Pince z-x-z ,MGI d’un robot ABB

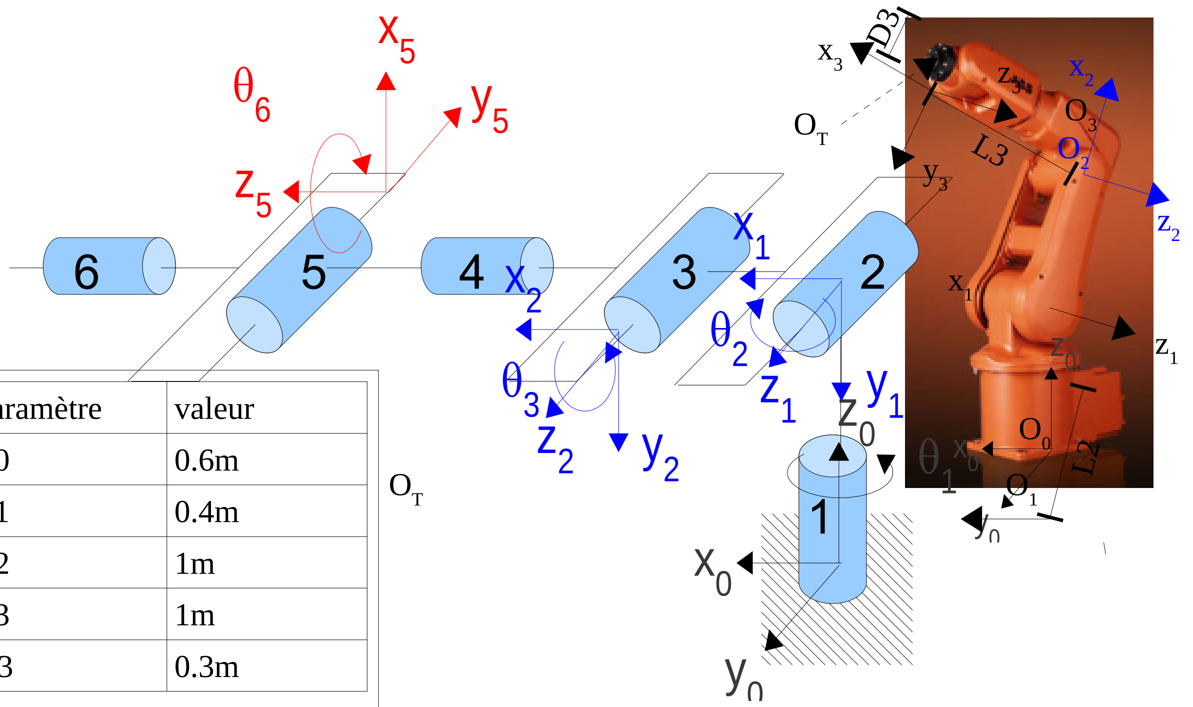
Objectif : initier l’étudiant à traduire une intuition en équations exploitables, à l’aide des transformations homogènes.

Intuition 1 à prouver: sur le graphique ci-dessous, si on connaît l’orientation et la position du repère outil (repère 6) par rapport au repère 0, alors on connaît les coordonnées de l’origine du repère 5 dans le repère 0.

Intuition 2 à prouver:si on connaît les coordonnées de l’origine du repère 5 dans le repère 0, on peut en déduire les angles θ1, θ2, θ3

Intuition 3 à prouver:

si on connaît l’orientation et la position de l’outil du repère 6 par rapport au repère 0, et les angles θ1, θ2, θ3 , on peut en déduire les angles θ4, θ5, θ6,



paramètre	valeur
L0	0.6m
L1	0.4m
L2	1m
L3	1m
D3	0.3m

Tableau de Denavit-Hartenberg décrivant les changements de repère

	i-1, i	Rot / zi-1	Trans /xi	Trans /zi-1	rot /xi
BRAS	0,1	q1 =θ1*	a1=0	d1=L0+L1	α1=-90°
	1,2	q2 =θ2*	a2=L2	d2=0	α2=0
	2,3	q3 =θ3*	a3=0	d3=0	α3=-90°
PINCE	3,4	q4 =θ4*		d4	α4=-90°
	4,5	q5 =θ5*			α5=-90°
	5,6	q6 =θ6*		d6	

Rappel1, Denavit Hartenberg : $${}^{i-1}T_i = \underbrace{rot_z(\theta_i).trans_z(d_i)}_{\text{vis d'axe } z_{i-1}} . \underbrace{rot_x(\alpha_i).trans_x(a_i)}_{\text{vis d'axe } x_i} = \underbrace{dh(\theta_i, ai, di, \alpha_i)}_{\text{tr de Denavit Hartenberg}}$$

Rappel 2, équations que l’on sait résoudre :

1 équation et 1 inconnue

2 équations et 2 inconnues

Principe des preuves : écrire formellement les matrices supposées connues,
par exemple pour l'intuition 1

on connaît $^0T_6 = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} & o_1 \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} & o_2 \\ t_{31} & t_{32} & t_{33} & o_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, on en déduit $^0O_5 = fct({}^0T_6, {}^?T_?)$, et on s'aperçoit que $^0O_5$ ne dépend que des termes connus de $^0T_6$

pour l'intuition 2

- On connaît $^0O_{5d} = \begin{bmatrix} x_5 \\ y_5 \\ z_5 \end{bmatrix}$ (le *d* en indice signifié 'désirée''), on écrit la même quantité $^0O_5$ en fonction de $^0T_5 = fct(\theta_1, ..., \theta_5)$, on s'aperçoit qu'elle ne dépend que de $\theta_1, ..., \theta_3$

pas de chance on ne sait pas résoudre directement l'équation $^0O_{5d} = {}^0O_5(\theta_1, \theta_2, \theta_3)$,

- on écrit les mêmes équations dans le repère 1

$^1O_{5d} = fct({}^?T_?, {}^0O_{5d})$, on écrit la même quantité $^1O_5$ en fonction de $^1T_5(\theta_2, ..., \theta_5)$

on peut à présent en déduire $\theta_1, ..., \theta_3$

pour l'intuition 3

on connaît $^0T_{6d}$ depuis l'orientation et la position du repère 6, ainsi que $^0T_3$ depuis les angles $(\theta_1, \theta_2, \theta_3)$

on peut donc supposer connue la matrice $^3T_{6d}$: on pose donc $^3T_{6d} = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} & o_1 \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} & o_2 \\ t_{31} & t_{32} & t_{33} & o_3 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, et on calcule son homologue $^3T_6 = fct(\theta_4, \theta_5, \theta_6,)$.

si on n'arrive pas à trouver des équations que l'on sait résoudre, on écrit la même chose dans un autre repère, soit $^4T_{6d}(\theta_4) = {}^4T_6(\theta_5, \theta_6,)$, soit $^3T_{5d}(\theta_6) = {}^3T_5(\theta_4, \theta_5,)$