

IFT3355 : Infographie  
Hiver 2011  
Examen Intra : 20%

Règlements :

- documentation et calculatrice permises
- répondre sur les pages de droite du cahier réponse (utilisez les pages de gauche comme brouillon)
- durée d'une heure et 50 minutes

---

Question 1 (2 points)

Soit la matrice

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Exprimez cette matrice comme une séquence équivalente :

- une rotation suivie d'une translation
- une translation suivie d'une rotation

---

Question 2 (2 points)

Peut-on transformer un cylindre en un cône (tous les deux de hauteur unité) par une série de transformations de base qui sont des translations, changements d'échelle, rotations et cisaillements. Expliquez votre réponse.

---

Question 3 (2 points)

Si l'avant-plan et l'arrière-plan d'une pyramide de projection perspective ne sont pas parallèles, peut-on appliquer dans le même ordre les matrices de transformations habituelles pour faire la projection ? Justifiez votre réponse.

---

Question 4 (3 points)

En rendu *zbuffer*, tous les triangles opaques sont d'abord rendus en mettant à jour le tampon de couleur et le tampon de profondeur. Les triangles semi-transparents devant le tampon de profondeur sont ensuite rendus sans affecter le tampon de profondeur. L'ordre d'affichage des polygones semi-transparents affecte la couleur finale. Démontrez que c'est le cas.

---

Question 5 (1 point)

Si on omet le manque de robustesse des polygones découpés étroits, donnez une raison pourquoi il est préférable d'obtenir un arbre BSP avec le moins de polygones découpés, et justifiez.

---

---

Question 6 (2 points)

Lorsque vous vérifiez le code de réflexion de votre co-équipier, vous constatez qu'il a utilisé

$$\mathbf{R}_i = (\mathbf{V}_{i-1} \cdot \mathbf{N}_i)\mathbf{N}_i - \mathbf{V}_{i-1}$$

- a) Quel est l'impact dans les images par lancer de rayons avec cette formulation ?  
b) Vous décidez de corriger son erreur, mais vous écrivez à la place (décidément, vous êtes tous les deux fatigués) :

$$\mathbf{R}_i = (2\mathbf{V}_{i-1} \cdot \mathbf{N}_i)\mathbf{N}_i - \mathbf{V}_{i-1}$$

Est-ce que les images par lancer de rayons sont maintenant correctes ou pas ?

Dans les deux cas, justifiez vos réponses.

---

Question 7 (4 points)

Une sphère spéculaire est affichée en vue orthographique et éclairée par une lumière directionnelle, tel que  $E = L$ . Si la surface réfléchit avec un modèle de Phong  $(R_E \cdot L)^n$  ou un modèle de Blinn  $(N \cdot H)^n$ , observera-t-on une différence dans

- a) l'emplacement du centre du *highlight* ?  
b) l'étendue du centre du *highlight* ?

Justifiez mathématiquement vos réponses.

---

Question 8 (2 points)

Soit une scène constituée d'une chambre fermée, avec murs texturés, et un miroir rectangulaire que vous pouvez déplacer. Un *environment map* est calculé à chaque fois que vous déplacez le miroir, à partir de son centre (mais bien entendu sans le miroir dans la scène). Si vous avez une caméra parallèle, comment pourriez-vous déterminer seulement en regardant l'image produite si votre système de rendu utilise l'*environment map* ou un lancer de rayons avec la scène ? Vous pouvez assumer que l'*environment map* a une résolution infinie. Justifiez votre réponse.

Note : il n'y a pas d'attrape avec la configuration de la scène.

---

Question 9 (2 points)

Est-ce qu'un RIP MAP peut représenter les mêmes formes de noyaux (*kernels*) de filtres que le tableau de sommation (*summed-area table*) ? Expliquez pourquoi.

---