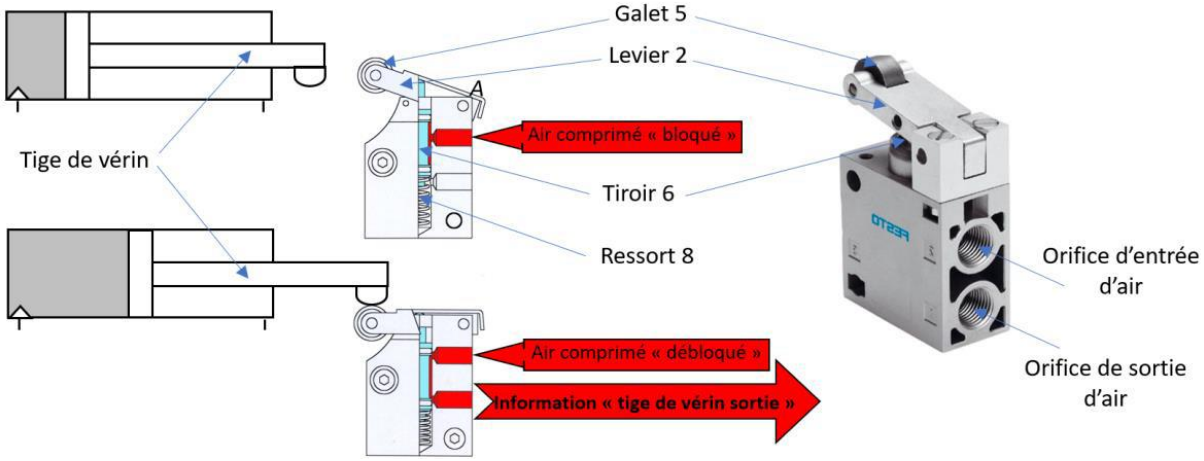
Ex. 1 : Capteur de fin de course

Le capteur pneumatique ci-dessous (dont des représentations 2D et 3D sont données page suivante) est un composant utilisé comme détecteur de fin de course. Lorsque la tige du vérin n'est pas en fin de course, celle-ci n'appuie pas sur le galet **5**. Le capteur est alors en position repos : le tiroir **6** est remonté, poussé par le ressort **8**, l'air comprimé est bloqué.

Lorsque la tige du vérin est en fin de course (tige totalement sortie), son extrémité appuie sur le galet **5**. Le levier **2** pivote autour de l'axe $(A, \vec{z})$, ce qui a pour effet de déplacer le tiroir **6** vers le bas. L'air comprimé admis dans le capteur pneumatique passe alors de l'orifice d'entrée à l'orifice de sortie. Une information pneumatique est alors envoyée à l'unité de commande. Cette information représente l'information « tige de vérin sortie ».



Les exigences précisent que l'orifice de sortie doit être sous pression lorsque le galet est relevé de 2mm.

Question 1. Lister les pièces appartenant à chaque ensemble indéformable et les colorier sur le dessin d'ensemble comme indiqué ci-dessous (le joint torique 7 est considéré comme déformable).

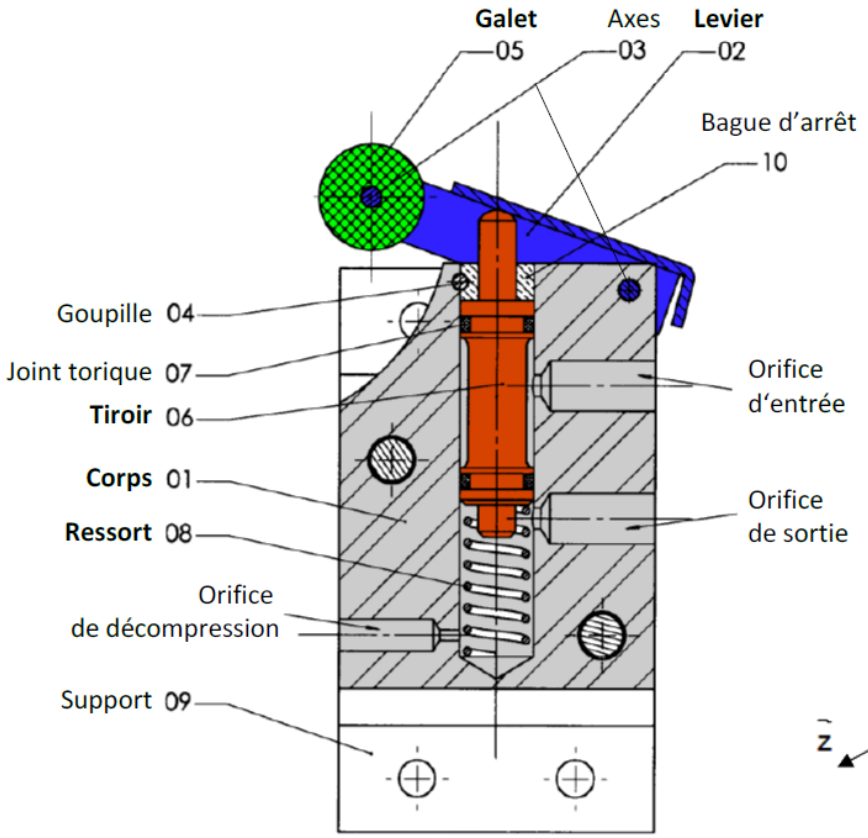
En noir : Corps 1 = { 1 , 4,
En bleu : Levier 2 = {
En vert : Galet 5 = {
En rouge : Tiroir 6 = {

