

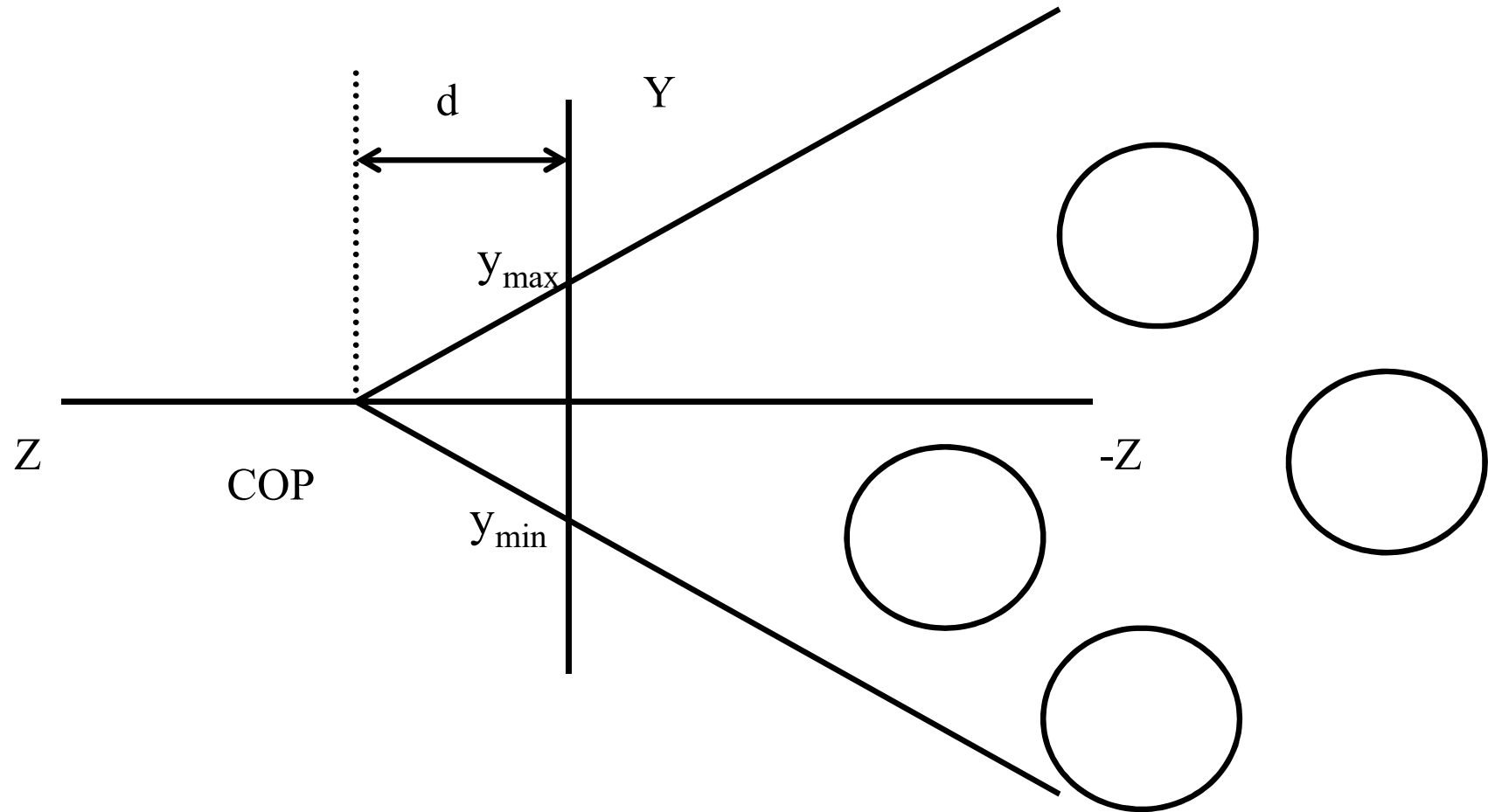
# Camera

Céline Loscos

# Contenu

- Formalisation d'un modèle de caméra général
- Définir les paramètres à partir de la connaissance du point de visé

