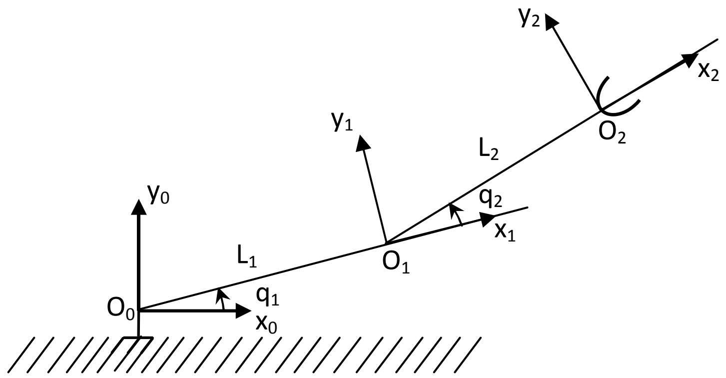
Département Automatique
FGEI, UMMTO
Matière : Robotique

TP N°1 : modèle géométrique direct d'un robot planaire à 2DDL

Pré-requis : cours de transformations homogènes

Soit le robot planaire RR de la figure ci-contre :



1- Déterminer le vecteur de position et la matrice de rotation du repère {1} par rapport au repère {0} puis construire la matrice de transformation homogène qui permet le passage du repère {1} vers le repère {0}.

2- Déterminer le vecteur de position et la matrice de rotation du repère {2} par rapport au repère {1} puis construire la matrice de transformation homogène qui permet le passage du repère {2} vers le repère {1}.

3- Calculer la matrice homogène globale qui permet le passage du repère {2} vers le repère {0}.

4- Extraire l'expression de la position et l'orientation du repère {2} par rapport au repère {0}.

5- Ecrire un programme sous MATLAB qui reprend les questions de 1 à 4.

Utiliser le calcul symbolique de MATLAB (fonction syms) pour introduire les différents paramètres (L1, L2, q1, q2)

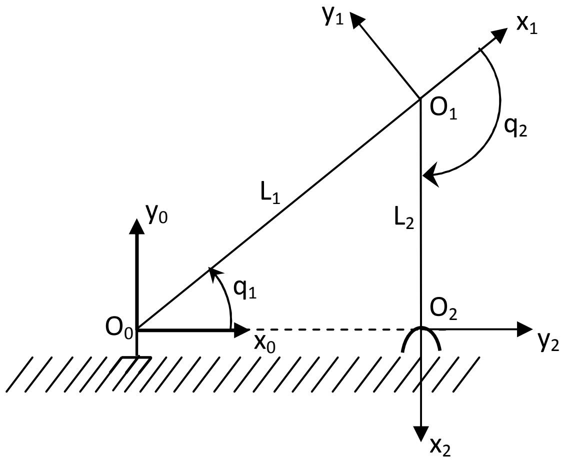
Autres fonctions à utiliser : simple ou simplify pour simplifier la matrice homogène globale.

6- Représentation de la surface (plan) de travail du robot :

La surface de travail de ce robot planaire est définie par les limites des angles articulaires q1 et q2, eux-mêmes limités par l'encombrement du robot (butés mécaniques) et son environnement. Par exemple, on peut supposer que le robot ne peut se replier sur lui-même au-delà d'un angle q2 tel que :

$$-5\pi/6 < q2 < +5\pi/6$$

Aussi, à cause de la surface hachurée qui représente un obstacle (un mur par exemple) et afin de laisser passer le deuxième segment de longueur L2, l'angle q1 est limité tel que :



$$arcsin\left(\frac{L2}{L1}\right) < q1 < \pi - arcsin\left(\frac{L2}{L1}\right)$$

- Écrire un programme sous MATLAB qui permet de représenter dans une figure l'espace de travail de ce robot en choisissant L1 = 0.3 m et L2 = 0.2 m.
- Représenter sur la même figure les points (0.2, 0.1) et (0.4, 0.4). Ces deux points appartiennent-ils à cet espace de travail ? vérifier en calculant avec l'expression du vecteur de position globale trouvé en question 4. Conclusion ?
- On enlève les limites sur q1 et q2, soit $-\pi < q1,2 < +\pi$. Modifier en conséquence le programme et représenter e nouveau espace (plan) de travail du robot.