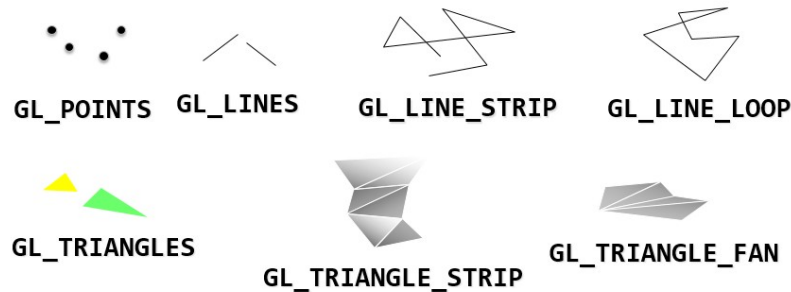


## Sujets de TP - automne

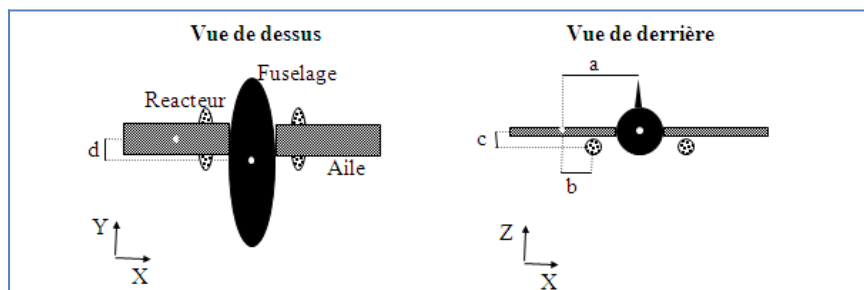
### 1. Manipulation des formes de base



- 1) Définir un cube avec des GL\_TRIANGLE\_STRIP
  - a. avec 6 quadrilatères
  - b. avec une structure indexée
- 2) Définir un cylindre et un cône avec des GL\_TRIANGLE\_STRIP
- 3) Définir une sphère avec des GL\_TRIANGLE\_STRIP
- 4) Ajouter les normales et les coordonnées textures à ces formes de base

### 2. Affichage à l'aide de transformations géométriques


Vous disposez désormais de plusieurs formes de base (sphère, cône, cube, cylindre). A partir de ces formes, écrivez une procédure **dessineObjet** qui permettra l'affichage d'un objet plus complexe (avion, voiture, personnage, animal, vélo, etc.). Cette procédure combinera les formes de base en utilisant des transformations géométriques. Ci-dessous un exemple pour un avion.



### 3. Terrain, texture, billboard (arbre) et cubemap

#### Terrain

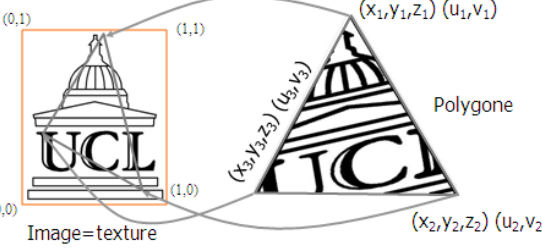
- Représentation d'un terrain
  - Carte de hauteur (niveau de gris)
  - Texture pour la couleur
  - Triangule la carte de hauteur



Taille image	Nb triangles
64x64	8,192
128x128	32,768
256x256	131,072
512x512	524,288
1024x1024	2,097,152

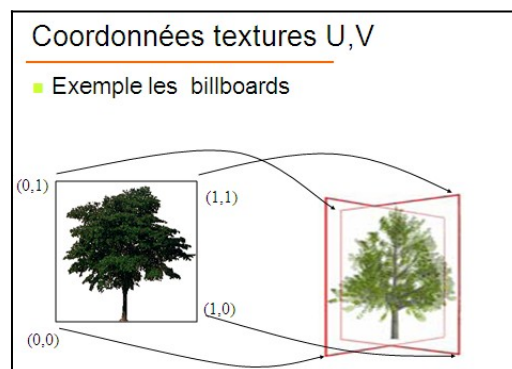
Attention :  
assez rapidement  
beaucoup de triangles

