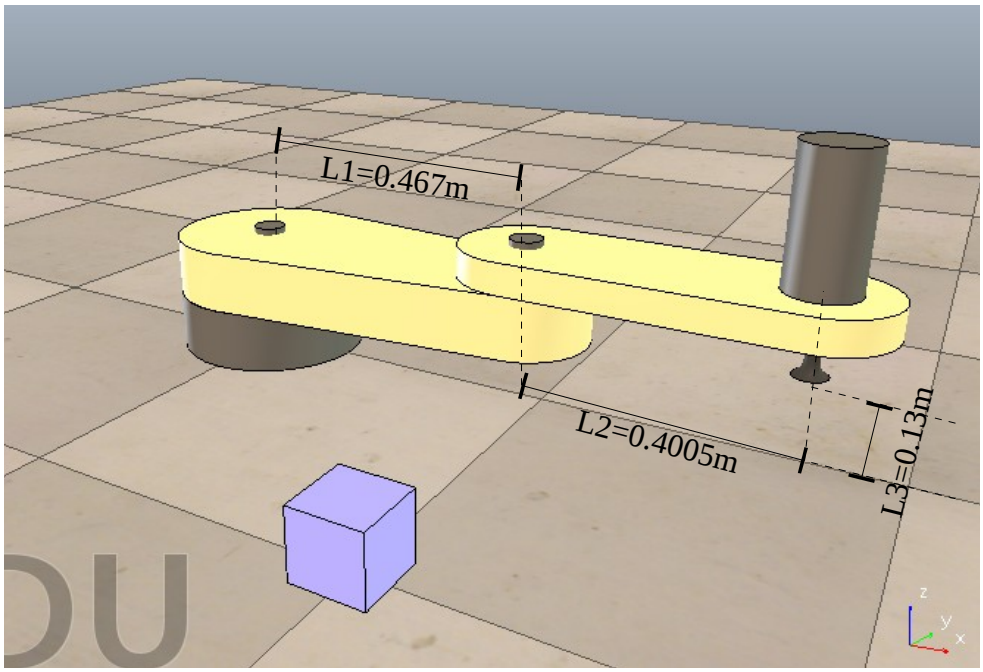
TD : 1 Modele géométrique inverse d'un robot Scara

Objectif : Générer une trajectoire pour le robot Scara représenté ci-dessous :

Le robot doit attraper le cube d'arête *0,1m* , pour l'emmener du point *P1* de coordonnées $^0P1=\begin{bmatrix}0.5\,m\\-0.5\,m\\0.1\,m\end{bmatrix}$ au point *P2* de coordonnées $^0P2=\begin{bmatrix}0.5\,m\\0.5\,m\\0.1\,m\end{bmatrix}$, en se déplaçant sur la ligne correspondante, avec une erreur inférieure à *1mm*. Il doit ensuite revenir au point *P3* de coordonnées $^0P3=\begin{bmatrix}0.5\,m\\0.0\,m\\0.1\,m\end{bmatrix}$

Robot : fichier (scène vrep) **testScara.ttt**



i,i+1	Rot/zi	Trans/xi+1	Trans/zi	Rot/xi+1
0,1	$q1=\theta1^*$	a1=L1	d1=L3	$\alpha1=0$
1,2	$q2=\theta2^*$	a2=L2	d2=0	$\alpha2=0$
2,3	$\theta3=0$	a3=0	q3=d3*	$\alpha3=0$
3,4	$q4=\theta4^*$	a4=0	d4=0	$\alpha4=0$

1 MGD et MGI avec matlab/octave (calcul symbolique)

En vous référant au tableau de *Denavit-Hartenberg* du robot, adapter le programme symbolique octave

scara_MTB_symbolic_etudiant.m pour déterminer et résoudre les équations telles que l'extrémité de l'outil ait

pour coordonnées dans le repère 0: ${}^0outil = \begin{bmatrix} xo_d \\ yo_d \\ zo_d \end{bmatrix}$

Pour cela compléter successivement chacune des étapes du programme, jusqu'à obtention des équations à résoudre :

étape 1 : calcul des transformations homogènes ${}^0T_1$, ${}^1T_2$, ${}^2T_3$, ${}^3T_4$, ${}^1T_4$, ${}^0T_4$ du robot, notées respectivement *T_01 , T_12 , T_23 , T_34* dans le programme

étape 2 : calcul de ${}^1T_4$ puis ${}^0T_4$ *, notées T_14, T_04*

étape 3 : établissement de la posture désirée ${}^0T_4$ *désirée , (notée T_04_desiree*)

étape 4 : essai de résolution automatique des équations : ${}^0O_4 = {}^0O_4$ désirée (ça peut marcher, car ça dépend de l'efficacité du solveur symbolique)

étape 5: essai de résolution automatique des équations : ${}^1O_4 = {}^1O_4$ désirée (qui nécessitent de déterminer l'expression de ${}^1T_4$ désirée)

étape 6: résolution semi-manuelle des équations : ${}^1O_4 = {}^1O_4$ désirée (en aidant le solveur symbolique)

étape 7: génération des fonctions matlab/octave calculant les solutions des équations

clc_MGD_scara : calcule ${}^0T_4$ en fct des coordonnées articulaires

clc_MGI_scara : calcule les coordonnées articulaires en fct de ${}^0O_4$ désirée

quelques règles à respecter :

- vérifier la cohérence des résultats obtenus avec ce que vous attendez, en particulier lorsque tous les angles sont nuls, puis lorsque $\theta 1 = 0°, 90°$ =90°

2- chargement du modèle sous Vrep

- Si pas installé Télécharger et décompresser l'archive de **vrep**, sous votre répertoire de travail :

http://www.coppeliarobotics.com/downloads.html

(choisir la version : Non-limited EDUCATIONAL version. Free.)

- lancer **vrep** depuis un terminal, après vous être placés sous le répertoire d'installation:

cd ~/V_REP_

sh ./vrep.sh

- Sous vrep :

- charger la scène : **scene_Scara_MTB.ttt** (dansTD1-scara…), menu :*File->open scene*

- lancer la simulation de la scène, pour vérifier que tout fonctionne correctement : *simulation->start* ..

- éditer le script Lua simulant le robot : Tools->Scripts->Non-Threaded child script(MTB_Robot)

- Votre travail consistera à remplacer la partie du programme mistsubishi, entre les lignes

REM DEBUT DE PROGRAMME

….

GOTO DEBUT

par votre propre programme, dont le texte sera généré avec octave/matlab

(noter la présence d'une aide succincte du langage mitsubishi en début de programme).

2 Travail numérique (sous matlab/octave)

éditer (octave/matlab) le programme matlab ***scara_MTB_numerique_etudiant.m***,

étape 1- adapter le programme pour générer la trajectoire et le programme du robot correspondant au cahier des charges en début de TD (tester avec peu de points au départ):

- attention aux unités

- attention aux points impossibles

étape 2 – pour tester votre programme, le copier dans le script lua (remplace les lignes REM DEBUT à GOTO DEBUT), et lancer la simualtion.

Etape3- : modifier le programme pour que le carré ne change pas d'orientation lors du suivi de trajectoire