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

# Rapport de mesure

| | |
|---|---|
| **Référence** | 2013-11002 |
| **Date** | 13/03/2013 |
| **Opérateur** | FJ |
| **Procédure de mesure** | RF-DP |
| **Haso** | HA-4333 |
| **LIP** | LI-1028 |
| **Objectif(s)** | MOD32-6.4 |
| **Miroir** | RS-530 |

| | |
|---|---|
| **Client** | *** |
| **Type d'optique** | Triplet Apo |
| **Fabricant** | AstroPhysics |
| **Nom/modèle** | AP130EDF |
| **S/N** | *** |

| **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** | 5,45nm |
| **Incertitude RMS** | 0,54nm |
| **Interpolation** | X2 |
| **Mode** | Zonal + modal |
| **référence** | Oui |
| **Mesures moyennées** | 200 |
| **Double passage** | Oui |
| **température** | 19° |
| **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 »)** | Non |
| **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 ..... 2
2 Mesures sur l'axe ..... 4
2.1 Mesure sur l'axe à 635nm ..... 4
2.1.1 Front d'onde ..... 4
2.1.2 MTF ..... 5
2.1.3 PSF ..... 6
2.1.4 Décomposition de Zernike ..... 6
2.2 Mesure sur l'axe à 543nm ..... 8
2.2.1 Front d'onde ..... 8
2.2.2 PSF ..... 9
2.2.3 MTF ..... 9
2.2.4 Décomposition de Zernike ..... 10
2.3 Mesure sur l'axe à 473nm ..... 11
2.3.1 Front d'onde ..... 11
2.3.2 PSF ..... 12
2.3.3 MTF ..... 12
2.3.4 Décomposition de Zernike ..... 13
2.4 Chromatisme ..... 14
2.4.1 Décalage des meilleurs foci sur l'axe ..... 14
2.4.2 Sphérochromatisme à F4 ..... 14

# 1 Données théoriques

Focale : 780mm. Pupille: 130mm.
Nombre d'ouverture : 6
Diamètre théorique de la tâche de diffraction :

© 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.

| | |
|---|---|
| Focale | 780 |
| Diamètre | 130 |
| Longueur d'onde | Taille PSF µm |
| 635 | 9,30 |
| 543 | 7,95 |
| 473 | 6,92 |

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

| | |
|---|---|
| Focale | 780 |
| Diamètre | 130 |
| Longueur d'onde | Coupure |
| 635 | 262,47 |
| 543 | 306,94 |
| 473 | 352,36 |

