BillBoards

Introduction aux Billboards

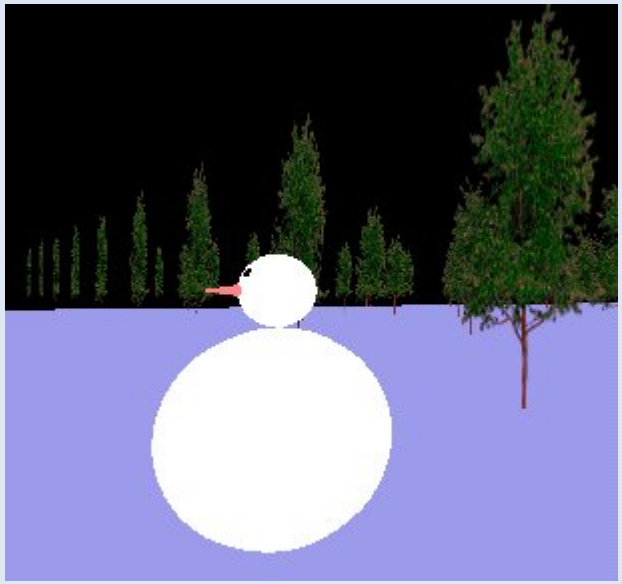
Marc Neveu

Introduction

- But du ”Billboarding” : diminuer le nombre de polygones
- On remplace la géométrie par une texture sur un quadrilatère ou des triangles
- On ”triche” pour qu'on voie le moins possible les plans contenant les textures en ajustant l'orientation d'un objet de sorte qu'il fasse ”face à” une cible, généralement la caméra.

