

# PROJET D'AUTOMATISATION DES RÉGLAGES MIROIRS

- Intérêt du projet
- Motorisation des montures:
  - Monture basique Thorlabs KM100
  - Motorisation d'une monture miroir 3 actionneurs
- Composant et setup optique:
  - Principe d'une photodiode quatre quadrants
  - Esquisse d'un premier schéma optique
- Problèmes éventuelles

# SOMMAIRE

SECTION

01

Intérêt du projet

SECTION

02

Motorisation des  
montures

SECTION

03

Composant & setup  
optique

SECTION

04

Problèmes à  
surmonter



# INTÉRÊT DU PROJET

- L'intérêt de ce projet est de développer un système qui permet d'aligner automatiquement les miroirs
- Afin d'aligner les miroirs il faut pouvoir commander de manière électrique les montures
- Des solutions par des fabricants existent déjà mais sont trop cher (Thorlabs vend un actionneur à 500€ par molette  
<https://www.thorlabs.com/thorproduct.cfm?partnumber=PIAK10>)
- Une fois les montures miroirs automatisées on peut automatiser la position des pointeurs lasers, qui est la prochaine étape.



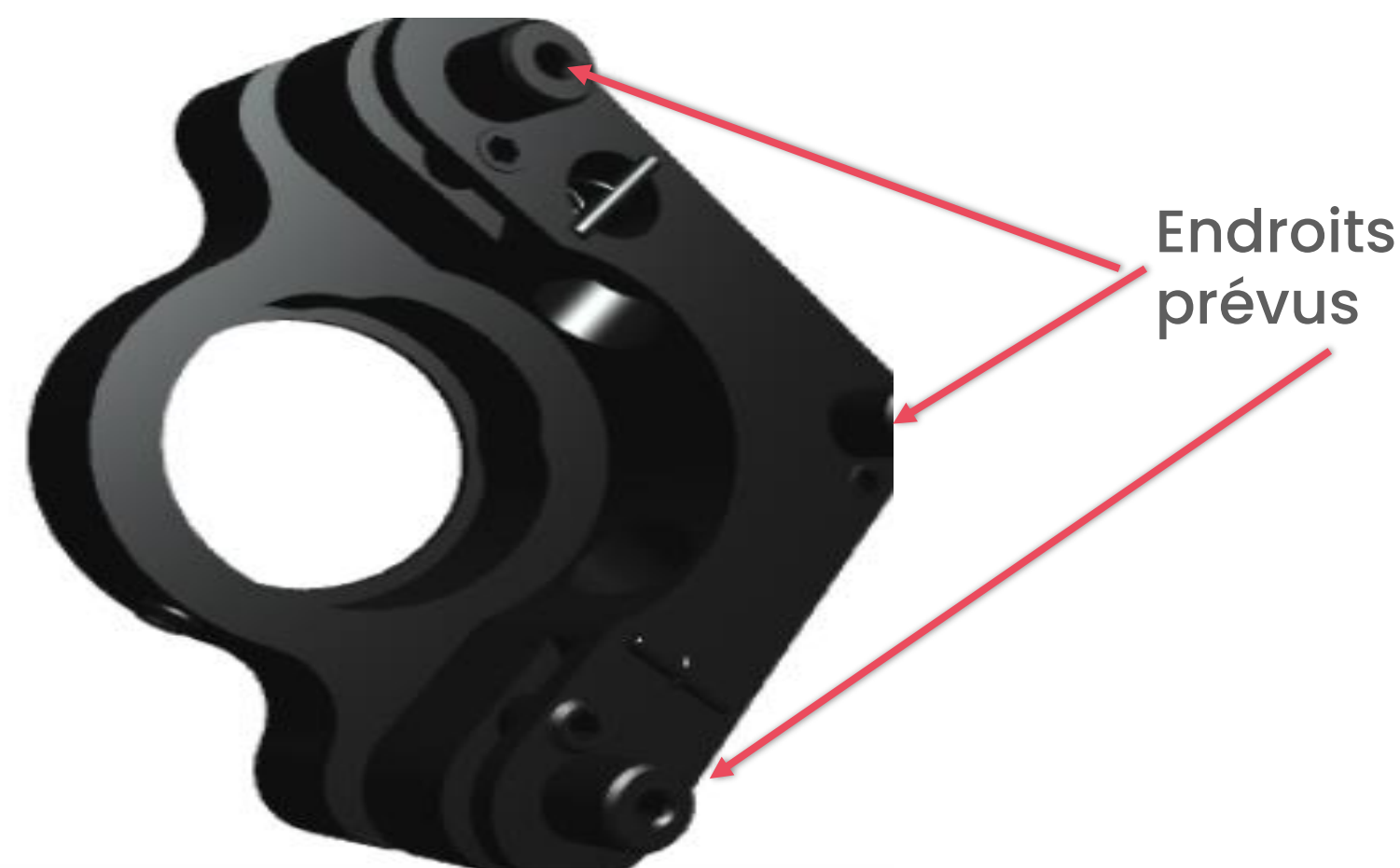


# MOTORISATION DES MONTURES

- Grégoire et moi avons trouvé un site en ligne qui décrit la motorisation custom d'une monture miroir basique (thorlabs KM100)
- Nous avons imprimé au fablab les pièces nécessaires afin de commencer l'expérience
- Il ne reste plus qu'une carte Arduino afin de faire tourner la molette et vérifier que le couple moteur est suffisant



- On souhaiterait idéalement motorisé une monture miroir dont la zone de chargement se trouve à l'arrière
- La monture miroir doit avoir 3 actionneurs
- La monture miroir que j'ai trouvé est une Newport de référence P100-AI31 avec un pas de filetage de 100TPI
- Cette monture miroir n'a pas de molette; cependant il est possible de visser les molettes à l'endroit prévu

