Transferts Thermiques

Modes : Conduction / Rayonnement / Convection

→ Rayonnement : $\varphi \propto T^4$, $\lambda_m T = cte$

→ Densité de courant

$$\boxed{\delta^2 Q = \vec{j}_Q(M,t) \cdot \vec{n}\, dS_M\, dt}$$

$$\boxed{\varphi_{(S)} = \vec{j}_Q \cdot \vec{n}}$$

$$\Rightarrow d\Phi = \vec{j}_Q \cdot d\vec{S}$$

$$\Phi = \iint_{M \in \mathcal{S}} \vec{j}_Q \cdot d\vec{S}$$

Loi de Fourier $\boxed{\vec{j}_{th} = -\lambda\, \overrightarrow{grad}\, T}$

Limites :
- Seulement si grad petit
- " grad ne varie pas trop dans le temps
- Seulement pour milieu isotrope sans convection

Conservation $\boxed{\dfrac{\partial h}{\partial t} + div\, \vec{j}_\Phi = p_c}$

$(p_c = 0)$ $\boxed{\mu c \dfrac{\partial T}{\partial t} + div\, \vec{j} = 0}$

Analogies $\vec{j}_N = -D\, \overrightarrow{grad}\, n$, $\vec{j} = -\sigma\, \overrightarrow{grad}\, V$

Thermodynamique

May the force be with you

$$\boxed{E_t = E_{pert} + E_c + U}$$

1er P : $\boxed{dE_t = \delta W + \delta Q}$

2nd P : $dS = \delta S_{éch} + \delta S^c$

$$\boxed{\delta S^c \geq 0} \quad \boxed{\delta S_{éch} = \frac{\delta Q}{T_s}}$$

→ $\delta S^c = 0$ si réversible

▷ Système ouvert en régime stationnaire :

$\dfrac{dm_e}{dt} = \dfrac{dm_s}{dt} = D_m$ $\boxed{\left[h + e_c + e_{pert}\right]_e^s = w_u + q}$

$[s]_e^s = s_{éch} + s_{créé}$

▷ Diagramme (P,h) : Check Dunod p 685/686. ⚠

▷ $\gamma = 5/3$ Mono ; $\gamma = 7/5$ Dia : $C_p - C_v = nR$ | Dia : $C_v = \frac{5}{2}nR$, $C_p = \frac{7}{2}nR$; Mono : $C_v = \frac{3}{2}nR$, $C_p = \frac{5}{2}nR$ (massique)

▷ Laplace : isentropique : $PV^\gamma = cte$
adiabatique réversible