



ANNÉE UNIVERSITAIRE 2022/2023
1ÈRE SESSION D'AUTOMNE

Parcours : Master mention informatique
Épreuve : M2 Informatique pour l'image et le son
Date : 4TIS904U, Acquisition, reconstruction et modélisation
Heure : Lundi 9 Janvier 2023
Durée : 9h
Documents : 45mn
Épreuve de : Non-autorisés
Épreuve de : Mme Gueorguieva, S.

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

Le sujet comporte 2 pages.

Exercice 1 (6 pts) Maillages 3D

On considère des surfaces polyédriques avec ou sans bords représentées par la structure demi-arête **HalfedgeDS**.

Donner le pseudo code d'une fonction qui renvoie le nombre de bords d'une surface polyédrique passée en paramètre.

Ainsi, pour l'exemple de la Fig. 1(a) , la fonction doit renvoyer 2 puisque cette surface a deux bords. Pour la surface de la Fig. 1(b), la fonction doit renvoyer 0 puisque cette surface est une surface sans bords.

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

```

Exercice 2 (6 pts) Polyèdres : formule d'Euler-Poincaré

Soit la surface illustrée sur la Fig. 1(b).

1. Donner une subdivision de cette surface en sommets, arêtes et faces, de telle sorte que la formule d'Euler-Poincaré soit vérifiée.
2. Donner la suite d'opérateurs d'Euler pour construire cette subdivision.

Opérateurs d'Euler à utiliser :

	v	e	f	h	r	s
Mev	1	1	0	0	0	0
Mef	0	1	1	0	0	0
Mvfs	1	0	1	0	0	1
KeMr	0	-1	0	0	1	0
KfMrh	0	0	-1	1	1	0

	v	e	f	h	r	s
Kev	-1	-1	0	0	0	0
Kef	0	-1	-1	0	0	0
Kvfs	-1	0	-1	0	0	-1
MeKr	0	1	0	0	-1	0
MfKrh	0	0	1	-1	-1	0



(a) Surface polyédrique avec deux bords (b) Surface sans bords à subdiviser

FIGURE 1

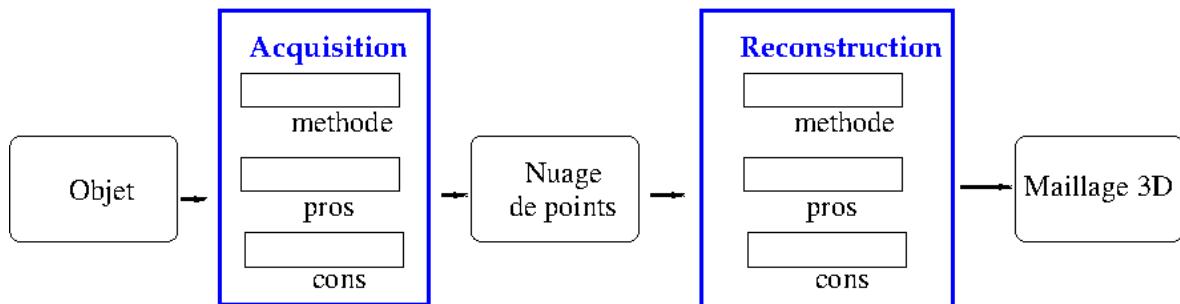


FIGURE 2 – Chaîne de traitements

Exercice 3 (8 pts) Questions de cours

Chaque réponse doit être justifiée et illustrée.

1. On s'intéresse à la reconstruction de surface à partir de nuage de points produits par des acquisitions CT. Comment la présence de données aberrantes et bruitées, et l'échantillonnage irrégulier peut invalider cette reconstruction ?
2. Compléter les rectangles bleus de la Fig. 2 avec une méthode d'acquisition et une méthode de reconstruction en commentant les avantages (pros) et les défauts (cons) principaux de ces méthodes.
3. Peut-on reconstruire la surface sans connaître les normales aux points ?
4. Pour chaque surface illustrée sur la Fig. 3, indiquer si elle peut définir la surface frontière d'un solide.



FIGURE 3 – Surfaces présentant différentes caractéristiques topologiques