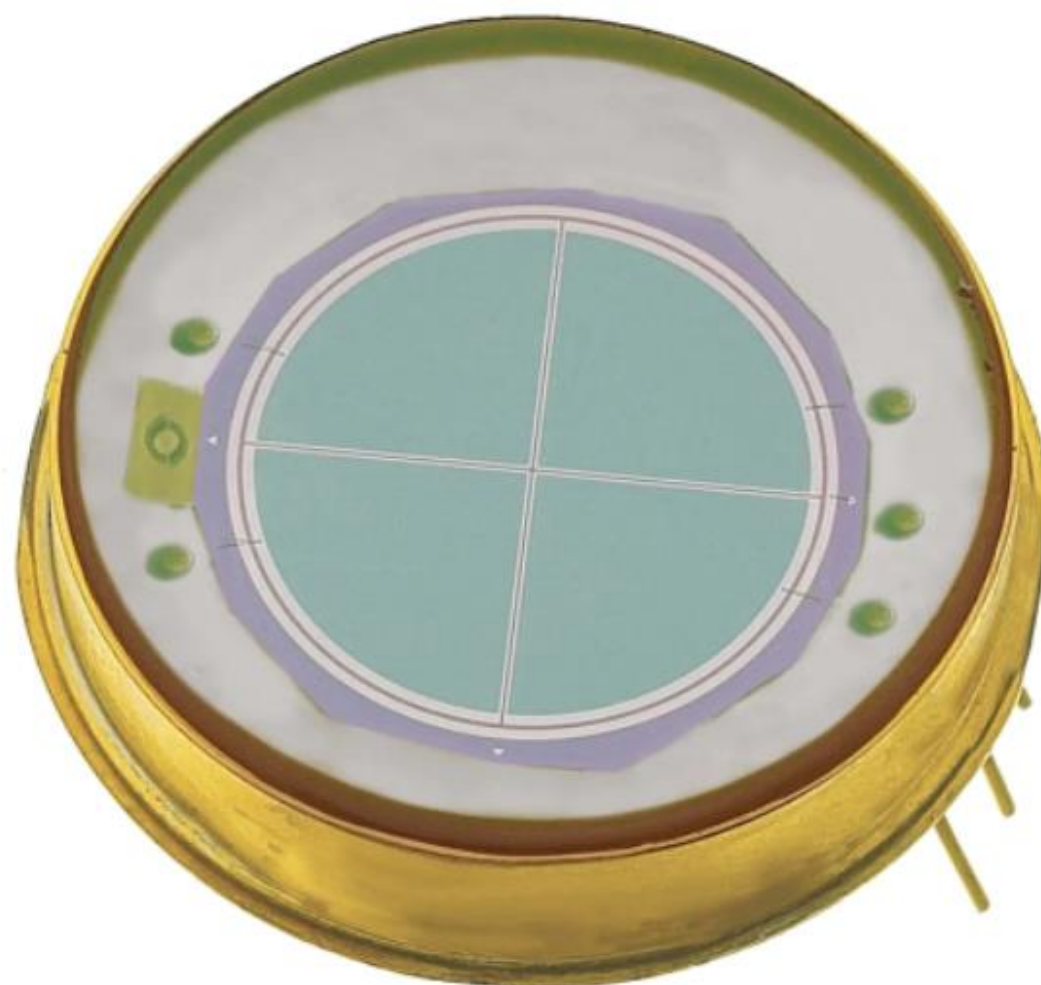




# COMPOSANT & SETUP OPTIQUE

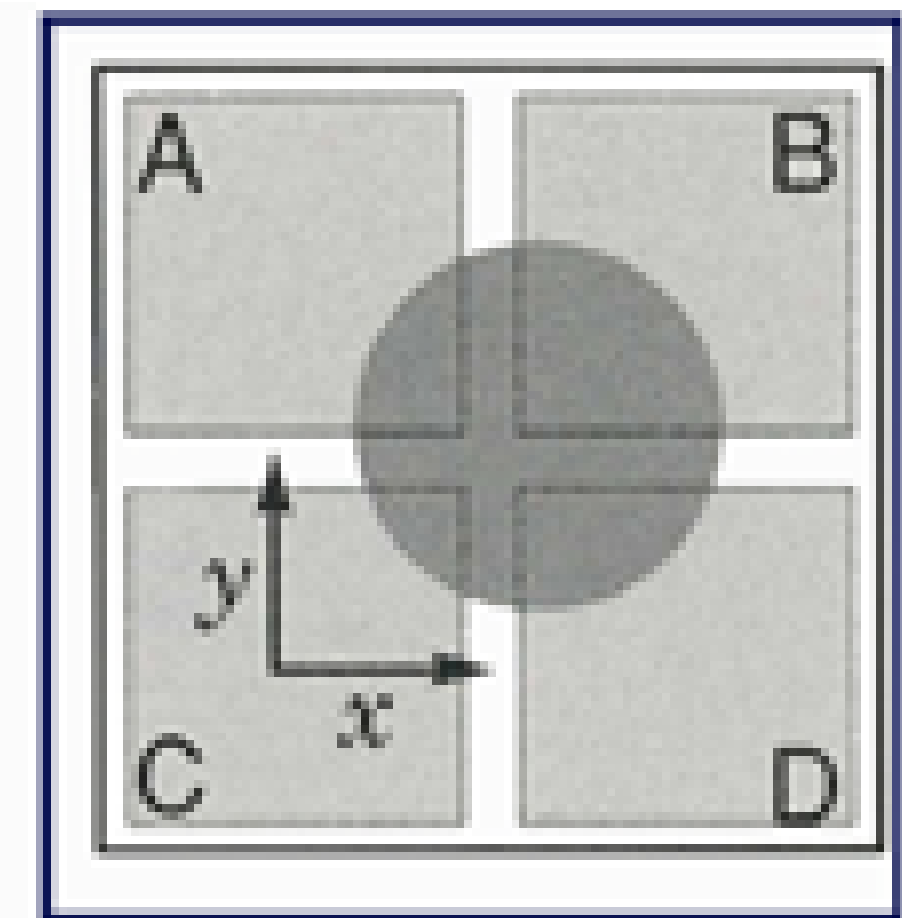


- Une photodiode quatre quadrants est un dispositif qui permet de connaître la position d'un faisceau laser
- Le principe de base est de diviser une photodiode en quatre. Ainsi chaque quadrant recevra un flux propre. En ayant accès au courant délivré par chaque cadrant on peut connaître la position du spot laser.
- La photodiode vient de RS components: 848-6279