Remarque : un ensemble indéformable prend le nom et le numéro de la pièce la plus représentative de l'ensemble. Exemple : la pièce la plus représentative du bâti est le corps 1.

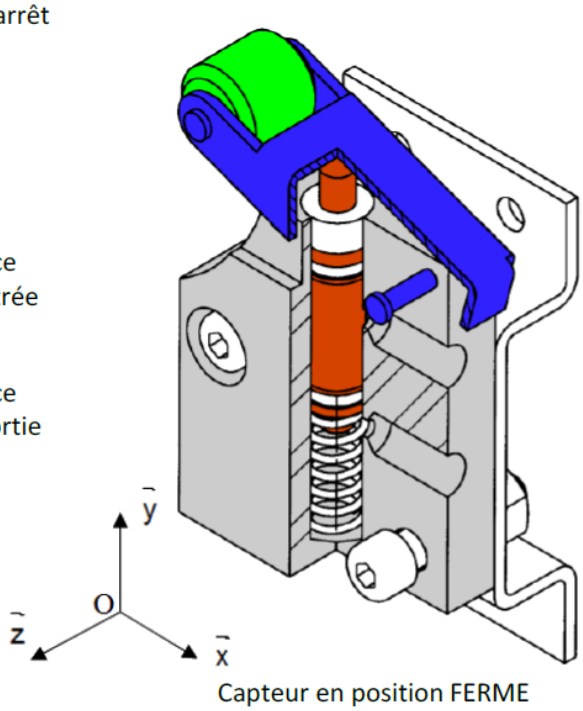
Question 2. Réaliser le graphe des liaisons.

Question 3. Réaliser le schéma cinématique dans le plan $(O, \vec{x}, \vec{y})$.

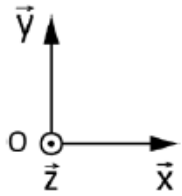
Question 4. Réaliser le schéma cinématique 3D.



