

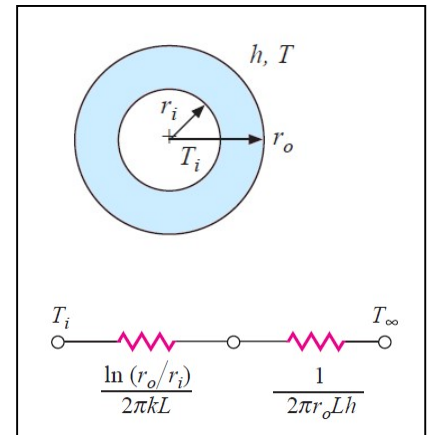
## Série d'exercices N°5

(Transferts thermiques)

### Exercice N°. 1

Considérons une couche d'isolant déposée autour d'un tuyau circulaire, comme présentée sur la figure. La température interne de l'isolant est fixée à  $T_i$ , et la surface extérieure est exposée à un environnement de convection  $T_\infty$ .

A partir du réseau thermique, le transfert de chaleur est:



Épaisseur d'isolation critique déposée autour d'un tuyau circulaire.

$$q = \frac{2 \pi L (T_i - T_\infty)}{\frac{\ln(r_o/r_i)}{k} + \frac{1}{r_o h}}$$

1- Déterminer le rayon extérieur de l'isolation  $r_o$ , qui maximisera le transfert de chaleur.

La condition de maximisation est:  $\frac{dq}{dr_o} = 0$

2- Calculer le rayon critique d'isolation pour l'amiante [ $k=0,17 \text{ W/(m.}^\circ\text{C)}$ ] entourant un tuyau et exposé à l'air ambiant à  $20^\circ\text{C}$  avec  $h=3,0 \text{ W/m}^2$ . Calculer la perte de chaleur d'un tube de  $200^\circ\text{C}$  de  $5,0 \text{ cm}$  de diamètre lorsqu'il est recouvert avec le rayon critique d'isolation et sans isolation.