

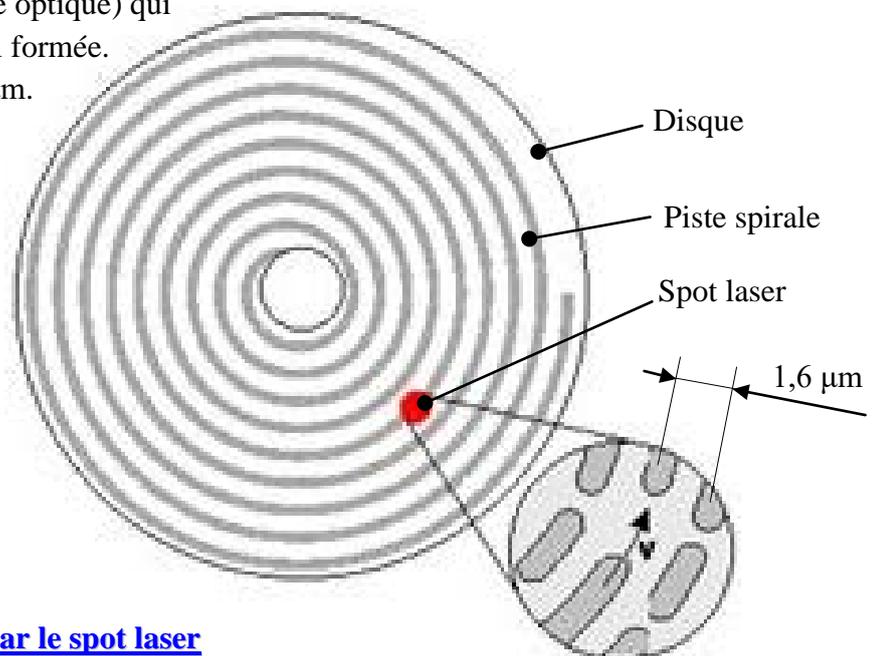
DISPOSITIF DE SUIVI DE LECTURE DE CD ou DVD

Problématique : Comment créer un guidage isostatique de haute précision?

1 – MISE EN ŒUVRE DE LA LECTURE D'UN DISQUE CD ou DVD

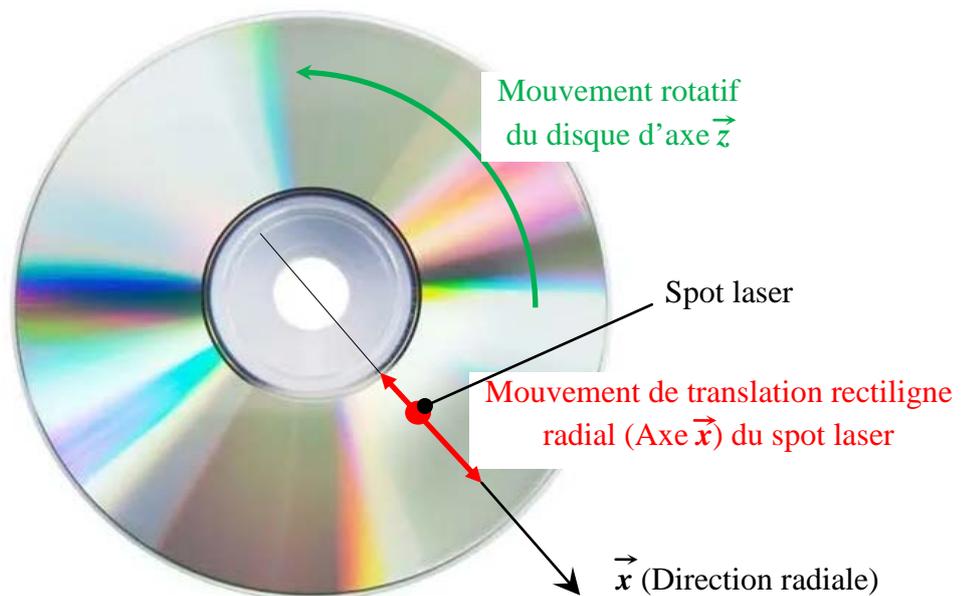
1.1 - Les données sur le disque

Les données sont stockées sous forme d'une alternance variable de creux et plats disposées en spirale et dont les fronts montants et descendants sont détectés. Ces fronts sont lus par un spot laser (lecture optique) qui va parcourir la piste spirale ainsi formée. Le pas de cette piste est de $1,6 \mu\text{m}$.



1.2 - Le parcours de la piste par le spot laser

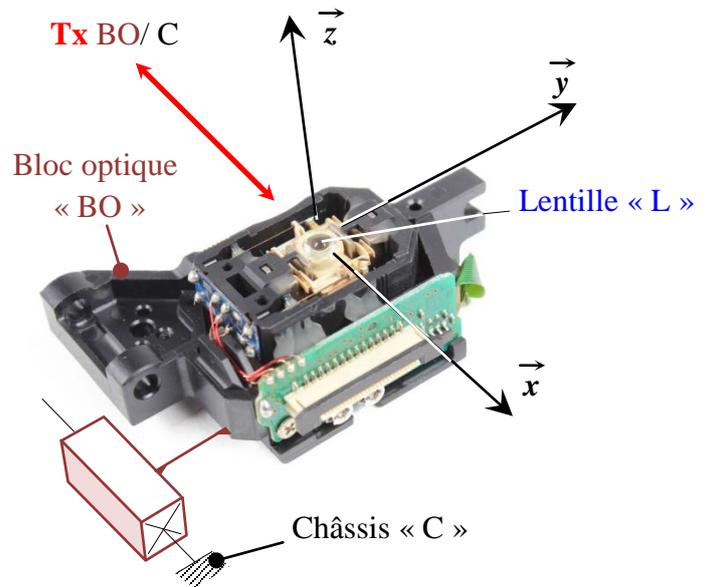
Afin de parcourir toute la piste spirale, deux mouvements vont être combinés :



