Centre d'usinage 5 axes

1. $\overrightarrow{O_3O_5} = \overrightarrow{O_3O_4} + \overrightarrow{O_4D} + \overrightarrow{DO_5}$

$= y.\vec{y_3} + l_3.\vec{z_3} + l_4.\vec{x_4} + z.\vec{z_5}$

$= l_4.\vec{x_3} + y.\vec{y_3} + (l_3+z).\vec{z_3}$

2. Par dérivation : $\vec{V}_{O_5\in 6/3} = \left[\dfrac{d\,\overrightarrow{O_3O_5}}{dt}\right]_3$

$= \dot{y}.\vec{y_3} + \dot{z}.\vec{z_3}$

Composit° des vitesses : $\vec{V}_{O_5\in 6/3} = \vec{V}_{O_5\in 6/5} + \vec{V}_{O_5\in 5/4} + \vec{V}_{O_5\in 4/3}$

Où : • $\vec{V}_{O_5\in 6/5} = \vec{0}$ car O_5 est sur l'axe de la pivot entre 6 et 5.

• $\vec{V}_{O_5\in 5/4} = \dot{z}.\vec{z_3}$ (glissière)

• $V_{O_5\in 4/3} = \dot{y}.\vec{y_3}$ (")

donc $\vec{V}_{O_5\in 6/3} = \dot{y}.\vec{y_3} + \dot{z}.\vec{z_3}$

3. $\vec{V}_{O_0\in 0/3} = \vec{V}_{O_0\in 0/1} + \vec{V}_{O_0\in 1/2} + \vec{V}_{O_0\in 2/3}$

• $\vec{V}_{O_0\in 0/1} = \vec{0}$

• $\vec{V}_{O_0\in 1/2} = \cancel{\vec{V}_{O_1\in 1/2}} + \overbrace{\overrightarrow{O_0O_1}}^{=-l_0.\vec{z_1}} \wedge \underbrace{\vec{\Omega}_{1/2}}_{=\dot{\theta}_1.\vec{y_1}}$

$= l_0.\dot{\theta}_1.\vec{x_1}$

• $\vec{V}_{O,\in 2/3} = \dot{x} \cdot \vec{x_3}$

donc $\boxed{\vec{V}_{O,\in 0/3} = l_0 \cdot \dot{\theta}_1 \cdot \vec{x_1} + \dot{x} \cdot \vec{x_3}}$

4. $V_{yM} = \vec{V}_{M\in 0/3} \cdot \vec{y_3}$

$= \vec{V}_{M\in 0/1} \cdot \vec{y_3} + \vec{V}_{M\in 1/2} \cdot \vec{y_3} + \vec{V}_{M\in 2/3} \cdot \vec{y_3}$

• $\vec{V}_{M\in 0/1} \cdot \vec{y_3} = \cancel{\vec{V}_{O\in 0/1}} \cdot \vec{y_3} + \left(\vec{MO_0} \wedge \vec{\Omega}_{0/1}\right) \cdot \vec{y_3}$

et $\vec{OM} = x_M \cdot \vec{x_3} + y_M \cdot \vec{y_3} + z_M \cdot \vec{z_3}$

$\vec{V}_{M\in 0/1} \cdot \vec{y_3} = -\left(\left[x_M \cdot \vec{x_0} + y_M \cdot \vec{y_0} + z_M \cdot \vec{z_0}\right] \wedge \left(\dot{\theta}_0 \cdot \vec{z_{01}}\right)\right) \cdot \vec{y_3}$

$= -\left(-x_M \cdot \vec{y_0} + y_M \cdot \vec{x_0}\right) \cdot \dot{\theta}_0 \cdot \vec{y_3}$

$= \left(x_M \cdot \cos\theta_0 - y_M \cdot \sin\theta_0\right) \cdot \dot{\theta}_0$

• $\vec{V}_{M\in 1/2} \cdot \vec{y_3} = \cancel{\vec{V}_{O_1\in 1/2} \cdot \vec{y_3}} + \left(\vec{MO_1} \wedge \vec{\Omega}_{1/2}\right) \cdot \vec{y_3}$ $\quad = \dot{\theta}_1 \cdot \vec{y_3} \to$ s'annule

$= 0$

• $\vec{V}_{M\in 2/3} \cdot \vec{y_3} = \dot{x} \cdot \vec{x_3} \cdot \vec{y_3} = 0$

Donc : $\boxed{\vec{V}_{M\in 0/3} \cdot \vec{y_3} = V_{yM} = \left(x_M \cdot \cos\theta_0 - y_M \cdot \sin\theta_0\right) \cdot \dot{\theta}_0}$

5. On veut $\vec{V}_{M\in S_6/S_0} = \vec{V}_{M\in 6/0} = \vec{cte}$, il faut donc :

$\vec{V}_{M\in 6/3} + \vec{V}_{M\in 3/0} = \vec{cte}$

$\vec{V}_{M\in 6/3} = -\vec{V}_{M\in 3/0} + \vec{cte} = \vec{V}_{M\in 0/3} + \vec{cte}$

Et $\vec{V}_{M \in 5/3} = \vec{V}_{O_5 \in 5/3} = \dot{y} \cdot \vec{y_3} + \dot{z} \cdot \vec{z_3}$ (en usinage $M = O_5$).

Il faut donc :

$$\begin{aligned} 0 &= V_{xM} + V_{Ux} \\ \dot{y} &= V_{yM} + V_{Uy} \\ \dot{z} &= V_{zM} + V_{Uz} \end{aligned}$$

Où $\vec{cste} = \begin{pmatrix} V_{Ux} \\ V_{Uy} \\ V_{Uz} \end{pmatrix}_{(\vec{x_3}, \vec{y_3}, \vec{z_3})}$ la vitesse d'usinage constante.