	Devoir Surveillé : **Programmation Multimédia et Animation 3D**					
INSTITUT SUPÉRIEUR DES ÉTUDES TECHNOLOGIQUES	**Date**	Novembre 2013	**Durée**	*1h*	**Nbr pages**	*2 pages*
	Enseignant responsable	*Bassem SEDDIK*			**Document(s)**	*Non Autorisés*
	Nom & Prénom :..				**Classe** *MDW21*	*Note :* .... /20

I. Matrices et vecteurs : Cocher (X) la <u>ou les bonnes</u> réponses : (3pts)

1) Les deux vecteurs (0, 1) et (-1,0) sont :

A. ☐Linéairement dépendants l'un de l'autre
B. ☐Forment une base orthonormée
C. ☐Perpendiculaires l'un à l'autre
D. ☐Pointent dans la direction opposée l'un de l'autre

2) L'équation 2x+y+z-10 = 0 représente :

A. ☐La notation implicite d'une droite en 2D
B. ☐La notation implicite d'un plan en 2D
C. ☐La notation implicite d'une ligne en 3D
D. ☐La notation implicite d'un plan en 3D

3) La matrice de transformation T suivante peut réaliser :

$$T = \begin{pmatrix} \cos\phi & -\sin\phi & 0 \\ \sin\phi & \cos\phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

A. ☐Une rotation autour de l'origine en 3D
B. ☐Une rotation autour de l'axe de X en 3D
C. ☐Une rotation autour de l'axe de Y en 3D
D. ☐Une rotation autour de l'axe de Z en 3D

II. Calculs matriciels (5pts)

Pour un point dans l'espace 3D ayant pour coordonnées (x, y, z), on cherche à réaliser les transformations suivantes en coordonnées homogènes:

1. D'abord une rotation R de π/4 sur l'axe z. Donnez sa matrice :

$$R_{\frac{\pi}{4}(z)} = \begin{pmatrix} . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \end{pmatrix}$$

2. Puis une translation T de +2 les axes x et y. Donnez sa matrice :

$$T_{2(x,y)} = \begin{pmatrix} . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \end{pmatrix}$$

3. Puis une mise en échelle S de 4 z. Donnez sa matrice :

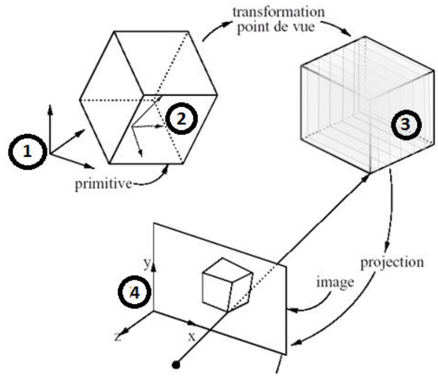
$$S_{4(z)} = \begin{pmatrix} . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \end{pmatrix}$$

4. Donnez le résultat de la matrice obtenue par le calcul des deux premières transformations :

$$M_1 = \begin{pmatrix} . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \end{pmatrix}$$

5. Donnez le résultat final de la matrice résultant de toutes les transformations :

$$M_2 = \begin{pmatrix} . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \\ . & . & . & . \end{pmatrix}$$



III. Repères 3D : (2pts)

Donner et expliquer le rôle de chaque type de repère dans la figure :

1. ……………………………………………………………………………
2. ……………………………………………………………………………
3. ……………………………………………………………………………
4. ……………………………………………………………………………

IV. Chaine des traitements 3D : (4pts)

1. Calculer le produit **scalaire** des deux vecteurs $\vec{u} = (2,3,1)$ et $\vec{v} = (-4,4,1)$:
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………
2. Calculer le produit **Vectoriel** des deux vecteurs $\vec{u} = (-2,2,1)$ et $\vec{v} = (4,0,1)$:
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………
3. Depuis la matrice en coordonnées homogènes suivante, indiquer le vecteur de translation T et la matrice mise en échelle S utilisés :

$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

T = (……, ……, …..) ; S = $\begin{bmatrix} \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ \cdots & \cdots & \cdots \end{bmatrix}$

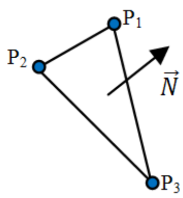
V. <u>Transformations géométriques 2: (4 pts)</u>

Chaque point de polygone est représenté dans notre programme par les coordonnées (x, y, z). On cherche à rajouter la possibilité de réaliser des transformations prédéfinies :

- La première transformation consiste en : Translation de -10 sur l'axe z → Diminution de taille de -5 sur tous les axes. Donnez et détaillez la matrice de transformation en coordonnées homogènes.
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………
- La deuxième transformation consiste en : rotation de π/2 sur l'axe x → Translation de +10 l'axe y → rotation de π/2 sur l'axe y. Donnez et détaillez la matrice de transformation homogène:
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………

VI. <u>Calcul de Normales : (2pts)</u>

On a le polygone définit par les points P1, P2 et P3 donné par les coordonnées suivantes : P1(0,2,4) ; P2(4,2,4) ; P3(6,8,4). On cherche à calculer la normale $\vec{N}$ en ce polygone. Donner les 2 vecteurs parallèles à la surface : Détailler ainsi que le vecteur normal $\vec{N}$:



E1= $\begin{pmatrix} . \\ . \\ . \end{pmatrix}$; E2= $\begin{pmatrix} . \\ . \\ . \end{pmatrix}$; $\vec{N} = \begin{pmatrix} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} . \\ . \\ . \end{pmatrix}$

Bon Travail