1.3 - Guidage du spot laser

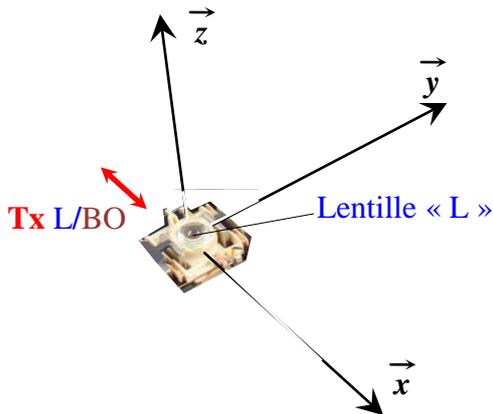
Le spot laser est émis par une lentille montée sur un bloc optique « BO », à son tour mobile en translation par rapport à un châssis « C » suivant une direction radiale par rapport à l'axe du disque. Une glissière d'axe \vec{x} assure ce guidage en translation (Course de 33mm).

Le positionnement radial de la lentille par rapport à l'axe du disque doit respecter une précision inférieure à 0,1mm.

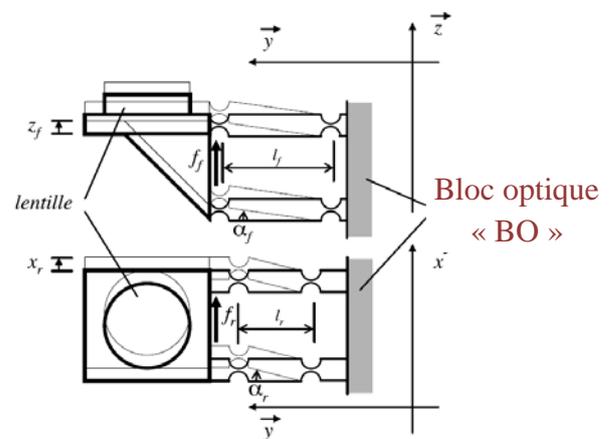


1.4 - Suivi de piste

La piste étant étroite (1,6 μm) et la précision de la glissière ne permettant pas de respecter ce pas, un système de correction de trajectoire radiale (Tracking) de très faible amplitude (qq microns) d'axe \vec{x} est intégré au bloc optique.

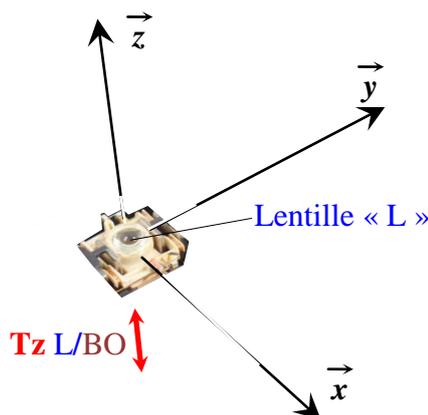


Tracking par parallélogramme déformable

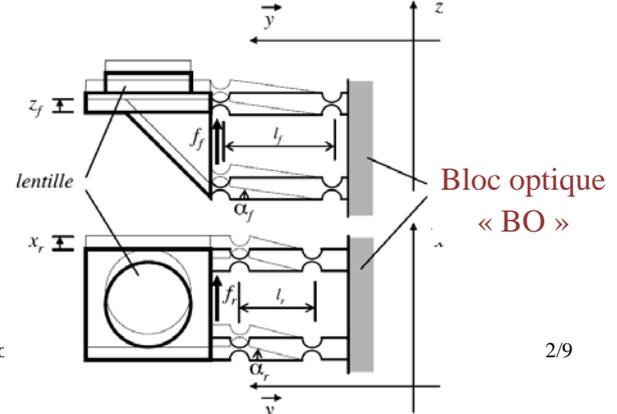


1.5 - Contrôle du spot

La géométrie et le diamètre du spot fait l'objet d'un système de correction en hauteur de la lentille (Focalisation) de très faible amplitude (qq microns) d'axe z et intégré au bloc optique.

