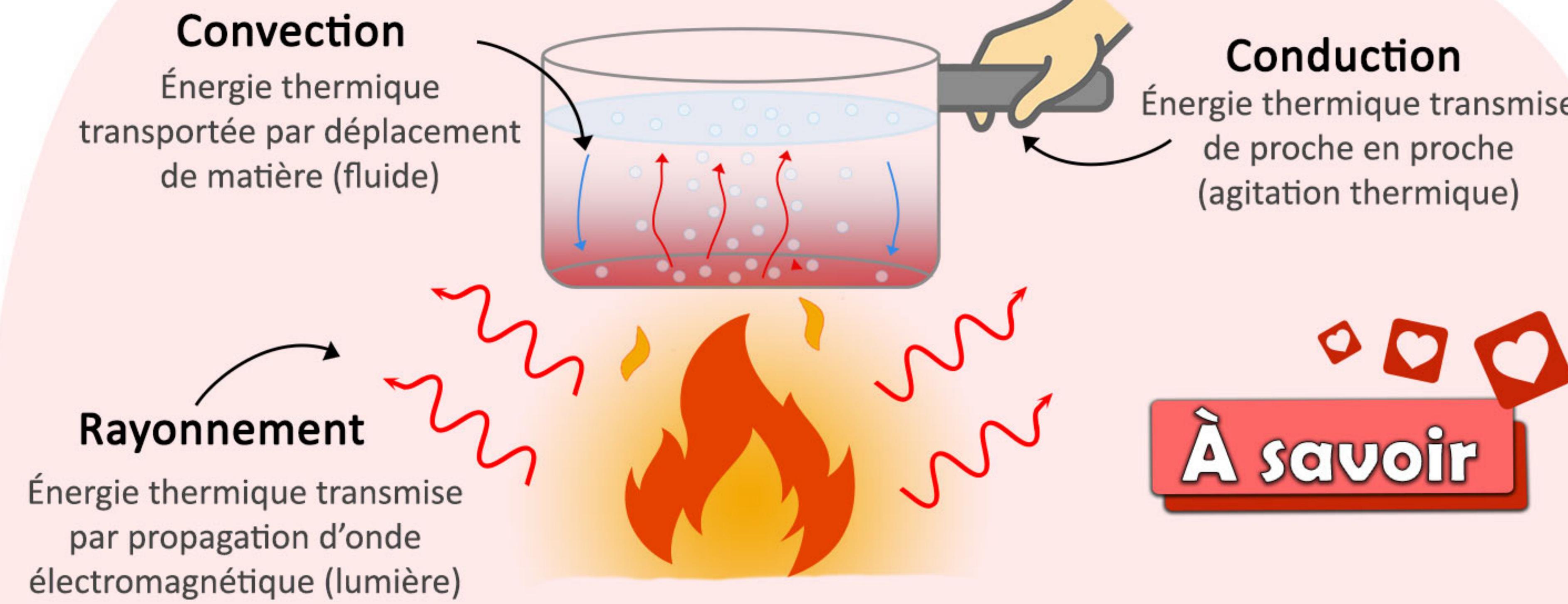


Les 3 modes de transferts thermiques



À savoir

$$\phi = P_{th} = \frac{Q}{\Delta t}$$

Flux ou puissance thermique

Flux thermique (W) Puissance thermique (W) Durée (s) Énergie thermique échangée (J)

