

$$1. \delta \mathcal{P} = \delta R.I^2 = \frac{I^2.dx}{\sigma.S}$$

2. Le bilan local d'énergie donne en régime permanent : $\delta \mathcal{P}.dt - \frac{\partial j}{\partial x}.dt.dx = 0$, soit :

$$\frac{\partial j}{\partial x} = \frac{I^2}{\sigma.S}$$

En exploitant la loi de Fourier et les conditions aux limites, on arrive donc à :

$$T(x) = \frac{-1}{\lambda} \cdot \left(\frac{I^2.x^2}{2.\sigma.S} + A.x + B \right) \text{ avec } \left| \begin{array}{l} A = \frac{\lambda.(T(L) - T(0))}{L} - \frac{I^2.L}{2.\sigma.S} \\ B = -\lambda.T_0 \end{array} \right.$$

3. On cherche x_M tel que $T(x_M)$ soit extrémum, soit $j(x_M) = 0$:

$$\boxed{x_M = \frac{-A.\sigma.S}{I^2} = -\frac{\lambda.\sigma.S.(T(L) - T(0))}{L.I^2} + \frac{L}{2}}$$

AN : $x_M = 4 \text{ m}$