

Exercice 1 (10 points)

Répondre par vrai ou faux aux questions suivantes :

1. Le traitement d'image crée un monde virtuel . **Faux.**
2. Un modèle à base de point est composé d'un ensemble de pixels. **Faux**
3. Une image vectorielle est composée de pixels. **Faux**
4. On peut modéliser un nuage en utilisant la modélisation surfacique. **Faux**
5. La lumière visible est la petite partie du spectre électromagnétique non visible par l'oeil humain. **Faux**
6. Notre oeil n'est sensible qu'aux rayonnements dont la longueur d'onde se situe grossièrement entre 0,40 et 0,70 millions de mètres. **Faux**
7. Image temps réel est une image qui calcule en 25 secondes. **Faux**
8. L'analyse d'image permet de modéliser des objets 3D. **Faux**
9. La synthèse d'images vise à traiter les images. **Faux**
10. La représentation par arbre de construction (CSG) utilise les opérations : union, intersection et soustraction. **Vrai**
11. Dans le repère du monde on place la caméra et les objets. **Vrai**
12. Clipping: consiste à ne pas calculer les objets extérieurs au cône de vision d'une scène. **Vrai**
13. La transparence est un attribut d'un objet graphique. **Vrai**
14. En coordonnées homogènes l'idée consiste de travailler dans un espace de dimension $(n+1)$. **Vrai**
15. En coordonnées homogènes : $w=0$: points « à l'infini » alors le vecteur $(x, y, z, 0)$ est une direction. **Vrai**
16. En coordonnées homogènes $w = 1$, alors le vecteur $(x, y, z, 1)$ est une position dans l'espace. **Vrai**
17. Toute transformation 3D s'exprime comme combinaison de translations, rotations, changement d'échelle. **Vrai**
18. Le vecteur normal sert pour le calcul de l'éclairage. **Vrai**
19. La projection réduit le domaine $P_n \in \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ où $m < n$ **Vrai**
20. Dans l'image Bitmap Chaque pixel a une couleur uniforme que le système peut coder dans une palette de 16 millions de couleurs. **Vrai**

Exercice 2: (10 points)

- A) Nous désirons manipuler un objet 3D positionné dans l'espace monde au point $p(1,1,1)$ à l'aide d'une translation d'un vecteur $\vec{u}(6, 5, 2)$, puis d'un changement d'échelle de facteur 2 et d'une rotation d'un angle de 60° par rapport à l'axe des y . Sachant que $\cos(60^\circ) = 0.5$ et $\sin(60^\circ) = 0.87$.
- Donner le contenu des 3 matrices (T : translation, H : Homothétie, R : Rotation,).
 - Quelles seront les nouvelles coordonnées du point p ?
- B) Nous supposons que nous avons accès à une fonction **rot**($\theta, \mathbf{a}$) qui retourne une matrice de rotation d'angle θ autour de l'axe $\mathbf{a}$, une fonction **trans**($\mathbf{t}$) qui retourne une matrice effectuant une translation d'un vecteur $\mathbf{t} = [t_x, t_y, t_z]^T$, et une fonction

scale(sx,sy,sz) qui retourne une matrice effectuant une mise à l'échelle non uniforme.
Ces trois fonctions retournent des matrices 4x4.

1. Donner la matrice retournée par ***trans(t)***.
2. Donner la matrice retournée par ***rot (θ,[0,0,1]^T)***
3. Nous souhaitons déplacer notre objet de la position **p** à la position **p'** tout en appliquant une mise à l'échelle non-uniforme de manière à ce que l'objet soit trois fois moins haut. Donner la matrice de transformation à appliquer aux coordonnées des sommets.

Solution :

A)

T : (0.5 pts)			
1	0	0	6
0	1	0	5
0	0	1	2
0	0	0	1

H : (0.5 pts)			
2	0	0	0
0	2	0	0
0	0	2	0
0	0	0	1

Ry : (0.5 pts)			
0.50	0	0.87	0
0	1	0	0
-0.87	0	0.5	0
0	0	0	1

M : (1.5 pts)			
1	0	1.74	6
0	2	0	5
-1.74	0	1	2
0	0	0	1

(1 pts)

$$C = T * R * H * p = \begin{pmatrix} 8.74 \\ 7 \\ 1.26 \\ 1 \end{pmatrix}$$

B) 1

<i>trans(t)</i> : (1 pts)			
1	0	0	t_x
0	1	0	t_y
0	0	1	t_z
0	0	0	1

2

<i>rot (θ,[0,0,1]^T)</i> : (1 pts)			
$\cos(\theta)$	$-\sin(\theta)$	0	0
$\sin(\theta)$	$\cos(\theta)$	0	0
0	0	1	0
0	0	0	1

3. La matrice de transformation à appliquer aux coordonnées des sommets est :

$$\begin{pmatrix} s_x & 0 & 0 & 0 \\ 0 & s_y/3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & s_z & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \textbf{(4 pts)}$$