

TP 10.1 Robot 3 axes (Mecaplan)

1) Objectifs du TP.

Il est proposé dans ce TP de :

- déterminer la vitesse d'un point d'un solide en utilisant la cinématique du point et la cinématique du solide,
- vérifier ce résultat à l'aide du logiciel de simulation numérique Mecaplan.

2) Présentation.

L'étude porte sur un robot 3 axes.

Soit $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z})$ un repère lié au bâti 0.

Soient $R_1(O, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z})$, $R_2(B, \vec{x}_2, \vec{y}_2, \vec{z})$ et $R_3(B, \vec{x}_3, \vec{y}_3, \vec{z})$ trois repères liés respectivement aux solides 1, 2 et 3.

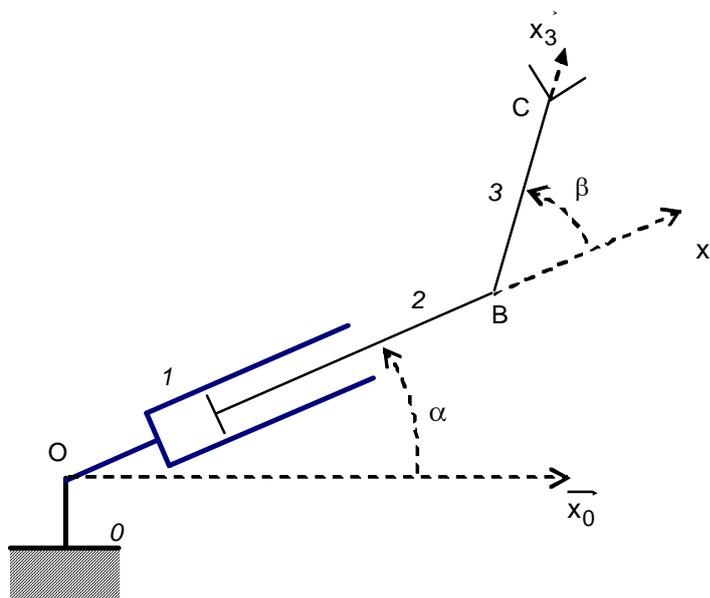
Les 3 solides 1, 2 et 3 du robot se déplacent dans le plan (\vec{x}_0, \vec{y}_0) .

Le corps 1 a un mouvement de rotation d'axe (O, \vec{z}) par rapport au bâti 0. On pose $\alpha = (\vec{x}_0, \vec{x}_1)$.

La tige 2 a un mouvement de translation rectiligne de direction \vec{x}_1 par rapport au corps 1. On pose $\vec{OB} = \lambda \cdot \vec{x}_1$ (λ varie).

Le bras 3 a un mouvement de rotation d'axe (B, \vec{z}) par rapport à la tige 2. On pose $\beta = (\vec{x}_2, \vec{x}_3)$.

L'extrémité C du bras 3 est telle que $\vec{BC} = a \cdot \vec{x}_3$ (a est une constante).



3) Analyse théorique.

Question 1 : Déterminer les trajectoires $T_{C\in 3/2}$, $T_{C\in 2/1}$, $T_{C\in 1/0}$ et $T_{C\in 3/0}$.

Question 2 : Réaliser des figures planes illustrant les paramètres d'orientation.

Question 3 : Établir par 2 méthodes distinctes l'expression littérale du vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{C\in 3/0}}$.

- Méthode 1 : Cinématique du point,
 - Méthode 2 : Cinématique du solide.
- (Vérifier l'homogénéité du résultat...).

Question 4 : En déduire $\left\| \overrightarrow{V_{C\in 3/0}} \right\|$.

Question 5 : Faire l'application numérique en calculant cette norme dans la position initiale : $\begin{cases} \alpha = \beta = 0^\circ \\ \lambda = 20 \text{ mm} \end{cases}$

puis dans la position $\begin{cases} \alpha = \beta = 78^\circ \\ \lambda = 33 \text{ mm} \end{cases}$.

Données : $\begin{cases} a = 10 \text{ mm} \\ \dot{\alpha} = \dot{\beta} = 60 \text{ tr / min} \\ \dot{\lambda} = 60 \text{ mm / s} \end{cases}$

4) Validation avec le logiciel Mecaplan SolidWorks.

- ☞ Réaliser le mécanisme sous Mecaplan.
- ☞ Lancer le calcul des différentes positions (NB : les rotations doivent être effectuées $\frac{1}{4}$ de tour, et les positions calculées par le logiciel doivent être tous les degrés).
- ☞ Afficher les différentes trajectoires avec le champ des vecteurs vitesses associé.
- ☞ Simuler et valider ces différentes trajectoires.
- ☞ Valider la question 5 pour les 2 positions considérées.

AVANT DE PARTIR, RANGER LE POSTE