



ANNÉE UNIVERSITAIRE 2018/2019
1ÈRE SESSION D'AUTOMNE

Parcours : Master mention informatique
M2 Informatique pour l'image et le son
Épreuve : 4TIS904U, Acquisition, reconstruction et modélisation
Date : Lundi 14 Janvier 2019
Heure : 11h30
Durée : 45mn
Documents : Non-autorisés
Épreuve de : Mme Gueorguieva, S.

Le barème est donné à titre **indicatif**.

Le sujet comporte 2 pages.

Exercice 1 (7 pts) Maillages 3D : fondements

On considère les maillages triangulaires illustrés sur la Fig. 1.

Pour chaque exemple répondre aux questions suivantes en justifiant votre réponse :

1. Le maillage correspond-il à une variété topologique 2D sans bord ?
2. Le maillage définit-il un maillage "imprimable" ?

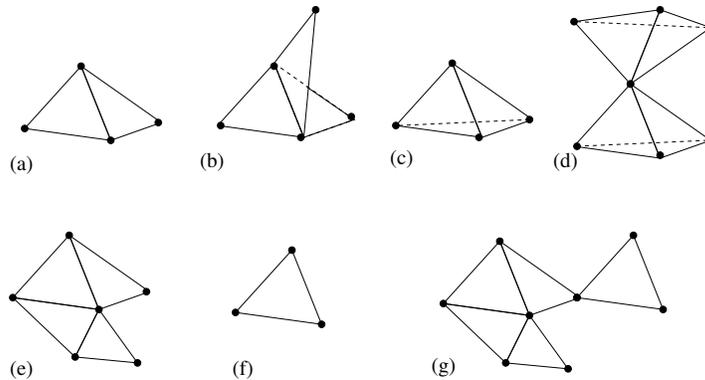


FIGURE 1 – Maillages 3D

Exercice 2 (6 pts) Maillages 3D : représentation

On considère des maillages 3D représentés par la structure `HalfedgeDS` illustrée sur la Fig. 2. On utilise une interface réduite de l'implémentation de `HalfedgeDS` proposée par Lutz Kettner¹. Le pseudo code pour la définition d'un sommet, d'une demi-arête `he`, d'une face et des méthodes accessibles est donné ci-dessous :

¹. CGAL 3D POLYHEDRAL SURFACE et CGAL HALFEDGE DATA STRUCTURES

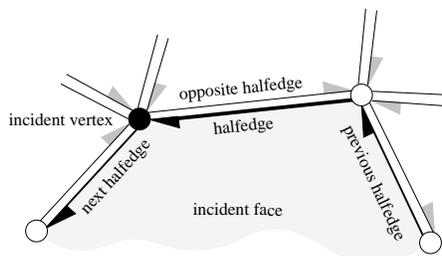


FIGURE 2 – Structure "HalfedgeDS", illustration extraite de "cgal-releases-CGAL-4.9/HalfedgeDS/doc/HalfedgeDS/fig"

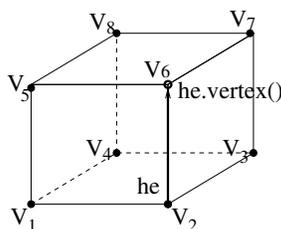


FIGURE 3 – Sommets voisins

HalfedgeDS

```

1 typedef typename Base::Vertex Vertex
2 typedef typename Base::Halfedge Halfedge
3 typedef typename Base::Face Face
4 Halfedge he;
5 he.prev(); // référence sur la demi-arête qui précède he
6 he.next(); // référence sur la demi-arête qui suit he
7 he.opposite(); // référence sur la demi-arête opposée
8 he.vertex(); // référence sur le sommet incident à he
9 he.face(); // référence sur la face voisine

```

Donner le pseudo-code d'une méthode `he.adj_vertices()` qui renvoie la liste des sommets voisins au sommet `he.vertex()`.

Sur l'exemple de la Fig. 3, pour la demi-arête $he = \{V_2, V_6\}$, dont `he.vertex()` désigne V_6 , la fonction doit renvoyer la liste $\{V_5, V_7\}$.

Exercice 3 (7 pts) Questions de cours

On souhaite construire une surface offset (surface parallèle) à partir d'un maillage représentant une surface fermée. Pour rappel, une surface fermée est une surface sans bords qui sépare l'espace en deux parties, une partie intérieure qui est finie, et une partie extérieure qui est infinie. Une approche pour la construction d'une surface offset est l'utilisation d'une discrétisation du maillage à l'aide d'une grille régulière de voxels. La surface offset est définie à partir de l'ensemble de voxels qui contiennent des éléments du maillage initial.

1. Donner les grandes lignes d'un algorithme de construction d'une surface offset basée sur la technique de discrétisation du maillage.
2. Expliquer pourquoi cette approche permet de résoudre les problèmes d'auto-intersections et de repliements ?