

Master en Intelligence Artificielle et Réalité Virtuelle

Module: Vision par ordinateur

TP1 - Géométrie épipolaire

L'objectif de ce TP est de se focaliser sur les éléments de base de la géométrie épipolaire. A l'aide des fonctions fournies dans le fichier `utils.py`, dans le fichier `utils_to_complete.py` compléter à partir du cours les fonctions utilitaires suivantes :

- `inverseHomogeneousMatrix()`
- `mulMplyHomogeneousMatrix()`
- `skew()`

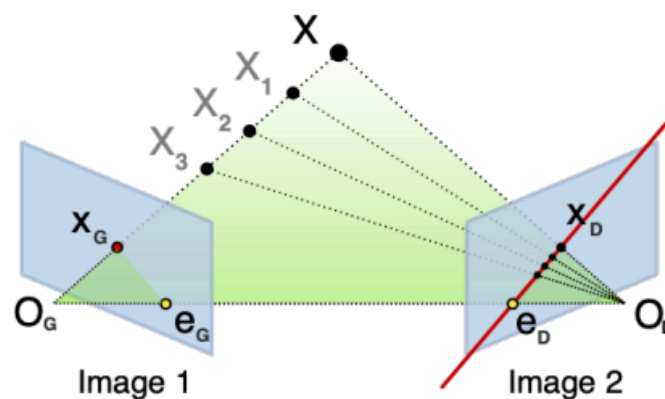


FIGURE 1 – Illustration de la géométrie épipolaire (Wikipedia).

Soit un système stéréoscopique donnant deux images I1 et I2. La calibration des caméras est connue. On supposera dans un premier temps que la matrice de calibration est donnée par :

$$\mathbf{K} = \begin{pmatrix} 800 & 0 & 200 \\ 0 & 800 & 150 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Question 1 : A quoi correspondent les valeurs dans la matrice \mathbf{K} ?

Nous supposons que la caméra c2 est positionnée à la position $c2T_w$ définie par (voir Figure 1) :

$${}^{c2}T_w = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

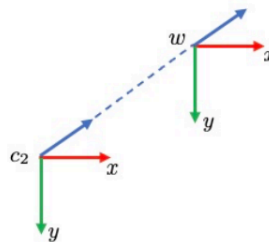


Figure 1 : Disposition du repère de la caméra 2 (c2) et par rapport à celui du monde (w).

Cas 1 : La caméra c1 est positionnée 10 cm à gauche de c2.

Question 2 : Donner la matrice $c1T_w$. En utilisant le squelette de code mis à votre disposition, compléter la matrice $c1T_w$.

Question 3 : Comment appelle-t-on un tel système et préciser ?

On souhaite pouvoir faciliter la mise en correspondance de points dans les deux images. Pour cela, on s'attachera à représenter le lieu géométrique d'un point x_1 dans l'image I1 où son correspondant x_2 dans I2 peut se situer.

Question 4 : Caractériser ce lieu. Calculer son équation. Dans le rapport, donner les coordonnées des points x_1 pour les points x_2 (100,100) et (50, 75).

Question 5 : Afficher les points x_2 dans I2 et les lieux calculés précédemment dans I1. Vérifier que vous obtenez bien le résultat attendu et donner l'image obtenue.

Cas 2 : Positionner maintenant la caméra c1 20 cm devant c2.

Question 6 : Donner la nouvelle matrice $c1T_w$.

Question 7 : Quelle est la position de l'épipôle ?

Question 8 : Refaire pour cette nouvelle position les questions 4 et 5.

Cas 3 : Positionner maintenant la caméra c1 en $c1T_w$ tel que la translation vaut (0.1, 0, 1.9) et la rotation en degrés (5, 5, 5) en utilisant la représentation minimale angle-axe aussi appelée theta-u.

Question 9 : Donner la nouvelle matrice $c1T_w$.

Question 10 : Donner la nouvelle position des épipôles.

Question 11 : Refaire pour cette nouvelle position les questions 4 et 5.