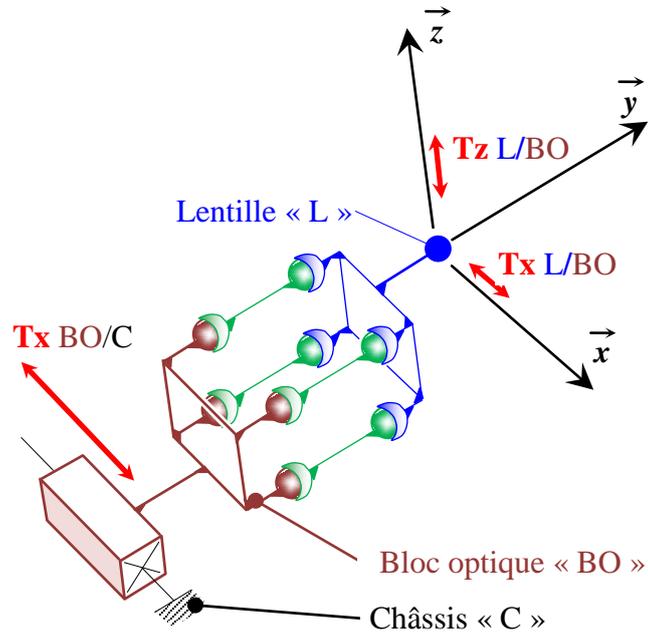


Focalisation par parallélogramme déformable



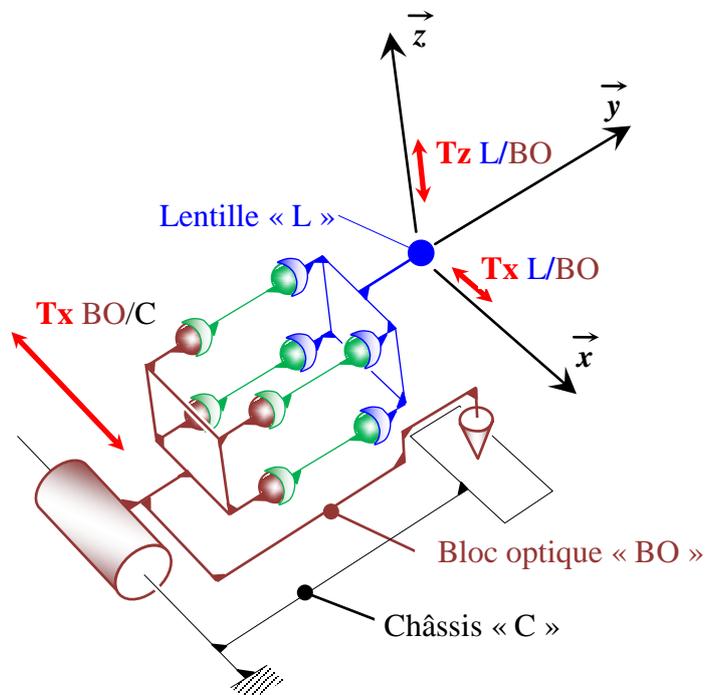
2 – MODÉLISATION CINÉMATIQUE

2.1 – Modélisation cinématique primaire du mécanisme de guidage de la lentille



La glissière, non sujette à déformation est isostatique et réalisée sur la base de 2 tiges-guides cylindriques.

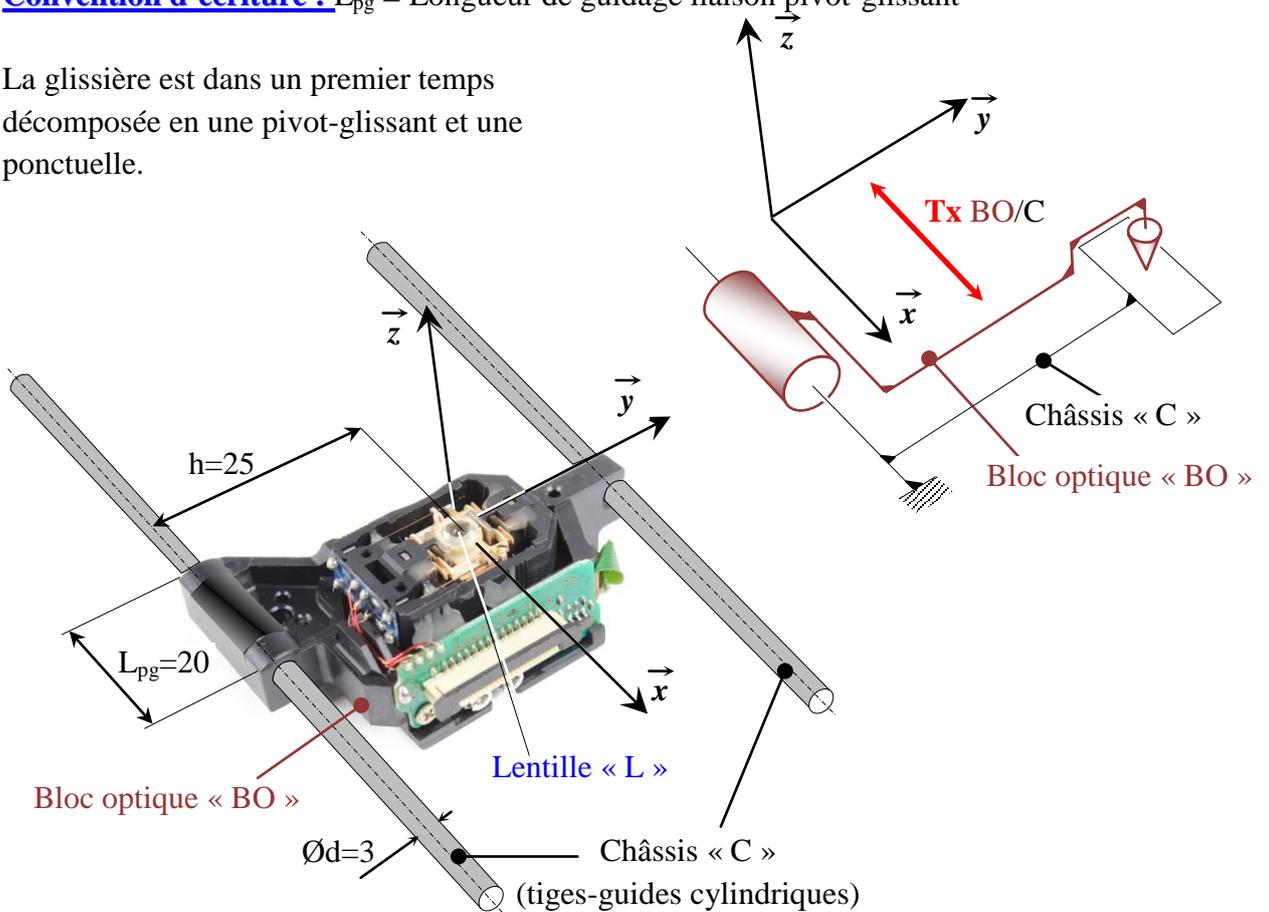
2.2 – Modélisation cinématique développée de 1^{er} niveau du mécanisme de guidage de la lentille