#### Plaquage

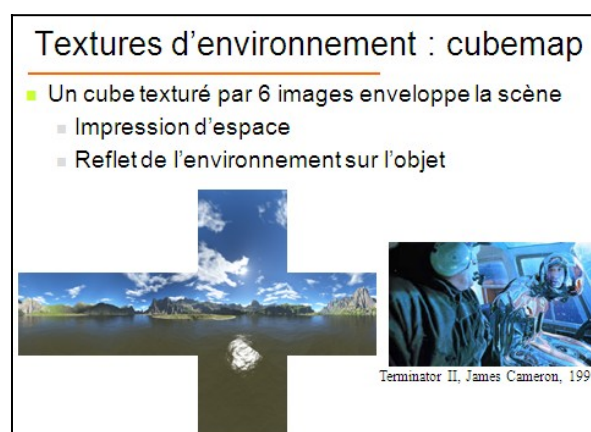


- A chaque sommet
  - Coordonnées textures (u,v)
  - (u,v) correspond à une position dans l'image (texture)

- 1) A partir d'une image interprétée comme une carte de hauteur, définir les sommets du terrain correspondant
- 2) Définir les triangles formant le terrain
- 3) Ajouter le calcul de normal pour chaque sommet du maillage
- 4) Ajouter les coordonnées textures
- 5) Afficher un arbre représenté par un *billboard*

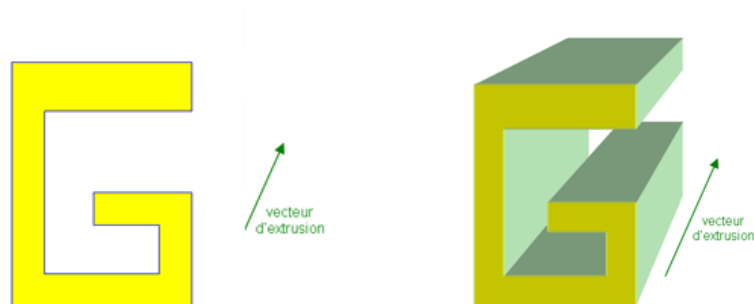


- 6) Afficher un ensemble d'arbres sur le terrain en utilisant la carte de hauteur pour les positionner.
- 7) Afficher un cube texturé autour de votre scène



#### 4. Modélisation d'un objet par extrusion

Écrivez le code qui permet, à partir d'un profil 2D (que vous définirez), de créer un objet par extrusion le long d'un vecteur ou d'une courbe. Vous positionnerez cet objet sur votre terrain. On se limitera au cas des polygones convexes.

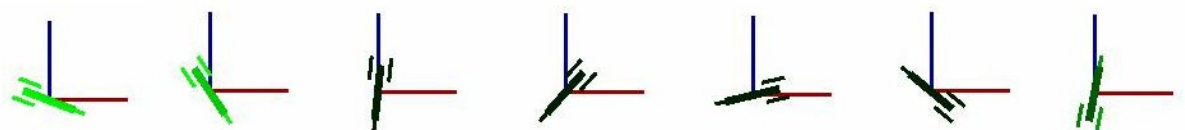


#### 5. Texture animée

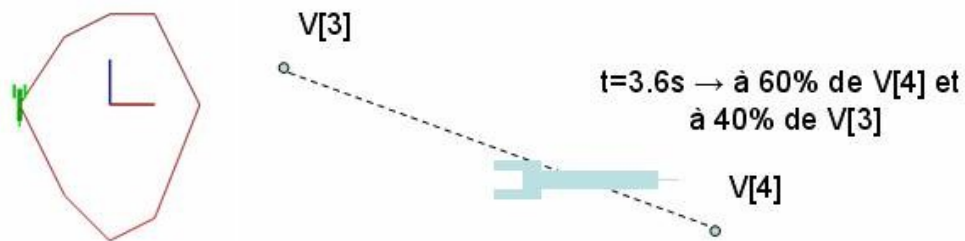
Rajoutez un objet en mouvement en utilisant une texture animée. Il s'agit de faire évoluer les coordonnées de texture au cours du temps d'un quadrilatère, pour que la texture plaquée sur celui-ci utilise successivement des sous-images décrivant le mouvement. Deux exemples ci-dessous.



