

IFT3350/IFT6350 : Infographie
Hiver 2004
Examen Final : 30%

Règlements :

- documentation et calculatrice permises
- répondre sur les pages de droite du cahier réponse, les pages de gauche étant réservées pour vos calculs (brouillons)
- durée de trois heures

Question 1 (4 points)

Soit une courbe cubique de Bézier définie par quatre points de contrôle P_0, P_1, P_2 et P_3 .

- a)** Si on déplace P_0 , est-ce que tous les points de la courbe de Bézier qui se déplacent le font dans la direction du déplacement de P_0 (i.e. $P_0^{nouveau} - P_0^{ancien}$) mais pas nécessairement avec la même amplitude ? Prouvez votre réponse ou donnez un contre-exemple.
- b)** Quel point de la courbe ne se déplace pas ? Expliquez pourquoi.

Question 2 (2 points)

Expliquez pourquoi une surface implicite est plus facile à rendre (i.e. à en faire une image) avec un algorithme de lancer de rayons, alors qu'une surface paramétrique est plus facile à rendre avec un algorithme de Z-buffer. Si vous n'êtes pas d'accord avec cette affirmation, expliquez pourquoi.

Question 3 (4 points)

L'enveloppe convexe d'une courbe de Bézier (constituée de 4 points de contrôle : P_0, P_1, P_2 et P_3) reste inchangée, et cela même si on modifie arbitrairement l'ordre de parcours des points de contrôle. Cependant, la forme des courbes résultantes est généralement différente.

- a)** Dessinez un exemple où ces formes sont différentes en modifiant l'ordre des points de contrôle.
- b)** Justifiez pourquoi une telle courbe de Bézier ne peut intersecter le segment de ligne entre P_0 et P_3 qu'au plus une seule fois. N.B. Ne pas considérer le cas dégénéré où tous les points de contrôle sont sur la ligne.

Question 4 (4 points)

Soit une sphère hérissée de poils droits (segments de droite), tous de même longueur, et orientés selon la normale à la sphère. Chaque poil rigide est attaché à la sphère par un pivot (deux degrés de liberté).

- a)** Donnez un algorithme de détection et de réponse aux collisions entre cette sphère et un plan. Vous pouvez faire abstraction du traitement exact des forces.
- b)** Donnez un phénomène animé difficile à simuler avec ces sphères poilues et expliquez pourquoi.
-

Question 5 (2 points)

On utilise souvent une représentation implicite pour détecter efficacement les collisions entre un objet implicite et les autres objets d'une scène. Expliquez pourquoi cette représentation est complexe lorsqu'un tel objet implicite peut se déformer.

Question 6 (3 points)

Ecrivez en pseudo-code un petit système de particules (méthodes et paramètres) qui produirait une animation d'un banc de poissons se déplaçant dans la mer. Pensez aux contraintes à satisfaire.

Question 7 (3 points)

En animation basée sur la physique, l'intégration d'Euler explicite consiste simplement à avancer le temps de Δt en traitant toutes les forces accumulées. Expliquez pourquoi il est difficile dans ce contexte de simuler plusieurs cubes parfaitement empilés un sur l'autre, et reposant sur un plan.

Question 8 (4 points)

Supposez que vous pouvez représenter les couleurs entre 380 et 700 *nm* par une seule courbe cubique B-spline.

- a) Décrivez les modifications nécessaires à un algorithme de Z-buffer standard pour en faire un calcul d'illumination spectrale complet, mais dont l'affichage final s'effectue avec le système RGB.
 - b) Est-ce que faire tout ce travail donnerait des résultats différents à faire tout le calcul dans le système de couleur RGB, comme cela est fait actuellement ? Justifiez votre réponse.
-

Question 9 (2 points)

Donnez un avantage et un inconvénient (différents) du système de couleur NTSC par rapport au système de couleur RGB.

Question 10 (2 points)

Expliquez en quoi le préfiltrage des textures ne peut pas être exploité pour le filtrage de l'affichage de triangles par Z-buffer dans un pipeline graphique standard. Si vous n'êtes pas d'accord avec cet énoncé, justifiez comment il pourrait être exploité.
