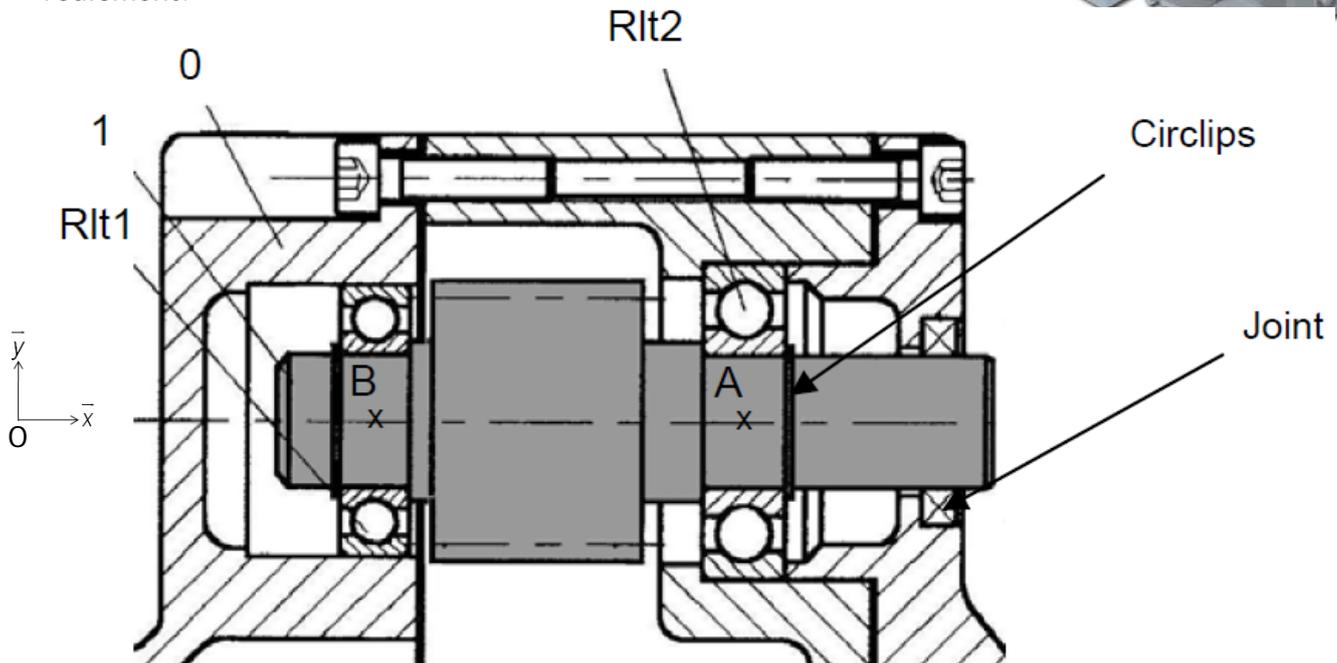


LIAISONS EQUIVALENTES
Exercice 1 : GUIDAGE EN ROTATION

On s'intéresse au guidage en rotation, par deux roulements à billes, de l'arbre d'entrée 1 d'un réducteur à engrenages par rapport au bâti 0. Le constructeur des roulements à billes utilisés, indique un angle de rotulage maximal est $>5'$. Cela implique que les degrés de liberté de rotation autour des axes (B, \vec{y}) et (B, \vec{z}) (respectivement (A, \vec{y}) et (A, \vec{z})) ne sont pas supprimés entre la bague extérieure et la bague intérieure du roulement.



Question 1 : *En tenant compte des indications du constructeur sur l'angle de rotulage et en observant la façon dont est monté le roulement Rit1, choisir une liaison permettant de modéliser le comportement cinématique de l'arbre 1 par rapport au bâti 0 (uniquement pour ce roulement).*

Question 2 : *En tenant compte des indications du constructeur sur l'angle de rotulage et en observant la façon dont est monté le roulement Rit2, choisir une liaison permettant de modéliser le comportement cinématique de l'arbre 1 par rapport au bâti 0 (uniquement pour ce roulement).*

Question 3 : *En déduire le graphe des liaisons correspondant à ce guidage en rotation. Préciser s'il y a des liaisons en parallèle ou en série.*