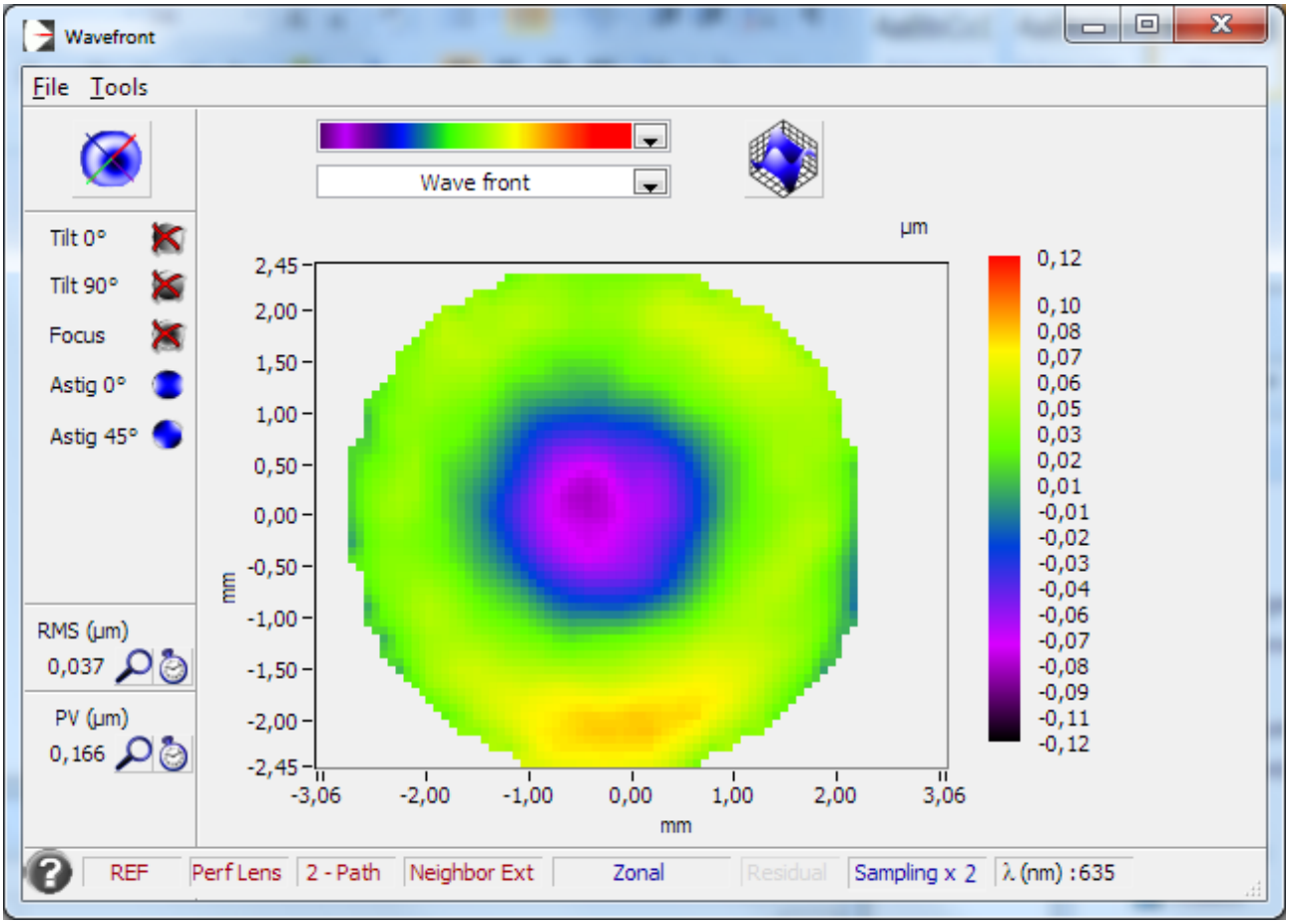
© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

