



SOMMAIRE

- **Introduction**
 - Sujet
 - Objectifs Principaux
- **Développement**
 - API
 - Modèles
 - Outils
 - Interface
- **Conclusion et Perspectives**
 - Conclusion
 - Perspectives

Introduction

- Sujet

Introduction

- Objectifs principaux
 - maillage malléable, rendu rapide, contenu diversifié, Algorithmes, réutilisabilité et extensibilité, ergonomie et intuitivité

Développement

API

« *Application Programming Interface* »

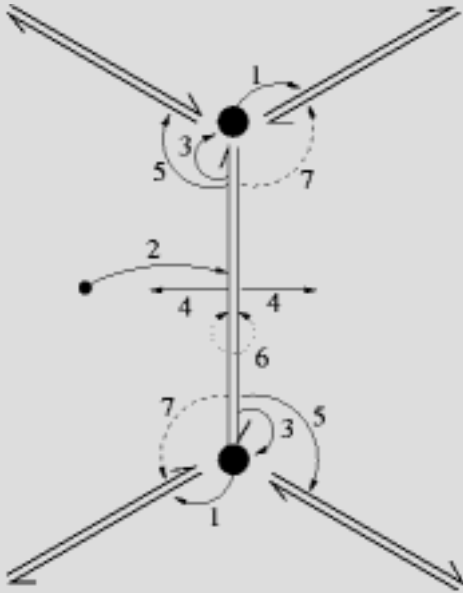
Ce terme désigne un ensemble normalisé de classes, méthodes ou fonctions servant de façade.

La programmation se fait alors en réutilisant des « *briques* » de fonctionnalités présentes dans l'API, sans avoir besoin de connaître les détails internes.

Développement : API

Structure de Maillage

« *HalfEdge data structure* »



Une arête est décomposée en deux demi-arêtes orientées

Pour chaque demi-arête, on mémorise un pointeur vers la demi-arête opposée, le sommet vers lequel elle pointe, la face à laquelle elle appartient, la demi-arête suivante et la demi-arête précédente.

Chaque sommet contient un pointeur sur une demi-arête sortante et chaque face, un pointeur vers une de ses demi-arêtes.

Très pratique pour parcourir un maillage de diverses façons.

Octets par sommet ? (120)

```
typedef struct HalfEdge {  
    Vertex* vertex;  
    Face* face;  
    HalfEdge* next;  
    HalfEdge* opposite;  
    HalfEdge* previous;  
} HalfEdge;
```

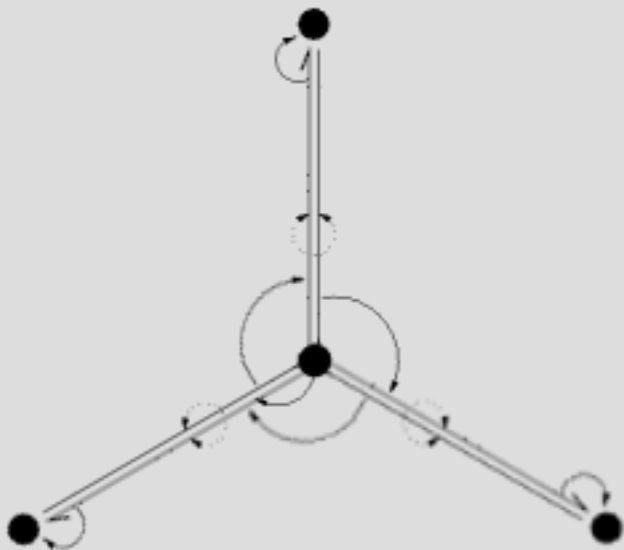
```
typedef struct Vertex {  
    QVector3D coords;  
    HalfEdge* outgoing;  
    int index;  
} Vertex;
```

```
typedef struct Face {  
    HalfEdge* edge;  
} Face;
```

