uea-325 : application des transformations homogènes au modèle géométrique inverse

Pré-requis : le formalisme de **Denavit-Hartenberg** permet de décrire de manière systématique les changements de repère en robotique, avec un nombre minimal de paramètres, à l'aide de 2 transformations ''de vis'' successives :

la première suivant l'axe z du repère i-1 : rotation d'angle θi suivie par une translation de longueur *di*

la seconde suivant l'axe x du repère i : rotation d'angle αi suivie par une translation de longueur *ai*

L'axe de liaison est toujours l'axe *zi-1 :*

seuls θi *[liaison pivot autour de zi-1] ou di* [*liaison prismatique le long de zi-1*] peuvent varier,

les paramètres αi *et ai* sont constants.

$$^{i-1}T_i = \underbrace{rot_z(\theta_i).trans_z(d_i)}_{\text{vis d'axe } z_{i-1}} . \underbrace{rot_x(\alpha_i).trans_x(a_i)}_{\text{vis d'axe } x_i} = \underbrace{dh(\theta_i, ai, di, \alpha_i)}_{\text{tr de Denavit Hartenberg}}$$

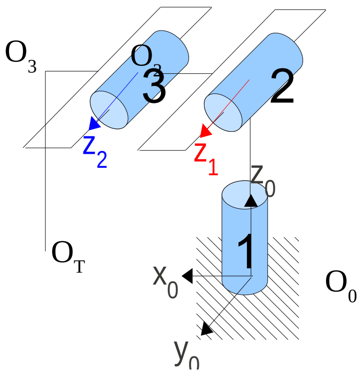
il y a plusieurs variantes de la formule ci-dessus :

les translations et rotations <u>autour d'un même axe</u> sont commutatives

les translations sont commutatives entre elles

On considère les 3 premiers axes d'un robot ABB, dont le tableau de Denavit Hartenberg est donné ci-dessous:

i-1,i	θi	ai	di	αi
0,1	θ1*	a1=0	d1=L0+L1	α1=-90°
1,2	θ2*	a2=L2	d2=0	α2=0
2,3	θ3*	a3=L3	d3=0	α3=0



l'outil a pour coordonnées constantes dans le repère 3 :

$$^3O_T = \begin{bmatrix} 0 \\ -D3/2 \\ 0 \end{bmatrix}$$

On veut envoyer l'outil sur le point *P* de coordonnées dans le repère 0: $^0P = \begin{bmatrix} x0 \\ y0 \\ z0 \end{bmatrix}$

On doit donc <u>déterminer les angles θ1,θ2,θ3 en fonction de x0,y0,z0</u>

q1 : Déterminer les équations correspondantes à résoudre dans le repère 0 avec un logiciel de calcul symbolique

Sachant que les équations que l'on sait résoudre sont du type :

- 1 équation à 1 inconnue
- 2 équations à 2 inconnues

En déduire que l'on ne peut pas déterminer directement <u>les angles θ1,θ2,θ3</u>

q2 : écrire à présent les équations correspondantes à résoudre dans le repère 1

Sachant que les équations que l'on sait résoudre sont du type :

- 1 équation à 1 inconnue
- 2 équations à 2 inconnues

Montrer que l'on peut déterminer <u>les angles θ1,θ2,θ3</u>

Préciser la stratégie de résolution que vous allez utiliser pour déterminer ces angles