**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

## 2.1 Mesure sur l'axe à 635nm

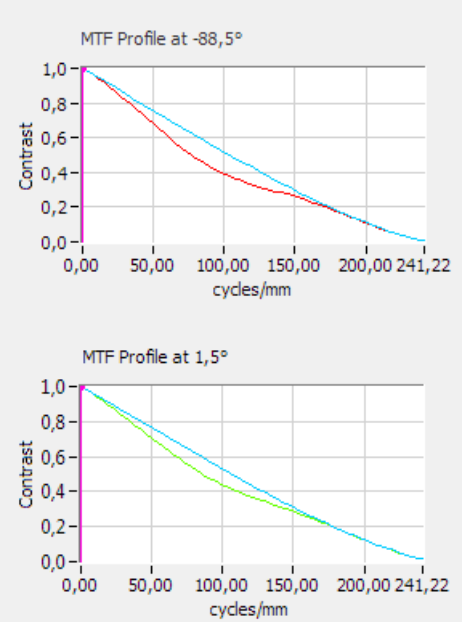
### 2.1.1 Front d'onde




Ratio de Strehl 0,868

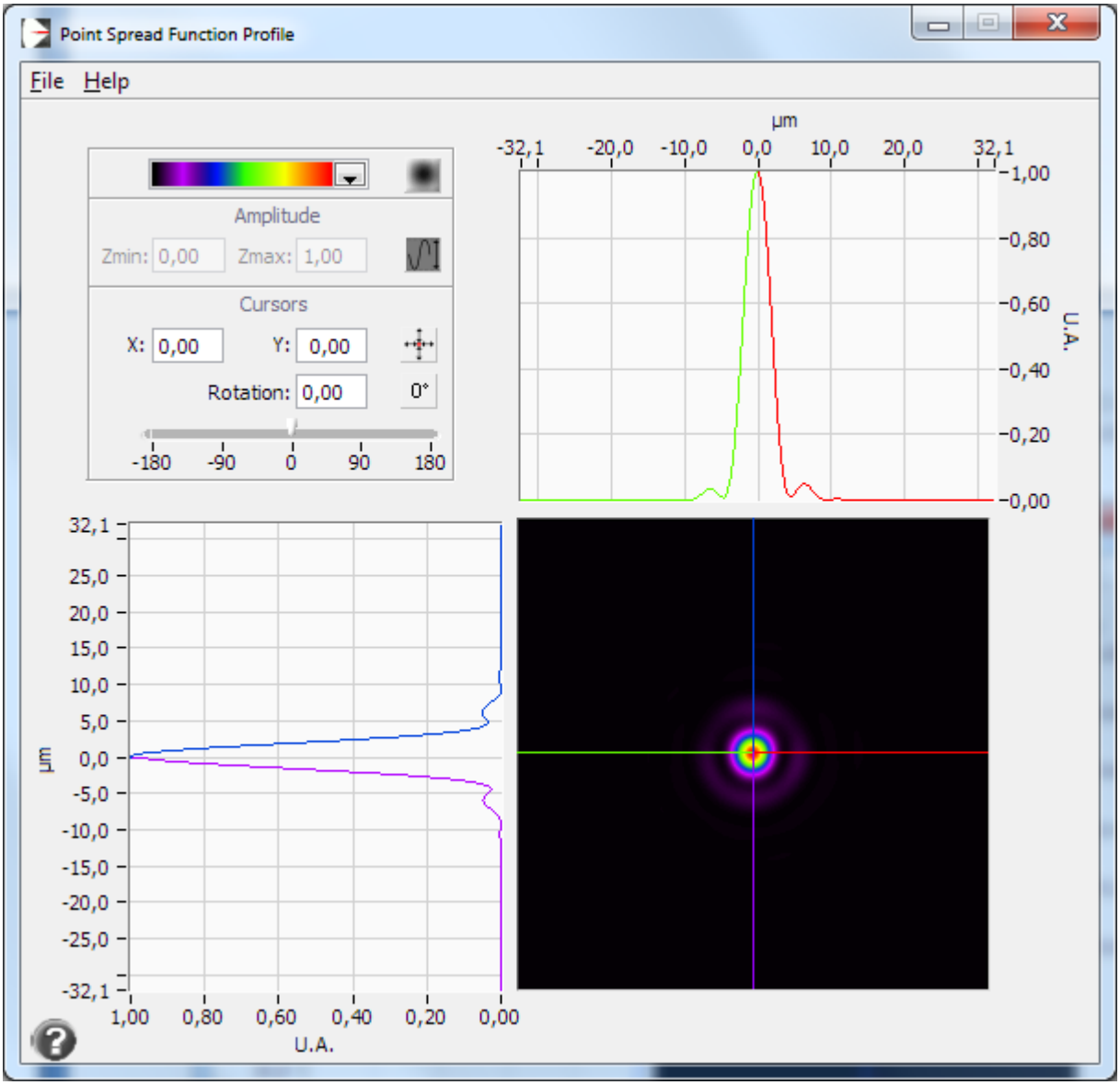
© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

