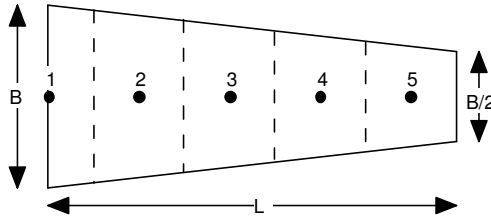


## MN52

### Exercice 1 : Régime stationnaire – Ailette refroidie par conduction/convection

Une ailette de longueur  $L=45$  mm, de largeur unitaire, dont l'épaisseur à la base ( $x=0$ ) est  $B=2$  mm et dont l'épaisseur en  $x=L$  vaut  $B/2=1$  mm est initialement à  $15^\circ\text{C}$ .



A  $t=0$  s, on impose un flux thermique  $F=10^5 \text{ W.m}^{-2}$  au niveau de sa base. L'ailette est refroidie par convection avec le milieu ambiant ( $h=100 \text{ W.m}^{-2}.\text{°C}^{-1}$ ,  $T_a=15^\circ\text{C}$ ).

L'ailette sera discrétisée comme ci-dessus à l'aide de 5 éléments.  
Déterminer le profil de température obtenu en régime stationnaire.

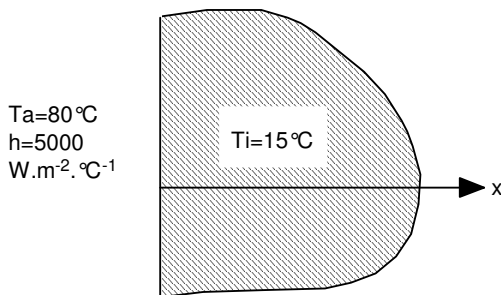
Donnée :

Conductivité thermique :  $\lambda=80 \text{ W.m}^{-1}.\text{°C}^{-1}$ .

### Exercice n°2 : Régime transitoire – Echauffement par convection

Un solide semi-infini est initialement à  $15^\circ\text{C}$  ( $T(x,0)=15$ ).

A  $t=0$ s, le solide est mis en contact avec un fluide à  $T_a=80^\circ\text{C}$  et subit un échange convectif sur sa surface ( $h=5000 \text{ W.m}^{-2}.\text{°C}^{-1}$ ).

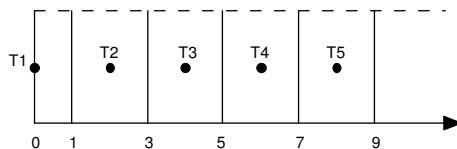


Données :  
 $\lambda=80 \text{ W.m}^{-1}.\text{°C}^{-1}$   
 $\rho=8000 \text{ kg.m}^{-3}$   
 $C=450 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$

Numérique :

- Considérer une profondeur de 9 mm.
- Utiliser 5 volumes (dont le premier sera un demi-volume).

Représentation :



Comparer le champ de température obtenu au bout 0.1s pour 2 des 3 méthodes suivantes :

1. 1 pas de temps de 0.1s avec un schéma implicite.
2. 1 pas de temps de 0.1s avec un schéma de Crank-Nicholson
3. 5 pas de temps de 0.02s avec un schéma explicite

Rq : le flux thermique à travers la surface d'abscisse  $x=9$  mm sera négligé !