

Exercice 1 : Dimension 1 : éléments finis P^1

On considère l'équation suivante :

$$\begin{cases} -\nu u'' + bu' + cu = f \text{ sur }]0, 1[, \\ u'(0) = \alpha \\ u'(1) = \beta, \end{cases} \quad (1)$$

où $\nu > 0$, $c > 0$, b , α et β sont des constantes données et $f \in L^2(0, 1)$.

1. Ecrire le système linéaire obtenu après discrétisation de (1) par une méthode d'éléments finis P^1 .
2. Ecrire un programme Scilab qui résout (1) par la méthode des éléments finis P^1 .
3. Valider le programme précédent en superposant sur un même graphique la solution exacte et la solution approchée de (1).
4. Retrouver numériquement les estimations d'erreur vues en cours.

Exercice 2 : Dimension 2 : éléments finis P^1

Soit $f \in L^2((0, 1) \times (0, 1))$. On considère le problème

$$\begin{cases} -\Delta u = f & \text{dans }]0, 1[\times]0, 1[, \\ u = 0 & \text{sur les bords du carré unité,} \end{cases} \quad (2)$$

que l'on souhaite résoudre par la méthode des éléments finis P^1 .

1. Ecrire le schéma obtenu pour discrétiser le problème (2) quand le maillage contient 9 sommets et 8 triangles (voir Fig. 1).

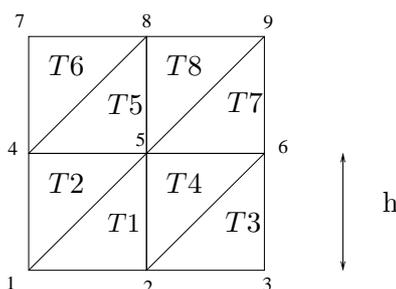


FIGURE 1 – Maillage simple de Ω

2. Ecrire en pseudo-code la procédure d'assemblage de la matrice.