### 2.1.2 MTF



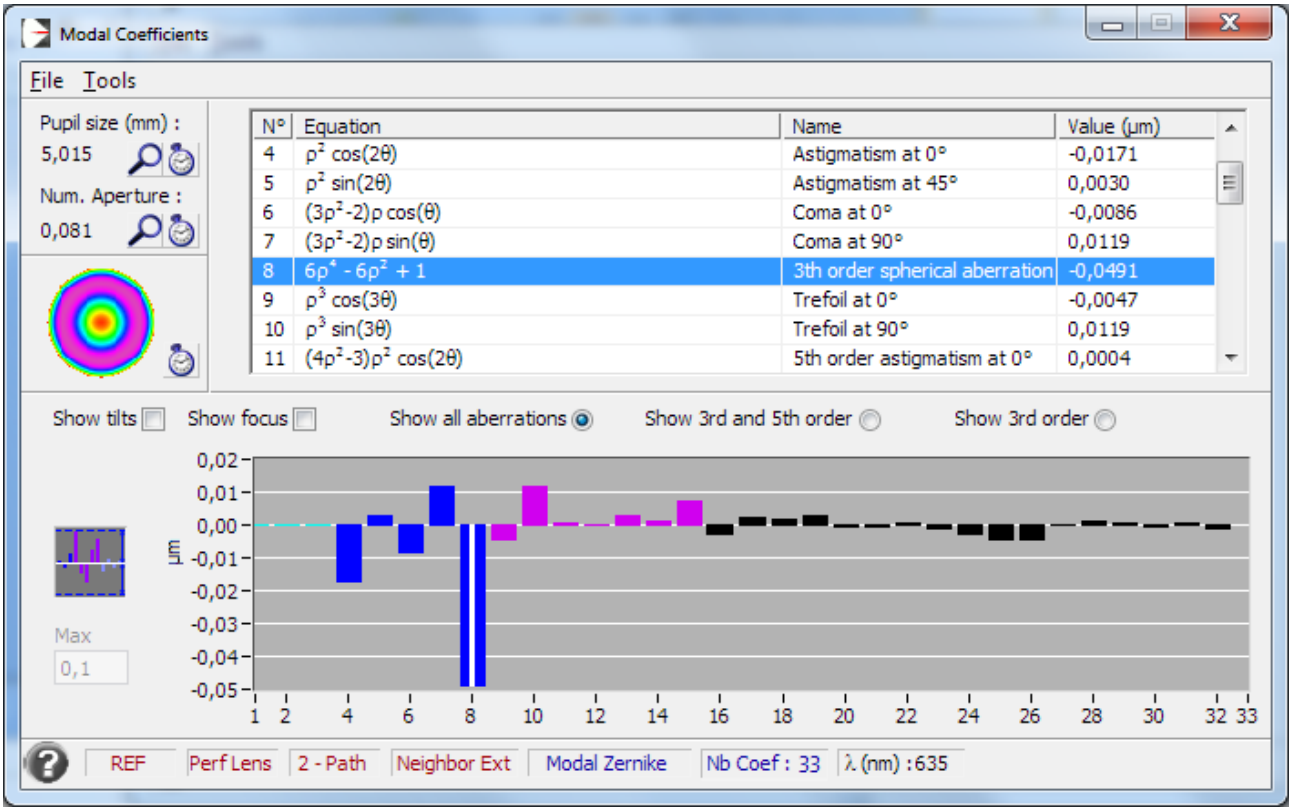

© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

### 2.1.3 PSF




### 2.1.4 Décomposition de Zernike

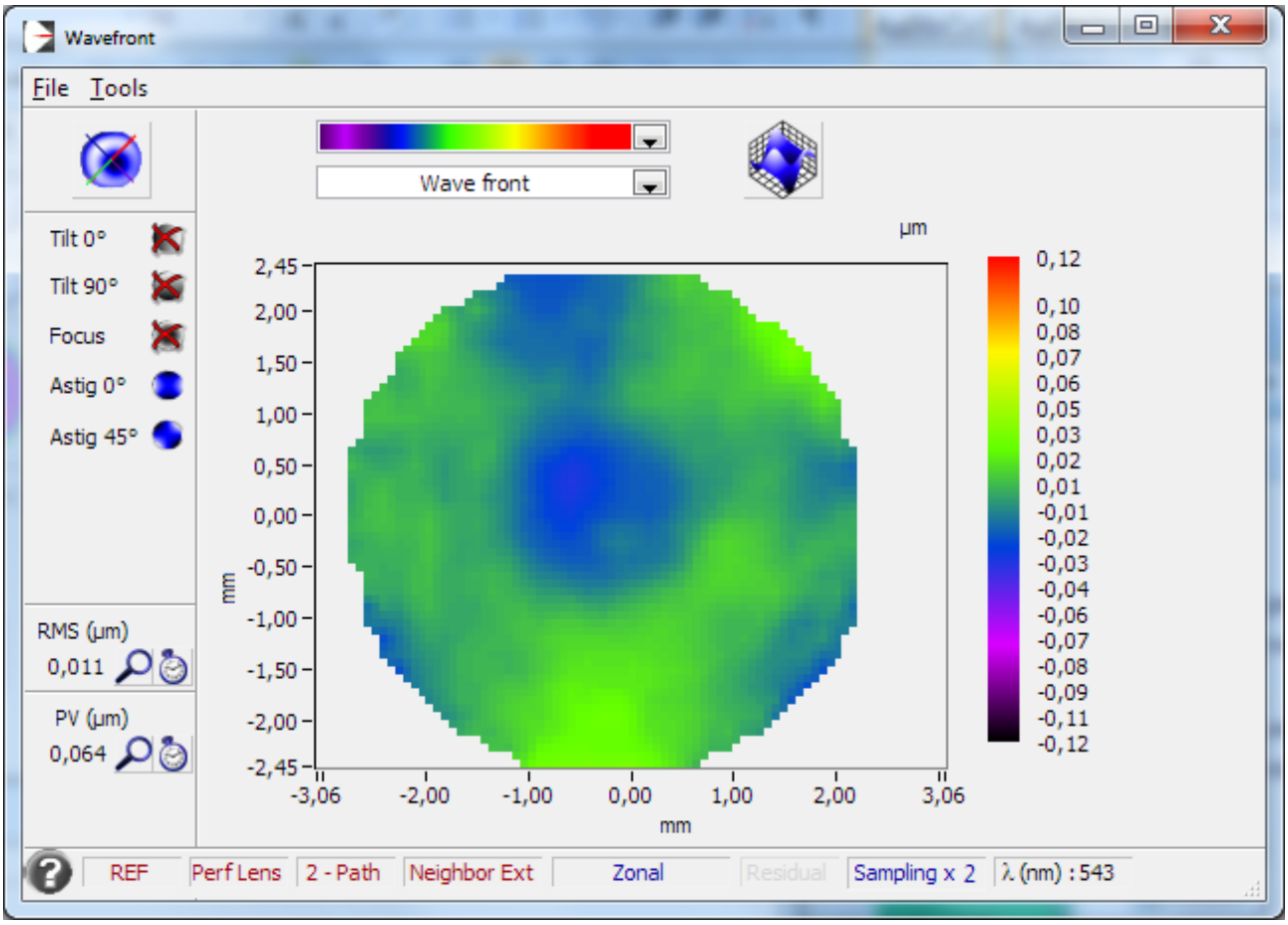
© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.




