AiryLab. 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains

Rapport de mesure

Référence	2016-29001
Date	11/07/2016
Opérateur	FJ
Procédure de mesure	SC-DP
Haso	HA-4333
LIP	LI-1028
Objectif(s)	MOD32-10
Miroir	RS-530

Client	xxx
Type d'optique	Schmidt Cassegrain
Fabricant	Celestron
Nom/modèle	C11
S/N	xxx

Longueur d'onde
473
543
635
805

Termes d'aberration pris en compte dans les résultats	
Tilt X	
Tilt Y	
Focus	
Astig 0°	
Astig 45°	
Coma 0°	
Coma 90°	
Sphérique	

Incertitude PTV	5,96nm
Incertitude RMS	0,56nm
Interpolation	X2
Mode	Zonal + modal
référence	Oui
Mesures moyennées	200
Double passage	Oui
température	29°
Sous pupilles	-
Conjugaison de pupille	Oui

Essais réalisés	
Centrage sur l'axe[1]	RA
Mesure sur l'axe	Oui
Mesure chromatisme	Oui
Mesure sur mécanique	Oui
Alignement optique (« collimation »)	Oui
Mesure dans le champ	Non
Courbure de champ	Non
Système correcteur	Non
Conjugaison	∞ Foyer

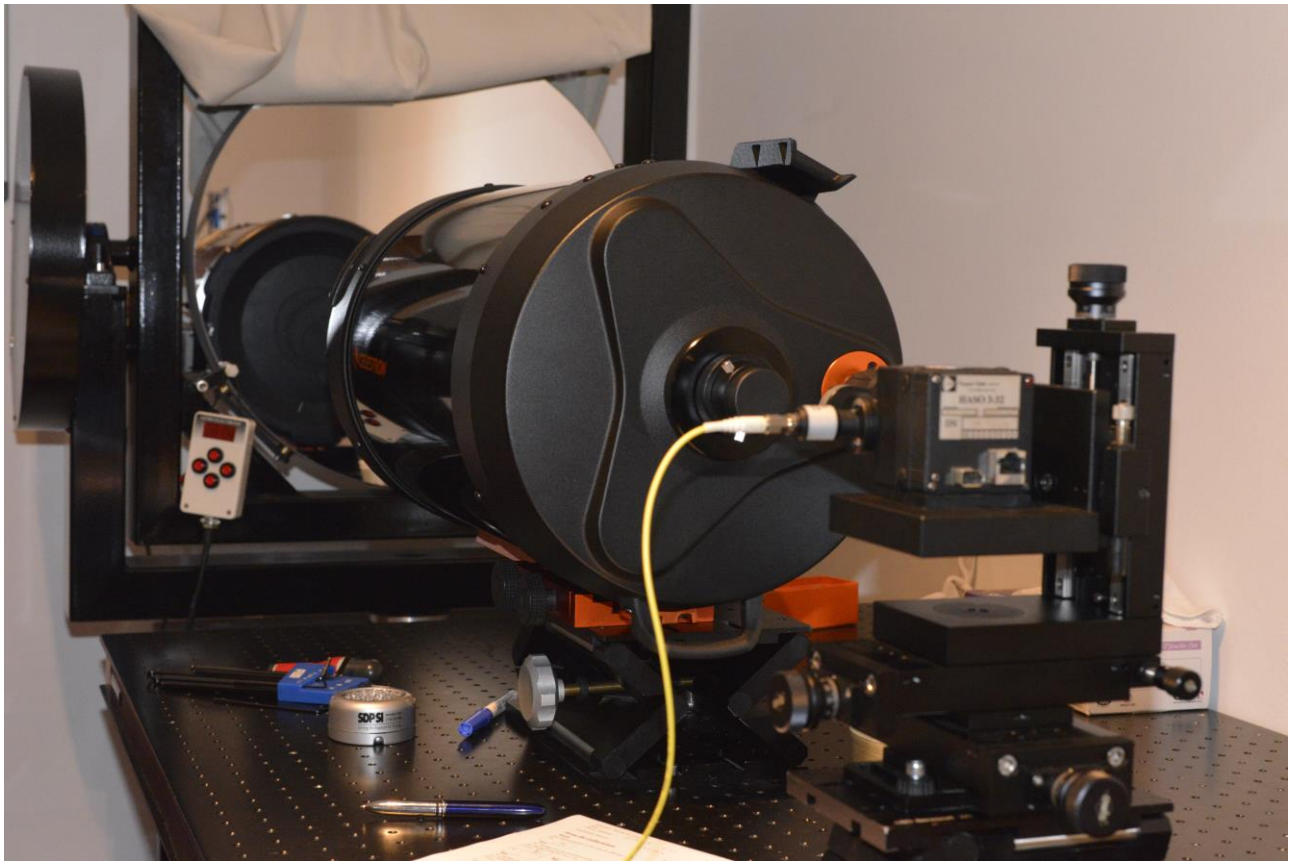
[1] : RR rétroréflexion laser HENE, RA réduction des aberrations de champ.

© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

Sommaire

1 Données théoriques 3
2 Mesures sur l'axe après alignement du secondaire 4
2.1 Mesure sur l'axe à 635nm 4
2.1.1 Front d'onde lame orientation d'origine....4
2.1.2 Front d'onde lame orientation 45°....4
2.1.3 Front d'onde lame orientation 90°....5
2.1.4 Front d'onde 6
2.1.5 PSF 7
2.1.6 MTF 7
2.1.7 Décomposition de Zernike 8
2.2 Mesure sur l'axe à 543nm 9
2.2.1 Front d'onde 9
2.2.2 PSF 10
2.2.3 MTF 10
2.2.4 Décomposition de Zernike 11
2.3 Mesure sur l'axe à 473nm 12
2.3.1 Front d'onde 12
2.3.2 Front d'onde au meilleur foyer 12
2.3.3 PSF 13
2.3.4 MTF 13
2.3.5 Décomposition de Zernike 14
2.4 Chromatisme 15
2.4.1 Décalage des meilleurs foci sur l'axe 15
2.4.2 Sphérochromatisme à F10 15
2.4.3 Centrage du sphérochromatisme 16

© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.



1 Données théoriques

Focale : 2800mm. Pupille: 280mm.
Nombre d'ouverture : 10
Diamètre théorique de la tâche de diffraction :

Focale	2800
Diamètre	280
Longueur d'onde	Taille PSF µm
635	15,49
543	13,25
473	11,54

Fréquences théoriques de coupure de la fonction de transfert de modulation (MTF) en cycles/mm

Focale	2800
Diamètre	280
Longueur d'onde	Coupure
635	157,48
543	184,16
473	211,42

