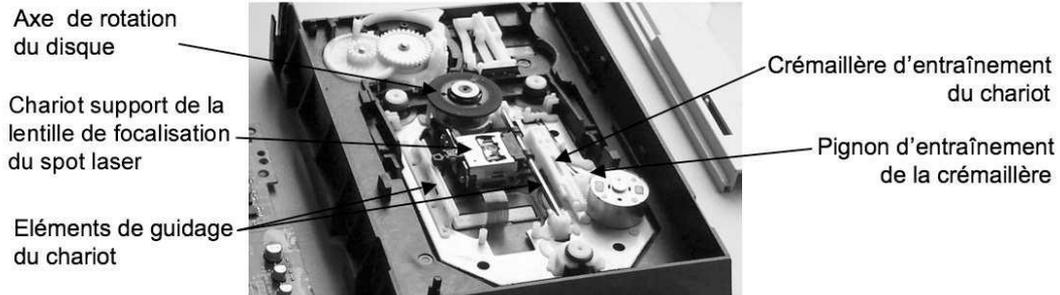




TD Liaisons équivalentes

Exercice 1 : lecteur Blu Ray

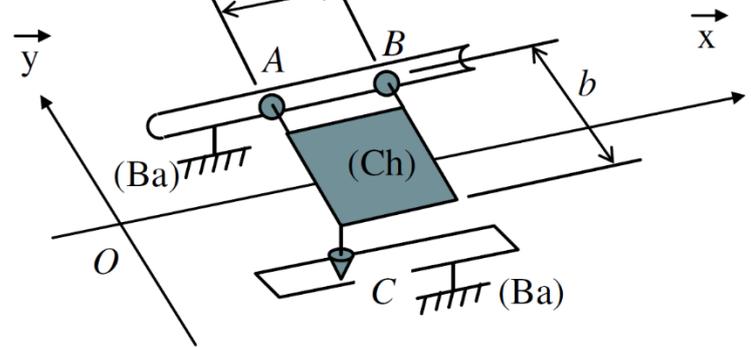
Comme pour les CD et DVD, le *Blu-Ray* s'appuie sur une lecture optique de données écrites sur un disque tournant.



On donne ci-dessous le schéma cinématique représentant le chariot *ch* en liaison avec le bâti *Ba*. Il y a 3 liaisons :

- Une linéaire annulaire en *A* de direction \vec{x}
- Une linéaire annulaire en *B* de direction \vec{x}
- Une ponctuelle en *C* de normale \vec{z}

On donne : $\vec{AB} = a\vec{x}$ et $\vec{AC} = -b\vec{y}$.

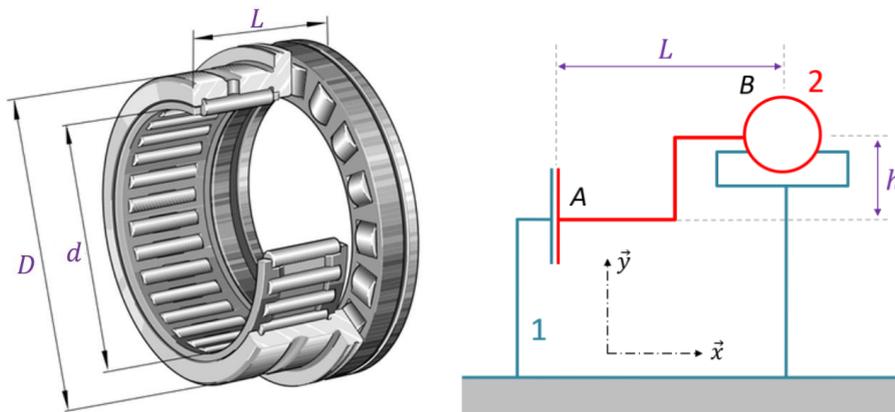


Q1 – Déterminer la liaison équivalente entre *Ch* et *Ba*.

Q2 – Déterminer la liaison équivalente entre *Ch* et *Ba* s'il n'y a plus de liaison en *C* (contact ponctuel rompu).

Exercice 2 : roulement combiné

En conception mécanique, on utilise parfois, pour des charges extrêmes et pour gagner en compacité, des roulements combinés, combinant un roulement à billes (ou à aiguilles) avec une butée à billes (ou à rouleaux).



