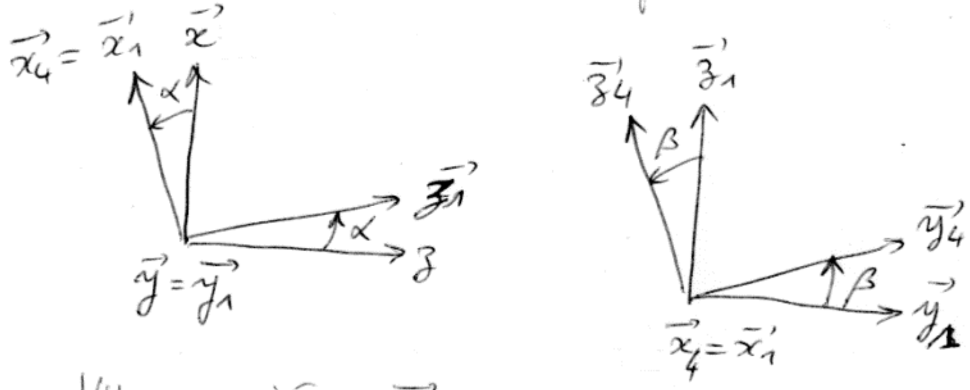
2h45

① Avant de calculer $\vec{V}_{C,4/0}$, il faut tracer les figures planes :



Vitesse associée $\vec{\Omega}_{1/0} = \dot{\alpha}\,\vec{y_1}$ $\qquad \vec{\Omega}_{4/1} = \dot{\beta}\,\vec{x_1}$

On arrive enfin à la vitesse, on utilise Varignon car rotation simple :

$$\vec{V}_{C,4/0} = \underbrace{\vec{V}_{A,4/0}}_{\text{rotation d'axe } (A,\vec{y})} + \vec{CA} \wedge \vec{\Omega}_{4/0}$$

$$= \underbrace{\left(\vec{CB} + \vec{BA}\right)}_{\text{Chasles}} \wedge \underbrace{\left(\underbrace{\cancel{\vec{\Omega}_{4/1}}}_{=0 \text{ car } \dot{\beta}=0} + \vec{\Omega}_{1/0}\right)}_{\text{composition des vitesses angulaires}}$$

$$\vec{V}_{C,4/0} = \left(-x\,\vec{x_1} + -y\,\vec{y_1}\right) \wedge \dot{\alpha}\,\vec{y_1}$$

$$= -x\dot{\alpha}\,\underbrace{\vec{x_1}\wedge\vec{y_1}}_{\vec{z_1}} - y\dot{\alpha}\,\underbrace{\vec{y_1}\wedge\vec{y_1}}_{\vec{0}}$$

$$\boxed{\vec{V}_{C,4/0} = -x\,\dot{\alpha}\,\vec{z_1}}$$

21h55

② Roulement sans glissement en D : $\vec{V}_{D,5/1} = \vec{0}$

Composition des vitesses : $\vec{V}_{D,5/0} + \underbrace{\vec{V}_{D,0/1}}_{-\vec{V}_{D,1/0}} = \vec{0}$

d'où $\vec{V}_{D,5/0} = \vec{V}_{D,1/0}$

Le solide 5 est en translation donc il faut dériver le vecteur position mais le point D est dangereux (point coïncident) donc on s'en éloigne par Varignon :

$$\vec{V}_{D,5/0} = \vec{V}_{G,5/0} + \vec{DG} \wedge \underbrace{\cancel{\vec{\Omega}_{5/0}}}_{=\vec{0} \text{ (translation)}}$$

et $\vec{V}_{G,5/0} = \left(\dfrac{d\,\vec{OG}}{dt}\right)_0 = \left(\dfrac{d\,\lambda\vec{x}}{dt}\right)_0 = \dot{\lambda}\,\vec{x} = v\vec{x}$

car $\vec{x}$ est fixe % 0.