Question 4 : *Dessiner, dans le plan (O, \vec{x}, \vec{y}) , le schéma cinématique correspondant.*

Question 5 : *Déterminer le torseur, au point B, de la liaison équivalente à ces deux liaisons. Donner le nom de cette liaison. On donne $AB = a$.*

Question 6 : *En déduire et dessiner le schéma cinématique minimal correspondant à ce guidage en rotation.*

Exercice 2 : POMPE HYDRAULIQUE

Cette pompe hydraulique à pistons axiaux du fabricant HYDRO-LEDUC est destinée à être installée sur les camions pour alimenter les différents actionneurs hydrauliques utilisés (vérins de bennes, hayons élévateurs, bras de manutention, etc...).

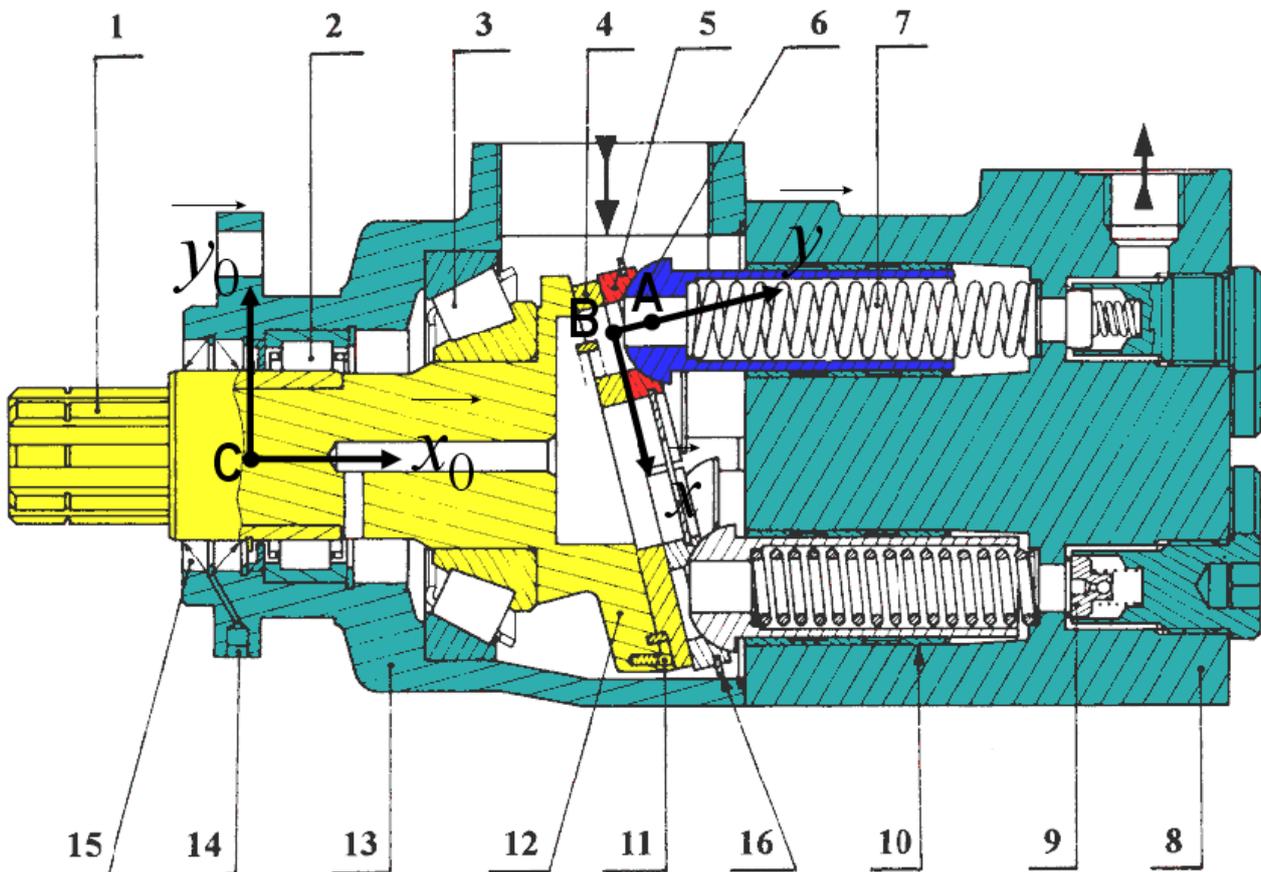


Il s'agit d'une pompe à pistons axiaux et barillet fixe. Un arbre 1, portant le plateau came 12, tourne et provoque le mouvement alternatif des pistons 6 rappelés par les ressorts 7.

