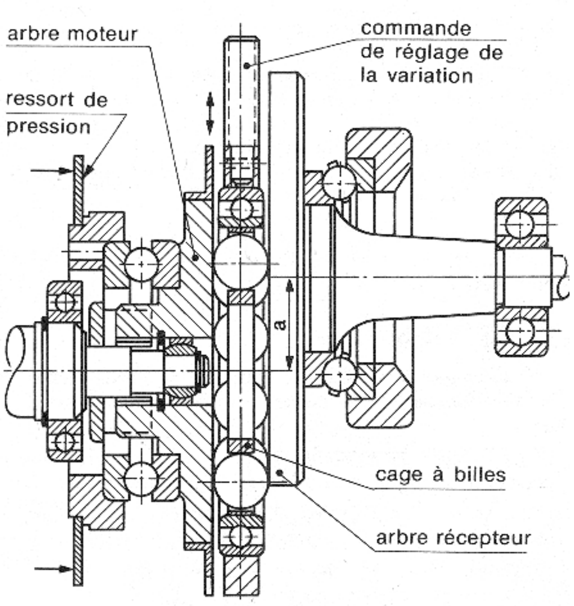
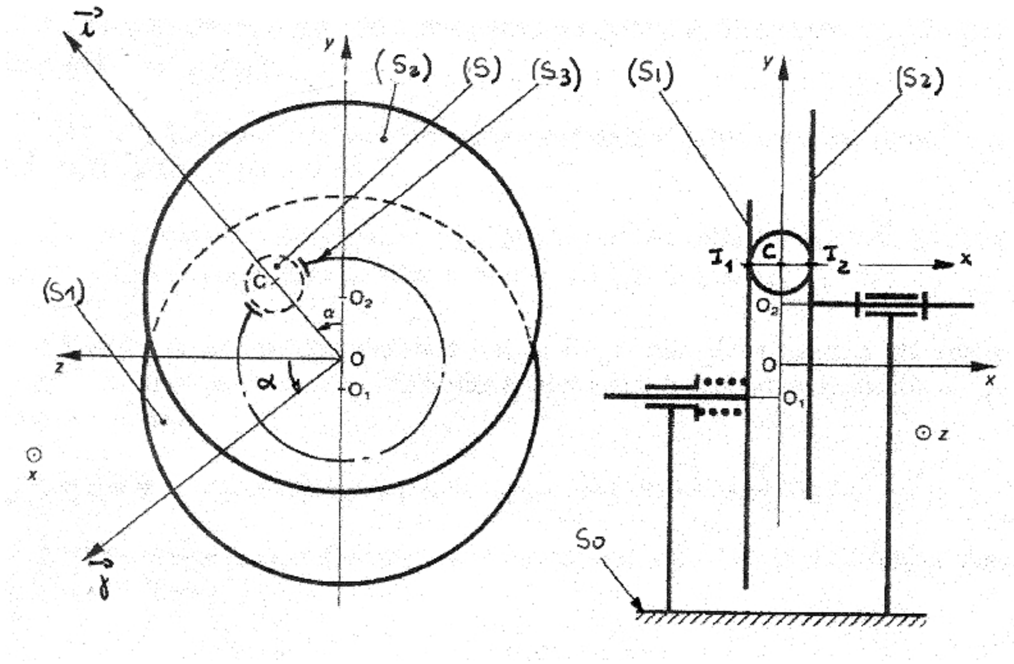
VARIATEUR P.I.V.

I PRESENTATION :



Il existe de nombreux moyens d'effectuer une réduction de vitesse. Le plus classique est l'utilisation de roues dentées. Nous avons vu également des réducteurs (ou variateurs) utilisant les phénomènes de roulement sans glissement pour transmettre le mouvement. Le système que l'on se propose d'étudier est un réducteur à billes fonctionnant sur ce principe.

Le dessin ci-contre donne une première description du variateur que l'on se propose d'étudier. Il 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 variation du mécanisme.