# Paramètre d'une camera simple (vue de coté)



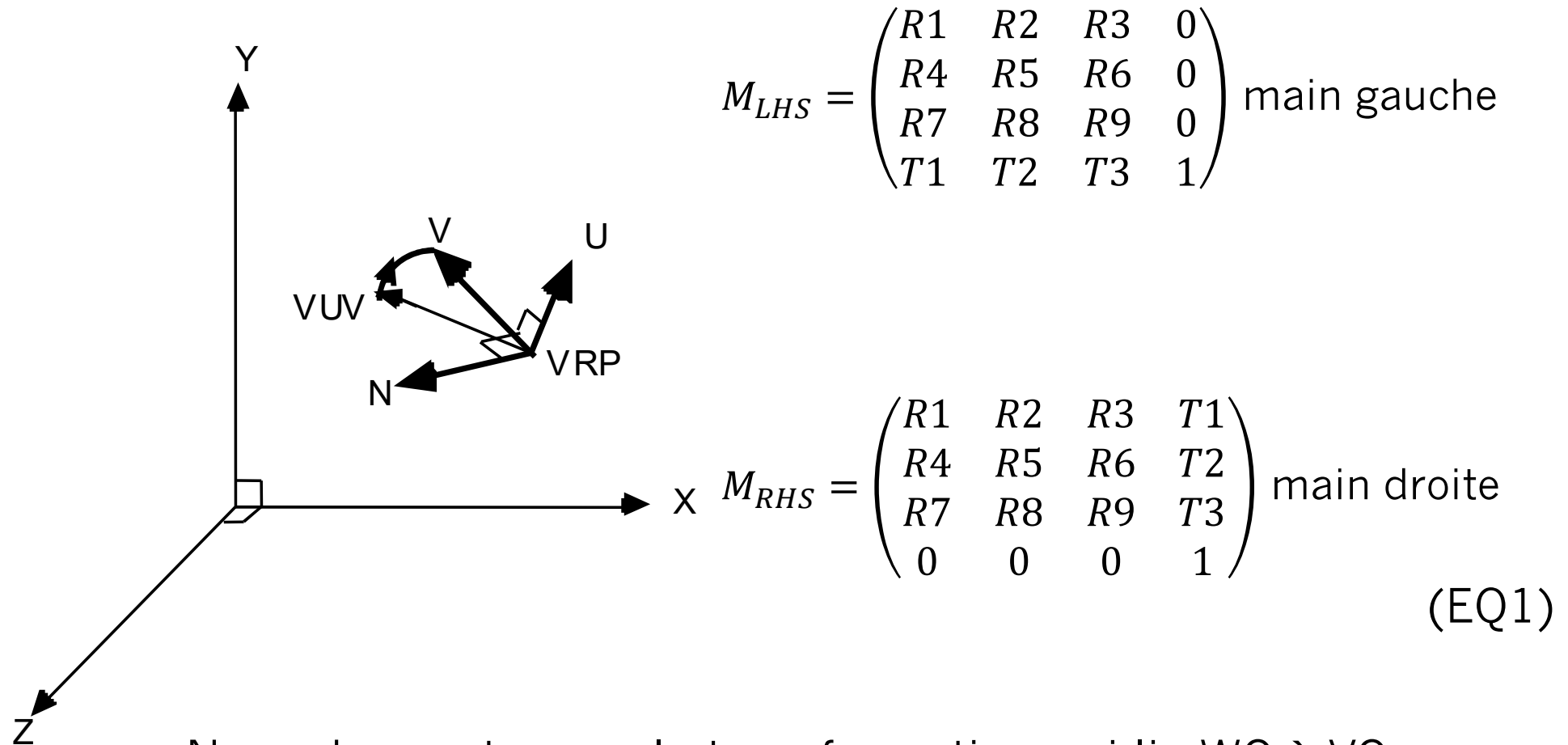
# Paramètres généraux de la caméra

- View Reference Point (VRP)
  - Où se positionne la caméra
- View Plane Normal (VPN)
  - Dans quelle direction pointe la caméra
- View Up Vector (VUV)
  - Direction vers le haut (verticale) de la caméra
- X (ou axe U) pour former un système main gauche ou main droite

