Introduction à la modélisation et à l'animation 3D

Département/IUP informatique

Frank Singhoff

C-208

singhoff@univ-brest.fr

Sommaire

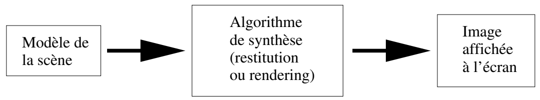
1. Introduction, objectifs du cours
2. Description d'une scène
3. Une image, c'est quoi ?
4. Services offerts par une bibliothèque graphique 3D
5. Plan du cours

Partie 1

Introduction, objectif du cours

Introduction, objectif du cours (1)

• **Infographie** : ou **informatique graphique**, peut être définie comme étant l'utilisation de l'ordinateur pour créer, mémoriser et manipuler des images.

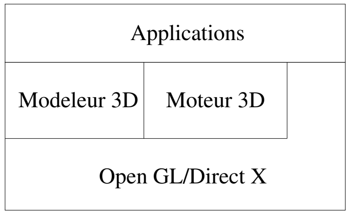


• L'infographie 3D, ou comment restituer une scène par une image fixe.

• Domaines d'application :

– Conception assistée par ordinateur (ex : CATIA),
– Simulation de processus, physique, scientifique, ...
– L'imagerie médicale,
– Cinéma, jeux.

Introduction, objectif du cours (2)



• **Objectif du cours** : présenter une librairie/API permettant de mettre en oeuvre des moteurs, modeleurs et applications 3D.

1. Modeleurs 3D : édition d'objets graphiques (forme, couleur, aspect, comportement).
2. Moteurs 3D : mise en oeuvre d'algorithmes d'animation des objets et d'interaction avec l'utilisateur.

Un modèle, c'est quoi (1)

• Modèle : ensemble d'objets organisés pour réprésenter une scène devant être affichée.

• Chaque objet du modèle est alors une approximation de l'élément modélisé.

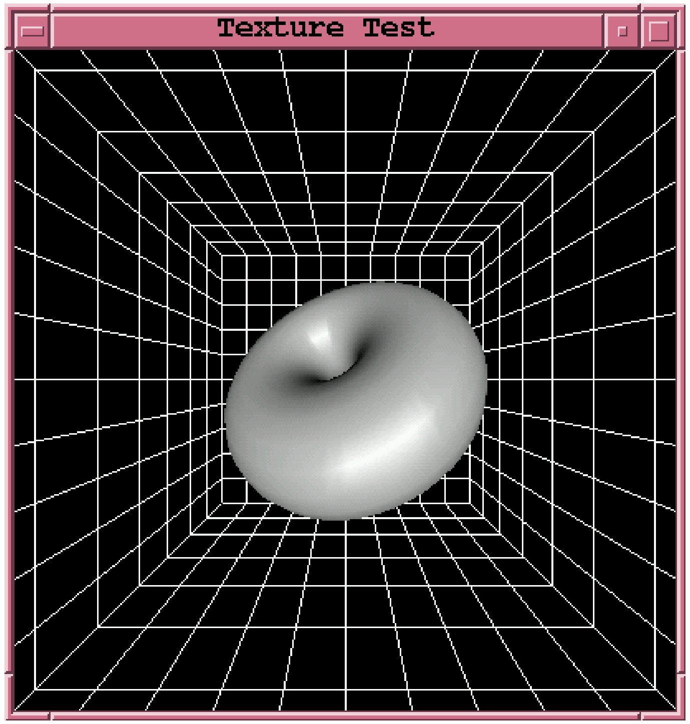
• Principalement, un objet c'est :
- Soit un ensemble de polygones. Série de points (calculés ou non). Généralement sur un seul plan (appelé facette dans ce cas). Pleins ou non (mode fil-de-fer).
- Soit un assemblage hiérarchique d'autres objets canoniques ou non (ex : sphère, cube, cône, ...). Ces objets sont projetés/mis à échelle selon les besoins.
- Soit des surfaces ou courbes calculées par une méthode particulière (ex : Beziers, splines, fractales).

