

EMD

Exercice 1 :

A quelles transformations géométriques correspondent les matrices ci-dessous ?

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 6 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Donner les matrices qui permettent d'appliquer les transformations suivantes :

- Une translation de 5 unités sur l'axe des Z.
- Une translation de 5 unités sur l'axe des Y, puis un changement d'échelle de 3 fois plus grand sur les axes des X et Y.
- Un changement d'échelle de 3 fois plus grand sur les axes des X et Z, puis une translation de 2 unités sur l'axe des Y.
- Un changement d'échelle de 6 fois plus petit.
- Une rotation de 30° selon l'axe des Y puis une translation d'une unité sur l'axe des X, côté négatif.
- Une rotation de 15° selon l'axe des X puis une autre rotation de 15° selon l'axe des X.
- Un changement d'échelle de 3 fois plus petit suivi d'une rotation de 90°.

$$R_x = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\theta & -\sin\theta & 0 \\ 0 & \sin\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, R_y = \begin{bmatrix} \cos\theta & 0 & \sin\theta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin\theta & 0 & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, R_z = \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta & 0 & 0 \\ \sin\theta & \cos\theta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Exercice 2 :

Soit un système de coordonnées réelles avec une pyramide à base carrée et centrée à l'origine. Chaque arête a une taille de deux unités.

On positionne la caméra à $P_0(0,0,8)$.

- Dessiner l'image obtenue en utilisant l'origine du repère de visualisation et un point de référence qui se trouve à l'origine du repère réel afin de positionner le plan de projection.
- Dessiner les images obtenues en utilisant l'origine du repère réel et les points de références de visualisation suivants : $P_{ref}(1,1,1)$, $P_{ref}(-1,-1,-1)$, $P_{ref}(0,0,-8)$.
- Reprendre la question précédente en considérant la caméra à $P_0(0,8,-8)$.

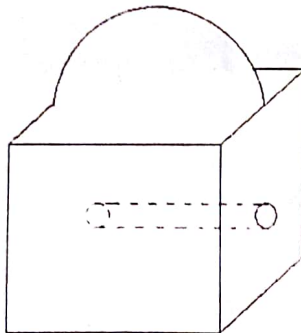
- Donner une configuration qui donne l'image suivante comme résultat :



- Avec une projection en perspective, comment paraîtrait la figure ci-dessus si l'ouverture verticale était à 90° ? Justifier.

Exercice 3 :

- Que représentent les surfaces polygonales ? Et quelles sont les données de bases à stocker afin de les modéliser ?
- Quelle est la différence entre les surfaces spline et les surfaces polygonales ?
- Quel est le rôle du vecteur normal lorsque l'objet 3D est modélisé par des surfaces polygonales ?
- Dessiner l'arbre CSG correspondant à la figure ci-dessous.



- Décrire la technique des BSP dans la modélisation 3D.
- Dans quelle technique de détection des parties cachées, sont utilisés les BSP ? Et de quelle manière ?
- Quel type de fractale est construit avec la technique du « mouvement Brownien » ? Expliquer le fonctionnement et donner des exemples d'objets modélisés ainsi.

Exercice 4 :

On considère une scène avec un objet de couleur blanche et une source de lumière.
 θ est l'angle entre le vecteur normal à la surface en un point donné et le vecteur de direction de la source lumineuse.

- Expliquer l'impact de cet angle sur la réflexion de la lumière.
- Donner l'équation qui implique l'angle θ afin de modéliser l'éclairement. expliquer tous les paramètres.
- Donner la fonction d'atténuation de l'éclairement et expliquer son fonctionnement.