

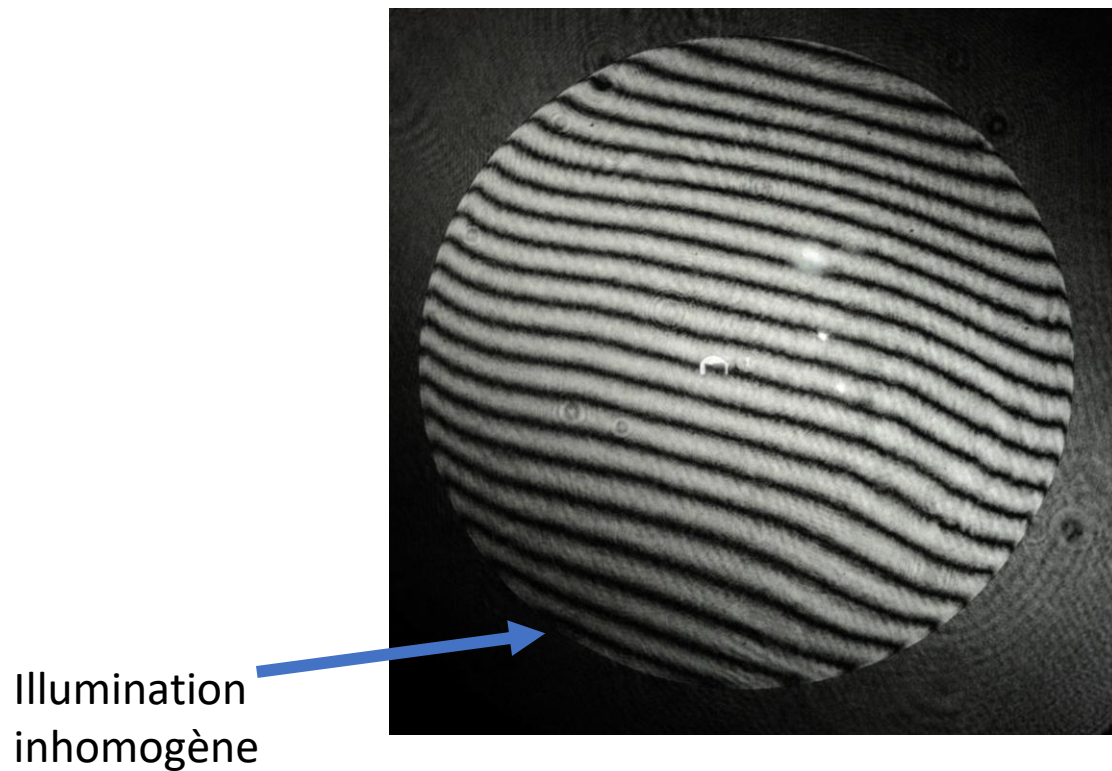
Comment tester de petites
surfaces très ouvertes

