

EXAMEN Programmation multimédia et animation 3D

Enseignant responsable		<i>Bassem SEDDIK</i>		Classe	<i>MDW 3.1</i>
Document(s)	<i>Non Autorisés</i>	Calculatrice	<i>autorisée</i>	Date	<i>Janvier2014</i>
N°Salle	.....	N°Place assise	.....	Durée	<i>1h30mn</i>
Nom & Prénom		.....		Nbr. pages	<i>4 pages</i>
				Groupe	.....

Note/20

I. QCM : Cocher la seule bonne réponse (5 pts)

1) Lequel n'est pas un modèle d'interpolation de couleurs :

- A. Phong
- B. Z-buffer
- C. Lambert
- D. Gouraud

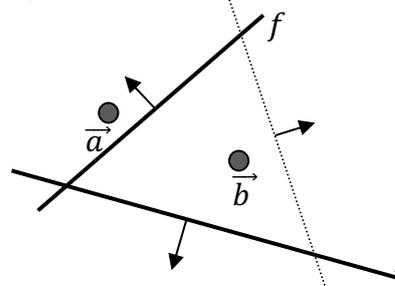
2) Dans la chaîne standard de synthèse des graphiques 3D, on a dans l'ordre :

- A. Transformations géométriques → Calcul de visibilité → Rastérisation
- B. Découpage volume de vue → Projection → illumination
- C. Projection → Rastérisation → calcul de visibilité
- D. Illumination → transformation de vue (Projection) → Transformation géométrique

3) Un patch (surface 3D) de Bézier élémentaire est formé par un ensemble de :

- A. 10 sommets
- B. 12 sommets
- C. 14 sommets
- D. 16 sommets

4) Nous avons les lignes régies par les fonctions I et f comme suit:



- A. Nous avons : $I(\vec{a}) > 0$ et $f(\vec{b}) > 0$
- B. Nous avons : $I(\vec{a}) < 0$ et $f(\vec{b}) > 0$
- C. Nous avons : $I(\vec{a}) < 0$ et $f(\vec{b}) < 0$
- D. Nous avons : $I(\vec{a}) > 0$ et $f(\vec{b}) < 0$

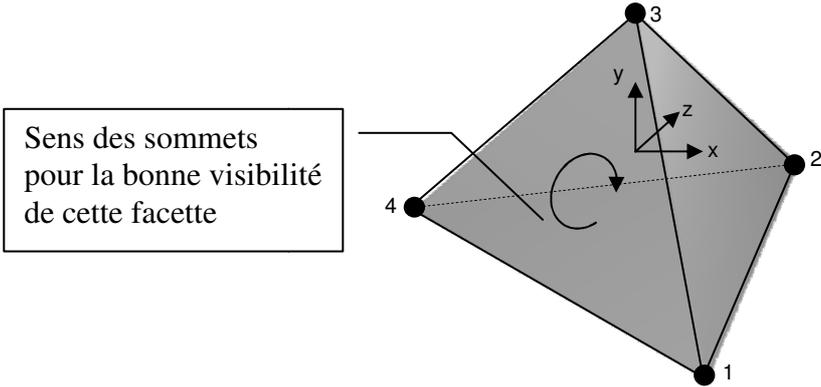
5) Lors du mappage UVW d'une texture, laquelle de ces textures n'est pas utilisée par les logiciels de synthèse d'images 3D :

- A. La texture de « Bump » (mise en relief des contenus)
- B. La texture de transparence (le noir est transparent et le blanc est visible)
- C. La texture d'aliasing (création des effets de sous-échantillonnage)
- D. La texture de réflexion (indique si une surface admet un effet miroir)

Ne rien écrire ici

II. Maillages 3D (5.5 pts)

1) On dispose du Tétraèdre suivant montrés dans la figure et représenté par les tables des sommets et les tables des polygones ci-dessous. Compléter ces 2 tables :



num	Coord
1	(0.0, -1.0, -2.0)
2	.....
3	.....
4	.....