Représentation 2D en coupe



Représentation 3D



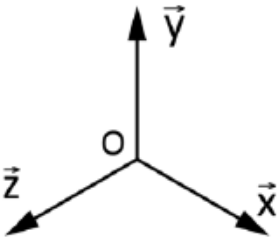
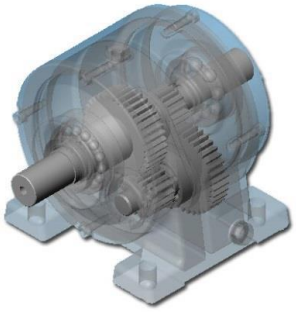
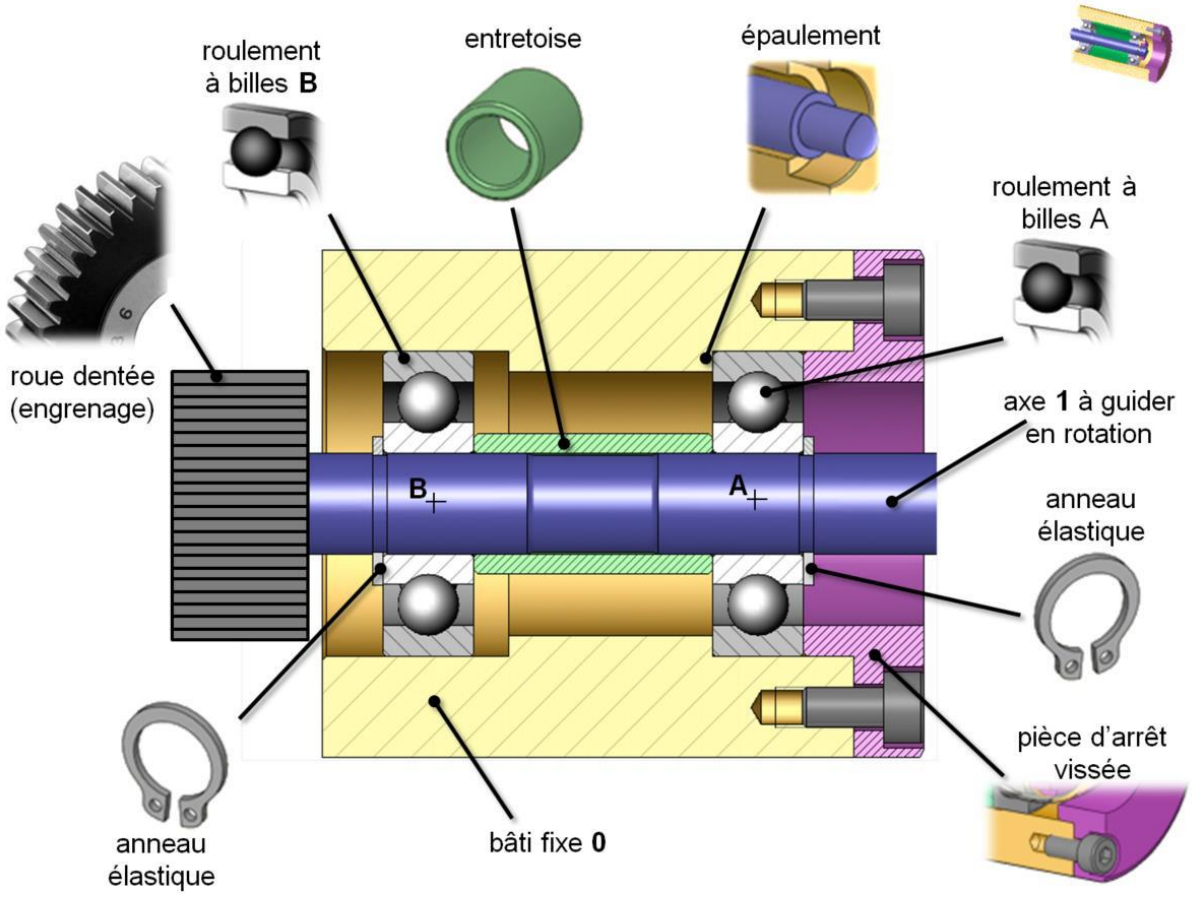


Schéma cinématique plan

Ex. 2 : Guidage en rotation



On s'intéresse au guidage en rotation, par deux roulements à billes, de l'axe **1** d'un réducteur à engrenages par rapport au bâti **0**. Le constructeur des roulements à billes utilisés indique un angle de rotulage maximal supérieur à 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 $(A, \vec{z})$ pour l'autre roulement) entre la bague extérieure et la bague intérieure de ces roulements ne sont pas négligeables.



Question 1. En observant la façon dont est monté le roulement A, choisir une liaison permettant de modéliser le comportement cinématique de l'arbre 1 par rapport au bâti 0 (uniquement pour ce roulement). En déduire son torseur cinématique.

Question 2. En observant la façon dont est monté le roulement B, choisir une liaison permettant de modéliser le comportement cinématique de l'arbre 1 par rapport au bâti 0 (uniquement pour ce roulement). En déduire son torseur cinématique.

Question 3. Faire le graphe des liaisons correspondant.