Problématique des R/D courts

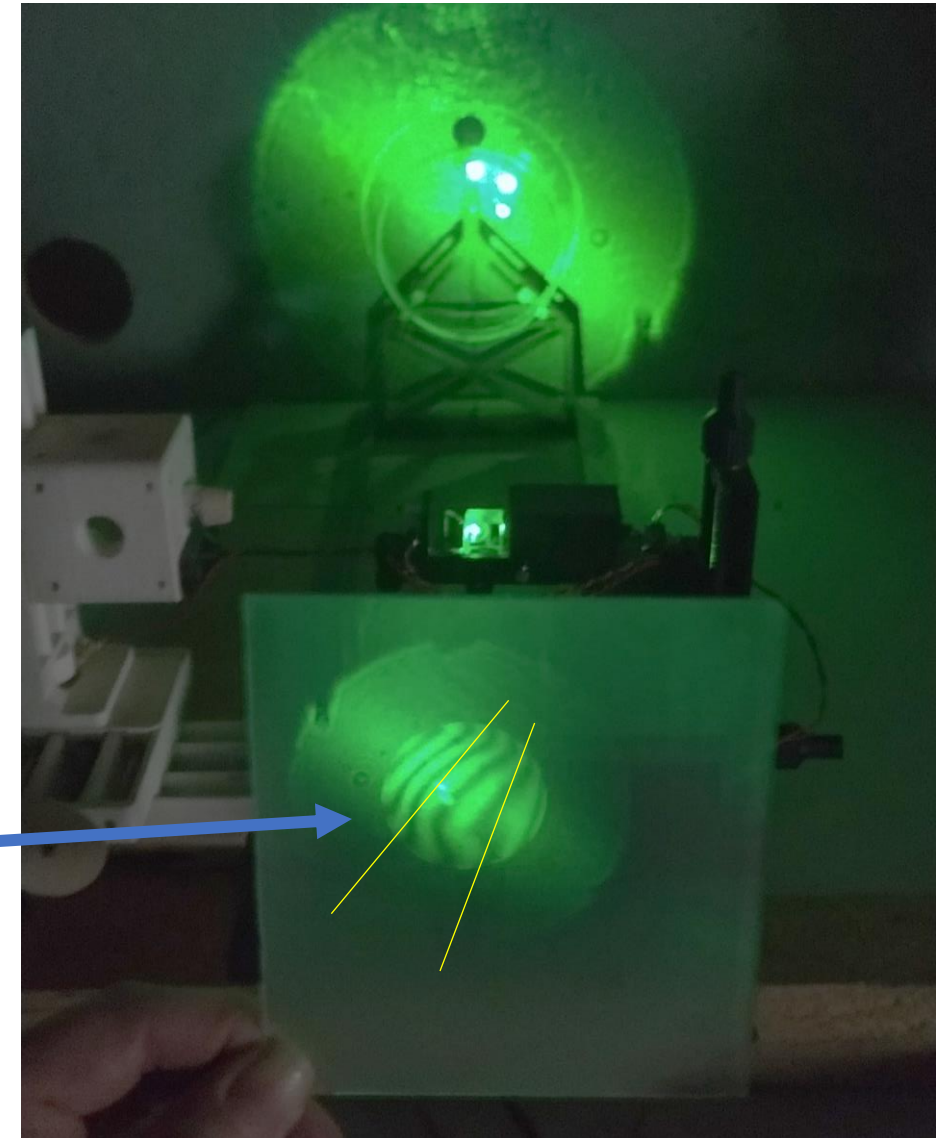
- Calibres pour lentilles, faces concaves de lentilles, etc...
 - $R/D < 3$, ou plus vulgairement $F/D < 1,5$
 - Diamètre faible à modéré, $< 150\text{mm}$
- Interféromètre de Bath inutilisable
 - Illumination insuffisante et inhomogène
 - Astigmatisme induit par la séparation des faisceaux rédhibitoire
- Ronchi et Foucault classiques inadaptés
 - Cône de lumière très ouvert -> proximité de l'œil difficilement atteignable
 - Idem pour l'appareil photo, l'objectif même à $f/1,4$ vignette fortement
 - Mise au point difficile (œil ou photo) sur rayons très courts $< 200\text{mm}$

Problématique des R/D courts

- Exemple au Bath
 - Illumination insuffisante et astigmatisme prononcé
 - Vignettage de l'objectif et difficulté de mise au point
 - Pour l'occasion, j'ai pris une face de 92mm de diamètre et 356mm de rayon... J'ai triché pour pouvoir quand même exploiter les interférogrammes, mais les limitations sont bien visibles.



