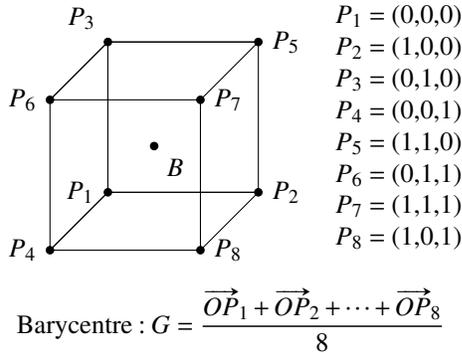


# Devoir 3D

## 1 Objet

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



## 2 Matrice d'adjacence

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

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

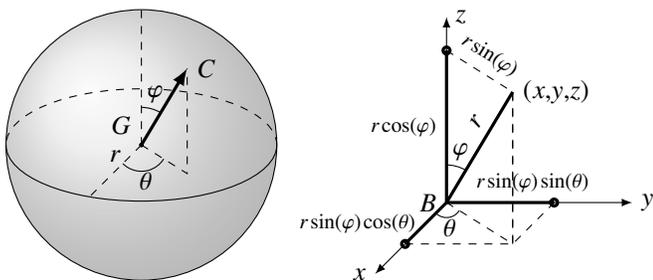
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$	$P_8$
$P_1$	0	1	1	1	0	0	0	0
$P_2$	1	0	0	0	1	0	0	1
$P_3$	1	0	0	0	1	1	0	0
$\vdots$								
$P_8$	0	1	0	1	0	0	1	0

## 3 Position de l'observateur

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

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

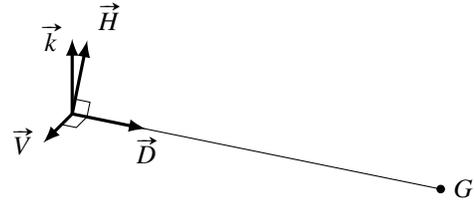
$$\vec{OC} = \vec{OG} + \vec{GC}$$



## 4 Construction d'un repère orthonormé

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

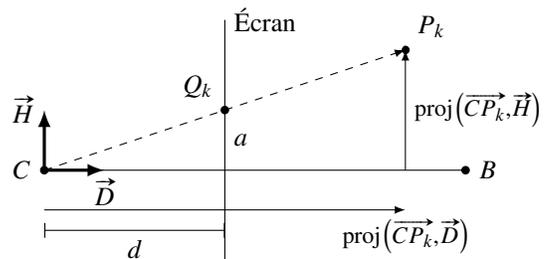
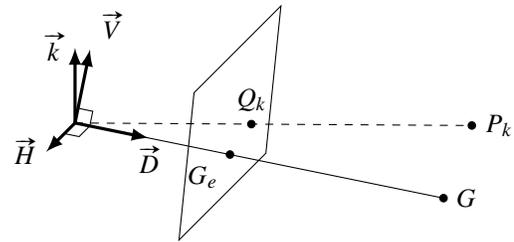
- $\vec{D}$  pointe vers le barycentre :  $\vec{D} = \frac{\vec{CB}}{\|\vec{CB}\|}$  ;
- $\vec{H}$  est perpendiculaire à  $\vec{D}$  et  $\vec{k} : \vec{H} = \vec{D} \wedge \vec{k}$  ;
- $\vec{V}$  est perpendiculaire à  $\vec{D}$  et  $\vec{H} : \vec{V} = \vec{D} \wedge \vec{H}$ .



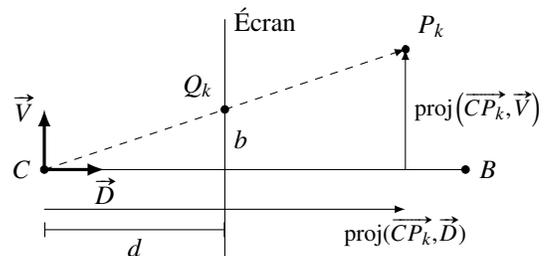
## 5 Calcul des coordonnées sur l'écran

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.



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

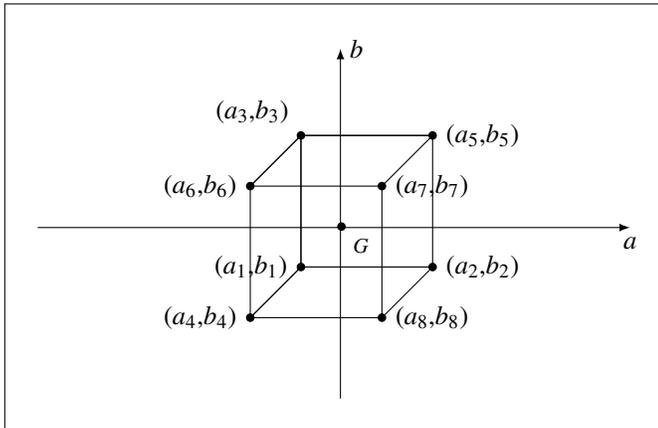


$$\frac{b}{d} = \frac{\|\text{proj}(\vec{CP}_k, \vec{H})\|}{\|\text{proj}(\vec{CP}_k, \vec{D})\|}$$

## 6 Écran

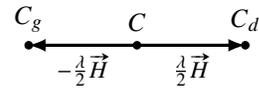
Si les valeurs de  $a_k$  et  $b_k$  sont associées au point  $Q_k$ , alors le point correspondant sur l'écran est aux coordonnées  $(a_k, b_k)$ .

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  $C_g$ .