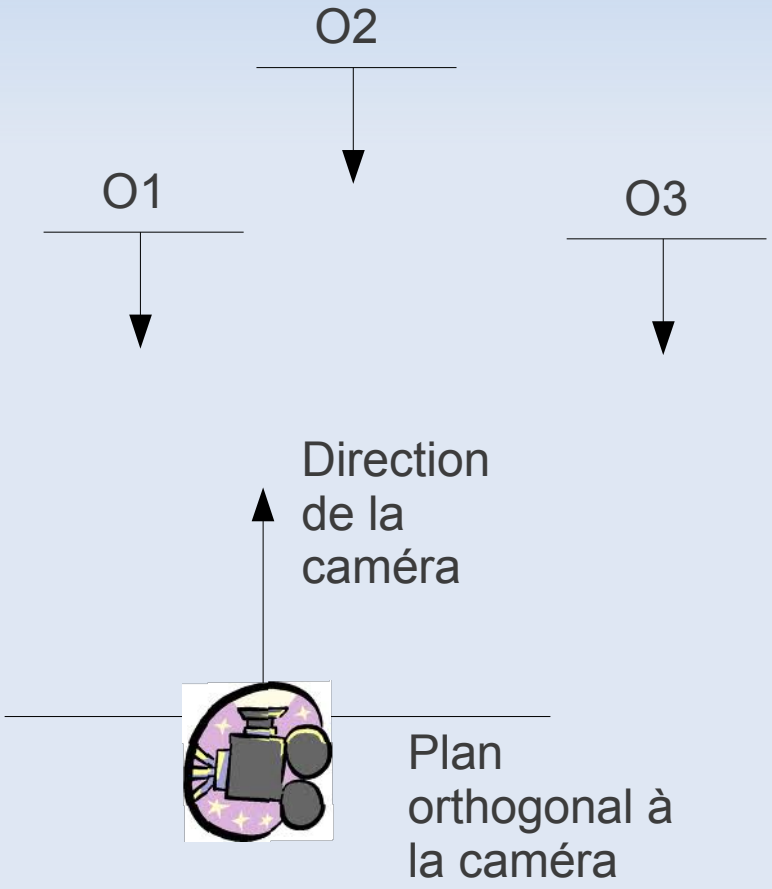
Principe de base

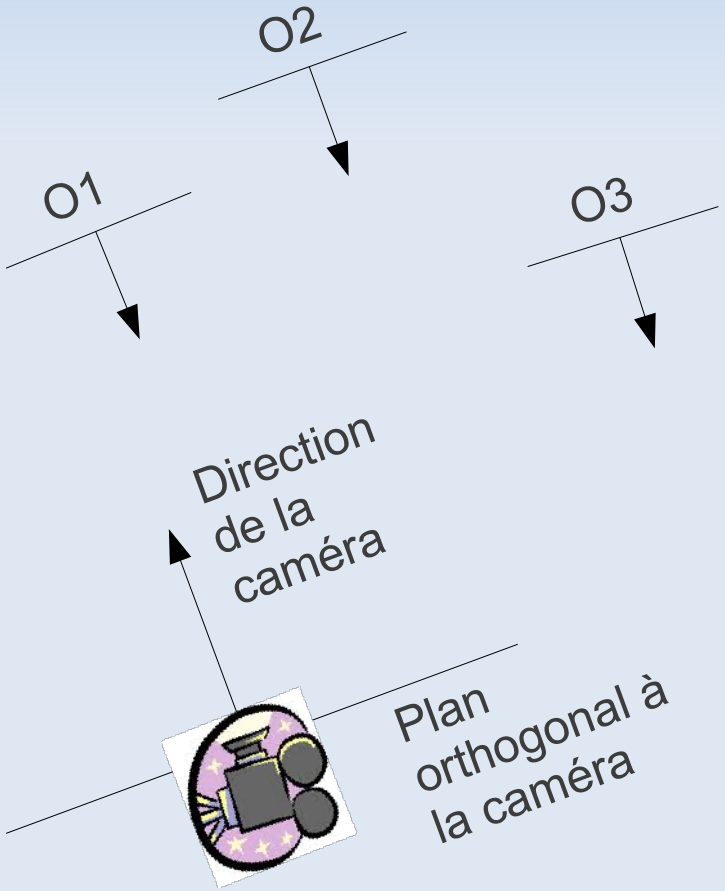
- On place une texture plane (ex : les arbres)
- Pb : on voit la supercherie dès qu'on ne fait plus face au plan de texture



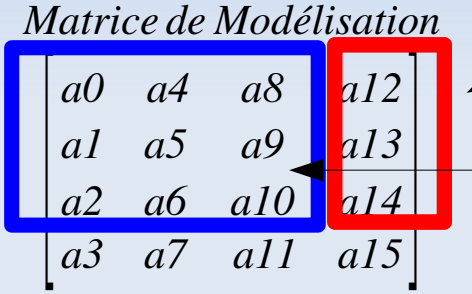
Trichons : billboards sphériques

- S'arranger pour que les vecteurs $O_1..O_n$ soient orientés face à la caméra





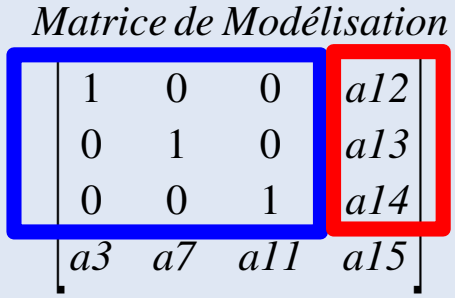
Trichons : matrice de modélisation



Position du repère local / caméra

Rotations et mise à l'echelle

On force les rotations et la mise à l'échelle à Identité



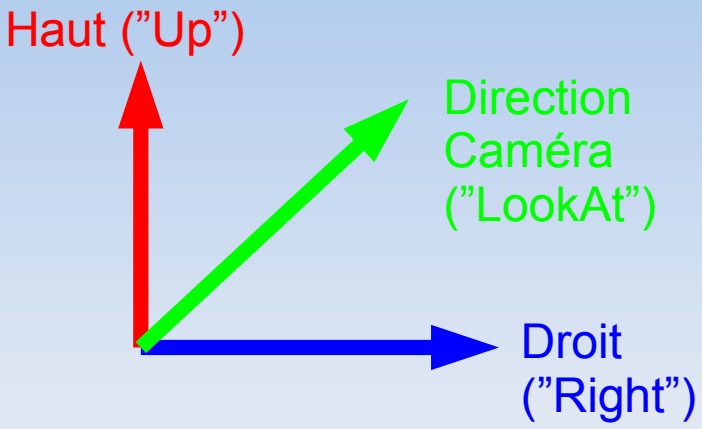
l'orientation des billboards dépend de l'orientation de la caméra et non de la position de la caméra