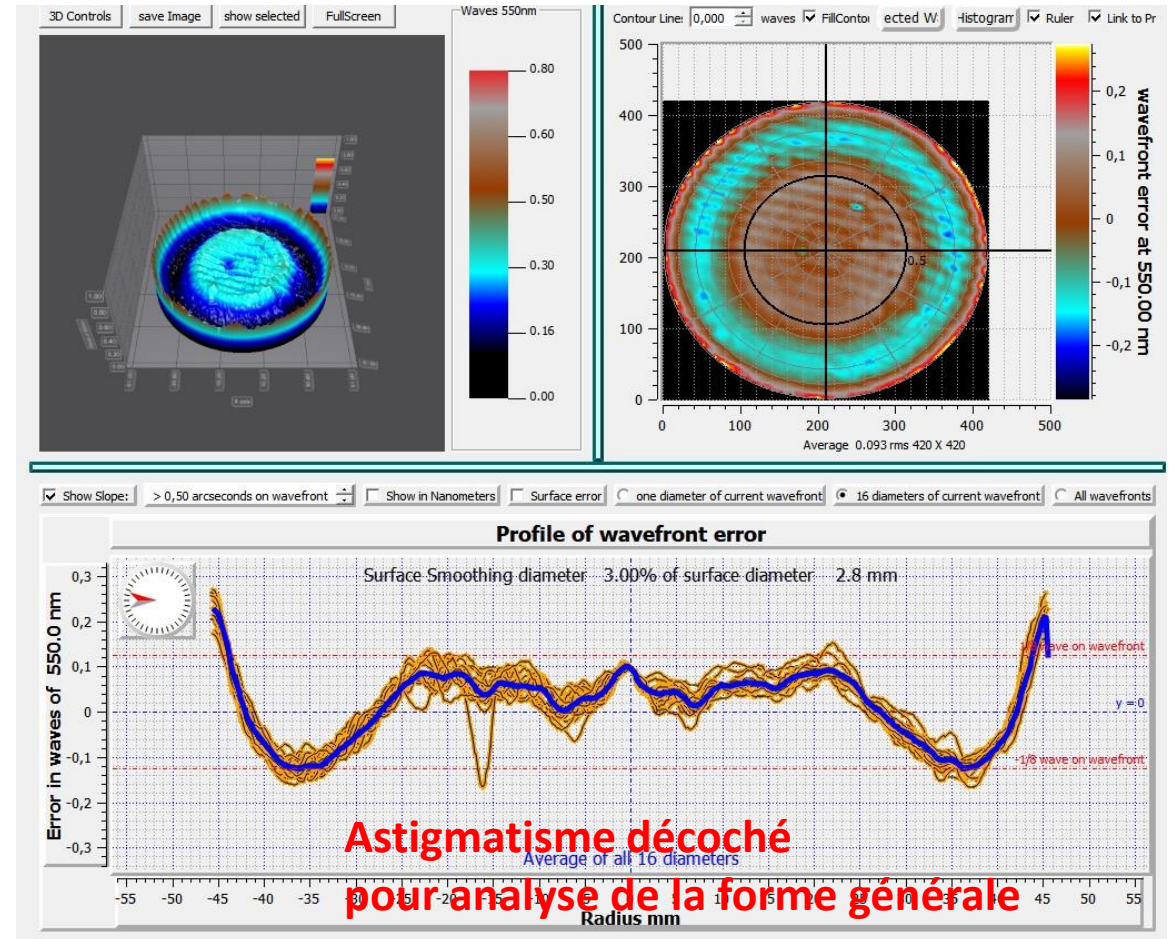
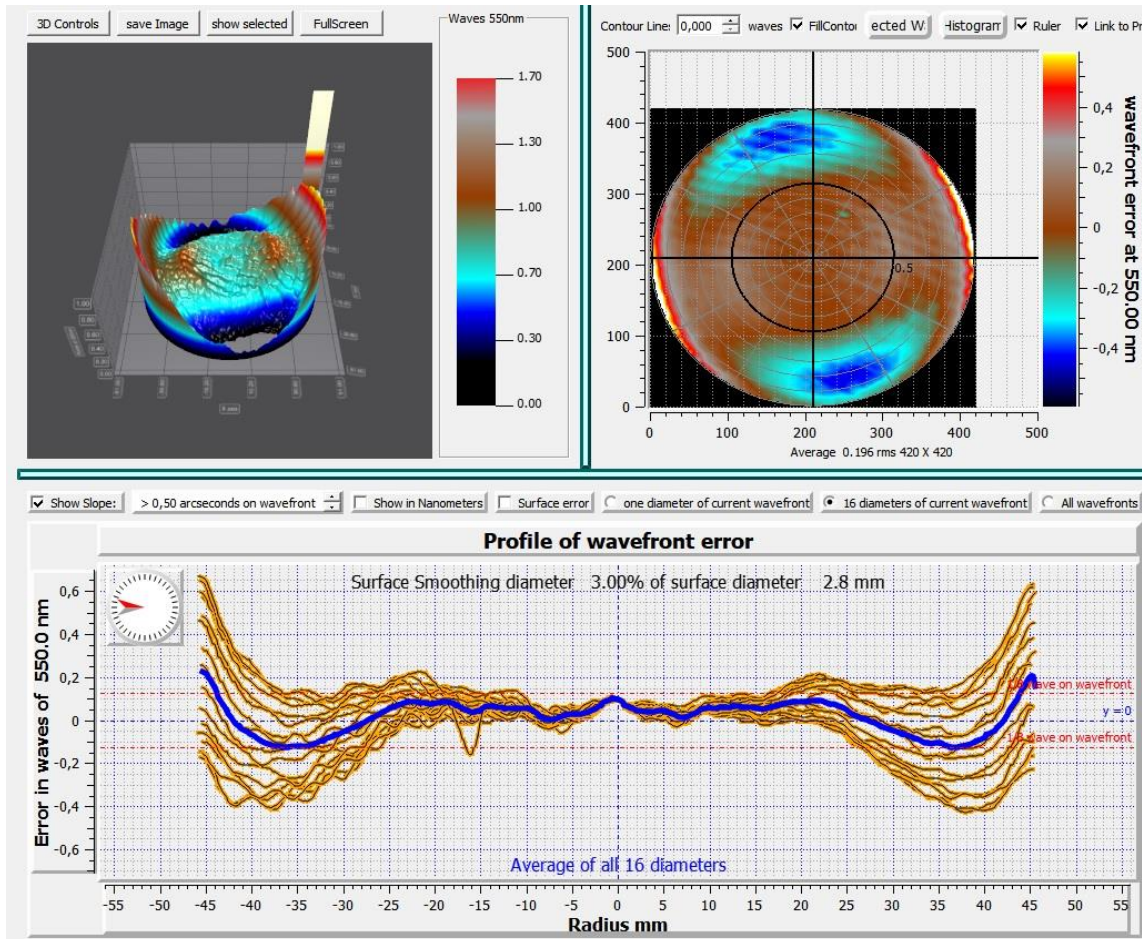
Fort astigmatisme