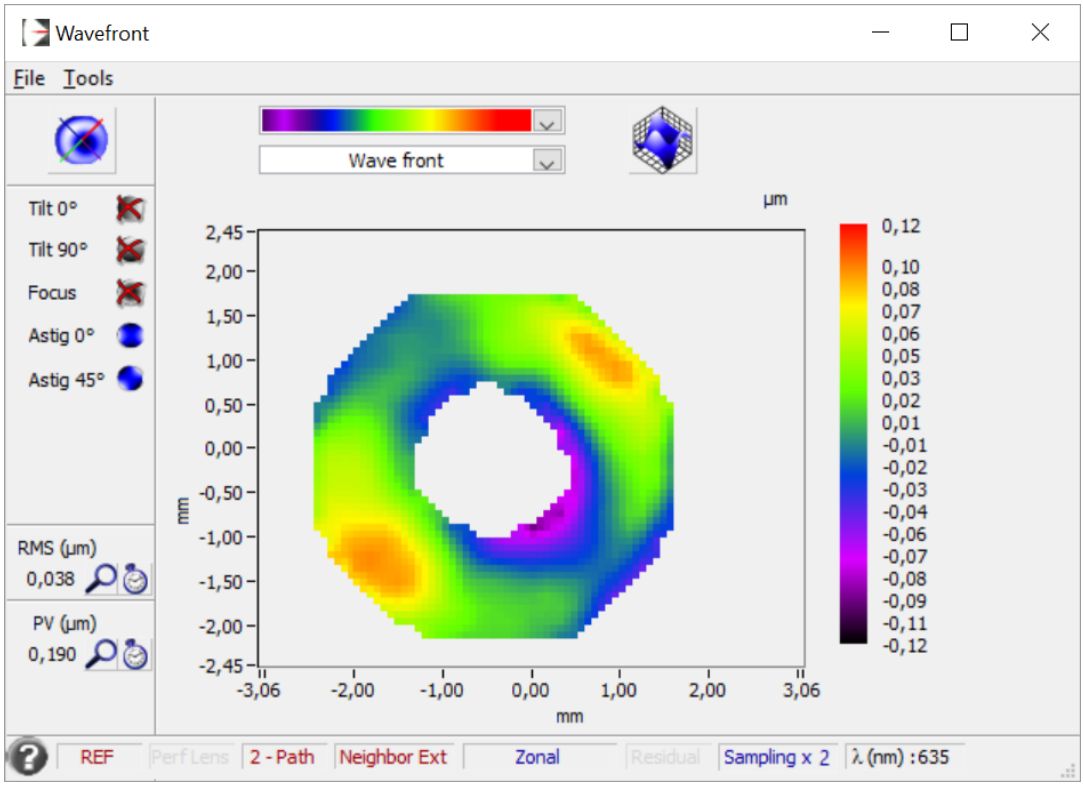
© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

Objectif des mesures de front d'onde : Ces mesures correspondent à la mesure de la forme globale du front d'onde issu du système. Il s'agît de la mesure la plus importante en termes de résolution optique. Cette mesure donne les valeurs d'erreur sur le front d'onde Peak To Valley (PTV) et moyennée (RMS). Un instrument est considéré comme étant limité par la diffraction pour la valeur d'erreur PTV de 135nm. Néanmoins il faut prendre en compte le diamètre et l'ouverture relative de l'instrument : plus l'instrument est grand et ouvert et plus il est difficile d'avoir une erreur faible.
Ces mesures peuvent être effectuées sur l'axe et dans le champ et à différentes longueurs d'onde.
La mesure du front d'onde permet de déduire la PSF (tâche de diffraction), la fonction de transfert de modulation (contraste en fonction des fréquences spatiales) et le ratio de Strehl.