Suppression de la mise à l'échelle

Trichons : billboards cylindriques

Matrice de Modélisation

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & a12 \\ 0 & 1 & 0 & a13 \\ 0 & 0 & 1 & a14 \\ a3 & a7 & a11 & a15 \end{bmatrix}$$



Matrice de Modélisation

$$\begin{bmatrix} 1 & a4 & 0 & a12 \\ 0 & a5 & 0 & a13 \\ 0 & a6 & 1 & a14 \\ a3 & a7 & a11 & a15 \end{bmatrix}$$

On laisse le vecteur Haut inchangé

Les Billbords ne sont plus affectés par les mouvements haut et bas de la caméra (les arbres ne se penchent plus en avant ou en arrière !)

Trichons plus vite

- Au lieu de changer la matrice, les sommets du billboard sont transformés manuellement.

Matrice de Modélisation

$$\begin{bmatrix} a0 & a4 & a8 & a12 \\ a1 & a5 & a9 & a13 \\ a2 & a6 & a10 & a14 \\ a3 & a7 & a11 & a15 \end{bmatrix}$$

Sous Matrice M1

$$\begin{bmatrix} a0 & a4 & a8 \\ a1 & a5 & a9 \\ a2 & a6 & a10 \end{bmatrix}$$

$M1^{-1}$

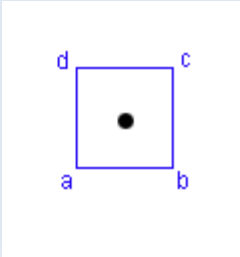
$$\begin{bmatrix} a0 & a1 & a2 \\ a4 & a5 & a6 \\ a8 & a9 & a10 \end{bmatrix}$$

Droit (”Right”)

Haut (”Up”)

Pour une matrice orthogonale, l'inverse est égale à la transposée. M1 est généralement orthogonale (avec gluLookAt ou seulement translation et rotations de la caméra).

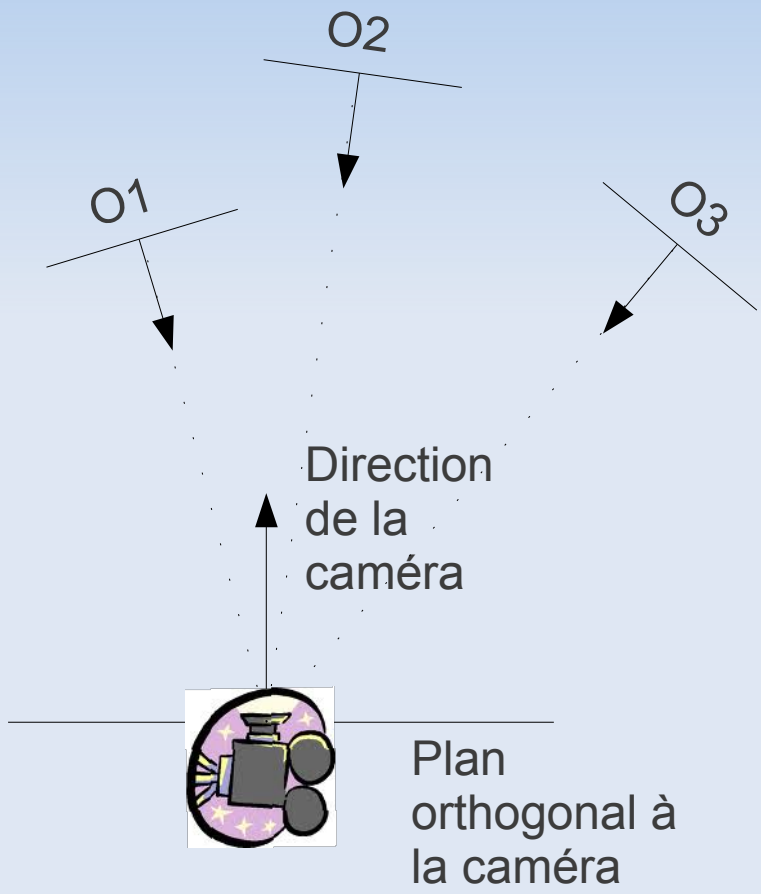
Exemple de billboard quadrilatéral




```
a = center - (right + up) * size;
b = center + (right - up) * size;
c = center + (right + up) * size;
d = center - (right - up) * size;
```

