

Question k :

$$\text{on a } \Phi = \Phi_{\text{reçu}} - \Phi_{\text{sortant}}$$

$$\text{et } U(t) = \Phi \times t$$

$$\text{donc } U(t) = (\Phi_{\text{reçu}} - \Phi_{\text{sortant}})t$$

$$\text{donc } \frac{dU}{dt} = \Phi_{\text{reçu}} - \Phi_{\text{sortant}}$$

$$\text{or } \Phi_{\text{reçu}} = 0 \text{ comme c'est la nuit}$$

$$\text{comme } \Phi_{\text{sortant}} = \Phi(t) \text{ d'après l'énoncé}$$

$$\text{alors } \frac{dU}{dt} = -\Phi(t)$$

Question l :

$$\text{je sais que } \Delta U = m \times c \times \Delta T$$

$$\text{or } m = L \times l \times h \times \rho$$

$$\text{donc } \Delta U = L \times l \times h \times \rho \times c \times \Delta T$$

donc en dérivant on a :

$$\frac{dU}{dt} = L \times l \times h \times \rho \times c \times \frac{dT}{dt}$$

$$\Leftrightarrow -\Phi = L \times l \times h \times \rho \times c \times \frac{dT}{dt}$$

$$\text{or } \Phi = \frac{\Delta T}{R_{\text{tot}}} \text{ et } \Delta T = T - T_{\text{nuit}} \text{ donc } \Phi = \frac{T - T_{\text{nuit}}}{R_{\text{tot}}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{dT}{dt} = - \frac{\Phi}{L \times l \times h \times \rho \times c} \Leftrightarrow \frac{dT}{dt} = \frac{-1}{L l h \rho c} \times \Phi$$

$$\Leftrightarrow \frac{dT}{dt} = \frac{-1}{L l h \rho c} \times \frac{(T - T_{\text{nuit}})}{R_{\text{tot}}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{dT}{dt} = \frac{-1}{L l h \rho c R_{\text{tot}}} (T - T_{\text{nuit}})$$

donc on obtient bien une équation de la forme $\frac{dT}{dt} = \frac{-1}{\tau} (T - T_{\text{nuit}})$
avec $\tau = L l h \rho c R_{\text{tot}}$