MPSI PCSI Correction du DS 1 2024-2025

Q1 : Figure 1 : Diagramme de cas d'utilisation

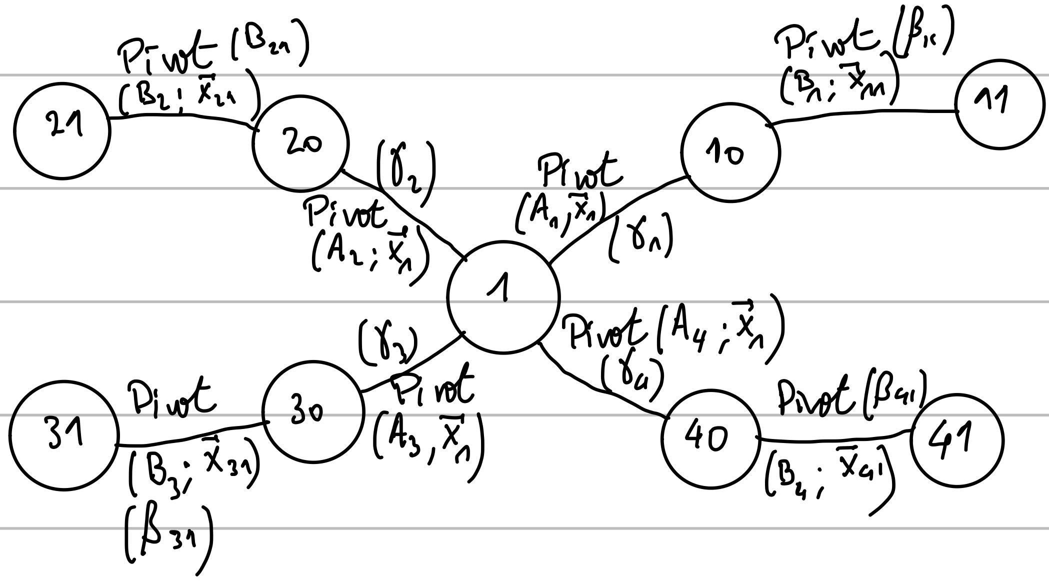
Figure 2 : Diagramme de définition de blocs

Figure 5 : Diagramme des exigences

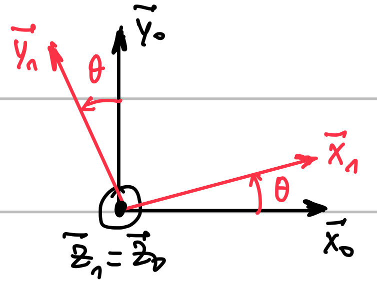
Q2 :

La base T200 est associée à ...robot... qui est fixé dessus. La fonction principale du T200 est de déplacer le robot. La précision de déplacement de la base T200 doit être au moins... de ...1...cm. Le T200 est constitué d'un châssis, sur lequel sont fixées quatre ...roues...... Une roue mécanum est constituée de ...2... éléments principaux, qui sont la roue ..et les rouleaux.. La motorisation de la plateforme est assurée par° ....4.... moteurs brushless.. Deux sont solidaires du chassis... et les deux autres solidaire de l'essieu.... La vitesse de déplacement du T200 sera au plus égale à 5 km/h. ¶

Q3 :

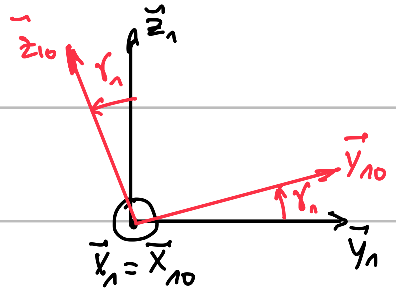


Q4 : Changement de base entre 1 et 0, le vecteur commun des 2 bases est $\vec{z}_1 = \vec{z}_0$

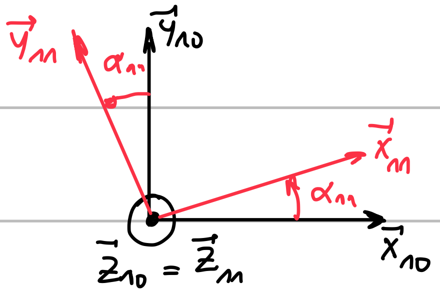


(1)

Changement de base entre 10 et 1, le vecteur commun au deux bases est $\vec{x}_1 = \vec{x}_{10}$