Problématique des R/D courts

- Exemple au Bath

- Analyse du front d'onde malgré tout, pour avoir une référence de forme (utile plus tard pour juger de la sensibilité des autres tests)



Problématique des R/D courts

- Exemple Foucault classique
 - La pupille n'est pas interceptée dans sa totalité par l'œil
 - La mise au point est délicate à l'apn et on vignette (objectif 50mm f/1,8)

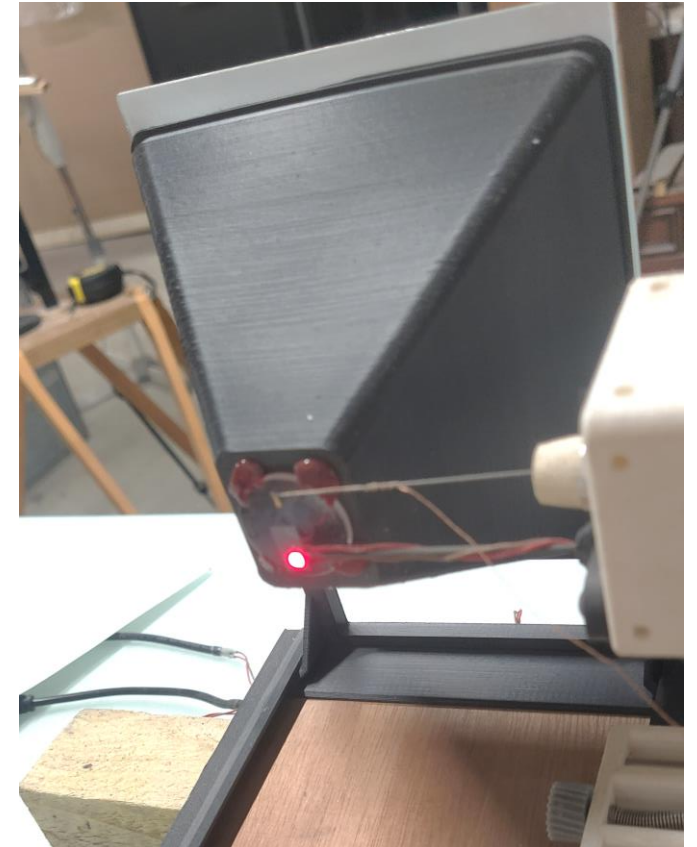
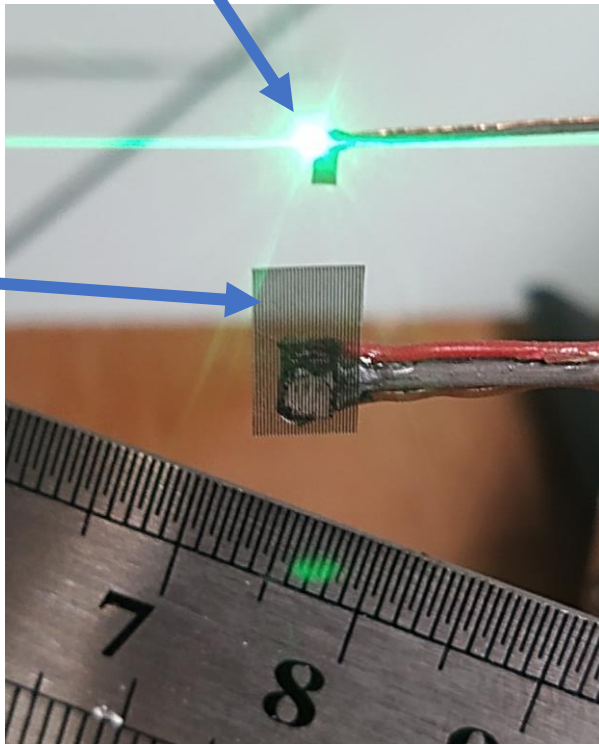


Micro testeur et projection

- Première solution trouvée, peu efficace mais encourageante
 - Testeur le plus petit possible pour ne pas obstruer la vue
 - Chambre photo simplifiée avec une lentille de champs
 - Verre dépoli pour observation

