, variations de la phase. Existence de la résonance en vitesse.
- Analogies électromécaniques.

⇒ Remarque : Les équations différentielles du 2nd ordre seront mises sous la forme canonique :

$$\ddot{x} + 2\xi\omega_0\dot{x} + \omega_0^2x = f(t) \quad \text{ou} \quad \ddot{x} + \frac{\omega_0}{Q}\dot{x} + \omega_0^2x = f(t)$$

avec ξ : facteur d'amortissement, ω_0 : pulsation propre, Q : facteur de qualité, $f(t)$ fonction sinusoïdale du temps, x : la variable, à remplacer par le symbole approprié.

M6. ONDES MÉCANIQUES TRANSVERSALES

- Ondes progressives ou stationnaires : description, expression, cas des ondes harmoniques (sinusoïdales).
- Définitions : période T , longueur d'onde λ , pulsation ω pulsation spatiale k , célérité c .