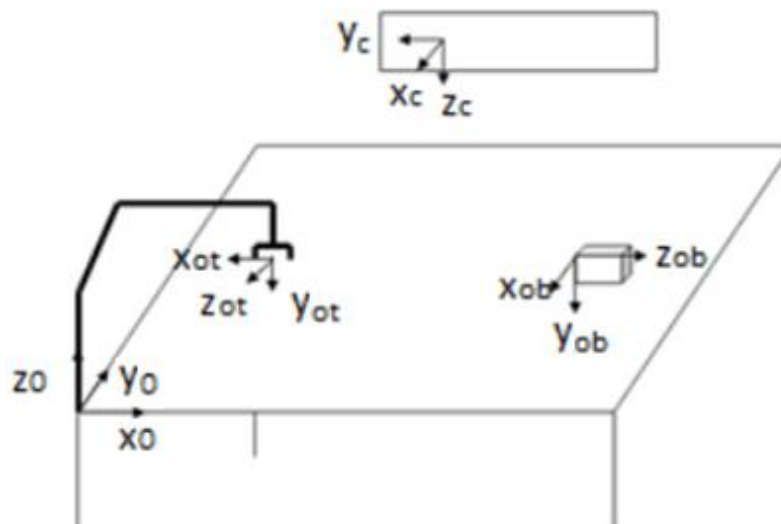


Exercice 1 :

Dans la figure ci-dessous, supposons que la position de la caméra par rapport à l'origine soit donnée par le vecteur suivant ${}^0P_c = [2 \ 5 \ 6]^T$ et que par l'image de la caméra, on trouve la position suivante de l'objet par rapport à la caméra ${}^cP_{ob} = [2 \ -3 \ 6]^T$. ${}^0P_{ot} = [1 \ 2 \ 3]^T$.

1. Proposer une série de transformations de l'outil terminal par rapport au repère de l'objet pour que l'outil coïncide avec ce dernier.
2. Donner la matrice de transformation homogène de l'outil (après qu'il coïncide avec le repère de l'objet) par rapport à l'origine.
3. Trouver ${}^0T_{ot}$ après les transformations élémentaires suivantes:
 - a. Translation de l'outil de (3 U) le long de Xob.
 - b. Translation de l'outil de (-2 U) le long de X0.
 - c. Rotation de l'outil d'un angle (-90°) autour de Y0.
4. Donner les figures de ces opérations.
5. Trouver la position de la caméra par rapport à l'outil, après ces trois transformations de ce dernier.

**Figure 1**

Exercice 2 :

Le dessin ci-dessous (figure 2) représente un poste automatisé. Différents repères y sont précisés, qui permettent de référencer la position relative des différents éléments, avec ${}^0P_{pl} = [-1 \ 4 \ -2]^T$, ${}^0P_e = [-2 \ 0 \ 0]^T$.

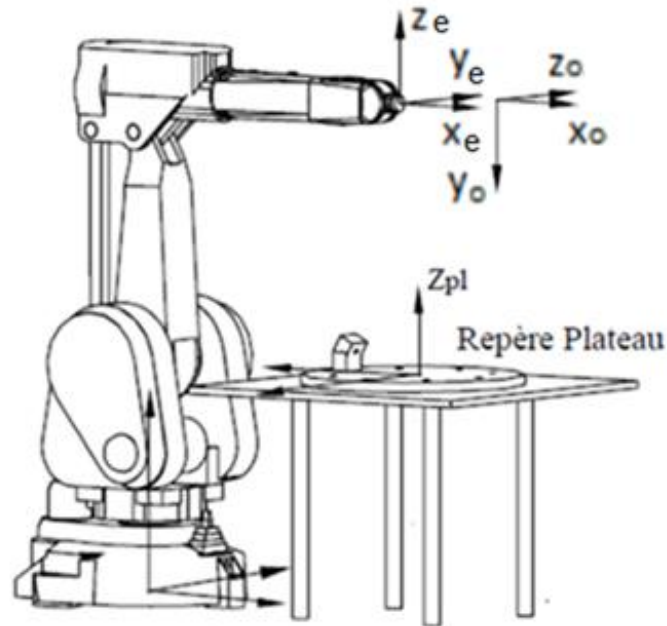
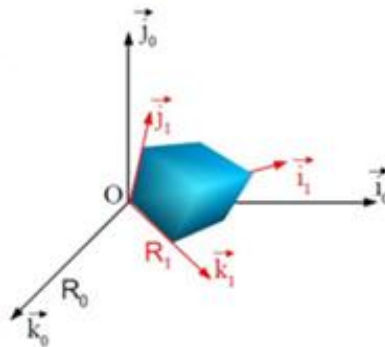


Figure 2

1. Trouver 0T_e , avec les figures, après les transformations élémentaires suivantes:
 - a) Translation du repère effecteur (e) de quantité (1 U) le long de X_o .
 - b) Rotation du repère effecteur (e) avec (180) autour de Z_o .
 - c) Rotation du repère effecteur (e) avec (-90) autour de Y_e .
2. Trouver la position de l'origine du repère plateau par rapport au repère effecteur (e) :
 - a) après les deux premières transformations de l'effecteur.
 - b) après les trois transformations de l'effecteur.

Exercice 3

1. Trouver la matrice de transformation homogène ${}^0T_{ob1}$ (figure 3).
2. Trouver les angles d'Euler classiques φ (précession), θ (nutation) et ψ (rotation propre) de l'objet (les trois rotations successives de l'objet autour de z, x, z, respectivement).
3. Trouver les angles d'Euler non classiques α (roulis), β (tangage) et γ (lacet) de l'objet (les trois rotations successives de l'objet autour de x, y, z, respectivement).

**Figure 3**