

IFT3355 : Infographie
Hiver 2011
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 deux heures et cinquante minutes
- 10 questions

Question 1 (4 points)

Soit une courbe cubique de la forme $p(t) = at^3 + bt^2 + ct + d$, où $t \in [0, 1]$. Dérivez une matrice de la base d'une courbe satisfaisant les contraintes suivantes : les valeurs de la position, la vitesse et l'accélération sont fournies à $t = 0$, et seulement de la position à $t = 1$.

Donnez vos dérivations mathématiques.

Question 2 (4 points)

Soit la méthode de subdivision de Catmull-Clark appliquée sur un carré planaire (sans voisinage). Après plusieurs subdivisions,

- est-ce que les sommets originaux restent aux mêmes positions ?
 - est-ce que le centroïde (point central du carré original) demeurera à sa position du premier raffinement ?
- Justifiez vos deux réponses.

Question 3 (3 points)

Soit une grille régulière de $n \times m$ sommets formant un maillage triangulaire, où quatre sommets adjacents (formant un quadrilatère) peuvent être triangulés selon votre choix. Si le coût de traiter ce maillage dépend du nombre de fois qu'un sommet est envoyé au pipeline, est-on mieux d'envoyer des *strips* d'une ligne de triangles de la grille à la fois, ou de traiter des triangles dégénérés avec une commande *swap* ?

Justifiez votre réponse.

Question 4 (2 points)

Soient deux objets définis chacun par un arbre CSG. Expliquez comment vous pourriez procéder pour déterminer si ces deux objets sont en collision.

Question 5 (2 points)

Comment peut-on définir la normale à un point sur une surface implicite ? Prenez soin d'indiquer les situations où (ou si) une telle normale ne peut être définie.

Note : vous ne pouvez assumer que la surface est polygonisée.

VERSO

Question 6 (2 points)

Si un objet se déplace le long d'une série de courbes cubiques toutes connectées avec continuité C^1 . Comment pouvez-vous reparamétriser la série de courbes pour que l'objet passe instantanément d'une position à $t = 0.1$ à la position correspondant à $t = 0.5$ sans pour autant modifier la forme des courbes ?

Question 7 (2 points)

Donnez un exemple avec un même système articulé où la cinématique inverse ne donnerait aucune solution, et un autre où elle donnerait plus d'une solution.

Question 8 (6 points)

En tracer de particules tel que décrit par Shirley et Marshner, chaque particule issue d'une source de lumière dépose son énergie dans un texel d'une texture d'accumulation associée à chaque surface.

- En quoi cette technique est-elle biaisée ?
 - Si on dit que ceci correspond à appliquer un filtre boîte sur les données à l'intérieur du texel, qu'est-ce que cela signifie ?
 - Si on veut appliquer un filtre à chaque point d'intersection d'une particule, à quoi ce filtre pourrait correspondre ? Est-ce que cette technique améliorerait les résultats visuels ? Expliquez vos réponses.
 - Y aurait-il un avantage à appliquer un MIPMAP sur les textures dans la méthode originale ? Expliquez pourquoi.
-

Question 9 (3 points)

Soit trois types de récepteurs ayant une sensibilité uniforme sur les plages 400-500 nm, 500-600 nm et 600-700 nm. Considérant les trois spectres de la figure 1 (bas), indiquez si chacun est un métamère d'un gris, et expliquez pourquoi.

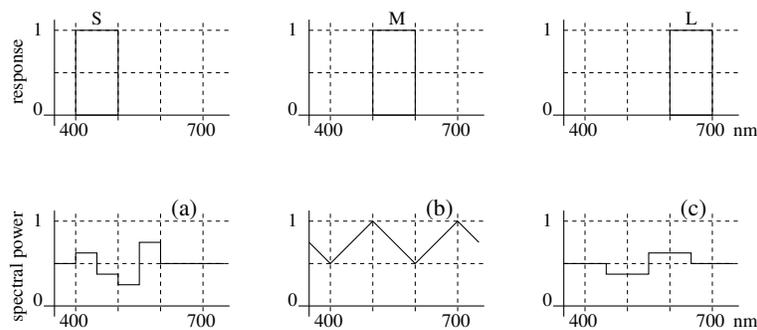


FIG. 1 – (Haut) Trois récepteurs. (Bas) Trois spectres.

Question 10 (2 points)

Puisque les images sont stockées en (R,G,B) et que par métamérisme, chaque couleur réelle peut être perçue identique à une couleur générée par un triplet (R,G,B), alors pourquoi voudrait-on simuler la couleur en infographie dans un spectre complet plutôt que seulement en R, G et B ?