”Vrais” Cylindriques

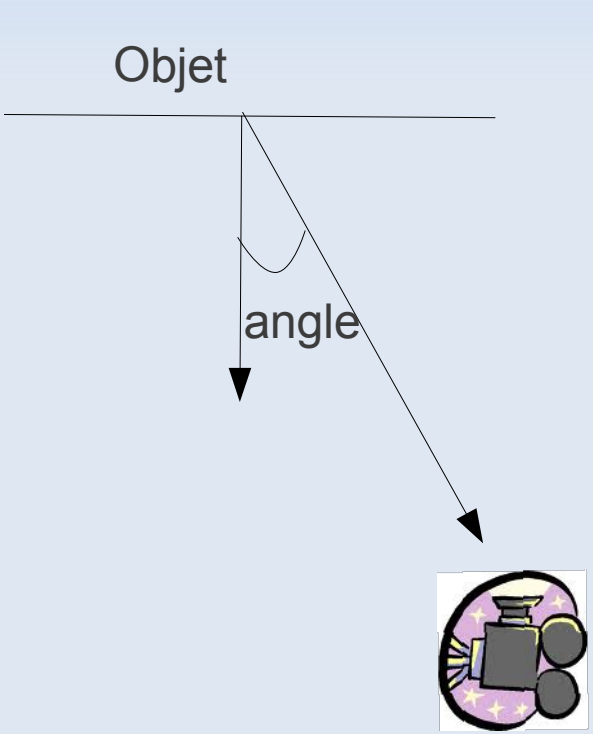
- Contraindre les objets pour que le vecteur ”LookAt” de l'objet soit dans la direction de la caméra (en gardant le vecteur ”Up” et l'origine locale)