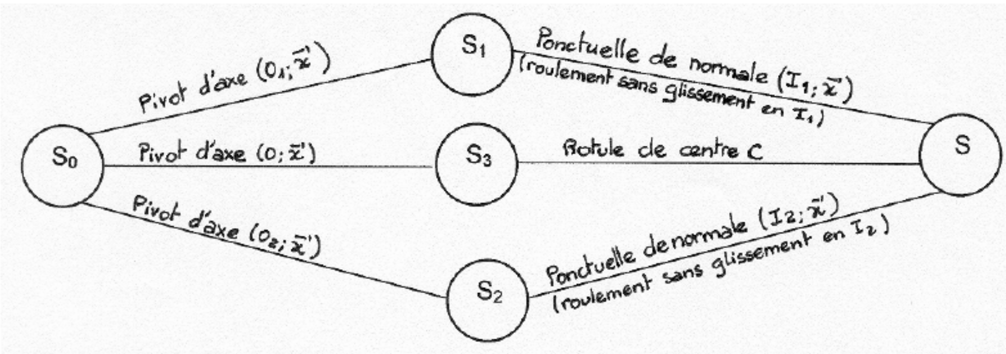
- Soit $R_0(O;\vec{x},\vec{y},\vec{z})$ un repère lié au bâti (S_O) du variateur. L'origine 0 est le centre de la cage à billes (S_3). La liaison entre la cage (S_3) et le bâti (S_O) est une liaison pivot d'axe $(O;\vec{x})$. On pose $\vec{\Omega}_{S3/S0} = \omega.\vec{x}$

- Le plateau moteur (S_1) est en liaison pivot d'axe $(O_1;\vec{x})$ avec (S_0), $\overrightarrow{OO_1} = -\lambda.\vec{y}$. λ est le paramètre de réglage et est constant pendant le fonctionnement. On pose $\vec{\Omega}_{S1/S0} = \omega_1.\vec{x}$

- Le plateau récepteur (S_2) est en liaison pivot d'axe $(O_2;\vec{x})$ avec (S_0), avec $\overrightarrow{O_1O_2} = a.\vec{y}$. On pose : $\vec{\Omega}_{S2/S0} = \omega_2.\vec{x}$

- 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). (S) est en liaison rotule de centre C avec la cage (S_3) avec $\overrightarrow{OC} = r.\vec{i}$. Soit $R_3(O;\vec{x},\vec{i},\vec{j})$ un repère lié à la cage (S_3) tel que : $\alpha = (\vec{y},\vec{i}) = (\vec{z},\vec{j})$

On donne le graphe des liaisons du variateur :



II TRAVAIL DEMANDE :

1) En exprimant que (S) roule sans glisser sur (S_1) en I_1, déterminer $\vec{V}^{I_1}_{S/S3}$ en fonction de r, ω, λ et ω_1.

2) En exprimant que (S) roule sans glisser sur (S_2) en I_2, déterminer $\vec{V}^{I_2}_{S/S3}$ en fonction de r, ω, λ, a et ω_2.

3) Ecrire que le champ des vecteurs vitesse du Solide (S) / (S_3) entre les points I_1 et C est un champ de moments. Faire de même entre les points I_2 et C.

4) En remarquant une relation <u>très simple</u> existant entre les vecteurs $\overrightarrow{CI_1}$ et $\overrightarrow{CI_2}$, déduire de la question précédente la relation reliant $\vec{V}^{I_1}_{S/S3}$ et $\vec{V}^{I_2}_{S/S3}$.

5) En reprenant les équations du 1) et du 2), déduire de la question précédente la valeur de ω en fonction de ω_1 et ω_2. Déterminer également le rapport de réduction $\frac{\omega_2}{\omega_1}$ en fonction de λ et de a.

6) Tracer la courbe représentative du rapport de variation pour $0 \le \lambda < a$.

7) En pratique la rapport de réduction est comprit entre 0 et 1,2. Déterminer alors la valeur maximale de λ en fonction de a.