

Examen M1 Info. IIG3D - Modélisation

22 Juin 2012 - FSI Université Paul Sabatier

Durée : 1 heure. A rendre sur une copie séparée (de la partie rendu). *Toute réponse doit être justifiée. Toutes les notes manuscrites personnelles sont autorisées.*

A Maillages

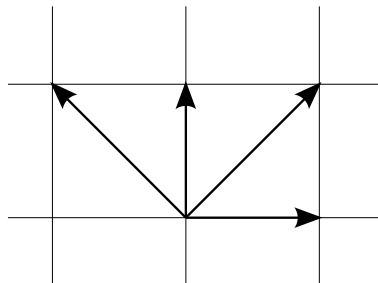
Soit un objet 3D de genre 2 représenté par un maillage quadrilatéral fermé composé de 50 sommets. On rappelle la formule d'Euler :

$$S - A + F = 2(1 - g)$$

1. Faites un dessin d'un tel maillage.
2. Quel est le nombre de faces de ce maillage ?
3. Donnez le contenu d'un fichier représentant un cube de largeur 2, centré à l'origine et stocké sous la forme d'une "liste de sommets partagés". Quelle est son occupation mémoire (en octets) en utilisant des flottants pour les coordonnées et des entiers pour les index.

B Subdivision

Soit la Box-Spline bivariée définie par les directions suivantes :



1. Quelle est la continuité de cette surface Box-Spline ?
2. Donnez le masque de subdivision diadic convergeant vers cette Box-Spline.
3. Donnez les règles de subdivision associées.
4. Sur un schéma, illustrez l'application d'un pas de subdivision sur un maillage régulier.
5. Pourquoi utiliser des surfaces de subdivision pour faire de la modélisation de formes complexes ?

C Opérateurs CSG

1. Soient deux objets O_1 et O_2 définis chacun avec une fonction potentiel de la façon suivante : $f_1 \leq 0$ et $f_2 \leq 0$ ($f_i = 0$ définit la surface et $f_i < 0$ définit son intérieur). Quelle est l'opération de composition booléenne réalisée par $f_3 = \max(f_1, -f_2)$. Illustrez sur un schéma.

Examen M1 Info. IIG3D - Rendu

22 juin 2012 - FSI Université Paul Sabatier

Durée : 1 heure. Notes manuscrites autorisées. A rendre sur une copie séparée (de la partie modélisation). Commencez par lire le sujet dans son ensemble. Chaque réponse doit être claire, concise et justifiée.

A Restitution de connaissance /6

A.1 Quelle est la représentation classique d'un maillage 3D pour le rendu temps-réel ? En quoi diffère-t-elle de ce que l'on utilise en modélisation géométrique ?

A.2 Quel problème est résolu par l'utilisation d'un z-buffer ?

A.3 Soit la matrice

$$M = \begin{bmatrix} .5 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & .5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & .5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

1. Appliquez la transformation représentée par M aux points et vecteurs suivant : $a = (1, 0, 1, 0)$, $b = (0, 1, 0, 1)$, $c = (2, 0, 2, 0)$, $d = (0, 2, 0, 2)$.
2. Parmi a, b, c , et d , lesquels sont des points ? des vecteurs ?
3. Commentez le lien entre a et c ? le lien entre b et d ?
4. Quelles sont les transformations élémentaires représentées par M .

B Problème de réflexion /4



FIGURE 1 – Représentation d'une skybox par une texture 2D



FIGURE 2 – Rendu utilisant une skybox pour obtenir la couleur réfléchiée par un objet spéculaire.

B.1 Donnez le principe des mipmaps.

B.2 Quel problème est corrigé par l'utilisation d'une mipmap ?

B.3 Une skybox représente l'environnement autour d'un objet sous la forme d'une texture comme celle figure ???. Une skybox peut servir pour colorer la composante spéculaire sur un objet réfléchissant, comme sur la figure ??. Identifiez au moins un problème pouvant survenir lors de la construction de mipmaps à partir d'une skybox tel que celle présenté figure ???.