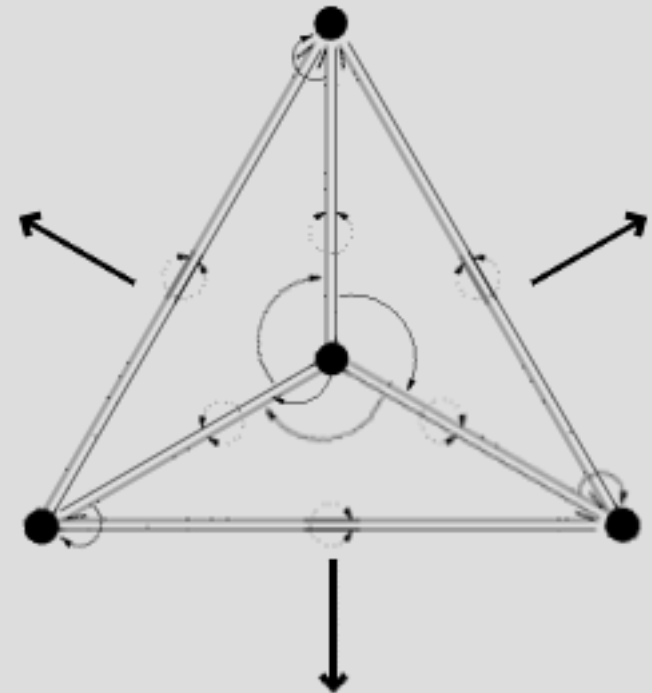
Développement : API

Structure de Maillage « *HalfEdge data structure* »

Voisinage des points



Voisinage des faces



Développement : API

- Fonctions de la surcouche

```
// ===== PUBLIC MEMBERS (high level) =====
public:
// Add a face with triangles fan wich begins in vertices[0], vertices must be given counterclockwise.
bool addFace(QVector<QVector3D> vertices);

// Cut an edge between two vertices in two parts equally
bool cutEdge(QVector3D vertex1, QVector3D vertex2);

// Merge the two edges vertex1-to-vertex2 and vertex2-to-vertex3
bool mergeEdge(QVector3D vertex1, QVector3D vertex2, QVector3D vertex3);

// Get a list of vertices in area "areaSize" around "position"
QVector<QVector3D> getVertices(QVector3D position, float areaSize);

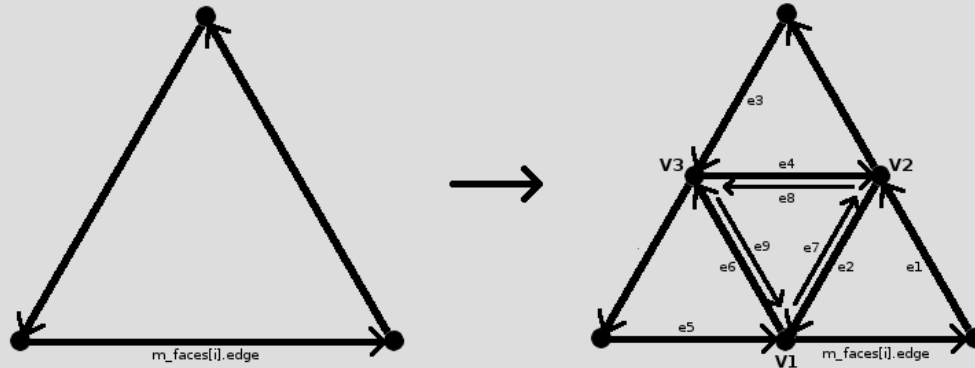
// Get a list of vertices neighbours of "vertex" with "degree" recursions around
QVector<QVector3D> getNeighbours(QVector3D vertex, int degree);

// Get the normal of the face containing position
QVector3D getNormal(QVector3D position);

// Move a vertex or many vertices by "move"
void moveVertex(QVector3D vertex, QVector3D move);
void moveVertex(int index, QVector3D move);
void moveVertices(QVector<QVector3D> vertices, QVector3D move);
// =====
```