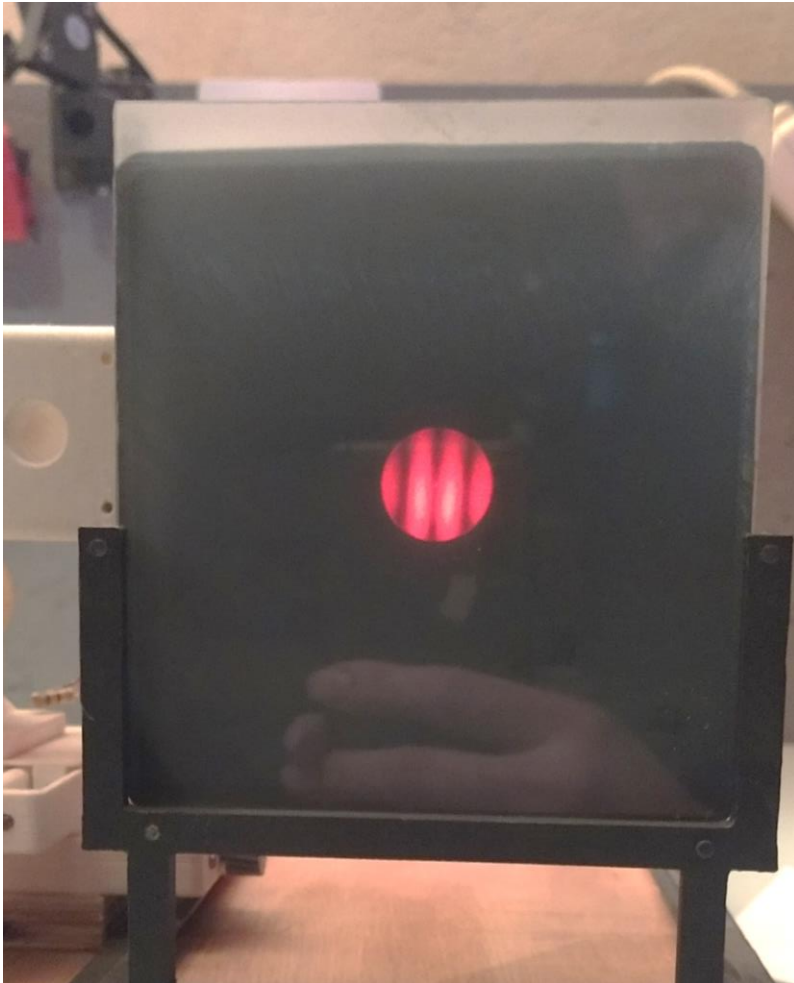
Slitless Foucault

Ronchi



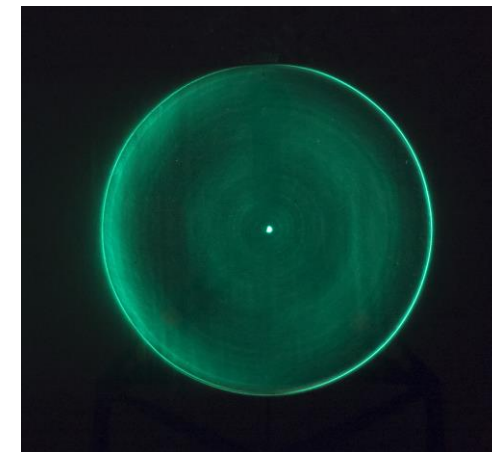
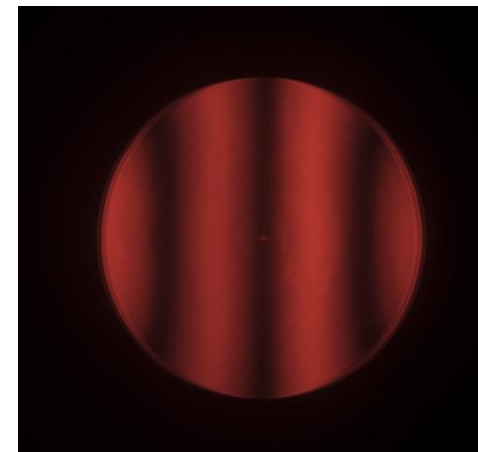