#### 6. Animation

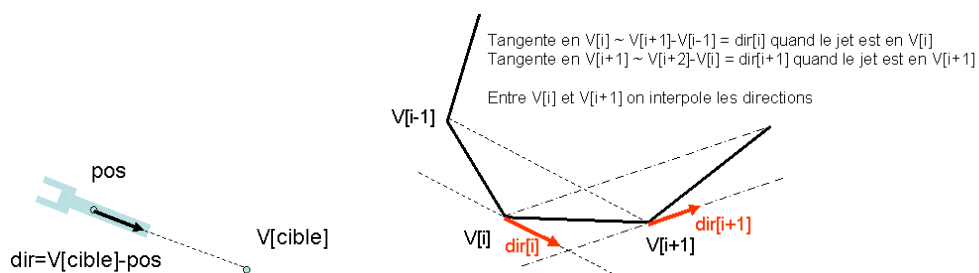


- 1) Écrivez la procédure qui fait tourner un objet (ici une fusée) sur lui-même en fonction du temps.
- 2) Nous pouvons définir un tableau de points ( $\text{Vec } V[NB]$ ) qui correspond à la trajectoire que devrait suivre la fusée. Pour simplifier, notre animation se déroulera dans le plan X,Z mais il est possible de généraliser à la 3D.



Écrivez la fonction qui place l'objet sur la trajectoire en fonction du temps (ne pas considérer l'orientation de l'objet pour l'instant). Il faudrait qu'au *temps*=3.6, l'objet soit entre le point V[3] et le point V[4] (plus exactement à 60% du point V[4] et à 100-60=40% du point V[3]). Oui, c'est une interpolation linéaire !

- 3) Nous connaissons la position de l'objet (*pos*), ainsi que sa direction de déplacement ( $\text{dir} = V[\text{cible}] - \text{pos}$ ). Au repos, l'objet est aligné avec  $X = (1, 0, 0)$ . Il faut donc trouver la matrice de passage faisant tourner l'objet vers sa direction. Nous avons donc que  $X \rightarrow \text{dir}$ . Ici, Y ne change pas car les points V sont dans le plan X,Z. Pour trouver Z, nous pouvons faire  $\text{dir} \rightarrow (0, 1, 0)$ .



- 4) La direction de l'objet n'est pas continue. Pour rendre ses virages plus doux, nous pouvons également interpoler sa direction, ce qui revient en fait à calculer la tangente de la courbe.

### Grille d'évaluation du TP

<b>Formes de base = 2 pts avec</b>
1= forme de base : cône, sphère, cylindre
0.5 = normales ok sur formes de base
0.5 = texture ok sur formes de base
<b>Objet plus complexe = 2 pts selon la qualité</b>
<b>Terrain = 3 pts avec</b>
1= terrain à la bonne taille
1= terrain avec normale
1= terrain avec texture
<b>Monde plus complexe = 2 pts avec</b>
1= <i>cubemap</i>
1= plusieurs <i>billboards</i> bien placés sur le terrain
<b>Objet créé par extrusion = 2 pts</b>
<b>Texture animée = 2pts</b>
<b>Animation = 3 pts avec</b>
1 = si animation le long de la courbe avec saut entre les pt de contrôle
2 = si animation sur la courbe avec déplacement continu
3 = animation continu et direction prise en compte
<b>Rapport = 2 pts</b>
<b>Divers (2 pts)</b>
Qualité du code, qualité général de la scène (esthétique) avec des textures autres que celles données, plusieurs objets animés, etc.