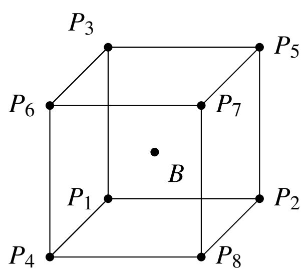
Devoir 3D

1 Objet

L'objet est décrit en donnant les coordonnées de points importants.



$P_1 = (0,0,0)$
$P_2 = (1,0,0)$
$P_3 = (0,1,0)$
$P_4 = (0,0,1)$
$P_5 = (1,1,0)$
$P_6 = (0,1,1)$
$P_7 = (1,1,1)$
$P_8 = (1,0,1)$

$$\text{Barycentre : } G = \frac{\overrightarrow{OP}_1 + \overrightarrow{OP}_2 + \cdots + \overrightarrow{OP}_8}{8}$$

2 Matrice d'adjacence

La **matrice d'adjacence** est un tableau indiquant quel point est relié à quel point.

$$M_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si } P_i \text{ est connecté à } P_j \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

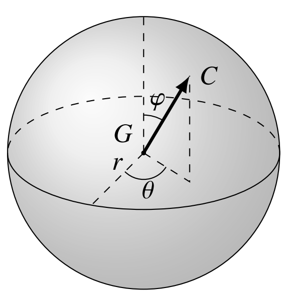
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8
P_1	0	1	1	1	0	0	0	0
P_2	1	0	0	0	1	0	0	1
P_3	1	0	0	0	1	1	0	0
$\vdots$				$\vdots$				
P_8	0	1	0	1	0	0	1	0

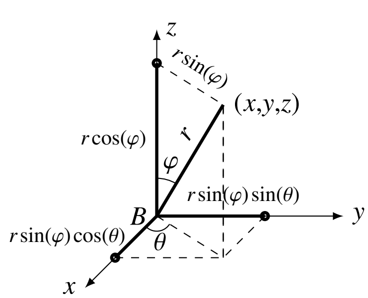
3 Position de l'observateur

La caméra C est l'œil de l'observateur. On place l'observateur en coordonnées sphériques :

$$\overrightarrow{GC} = (\cos(\varphi)\cos(\theta), \cos(\varphi)\sin(\theta), \sin(\varphi)).$$

$$\overrightarrow{OC} = \overrightarrow{OG} + \overrightarrow{GC}$$

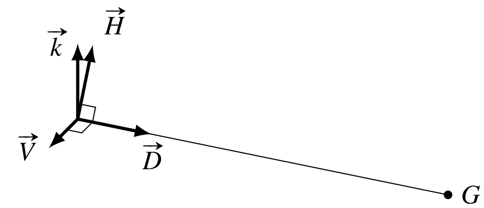




4 Construction d'un repère orthonormé

La base $\vec{D}$, $\vec{H}$ et $\vec{V}$ est telle que

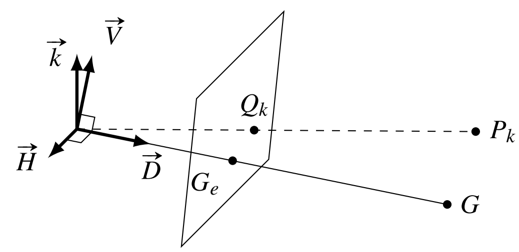
- $\vec{D}$ pointe vers le barycentre : $\vec{D} = \frac{\overrightarrow{CB}}{\|\overrightarrow{CB}\|}$;
- $\vec{H}$ est perpendiculaire à $\vec{D}$ et $\vec{k}$: $\vec{H} = \vec{D} \wedge \vec{k}$;
- $\vec{V}$ est perpendiculaire à $\vec{D}$ et $\vec{H}$: $\vec{V} = \vec{D} \wedge \vec{V}$.

