

# Synthèse d'image

3 avril 2015

## 1 Modèle

Modélisation : tte méthode permettant de représenter un objet dans le cadre 3D et de le manipuler. Un modèle, c'est :

- Un ensemble de données, en deux type
  - soit des données pour décrire la surface (2D). Les modèles surfaciques sont adaptés à la visualisation temps réel, car les cartes graphiques actuelles en sont capables
  - soit des données pour décrire le volume (3D).
- les algo de manipulation qui vont avec :
  - Les requêtes élémentaires : ( $pt \in O$  ?), calculer l'intersection entre une droite  $\delta$  et un objet  $\sigma$ , ...
  - Les ensembles : l'intersection entre deux objets existe-t-elle ?, déformation, animation...
  - conversion. Comme certaines opérations sont plus faciles avec certains modèles et beaucoup plus dur avec d'autres, il est nécessaire de pouvoir convertir les données d'un modèle à un autre.

## 2 modèle surfacique

- Surfaces paramétrés :  $S = p(u, v) \quad (u, v) \in \omega$

xR

$p(u, v) : \omega \rightarrow R^3$

$(u, v) \rightarrow p(u, v)$

On travaille avec des pts de contrôle

exemples :

$$p(u, v) = uv0$$

Souvent, on va travailler avec des  $\omega$  simples  $[0, 1]^2$  et  $p(u, v)$  simple  $(R_n[u, v]$

On définit des morceaux (patches) de surfaces 3D.

Utilisation de polynômes

Famille de patches : Bézier, Splines, Coons...

Ce sont des surfaces ayant de bonnes propriétés (polynomiales, donc contrôles de beaucoup de propriétés). Mais le problème vient du raccord entre plusieurs morceaux (préservation de continuité  $\rightarrow$  contraintes venant de quatre sources à satisfaire  $\rightarrow$  le degré du polynôme augmente pour absorber les contraintes  $\rightarrow$  on peut passer de degré 3 et 4 à des degrés 24.

Conversion d'une surface paramétrée en un ensemble de triangle (maillage).

- Surfaces de subdivision :  $\rightarrow$  Aller lire ce que sont les surfaces de subdivision  $\rightarrow$  ultra utilisée dans l'industrie graphique, notamment animation. Pas de polynôme, mais analyse spectrale. Passage d'un contrôle grossier à une surface lisse par un processus de subdivision. Gueri's Game Youtube. Subdivision : chaque triangle, à chaque itération, est coupé en quatre triangle, avec un raffinement récursif.

- Maillage : Un maillage est constituée de deux types de données :
  - des données géométriques, qui permettent le déplacement
  - des données topologiques (sommets V, arêtes E, faces F, liés les un aux autres). Elles permettent de savoir qui est connecté à qui, ce qui est utile quand on change de topologie, c-a-d quand on change le nbre d'arête, de sommet ou de face.

Modèle eulérien : Relation d'Euler =  $V + F - E = 2$

Les faces peuvent être n'importe quel type (triangle, carré, etc).

Structure minimale pour représenter un maillage :

- Une structure pour stocker la géométrie : un tableau (QVector<Vector>)
- Une structure pour la topo minimale : un tableau (QVector<int> tcom) pour stocker des triplets, contenant les indices des points dans le tableau de la géométrie.

$\forall$  opération de mvmt solide (trslat, rotat, ..)  $\Rightarrow$  géom parcours

L'affichage est un parcours de la topologie (avec un parcours de la géométrie indexée par la topologie)

Lorsqu'il y a une déformation de maillage (mvmt, par exemple), on surmaille (on rajoute un nombre de pts) à l'avance la zone destinée à une animation

non solide.

Pour gérer des maillages aux éléments variables, on stocke la somme du nbre de point par mesh dans un autre tableau.

On a souvent besoin d'info supplémentaire : la normale au sommet (pour chaque sommet), des textures, ... Pour cela, soit on fait des tableaux supplémentaires de données, soit on entrelace les données.

Souvent, on aura besoin de normales au sommet d'un maillage. La normale à un triangle abc :  $n = \frac{(b-a) \otimes (c-a)}{\|(b-a) \otimes (c-a)\|}$  (on redivise par lui-même pour avoir un vecteur unitaire). tous les calculs d'illuminations prennent en compte la normale aux facettes.