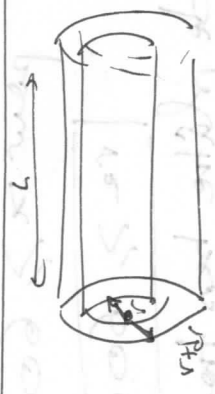


20 CCPMP 2015 : isolat° conductive

II.6.  $Ph = ||\vec{F}||_{\text{slab}}$  car  $\vec{F}$  uniforme et col. à  $dS_{\text{slab}}$ .

$$Ph = h \pi 2r_i L (T_i - T_0)$$

$$Ph, \text{isolant} = h 2\pi r_e L (T_e - T_0)$$



II.8.a.  $\rightarrow$  1er ppe sur isolat° compris entre  $[r, r+dr]$  :

$$\frac{dP_{\text{cond}}}{dr} = P_{\text{cond}}(r) - P_{\text{cond}}(r+dr)$$

entrent  $\downarrow$  sortent

$$\text{d'air} \left[ \frac{dP_{\text{cond}}}{dr} = 0 \right]$$

8.b.  $P_{\text{cond}}(r=r_e) = Ph(r=r_e)$  car c'est  $Ph, \text{isolant}$  sinon il y aurait accumulat° d'air en  $r=r_e$  impossible

d'air  $P_{\text{cond}}(r) = Ph, \text{isolant}$

8.c.  $\vec{J}_{\text{cond}} = -\lambda \text{grad} T$

$$P_{\text{cond}} = \iint_{\text{slab}} \vec{J}_{\text{cond}} \cdot d\vec{S} = \iint_{\text{slab}} j_{\text{cond}} \vec{u}_r \cdot d\vec{S}_{ur}$$

$$P_{\text{cond}} = 2\pi r L \lambda \left( -\frac{dT}{dr} \right)$$

8.d.  $(-2\pi r) \lambda \frac{dT}{dr} = h 2\pi r_e k (T_e - T_0)$

$$\frac{dT}{dr} = \frac{h r_e}{dr} (T_0 - T_e)$$

8.e.  $T(r) = \frac{h r_e}{d} (T_0 - T_e) \ln r + C_{1e}$

Condition aux limites :  $T(r_i) = T_i$

$$T_i = \frac{h r_e}{d} (T_0 - T_e) \ln r_i + C_{1e} \Rightarrow C_{1e} = \dots$$

$$T(r) = T_i + \frac{h r_e}{d} (T_0 - T_e) \ln \left( \frac{r}{r_i} \right)$$

8.f.  $r = r_e$ :  $T(r_e) = T_e$

$$T_e = T_i + \frac{h_{r,e} (T_o - T_e)}{d} \ln\left(\frac{r_e}{r_i}\right)$$

$$T_e \left( 1 + \frac{h_{r,e} \ln\left(\frac{r_e}{r_i}\right)}{d} \right) = T_i + \frac{h_{r,e} T_o \ln\left(\frac{r_e}{r_i}\right)}{d}$$

$$T_e = \frac{T_i + \left( 1 + \frac{h_{r,e} \ln\left(\frac{r_e}{r_i}\right)}{d} \right) T_o - T_o}{1 + \frac{h_{r,e} \ln\left(\frac{r_e}{r_i}\right)}{d}}$$

$$T_e = T_o + \frac{T_i - T_o}{1 + \frac{h_{r,e} \ln\left(\frac{r_e}{r_i}\right)}{d}}$$

II.9.  $\frac{P_{th}}{P_{th,isolant}} = \frac{r_i}{r_e} \frac{T_i - T_o}{T_e - T_o}$

$$= \frac{r_i}{r_e} \left( 1 + \frac{h_{r,e} \ln\left(\frac{r_e}{r_i}\right)}{d} \right)$$

$$= \frac{1}{x} + \frac{h_{r,i} \ln x}{d} \quad \left[ \alpha = \frac{h_{r,i}}{d} \right]$$

II.10.a. On a  $r_e \geq r_i$ , donc  $x \geq 1$

Pour  $x \geq 1$ ,  $\frac{P_{th}}{P_{th,isolant}} \geq 1$  tj.s.

CICP: isolant diminue tj's perdes.

10.b. Pas de cas avec plaque.

$\frac{P_{th}}{P_{th,isolant}} \geq 1$  pour  $x \geq 60$  i.e. [  $r_e \geq 60 r_i$  ]

fait couche de plaque trop épaisse!  
Cela semble irréalisable.

10.c.  $f(x) = \frac{1}{x} + d \ln x$   $f'(x) = -\frac{1}{x^2} + \frac{d}{x}$

$$f'(x) = 0 \Leftrightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{d}{x} \Leftrightarrow x_{em} = \frac{1}{d}$$

10.d.  $\lambda_2 = h_{r,i} x_{em}$ . On lit  $x_{em} = 4,2$

AN:  $\lambda_2 = 3,0 \times 2,10^{-2} \times 4,2$

$$\lambda_2 = 2512 \text{ W } k^{-1} m^{-1}$$