Développement : API

Algorithmes : subdivisions



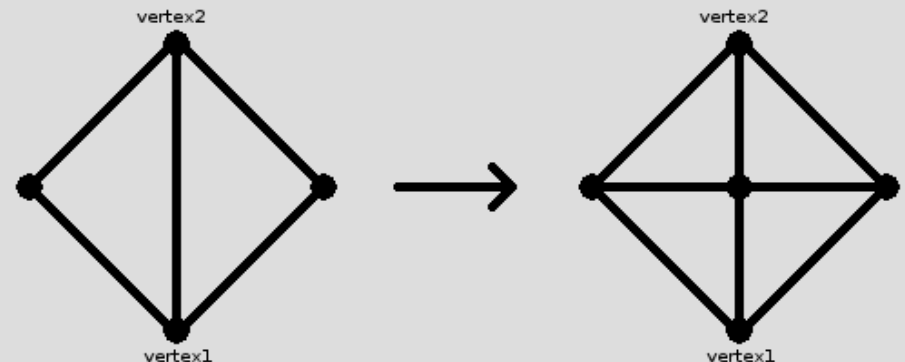
Subdivision globale :

- Couper le triangle en 4
- Raccorder les arêtes et points

VERSUS

Subdivision locale :

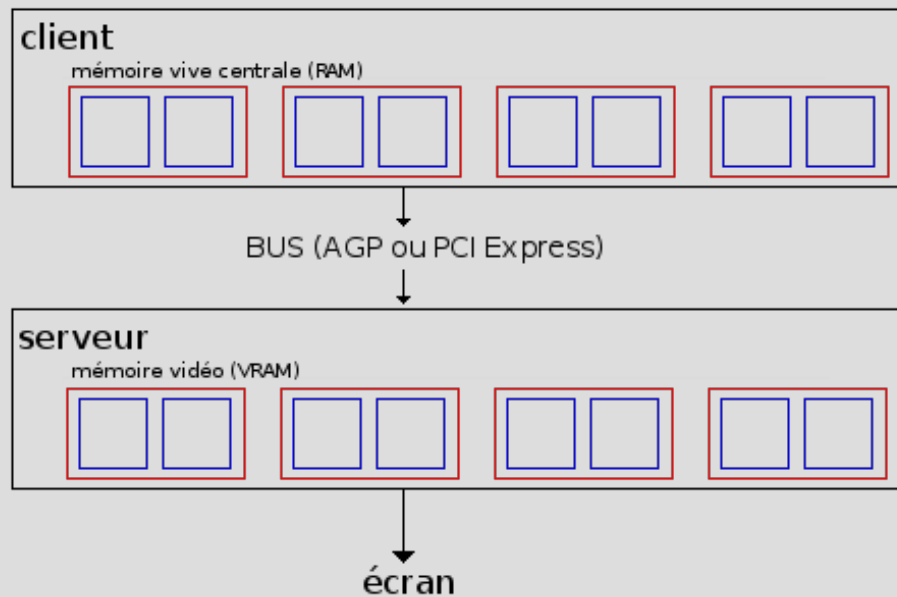
- Couper l'arête en deux
- Raccorder les points