# Coordonnées UVN

- View Reference Point (VRP)
  - origin du système de coordonnées de vue (VCS=View Coordinate Système)
- View Plane Normal (VPN)
  - Z (ou axe N) du VCS
- View Up Vector (VUV)
  - détermine Y (ou l'axe V) du VCS
- X (ou axe U) pour former un système main gauche ou main droite

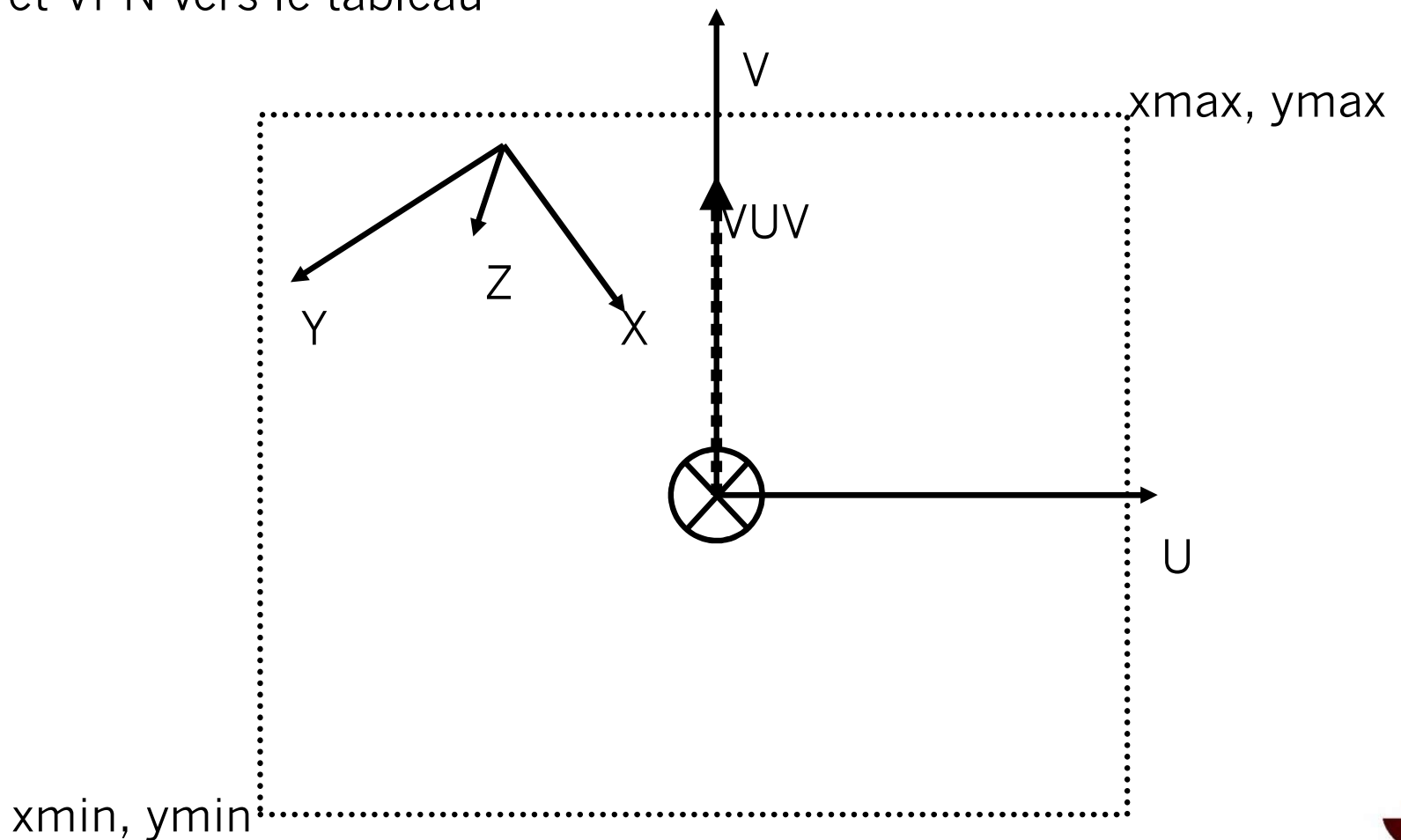
# Coordonnées du monde WC et coordonnées de la camera VC



