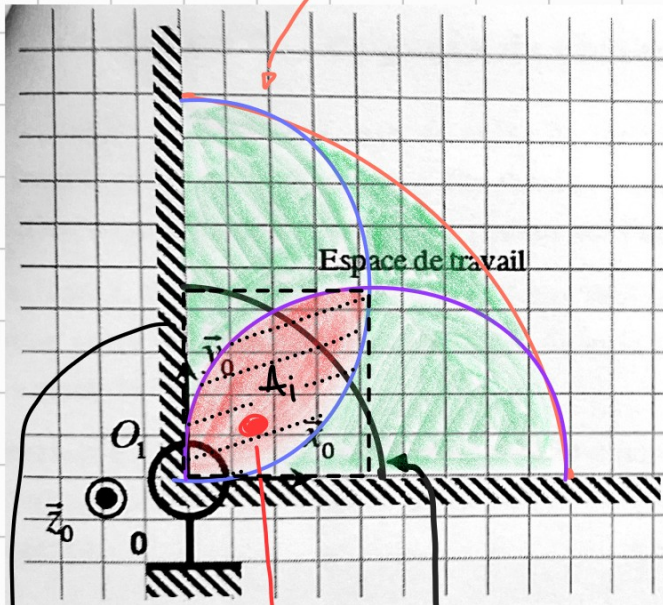


DRo PiC

1

Trajectoire de P si O_1, O_2 et P sont alignés



Surface atteignable

$$A_{\text{travail}} = \frac{1}{4} \cdot (\pi \cdot (l_1 + l_2)^2)$$

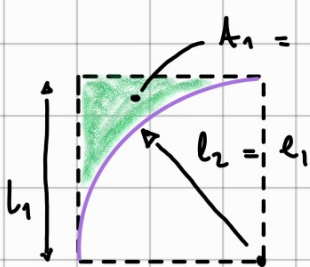
- A_i

$$= \frac{1}{4} \cdot (\pi \cdot (2 l_1)^2)$$

- A_i

Trajectoire de O_2

Zone inaccessible



$$k_1 = l_1^2 - \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot l_1^2$$

$$\text{donc } k_i = l_1^2 - 2 \cdot k_1$$

$$= l_1^2 - 2 \cdot l_1^2$$

$$+ \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot l_1^2$$

$$= \left(\frac{1}{2} \cdot \pi - 1 \right) \cdot l_1^2$$

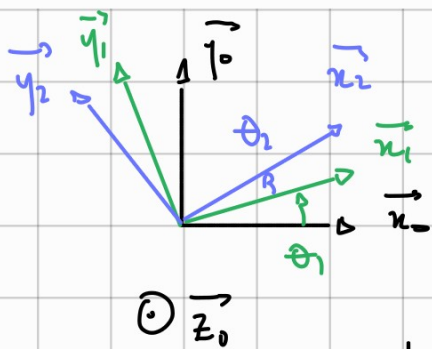
exigence 1.3

$$\text{Donc } A_{\text{travail}} = \left(\frac{\pi}{2} + 1 \right) \cdot l_1^2 \approx 5206 \text{ mm}^2 > 400 \text{ mm}^2$$

L'exigence de surface de travail est bien respectée.

2 On a:

$$\begin{aligned} \vec{O_1 P} &= x \cdot \vec{u}_0 + y \cdot \vec{y}_0 \\ &= l_1 \cdot \vec{n}_1 + l_2 \cdot \vec{u}_2 \end{aligned}$$



$$\vec{x}_1 = \cos \theta_1 \cdot \vec{x}_0 + \sin \theta_1 \cdot \vec{y}_0$$

$$\vec{x}_2 = \cos(\theta_1 + \theta_2) \cdot \vec{x}_0 + \sin(\theta_1 + \theta_2) \cdot \vec{y}_0$$

Donc $\vec{z}_0$

$$\text{donc } \vec{OP} = [l_1 \cos \theta_1 + l_2 \cos(\theta_1 + \theta_2)] \cdot \vec{x}_0 + [l_1 \sin \theta_1 + l_2 \sin(\theta_1 + \theta_2)] \cdot \vec{y}_0$$

$$\text{Donc } x = l_1 \cos \theta_1 + l_2 \cos(\theta_1 + \theta_2)$$

$$\text{Et donc } \dot{x} = -l_1 \dot{\theta}_1 \sin \theta_1 - l_2 (\dot{\theta}_1 + \dot{\theta}_2) \sin(\theta_1 + \theta_2)$$

$$\text{Et aussi } \dot{y} = l_1 \dot{\theta}_1 \cos \theta_1 + l_2 (\dot{\theta}_1 + \dot{\theta}_2) \cos(\theta_1 + \theta_2)$$

