

Rapport TP EDP

Q2a) On sait que q est le tableau des sommets tandis que me est le tableau de connectivité. On commence donc par récupérer le nombre de triangles avec $n_me = \text{size}(me, 2)$: cela donne le nombre d'entrées du tableau $areas$.

Ensuite, on calcule l'aire de chaque triangle, en récupérant ses trois sommets via $q(:, me(:, k))$ avec k variant de 1 à n_me . On stocke le résultat $(\frac{1}{2} |\det([q_1 - q_0, q_2 - q_0])|)$ dans $areas(k)$.

Q3a) On peut diviser cette question en deux étapes pour y répondre.

1) Remplir q : On parcourt les points de gauche à droite et de bas en haut avec deux boucles $j = 1 \dots N_y$ (lignes) et $i = 1 \dots N_x$ (colonnes). On numérote le nœud par $m = i + (j-1) * N_x$. Les coordonnées sont $q(1, m) = (i-1)/(N_x-1)$ et $q(2, m) = (j-1)/(N_y-1)$ ce qui couvre $[0; 1] \times [0; 1]$.

2) Remplir me : Pour chaque cellule $(i = 1 \dots N_x-1, j = 1 \dots N_y-1)$, on pose $m_4 = \text{haut droite}$, $m_3 = \text{haut gauche}$, $m_2 = \text{bas droite}$, $m_1 = \text{bas gauche}$. On ajoute avec sa deux triangles (haut et bas) $[m_2; m_4; m_3]$ et $[m_1; m_2; m_3]$. Pour la numérotation, on parcourt ligne par ligne, en posant deux compteurs ht_inf et ht_sup (respectivement pour le triangle inférieur et supérieur) qu'on incrémente à chaque insertion sans oublier d'augmenter d'une ligne à chaque fin de ligne $(j-1) * N_x$.

Q4a) C'est globalement la même chose, il faut juste adopter q pour placer les points sur $[0; b] \times [c; d]$

$$- q(1, m) = a + ((b-a)/(N_x-1))^* (i-1)$$

$$- q(2, m) = c + ((d-c)/(N_y-1))^* (j-1)$$

Q5a) Ici, l'idée reste la même mais on réduit la longueur des lignes au fur et à mesure qu'on monte : pour un triangle avec N points par arête, on boucle $j = 0 \dots N-1$ et, à la ligne j , on prend $i = 0 \dots (N-1-j)$. Les placements restent $x = i/(N-1)$, $y = j/(N-1)$.

Pour me, on garde le même motif de deux triangle, un haut, un bas : à la ligne j , on va jusqu'à $i = (N-1-j)-1$, on forme le triangle bas $[m1, m2, m3]$ ($i+1$ ou $i+2$ en fonction du point de droite ou gauche, $(N-j)$ ou 0 en fonction de haut ou bas, on ajoute les deux et on oublie d'ajouter $(N-j)^* j$ en fonction de la ligne où on est). Pour le triangle du haut il faut faire attention au fait de ne pas être au dernier nœud de la ligne car il n'y pas de triangle haut.

Q6a) C'est globalement la même chose, il faut juste adopter q pour placer les points sur un triangle quelconque ($q0, q1, q2$).

On prend les distances $q0 q1$ et $q0 q2$: $dx0 = q1(1) - q0(1)$, $dy0 = q1(2) - q0(2)$

$dx1 = q2(1) - q0(1)$, $dy1 = q2(2) - q0(2)$. Ainsi on obtient :

$$- q(1, m) = q0(1) + i^* dx0 / (N-1) + j^* dx1 / (N-1)$$

$$- q(2, m) = q0(2) + i^* dy0 / (N-1) + j^* dy1 / (N-1)$$