Résistance thermique

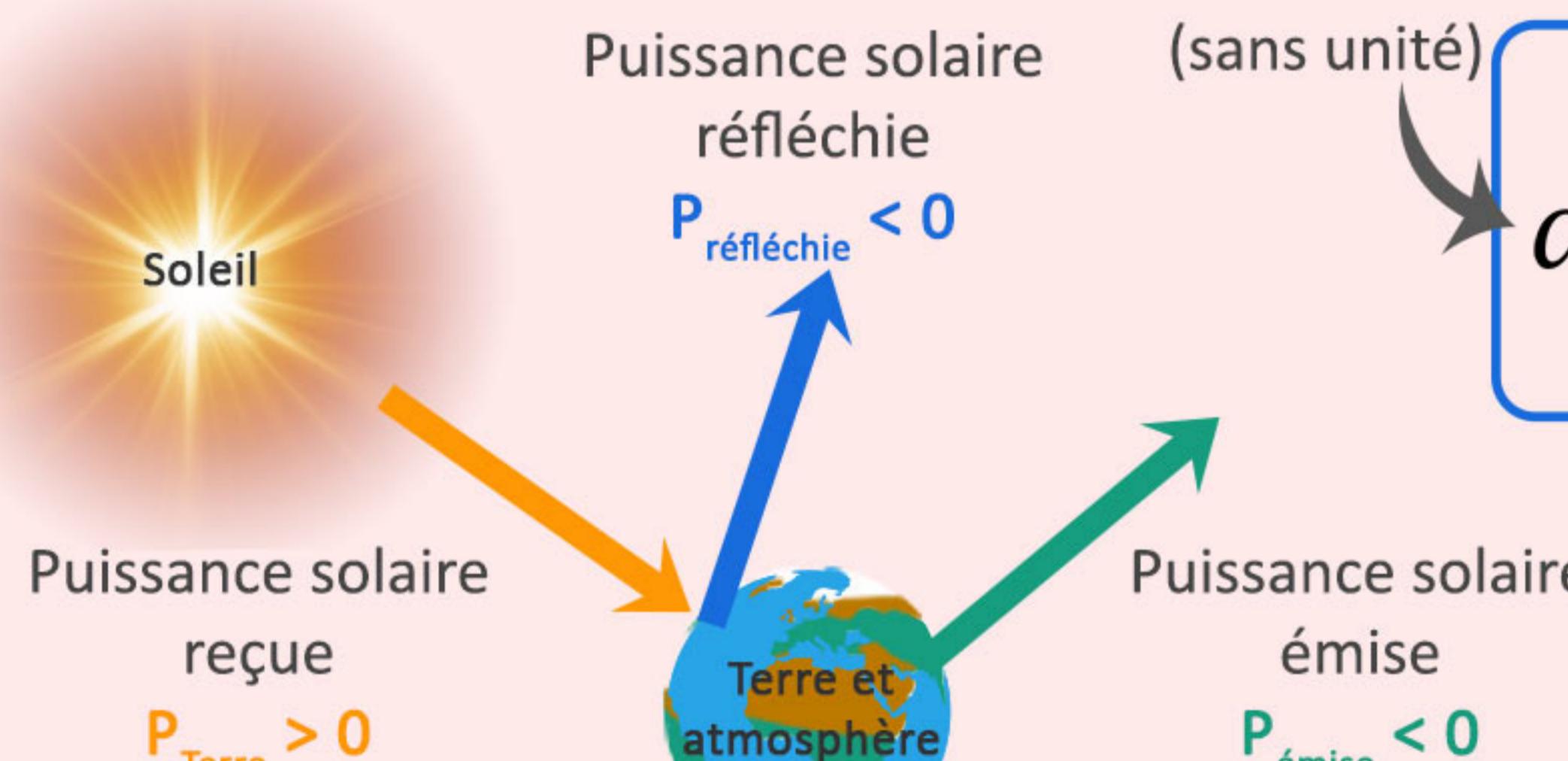
Caractérise l'opposition d'un milieu au transfert thermique entre 2 points (A et B)

$$\phi = \frac{T_A - T_B}{R_{th}}$$

Flux thermique (W) Température (K) Résistance thermique de la paroi (K.W⁻¹)

Transfert d'énergie spontané du corps **chaud** vers le corps **froid**.

Bilan radiatif terrestre



$$P_{Terre} + P_{réfléchie} + P_{émise} = 0$$

Vidéo détaillée !



Être capable

- Réaliser un bilan d'énergie d'un système incompressible

Les échanges d'énergie ne se font que par transfert thermique convectif et la température extérieure T_{ext} est constante.

Loi de Newton

$$\phi = h \cdot S \cdot (T_{ext} - T) \quad \text{or} \quad Q = \phi \cdot \Delta t$$

$$Q = h \cdot S \cdot (T_{ext} - T) \cdot \Delta t$$

$$\Delta U = Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$\begin{aligned} m \cdot c \cdot \Delta T &= h \cdot S \cdot (T_{ext} - T) \cdot \Delta t \\ m \cdot c \cdot \frac{\Delta T}{\Delta t} &= h \cdot S \cdot T_{ext} - h \cdot S \cdot T \\ \frac{\Delta T}{\Delta t} + \frac{h \cdot S}{m \cdot c} \cdot T &= \frac{h \cdot S}{m \cdot c} \cdot T_{ext} \end{aligned}$$

