

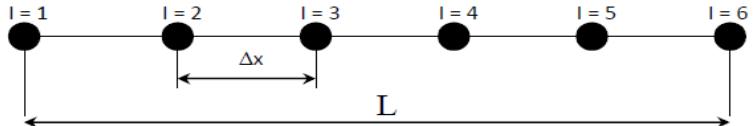
## Evaluation MNA

### Problème:

Soit un fil métallique de section droite très petite par rapport à sa longueur  $L$  de façon à ce que le flux de chaleur existe seulement suivant la longueur du fil. Si en plus la source de chaleur est absente, l'équation de Fourier traduisant le transfert de chaleur par conduction prend la forme suivante:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, \quad 0 < x < L$$

Les conditions aux limites sont:  $T(t, 0)=1$



et  $T(t, L)=0$ . Les conditions initiales sont  $T(0, x)=100$ , pour  $0 < x < L$ .  $a$  est la diffusivité thermique elle est égale à 1.

Questions: Si le cas est non stationnaire.

1. Quel est le type de cette EDP. Justifier ?.
2. Ecrire l'expression mathématique du schéma aux différences finies pour l'approximation des dérivées de cette EDP.
3. Appliquer ce schéma sur l'EDP (utiliser un schéma implicit).
4. Ecrire le système d'équations issus dans les noeuds inconnus.
5. Déduire l'équation matricielle équivalente.
6. Maintenant, on veut résoudre le système d'équations obtenu à l'instant  $t=\Delta t$  ( $n=0$ ) par la méthode de Gauss-Seidel.
  - Appliquer le test de convergence (prendre  $\Delta t=0.1$ ). Commenter.
  - Réaliser trois itérations (prendre comme solution initiale  $T=0$  aux points où la solution est inconnues).