Changement de base entre 11 et 10 le vecteur commun au deux bases est $\vec{z}_{10} = \vec{z}_{11}$



Q 5 : $\overrightarrow{OI_1} = \overrightarrow{OA_1} + \overrightarrow{A_1B_1} + \overrightarrow{B_1I_1} = a\vec{x}_1 + b\vec{y}_1 - R\vec{z}_1 - r\vec{z}_1$

$$\boxed{\overrightarrow{OI_1} = a\vec{x}_1 + b\vec{y}_1 - (R+r)\vec{z}_1}$$

$$= a\left(\cos\theta\,\vec{x}_0 + \sin\theta\,\vec{y}_0\right) + b\left(-\sin\theta\,\vec{x}_0 + \cos\theta\,\vec{y}_0\right) - (R+r)\vec{z}_0$$

$$\boxed{\overrightarrow{OI_1} = (a\cos\theta - b\sin\theta)\vec{x}_0 + (a\sin\theta + b\cos\theta)\vec{y}_0 - (R+r)\vec{z}_0}$$

Q6 : Si la base se déplace selon $\vec{y}_0$ alors $\theta = 0°$ (selon le changement de base (1))

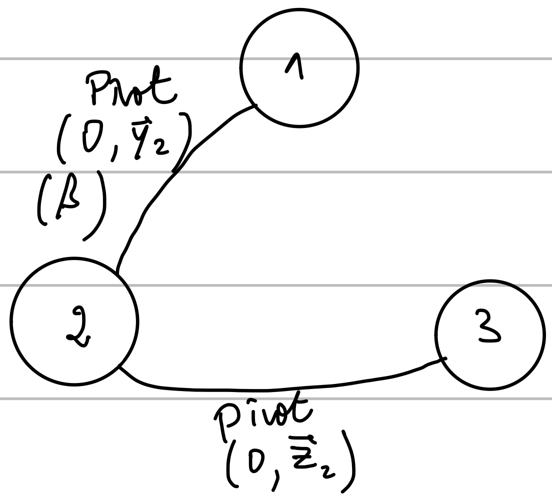
Alors $\boxed{\overrightarrow{O_0D} = \lambda\vec{y}_0}$ alors $\boxed{V_y = \frac{d\lambda}{dt} = \dot{\lambda}}$

Partie 2

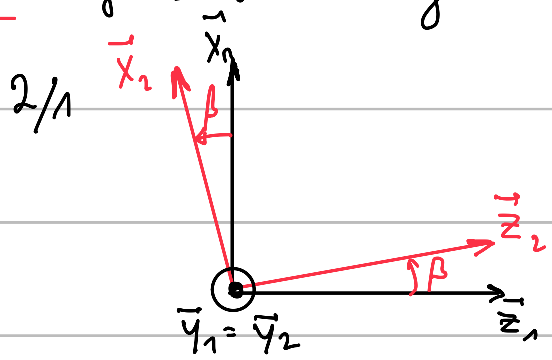
Q7 : La fonction principale de ce système est de stabiliser un bateau selon l'axe de roulis, le paramètre affecté est l'angle de repérage des rotations de roulis autour de l'axe $\vec{x}_1 = \vec{x}_0$

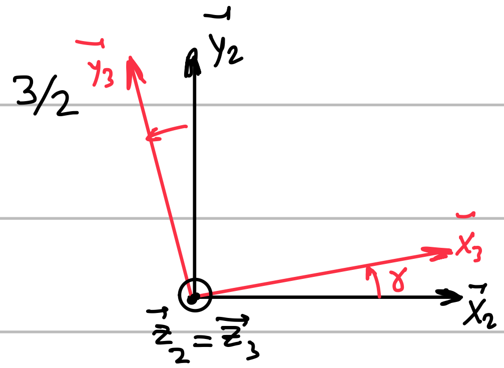
Le critère pourrait être de comparer l'angle de roulis maximum avec et sans stabilisateur

Q8 :



Q9 : Figures de changement de base :



