

Effacité d'une ailette

Avec:

- ♦ h coefficient de convection
- ♦ p périmètre de l'ailette
- ♦ λ conductivité du matériau
- ♦ L longueur de l'ailette
- ♦ S section de l'ailette
- ♦ Φ flux thermique à la base de l'ailette
- ♦ T_{base} température à la base de l'ailette
- ♦ T_{fluide} température du fluide dans laquelle se trouve l'ailette
- ♦ R résistance de l'ailette

Rappels:

- $efficacit  = \frac{\text{flux évacué par l' ailette}}{\text{flux qui serait évacué par une ailette parfaite}}$

Une ailette parfaite est une ailette dont la matière est totalement à la température de sa base.

- $\Phi = \frac{T_{base} - T_{fluide}}{R}$
- on définit $\alpha^2 = \frac{h * p}{\lambda * S}$

I. Ailette semi-infinie

Modèle où la longueur de l'ailette est telle que la température du bout puisse être considérée égale à la température du fluide qui l'entoure.

I.1. Résistance

$$R_{semi-infinie} = \frac{1}{\sqrt{h * p * \lambda * S}}$$

I.2. Efficacité

$$\eta_{semi-infinie} = \frac{1}{\alpha * L}$$

II. Ailette adiabatique

Modèle où le flux thermique en bout de l'ailette est considéré nul.

II.1. Résistance

$$R_{adiabatique} = \frac{1}{\sqrt{h * p * \lambda * S}} * \frac{1}{\tanh(\alpha * L)}$$

II.2. Efficacité

$$\eta_{adiabatique} = \frac{\tanh(\alpha * L)}{\alpha * L}$$

III. Ailette finie

III.1. Résistance

$$R_{finie} = \frac{1}{\sqrt{h * p * \lambda * S}} * \frac{1 + \frac{h}{\lambda * \alpha} * \tanh(\alpha * L)}{\frac{h}{\lambda * \alpha} + \tanh(\alpha * L)}$$

III.2. Efficacité

$$\eta_{finie} = \frac{1}{\alpha * L} * \frac{\tanh(\alpha * L) + \frac{h}{\lambda * \alpha}}{1 + \frac{h}{\lambda * \alpha} * \tanh(\alpha * L)}$$