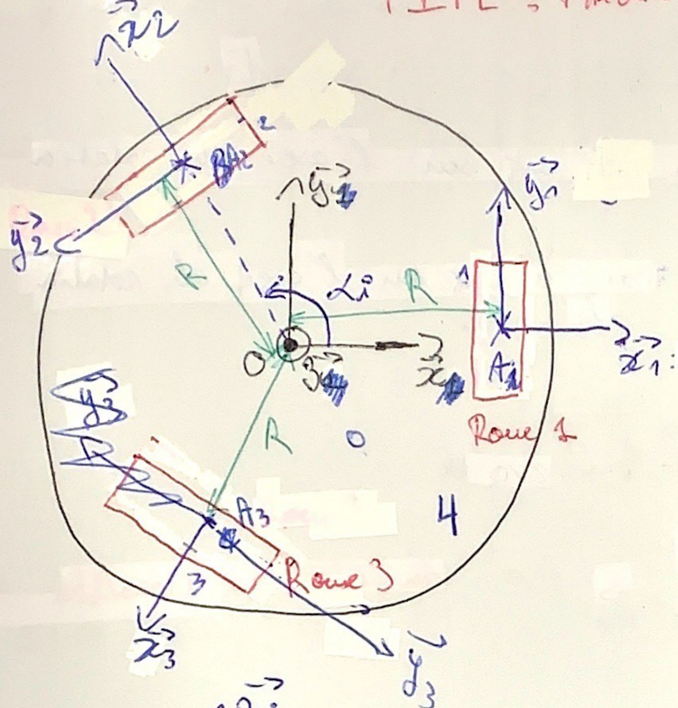
TIPE : Théorie



$\forall i \in \{1,2,3\}$,

$\alpha_i = (i-1)\,\frac{2\pi}{3}$

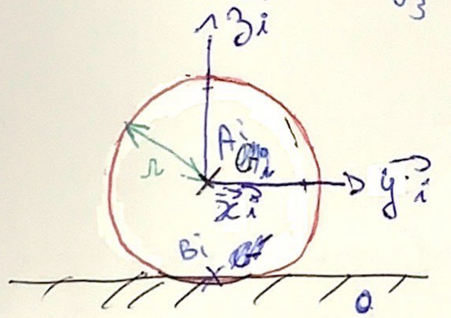
$\forall G \in \{A, B, C\}$

G_i origine du repère de la base i est sur l'axe de rotation de la roue i

batie : 0

Roue i : i

Sol : ~~R0~~ s



$i \in [\![1,3]\!]$

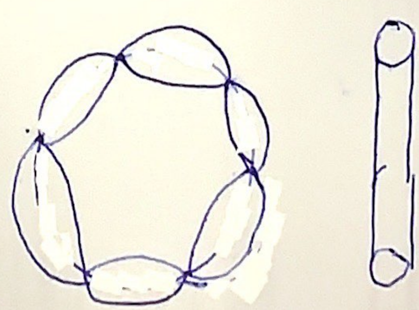
changer 0 en 4 car 4 pour plateforme

changer s en 0

Le robot étant en contact avec le sol par 3 points : A', B', C'. On souhaite associer la liaison robot → sol à un appui-plan. Pour réaliser cela, le robot est équipé de roue omni-directionnelles qui ont la particularité d'être équiper de rouleaux aux extrémités dans le sens de rotation de la roue (voir figure). Notre objectif est de vérifier que le robot possèdent les degrés de libertés recherchés.

objectif :

$$\left\{\mathcal{V}_{robot/sol}\right\} = \begin{Bmatrix} 0 & u \\ 0 & v \\ \gamma & 0 \end{Bmatrix}$$



Etude de la translation sur $\vec{x_0}$ du robot à la vitesse $u_{0/s}$

Pour une translation du robot, $\{V_{robot/sol}\} = \left\{\begin{matrix}0\\0\\0\end{matrix} \middle| \begin{matrix}u_{0/s}\\0\\0\end{matrix}\right\}_{\forall P}$, $\forall i \in [\![1,3]\!]$; ~~$\forall G \in \{A, B, C\}$~~ :

$\vec{V}_{A_i \in i/R_0} = \vec{V}_{A_i \in 0/R_0}$ car A_1 est sur l'axe de rotation de $i/0$

et ~~$\vec{V}_{G,1/R_0}$~~ $= \vec{V}_{O,0/R_0}$ car ~~G et O appartiennent au bâti~~

Ainsi par Varignon :

$\vec{V}_{B_i, i/R_s} = \underbrace{\vec{V}_{A_i, i/R_0}}_{= u_{0/s}\vec{x}} + \underbrace{\vec{B_i A_i}}_{+r\vec{y_i}} \wedge \vec{\Omega}_{i/R_s}$

et $\vec{\Omega}_{i/R_s} = \vec{\Omega}_{i/0} + \cancel{\vec{\Omega}_{0/R_s}}$ $= 0$ — O et R_0 sont en translation l'un par rapport à l'autre

$= \vec{\Omega}_{i/0}$

$= \omega_{i/0}\vec{x_i}$

x_i ? y_i ?

Ainsi : $V_{B_i, i/R_s} = u_{0/s}\vec{x} + r\omega_i \vec{y_i}$

Sur $\vec{x_i}$, la roue est en roulement sans glissement donc :

$$\vec{V}_{B_i, i/R_s} \cdot \vec{y_i} = \vec{0} \iff u_{0/s}\vec{x} \cdot \vec{y_i} = -r\omega_i$$

$$\iff \omega_i = \frac{u_0 \cos(\alpha_i)}{-r}$$

$$\iff \boxed{\omega_i = \frac{u_0 \cos\left((i-1)\frac{2\pi}{3}\right)}{r}}$$

$$u_{0/s} \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha_i\right) = -r\omega_i$$

$$-u_{0/s} \sin \alpha_i = -r\omega_i$$

$$\boxed{\omega_i = \frac{u_{0/s} \sin \alpha_i}{r}}$$