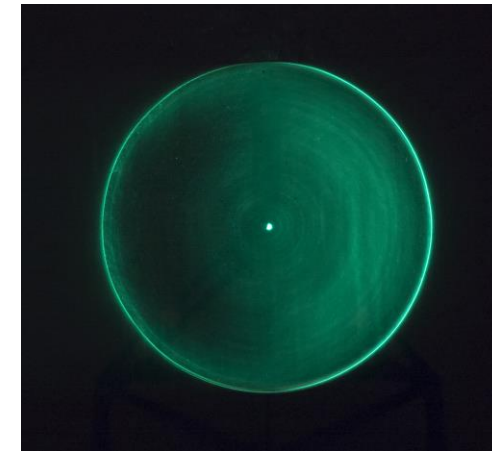
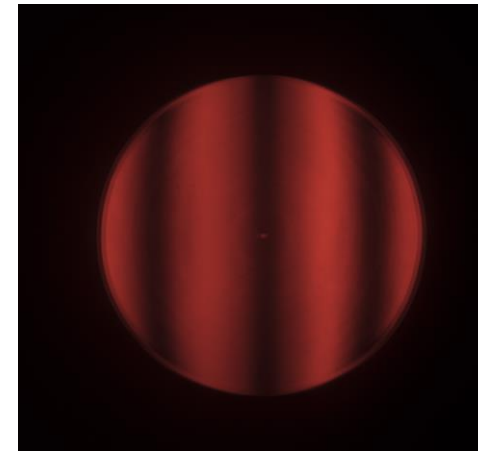
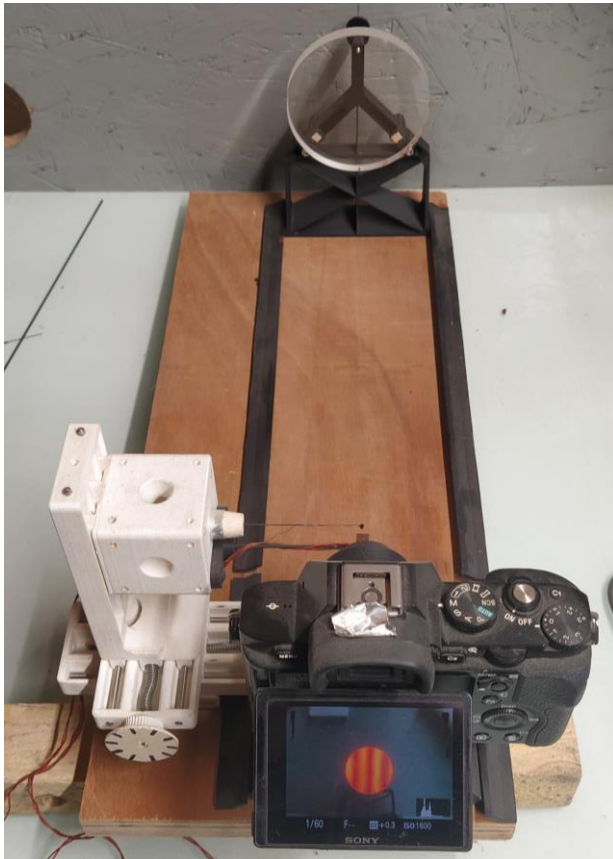
Micro testeur et projection

