

# Correction du TD N°03

## Exercice 1

- Calculer la matrice de transformation

: **Solution :**

**R<sub>y</sub>** =

$$\begin{pmatrix} 0.71 & 0 & 0.71 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -0.71 & 0 & 0.71 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

**H** =

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

**T** =

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 6 \\ 0 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

La matrice M = **R<sub>y</sub>** \* **H** \* **T** =

$$\begin{pmatrix} 1.42 & 0 & 1.42 & 9.94 \\ 0 & 2 & 0 & -6 \\ -1.42 & 0 & 1.42 & -7.1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- Calculer la position de l'objet transformé.

**Solution :**

P' = M \* P

$$\begin{pmatrix} 1.42 & 0 & 1.42 & 9.94 \\ 0 & 2 & 0 & -6 \\ -1.42 & 0 & 1.42 & -7.1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 \\ 2 \\ -5 \\ 1 \end{pmatrix} = (0, -2, 11.36, 1)$$

- On suppose que la procédure dessin\_objet() permet de dessiner cet objet. Écrire le programme OpenGL qui permet d'effectuer cette transformation.

**Solution :**

```
dessin_objet();
glRotatef(45,0,1,0);
glScalef(2,2,2);
```

```
glTranslatef(6,-3,1);
dessin_objet();
```

## Exercice 2

- Trouver la liste des sommets nécessaires pour modéliser le triangle A.

**Solution :**

P1(1,2,0) ; P2(3,2,0) ; P3(2,4,0) ;

- Écrire un programme en OpenGL dans une procédure nommée dessinTriangle() pour dessiner le triangle A.

**Solution :**

```
dessinTriangle()
{
    glBegin (GL_TRIANGLES);
        glVertex3f( 1 , 2 , 0);
        glVertex3f( 3 , 2 , 0);
        glVertex3f( 2 , 4 , 0);
    glEnd();
}
```

- Sachant que le triangle B est le résultat d'un ensemble de transformations géométriques du triangle A. Donner la suite des transformations géométrique qu'a subie le triangle A.

**Solution :**

Une translation t(1,-5,0) suivi d'un changement d'échelle d'un facteur ( 1 , 0.5 , 1 )

- Calculer les sommets du triangle B.

**Solution :**

$$P' = M * P$$

$$M = T * H$$

**M =**

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -5 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0.5 & 0 & -5 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$P1' = M * P1 = ( , , ) ;$$

$$P2' = M * P2 = ( , , ) ;$$

$$P3' = M * P3 = ( , , ) ;$$

- Puis écrire un programme OpenGL qui permet de transformer le triangle A en triangle B.

**Solution :**

```
dessinTriangle();
glTranslatef( 1 , -5 , 0);
glScalef( 1 , 0.5 , 1);
dessinTriangle();
```

### Exercice 3

- Trouver la liste des sommets nécessaires pour modéliser l'objet A :

$S_1 = ( 2 , 1 , 0 ) ; s_2 = ( 4 , 1 , 0 ) ; s_3 = ( 4 , 3 , 0 ) ; s_4 = ( 2 , 3 , 0 ) ;$

- En utilisant les mêmes sommets de l'objet A1, écrire un programme en OpenGL qui permet de dessiner les objets A2, A3 et A4 sans changement du repère :

**Solution** :

```
/* L'objet A2 */
glPushMatrix();
glTranslatef(4,3,0);
Dessincarre();
glPopMatrix();

/* L'objet A3 */
glPushMatrix();
glTranslatef(-7,2,0);
Dessincarre();
glPopMatrix();

/* L'objet A4 */
glPushMatrix();
glTranslatef(-7,-1,0);
glScalef(1,0.5,1);
Dessincarre();
glPopMatrix();
```