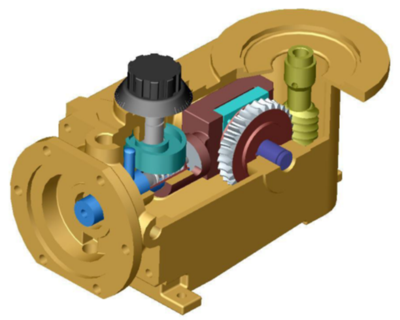
Étude des systèmes de laboratoire

Pompe Doshydro

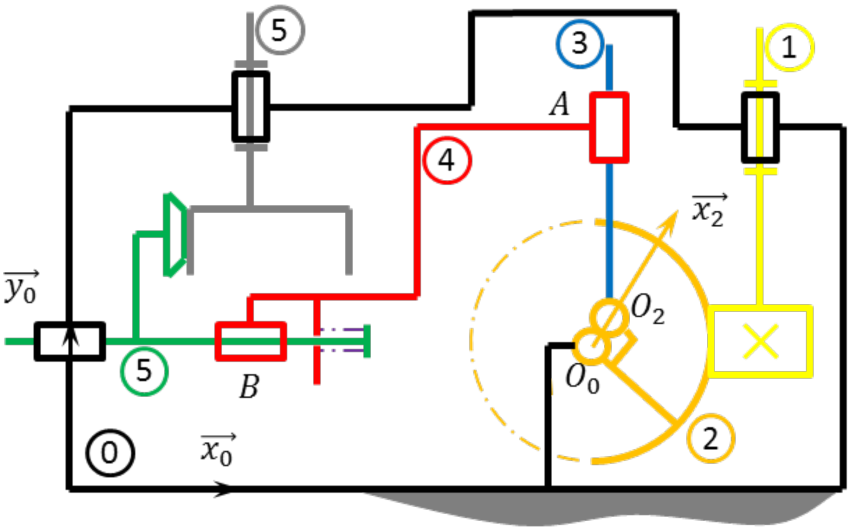
Système pédagogique

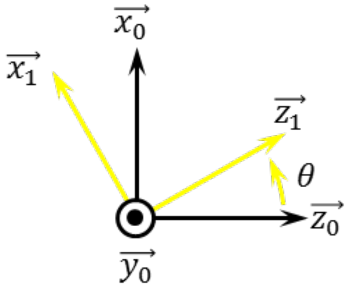


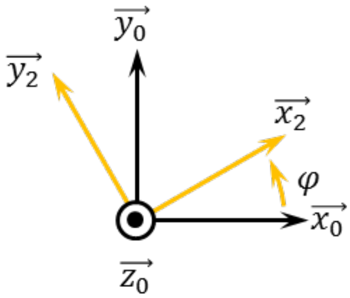
Représentation 3D du système

1 Modélisation cinématique de la pompe

1.1 Schéma cinématique







On a :
- $\overrightarrow{O_0 O_2} = R\overrightarrow{x_2}$ avec $R =$ mm ;
- $\overrightarrow{O_2 A} = \lambda(t)\overrightarrow{y_0}$;
- $\overrightarrow{BA} = a\overrightarrow{x_0} + b\overrightarrow{y_0}$ avec $a =$ mm et $b =$ mm ;
- $\overrightarrow{BO_0} = \mu(t)\overrightarrow{x_0}$;
- la vis a n filets ;
- la roue a Z dents.

1.2 Détermination de la loi Entrée / Sortie

On cherche d'abord à établir la loi entre la rotation de la pièce 2 (φ) et la translation du piston (μ) . On peut écrire la fermeture de chaîne suivante :

$$\begin{aligned}
\overrightarrow{O_0 O_2} + \overrightarrow{O_2 A} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BO_0} &= \overrightarrow{0} \\
\Longleftrightarrow R\overrightarrow{x_2} + \lambda(t)\overrightarrow{y_0} - a\overrightarrow{x_0} - b\overrightarrow{y_0} + \mu(t)\overrightarrow{x_0} &= \overrightarrow{0} \\
\Longleftrightarrow R\left(\cos\varphi(t)\overrightarrow{x_0} + \sin\varphi(t)\overrightarrow{y_0}\right) + \lambda(t)\overrightarrow{y_0} - a\overrightarrow{x_0} - b\overrightarrow{y_0} + \mu(t)\overrightarrow{x_0} &= \overrightarrow{0}
\end{aligned}$$

Grâce à la projection sur $\overrightarrow{x_0}$ on obtient directement :

$$R\cos\varphi(t) - a + \mu(t) = 0 \Longleftrightarrow \mu(t) = a - R\cos\varphi(t)$$

On peut alors exprimer la position du piston en fonction de la position angulaire du moteur :

$$\mu(t) = a - R\cos\left(\frac{n}{Z}\cdot\theta(t)\right)$$

1.3 Détermination de la loi en vitesse

$$\frac{d\mu(t)}{dt} = R\frac{d\varphi(t)}{dt}\sin\varphi(t) \quad \text{et} \quad \frac{d\mu(t)}{dt} = R\frac{n}{Z}\frac{d\theta(t)}{dt}\sin\theta(t)$$

1.4 Tracé des courbes

Références

[1] xx