- Lecture qualitative seulement, difficile, dans la pénombre obligatoirement.
Mais ça marche... 😊



Micro testeur Photographique

- On remplace la chambre photo par un objectif simple à très grande ouverture
 - Une simple lentille de champs devant une mini-chambre photo avec le capteur de l'apn au fond...
 - Distorsion de l'objectif → on s'en fiche, on est sur un Foucault, la plupart du temps on cherche une teinte plate, la douceur de la forme, etc..
 - Chromatisme → pareil, on est en lumière « monochromatique »
 - On peut sauvegarder les photos et faire de l'analyse et des vrais pointés.



Précision atteignable au micro-Foucault

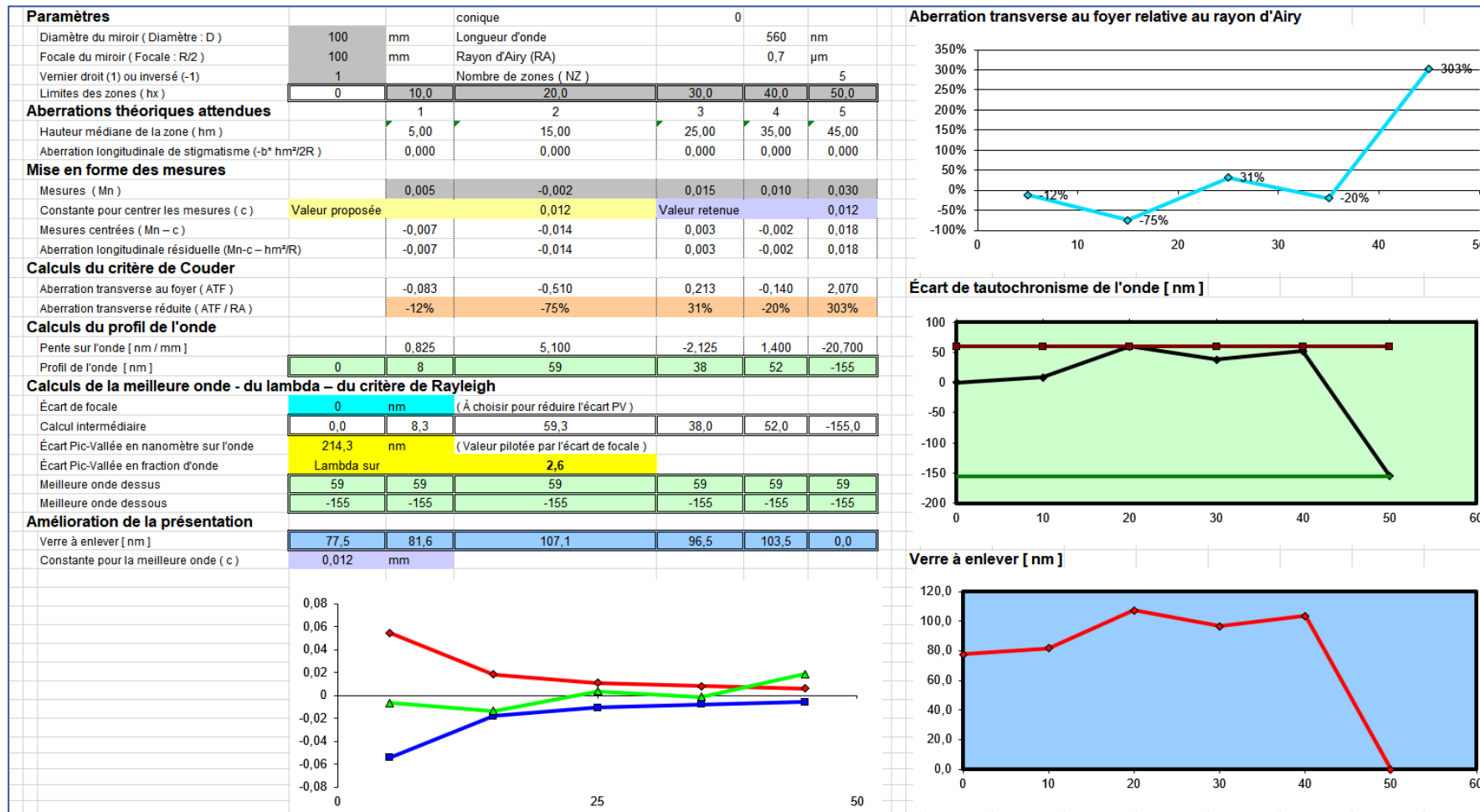
- Exemple d'une asphère diamètre 100mm Rayon de courbure 200mm, conique -0,3
 - Distorsion de l'objectif → on s'en fiche elle reste faible au regard des zones
 - Chromatisme → pareil, on est en lumière « monochromatique »
- Pointés théoriques et erreurs admissibles:

Diamètre surface	100 mm	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0
h de mesure (rayon sur mir)		50	40	30	20	10	0
conique	-0,3						
RoC paraxial	200 mm						
LA		-1,875	-1,200	-0,675	-0,300	-0,075	0,000
RoC de (h)		201,875	201,200	200,675	200,300	200,075	200,000
tirage foucault (mm)		1,88	1,20	0,68	0,30	0,07	0,00
rayon d'airy à 550nm	0,7 μm						
Tolérance 1 rayon d'airy sur LA (mm)	+/-	0,006	0,008	0,011	0,018	0,055	

Le banc de test doit donc être équipé d'un micromètre réellement précis, résolution au μm
Précision +/- 3μm.

Précision atteignable au micro-Foucault

- Exemple d'une sphère diamètre 100mm Rayon de courbure 200mm.
 - Les tolérances sont identiques à l'exemple précédent, admettons une forme douce et un tirage total de 30µm centre à bord, principalement à cause d'un vilain bord rabattu, cas très classique sur ces petites surfaces

