

## Etude de la Stéréovision

### Objectif en Mono-dimensionnel:

Commençons par le commencement, c'est-à-dire la formation d'une scène obtenue à l'aide d'une caméra ou d'un appareil photo. L'image est la projection des éléments de la scène 3D sur le capteur par l'intermédiaire de l'objectif que l'on peut modéliser par une lentille convergente, et notamment par le modèle *Pine Hole* en anglais traduit par *Trou d'épingle*.

En d'autres termes :

**Tout rayon passant par le Centre Optique de la Lentille n'est pas dévié.**

Considérons :

- un repère (O,X,Y,Z) :
  - d'origine le centre optique de l'objectif,
  - d'axe OZ étant l'axe optique,
  - d'axe OY : l'axe vertical, dirigé du haut vers le bas,
  - d'axe OX : l'axe horizontal, dirigé de la gauche vers la droite ;
- un objet sur l'axe vertical OY à la coordonnée Z de l'axe optique ;

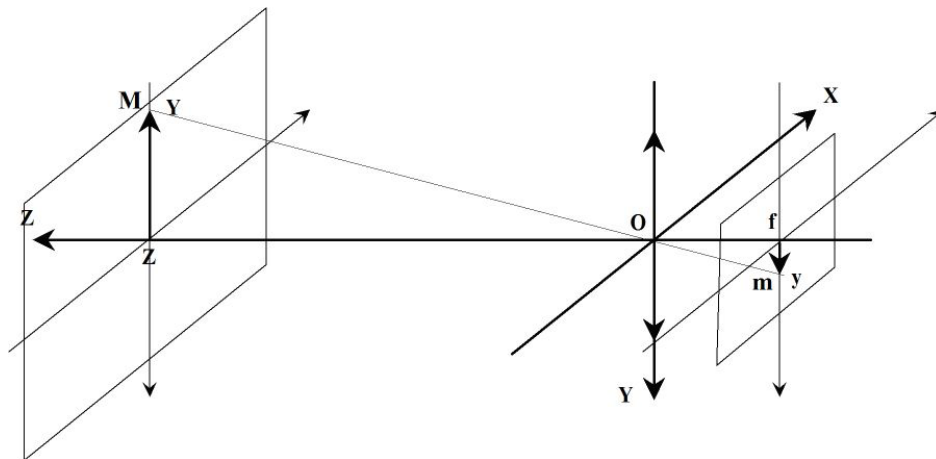


Figure 1: Objectif Photo : Modélisation 2D.

$$\begin{aligned}
 Y < 0 & : Z > 0 \\
 y > 0 & : f < 0 \\
 \frac{y}{f} & = \frac{Y}{Z}
 \end{aligned}$$

## Objectif en Bi-dimensionnel :

Considérons maintenant un objet dans le plan (O,X,Y) à la coordonnée Z de l'axe optique.

$$Y < 0 : X > 0 : Z > 0$$

$$y > 0 : x < 0 : f < 0$$

$$\frac{y}{f} = \frac{Y}{Z}$$

$$\frac{x}{f} = \frac{X}{Z}$$

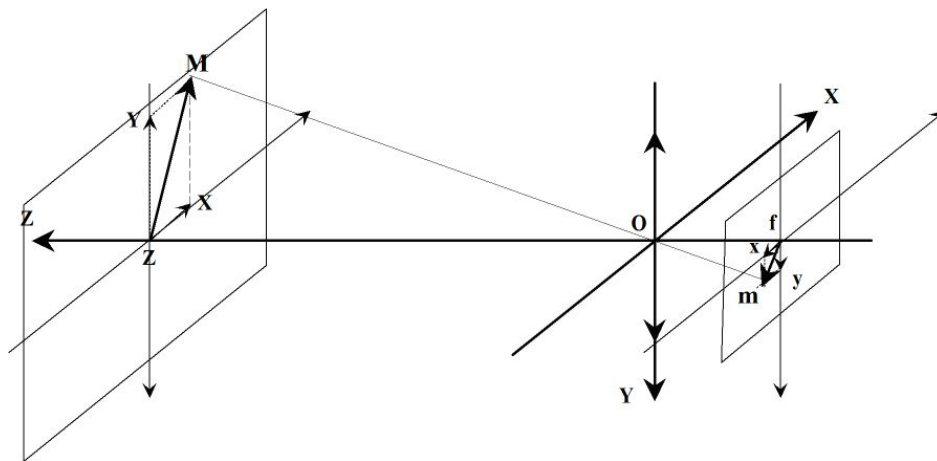


Figure 2: Objectif Photo : Modélisation 3D.

