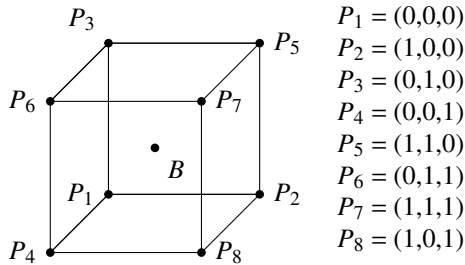


Devoir 3D

1 Objet

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



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

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

2 Matrice d'adjacence

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

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

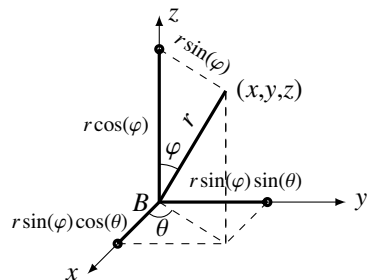
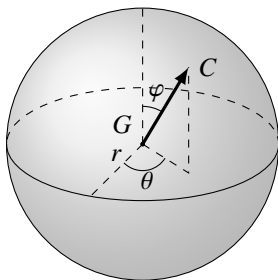
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8
P_1	0	1	1	1	0	0	0	0
P_2	1	0	0	0	1	0	0	1
P_3	1	0	0	0	1	1	0	0
\vdots								
P_8	0	1	0	1	0	0	1	0

3 Position de l'observateur

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

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

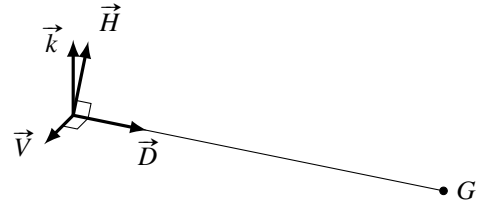
$$\vec{OC} = \vec{OG} + \vec{GC}$$



4 Construction d'un repère orthonormé

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

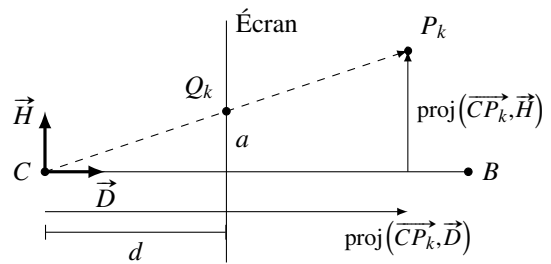
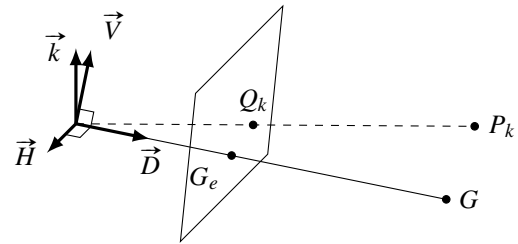
- \vec{D} pointe vers le barycentre : $\vec{D} = \frac{\vec{CB}}{\|\vec{CB}\|}$;
- \vec{H} est perpendiculaire à \vec{D} et $\vec{k} : \vec{H} = \vec{D} \wedge \vec{k}$;
- \vec{V} est perpendiculaire à \vec{D} et $\vec{H} : \vec{V} = \vec{D} \wedge \vec{V}$.



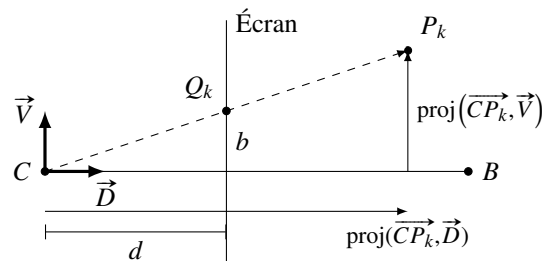
5 Calcul des coordonnées sur l'écran

On place un écran perpendiculaire à \vec{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.



$$\frac{a}{d} = \frac{\|\text{proj}(\vec{CP}_k, \vec{H})\|}{\|\text{proj}(\vec{CP}_k, \vec{D})\|}$$

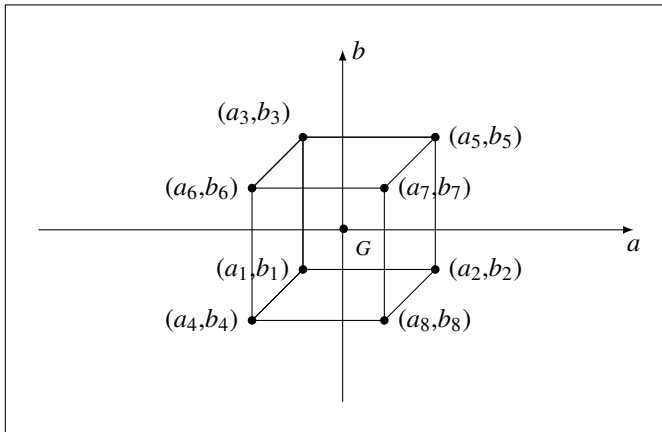


$$\frac{b}{d} = \frac{\|\text{proj}(\vec{CP}_k, \vec{H})\|}{\|\text{proj}(\vec{CP}_k, \vec{D})\|}$$

6 Écran

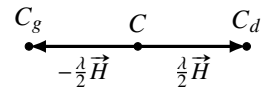
Si les valeurs de a_k et b_k sont associées au point Q_k , alors le point correspondant sur l'écran est aux coordonnées (a_k, b_k) .

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 $\vec{C_g B}$ et $\vec{C_d B}$ sont différents entre eux et différent de \vec{CB} .

$$\begin{array}{ll} \vec{D}_g & \vec{D}_d \\ \vec{H}_g & \vec{H}_d \\ \vec{V}_g & \vec{V}_d \end{array}$$

Chaque œil a son 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 .