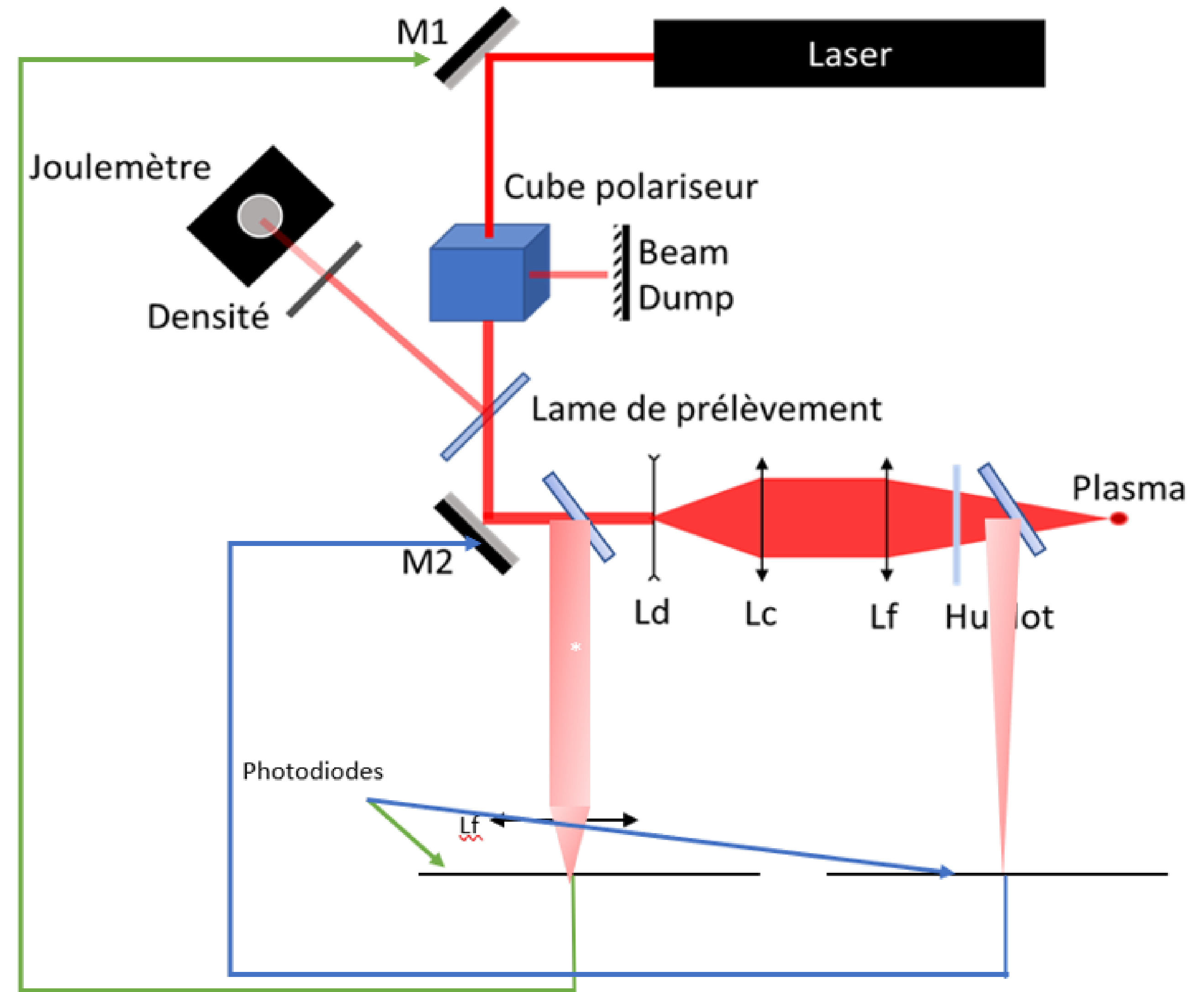


$$x = \frac{(B+D) - (A+C)}{A+B+C+D}$$

$$y = \frac{(A+B) - (C+D)}{A+B+C+D}$$



- La première photodiode quatre quadrant est utilisé afin de régler premier miroir (champs proche). On récupère les sorties de la photodiode afin de commander la monture miroir M1.
- La deuxième photodiode est utilisé afin de régler le second miroir (champs lointain). On récupère les sorties de la photodiode afin de commander la monture miroir M2.



# PROBLÈMES À SURMONTER

- Les échantillonneurs de faisceau vont dévier le faisceau laser (surtout à 45°)
- La monture miroir a trois actionneurs, ceux en diagonales sont faciles à modéliser (ce sont des actions de tilt en x et y), le troisième étant un mouvement diagonale (x+y) il sera plus difficile à modéliser.
- Il faut aligner les photodiodes (quatre quadrant) avec le faisceau laser.
- Il faut que les photodiodes soient solidement encastrées (c'est-à-dire que même avec un transport de la machine leurs positions ne changent pas).
- Le taux de répétition du laser est faible (20Hz)

- <https://www.newport.com/f/guidestar-ii-beam-stabilization-system>
- [https://www.youtube.com/watch?v=jF6p6s\\_4i-E](https://www.youtube.com/watch?v=jF6p6s_4i-E)
- [https://www.researchgate.net/figure/Two-FSMs-Laser-Beam-Steering-FSM1-for-distortion-and-FSM2-for-active-control\\_fig3\\_242236968](https://www.researchgate.net/figure/Two-FSMs-Laser-Beam-Steering-FSM1-for-distortion-and-FSM2-for-active-control_fig3_242236968)