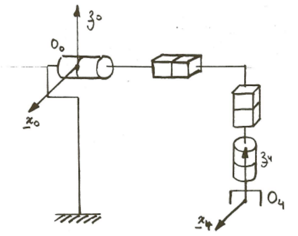
EXAMEN DE ROBOTIQUE (génération de mouvement) – SRI 2

Mars 2023 - Durée : 50 mns – Polycopié de cours autorisé

I/ On considère le robot RPPR de la figure suivante :



La situation de la pince est définie par les quatre paramètres de coordonnées $X = (x, y, \theta, \Phi)$.
Pour ce choix de coordonnées la matrice jacobienne analytique s'écrit :

$$J(q) = \begin{bmatrix} -\cos(q_1).q_3 & 0 & \sin(q_1) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \cos(q_1) \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ avec } q = (q_1\ q_2\ q_3\ q_4)^T \text{ et } \dot{X} = J(q).\dot{q}\ .$$

1. Peut-on toujours calculer un Modèle différentiel Inverse ? Justifier.
2. Calculer le Modèle différentiel Inverse (ne pas inverser J(q))
3. Ce robot est-il redondant ?
4. On suppose maintenant que $\sin(q_1) = 0$ ($\cos(q_1) = 1$). Donner la (les) conditions pour lesquelles on peut calculer le MDI.

II/ Génération de trajectoire
Pour la commande d'un axe de robot entre deux valeurs de sa coordonnée généralisée $q(t)$, on impose les profils de vitesse $\dot{q}(t)$, d'accélération $\ddot{q}(t)$ et de jerk $\dddot{q}(t)$ de la figure 1.

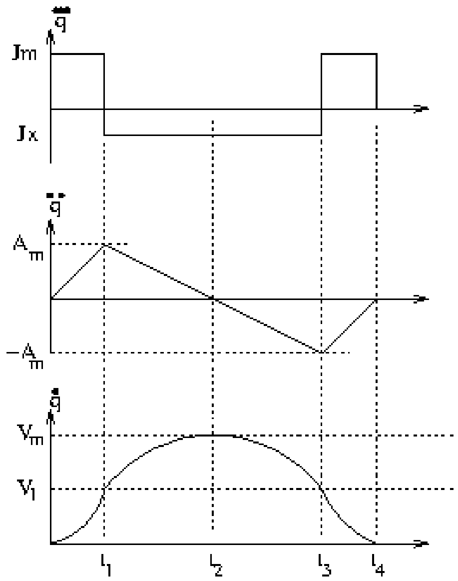


FIGURE 1 – Profils de commande en vitesse, accélération et jerk

Sachant que : J_m, V_m et $V_1 = \frac{V_M}{2}$ sont connus, $q(0)$ et $q(t_4)$ sont connues :

1. Calculer t_1 et Am.
2. Pour l'intervalle temporel $0 \leq t \leq t_2$ donner les équations d'évolution de $\ddot{q}(t)$, de $\dot{q}(t)$ et $q(t)$.