© 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

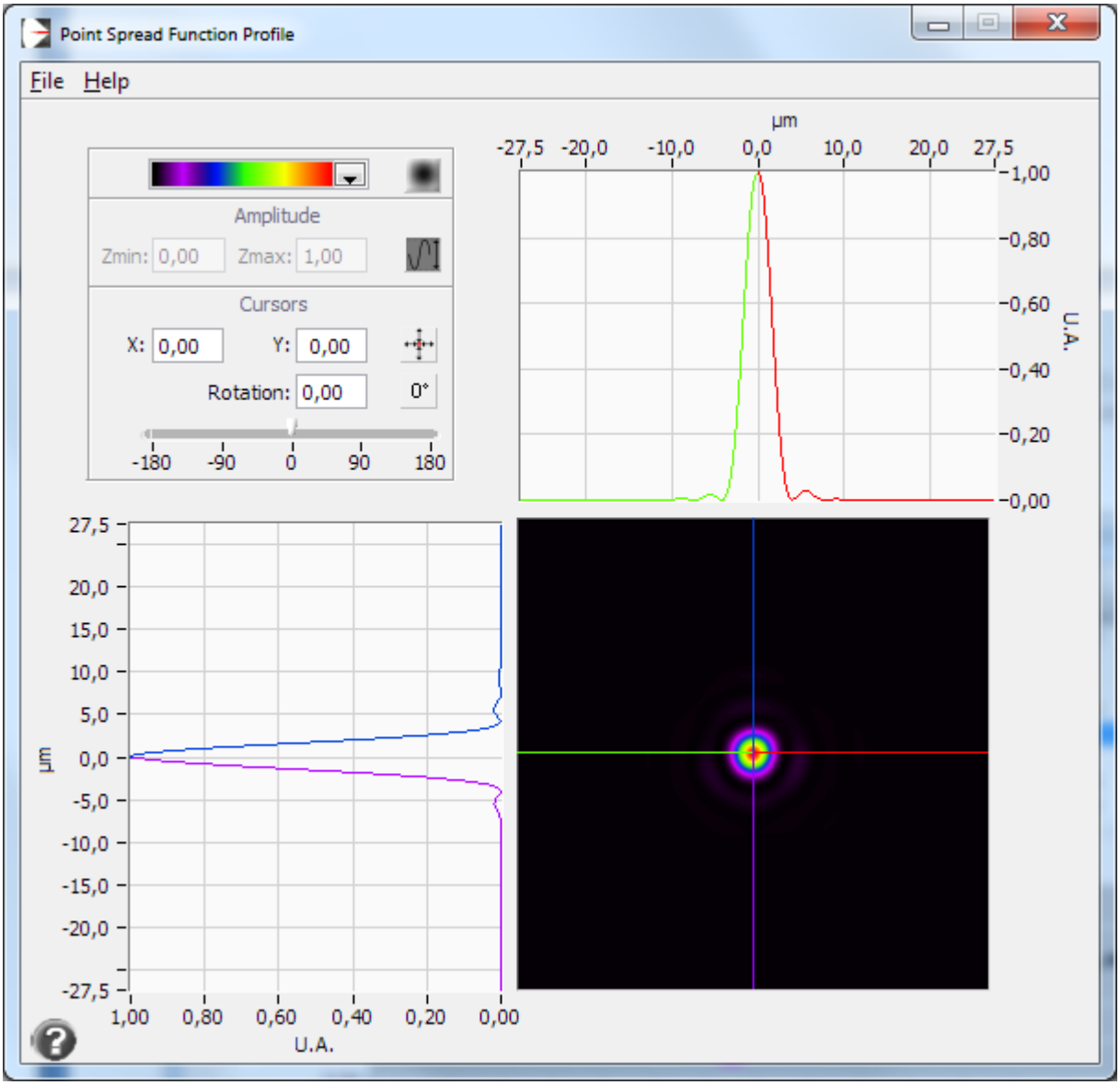
### 2.2.1 Front d'onde




Ratio de Strehl 0,980

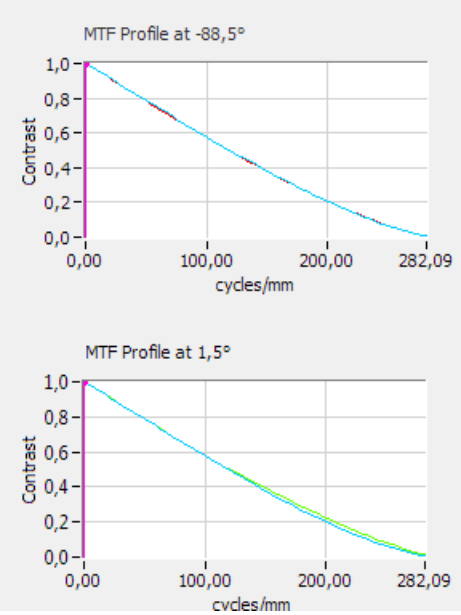
© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