2 Mesures sur l'axe après alignement du secondaire

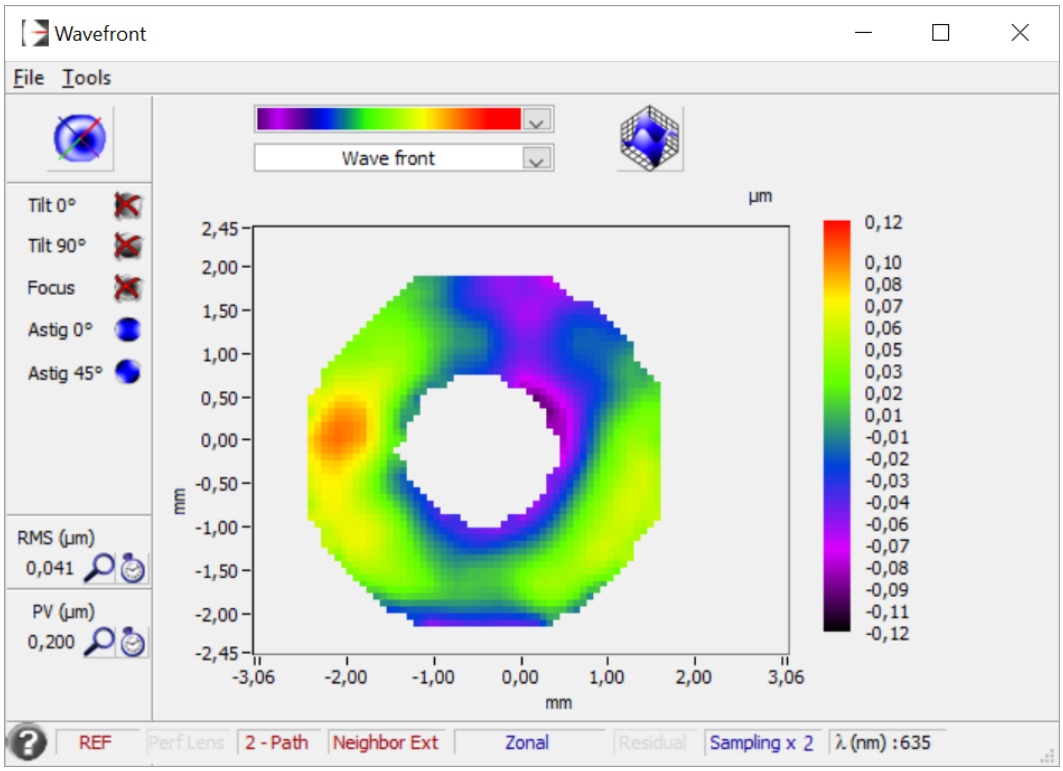
2.1 Mesure sur l'axe à 635nm

2.1.1 Front d'onde lame orientation d'origine

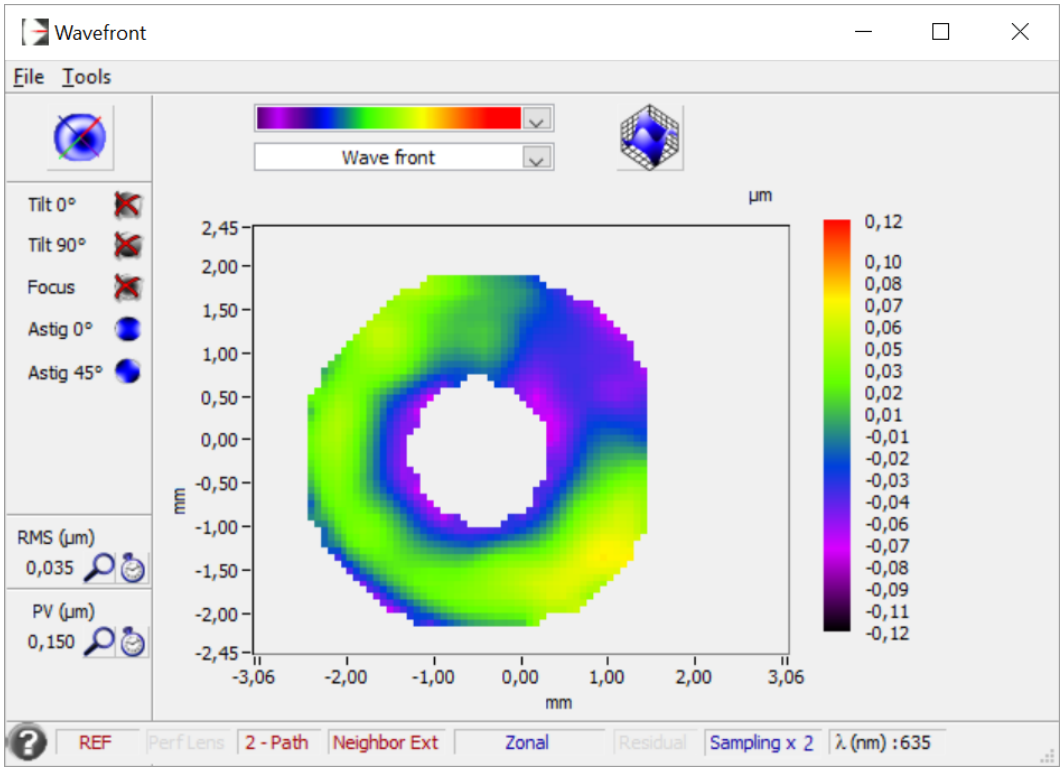


2.1.2 Front d'onde lame orientation 45°

© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

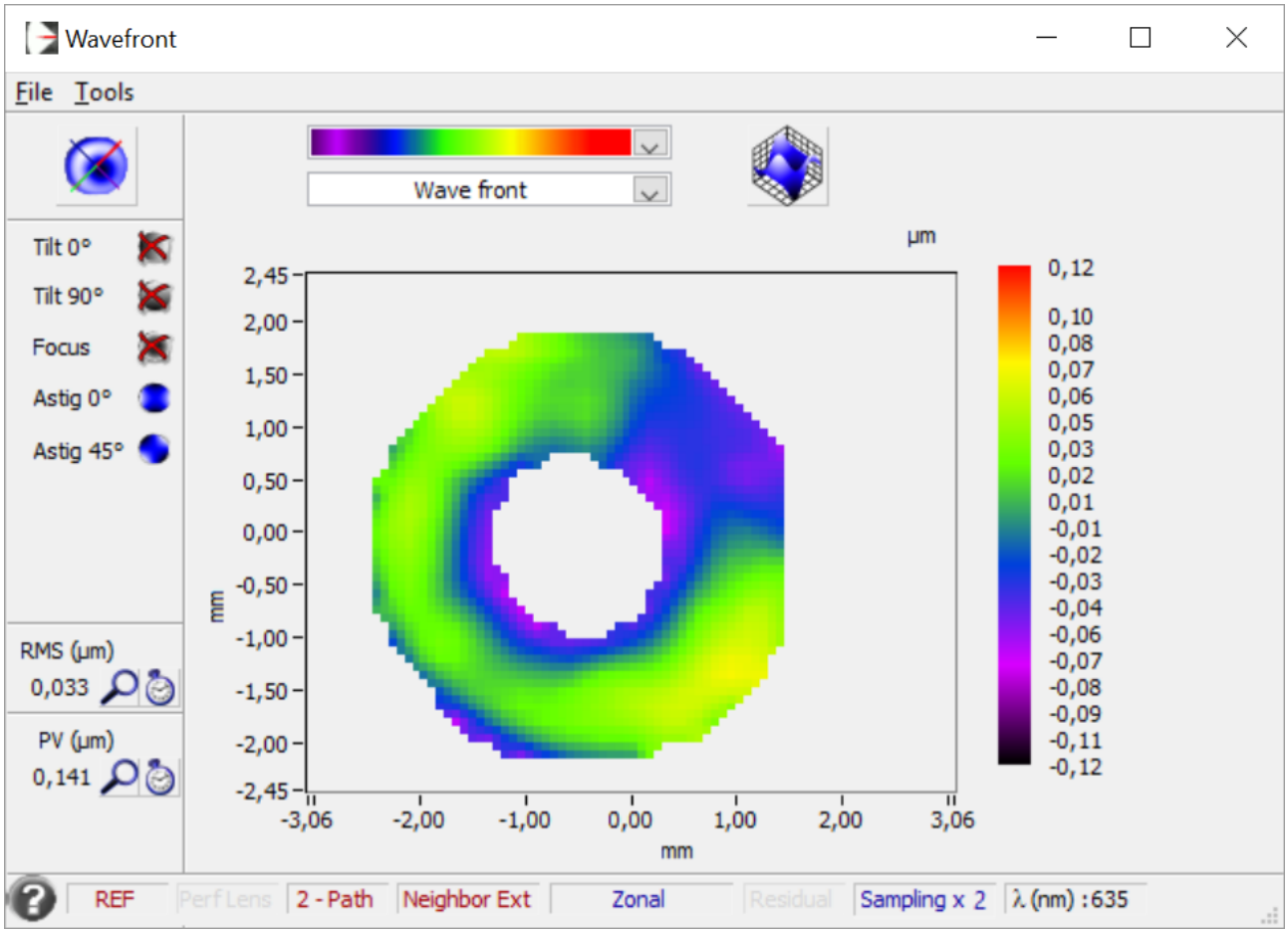


2.1.3 Front d'onde lame orientation 90°



© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

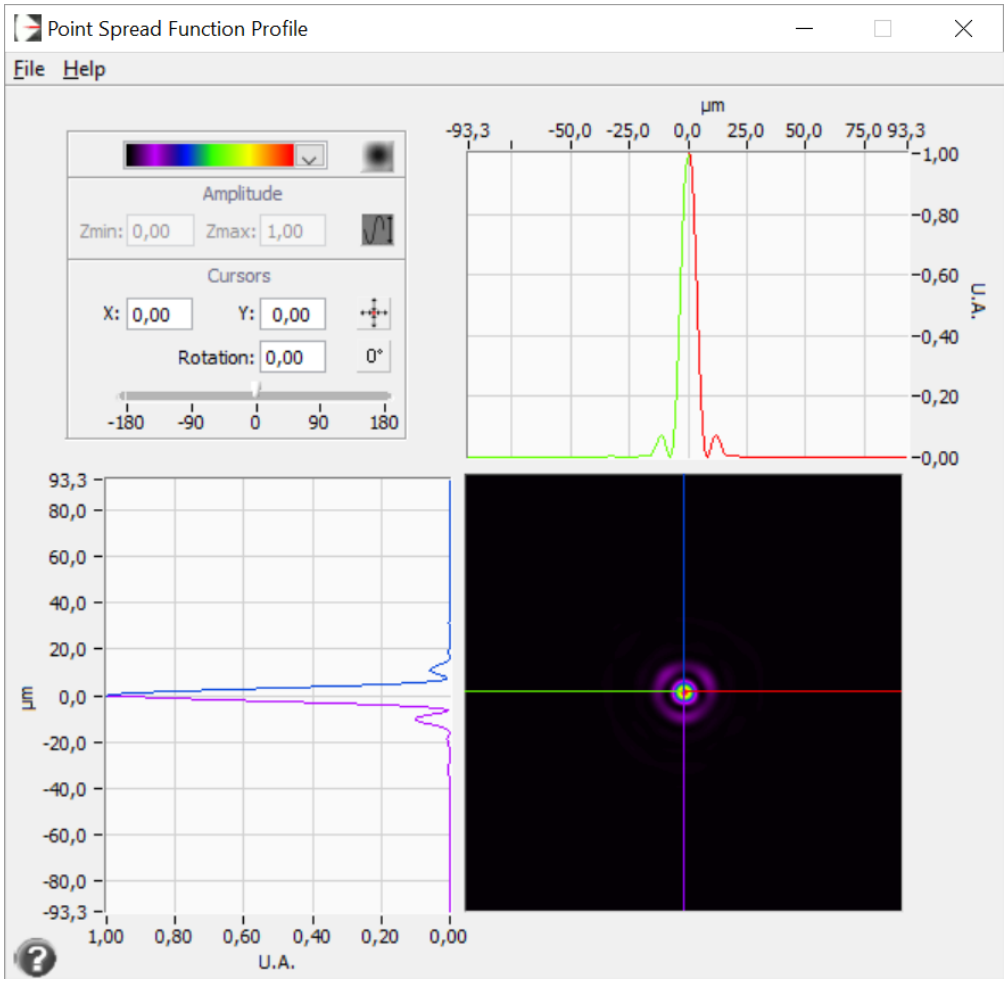
2.1.4 Front d'onde



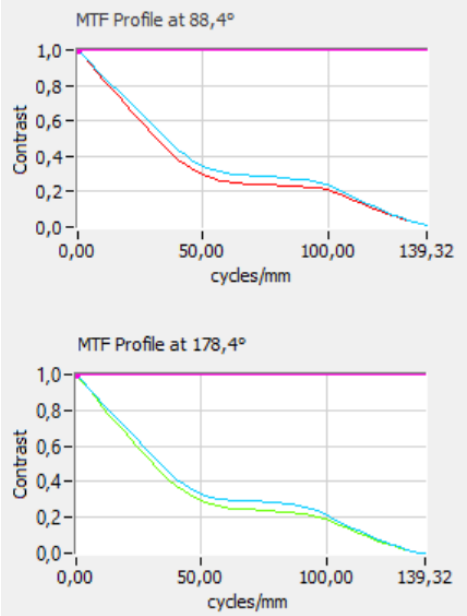
Ratio de Strehl 0,898

© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

2.1.5 PSF

