

ÉTUDE DES SYSTÈMES DE LABORATOIRE

BRAS ROBOTISÉ MAXPID

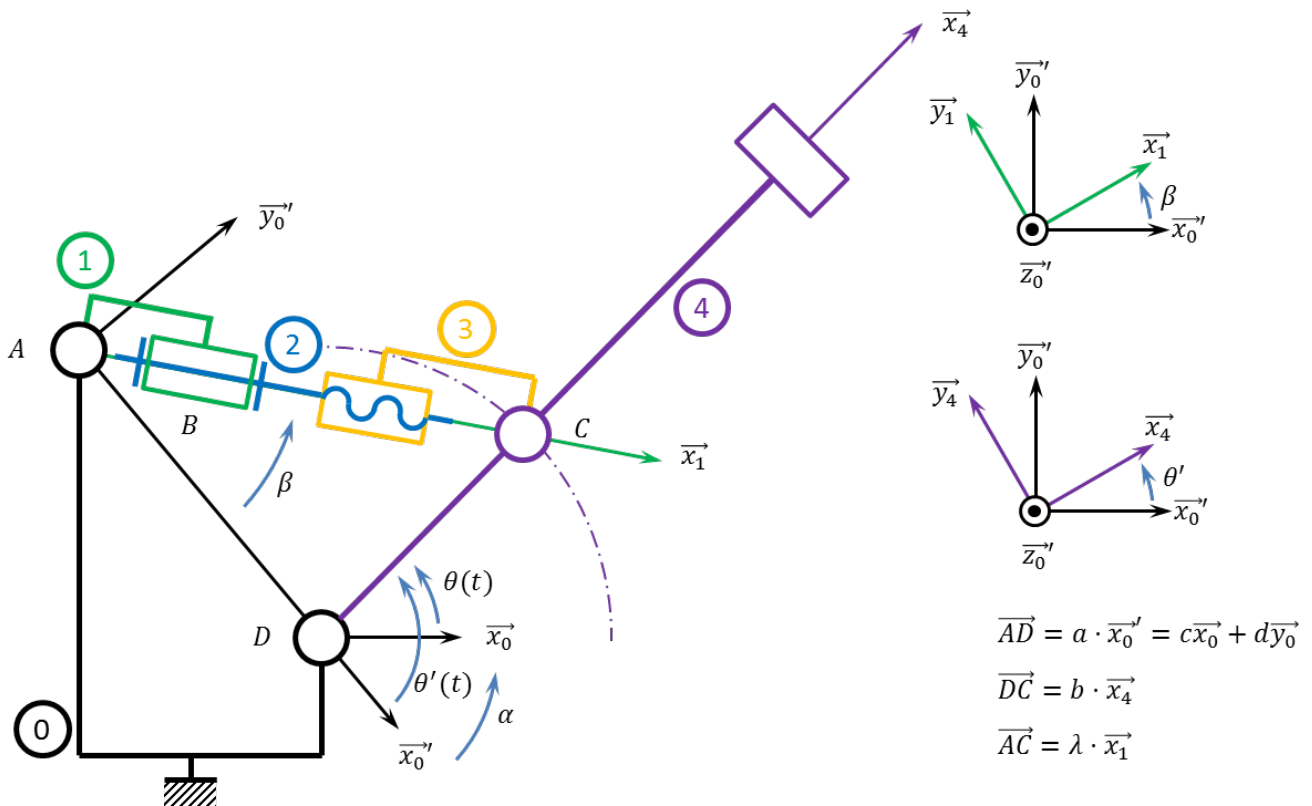
Système pédagogique

Représentation 3D du système

1	Modélisation cinématique du bras Maxpid	1
1.1	Schéma cinématique	1
1.2	Détermination de la loi Entrée / Sortie	1
1.3	Détermination de la loi en vitesse	2
1.4	Tracé des courbes	2

