

### Question 2:

On va tout d'abord initialiser un vecteur qui va contenir les aires des triangles de taille "na" (nombre de triangles). Pour calculer l'aire d'un triangle  $i$ , on va utiliser la remarque 2.1 (qui nous dit qu'il y a bijection entre les sommets du triangle unité et les sommets d'un triangle quelconque) dans la formule (5) par suite un changement de variables.

On construit la matrice  $A$  en extrayant les coordonnées des sommets dans la matrice "q" grâce à la matrice "me" par le  $i^{\text{e}}$  triangle.

Dans la formule (5), on doit prendre  $J \equiv 1$  pour calculer l'aire du triangle  $i$  car en effet,  $\text{Aire}(\text{Triangle unité}) = \frac{1}{2}$ .

Il nous reste plus qu'à boucler sur le nombre de triangles.

### Question 3:

Pour réaliser le maillage du carré unité, on fait une discrétisation régulière de l'intervalle  $[0,1]$  de l'axe des abscisses et de l'axe des ordonnées respectivement en  $N_x$  points et  $N_y$  points.

Pour remplir le tableau des sommets  $q$ , on boucle sur tous les points et on lui donne les coordonnées de ces points.

Pour construire le tableau de connectivité  $me$ , il faut construire ligne par ligne, tout d'abord les triangles inférieurs et puis les triangles supérieurs. On remarque aussi que si l'on est au point d'indice  $z$ , le point au-dessus correspond au point d'indice  $z + N_x$  ( $0 \leq z \leq N_y - 1$  avec  $j$  l'index des lignes).

### Question 4:

Pour construire les tableaux des sommets  $q$  et de connectivité  $me$ , on utilise la fonction précédente du carré unité. En effet, le rectangle est seulement une dilatation du carré, donc il suffit juste d'ajuster les coordonnées des sommets: si  $(x,y) \in [0,1]^2$ , alors  $a \leq (b-a)x + a \leq b$  et  $c \leq (d-c)y + c \leq d$ .

### Question 5:

Pour construire le tableau des sommets  $q$ , on doit discrétiser l'intervalle  $[0,1]$  en  $N$  points. On remarque qu'à la ligne  $j \in [0; N-1]$ , il y a  $N-j$  points sur la ligne. Il nous reste plus qu'à boucler et à remplir  $q$  par les coordonnées des  $N-j$  points de la ligne  $j$ :  $q(i,k) = \begin{pmatrix} \text{val}(i) \\ \text{val}(j,k) \end{pmatrix}$  avec  $i \in [1; N-j]$ ,  $j \in [0; N-1]$  et  $k \in [1; \frac{N(N+1)}{2}]$  (pour trouver la taille du tableau  $q$ , on peut assembler à une matrice triangulaire inférieure et compter les coefficients en-dessous de la diagonale et diagonale comprise).

Il nous reste à construire le tableau de connectivité  $me$ . La logique de construire d'abord les triangles inférieurs puis les triangles supérieurs reste la même. La seule différence est qu'il y a un point de moins à chaque ligne. Pour avoir l'index du point  $(i,j)$ , on peut compter le nombre de points des lignes précédentes i.e.  $\sum_{k=2}^{j-1} (N-k)$  et ajouter  $i$  pour se "décaler" à la bonne place. Donc, l'index est donné par:

$$\text{index} = \sum_{k=2}^{j-1} (N-k) + i = (j-1)N - \frac{(j-1)(j-2)}{2} + i \quad \begin{matrix} \forall j \in [1; N-1] \\ \forall i \in [1; N-j] \end{matrix}$$

### Question 6:

On utilise la fonction du maillage du triangle unité pour construire les tableaux  $q$  et  $me$ . On doit seulement changer le tableau  $q$ . Pour cela, on va utiliser la remarque (6.1).