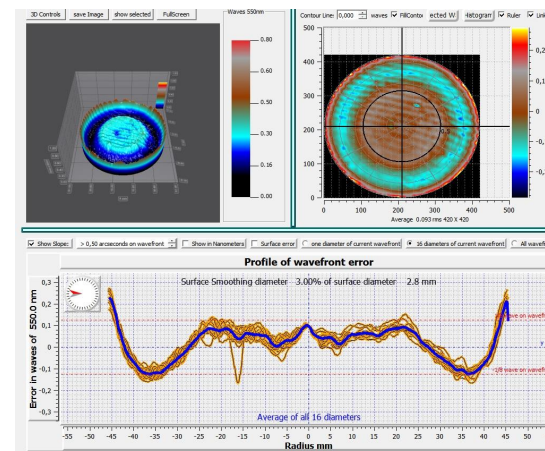
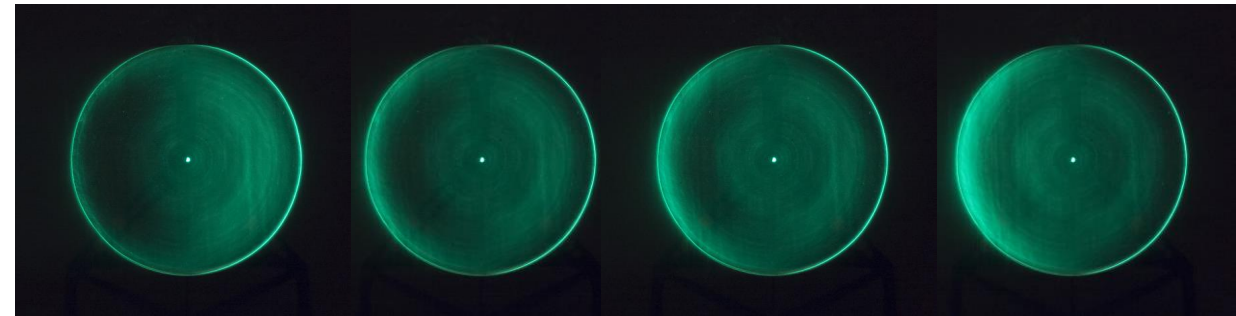
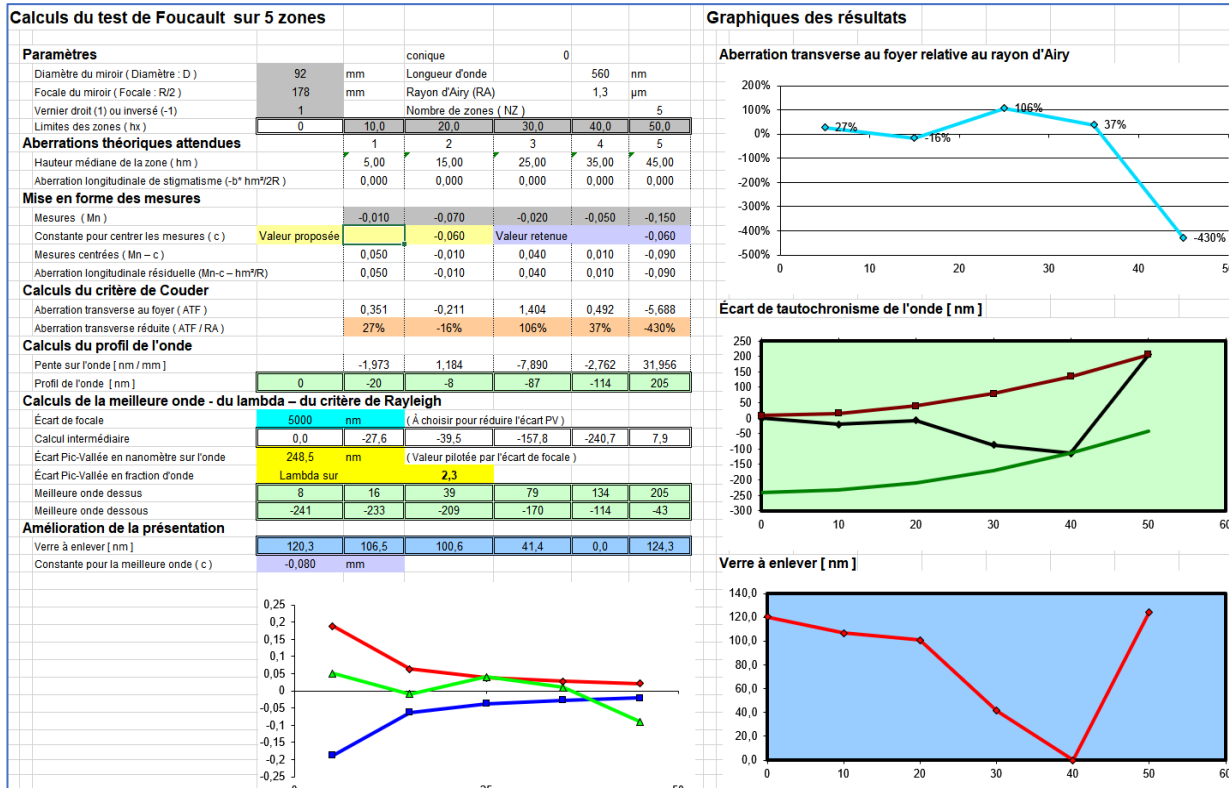


La feuille de calcul de Pierre Strock nous donne tout ce dont on a besoin, qu'il en soit remercié

Précision atteignable au micro-Foucault

- Et en pratique, ça donne quoi?

- Exemple sur une face sphérique de lentille, 92mm de diamètre, 356.4mm de rayon de courbure, loin d'être finie:
 - Bord relevé avec un bon 120µm de tirage, soit 1/2 lambda de bord relevé. La feuille de calcul donne 120nm de verre à enlever
 - Zones centrales de quelques microns de tirage, négligeables en théorie après refocalisation, mais de fort contraste au foucault, à lisser.



On retrouve assez bien les résultats que le bath a bien voulu nous donner sur cet exemple précis

- Et en live, ça donne quoi?