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

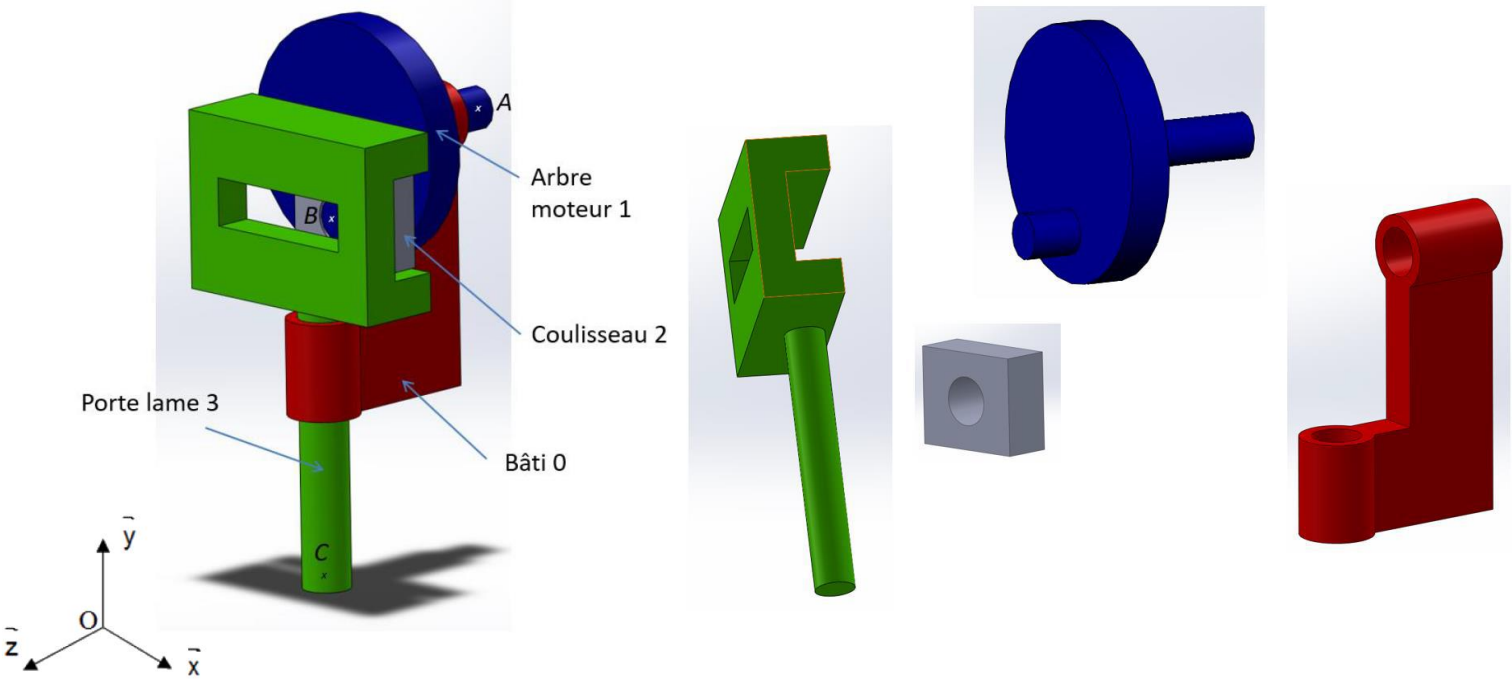
Question 5. Identifier la liaison équivalente et déterminer le torseur cinématique de la liaison équivalente.

Ex. 3 : Scie sauteuse

Le support étudié est un dispositif de transformation de mouvement (voir figure ci-contre) utilisé, par exemple, sur des scies sauteuses. Ce dispositif permet de convertir un mouvement de **rotation continue** de l'*Arbre moteur* en **translation alternative** du *Porte lame*. Il se classe dans la famille des « transmetteurs - adaptateurs » au niveau de la chaîne d'énergie-puissance. La vidéo ci-dessous permet de visionner le fonctionnement du système :

https://www.youtube.com/watch?v=_EO4XAm6TMI

Ci-dessous le système avec les différentes pièces assemblées et non-assemblées :



Pour identifier les différents ensembles de pièces, nous prendrons comme couleur : rouge pour le bâti 0, bleu pour l'arbre moteur 1, gris pour le coulisseau 2 et vert pour le porte lame 3.

Dans le tableau ci-dessous, Le point caractéristique (centre, contact…) de la liaison de gauche est nommé point A et celui de la liaison de droite est nommé point B.