L'entrée du fluide se fait par un sillon fraisé dans la plaque 4 maintenue lors de la rotation par l'intermédiaire d'un pion 11. Le refoulement se fait par les clapets anti-retour 9.

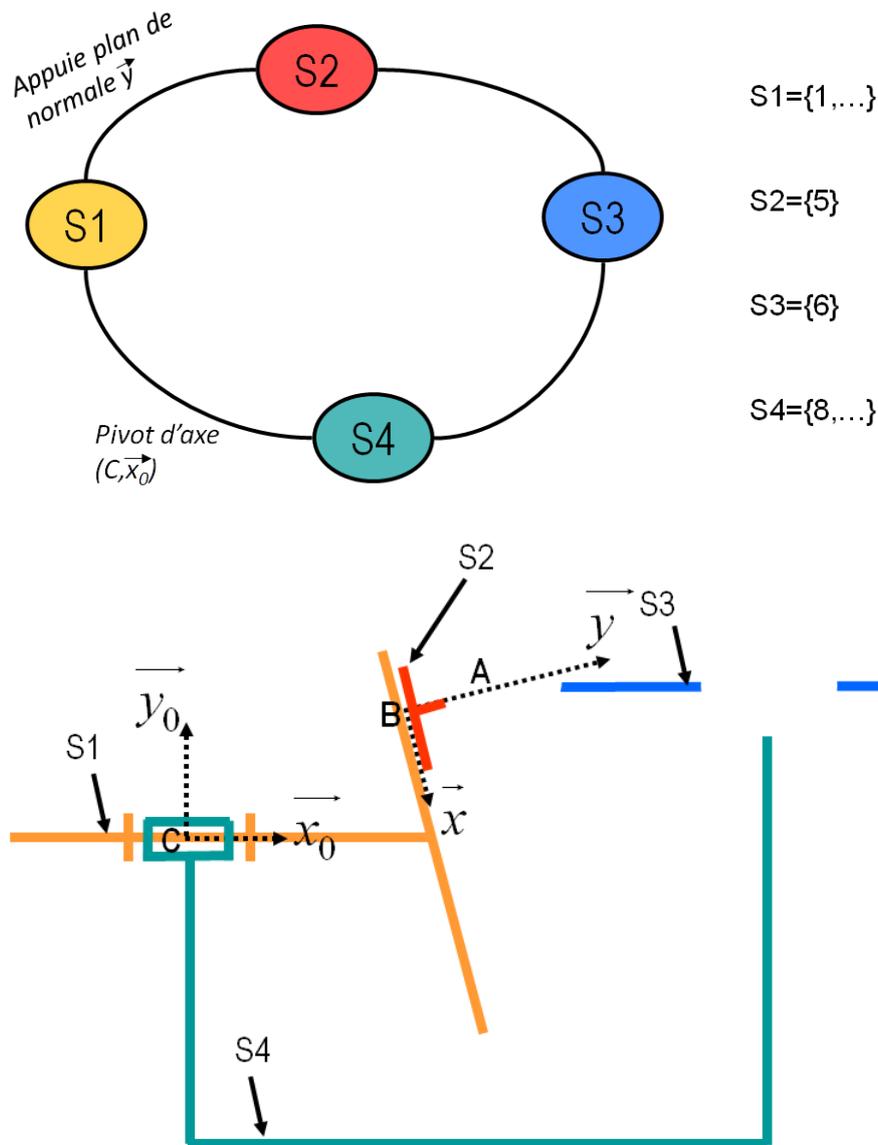
Chaque piston 6 s'appuie sur la plaque par l'intermédiaire d'un plot en bronze 5. Les efforts transmis à l'axe sont supportés par les roulements 2 et 3. Les pistons coulissent dans des coussinets en bronze 10 montés dans le corps 8.

L'étanchéité au niveau de l'arbre est réalisée par deux joints à lèvres 15.



Les CEC ont été repérées sur le dessin d'ensemble de la pompe. Des points particuliers et des repères locaux ont été ajoutés.