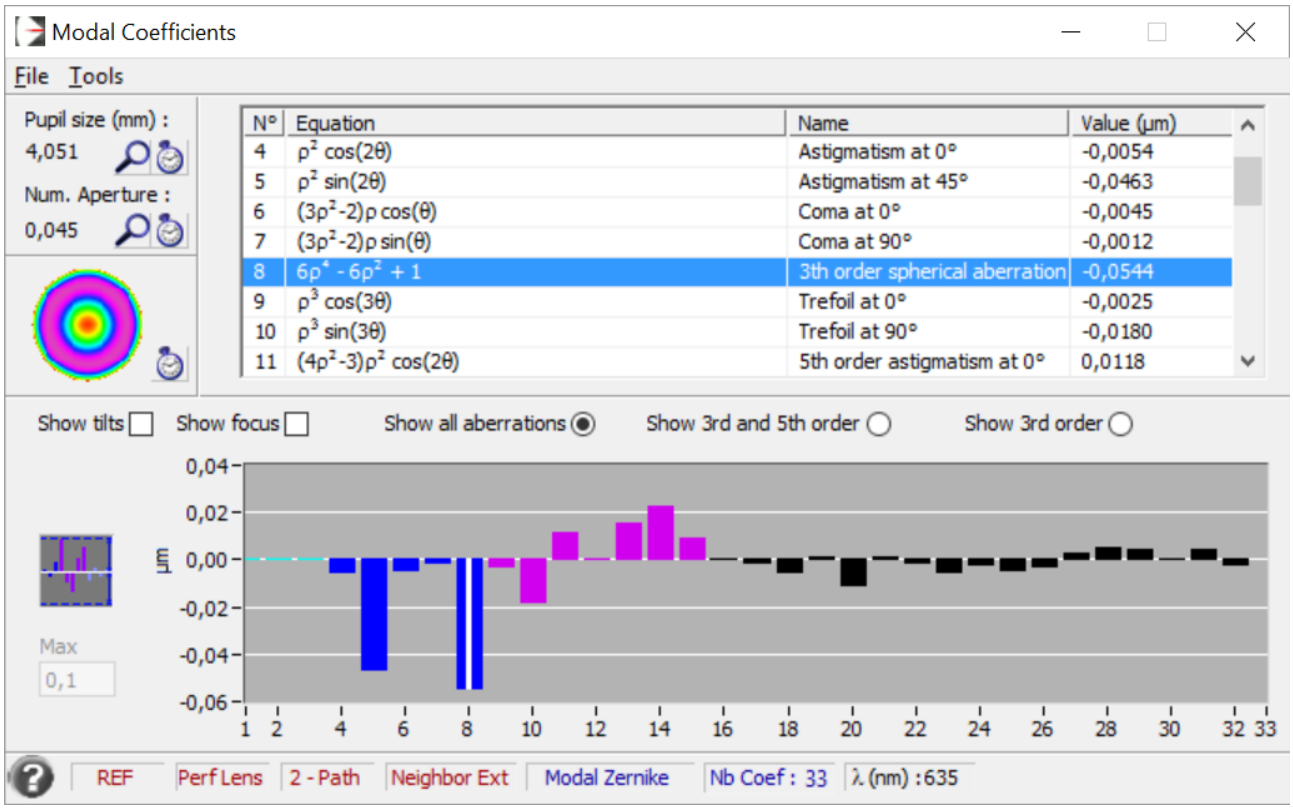


2.1.6 MTF



© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

2.1.7 Décomposition de Zernike

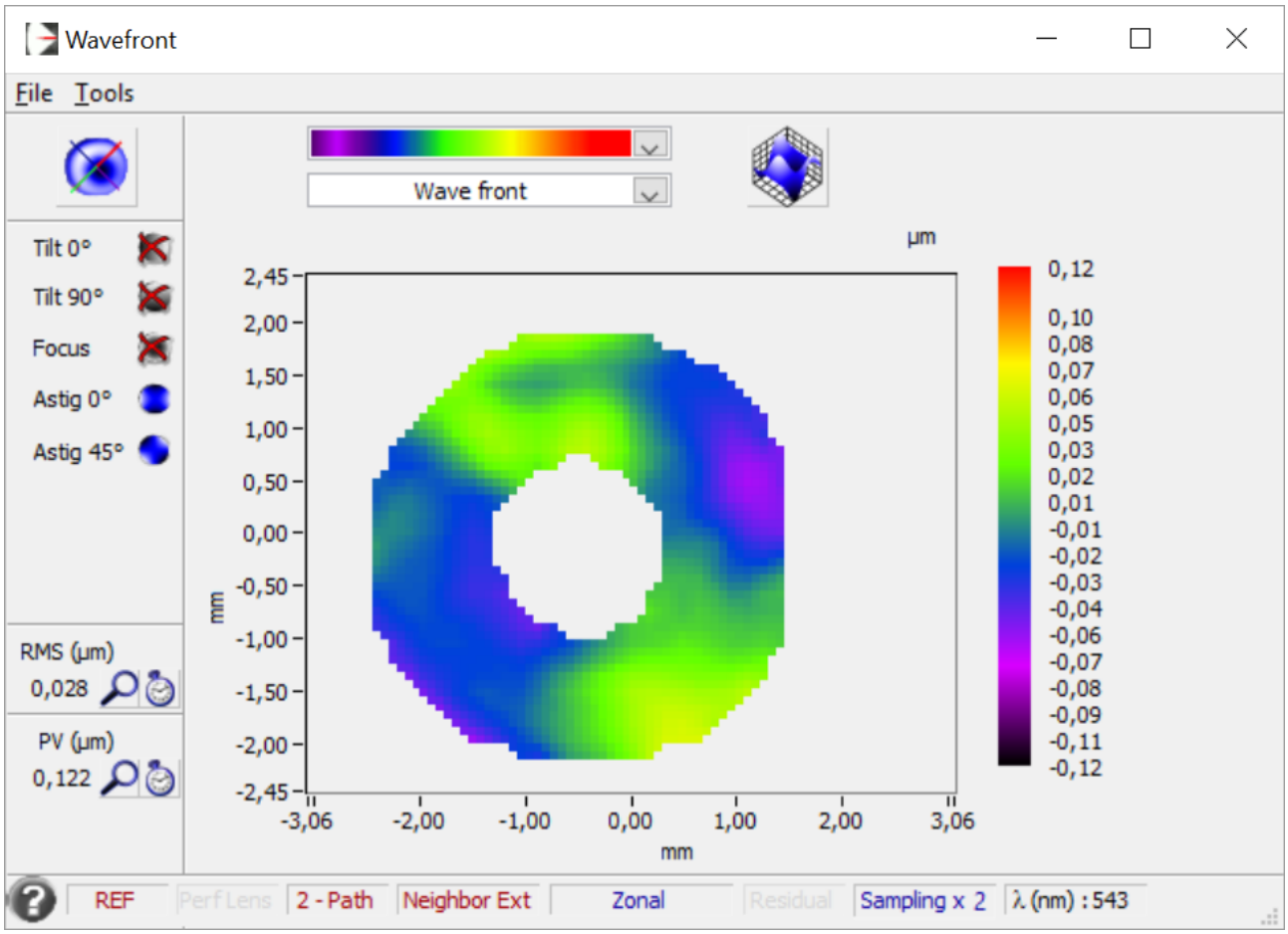


N°	Equation	Name	Value (µm)
4	$\rho^2 \cos(2\theta)$	Astigmatism at 0°	-0,0054
5	$\rho^2 \sin(2\theta)$	Astigmatism at 45°	-0,0463
6	$(3\rho^2-2)\rho \cos(\theta)$	Coma at 0°	-0,0045
7	$(3\rho^2-2)\rho \sin(\theta)$	Coma at 90°	-0,0012
8	$6\rho^4 - 6\rho^2 + 1$	3th order spherical aberration	-0,0544
9	$\rho^3 \cos(3\theta)$	Trefoil at 0°	-0,0025
10	$\rho^3 \sin(3\theta)$	Trefoil at 90°	-0,0180
11	$(4\rho^2-3)\rho^2 \cos(2\theta)$	5th order astigmatism at 0°	0,0118

© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

2.2 Mesure sur l'axe à 543nm

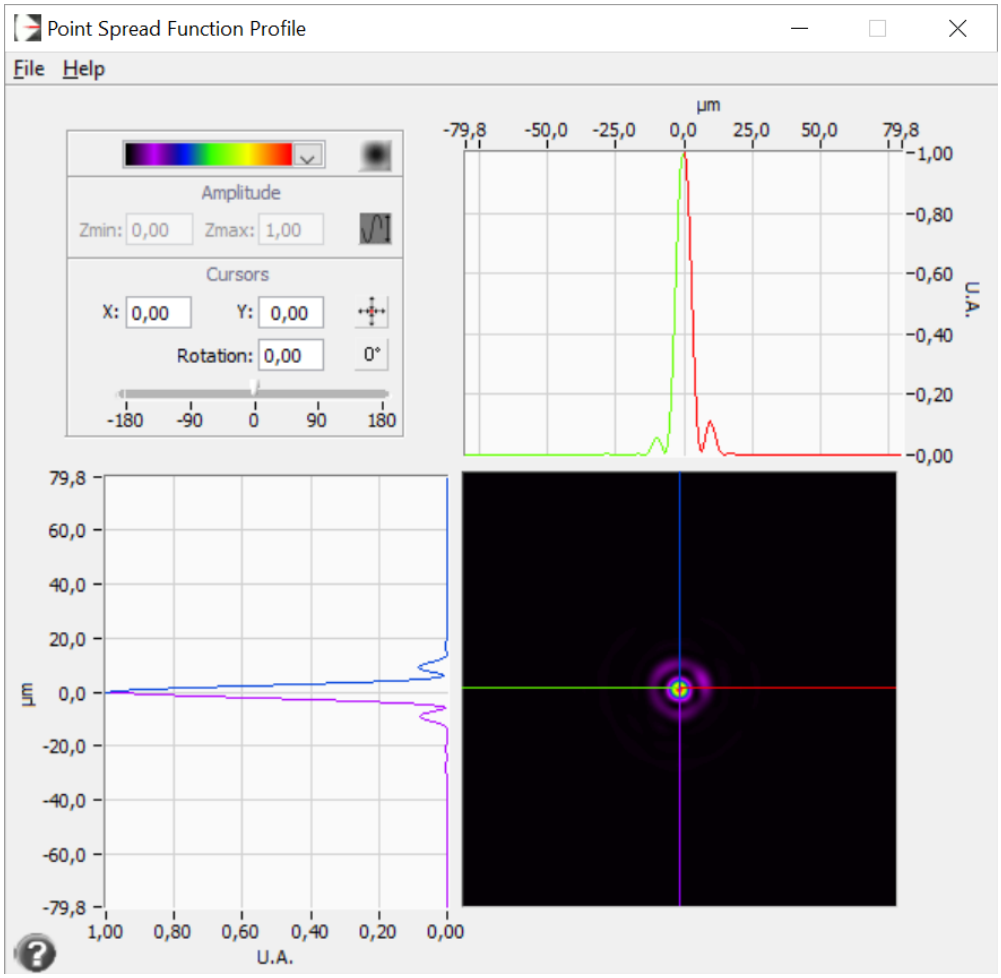
2.2.1 Front d'onde



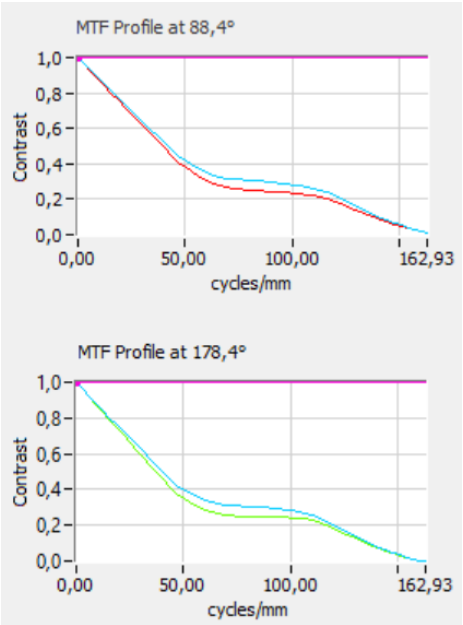
Ratio de Strehl 0,902

© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

2.2.2 PSF

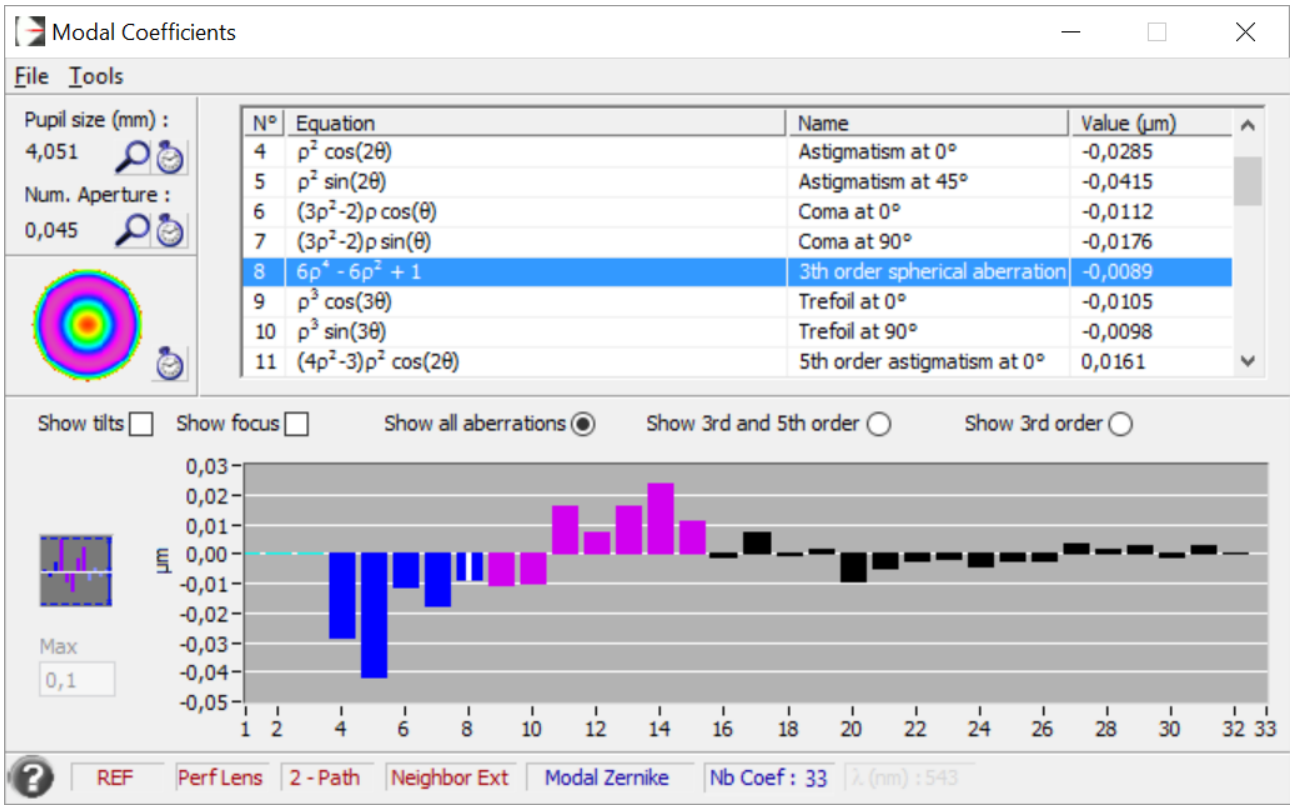


2.2.3 MTF



© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

2.2.4 Décomposition de Zernike

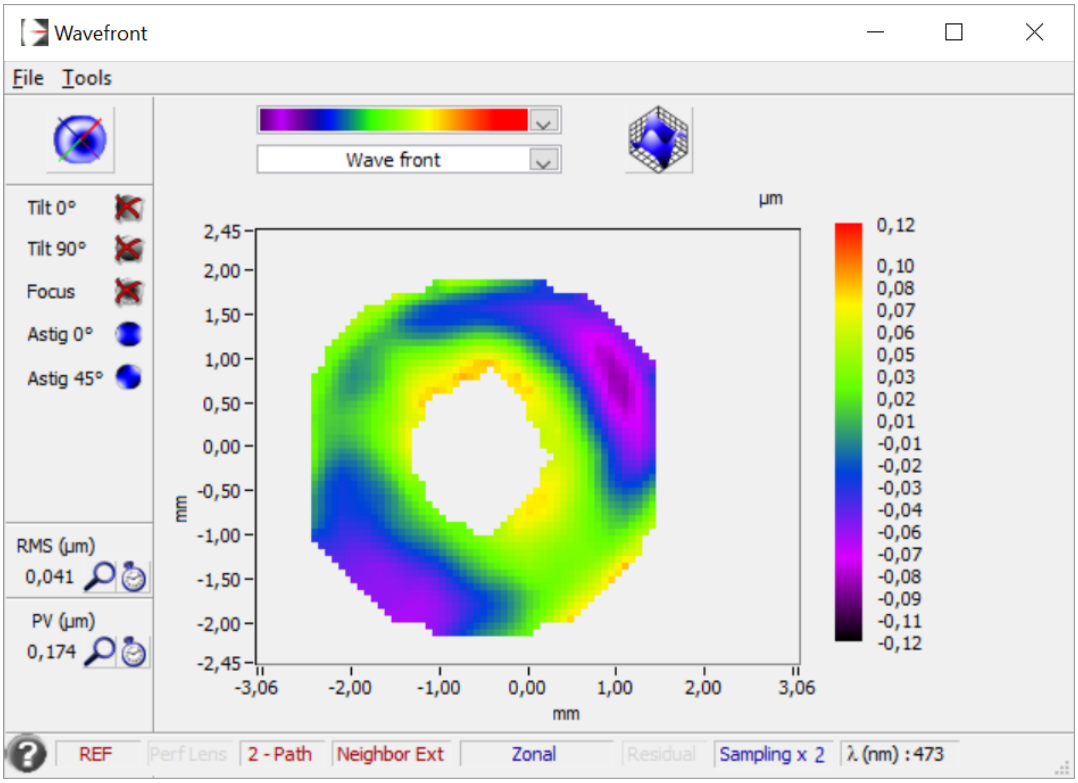


N°	Equation	Name	Value (µm)
4	$\rho^2 \cos(2\theta)$	Astigmatism at 0°	-0,0285
5	$\rho^2 \sin(2\theta)$	Astigmatism at 45°	-0,0415
6	$(3\rho^2-2)\rho \cos(\theta)$	Coma at 0°	-0,0112
7	$(3\rho^2-2)\rho \sin(\theta)$	Coma at 90°	-0,0176
8	$6\rho^4 - 6\rho^2 + 1$	3th order spherical aberration	-0,0089
9	$\rho^3 \cos(3\theta)$	Trefoil at 0°	-0,0105
10	$\rho^3 \sin(3\theta)$	Trefoil at 90°	-0,0098
11	$(4\rho^2-3)\rho^2 \cos(2\theta)$	5th order astigmatism at 0°	0,0161

© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

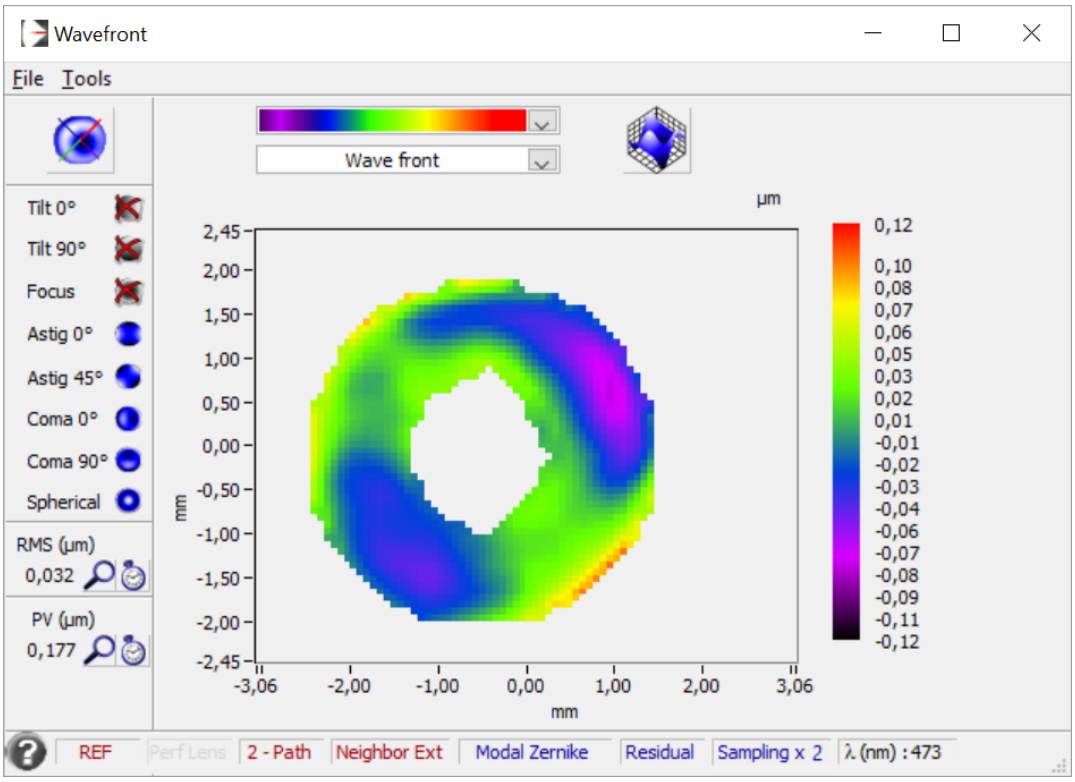
2.3 Mesure sur l'axe à 473nm

2.3.1 Front d'onde



Ratio de Strehl 0,741

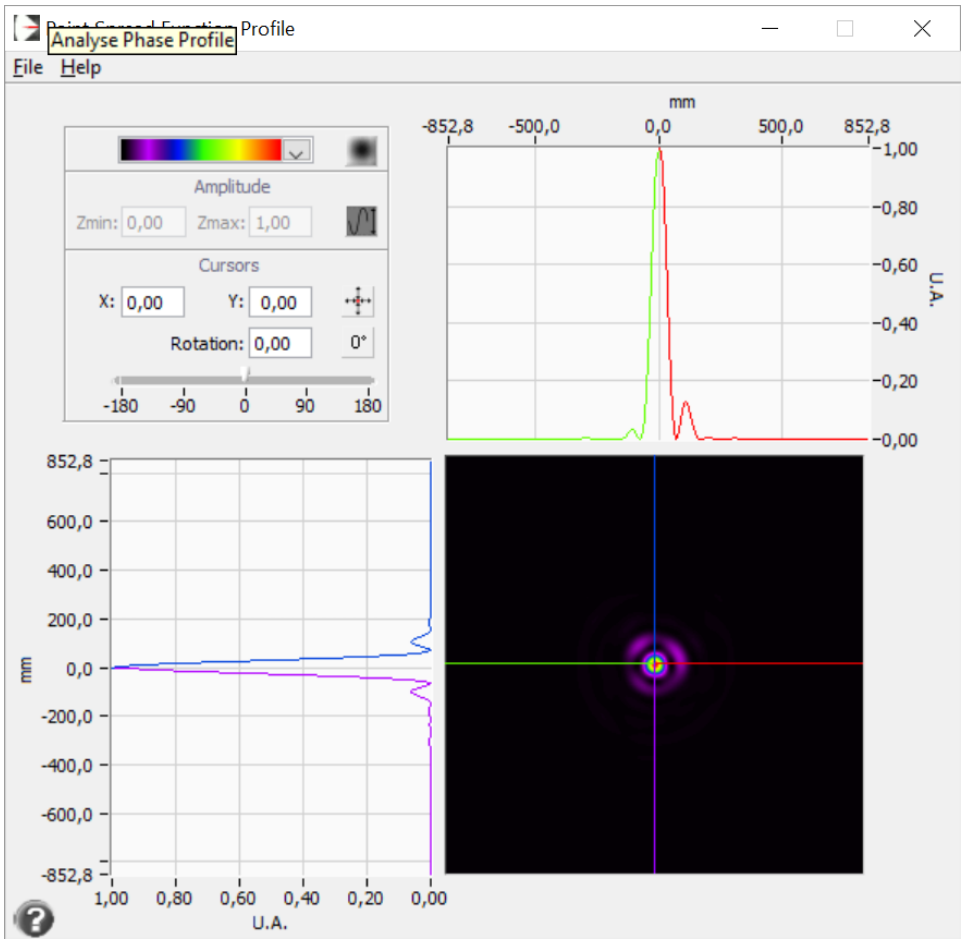
2.3.2 Front d'onde au meilleur foyer



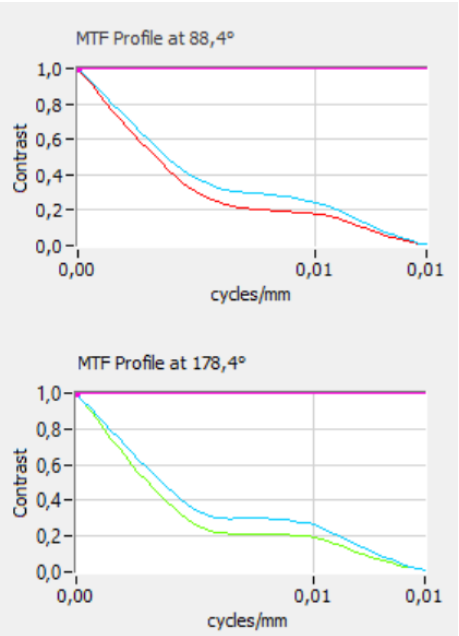
Ratio de Strehl 0,829

© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

2.3.3 PSF

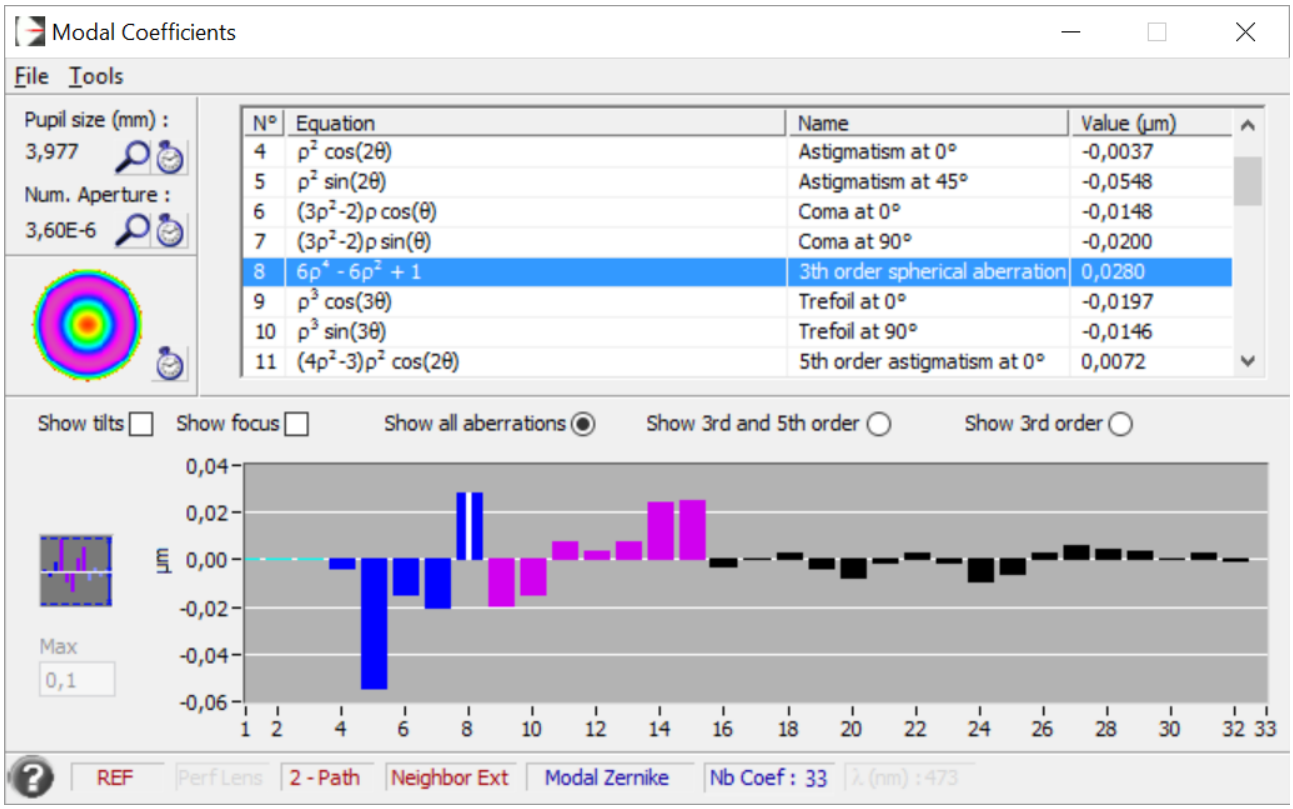


2.3.4 MTF



© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

2.3.5 Décomposition de Zernike



© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

2.4 Chromatisme

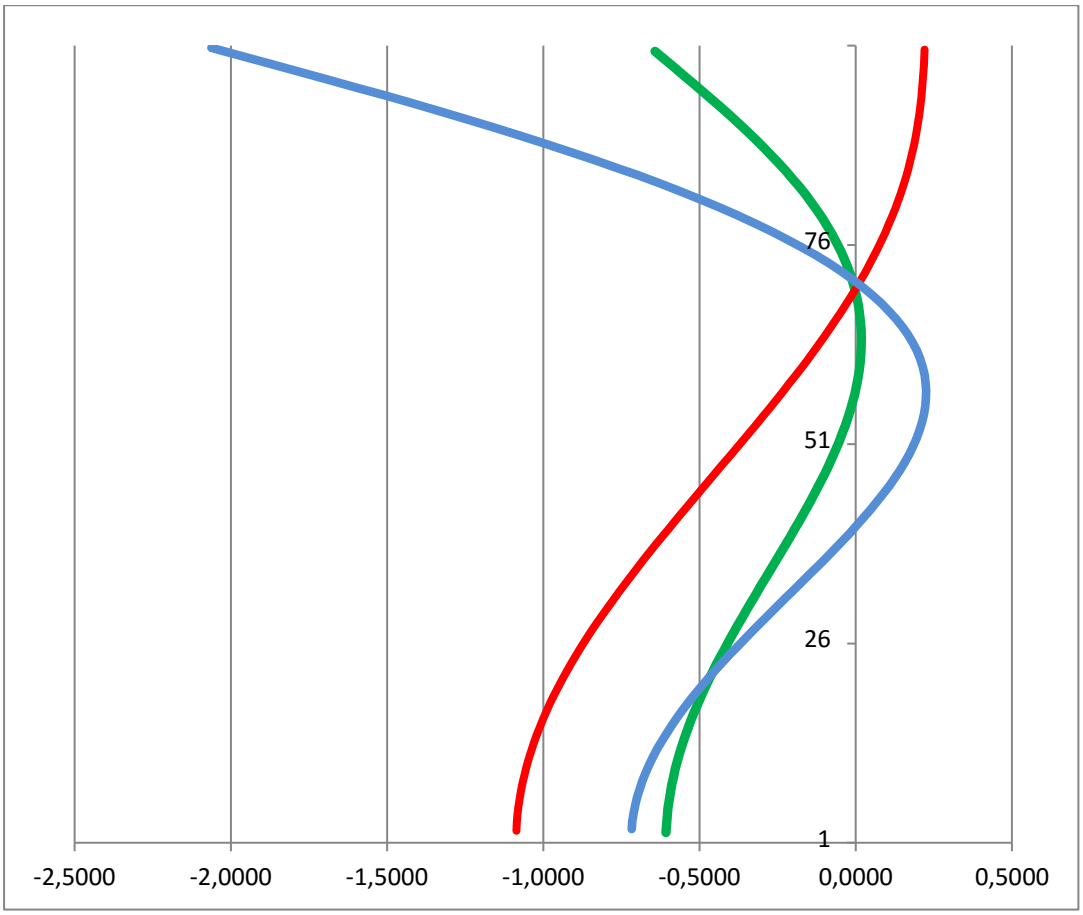
Objectif : La mesure du chromatisme concerne tous les systèmes optiques comportant des dioptres. Un élément transmissif a un comportement variable en fonction de la longueur d'onde. Les deux mesures importantes sont le chromatisme (décalage du foyer en fonction de la longueur d'onde) et le sphérochromatisme. Ces mesures permettent aussi de déterminer pour quelle longueur d'onde le système est optimisé, idéalement entre 500 et 550nm (vert).