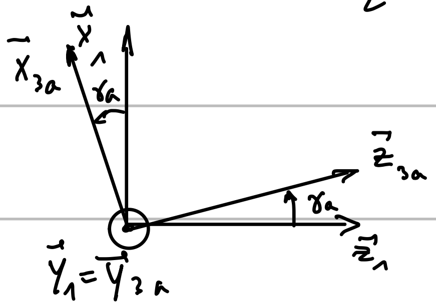


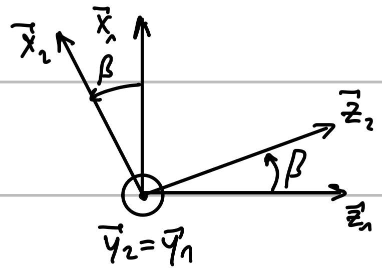
Q10 :

Point	A	B	C	D	E	F
liaison	PIVOT $(A, \vec{z}_1)$	PIVOT $(B, \vec{z}_1)$	PIVOT $(C, \vec{z}_1)$	PIVOT $(D, \vec{z}_1)$	Glissière $(E, \vec{x}_{3b})$	Glissière $(F, \vec{x}_{3a})$

Q11 : On a $\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BO}=\vec{0}$ ce qui donne

$$e\vec{z}_2 - d_a(t)\,\vec{x}_{3a} + L\vec{x}_1 - d\vec{z}_1 = \vec{0} \quad (1)$$





Avec l'aide des figures de changement de base (1) donne :

$$e\left(\cos\beta\,\vec{z}_1+\sin\beta\,\vec{x}_1\right) - d_a\left(-\sin\gamma_a\,\vec{z}_1+\cos\gamma_a\,\vec{x}_1\right)+L\vec{x}_1 - d\vec{z}_1=\vec{0}$$

en projection sur : $\vec{x}_1$ cela donne : $e\sin\beta - d_a\cos\gamma_a + L = 0$

$\vec{y}_1$ cela donne $e\cos\beta + d_a\sin\gamma_a - d =$

Q12 :

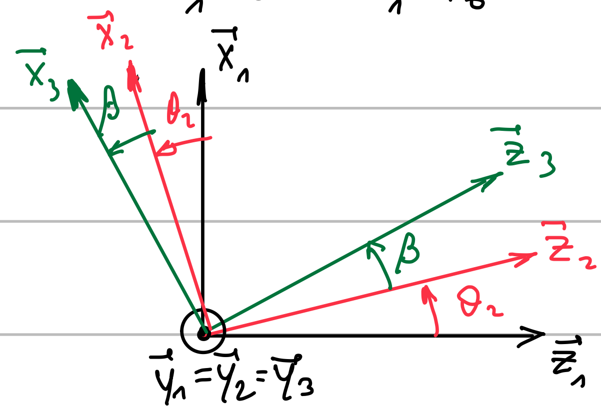
on a alors $\begin{cases} d_a\cos\gamma_a = L+e\sin\beta \\ d_a\sin\gamma_a = d-e\cos\beta \end{cases}$

$$(d_a\cos\gamma_a)^2+(d_a\sin\gamma_a)^2 = (L+e\sin\beta)^2+(d-e\cos\beta)^2$$

$$\Rightarrow \boxed{d_a = \sqrt{(L+e\sin\beta)^2+(d-e\cos\beta)^2}}$$

Q13 : $\overrightarrow{O_0O_4} = \overrightarrow{O_0O_2}+\overrightarrow{O_2O_3}+\overrightarrow{O_3O_4} = L_1\vec{z}_0 + L_2\vec{x}_2 + L_3\vec{x}_3$

Comme $\theta_1 = 0$ $\quad\vec{x}_1=\vec{x}_0$ et $\vec{y}_1=\vec{y}_0$



on a $\vec{x}_2 = -\sin\theta_2\,\vec{z}_1+\cos\theta_2\,\vec{x}_1$

$\vec{x}_3 = -\sin(\theta_2+\beta)\vec{z}_1+\cos(\theta_2+\beta)\vec{x}_1$

$$\overrightarrow{O_0O_4} = L_1\vec{z}_0 + L_2\left(-\sin\theta_2\,\vec{z}_0 + \cos\theta_2\,\vec{x}_0\right) + L_3\left(-\sin(\theta_2+\beta)\vec{z}_0 + \cos(\theta_2+\beta)\vec{x}_0\right)$$

$$\overrightarrow{O_0O_4} = \left(L_2\cos\theta_2 + L_3\cos(\theta_2+\beta)\right)\vec{x}_0 - \left(-L_1 + L_2\sin\theta_2 + L_3\sin(\theta_2+\beta)\right)\vec{z}_0$$

