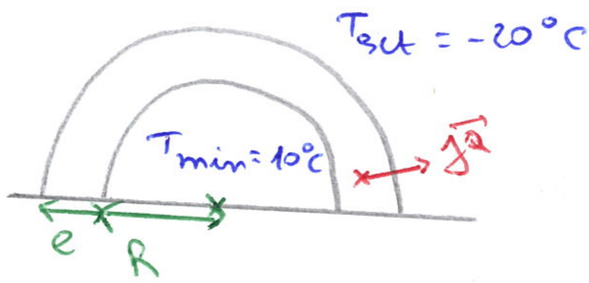
Thermique ÉPAISSEUR D'UN IGLOO (RP)

APPROPRIATION :



Régime stationnaire
$\Rightarrow$ Résistance thermique !

Loi d'ohm thermique : $T_{min} - T_{ext} = \varphi \times R_{th}$ ← conservat° du flux thermiq.

RESOLUTION : Expression de R_{th} ?

En régime stat., conservat° du flux thermique ($\mathrm{div}\,\vec{j_Q} = 0$) :

$$\varphi = \iint_{(S)} \vec{j_Q} \cdot \vec{dS}$$

$$= j_Q(r) \times 2\pi r^2$$

$\vec{j_Q} = j_Q(r)\,\vec{e_r}$

(pas de transfert thermique vers le sol, qui est aussi à 10°C)

$$= -\lambda \frac{dT}{dr} \times 2\pi r^2$$

$$\Rightarrow \int_{T_{min}}^{T_{ext}} dT = -\frac{\varphi}{2\pi\lambda} \times \int_R^{R+e} \frac{1}{r^2}\,dr$$

$$\Rightarrow T_{ext} - T_{min} = \varphi \underbrace{\frac{1}{2\pi\lambda}\left(-\frac{1}{R} + \frac{1}{R+e}\right)}_{}$$ $= R_{th}$

· Donc : $-\frac{1}{R} + \frac{1}{R+e} = \frac{2\pi\lambda}{\varphi}(T_{ext} - T_{min})$

$$\Rightarrow e = -R + \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{2\pi\lambda(T_{ext} - T_{min})}{\varphi}}$$

A.N : $e = 0{,}2$ m
↑
$R = 1$ m
(petit igloo)

(H) $e \ll R$:

$T_{ext} - T_{min} = \frac{-\varphi}{2\pi\lambda}\frac{e}{R^2}$

$\Rightarrow e = \frac{-R^2 \times 2\pi\lambda(T_{ext} - T_{min})}{\varphi}$

A.N: $e = 0{,}2$ m

↳ (H) 1 peu limite, mais à 1 C.S. : OK !

VALIDATION :

- Odg cohérent !
- Si e + grd, T_{min} ↗, et on se retrouve à nouveau en stationnaire
- e ↗ si : . R ↗ (en R^2)
  - . ΔT ↗ OK !
  - . ℓ ↘
  - . λ ↗
- Schéma complet :