

Examen Final
Juin 2018

Coefficient : 30 %

Aucun document autorisé. Calculatrice autorisée.

Remarques et conseils :

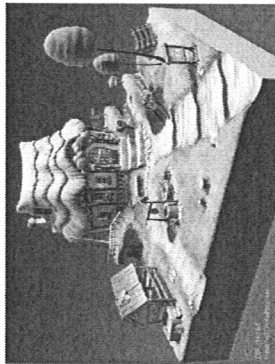
- Lisez attentivement chaque question avant d'y répondre.
- Justifiez autant que possible vos réponses.

Exercice 1 – Questions de cours (4 points)

1. Qu'est-ce qu'un *framebuffer* ? **(1 point)**
2. Quels sont les paramètres indispensables pour réaliser un calcul d'illumination d'une surface à partir d'une source de lumière localisée ? **(2 points)**
3. Qu'est-ce qu'un modèle d'ombrage ? Quelle est la différence entre le modèle d'ombrage de Phong et celui de Gouraud ? **(1 point)**

Exercice 2 – Conception du rendu d'une scène 3D (4 points)

Vous êtes en charge de réaliser le rendu de la scène ci-dessous :



Décrivez aussi précisément que possible cette scène ainsi que les étapes nécessaires pour obtenir ce rendu (en précisant notamment quels modèles 3D utiliser pour chaque objet de la scène, les lumières, les textures et types de matériaux utilisés, les composantes des lumières et des matériaux, les techniques et shaders utilisés, ainsi que les informations utilisées dans les *Vertex Shaders* et *Fragment Shaders*...).

Exercice 3 – Shader (4 points)

Soit le carré (ABCD) défini par les tableaux de positions et de couleurs suivants :

Noms des sommets	A	B	C	D
Positions 3D	-1,-1,0	1,-1,0	1,1,0	-1,1,0

Composantes RGB	0,1,0	1,0,0	0,0,1	1,1,0
-----------------	-------	-------	-------	-------

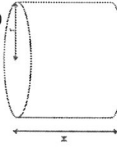
Quel rendu obtient-on si le programme *Shader* ci-dessous est utilisé avec les informations précédentes (tableau de coordonnées 3D et tableau de couleurs) :

Vertex Shader	Fragment Shader
<pre> in vec3 position; in vec3 color; out vec3 fColor; out vec2 fCoords; void main() { fColor = color; fCoords = position.xy; position.x *= 2.0; gl_Position = vec4(position, 1.0); } </pre>	<pre> in vec3 fColor; in vec2 fCoords; out vec4 fragColor; void main() { float d= length(fCoords); if (d > 0.5) discard; else fragColor = vec4(fColor, 1.0f); } </pre>

Justifiez votre réponse en illustrant votre propos à l'aide d'une figure représentant la fenêtre de rendu.

Exercice 4 – Construction paramétrique (4 points)

Ecrivez l'algorithme qui permet de générer les coordonnées des vertices ainsi que les faces d'une boîte de forme cylindrique, paramétré par le rayon *r* des disques, la hauteur *H* du cylindre ainsi que le nombre de segments formant chacun des disques.



La primitive `TRIANGLE_FAN` sera utilisée pour afficher les faces triangulaires de la base et du sommet de la boîte. La primitive `TRIANGLE_STRIP` sera utilisée pour afficher les faces triangulaires reliant les deux disques.

Exercice 5 – Calculs d'illumination (4 points)

1. Soit le point $P = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ d'une surface sur laquelle est appliqué un matériau dont les caractéristiques lumineuses dans le modèle RVB sont :

- Diffuse (0.6, 0.2, 0.3)
- Ambiante (0.5, 0.3, 0.2)
- Spéculaire (0.5, 0.5, 0.5)
- La normale au point A est $N_A = (0, 1, 0)$.

$$L_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } L_2 = \begin{pmatrix} 3 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix} .$$

Deux sources de lumière fixe (*point light*) sont localisées en
 Les composantes de ces lumières dans le modèle RVB sont :

L_1	L_2
<ul style="list-style-type: none"> • Diffuse (0.6, 0.3, 0.4) • Ambiante (1.0, 1.0, 0.5) • Spéculaire (0.0, 0.3, 0.0) • Brilliance du matériau : 2 • Atténuation constante : 0 • Atténuation linéaire : 0 • Atténuation quadratique : 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Diffuse (0.2, 0.7, 0.1) • Ambiante (0.8, 0.1, 0.5) • Spéculaire (0.1, 0.8, 0.7) • Brilliance du matériau : 3 • Atténuation constante : 0 • Atténuation linéaire : 0 • Atténuation quadratique : 1

Les lumières et le point P sont exprimés dans le repère de la caméra.
 Quelle est l'intensité lumineuse au point P ?