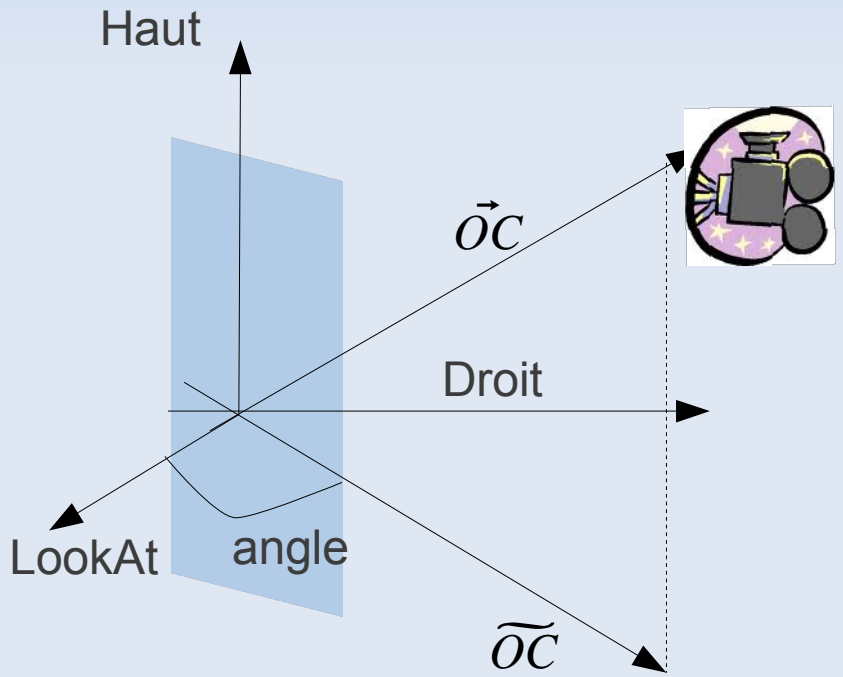


”Vrais” Cylindriques

Hyp : objet tracé dans son repère local regardant les Z+ =>

Droit= [1,0,0] Haut = [0,1,0] LookAt = [0,0,1]



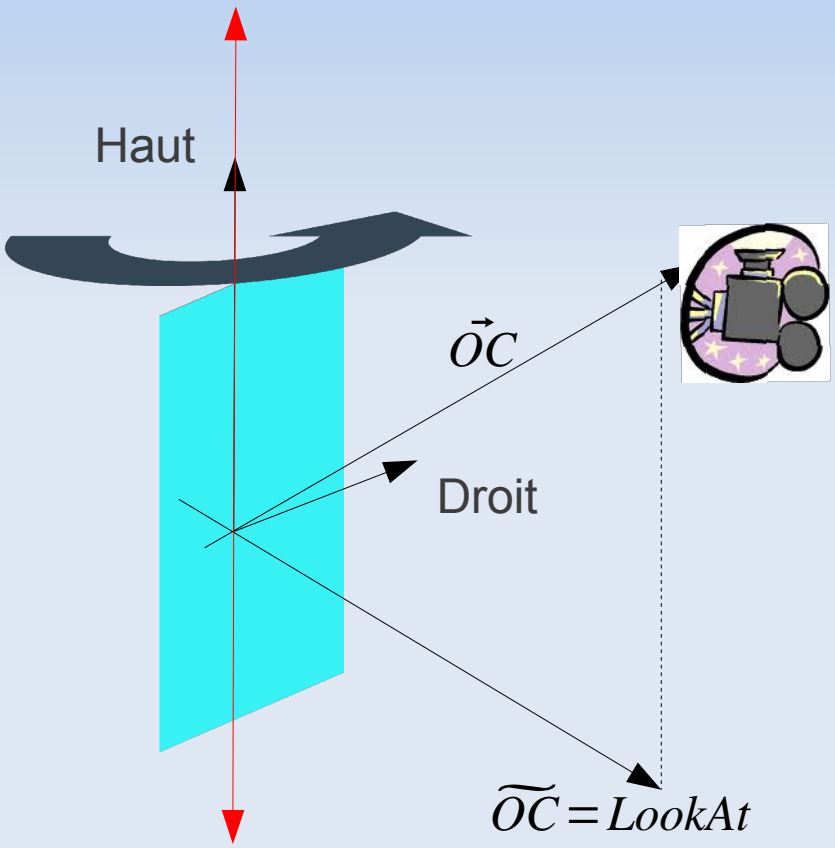


$$\alpha = \vec{LookAt} \cdot \frac{\widetilde{OC}}{\|\widetilde{OC}\|} \qquad \vec{V} = \vec{LookAt} \times \frac{\widetilde{OC}}{\|\widetilde{OC}\|}$$

glRotatef(α^{-1},V[0],V[1],V[2]);

”Vrais” Cylindriques

- Résultat



$$\alpha = \vec{LookAt} \cdot \frac{\widetilde{OC}}{\|\widetilde{OC}\|} \qquad \vec{V} = \vec{LookAt} \times \frac{\widetilde{OC}}{\|\widetilde{OC}\|}$$

glRotatef(α^{-1},V[0],V[1],V[2]);

”Vrais” Sphériques