



ANNÉE UNIVERSITAIRE 2022/2023  
1ÈRE SESSION D'AUTOMNE

**Parcours :** Master mention informatique  
M2 Informatique pour l'image et le son  
**Épreuve :** 4TIS904U, Acquisition, reconstruction et modélisation  
**Date :** Lundi 9 Janvier 2023  
**Heure :** 9h  
**Durée :** 45mn  
**Documents :** 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
```

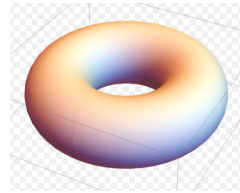
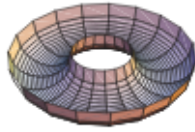
**Exercice 2** (6 pts) *Polyèdres : formule d'Euler-Poincaré*

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		v	e	f	h	r	s
Mev	1	1	0	0	0	0	Kev	-1	-1	0	0	0	0
Mef	0	1	1	0	0	0	Kef	0	-1	-1	0	0	0
Mvfs	1	0	1	0	0	1	Kvfs	-1	0	-1	0	0	-1
KeMr	0	-1	0	0	1	0	MeKr	0	1	0	0	-1	0
KfMrh	0	0	-1	1	1	0	MfKrh	0	0	1	-1	-1	0



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

FIGURE 1

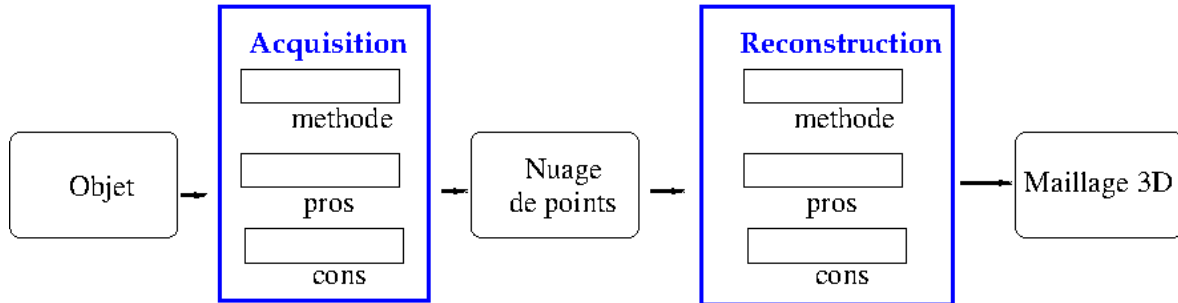


FIGURE 2 – Chaîne de traitements

### 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