### 2.2.2 PSF

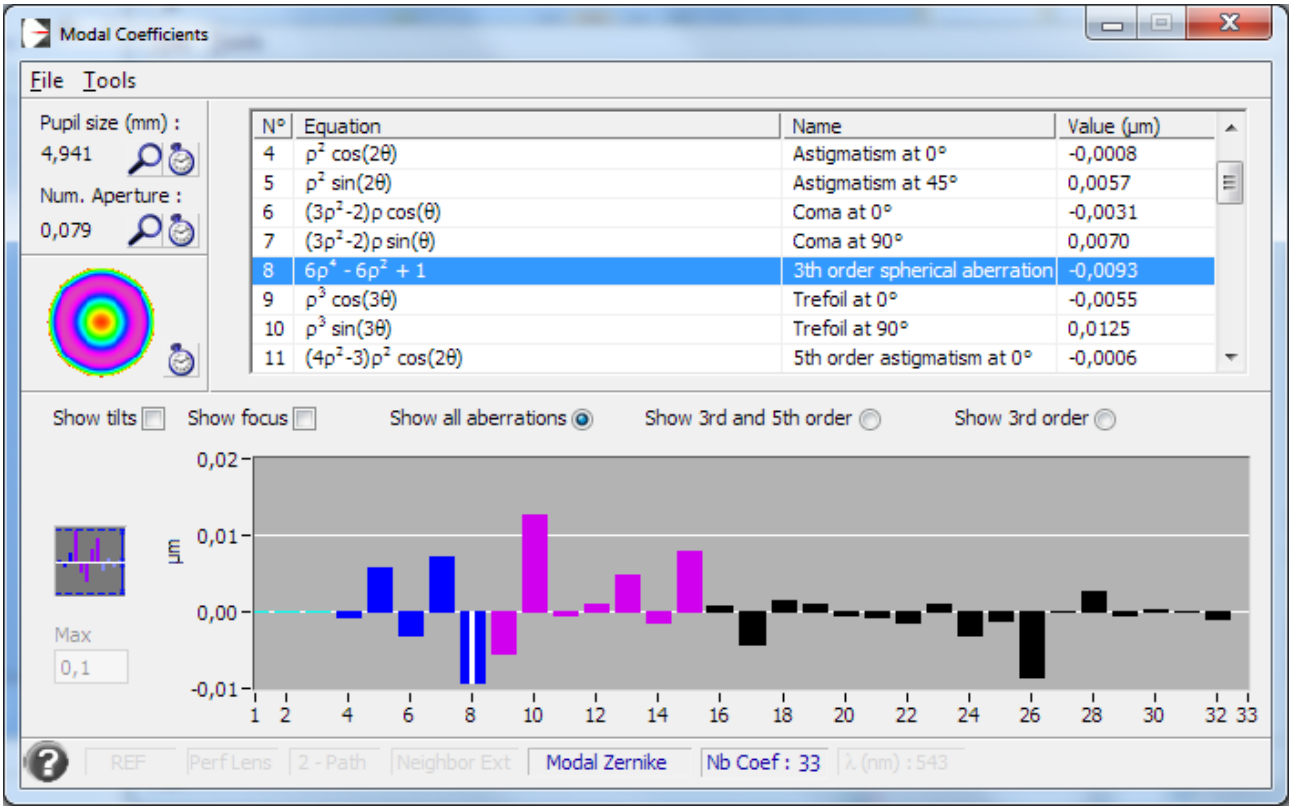



### 2.2.3 MTF

© 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.