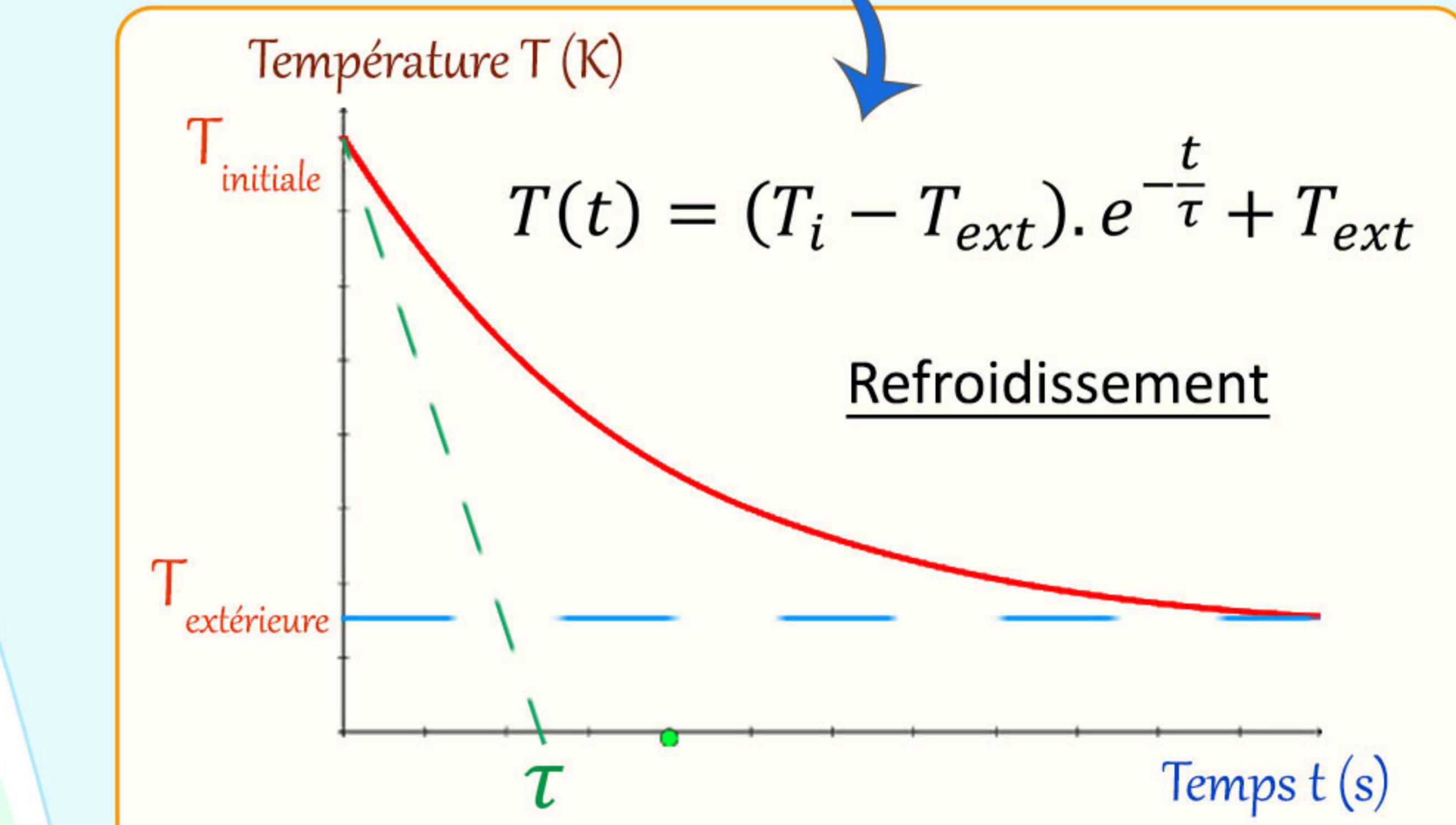
Si Δt tend vers 0, alors on obtient
l'équation différentielle :

$$\frac{dT}{dt} + \frac{T}{\tau} = \frac{T_{ext}}{\tau}$$

$$\text{avec } \tau = \frac{m \cdot c}{h \cdot S}$$

$$\text{Solution du type } T(t) = K \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + B$$

Constantes K et B à déterminer d'après les conditions initiales



Point Maths

Conversion des températures :

$$T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273,15$$

Si équation différentielle : $y' = a \cdot y + b$

$$\text{Solution: } y = K \cdot e^{ax} - \frac{b}{a}$$

Température Temps t

- Utiliser la loi de Stefan-Boltzmann (bilan radiatif terrestre)

$$p_{surface} = \sigma \cdot T^4$$

Température (K)

Puissance surfacique (W.m⁻²)

Constante de Stefan-Boltzmann $5,67 \times 10^{-8} \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$

- Extrait de BAC corrigé (Labolycée)



- Exercice du livre avec correction détaillée



2^{ème} édition