

Interpolation numérique

TD : surfaces discrètes 1

Echauffements / maillages:

1. Dessiner un maillage triangulaire avec un sommet de degré 4 n'appartenant pas au bord du maillage.
2. Dessiner un maillage triangulaire avec un sommet de degré 2 appartenant au bord du maillage.
3. Dessiner l'ensemble des *demi-arêtes* (intérieures et extérieures) composant un triangle. Proposer un algorithme pour circuler sur toutes les demi-arêtes d'une face (fonctions `f.he()` et `he.next()`).
4. Dessiner l'ensemble des *demi-arêtes* composant un quadrangle adjacent à un triangle.
5. Lister 3 opérations élémentaires applicables sur une demi-arête pour circuler dans une face et passer d'une face à l'autre. Dessiner les exemples correspondants sur un maillage triangulaire.

Formule d'Euler. Dans sa version complète, la formule d'Euler s'écrit ainsi : $V - E + F + B = 2(C - G)$, où V désigne le nombre de sommets, E le nombre d'arêtes, F le nombre de faces, B le nombre de bords, C le nombre de composantes connexes et G le genre du maillage (c'est-à-dire le nombre de poignées).

6. Démontrer à partir de la variante simplifiée de cette formule (une seule

composante, sans bord et de genre 0) que la valence moyenne d'un maillage triangulaire tend vers 6. Vous pouvez considérer un grand nombre de sommets pour l'analyse.

Dualisation. La dualisation d'un maillage échange les faces avec les sommets, et vice-versa, en créant un sommet par face, et une arête entre chaque paire de faces adjacentes (ou un rayon au bord).

7. Dessiner la *dualisation* d'un sommet de degré 4 intérieur adjacent à 4 triangles.
8. En 2D, où placeriez-vous le sommet dual de chaque face ? Que se passe-t-il en présence de bords ? Que suggérez-vous pour gérer ces cas ?
9. En 3D, où placeriez-vous le sommet dual de chaque face ?
10. L'opération de dualisation est-elle inversible du point de vue de la connectivité (combinatoire) ? et de la géométrie (position des sommets) ?
11. Qu'advient-il si on opère une longue séquence de dualisations ? Comment y remédier ?