

$$m * C * \frac{dT}{dt} = \sum_i^n (\alpha_i * E_i * S_i - \frac{S_i}{R_{tot_i}} * (T_{int} - T_{ext}))$$

$$R_{tot_i} = \frac{1}{h_{ext} + h_{r_{ext}}} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_{int} + h_{r_{int}}}$$

$$h_{r_{ext}} = 4 * \epsilon * \sigma * T_{m_{ext}}^3 \quad T_{m_{ext}} = \frac{T_{paroi_ext} + T_{ext}}{2}$$

$$h_{r_{int}} = 4 * \epsilon * \sigma * T_{m_{int}}^3 \quad T_{m_{int}} = \frac{T_{paroi_int} + T_{int}}{2}$$

$$\theta = T_{int} - T_{ext}$$

$$m * C * \frac{d\theta}{dt} = \sum_i^n (\alpha_i * E_i * S_i - \frac{S_i}{R_{tot_i}} * \theta(t))$$

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{1}{m * C} * \sum_i^n (\alpha_i * E_i * S_i - \frac{S_i}{R_{tot_i}} * \theta)$$

Solution particulière

$$\frac{d\theta}{dt} = 0$$

$$\frac{1}{m * C} * \sum_i^n (\alpha_i * E_i * S_i - \frac{S_i}{R_{tot_i}} * \theta_p) = 0$$

$$\theta_p = \sum_i^n (\alpha_i * E_i * R_{tot_i})$$

Solution equation homogène

$$\frac{d\theta}{dt} + \frac{S_i}{R_{tot_i} * m * C} * \theta = 0$$

$$\frac{d\theta}{\theta} = \frac{-S_i}{R_{tot_i} * m * C} dt$$

$$\ln\left(\frac{\theta}{A}\right) = \frac{-S_i}{R_{tot_i} * m * C} t = \frac{-t}{\tau}$$

Avec $\tau = \frac{R_{tot_i} * m * C}{S_i}$

$$\theta t = A * e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Solution générale=Solution particulière + homogène

$$\theta t = A * e^{-\frac{t}{\tau}} + \sum_{i=1}^n (\alpha_i * E_i * Rtot_i)$$

$$Tint t = Text + A * e^{-\frac{t}{\tau}} + \sum_{i=1}^n (\alpha_i * E_i * Rtot_i)$$

à t=0 Tint(0)=Text

$$0 = A + \sum_{i=1}^n (\alpha_i * E_i * Rtot_i)$$

$$A = - \sum_{i=1}^n (\alpha_i * E_i * Rtot_i)$$

Phase jour avec rayonnement E (W/m²)

$$Tint t = Text + 1 - e^{-\frac{t}{\tau}} * \sum_{i=1}^n (\alpha_i * E_i * Rtot_i)$$

Avec $\tau = \frac{Rtot_i * m * C}{S_i}$

Phase nuit : rayonnement nul E=0

Lorsque le soleil se couche ; t'=0 T(t'=0)=T(soleil_couché)

$$Tint t' = Text + B * e^{-\frac{t'}{\tau}}$$

$$T_{\text{soleil_couché}} = B + Text$$

$$B = T_{\text{soleil_couché}} - Text$$

$$T t' = T_{\text{soleil_couché}} - Text * \exp^{-\frac{t'}{\tau}} + Text$$

Programme

Pas de temps=10secondes

A t=0 on a $T_{int}=T_{paroi_int}=T_{paroi_ext}=T_{ext}$

A t=10s $T_{mext}(10)=T_{mint}(10)=T_{ext}$

On calcule $T(10)$

Puis pour trouver les valeurs de parois qu'on réutilisera pour les T_{mint} et T_{mext} le pas de temps suivant

$$\phi(10)=(T_{ext}-T(10))/R_{tot}$$

$$T_{pi}(10)=(\phi(10)*1/(h_{ext}+h_{ext}(10)))+T(10)$$

$$T_{pe}(10)=(\phi(10)*e/k)+T_{pi}(10)$$

A t=20s

On calcule $T_{mext}(10)$; $T_{mint}(10)$ avec les $T_{pi}(10)$ et $T_{pe}(10)$

Puis je calcule $h_{rint}(10)$ et $h_{rxt}(10)$, puis $R_{tot}(10)$, et $\tau(10)$

Puis je calcule $T(20)$

Ainsi de suite...