Un modèle, c'est quoi (2)

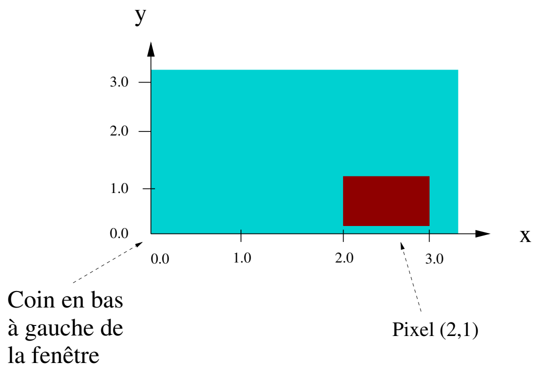
- Outre les objets et leur organisation, un modèle est généralement complété par :
  - La position de la caméra, son orientation, le cadrage, le champs de vision,
  - La description de différents phénomènes complémentaires tels que l'éclairage, l'ombrage, le brouillard, la transparence, le lissage,
  - Des textures (procédés de remplissage de polygones).
  - Des données "pixel", des polices,
  - ...

Une modèle, c'est quoi (3)

- Exemple de scène/modèle :



Une image, c'est quoi ?



- Pixel : composant élémentaire d'une image.
- Fragment : groupe de pixels.
- Image : ensemble de pixels ou fragments organisés dans un plan.
- Tampon : **ensemble** de zones mémoires stockant les informations décrivant l'état de chaque pixel ou fragment.

Partie 2

Services d'une bibliothèque graphique 3D

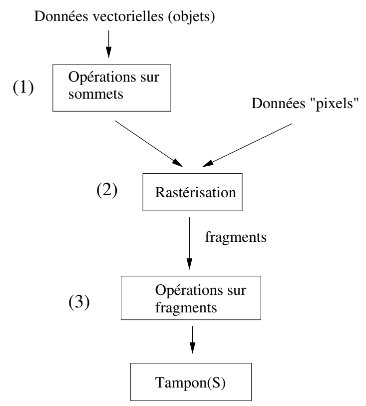
Services d'une bibliothèque graphique

- Ce que doit offrir une bibliothèque graphique 3D :

1. Description du modèle, manipulation de données pixels.
2. Outils de traduction d'un modèle en une image (processus de restitution ou *rendering*).
3. Interface pour la mise en oeuvre d'algorithmes d'animation élémentaire.

- Interaction avec le système d'exploitation (le système de multi-fenêtrage).
- Interaction avec les périphériques d'entrée (clavier, souris).
- ...

Processus de restitution



1. Traduction des sommets en matrices puis transformation de projection/perspective/cadrage, mise en couleur et calcul d'éclairage des polygones,
2. Traduction des données vectorielles en pixels, puis fusion avec les données "pixels",
3. Tests de profondeur, stencil, alpha, dithering (correction de dégradé), effet brouillard.

Techniques élémentaires d'animation

– Le processus de restitution construit une image ...

– **Animer** c'est dessiner puis afficher des séquences d'images. Animer c'est donc enchaîner des descriptions de modèles ainsi que leur restitution.

– Animation avec tampon simple, double, triple, ...

– Animation temps réel ou non. Par tâche d'arrière plan.

Plan du cours (1)

– Notion de scène/modèle/objet.

– Notion d'image.

– Un modèle traité **automatiquement par la bibliothèque graphique 3D** devient une image.

– Animer c'est donc successivement restituer des modèles à l'écran.

Plan du cours (2)

- Cours sur OpenGl (F. Singhoff) :
  - Introduction et primitives géométriques d'OpenGL (environ 6h/8h)
  - Transformations de modèles, de projection. Eclairage et brouillard (environ 6h/8h)
  - Application de texture, objets quadratiques et NURBS (environ 4h/6h)
  - Projet/exercice de synthèse (en binome, noté, encadré pendant 4h/6h)
- Cours modélisation 3D (P. Ballet) :
  - Les modeleurs 3D (Blender, Milkshape, 3D studio max).
  - Les moteurs 3D (Chrystal Space, DevLib).
- Gestion du son et des périphériques (M. Kerboeuf).