Donc:

$$[J] = \begin{bmatrix} -l_1 \sin \theta_1 - l_2 \sin(\theta_1 + \theta_2) & -l_2 \sin(\theta_1 + \theta_2) \\ l_1 \cos \theta_1 + l_2 \cos(\theta_1 + \theta_2) & l_2 \cos(\theta_1 + \theta_2) \end{bmatrix}$$

Une matrice inversible permet de déterminer les coordonnées articulaires à partir des coordonnées globales.

$$3 \quad \vec{J}_{PE2/0} = \vec{J}_{PE2/1} + \vec{J}_{PE1/0}$$

$$\begin{aligned} \vec{J}_{PE2/1} &= \cancel{\vec{J}_{O2E2/1}} + \overrightarrow{PO_2} \wedge \overrightarrow{L_{2/1}} \dot{\theta}_2 \cdot \vec{z}_0 \\ &= l_2 \cdot \dot{\theta}_2 \cdot \vec{y}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \vec{J}_{PE1/0} &= \cancel{\vec{J}_{O1E1/0}} + \overrightarrow{PO_1} \wedge \overrightarrow{L_{1/0}} \dot{\theta}_1 \cdot \vec{z}_0 \\ &= l_1 \cdot \dot{\theta}_1 \cdot \vec{y}_1 + l_2 \cdot \dot{\theta}_1 \cdot \vec{y}_2 \end{aligned}$$

DONC: $\vec{J}_{PE2/0} = l_1 \cdot \dot{\theta}_1 \cdot \vec{y}_1' + l_2 \cdot (\dot{\theta}_1 + \dot{\theta}_2) \cdot \vec{y}_2$

4 $\vec{J}_{PE2/0} = -l_2 \cdot (\dot{\theta}_1 + \dot{\theta}_2) \cdot \sin \theta_2 \cdot \vec{x}_1$
 $+ (l_1 \cdot \dot{\theta}_1 + l_2 \cdot (\dot{\theta}_1 + \dot{\theta}_2) \cdot \cos \theta_2) \cdot \vec{y}_1$

Et donc: $J_p = \sqrt{(-l_2 \cdot (\dot{\theta}_1 + \dot{\theta}_2) \cdot \sin \theta_2)^2 + (l_1 \cdot \dot{\theta}_1 + l_2 \cdot (\dot{\theta}_1 + \dot{\theta}_2) \cdot \cos \theta_2)^2}$

DONC: $J_p = \sqrt{l_1^2 \cdot \dot{\theta}_1^2 + l_2^2 \cdot (\dot{\theta}_1 + \dot{\theta}_2)^2 + 2 \cdot l_1 \cdot l_2 \cdot \dot{\theta}_1 \cdot (\dot{\theta}_1 + \dot{\theta}_2) \cdot \cos \theta_2}$

transmission poulies (courroie)

5 On a : $\dot{\theta}_1 = 0$ et $\dot{\theta}_2 = \omega_{m2} \cdot \frac{4}{49} \cdot \frac{17 \text{ mm}}{17 \text{ mm}}$
 réducteur

Donc $J_p = l_2 \cdot \left| \omega_{m2} \cdot \frac{4}{49} \right|$

6 Lorsque $\omega_{m2} = 2970 \text{ tr/min} = 311 \text{ rad/s}$,

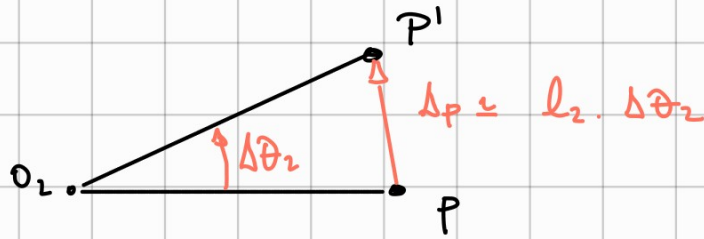
alors $J_p \approx 1,14 \text{ m/s} < \underbrace{1,2 \text{ m/s}}_{\text{exigence}}$

L'exigence n'est pas respectée.

7 Ici $\Delta \theta_{c2} = \frac{2 \cdot \pi}{500}$ et comme $\dot{\theta}_2 = \omega_{m2} \cdot \frac{4}{49}$

Ainsi $\Delta\theta_2 = \Delta\theta_{c2} \cdot \frac{4}{49}$

Puis :



Donc : $\Delta p = \frac{2 \cdot \pi}{500} \cdot \frac{4}{49} \cdot l_2 \simeq 4,6 \cdot 10^{-5} \text{ m} < 0,05 \text{ mm}$ exigence 1.5

L'exigence est respectée.

8 On a de même :

$$\Delta p = \frac{2 \cdot \pi}{500} \cdot \frac{4}{49} \cdot (2 \cdot l_2) \simeq 9,2 \cdot 10^{-5} \text{ m} > 0,05 \text{ mm}$$

L'exigence n'est pas respectée.