

IFT3261 : Infographie
Hiver 1997
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 (2 points)

Si dans un algorithme de rendu, on peut calculer exactement la contribution d'un texel dans les pixels d'une image (texel \rightarrow pixel), donnez une raison pour laquelle l'approche inverse (pixel \rightarrow texel) serait tout de même préconisée.

Question 2 (2 points)

Si une texture modifie la géométrie (**displacement map**) en altérant la position des points d'un polygone par exemple. Quelle approche entre (texel \rightarrow pixel) et (pixel \rightarrow texel) utiliseriez-vous pour en faire le rendu, et justifiez votre choix.

Question 3 (2 points)

Soit une courbe cubique planaire de Bézier tournée de 180° autour d'une droite (la droite repose dans le plan de la courbe) pour former une surface de révolution.

Donnez une paramétrisation pour qu'un point de la texture (rectangle UV) corresponde à un seul point sur la surface paramétrique, et qu'un point de la surface paramétrique corresponde à un seul point de la texture.

Question 4 (3 points)

Soit une courbe cubique définie par les contraintes de la figure 1.

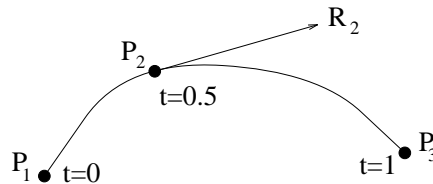


FIG. 1: Courbe cubique débute à P_1 , passe par P_2 à $t = 0.5$ avec une tangente R_2 , et termine à P_3 .

Donnez la matrice de base pour ces contraintes. Explicitez toutes les entrées de vos matrices, mais en indiquant une inverse (si nécessaire) par $[\cdot]^{-1}$.

Question 5 (3 points)

Deux courbes 2D

$$\begin{aligned} A(t) &= (t^2, t) \\ B(t) &= (2t + 1, t^3 + 4t + 1) \end{aligned} \quad t \in [0, 1].$$

Indiquez si $A(t)$ et $B(t)$ sont continues $C0$, $C1$ et/ou $G1$ sur $t \in [0, 1]$ et prouvez vos réponses.

Question 6 (2 points)

Donnez un avantage et un inconvénient de l'affichage d'une surface bicubique par subdivision régulière versus subdivision adaptative (par exemple grâce à l'algorithme de de Casteljau).

Question 7 (4 points)

- Expliquez d'après le diagramme CIE xy en quoi ajouter un nouveau type de phosphore à un moniteur peut aider à produire plus de couleurs.
- Quel critère devrait-on observer pour choisir la couleur de ce nouveau phosphore afin de maximiser le nombre de couleurs affichables?
- Pourquoi ne peut-on pas choisir un grand nombre (10-12) de différents phosphores pour produire un plus grand éventail de couleurs?

Question 8 (2 points)En animant par interpolation par spline, qu'advient-il si la courbe de vitesse $V(t)$ décroît?

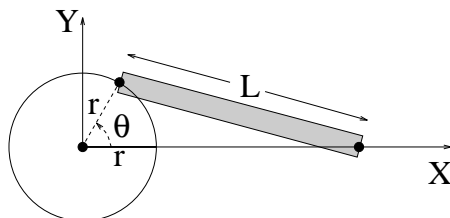
Question 9 (5 points)Soit une roue de rayon r attachée à un bras rigide de longueur L ($L > 2r$) dont l'extrémité libre est contrainte à $Y = 0$. Figure 2 illustre cette situation.

FIG. 2: Bras rigide attaché à une roue.

- Si la roue tourne dans le sens anti-horaire $\theta > 0$, donnez les transformations nécessaires pour animer par cinématique directe la position du bras.
 - Quelles contraintes en X doit-on imposer sur le **end-effector** pour utiliser la cinématique inverse dans ce système?
 - Est-ce qu'une contrainte en X est suffisante pour éliminer toutes les ambiguïtés? Justifiez votre réponse.
-

Question 10 (3 points)

Soit la même situation illustrée à la figure 2 de la question précédente. Si le point central de la roue et l'extrémité libre du bras rigide sont liés par un ressort, donnez la force exercée sur ce ressort en fonction de θ . Prenez soin d'énoncer vos hypothèses.

Question 11 (2 points)

Expliquez en vos propres termes la signification du graphe des forces plastiques illustré à la figure 3.

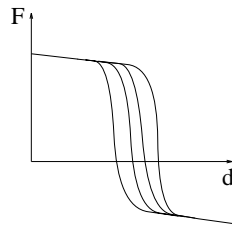


FIG. 3: Force plastique