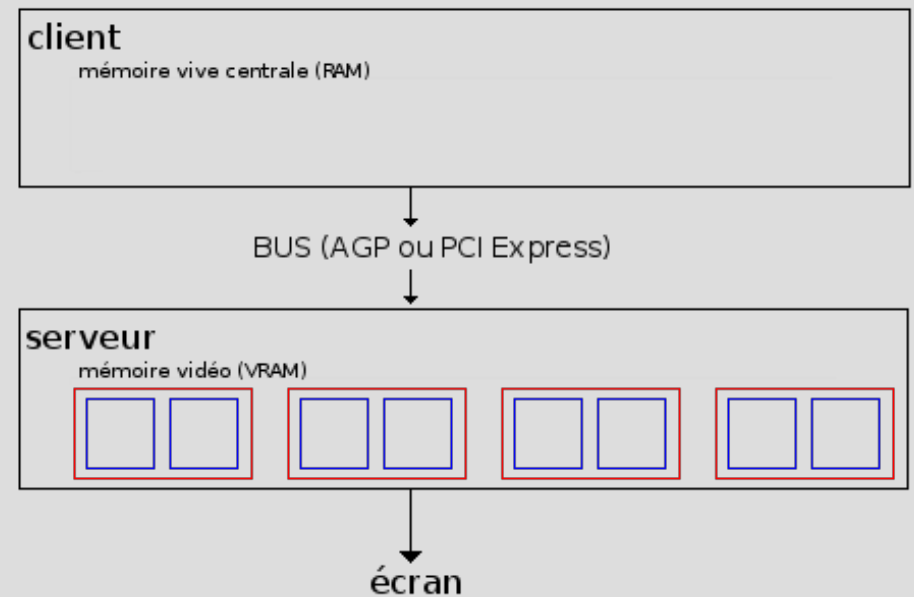
Développement : API

Technique de rendu

Vertex Array



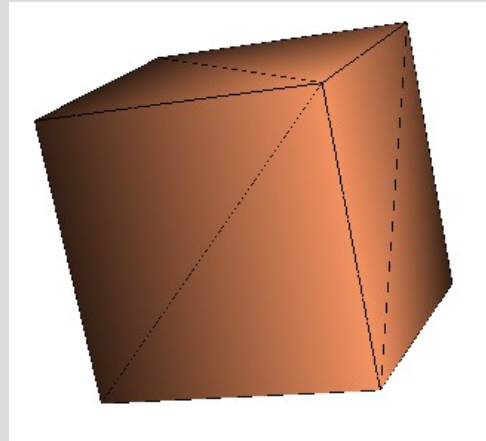
Vertex Buffer Object



Gain de performance avec les Vertex Buffer Objects

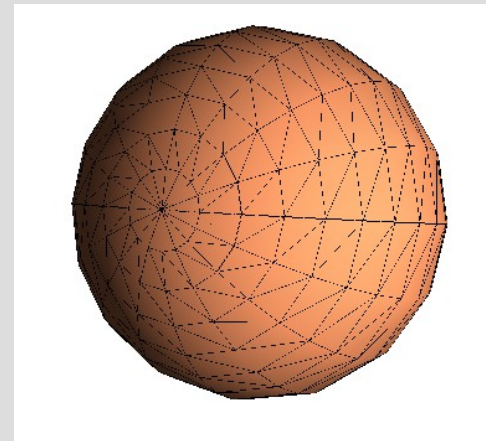
Modèles

- Cube :
 - Pour chaque point :



- Sphère :
 - Pour chaque point, soient θ pour la latitude et ϕ pour la longitude.

$$\begin{cases} x = r \cos \theta \cos \phi \\ y = r \cos \theta \sin \phi \\ z = r \sin \theta \end{cases} \quad \left(\frac{-\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2} \text{ et } -\pi \leq \phi \leq \pi \right)$$



- → formule, discrétisation, extensible

Modèles

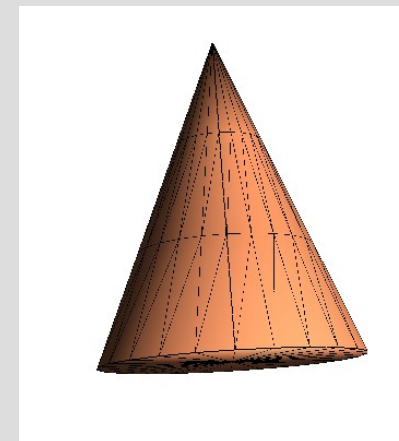
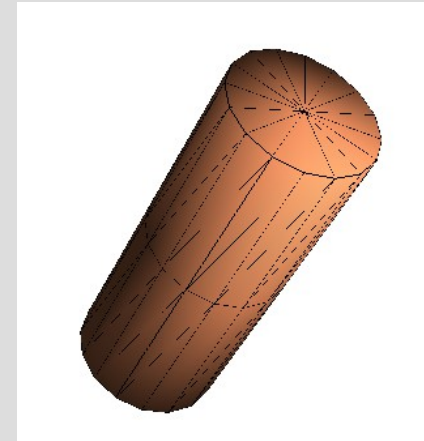
- Cylindre et Cône