Grphe des liaisons et schéma cinématique (avec un seul piston) :



Question 1 : Compléter le graphe des liaisons et le schéma cinématique de la pompe.

Question 2 : Donner, au point B, la forme du torseur cinématique de la liaison $L_{2/1}$.

Question 3 : Donner, au point A, la forme du torseur cinématique de la liaison $L_{3/2}$.

Question 4 : Déterminer le torseur, au point A, de la liaison équivalente L_{eq} entre S3 et S1. Donner le nom de cette liaison.

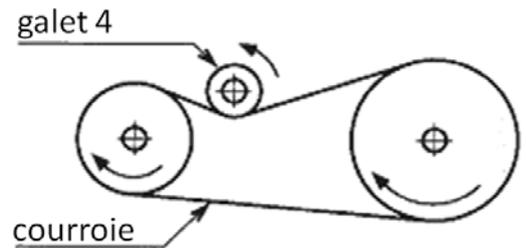
Question 5 : En déduire et dessiner le schéma cinématique minimal de la pompe.

Question 6 : Indiquer pour quelles raisons le concepteur de la pompe a choisi d'utiliser les plots 5.

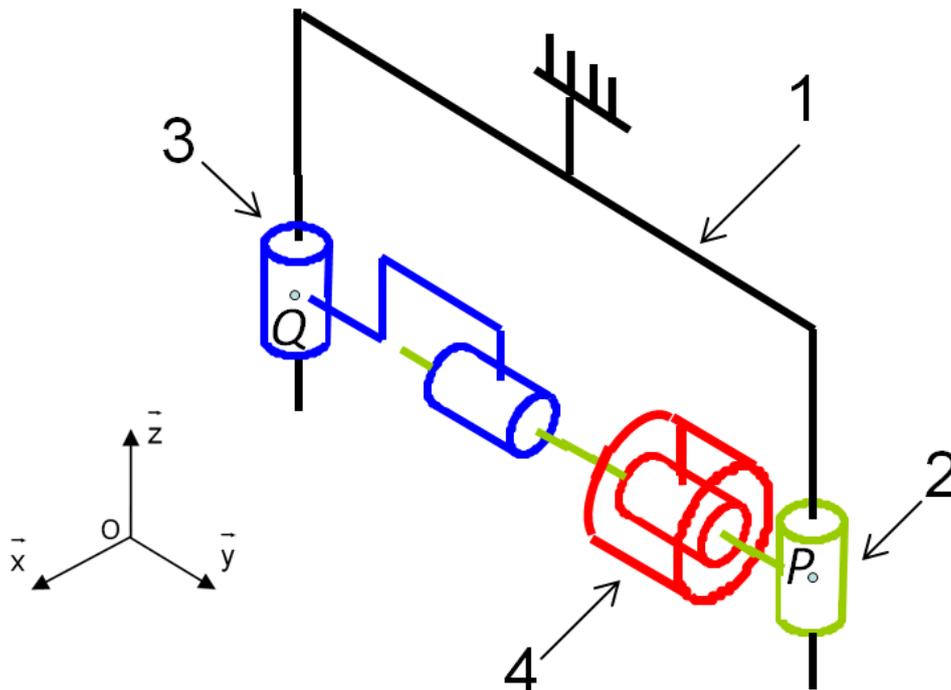
Exercice 3 : GALET TENDEUR DE COURROIE



Pour assurer une meilleure adhérence d'une courroie sur une poulie, il est nécessaire de tendre celle-ci.



Le système permettant de déplacer le galet 4 afin de tendre la courroie est représenté sous la forme du schéma cinématique suivant :



Donnée :

- $\overline{QP} = b \cdot \vec{y}$

Question 1 : Dessiner le graphe des liaisons.

Question 2 : Donner la forme du torseur cinématique de la liaison $L_{2/1}$.

Question 3 : Donner la forme du torseur cinématique de la liaison $L_{3/1}$.

Question 4 : Donner la forme du torseur cinématique de la liaison $L_{2/3}$.

Question 5 : Déterminer la forme du torseur cinématique, au point Q, de la liaison équivalente L_{eq} entre 2 et 1. Préciser son nom.

Question 6 : En déduire le schéma cinématique « minimal » 3D en prenant la même orientation que pour le schéma cinématique donné ci-dessus.