Table des sommets

Nbr sommets	Liste dans l'ordre
3
3
3
3

Table des polygones

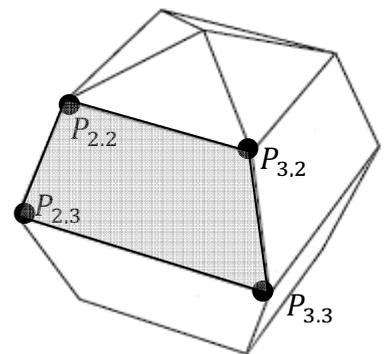
2) On veut créer une sphère à base de polygones. Pour tout point P(x,y,z) dans l'espace, ses coordonnées sont calculées par S_x , S_y et S_z tel que :

$$\begin{cases} S_x(\phi, \theta) = r * \cos \phi * \cos \theta \\ S_y(\phi, \theta) = r * \cos \phi * \sin \theta \\ S_z(\phi, \theta) = r * \sin \phi \end{cases}$$

Sachant que nous allons quantifier notre sphère par sur $N = 4$ niveaux et que chaque point $P(\theta_i, \Phi_j)$ du maillage dépend des angles θ_i et Φ_j tels que :

$$\begin{cases} \theta_i = i * \frac{2\pi}{N} \text{ avec } i \in \{1, \dots, 4\} \\ \phi_j = -\frac{\pi}{2} + j * \frac{\pi}{n} \text{ avec } j \in \{1, \dots, 5\} \end{cases}$$

On vous demande de fournir les positions des sommets de la facette $F_{2,2} = \{P_{2,2}, P_{3,2}, P_{3,3}, P_{2,3}\}$



Sphère quantifiée sur $N = 4$ niveaux

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

III. Algorithmes d'illumination et de lissage (5 pts)

1) On rappelle que le modèle d'illumination globale de Phong est donné par :

$$I = K_a I_a + \sum (K_d I_p \cos \theta + k_s I_p (\cos \alpha)^n)$$

Expliquer la signification de chaque une des composantes suivantes :

K_a :

I_a :

K_d :

I_p :

K_s :

2) Proposer une notation vectorielle de cette même formule ou on voit apparaitre les vecteurs $\vec{L}, \vec{N}, \vec{R}$ et \vec{V} nécessaires :

.....
.....

3) Proposer un schéma (dessin) qui montre les interactions entre les vecteurs $\vec{L}, \vec{N}, \vec{R}$ et \vec{V} ainsi que les angles θ et α :



4) Nous avons un matériau dont le taux de rugosité est **2** et le coefficient de réflexion spéculaire est **0,25**. Calculer la lumière **spéculaire** émise par ce matériaux pour une lumière $I_p = (10, 4, 8)^T$ en composantes couleurs rouge, verte et bleue:

.....
.....
.....

IV. Découpage volume de vue (4.5 pts)

1) Nous disposons de l'image de synthèse 2D ci-dessous dont le découpage du volume de vue n'a pas encore été réalisé. On utilisera l'algorithme de Cohen-Sutherland basé sur la notation en valeurs binaires dans l'ordre suivant **Top Bottom Right Left**. On vous demande de compléter le tableau suivant :

Segment	Position de Début (D)	Position de Fin (F)	(D) & (F)
1	.....	.....	.....
2	0001	.....	.....
3	.....	0000	.....
4	.....	.....	.....

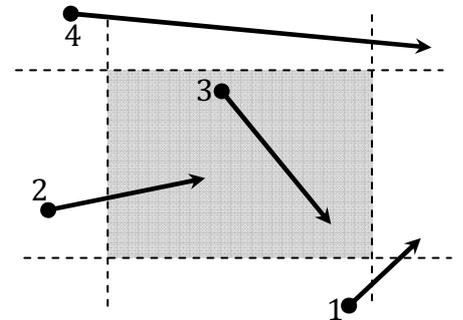


figure1

2) Quelles sont les décisions à prendre pour les segments :

- Segment 1 :
- Segment 2 :
- Segment 3 :
- Segment 4 :

3) Il ya des cas de où on a besoin de plus d'informations que les positions de début et de fin pour décider sur l'appartenance ou non d'un segment au volume de vue. Dessiner sur la **figure1** deux segments qui réalisent cela.

4) On cherche maintenant à reconnaître le point **P(x, y)** d'intersection du segment 2 avec notre volume de vue. Sachant que la que la valeur des y est connue égale à celle de Y_{min} de notre volume de vue, chercher la valeur des x tel que :

$$\begin{cases} Y_{min} = -1 \\ y = 2x + 3 \end{cases}$$

.....

Bon Travail