

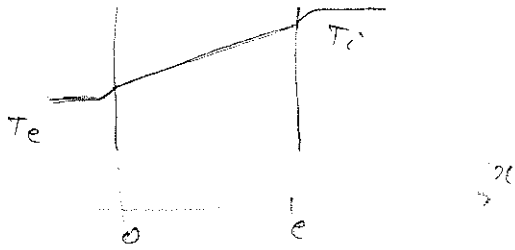
## MUR SOUMIS A ECHANGES SUPERFICIELS

Donner l'expression de la distribution de température dans un mur d'épaisseur  $e$ , dont les températures de l'air sont respectivement  $T_e$  pour l'extérieur et  $T_i$  pour l'intérieur. Donner l'expression de la densité flux  $\varphi$  et du flux traversant un mur de surface  $S$ .

*On supposera que les transferts de chaleur sont monodimensionnels et permanents, c'est à dire que  $T=T(x)$ .*

**A.N.**     $T_e = -5^\circ\text{C}$                        $T_i = 25^\circ\text{C}$   
               $\lambda = 0,8 \text{ W/m}^\circ\text{C}$                      $e = 0,1 \text{ m}$                                $S = 15\text{m}^2$   
               $h_e = 30 \text{ W/m}^2.\text{°C}$                      $h_i = 5\text{W/m}^2.\text{°C}$

# Mur soumis à échanges superficiels



$$T_e = -5^\circ\text{C}$$

$$T_i = 25^\circ\text{C}$$

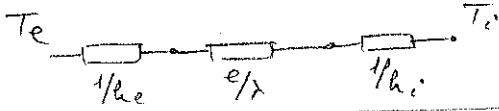
$$\lambda = 0.8 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$$

$$e = 0.1 \text{ m}$$

$$S = 15 \text{ m}^2$$

$$h_e = 30 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\cdot\text{K}}$$

$$h_i = 5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$



$$\Delta T = 0; \quad \frac{d^2 T}{dx^2} = 0; \quad \frac{dT}{dx} = a \Rightarrow T = ax + b$$

$$q = -\lambda \frac{dT}{dx} = -\lambda a$$

Conditions limites

$$x=0; \quad h_e (T_e - T|_{x=0}) = -\lambda a$$

$$h_e (T_e - b) = -\lambda a \Rightarrow b = \frac{\lambda a}{h_e} + T_e$$

$$x=e; \quad h_i (T|_{x=e} - T_i) = -\lambda a$$

$$h_i (a \cdot e + b - T_i) = -\lambda a$$

$$\left( h_i \cdot e + \frac{h_i \lambda}{h_e} + \lambda \right) a = h_i (T_i - T_e)$$

$$h_i \left( e + \frac{\lambda}{h_e} + \frac{\lambda}{h_i} \right) a = h_i (T_i - T_e)$$

$$\lambda \left( \frac{e}{\lambda} + \frac{1}{h_e} + \frac{1}{h_i} \right) a = T_i - T_e$$

$$a = \frac{T_i - T_e}{\lambda \left( \frac{e}{\lambda} + \frac{1}{h_e} + \frac{1}{h_i} \right)}$$

$$q = -\lambda a = \frac{T_e - T_i}{\frac{1}{h_e} + \frac{e}{\lambda} + \frac{1}{h_i}}$$