Nous devons trouver la transformation qui lie WC à VC

# Vue depuis la camera (repère main gauche)

N et VPN vers le tableau



# Trouver les vecteurs de base

- Step 1 -  $n$

$$n = \frac{VPN}{|VPN|}$$

- Step 2 -  $u$

$$u = \frac{n \times VUV}{|n \times VUV|}$$

- Step 3 -  $v$

$$v = u \times n$$



# Trouver le lien entre WC et VC (1)

- La rotation  $R$  transforme les coordonnées de  $u, v, n$  dans WC en coordonnées  $i, j, k$  dans le repère VC

$$\begin{pmatrix} u \\ v \\ n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I \end{pmatrix} \text{ avec } u (u_1 u_2 u_3), v (v_1 v_2 v_3), n (n_1 n_2 n_3)$$

- Les deux bases sont normalisées pour ne considérer que la rotation (pas de mise à l'échelle)
  - La matrice de rotation est orthogonale avec comme propriété  $R^T = R^{-1}$

$$R = \begin{pmatrix} u_1 & v_1 & n_1 \\ u_2 & v_2 & n_2 \\ u_3 & v_3 & n_3 \end{pmatrix}$$

## Trouver le lien entre WC et VC (2)

- Dans le repère UVN les coordonnées du VRP ( $q$ ) sont  $(0, 0, 0, 1)$  (en coordonnées homogènes)
- Appliquer la rotation et la translation aux coordonnées de  $q$  dans le WC le ramène en  $(0, 0, 0, 1)$  soit  $qR + t = 0$

$$t = -qR$$
$$t = -\left(\sum_{i=1}^3 q_i u_i \quad \sum_{i=1}^3 q_i v_i \quad \sum_{i=1}^3 q_i n_i\right)$$

# Matrice complète

- Main gauche

$$M = \begin{pmatrix} u1 & v1 & n1 & 0 \\ u2 & v2 & n2 & 0 \\ u3 & v3 & n3 & 0 \\ -\sum_{i=1}^3 q_i u_i & -\sum_{i=1}^3 q_i v_i & -\sum_{i=1}^3 q_i n_i & 1 \end{pmatrix}$$

- Main droite

$$M = \begin{pmatrix} u1 & v1 & n1 & -\sum_{i=1}^3 q_i u_i \\ u2 & v2 & n2 & -\sum_{i=1}^3 q_i v_i \\ u3 & v3 & n3 & -\sum_{i=1}^3 q_i n_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

## À vérifier

- Si

$$M = \begin{pmatrix} R & 0 \\ -qR & 1 \end{pmatrix}$$

- Alors

$$M^{-1} = \begin{pmatrix} R^T & 0 \\ q & 1 \end{pmatrix}$$

# Forme alternative à la caméra

- Utilise la visée “Look At”
  - Données : un VRP et un point de visée TP (Target Point)
  - $VPN = TP - VRP$
  - $VUV = (0 \ 1 \ 0)$
- Champ de vue (Field of View)
  - Donner le FOV horizontal et vertical et un ratio (aspect ratio)
  - Calculer la portée de vue (viewport)

# Animer les caméras

- Animer VRP (caméra de l'observateur)
- Animer VPN (regarder autour)
- Animate TP (caméra de suivi)
- Animer le COP
  - Le long de VPN – zoom
  - Orthogonalement à VPN – distortion

# Conclusion

- Il est possible de définir des paramètres de caméra pour créer des vues de la scène depuis des positions arbitraires
- Les paramètres sont définis en fonction des objectifs de visées
- Il est facile de formuler les matrices de transformation entre le WCS et le VCS