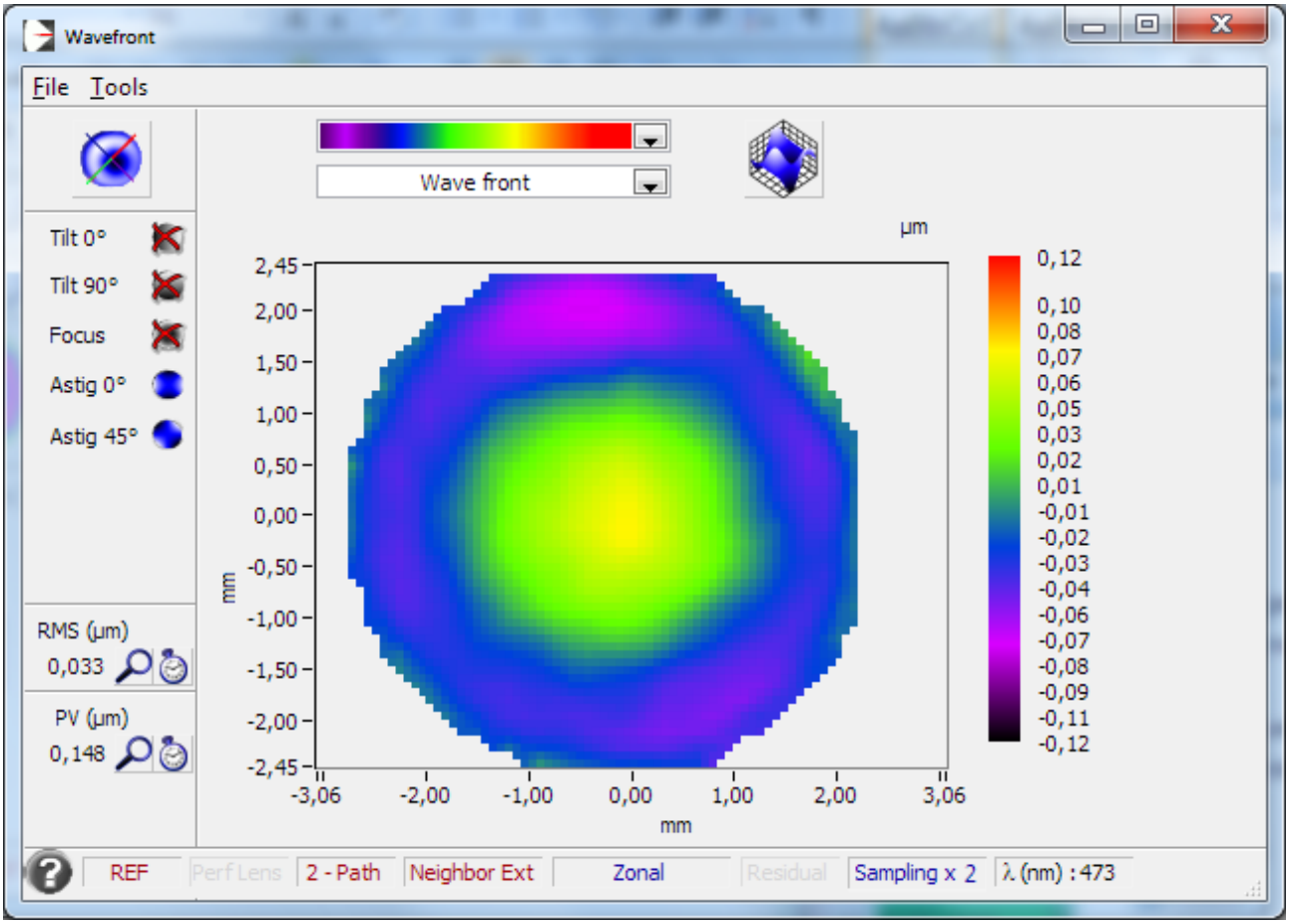

### 2.2.4 Décomposition de Zernike




© 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

