

IFT3350/IFT6350 : Infographie
Hiver 2002
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 (2 points)

Dans l'algorithme de clipping de Sutherland-Hodgman, certains segments peuvent apparaître le long de la fenêtre après clipping. Une solution proposée consiste à ne pas afficher les pixels qui résident sur la bordure de la fenêtre. Donnez une situation où ces segments pourraient tout de même introduire des erreurs dans l'affichage d'une scène.

Question 2 (3 point)

Pour un triangle quelconque avec des sommets A , B et C , définissons le centre de masse M (un point) se calcule comme $M = \frac{A+B+C}{3}$. Une médiane est un segment qui rejoint un sommet avec le centre du segment opposé, tel qu'illustré à la figure 1. On peut aussi calculer ce centre de masse M en intersectant les médianes du triangle. Prouvez que dans un triangle, la distance entre le centre de masse et chaque sommet correspondant se trouve bien à une distance de $2/3$ de la longueur de sa médiane.

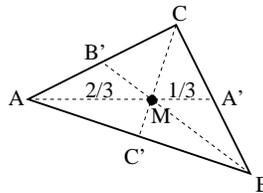


FIG. 1 – Question 2 : Centre de masse

Question 3 (2 points)

Modifiez l'algorithme de remplissage à germe (FloodFill) pour qu'au lieu de remplir avec une couleur unique (`newColor`), il répète un motif contenu dans un tableau (`MOTIF`) de 8×8 pixels. La couleur à la position du germe doit correspondre à l'élément (0, 0) du motif (tableau).

```
FloodFill (int x, int y)
{
    if (color (x, y) == TOFILL) {
        Set (x, y, newColor);
        FloodFill (x+1, y);
        FloodFill (x-1, y);
        FloodFill (x, y+1);
        FloodFill (x, y-1);
    }
}
```

Question 4 (1 point)

Donnez la matrice inverse (4×4) de la matrice de cisaillement (shear) en XY suivante :

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & sh_x & 0 \\ 0 & 1 & sh_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Question 5 (2 points)

En lancer de rayons, on conserve souvent avec la structure d'un objet, sa matrice de transformation \mathbf{M} et l'inverse de cette matrice \mathbf{M}^{-1} .

- (1) Expliquez à quoi peut servir cette matrice \mathbf{M}^{-1} .
- (2) Si on connaît la série de transformations de base composant \mathbf{M} , comment éviter d'inverser \mathbf{M} pour connaître \mathbf{M}^{-1} ?

Question 6 (2 points)

Un polyèdre convexe a une représentation spéciale dans l'algorithme de l'arbre BSP. Quelle est cette particularité des polyèdres convexes ?

Question 7 (2 points)

Soit un objet transparent qui laisse passer une fraction de la couleur de l'objet derrière lui sans changer la direction de la lumière.

Expliquez pourquoi l'algorithme de l'arbre BSP permet de faire le rendu d'une telle scène.

Question 8 (3 points)

En lancer de rayons, on évite que deux objets réfractifs s'intersectent.

- (1) Expliquez pourquoi.
- (2) Justifiez mathématiquement pourquoi ce problème n'existe pas dans le cas où les deux objets ont le même indice de réfraction.

Question 9 (2 points)

Le *Fence shading* se trouve à mi-chemin entre le shading de Gouraud et celui de Phong. Il consiste à interpoler les normales le long des segments des polygones, et à interpoler les couleurs le long de la ligne de balayage (scanline).

- (1) Donnez un exemple qui illustre comment le *Fence shading* donne un résultat supérieur à celui de Gouraud.
- (2) Donnez un exemple qui illustre comment le *Fence shading* donne un résultat inférieur à celui de Phong.

Question 10 (1 point)

Une solution pour réduire l'effet d'acné produit par les shadowmaps consiste à ajouter un biais à la profondeur des pixels dans chaque shadowmap. Expliquez comment une valeur trop grande pour ce biais peut éliminer des ombres valides.
