

IFT3350/IFT6350: Infographie  
Hiver 2000  
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 de deux heures

---

Question 1 (1 point)

L'algorithme de Bresenham et sa variante du point milieu garantissent que pour un segment de ligne de pente  $0 < m \leq 1$ , il y aura un pixel allumé par colonne de pixels (i.e. par élément en  $x$ ), et symétriquement pour les autres pentes. Est-ce le même cas pour le remplissage de polygones par lignes de balayage (scanline)? Justifiez, sans vous soucier des lignes horizontales et verticales.

---

Question 2 (2 points)

Prouvez que découper (clipping) un objet convexe avec un autre objet convexe résulte en *au plus un* objet convexe.

---

Question 3 (2 points)

Décrivez un algorithme qui détermine si deux polygones planaires arbitraires en 3D s'intersectent. S'il y a une intersection, l'algorithme retourne les segments à l'intérieur des deux polygones. Supposez que ces deux polygones n'ont pas le même plan de support.

---

Question 4 (2 points)

Donnez la suite ordonnée de transformations pour effectuer la réflexion des points  $P_i$  d'un objet  $O$  selon un plan arbitraire défini par l'équation  $Ax + By + Cz + D = 0$ .

---

Question 5 (2 points)

Qu'arrive-t-il si l'avant-plan se retrouve derrière la position de l'oeil (ce plan conserve son orientation)? Comment apparaissent les objets entièrement entre l'oeil et ce plan? Et ceux qui se retrouvent des deux côtés de l'oeil, toujours derrière l'avant-plan? Justifiez.

---

Question 6 (2 points)

Démontrez que n'importe quelle série de rotations et translations peut être remplacée de façon équivalente par une seule rotation autour de l'origine, suivie d'une translation.

---

Question 7 (3 points)

Soit un cube centré à l'origine, dont on aimerait qu'il se torde (twist) le long de l'axe  $Y$ . Est-ce qu'une matrice de transformation linéaire (i.e. composée uniquement de constantes) permet de produire une telle transformation? Dans les deux cas (oui OU non), donnez une matrice pour permettre cette transformation.

---

---

Question 8 (4 points)

Expliquez en vos propres mots une difficulté importante limitant l'utilisation de surfaces transparentes (surfaces non-réfractives qui laissent passer une partie de la lumière, comme un filtre le ferait) dans un zbuffer traditionnel.

Décrivez une technique qui vous permettrait de rendre correctement des scènes avec des surfaces transparentes. (Indice: vous pouvez utiliser plus d'une étape, mais essayez d'être efficace).

Est-ce que votre technique serait appropriée pour traiter les ombres avec shadow maps? Sinon, en quelle situation elle ne fonctionne pas? Justifiez votre réponse.

---

Question 9 (2 points)

Soit une BRDF (bidirectional reflectance distribution function) exprimée comme  $f(\theta_i, \phi_i; \theta_o, \phi_o) > 0$  qui donne la proportion de la lumière de direction incidente  $(\theta_i, \phi_i)$  qui est réfléchié dans la direction  $(\theta_o, \phi_o)$ . Comment normaliser cette fonction pour qu'elle ne génère ni ne perde d'énergie en provenance de la source de lumière?

---