

Résolution d'équations différentielles de la forme :

$$y' = ay + b \text{ avec } a \text{ et } b \text{ constantes}$$

la solution est de la forme :

$$y = k.e^{ax} - \frac{b}{a}$$

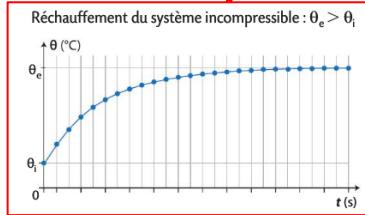
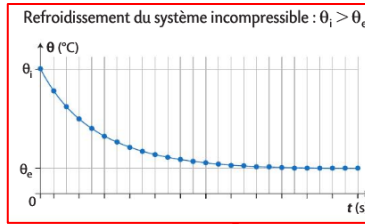
$k$  constante d'intégration qui dépend des conditions initiales

En physique, on intégrera la température par rapport au temps :

$$\frac{dT}{dt} = aT + b$$

Solution :

$$T = k.e^{at} - \frac{b}{a}$$



$$\frac{d(e^{at})}{dt} = a.e^{at}$$

$$\ln(e^{at}) = a.t$$

<https://youtu.be/12ljNPvMHkA>

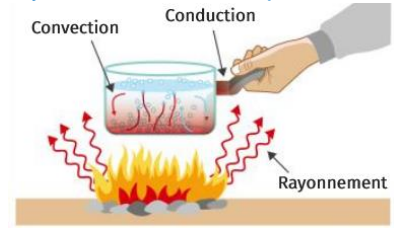


**Quels sont les trois modes de transfert thermique ?**

**Par conduction :** l'agitation thermique se transmet de proche en proche dans la matière, mais sans déplacement d'ensemble de celle-ci. Elle se produit principalement dans les solides.

**Par convection :** l'agitation thermique se transmet de proche en proche dans la matière et avec déplacement de l'ensemble de celle-ci. Elle se produit dans les fluides.

**Par rayonnement :** l'absorption ou l'émission de rayonnement (ondes électromagnétiques) modifie l'agitation thermique. Ce mode de transfert s'effectue même dans le vide. Tout corps en raison de sa température, émet ou absorbe des rayonnements thermiques.



**Quel est l'évolution de la température d'un système lors d'un transfert thermique convectif ?**

Faire un **bilan énergétique** en utilisant le **premier principe de la thermodynamique** afin de trouver l'**équation différentielle** vérifiée par la température du système

**Qu'est-ce que la loi de Newton ?**

Lorsque le principal mode de transfert est la **convection**, la loi de Newton relie le flux thermique  $\Phi$  à la différence de température ( $T_{ext} - T$ )

$$\Phi = h \times S \times (T_{ext} - T)$$



$T$  varie en fonction du temps  $t$

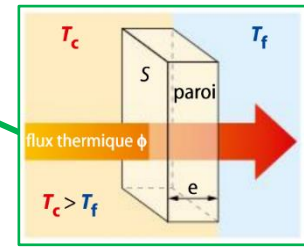
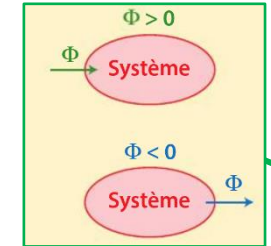
- $T_{ext}$  = température constante du milieu extérieur (thermostat) en Kelvin (K)
- $T$  température du fluide en kelvin (K)
- $\Phi$  en  $W$  /  $S$  en  $m^2$
- $h$  coefficient d'échange convectif entre le système incompressible (fluide) et le milieu extérieur en  $W.m^{-2}.K^{-1}$

**Qu'est-ce que la résistance thermique  $R_{th}$  ?**

= caractérise l'opposition d'un milieu au transfert thermique entre deux points ( $T_{chaud} > T_{froid}$ )

$$R_{th} = \frac{T_{chaud} - T_{froid}}{\Phi}$$

- $R_{th}$  résistance thermique en  $K.W^{-1}$  ou  $^{\circ}C.W^{-1}$
- $\Phi$  flux thermique en watt (W)
- $T_c$  et  $T_f$  température en Kelvin ou degré Celsius



**Qu'est-ce que le flux thermique ou puissance thermique ?**

= quantité de chaleur  $Q$  (ou transfert thermique) transférée à travers un matériau pendant un temps  $\Delta t$

$$\Phi = \frac{Q}{\Delta t}$$

- $\Phi$  flux thermique en watt (W)
- $Q$  transfert thermique en joule (J)
- $\Delta t$  temps en seconde (s)

**Transferts thermiques**