2.4.1 Décalage des meilleurs foci sur l'axe

En µm	
Rouge 635 nm	0
Vert 543 nm	+70
Bleu 473 nm	+80

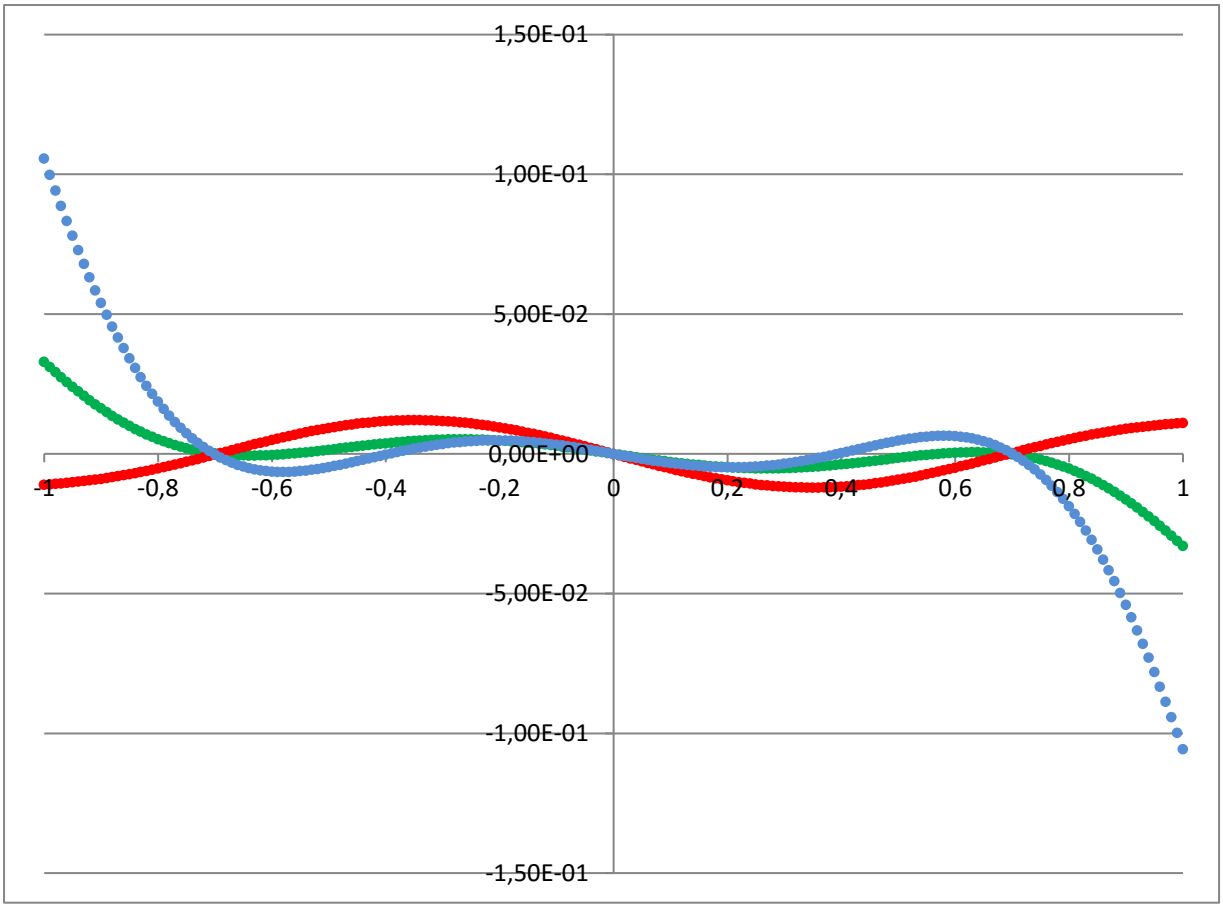
2.4.2 Sphérochromatisme à F10

Base de calcul : aberration sphérique 3eme, 5eme et 7eme ordre.



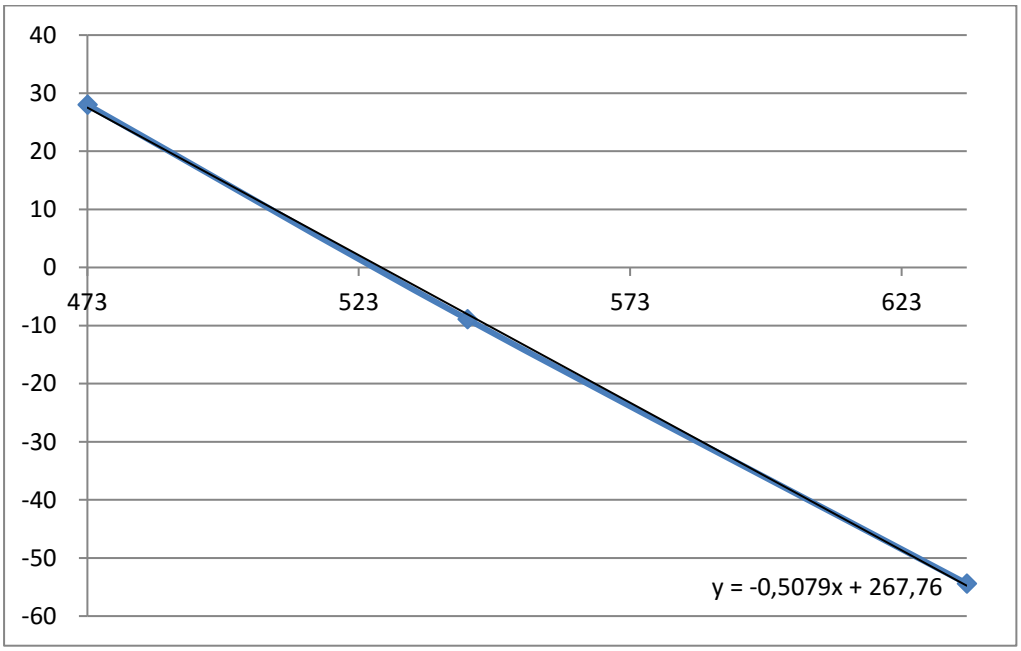
Chromatisme longitudinal, Unités mm

© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.



Chromatisme transverse (fan plot), Unités mm

2.4.3 Centrage du sphérochromatisme



Aberration sphérique de 3eme ordre en fonction de la longueur d'onde

Calage à 525nm (vert)

© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

Fin du document.

© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.