

## Série 03 : Les ailettes

**Problème 01 :** Une tige d'une section carrée de  $10 \text{ mm}^2$  et une longueur de  $160 \text{ mm}$  et  $k = 380 \text{ W/m.K}$  sort d'une paroi de four de  $200 \text{ }^\circ\text{C}$  avec un coefficient de convection de  $20 \text{ W/m}^2.\text{K}$  et  $(T_b - T_\infty) = 170^\circ\text{C}$ .

- Vérifier que la température est uniforme dans une section droite de la tige.
- Vérifier que la tige est infiniment longue.
- Etablir le profil de température  $T(x)$  dans la tige.
- Donner les conditions aux limites
- Calculer la température à  $80 \text{ mm}$
- Calculer le flux chaleur dissipé par l'ailette

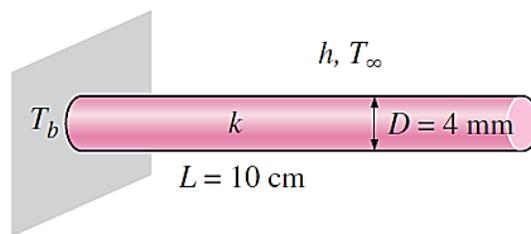
**Problème 02 :** Considérons six ailettes de  $10 \text{ cm}$  de longueur et isolées à l'extrémité. La température de base des ailettes est maintenue à  $200 \text{ }^\circ\text{C}$ , la température de convection est  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  avec un coefficient de convection de  $25 \text{ W/m}^2.\text{K}$ . Chaque ailette a une section carrée transversale de  $2.5 \text{ cm}^2$  et ayant une conductivité thermique de  $250 \text{ W/m K}$ .

- Vérifier que la température est uniforme dans une section droite de l'ailette.
- Donner les conditions aux limites.
- Etablir le profil de température  $T(x)$  dans une ailette.
- Calculer la température à  $50 \text{ mm}$
- Calculer le flux chaleur dissipé par une ailette
- Calculer le flux chaleur dissipé par les ailettes

### Problème 03 :

Une ailette en aluminium de  $4 \text{ mm}$  de diamètre et de  $10 \text{ cm}$  de long ( $k = 237 \text{ W/m.}^\circ\text{C}$ ) est fixée sur une surface. Si le coefficient de transfert de chaleur est de  $12 \text{ W/m}^2.\text{}^\circ\text{C}$ .

Déterminez le pourcentage d'erreur dans le flux de transfert de chaleur de l'ailette lorsque la condition d'ailette infiniment longue est utilisée au lieu de la condition d'ailette adiabatique.



### Problème 04 :

Une tige *très longue* de  $5 \text{ mm}$  de diamètre a une extrémité maintenue à  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ . La surface de la tige est exposée à l'air ambiant à  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  avec un coefficient de transfert de chaleur par convection de  $100 \text{ W/m}^2.\text{K}$ .

1. Déterminez les distributions de température le long des tiges construites à partir de cuivre pur, d'alliage d'aluminium 2024 et d'acier inoxydable de type AISI 316. Quelles sont les pertes de chaleur correspondantes des tiges ?

2. Estimez la longueur des tiges pour que l'hypothèse d'une longueur infinie donne une estimation précise de la perte de chaleur.