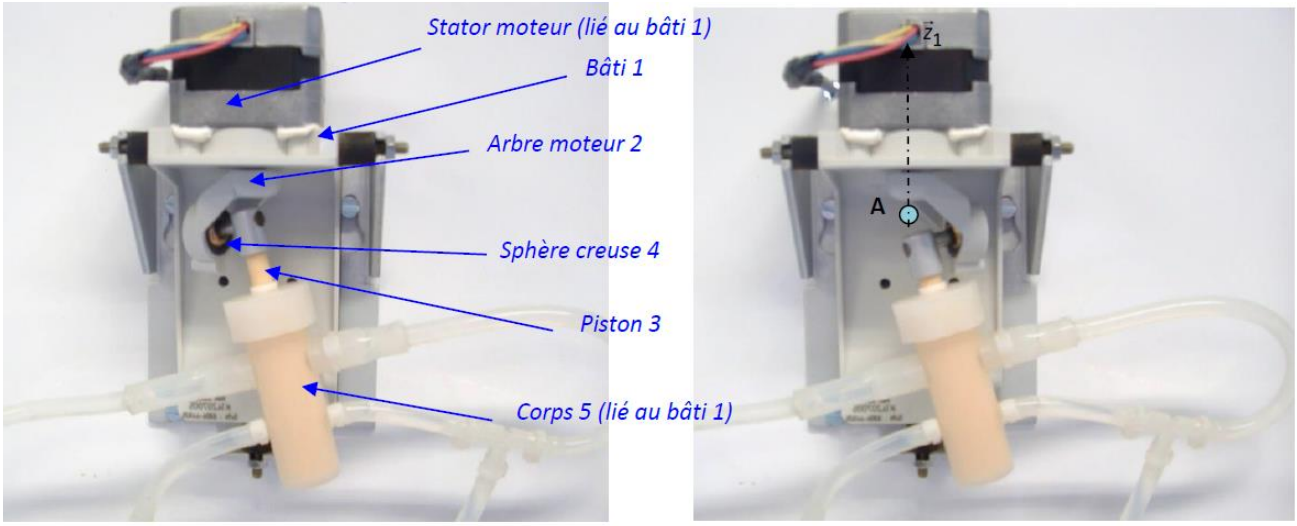
Question 1. Réaliser le graphe des liaisons.

Question 2. Réaliser le schéma cinématique dans le plan $(O, \vec{x}, \vec{y})$.

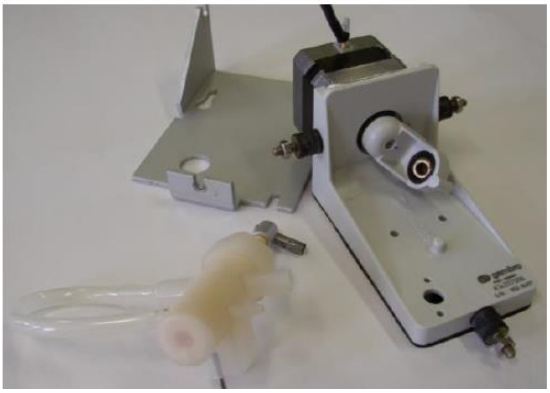
Question 3. Réaliser le schéma cinématique 3D.

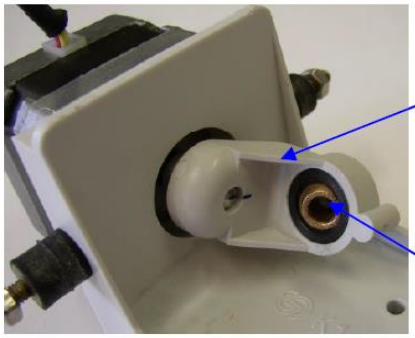
Ex. 4 : Pompe de préparation du rein artificiel

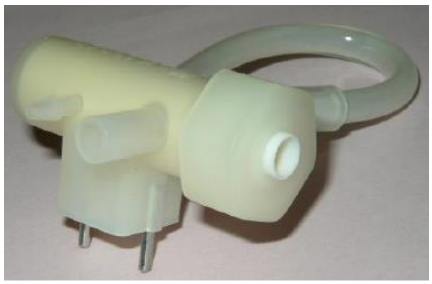
La particularité de la pompe de préparation est qu'elle transforme le mouvement de rotation continu de l'arbre moteur 2 en mouvement de translation alternatif du piston 3.



Position 1 **Position 2**





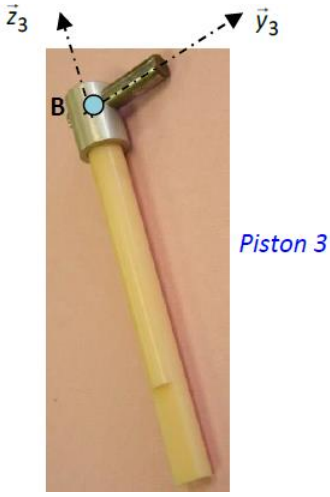


Corps 5

Question 1. Réaliser le graphe de liaison du mécanisme.

Question 2. Réaliser, dans la vue de face de la position 2, le schéma cinématique plan du mécanisme.

Question 3. Sur la même figure, dessiner en pointillé la position symétrique du mécanisme. En déduire sur le schéma la course du piston.



Question 4. Déterminer pour chaque liaison, le torseur cinématique, ainsi que le torseur des actions mécaniques transmissibles.

Question 5. Déterminer la liaison équivalente entre l'arbre moteur 2 et le piston 3 (pour ne plus faire apparaître la sphère creuse 4).