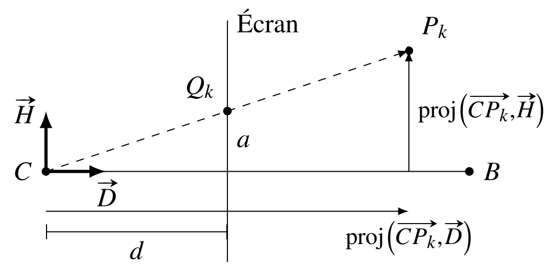


5 Calcul des coordonnées sur l'écran

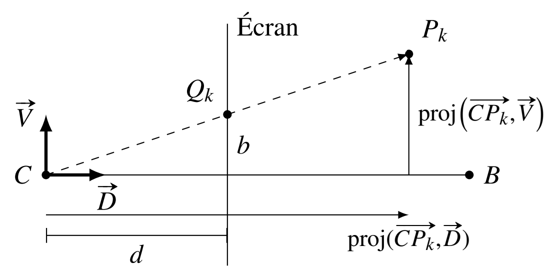
On place un écran perpendiculaire à $\overrightarrow{CG}$ à distance d de C.

À chaque point P_k de l'objet, il y a un point Q_k correspondant sur l'écran, dont on cherche les coordonnées (a_k, b_k) sur l'écran.





$$\frac{a}{d} = \frac{\left\|\text{proj}\left(\overrightarrow{CP_k}, \vec{H}\right)\right\|}{\left\|\text{proj}\left(\overrightarrow{CP_k}, \vec{D}\right)\right\|}$$

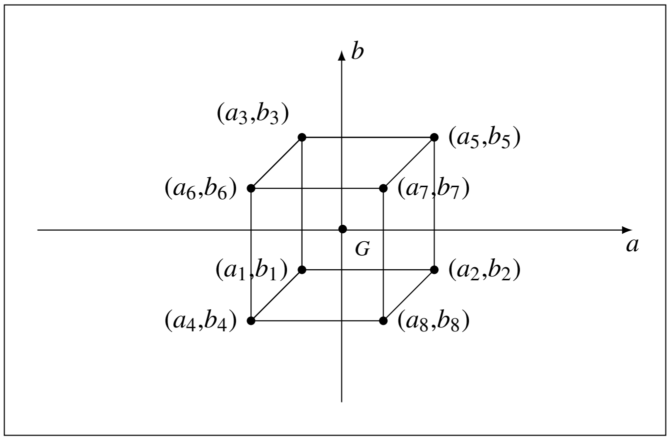


$$\frac{b}{d} = \frac{\left\|\text{proj}\left(\overrightarrow{CP_k}, \vec{H}\right)\right\|}{\left\|\text{proj}\left(\overrightarrow{CP_k}, \vec{D}\right)\right\|}$$

6 Écran

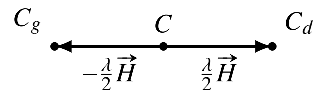
Si les valeurs de a_k et b_k sont associées au point Q_k, alors le point correspondant sur l'écran est aux coordonnées (a_k,b_k).

Si on relie les points de l'écran en utilisant la matrice d'adjacence de l'objet, on obtient une image de l'objet.



7 Anaglyphe

On refait le processus en déplaçant horizontalement l'origine à droite et à gauche de C pour obtenir deux « yeux » C_g et C_d. Si la distance entre les yeux est $\lambda \approx 7.2$ cm, alors on déplace O par $\pm\frac{\lambda}{2}\vec{H}$.



On construit ensuite un repère orthonormé pour chaque œil pour avoir une base associée à chacun des yeux. Les bases sont différentes car les vecteurs $\overrightarrow{C_gB}$ et $\overrightarrow{C_dB}$ sont différents entre eux et différent de $\overrightarrow{CB}$.

$$\begin{array}{cc} \vec{D_g} & \vec{D_d} \\ \vec{H_g} & \vec{H_d} \\ \vec{V_g} & \vec{V_d} \end{array}$$

Chaque œil a sont propre écran, dont l'orientation spatiale est légèrement différente. On calcule les coordonnées (a_k,b_k) pour chaque œil en utilisant le même calcul qu'avec un seul œil au point C, mais avec C_d et C_g.