Modélisation du Rx90 Staubli

Pissard-Gibollet Roger

31 Octobre 97

1 Modèle Géométrique

1.1 Modèle Géométrique Direct

Axe	α	d	θ	r
1	0	0	q_1	0
2	$-\frac{\Pi}{2}$	0	q_2	0
3	0	a_2	q_3	0
4	$-\frac{\Pi}{2}$	0	q_4	d_4
5	$\frac{\Pi}{2}$	0	q_5	0
6	$-\frac{\Pi}{2}$	0	q_6	0

FIG. 1 – *Paramètres de Denhavit-Hartenberg*

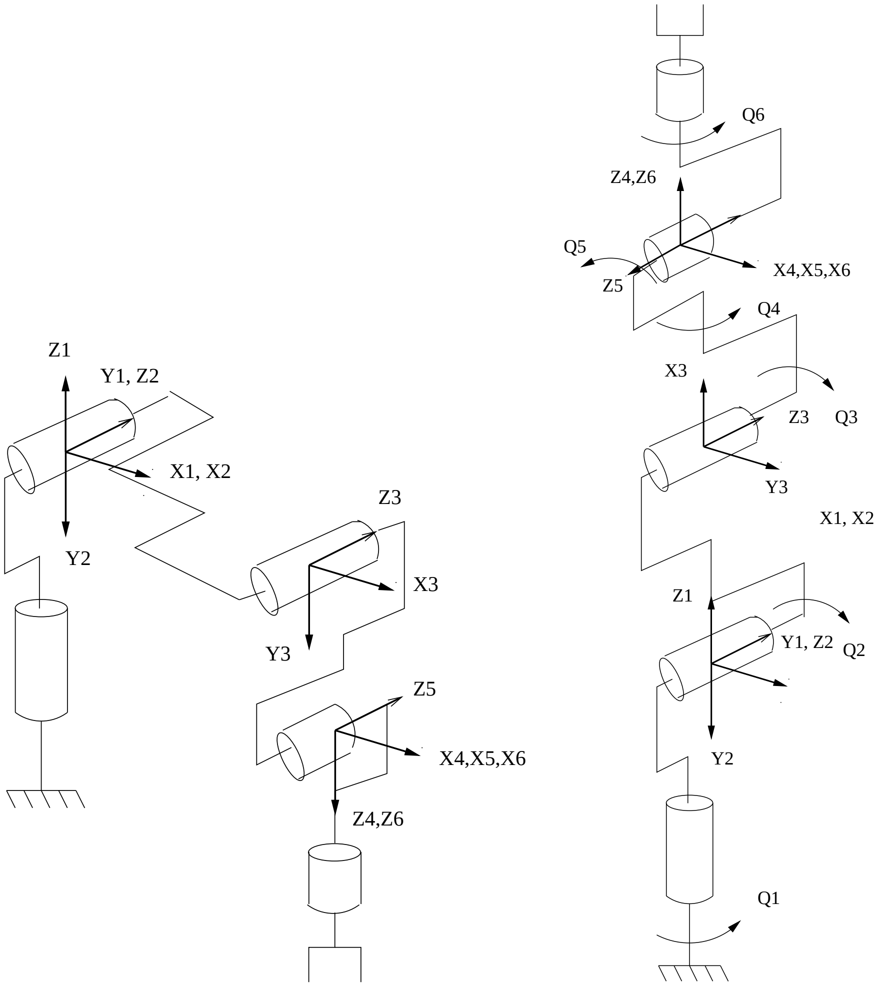
En configuration initiale donnée par la figure 2.a, le robot est avec le bras plié et la pince en bas. Pour la configuration initiale "bras tendu" utilisée dans notre cas 2.b, nous utilisons les offsets:

$$q_2 = q_2\frac{\Pi}{2},\ q_3 = q_3\frac{\Pi}{2},\ q_6 = q_6 - \Pi$$

Les tests
Le programme *sample.c* dans *ROBOTIQUE/Rx90/modele/* nous a permis de vérifier quelques configurations.
Test1:

$$q = (0\,0\,0\,0\,0\,0) \longrightarrow MGD = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0.9 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

```
MGD Test
q =  0 0 0 0 0 0
MGD =
[1 -1.22465e-16 1.22465e-16 8.26637e-17]
[1.22465e-16 1 0 0]
[-1.22465e-16 1.49976e-32 1 0.9]
MGI Test
q =  0 0 0 0 3.06162e-17 0
MGD1 =
[1 -1.22465e-16 1.53081e-16 8.26637e-17]
```



a. sans offset b. avec offset

FIG. 2 – *Configurations Initiales avec offset*

```
[1.22465e-16 1 2.73691e-48 0]
[-1.53081e-16 1.8747e-32 1 0.9]
```

Test2:

$$q = (0\ \frac{\Pi}{2}\ \frac{\Pi}{2}\ 0\ 0\ \Pi) \longrightarrow MGD = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0.45 \\ 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0.45 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

```
MGD Test
q =  0 1.5708 1.5708 0 0 3.14159
MGD =
[1 0 0 0.45]
[0 -1 -0 0]
[-0 0 -1 -0.45]
MGI Test
q =  0 1.5708 1.5708 0 0 3.14159
MGD1 =
[1 0 0 0.45]
[0 -1 -0 0]
[-0 0 -1 -0.45]
```

Test3:

$$q = (0\ -\frac{\Pi}{2}\ \frac{\Pi}{2}\ 0\ 0\ 0) \longrightarrow MGD = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -0.9 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

```
MGD Test
q =  -1.5708 1.5708 0 0 0 0
MGD =
[1.22465e-16 1 6.12323e-17 5.51091e-17]
[6.12323e-17 6.12323e-17 -1 -0.9]
[-1 1.22465e-16 -6.12323e-17 -2.75546e-17]
MGI Test
q =  -1.5708 1.5708 0 0 3.06162e-17 0
MGD1 =
[1.22465e-16 1 6.12323e-17 5.51091e-17]
[9.18485e-17 6.12323e-17 -1 -0.9]
[-1 1.22465e-16 -9.18485e-17 -2.75546e-17]
```

Test4:

$$q = (0\ \frac{\Pi}{2}\ 0\ 0\ 0\ 0) \longrightarrow MGD = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0.9 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

```
MGD Test
```

```
q =  0 1.5708 0 0 0 0
MGD =
[-6.12323e-17 7.4988e-33 1 0.9]
[1.22465e-16 1 0 0]
[-1 1.22465e-16 -6.12323e-17 -2.75546e-17]
MGI Test
q =  0 1.5708 0 0 3.06162e-17 0
MGD1 =
[-9.18485e-17 1.12482e-32 1 0.9]
[1.22465e-16 1 0 0]
[-1 1.22465e-16 -9.18485e-17 -2.75546e-17]
```

1.2 Modèle Géométrique Inverse

Le modèle Géométrique Inverse suit l'algo. de *Modélisation et Commande des Robots, Dombre et Kalil, Hermes, 1988*. La fonction demande la configuration précédente qui l'aide à faire les choix lors des singularités.

2 Modèle Cinématique

A FAIRE: Vérifier que la jacobienne calculée est ok. Donnez une expression formelle de celle-ci ?

3 Modèle Dynamique

Les paramètres dynamiques, calculés par simulation ou estimés, ont été fournis par le service de Recherche et Développement de Staubli (contact: Thierry Bouton, Secteur Servo-moteurs).
Données confidentielles à usage interne.
A FAIRE: Voir avec Franck pour utiliser son logiciel pour calculer le modèle du bras manipulateur.