2.3 – Mise en œuvre de la cinématique de guidage du bloc optique

Convention d'écriture : L_{pg} = Longueur de guidage liaison pivot-glisant

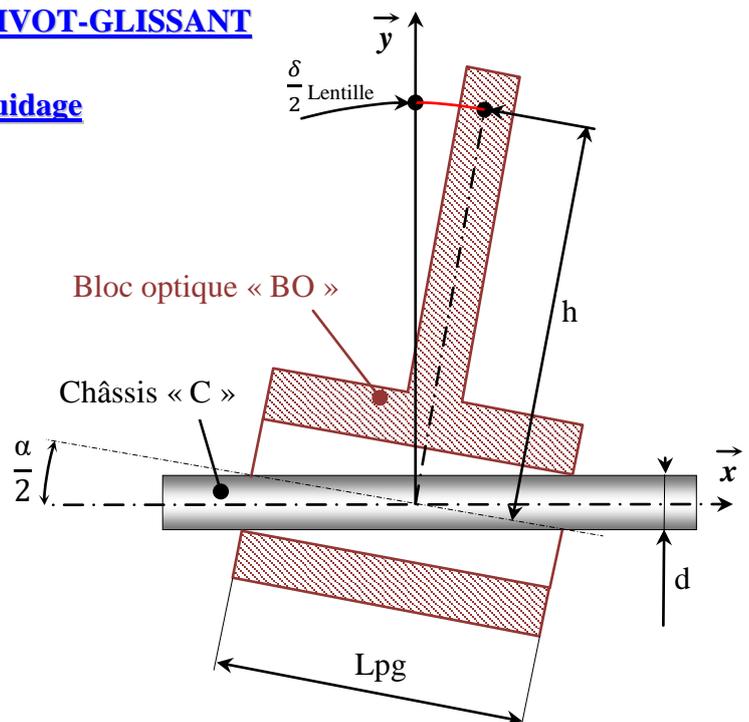
La glissière est dans un premier temps décomposée en une pivot-glisant et une ponctuelle.



3 – DIMENSIONNEMENT DE LA PIVOT-GLISSANT

3.1 – Paramétrage du défaut de guidage

L'angle α étant petit, le défaut de guidage δ_{Lentille} est assimilé à une trajectoire rectiligne portée par l'axe \vec{x} .

