

IFT3350/IFT6350 : Infographie  
Hiver 2001  
Examen Final : 30%

Règlements :

- documentation et calculatrice permises
- répondre sur les pages de droite du cahier réponse (utilisez les pages de gauche comme brouillon)
- durée de trois heures

---

Question 1 (3 points)

Dans le travail pratique sur la technique du photon map, nous avons travaillé dans des situations où la lumière se propageait toujours sans encombre d'une surface à l'autre. Esquissez une façon d'incorporer un médium participatif (i.e. fumée) dans le processus de construction du photon map.

---

Question 2 (3 points)

En lieu et place d'un terme d'illumination ambiante, on place une source ponctuelle à la position de la caméra, dont l'intensité n'est pas atténuée avec la distance. Obtiendra-t-on les mêmes résultats

- (a) avec un système de lancer de rayons ?
- (b) avec un rendu d'illumination locale ? Pourquoi ?

---

Question 3 (3 points)

Supposez que vous souhaitiez effectuer un rendu semblable à ceux vus dans les dessins animés à partir d'objets polyédriques. Donnez une façon d'identifier les arêtes qui appartiennent à la silhouette d'un objet tel que vu à partir d'un point donné (quelques lignes)

---

Question 4 (2 points)

Expliquez comment on peut utiliser des nombres aléatoires pour diminuer l'effet d'escalier visible autour des objets dans les images générées par ordinateur.

---

Question 5 (3 points)

Expliquez pourquoi la forme des ombres est souvent imprécise et manque de réalisme lorsque l'on utilise les méthodes de radiosités les plus simples (voir la figure). Expliquez (en quelques lignes chacune) deux améliorations permettant d'atténuer ces défauts.

---

Question 6 (2 points)

Expliquez comment on pourrait produire des animations de feux d'artifice incorporant de l'antialiasage temporel. Séparez autant que possible les sous-systèmes de modélisation et de rendu et expliquez les liens qui existent entre eux.

---

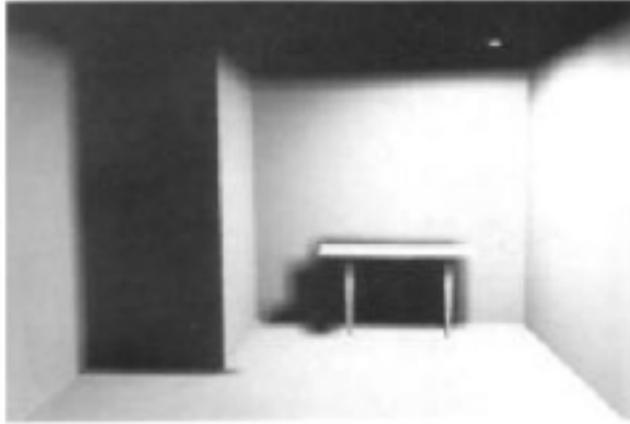


FIG. 1: Figure pour la question 5.

Question 7 (2 points)

a) Expliquez en environ 5 lignes quel est l'intérêt des méthodes de cinématique inverse en animation. Expliquez en environ cinq lignes une difficulté pouvant se présenter lors de l'implantation d'un système de cinématique inverse.

(b) Expliquez en environ 5 lignes quel est l'intérêt de la modélisation dynamique en animation. Expliquez en environ cinq lignes une difficulté pouvant se présenter lors de l'implantation d'un système de modélisation dynamique.

Question 8 (2 points)

Nous voulons ajouter le texture mapping à notre algorithme de balayage de ligne. La fonction de mapping utilisée est plutôt simple : en connaissant la correspondance entre chacun des sommets d'un triangle et leur coordonnée dans l'espace texture, nous utilisons l'interpolation bilinéaire afin de déterminer la couleur de chacun des pixels lors du balayage de ligne. Quels problèmes peuvent apparaître dus à cette approche lors d'une projection perspective ? (voir la figure).

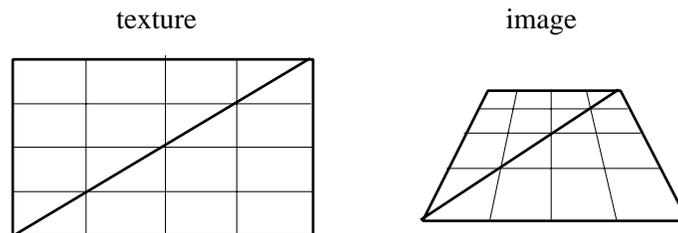


FIG. 2: Figure pour la question 8.

Question 9 (1 point)

Soient 2 courbes de Bézier définies par les points de contrôle  $P_1, P_2, P_3, P_4$  et  $Q_1, Q_2, Q_3, Q_4$  respectivement. On joint les deux courbes ( $P_4 = Q_1$ ).

- Quelles sont les conditions nécessaires afin d'obtenir une continuité  $C^1$  au point de jonction ?
- Une continuité  $G^1$  ?

(bonus +1 point) Donnez quatre points de contrôle  $P_1, P_2, P_3, P_4$  qui définissent une courbe de Bézier qui s'auto-intersecte (i.e., passe par le même point pour deux valeurs de  $t$  distinctes.)

---

Question 10 (4 points)

Nous avons étudié les algorithmes de rendu en demi-ton (halftoning) adaptés aux dispositifs de sortie à 2 niveaux d'intensité : le noir et le blanc. Admettons que nous ayons un dispositif de visualisation possédant trois niveaux d'intensité : le noir ( $I=0$ ), le blanc ( $I=1$ ) et le gris ( $I=.5$ ). Décrivez, en pseudo-code, un algorithme de rendu à point centré, adapté à un tel dispositif, en supposant que la matrice de seuillage (threshold matrix) de taille  $N \times N$  soit connue.

(bonus +2 points) décrivez, en pseudo-code, une extension de l'algorithme de Floyd-Steinberg de diffusion d'erreurs, adaptée au même dispositif de sortie.

---

Question 11 (2 points)

Décrivez en quelques mots l'intérêt d'utiliser les algorithmes de rendu en demi-ton dans les applications d'infographie d'aujourd'hui. Pensez aux divers types de dispositifs de visualisation et aux modes de connexion aux serveurs d'information.

---

Question 12 (3 points)

Nous avons vu que divers espaces de couleurs (par exemple : RGB, HSV, HLS, CIE-LAB, CIE-XYZ etc.) sont tridimensionnels. Existe-t-il un lien quelconque entre le nombre de dimensions de l'espace Euclidien dans lesquels nous vivons et la nature dimensionnelle des espaces de couleurs ? Connaissez-vous une autre raison pour la nature tridimensionnelle des espaces de couleurs ? Expliquez.

---