1 Modélisation cinématique du bras Maxpid

1.1 Schéma cinématique



1.2 Détermination de la loi Entrée / Sortie

La fermeture de chaîne cinématique s'écrit ainsi :

$$\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CD} + \overrightarrow{DA} = \overrightarrow{0} \iff \lambda \overrightarrow{x_1} - b \overrightarrow{x_4} - a \overrightarrow{x_0'} = \overrightarrow{0}$$

Projetons cette relation dans le repère \mathcal{R}_O :

$$\lambda \left(\cos \beta \vec{x}_0 + \sin \beta \vec{y}_0 \right) - b \left(\cos \theta' \vec{x}_0 + \sin \theta' \vec{y}_0 \right) - a \vec{x}_0 = \vec{0} \Rightarrow \begin{cases} \lambda \cos \beta - b \cos \theta' - a = 0 \\ \lambda \sin \beta - b \sin \theta' = 0 \end{cases}$$

Pour exprimer la loi entrée sortie, commençons par déterminer θ' en fonction de λ :

$$\lambda^2 = a^2 + b^2 \cos^2 \theta' + 2ab \cos \theta' + b^2 \sin^2 \theta' = a^2 + b^2 + 2ab \cos \theta' \iff \theta' = \arccos \left(\frac{\lambda^2 - a^2 - b^2}{2ab} \right)$$

Une fermeture angulaire nous permet d'exprimer θ : $\theta' = \alpha + \theta$, on a donc :

$$\theta = \arccos \left(\frac{\lambda^2 - a^2 - b^2}{2ab} \right) - \alpha$$

Lorsque $\theta = 0$, on a $\lambda_0 = \sqrt{d^2 + (c+b)^2}$.

Notons γ la position angulaire du moteur et p le pas de la liaison hélicoïdale. On a donc $\lambda = \lambda_0 - p \frac{\gamma}{2\pi} = \sqrt{d^2 + (c+b)^2} - p \frac{\gamma}{2\pi}$.

Au final,

$$\theta = \arccos \left(\frac{\left(\sqrt{d^2 + (c+b)^2} - p \frac{\gamma}{2\pi} \right)^2 - a^2 - b^2}{2ab} \right) - \arctan \left(\frac{d}{c} \right)$$

1.3 Détermination de la loi en vitesse

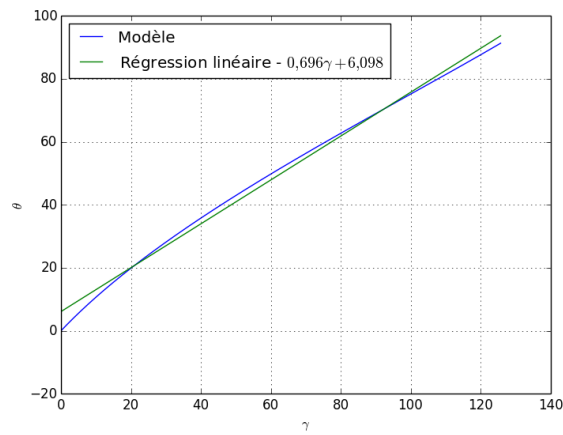
On a :

$$\dot{\theta} = - \frac{\frac{2 \left(\sqrt{d^2 + (c+b)^2} - p \frac{\gamma}{2\pi} \right) \left(-p \frac{\dot{\gamma}}{2\pi} \right)}{2ab}}{\sqrt{1 - \left(\frac{\left(\sqrt{d^2 + (c+b)^2} - p \frac{\gamma}{2\pi} \right)^2 - a^2 - b^2}{2ab} \right)^2}}$$

1.4 Tracé des courbes

Application numérique :

- $a = 106,3 \text{ mm}$;
- $b = 59 \text{ mm}$;
- $c = 70 \text{ mm}$;
- $d = 80 \text{ mm}$.



Loi Entrée Sortie – Position angulaire du bras en fonction de la position du moteur

Références

[1] xx