- Pour chaque point :

$$x = radius * \cos(\alpha * u)$$

$$y = \frac{\pm height}{2}$$

$$z = radius * \sin(\alpha * u)$$



Modèles

- Tore :
 - Pour chaque point :

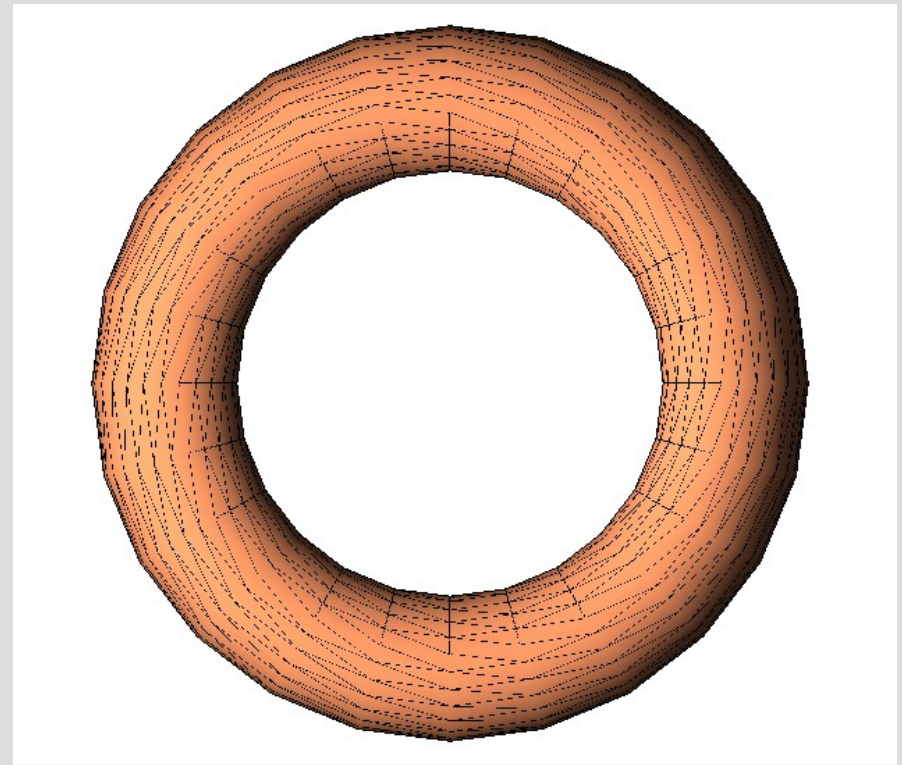
$$\begin{aligned}x(u, v) &= (R + r \cos v) \cos u \\y(u, v) &= (R + r \cos v) \sin u \\z(u, v) &= r \sin v\end{aligned}$$

Où :

u, v appartiennent à l'intervalle $[0, 2\pi[$,

R est la distance entre le centre du tube et le centre du tore,

r est le rayon du cercle C .



Outils

- Globaux, locaux, spéciaux...etc
 - schémas, gifs ou vidéos courtes ?, explications...
 - extensible

Interface

- Aspect général
→ image, ergonomie, intuitivité (icônes et dispositions logiques)...

Interface

- Modularité
→ personnalisation de la fenêtre, panels mobiles...

Conclusion et Perspectives

- Conclusion
→ état actuel... fonctionnalité, résultats...etc

Conclusion et Perspectives

- Perspectives
→ améliorations majeures...etc

Merci !



Merci de nous avoir écouté !

- Team OpenSculpt -