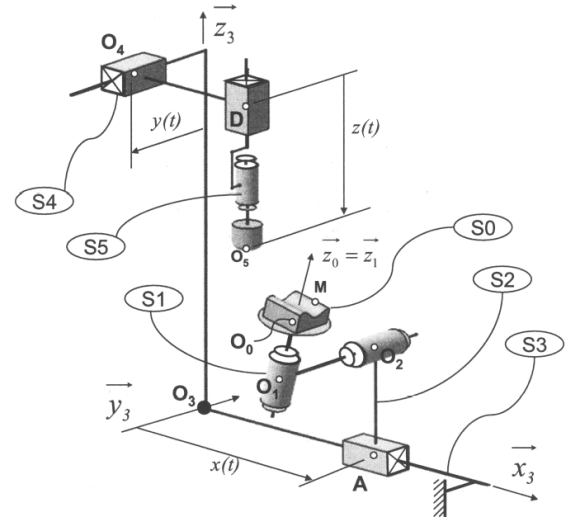
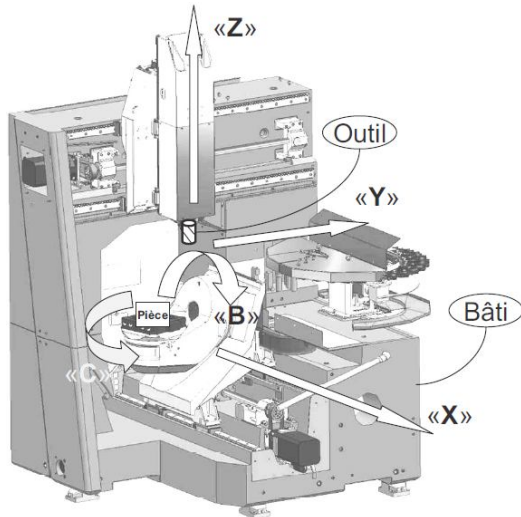


Corrigé centre d'usinage 5 axes (E3A MP 07)



Etude de la fonction technique FT31 (Déplacer l'outil par rapport au bâti) :

1. Surface délimitée par un rectangle de 500x600mm, de normale \vec{x}_3 .
2. $\vec{O_3O_5} = y(t) \cdot \vec{y}_3 + l_3 \cdot \vec{z}_3 + l_4 \cdot \vec{x}_3 + z(t) \cdot \vec{z}_3$
3. $\vec{V}(O5 \in S5/R3) = \dot{y}(t) \cdot \vec{y}_3 + \dot{z}(t) \cdot \vec{z}_3$
4. $\|\vec{V}(O5 \in S5/R3)\| = \sqrt{40^2 + 40^2} = 56,6 \text{ m/min}$

Etude de la fonction technique FT32 (Déplacer et orienter la pièce par rapport au bâti) :

5. Segment de droite de longueur 800mm dirigée par \vec{x}_3 .
6. Sphérique ou rotule à doigt de centre O_1 , rotation x_1 interdite.
7. $\left\{ V_{S2/S0}^{Leq} \right\}_{O_1} = \left\{ \begin{array}{l|l} 0 & 0 \\ \hline q_{eq} & 0 \\ r_{eq} & 0 \end{array} \right\}_{(O_1, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)}$

8. Cercle de centre O_1 et de rayon O_0O_1 dans le plan $(O_1, \vec{x}_1, \vec{z}_1)$

9. $\vec{O_3O_0} = x(t) \cdot \vec{x}_3 + l_2 \cdot \vec{z}_3 - l_1 \cdot \vec{y}_3 + l_0 \cdot \vec{z}_0$ $\vec{O_3O_0} = \begin{vmatrix} x(t) + l_0 \sin \theta_0 \\ -l_1 \\ l_2 + l_0 \cos \theta_0 \end{vmatrix}_{\text{dans } B3}$

10. $\vec{V}_{O_0 \in S0/R3} = \dot{x}(t) \cdot \vec{x}_3 + l_0 \cdot \dot{\theta}_1 \cdot \vec{x}_1$ $\vec{V}_{O_0 \in S0/R3} = (\dot{x}(t) + l_0 \cdot \dot{\theta}_1 \cdot \cos \theta_1) \cdot \vec{x}_3 - l_0 \cdot \dot{\theta}_1 \cdot \sin \theta_1 \cdot \vec{z}_3$

$$11. \left\| \overrightarrow{V_{O_0 \in S0/R3}} \right\| = \sqrt{\dot{x}^2 + 2x\dot{\theta}_1 l_0 \cos \theta_1 + (\dot{\theta}_1 l_0 \cos \theta_1)^2 + (\dot{\theta}_1 l_0 \sin \theta_1)^2} = \sqrt{\dot{x}^2 + 2x\dot{\theta}_1 l_0 \cos \theta_1 + \dot{\theta}_1^2 l_0^2}$$