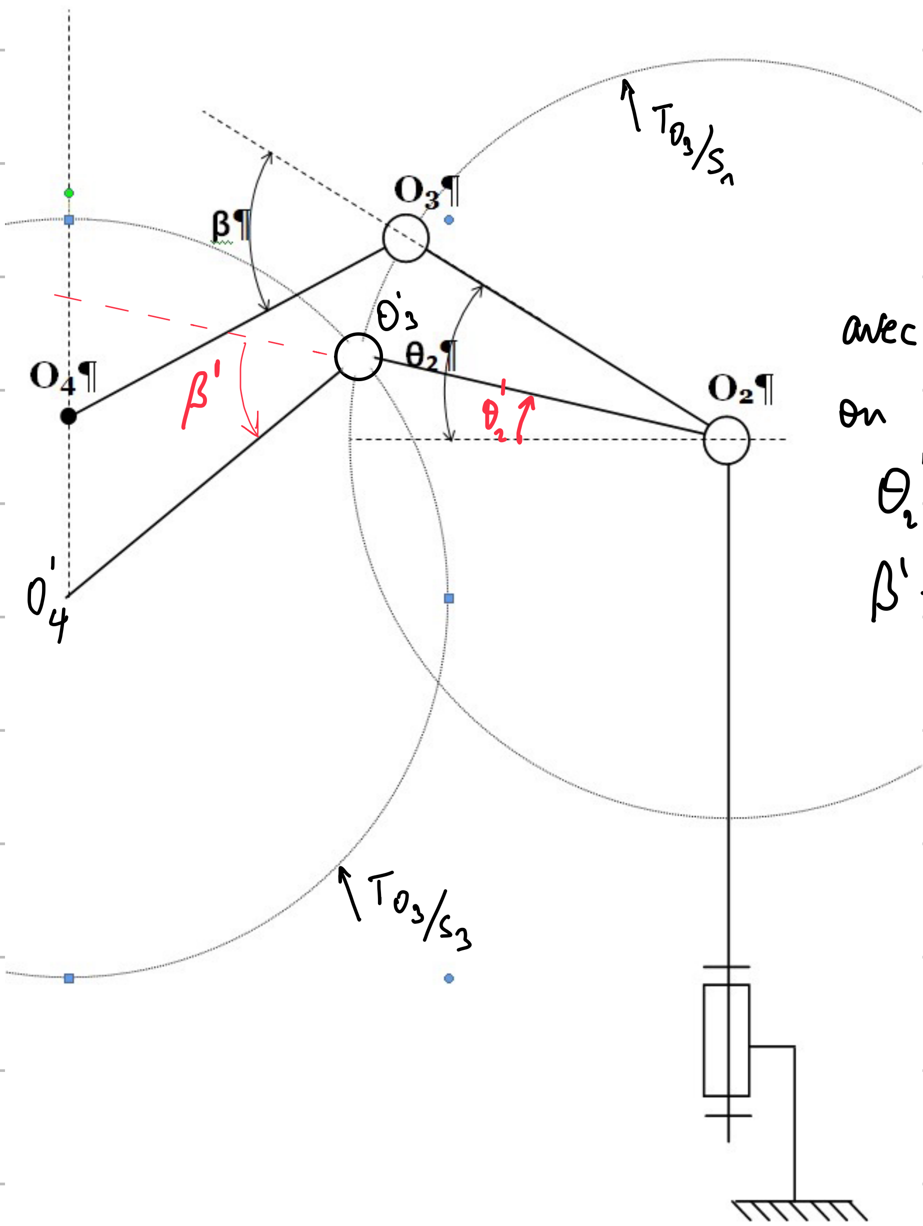
on a posé $\beta = \frac{\pi}{2} + \theta_3$ donc $\theta_2 + \beta = \theta_2 + \theta_3 + \frac{\pi}{2}$

Finalement

$$\overrightarrow{O_0O_4} = \underbrace{\left(L_2\cos\theta_2 - L_3\sin(\theta_2+\theta_3)\right)}_{X}\vec{x}_0 - \underbrace{\left(-L_1 + L_2\sin\theta_2 + L_3\cos(\theta_2+\theta_3)\right)}_{Z}\vec{z}_0$$

$y = 0$

Q14 : Si $\theta_1 = 0$ le mouvement de D a lieu dans le plan $(\vec{x}_0 ; \vec{z}_0)$



avec un rapporteur on mesure

$\theta'_2 = +13°$

$\beta' = -52°$