## Modélisation pour la Vision :

Dans l'exemple précédent, tenant compte de la réalité physique c'est-à-dire que l'image de l'objet est dans le plan focal de l'autre côté de l'objectif par rapport à l'objet : *Objet* et *Image* sont en sens inverse :

$$Y < 0 \text{ et } y > 0$$

$$X > 0 \text{ et } x < 0$$

En modélisation pour la vision, pour simplifier figure et équations, on a l'habitude d'utiliser un plan focal *virtuel*, symétrique du plan focal *réel*, ce qui évite ce renversement.

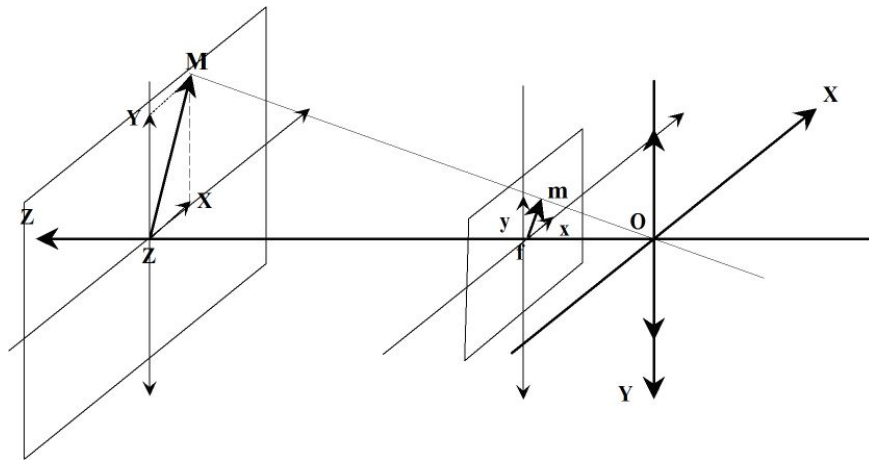


Figure 3: Modélisation pour la Vision.

$$\begin{aligned} Y < 0 & : X > 0 : Z > 0 \\ y < 0 & : x > 0 : f < 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{y}{f} &= \frac{Y}{Z} \\ \frac{x}{f} &= \frac{X}{Z} \end{aligned}$$

**Formules :**

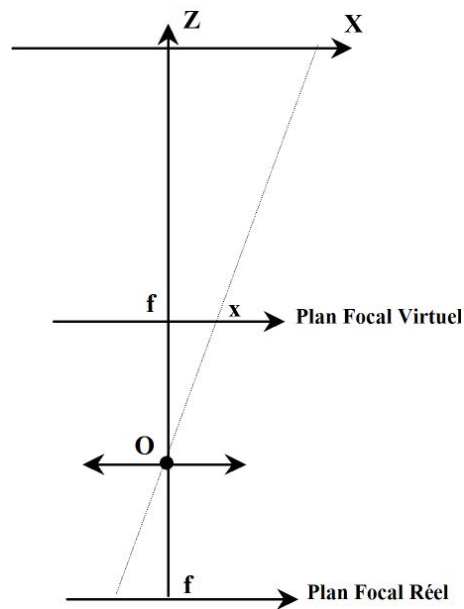


Figure 4: Plans Focaux Réel et Virtuel.

$$\frac{X}{xg} = \frac{X-B}{xd} = \frac{Y}{y} = \frac{Z}{f}$$

$$xg = \frac{X.f}{Z} : xd = \frac{(X-B).f}{Z} \Rightarrow d = (xg - xd) = \frac{B.f}{Z}$$

$$Z = \frac{B.f}{d} : X = \frac{B.xg}{d} = B.(1 + \frac{xd}{d}) : Y = \frac{B.y}{d}$$

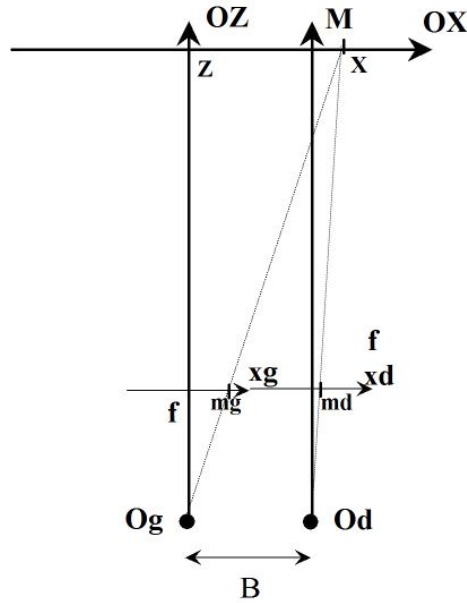


Figure 5: Formules Stéréo.