

Variateur à billes PIV

1. PRESENTATION

Le variateur à billes PIV (**figure 1**) est constitué de deux plateaux décalés entre lesquels est enfermée une série de billes maintenue par une cage intermédiaire pouvant se déplacer suivant un axe afin de modifier le rapport de réduction du mécanisme.

Pour déterminer le rapport de variation adoptons le schéma cinématique de la **figure 2**.

Notons $R(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ un repère lié au bâti (S_0) du variateur. L'origine O est le centre de la cage à billes (S_3) supposé fixe par rapport à (S_0) pendant le fonctionnement.

Le plateau moteur (S_1) et le plateau récepteur (S_2) ont une liaison pivot d'axe $(O_1, \vec{x})$ et $(O_2, \vec{x})$ respectivement avec (S_0) telles que : $\vec{O_1O_2} = a.\vec{y}$ ($a > 0$)

$\vec{O_1O} = \lambda.\vec{y}$ ($0 \leq \lambda < a$) λ est constant pendant le fonctionnement.

On pose :

$$\vec{\Omega}(S_1 / R) = \omega_1.\vec{x}$$

$$\vec{\Omega}(S_2 / R) = \omega_2.\vec{x}$$

Une bille (S) de la cage de rayon b , de centre C , roule sans glisser en I_1 sur (S_1) et en I_2 sur (S_2).

Notons $R_1(O, \vec{x}, \vec{j}, \vec{k})$ un repère lié à la cage (S_3) tel que $\vec{OC} = r.\vec{j}$ (r constante positive).

On pose $\alpha = (\vec{y}, \vec{j})$,

$$\vec{\Omega}(S_3 / R) = \omega.\vec{x}.$$

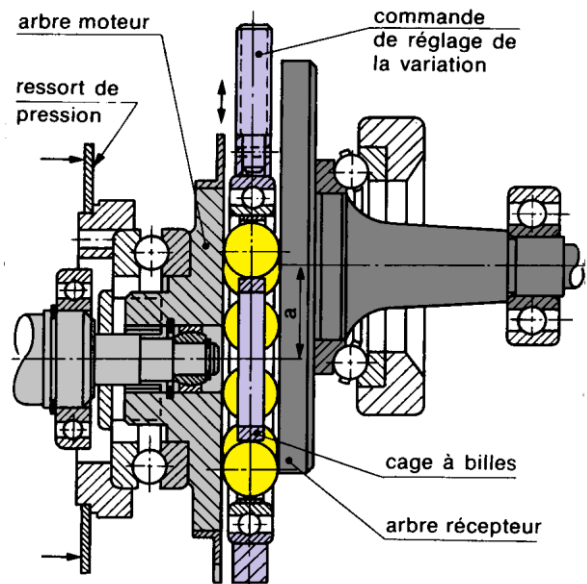


figure 1

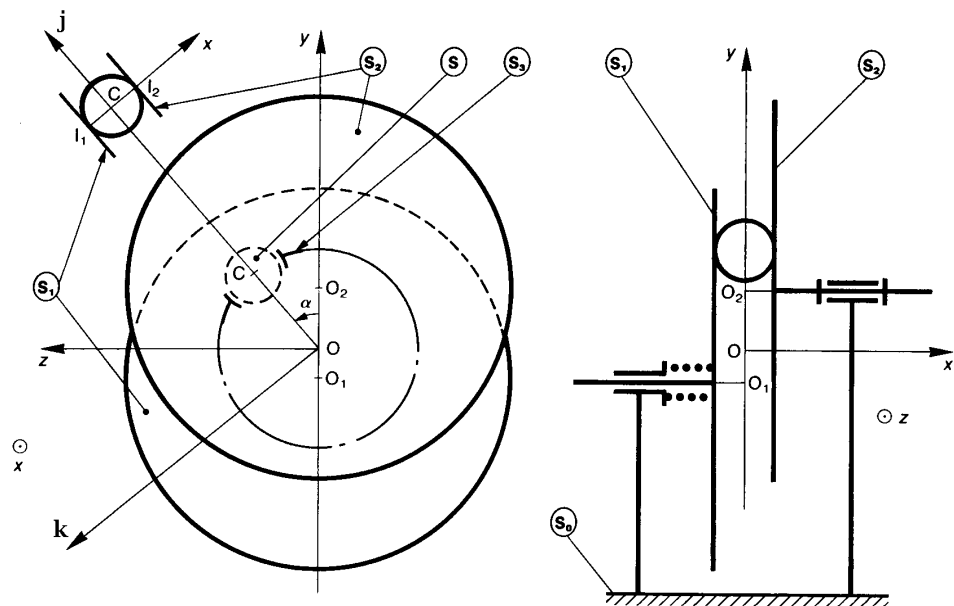


figure 2

2. QUESTIONS

L'objectif de cette étude est de relier le paramètre de réglage λ au rapport de réduction ω_2/ω_1 .

Q 1: Tracer le graphe de structure du mécanisme?

Q 2: Préciser les torseurs cinématiques compatibles avec les liaisons.

Q 3: En développant 2 fermetures cinématiques, déterminer le rapport de variation : ω_2/ω_1 en fonction de λ et a .

Q 4: Tracer la courbe représentative du rapport de variation pour $0 \leq \lambda < a$.

Q 5: En pratique : $0 \leq \omega_2/\omega_1 < 1,2$. Quelle est alors la valeur maximale de λ ?