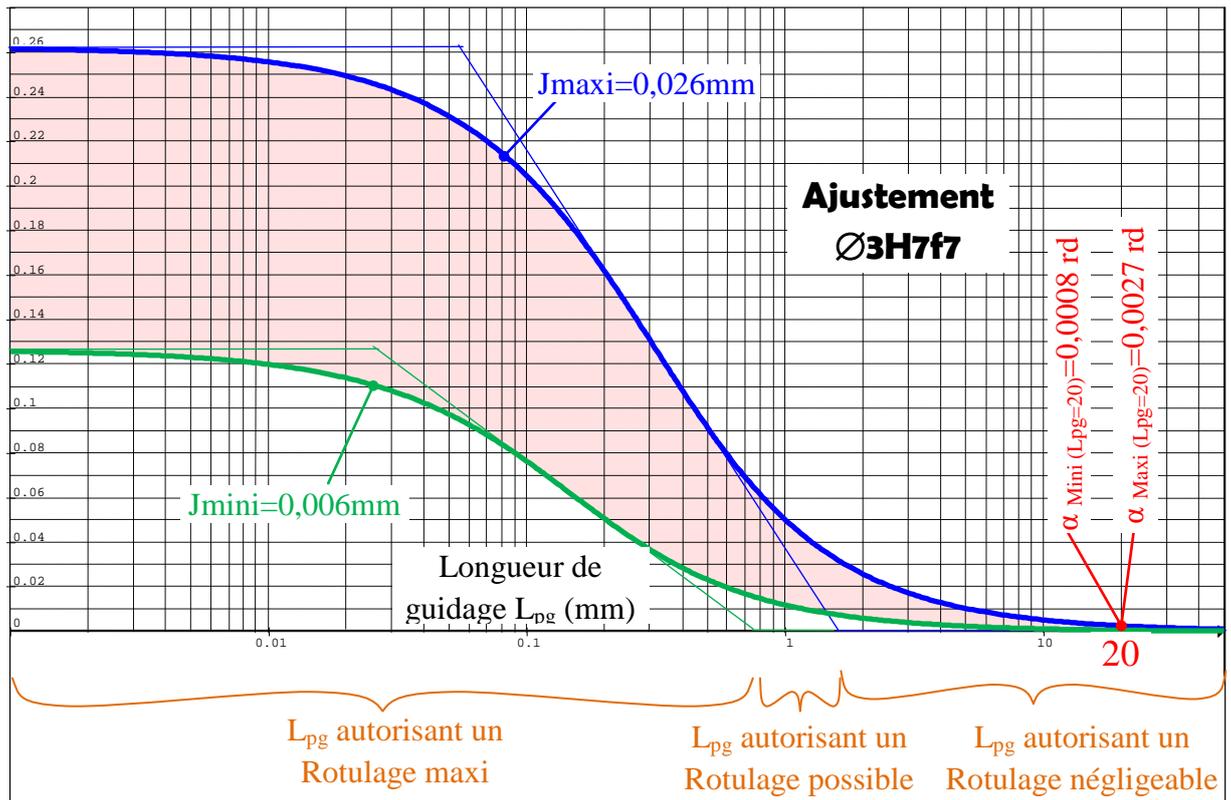


3.2 - Paramétrage de la pivot glissant assurant la précision du guidage

Ajustement de type Ø3H7f7

- $J_{max} = 0,026\text{mm}$ ➤ b $J_{max} = 0,16595$; c $J_{max} = 0,004315$
- $J_{mini} = 0,006\text{ mm}$ ➤ b $J_{min} = 0,1665$; c $J_{min} = 0,001$

3.3 – Dimensionnement de la liaison pivot-glissant



$\delta_{\text{Maxi admissible}} > \alpha_{\text{Maxi}} \cdot h \Rightarrow \alpha_{\text{Maxi}} < \frac{\delta_{\text{Maxi admissible}}}{d} = 0,005\text{ rd}$, qui correspond à une longueur de guidage $L_{pg} = 10\text{mm}$.

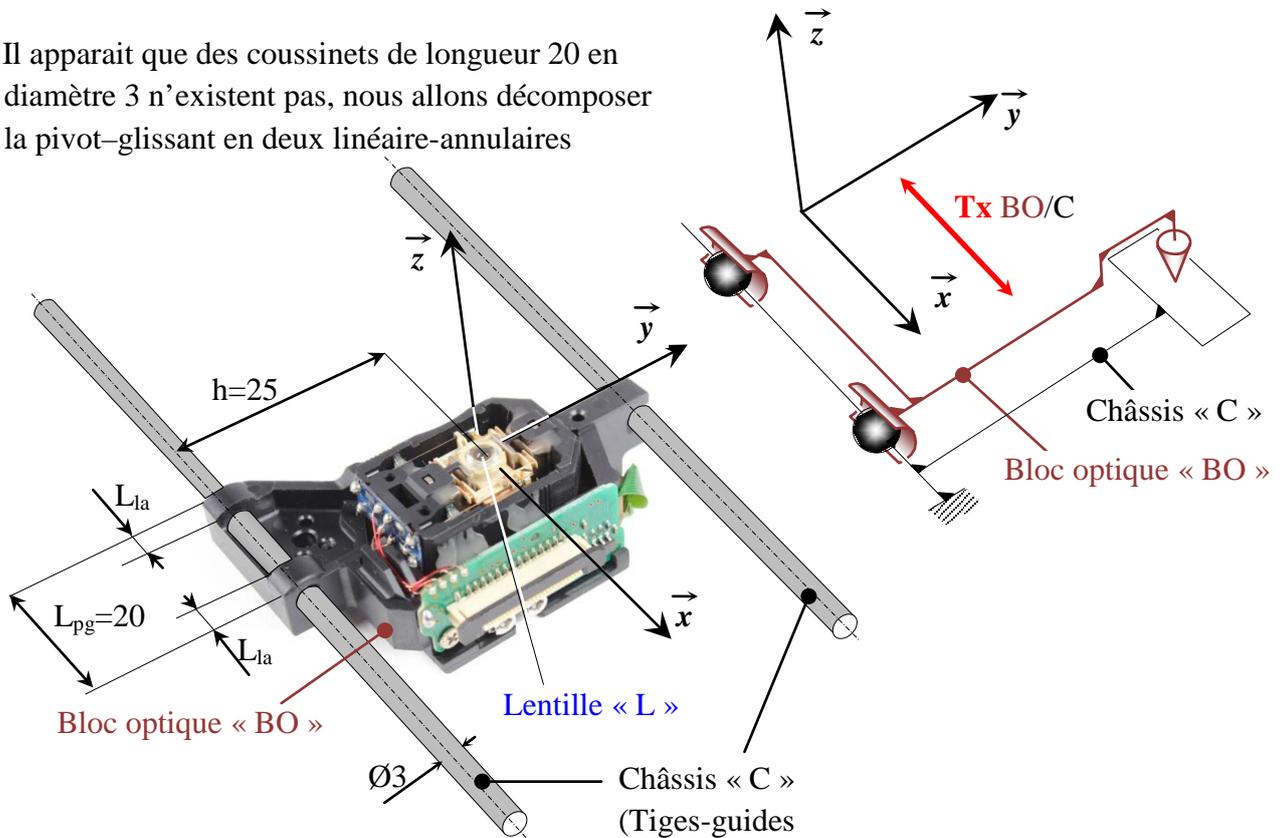
Nous prendrons un coefficient de 2. La longueur de guidage « L_{pg} » sera donc de 20mm.