Si $\dot{\theta}_1 > 0$ la valeur maxi est atteinte pour $\theta_1 = 0(2\pi)$ et $\dot{x} > 0$ $\left\| \overrightarrow{V_{O_0 \in S0/R3}} \right\|_{\text{maxi}} = 2,2 \text{ m/s}$

Aussi $V = 2,2 \text{ m/s} = 132 \text{ m/min}$

Etude de l'association des fonctions techniques FT31 et FT32 :

Le mouvement de 5/3 est celui de l'outil

Le mouvement de 0/3 est celui de la pièce

On cherche à déplacer l'outil par rapport à la pièce (mouvement de 5/0) au point M afin d'usiner la pièce.

12. Parallélépipède rectangle de côtés 800x600x500mm (XxYxZ).

$$13. \overrightarrow{\Omega(S0/R3)} = \overrightarrow{\Omega(S0/S1)} + \overrightarrow{\Omega(S1/R3)} \qquad \overrightarrow{\Omega(S0/R3)} = \dot{\theta}_0 \overrightarrow{z_1} + \dot{\theta}_1 \overrightarrow{y_1}$$

$$\overrightarrow{V_{M \in S0/R3}} = \overrightarrow{V_{O_0 \in S0/R3}} + \overrightarrow{MO_0} \wedge \overrightarrow{\Omega(S0/R3)}$$

$$14. \overrightarrow{V_{M \in S0/R3}} \cdot \overrightarrow{y_3} = \left[\dot{x} \overrightarrow{x_3} + l_0 \dot{\theta}_1 \overrightarrow{x_1} - \left(x_M \overrightarrow{x_0} + y_M \overrightarrow{y_0} + z_M \overrightarrow{z_0} \right) \wedge \left(\dot{\theta}_0 \overrightarrow{z_1} + \dot{\theta}_1 \overrightarrow{y_1} \right) \right] \cdot \overrightarrow{y_3}$$

Pour le calcul, on choisi la base du référentiel R1 : (sachant que $y_1 = y_3$)

$$\overrightarrow{V_{M \in S0/R3}} = \begin{pmatrix} \dot{x} \cos \theta_1 \\ 0 \\ \dot{x} \sin \theta_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} l_0 \dot{\theta}_1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} x_M \cos \theta_0 - y_M \sin \theta_0 \\ x_M \sin \theta_0 + y_M \cos \theta_0 \\ z_M \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ \dot{\theta}_1 \\ \dot{\theta}_0 \end{pmatrix}$$

$$\overrightarrow{V_{M \in S0/R3}} \cdot \overrightarrow{y_3} = \overrightarrow{V_{M \in S0/R3}} \cdot \overrightarrow{y_1} = \dot{\theta}_0 (x_M \cos \theta_0 - y_M \sin \theta_0)$$

$$15. \text{Par composition des vitesses :} \qquad \overrightarrow{V_{O_5 \in S5/R0}} = \overrightarrow{V_{O_5 \in S5/R3}} + \overrightarrow{V_{O_5 \in R3/R0}}$$

$$\text{Par changement de point :} \quad \overrightarrow{V_{O_5 \in S5/R0}} = \overrightarrow{V_{O_5 \in S5/R3}} - \overrightarrow{V_{M \in S0/R3}} - \overrightarrow{O_5 M} \wedge \overrightarrow{\Omega(S0/R3)}$$

$$16. \text{On a } O_5 \text{ confondu avec M donc :} \qquad \overrightarrow{V_{O_5 \in S5/R0}} = \overrightarrow{V_{O_5 \in S5/R3}} - \overrightarrow{V_{M \in S0/R3}}$$

$$\overrightarrow{V_{O_5 \in S5/R0}} = \begin{pmatrix} -V_{x_M} \\ \dot{y} - V_{y_M} \\ \dot{z} - V_{z_M} \end{pmatrix}$$