

## EXAMEN Programmation multimédia et animation 3D

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

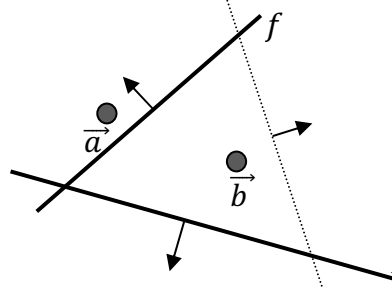
2) Dans la chaîne standard de synthèse des graphiques 3D, on a dans l'ordre :

- 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  $f(\vec{b}) < 0$

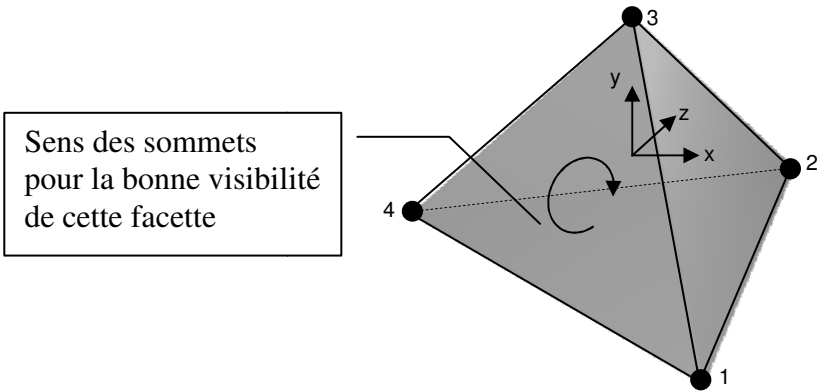
5) Lors du mappage UVW d'une texture, laquelle de ces textures n'est pas utilisée par les logiciels de synthèse d'images 3D :

- 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

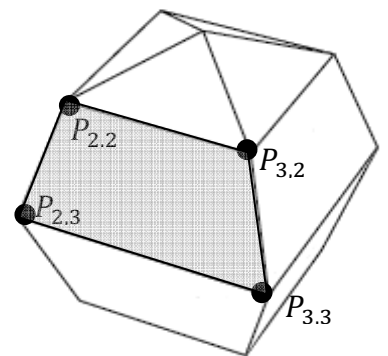
2) On veut créer une sphère à base de polygones. Pour tout point P(x,y,z) dans l'espace, ses coordonnées sont calculées par  $S_x$ ,  $S_y$  et  $S_z$  tel que :

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

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  $\theta_i$  et  $\Phi_j$  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  $\theta$  et  $\alpha$  :



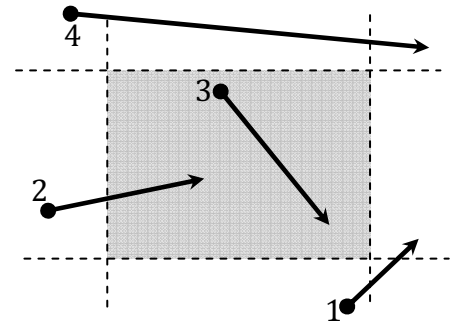
4) Nous avons un matériau dont le taux de rugosité est **2** et le coefficient de réflexion spéculaire est **0,25**. Calculer la lumière **spéculaire** émise par ce matériaux pour une lumière  $I_p = (10, 4, 8)^T$  en composantes couleurs rouge, verte et bleue:

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

**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 **T**op **B**ottom **R**ight **L**eft. 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**