4 - DÉCOMPOSITION DE LA PIVOT-GLISSANT

4.1 - Constat

Convention d'écriture : L_{pg} = Longueur de guidage liaison pivot-glisant
 L_{la} = Longueur de guidage liaison linéaire annulaire

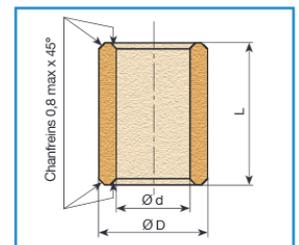
Il apparaît que des coussinets de longueur 20 en diamètre 3 n'existent pas, nous allons décomposer la pivot-glisant en deux linéaire-annulaires



4.2 - Choix du type des composants de guidage



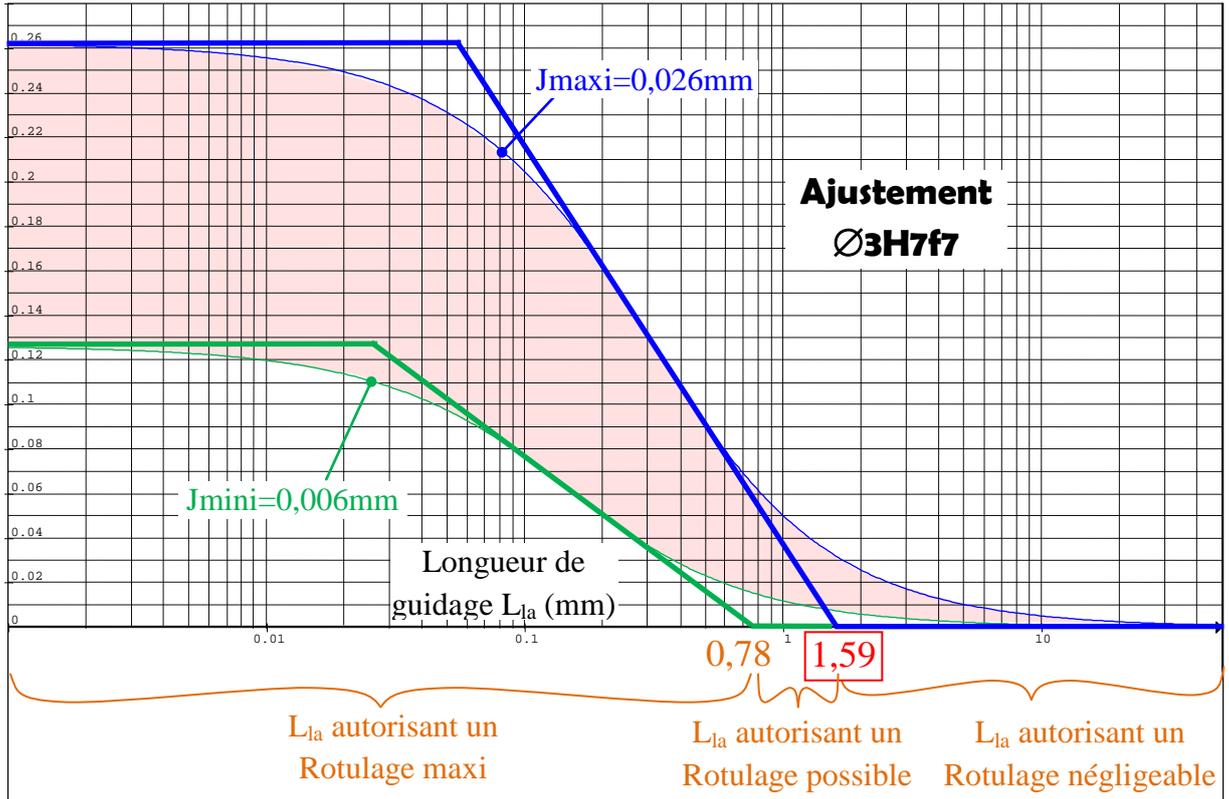
COUSSINETS SELFOIL® :
 DIMENSIONS ESTANDARD
 EN BRONZE



| Type A Cylindriques | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| Diamètre avant montage (mm) | | L = Longueurs (mm) Tolérances js13 | Quantité par sachet |
| d = Ø intérieur Tolérances G7 | D = Ø extérieur Tolérances s7 | | |
| 2 + 12 + 2 | 5 + 31 + 19 | 2 - 3 | 25 |
| 3 + 12 + 2 | 6 + 31 + 19 | 3 - 4 - 5 - 6 - 10 | 25 |
| 4 + 16 + 4 | 6 + 31 + 19 | 5 - 8 - 10 | 25 |
| 4 + 16 + 4 | 7 + 38 + 23 | 4 - 8 - 12 | 25 |
| 4 + 16 + 4 | 8 + 38 + 23 | 4 - 5 - 6 - 8 - 10 - 12 | 25 |
| 5 + 16 + 4 | 8 + 38 + 23 | 5 - 8 - 10 - 12 - 15 - 16 | 25 |

Les coussinets seront de diamètre 3mm mais doivent être dimensionnés en longueur afin d'autoriser un rotulage

