
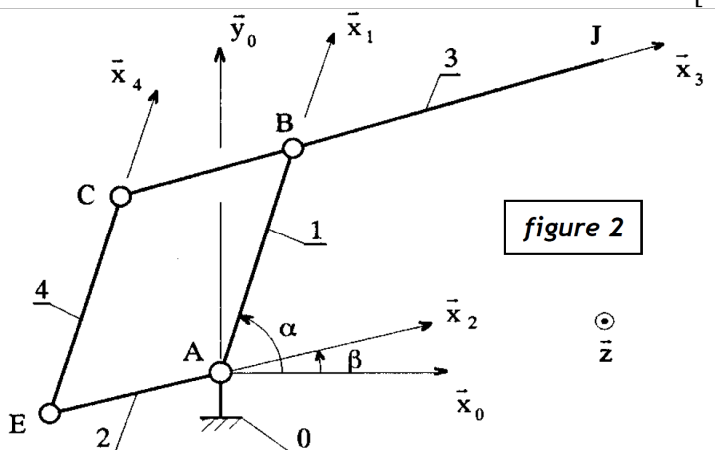
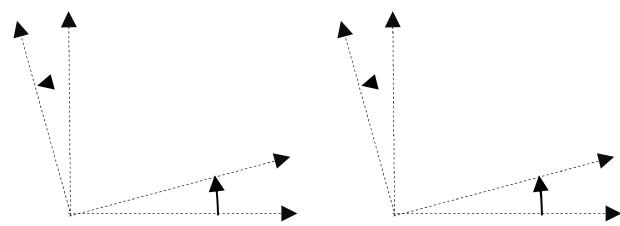


DM4 - ROBOT INDUSTRIEL

Problématique	Comment utiliser l'outil torseur en mécanique des solides indéformables ?	
Contexte	<p>Le système étudié est un robot industriel destiné à la manutention de pièces lourdes. Ce robot a une structure en parallélogramme déformable qui lui permet de déplacer son poignet dans l'aire de travail.</p> <p>On associe à chaque solide i une base orthonormée directe $(\vec{x}_i, \vec{y}_i, \vec{z})$.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le mouvement de 1/0 est une rotation d'axe (A, \vec{z}) ; on pose $\alpha = (\vec{x}_0, \vec{x}_1)$ • Le mouvement de 2/0 est une rotation d'axe (A, \vec{z}) ; on pose $\beta = (\vec{x}_0, \vec{x}_2)$ • Le mouvement de 1/3 est une rotation d'axe (B, \vec{z}) • Le mouvement de 2/4 est une rotation d'axe (E, \vec{z}) • Le mouvement de 3/4 est une rotation d'axe (C, \vec{z}) 	
	<p>Les mouvements du robot sont commandés par 2 moteurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le solide 1 a son mouvement de rotation par rapport à 0 commandé par un moteur M_1 tel que : $\alpha \in \left[\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3} \right]$ ▪ Le solide 2 a son mouvement de rotation par rapport à 0 commandé par un moteur M_2 tel que : $\beta \in \left[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4} \right]$ 	
	$\begin{aligned} \overline{CB} &= d \cdot \vec{x}_3 \\ \overline{Bj} &= h \cdot \vec{x}_3 \\ \overline{AB} &= l \cdot \vec{x}_1 \\ \overline{EA} &= d \cdot \vec{x}_2 \\ \overline{EC} &= l \cdot \vec{x}_4 \end{aligned}$	 <p style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">figure 2</p>
Questions	<p>Q1 Que peut-on dire sur les bases B_1, B_2, B_3 et B_4 ? En déduire les figures de changement de base définissant les 2 paramètres d'orientation et les vecteurs vitesse de rotation.</p>	
		
	<p>Q2 Déterminer les torseurs cinématiques $\{V_{4/2}\}$ au point E et $\{V_{2/0}\}$ au point A.</p>	
	<div style="background-color: #e0e0e0; height: 80px; width: 100%;"></div>	
	<p>Q3 En déduire le torseur cinématique $\{V_{4/0}\}$ au point E.</p>	
	<div style="background-color: #e0e0e0; height: 80px; width: 100%;"></div>	

Q4 Déterminer les torseurs cinématiques $\{V_{3/1}\}$ au point B et $\{V_{1/0}\}$ au point A.

Q5 En déduire le torseur cinématique $\{V_{3/0}\}$ au point B.

Q6 Déterminer le vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{J,3/0}}$, en utilisant la relation du champ des vecteurs vitesse d'un solide.

Q7 Déterminer la trajectoire $T_{J \in 3/0}$ lorsque le moteur M_2 est à l'arrêt et $\beta = 0$.

Q8 Déterminer la trajectoire $T_{J \in 3/0}$ lorsque le moteur M_1 est à l'arrêt et $\alpha = \frac{\pi}{3}$.

Q9 Déterminer l'expression du vecteur accélération $\overrightarrow{\Gamma}_{J,3/0}$.

