

THERMIQUE CHAP 30

Ailette de refroidissement

On veut étudier une ailette de refroidissement cylindrique de rayon a . L'extrémité de l'ailette en $z=0$ est en contact thermique parfait avec le solide maintenu à la température T_0 . L'ailette sert à évacuer la « chaleur » grâce aux échanges conducto-convectifs avec l'ambiant de température T_a au niveau de la surface latérale de l'ailette. La conductivité de l'ailette est λ , la chaleur massique c , la masse volumique ρ et le coefficient de transfert conducto-convectif est h .

Dans l'ailette, on admettra que le transfert conductif est monodimensionnel donc $T=T(z,t)$.

1. Écrire l'équation différentielle aux dérivées partielles dont $T(z,t)$ est solution. On se place dans la suite en régime stationnaire.
 2. Résoudre l'équation différentielle en régime stationnaire et définir L : longueur caractéristique du problème.
 3. Écrire la condition aux limites en $z=0$ où le contact thermique avec l'appareil est supposé parfait. Écrire la condition aux limites en $z=l$ (échanges conducto-convectifs en $z=l$).
 4. On suppose $l \gg L$ ce qui revient à imaginer une ailette de longueur infinie. Résoudre en tenant compte des conditions aux limites. Quelle est la résistance thermique équivalente de cette ailette, la différence de température à prendre en compte est $T_0 - T_a$. Déterminer la puissance thermique évacuée par l'ailette et comparer à la puissance évacuée en l'absence d'ailette. Quelle est l'efficacité de l'ailette?
-
-