4.3 - Dimensionnement des coussinets

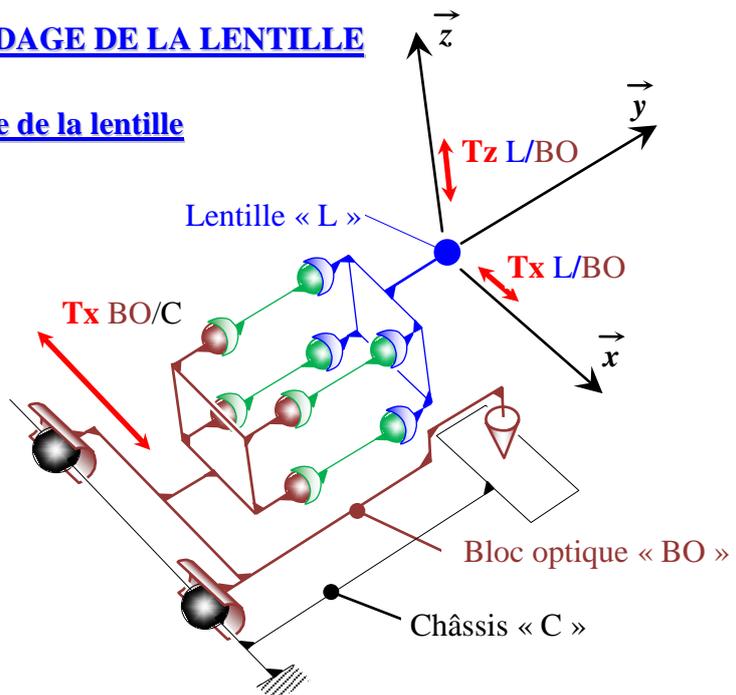


Catalogue constructeur :

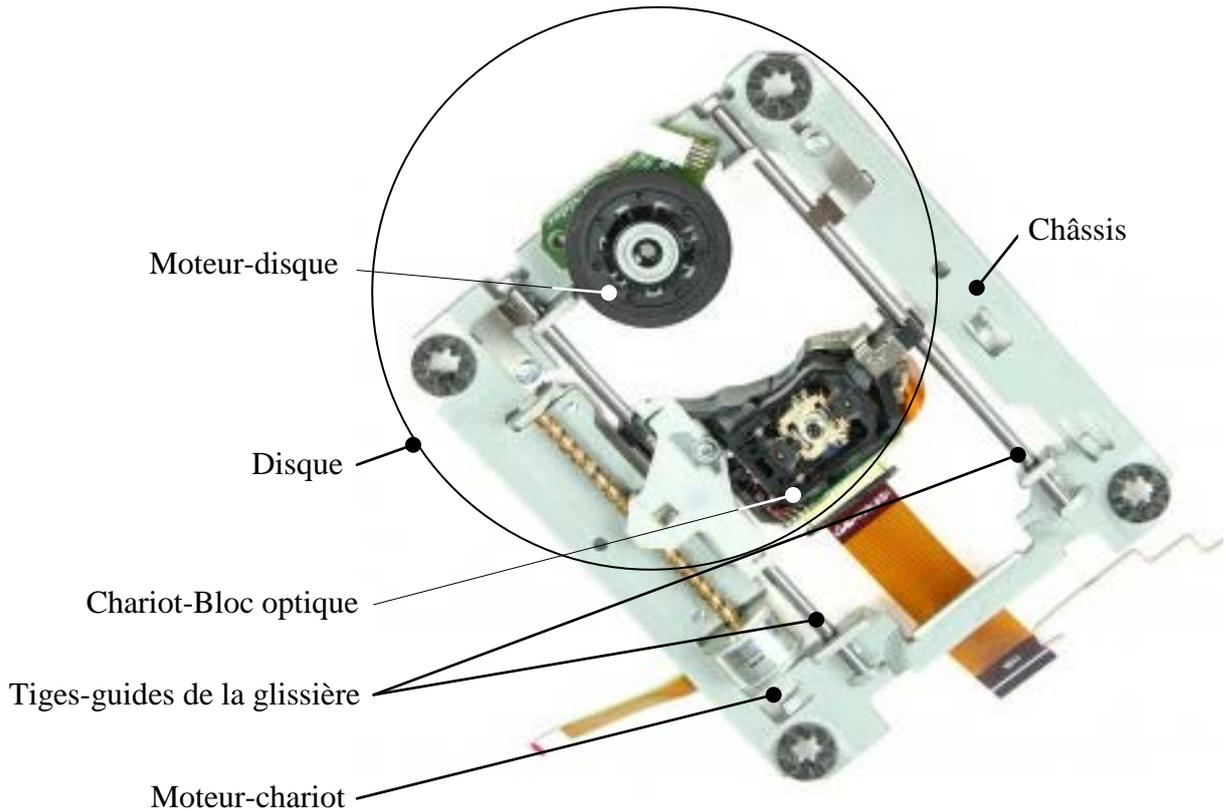
Les coussinets comportant des chanfreins intérieurs de 0,8mm, leur longueur de guidage maximale doit être de : $L_{1a} - 2 \times 0,8 < L_{1a \text{ Critique}} \Rightarrow L < L_{1a \text{ Critique}} + 2 \times 0,8 \Rightarrow L_{1a} < 3,19\text{mm}$
 Nous choisirons des coussinets Typa A cylindriques 3 x 6 x 3