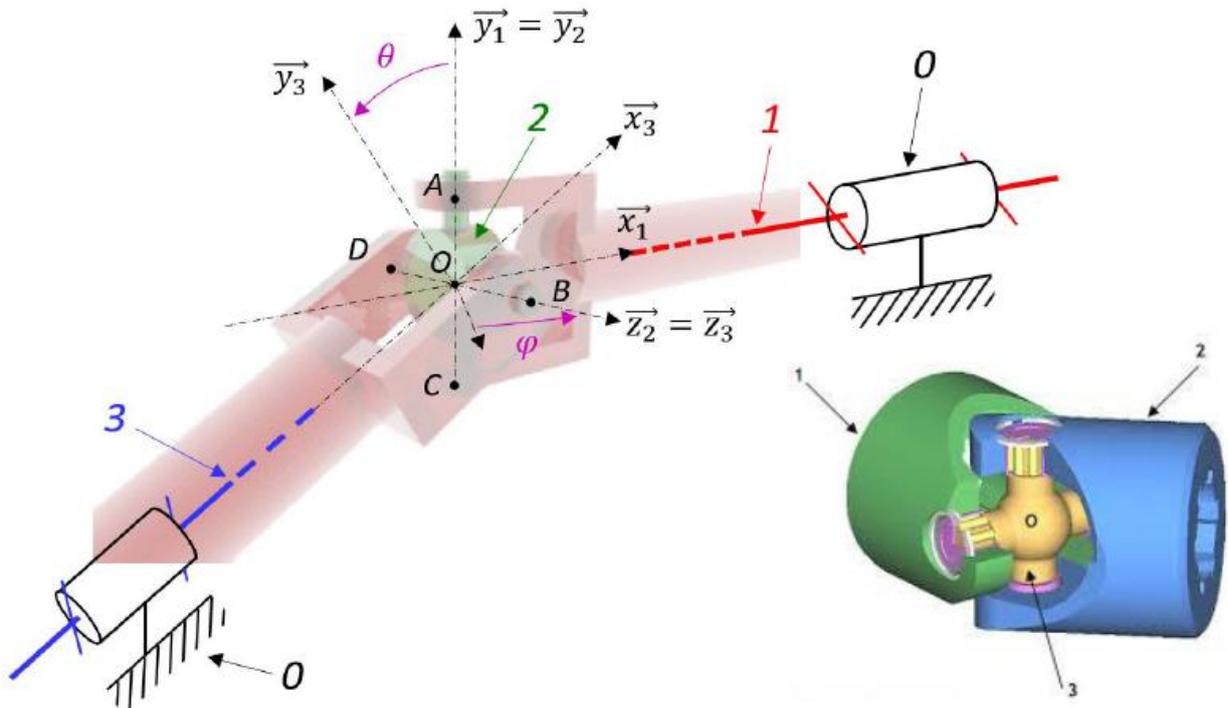
On donne ci-dessus le modèle de liaisons ce composant réalise entre deux pièces *1* et *2*, avec $h = \frac{D-d}{2}$ (en notera seulement *h* par la suite).

Q1 – Faire le graphe des liaisons correspondant au schéma cinématique de droite.

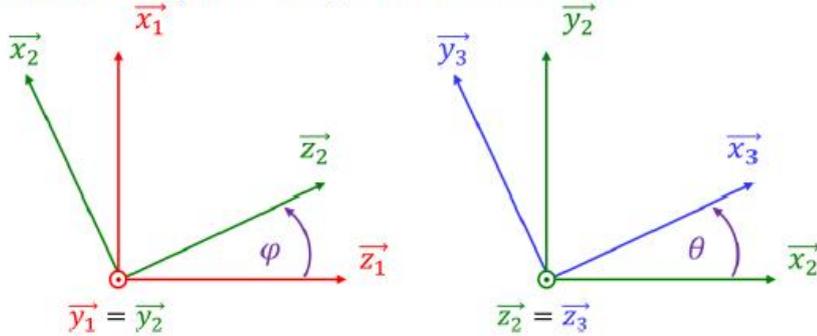
Q2 – Déterminer la liaison équivalente entre *1* et *2* réalisée par le roulement combiné.

Exercice 3 : joint de cardan

On trouve souvent, dans les transmissions (notamment dans les colonnes de directions ou de transmission des voitures), des joint de Cardan permettant l'accouplement de deux arbres 1 et 2.



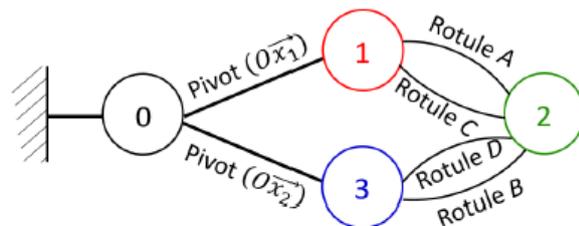
On donne les figures de changement de base suivantes :



Et finalement le paramétrage :

$$\begin{aligned} \vec{CO} &= \vec{OA} = R\vec{y}_1 \\ \vec{DO} &= \vec{OB} = R\vec{z}_2 \end{aligned}$$

On prend pour modélisation le graphe des liaisons suivant :



Q1 – Déterminer la liaison équivalente entre 1 et 2, déterminée au point O.

Q2 – En déduire (par raisonnement ou analogie, pas de calcul attendu) la liaison équivalente entre 2 et 3 en O.

Q3 – Déduire des deux questions précédentes la liaison équivalente entre 1 et 3 au point O.

Rmq : vous passerez par le solide 2, pas par 0... puisqu'on se sert des deux questions précédentes. Pour cette question 3, j'attends une réponse par calcul. Il n'y a que la Q2 qu'on peut déduire directement (sans calcul) de la Q1.