

TRANSFERTS THERMIQUES

* les 3 types de transferts thermiques

$$\vec{\Phi}_{\text{cond}} \quad \vec{\Phi}_{\text{conv}} \quad \vec{\Phi}_{\text{ray}}$$

* lien densité de flux $\vec{\Phi}$ / flux ϕ

* Bilan: Production = Echange + Stockage

* Equation de la chaleur:
 → cas stationnaire si géométrie simple
 → cas instationnaire $\rightsquigarrow$ équation différentielle du 1^{er} ordre
 → solution donnée

* Equation de la chaleur adimensionnée

↳ nombres sans dimension Biot Bi def?
 Fourier Fo sens?

* Régime stationnaire

→ utilisation des résistances thermiques

* Rayonnement $\rightsquigarrow$ émittance du CN $M_{\lambda T}^{\circ}$

$\rightsquigarrow$ loi de Wien

$\rightsquigarrow$ émittance totale du CN M_T°

$\rightsquigarrow$ linéarisation comment?
 quelles hypothèses?

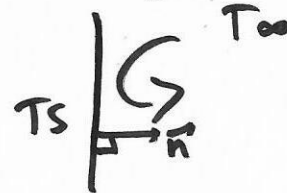
$$\alpha + \rho + \tau = 1$$

$$[\Phi] = \frac{P}{L^2}$$

$$\vec{\Phi}_{\text{cond}} = -k_a \vec{\text{grad}} T \quad \vec{\Phi}_{\text{conv}} = h(T_s - T_{\infty}) \vec{n}$$

$$\vec{\Phi}_{\text{ray}} = \epsilon \sigma T^4 \vec{n}$$

$$\phi = \iint_S \vec{\Phi} \cdot \vec{n} dS \quad \rightarrow \text{dans le sens } \phi$$



$$\text{Stock} = \iiint_V \rho C \frac{\partial T}{\partial t} dV$$

$$\rho, C \quad \text{Prod} = R T^2$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{q}{\rho C} + D \Delta T \quad D = \frac{k}{\rho C}$$

$\rightarrow$ dans la direction de propa de la conduction
 long. cara?

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \quad (T(x,t))$$

$$Bi = \frac{RL}{k_a}$$

"effet convectifs"
 "conductifs"

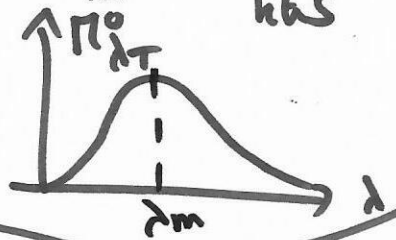
$Bi \ll 1$ milieu thermiquement mince
 $Bi \gg 1$ quasi-stationnaire

$$Fo = \frac{t_c}{t_D} \quad t_D = \frac{L^2}{D}$$

$$U = RI \quad \Delta T = R_{th} \phi$$

$$R_{th \text{ cond}} = \frac{e}{k_a S}$$

$$R_{th \text{ conv/ray}}$$



$$\lambda_m T = 2900 \mu m \cdot K$$

$$M_T^{\circ} = \sigma T^4$$

$$(T_a^4 - T_b^4) \approx 4 T_b^3 (T_a - T_b)$$

$$T_a \approx T_b \quad \frac{T_a - T_b}{T_b} \ll 1$$