5 - FINALISATION DU GUIDAGE DE LA LENTILLE

5.1- Guidage cinématique de la lentille

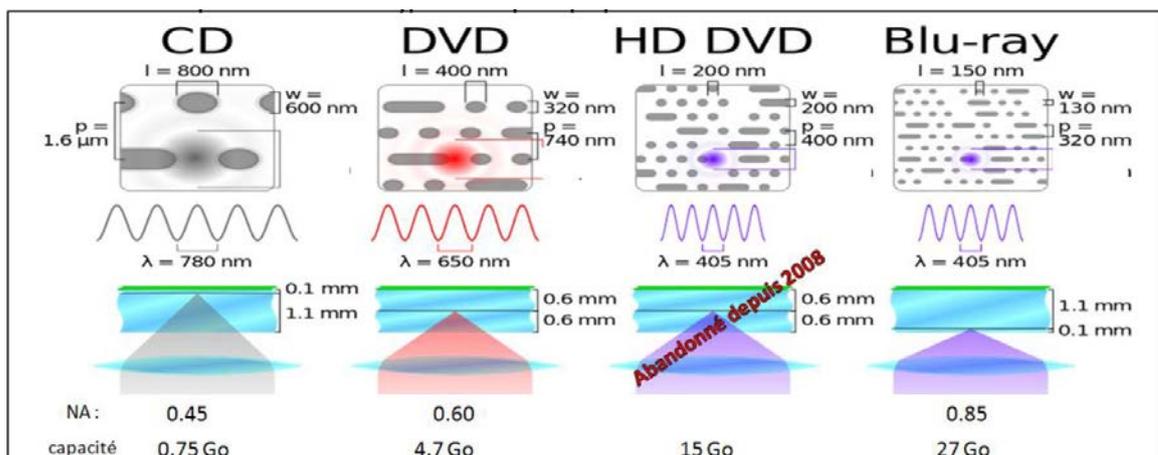


5.2- Implantation générale du guidage de la lentille



6 – ÉVOLUTION DES CRITÈRES DU CD VERS LE BLUE RAY

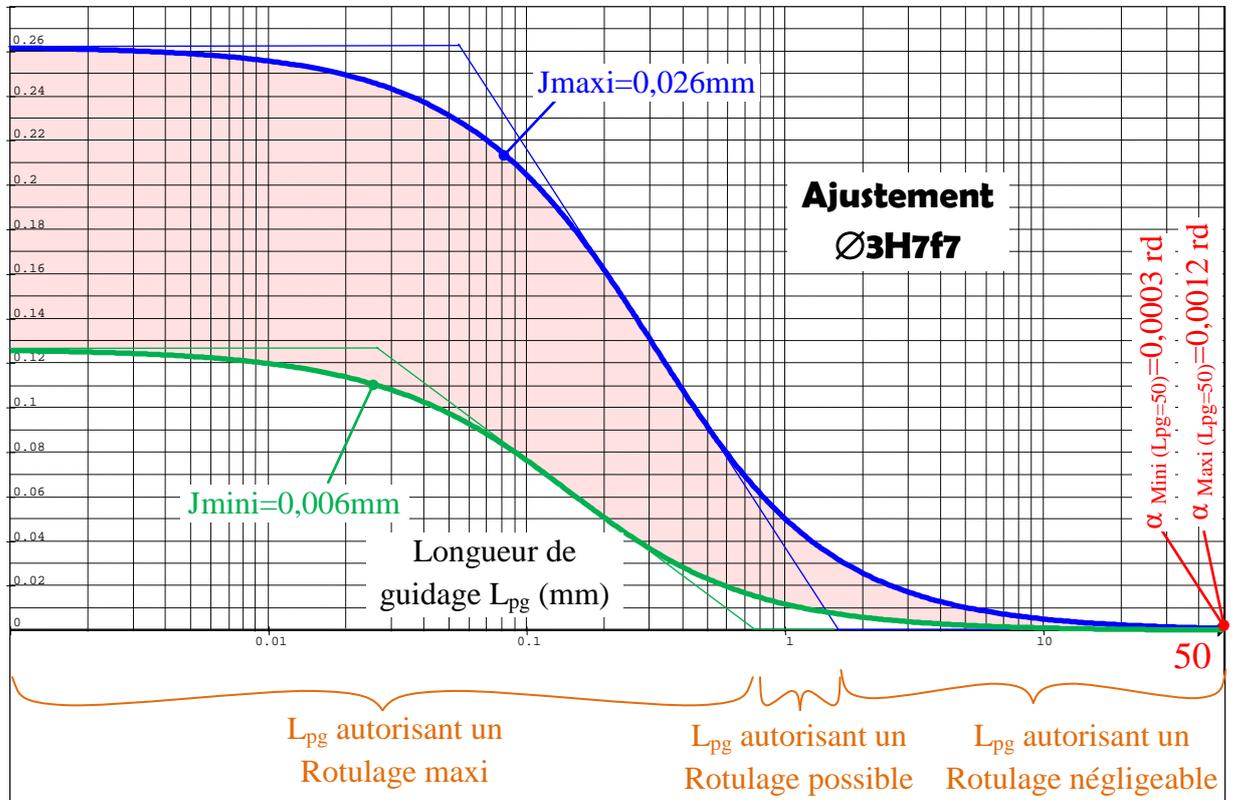
6.1- Formats de positionnement évolutifs



Les formats évolutifs impactent essentiellement le pas entre les pistes qui évolue vers une distance toujours plus petite (1,6 μm vers 400nm)

6.2- Conséquences sur le guidage du bloc optique

La cinématique de principe demeure identique, notamment au niveau du guidage du bloc optique (2 linéaires annulaires+ une ponctuelle). Le seul paramètre pouvant évoluer serait la longueur de guidage de la pivot-glissant L_{pg} .



Pour autant, quelle que soit la longueur de guidage L_{pg} , l'angle de rotulage ne diminuera jamais dans des proportions rivalisant avec la précision nécessaire au suivi de lecture du blue ray

6.3- Solution techniques

La solution technique portera sur l'évolution du tracking (Suivi de piste) guidé par parallélogrammes déformables avec des asservissements de position toujours plus poussés.