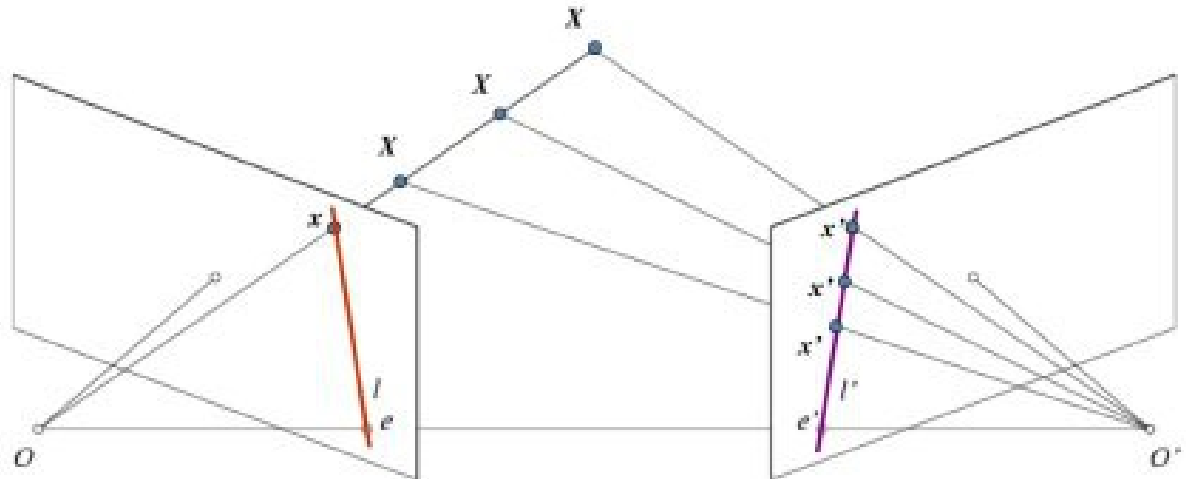


## Géométrie épipolaire

Si nous utilisons qu'une caméra, nous ne pouvons pas trouver le point 3D car nous manquons l'information de la profondeur. Sur l'image ci-dessous, cela est représenté par les 3 X. Pour la caméra de gauche les 3 points sont projetés identiquement sur le plan image.



Cette fois-ci, si nous prenons deux images, deux caméras (Gauche et droite ici), nous pourrions déduire la position du point 3D. La seconde caméra donnera l'information de la profondeur. Sur la caméra de droite les points X sont représentés par  $x'$ . Nous pouvons voir que cette fois-ci, les 3 points projetés sur le plan image sont distincts. Avec cette information il est possible de trianguler le point 3D.

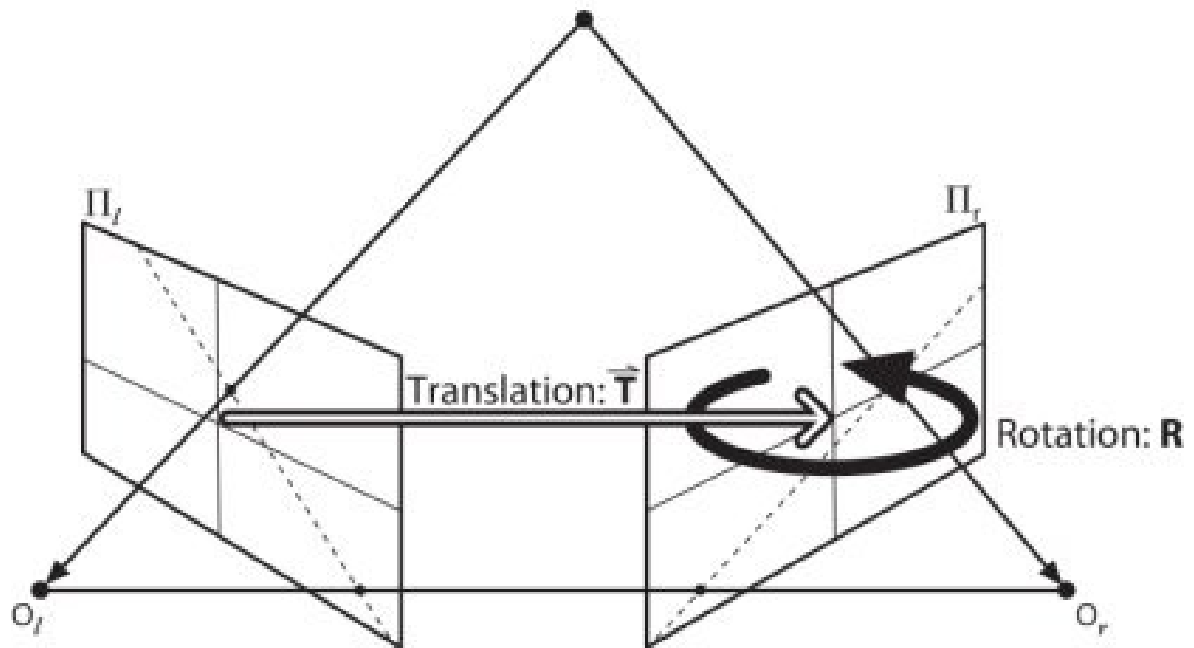
La ligne sur le plan de droite est créée par la projection des différents points X. Cette ligne est appelée epiligne correspondant à  $x$ . Pour trouver  $x$  dans l'image de droite, il faudra chercher le long de la ligne, et pas ailleurs. Ce principe est appelé la contrainte épipolaire. Il est important de noter que tout point sur une image a une epiligne correspondante sur l'autre image.

Enfin, le plan  $XOO'$  s'appelle le plan épipolaire.

Sur l'image précédente O et O' sont les centres des caméras. Sur cette même image nous pouvons voir le point e sur le plan de gauche. Celui-ci est appelé épipôle et est la projection de la caméra de droite O'. Il est l'intersection de la ligne entre les centres des caméras et le plan image.

L'épipôle peut être en dehors de l'image. Cela signifie que l'une des caméras ne voit pas l'autre. Toute epiligne passe par l'épipôle. Pour trouver l'épipôle il suffit de trouver l'intersection des epilignes.

Pour trouver les epiligne et les epipole nous devons tout d'abord trouver la matrice fondamentale  $F$  et la matrice essentielle  $E$ . La matrice  $E$  contient l'information de la translation et de la rotations qui décrivent la position de l'autre caméra relativement à la première caméra en coordonnées global.



Pour obtenir les mesure en coordonnées pixel il faudra la matrice  $F$ . Elle contient les même information que la matrice  $E$ , en plus d'avoir l'information intrinsèque pour placer les deux caméras en coordonnées pixels.

La matrice  $F$  mappe un point sur une image a une ligne sur l'autre. Cette matrice est calculé a partir de point identique dans les deux images. Il est nécessaire d'avoir un minimum de 8 points pour trouvé  $F$ . Plus de point rend plus robuste les résultats.

Pour obtenir de meilleur résultat il faut utiliser des images avec une bonne résolution et des images contenant de nombreux points non-planaire.

Les raisons :

<https://answers.opencv.org/question/17912/location-of-epipole/>

<https://answers.opencv.org/question/18125/epilines-not-correct/>