1. La perte latérale dépendant de l'abscisse x, elle n'est donc pas uniforme. Il est donc nécessaire d'effectuer un bilan local.
2. On considère donc une tranche dx de l'ailette .
   Le régime étant stationnaire, $j(x,t) = j(x)$. Un bilan sur une tranche dx de l'ailette donne donc :

$$\underbrace{j(x)el - j(x+dx)el}_{-el\dfrac{dj}{dx}dx} = h\left(T(x) - T_A\right)\underbrace{2(l+e)}_{\equiv 2l}$$

   La loi de Fourier permet d'écrire $j(x) = -\lambda\dfrac{dT}{dx}$, ce qui donne bien

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} - \frac{1}{\delta^2}\left(T(x) - T_A\right) = 0$$

   avec $\delta = \sqrt{\dfrac{\lambda e}{2h}}$, AN : $\delta = 1,3\ cm$.
3. On peut remarque que $y = T(x) - T_A$ vérifie l'équation différentielle $\dfrac{\partial^2 y}{\partial x^2} - \dfrac{1}{\delta^2}y = 0$ dont la forme générale de la solution s'écrit

$$y(x) = A.e^{\dfrac{x}{\delta}} + B.e^{\dfrac{-x}{\delta}}$$

   Les conditions aux limites

   ✓ en $x = L$ donne $y(L) = 0$. Or comme $L \gg \delta$, on peut en déduire que $y(L) = A.e^{\dfrac{L}{\delta}} + B.e^{\dfrac{-L}{\delta}} \equiv A.e^{\dfrac{L}{\delta}}$, soit $A = 0$
   ✓ en $x = 0$ donne $y(0) = T_M - T_A = B$

$$T(x) = T_A + \left(T_M - T_A\right)e^{\dfrac{-x}{\delta}}$$

   On doit tout de même s'assurer que la longueur de l'ailette est grande devant la longueur caractéristique δ
4. Au choix

   ✓ Flux à travers l'interface ailette-air

$$\mathcal{P} = \int_0^x h\left(T(x) - T_A\right)\underbrace{dS}_{2ldx} = 2hl\delta\left(T_M - T_A\right)\underbrace{\left[-e^{\dfrac{-x}{\delta}}\right]_0^L}_{1}$$

   ✓ Flux à l'interface microprocesseur / ailette

$$\mathcal{P} = j(0).e.l = -\lambda\left(\frac{dT}{dx}\right)_{(x=0)} el = \frac{\lambda}{\delta}\left(T_M - T_A\right)el$$

   Le régime étant stationnaire, on retrouve bien les deux expressions identiques. On peut effectuer l'application numérique : $\mathcal{P} = 3,72\ W$
5. Il faudra donc un minimum de $N = \dfrac{\mathcal{P}_{perdue}}{\mathcal{P}_{ailette}} = 49$ ailettes