22h06 Finalement $\boxed{\vec{V}_{D,1/0} = v\,\vec{x}}$ (0,1 m/s)

(3) 1/0 : rotation d'axe fixe → Varignon :

$$\vec{V}_{D,1/0} = \underbrace{\cancel{\vec{V}_{A,1/0}}}_{\text{rotation autour de A}} + \vec{DA} \wedge \vec{\Omega}_{1/0}$$

$$= R_1 \underbrace{(-\vec{y})}_{-\vec{y}_1} \wedge \dot{\alpha}\,\vec{z}_1$$

$$\vec{V}_{D,1/0} = R_1\dot{\alpha}\,\vec{x}_1$$

22h11 En identifiant avec Q2) $\Big\}$ $v = R_1\dot{\alpha}$

soit $\boxed{\dot{\alpha} = \dfrac{v}{R_1}}$ $\dot{\alpha} = \dfrac{0,1}{0,032}$

$\underline{\dot{\alpha} = 3,1 \text{ rad.s}^{-1}}$

(4) si $\dot{\alpha}$ est constant : $\dot{\alpha} = \dfrac{\Delta\theta}{\Delta t}$ soit $\boxed{\Delta t = \dfrac{\Delta\theta}{\dot{\alpha}}}$ $\Delta t = \dfrac{\pi/2}{3,1}$

$\underline{\Delta t = 0,5\,s \ < t = 2\,s}$

(cdcf)

22h13 Le cahier des charges est respecté

5 chaîne ouverte à plusieurs degré de liberté → dérivation du vecteur position

$$\overrightarrow{V_{C,4/0}} = \left(\frac{d\overrightarrow{AC}}{dt}\right)_0 = \left(\frac{d\,\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}}{dt}\right)_0$$

$$= \frac{d}{dt}\left(y\,\vec{y}_1 + x\,\vec{x}_1\right)_0$$

$$\overrightarrow{V_{C,4/0}} = \dot{y}\,\vec{y}_1 + y\left(\frac{d\vec{y}_1}{dt}\right)_0 + \dot{x}\,\vec{x}_1 + x\left(\frac{d\vec{x}_1}{dt}\right)_0$$

$$\begin{cases} \text{Bour } \left(\frac{d\vec{y}_1}{dt}\right)_0 = \vec{\Omega}_{1/0} \wedge \vec{y}_1 \\ \quad = \dot{\alpha}\,\vec{y}_1 \wedge \vec{y}_1 = \vec{0} \\ \left(\frac{d\vec{x}_1}{dt}\right)_0 = \vec{\Omega}_{1/0} \wedge \vec{x}_1 = \dot{\alpha}\,\vec{y}_1 \wedge \vec{x}_1 \\ \quad = -\dot{\alpha}\,\vec{z}_1 \end{cases}$$

d'où $\boxed{\overrightarrow{V_{C,4/0}} = \dot{y}\,\vec{y}_1 + \dot{x}\,\vec{x}_1 + -x\,\dot{\alpha}\,\vec{z}_1}$

22h17

6 Durée de la translation $\dot{y} = \frac{\Delta y}{\Delta t_t} \rightarrow \Delta t_t = \frac{\Delta y}{\dot{y}} = \frac{\Delta y}{v}$

$\boxed{\Delta t_t = \frac{\Delta y}{v}}$ $\quad \Delta t_t = \frac{0,12}{0,1} = 1,2\,s$

- Si tous les axes bougent en même temps c'est la translation qui donne la durée $\Delta t = \Delta t_t = 1,2s < t = 2s$ donc le cahier des charges est validé
- S'il faut rentrer l'axe horizontal en 1er puis réaliser les opérations alors la durée du mouvement correspond à la somme des durées de translation :

$$\Delta t = 2\,\Delta t_t = 2,5\,s > t = 2\,s$$

22h21 Le cahier des charges n'est pas respecté.