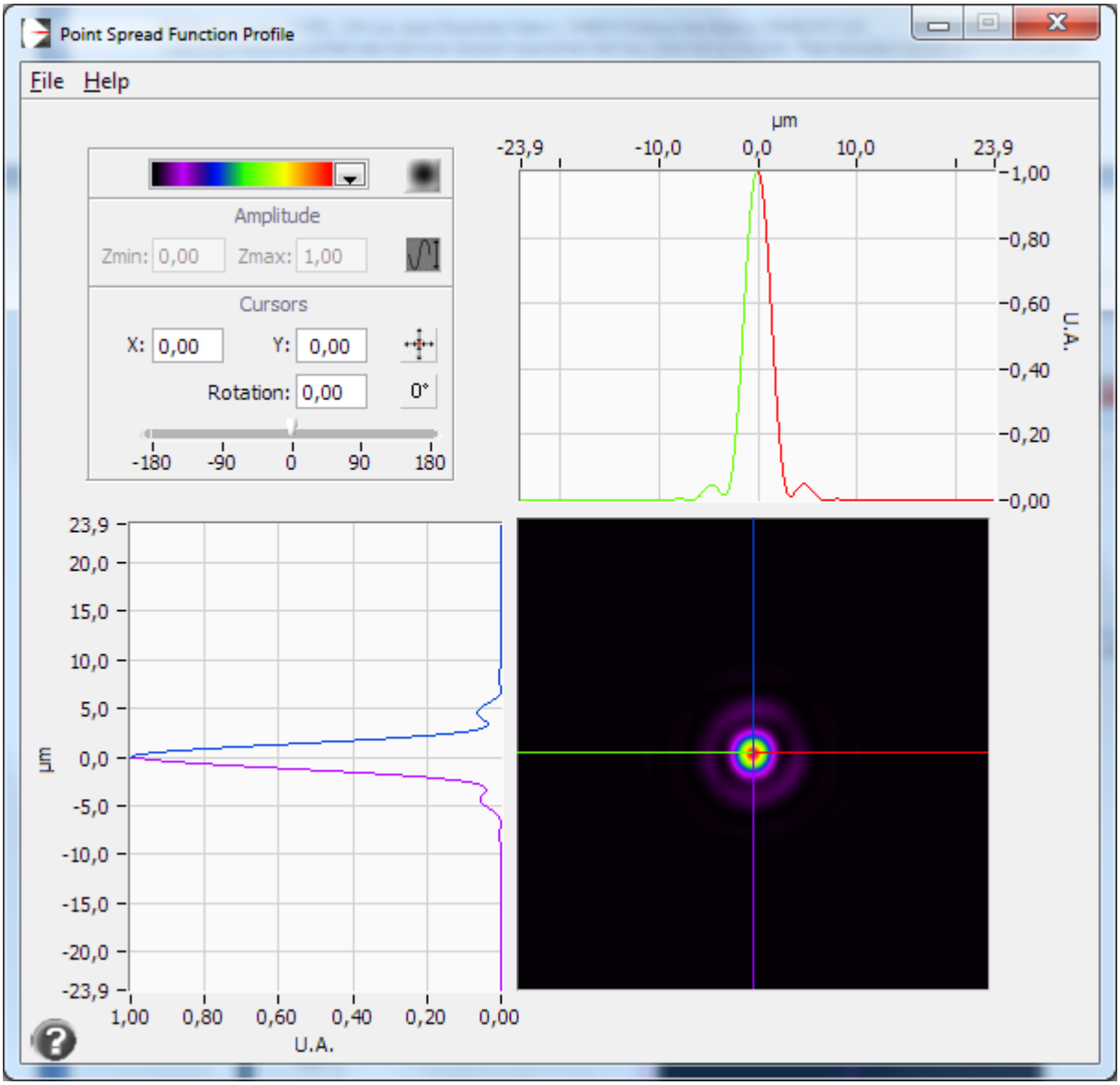
### 2.3.1 Front d'onde




Ratio de Strehl 0,825

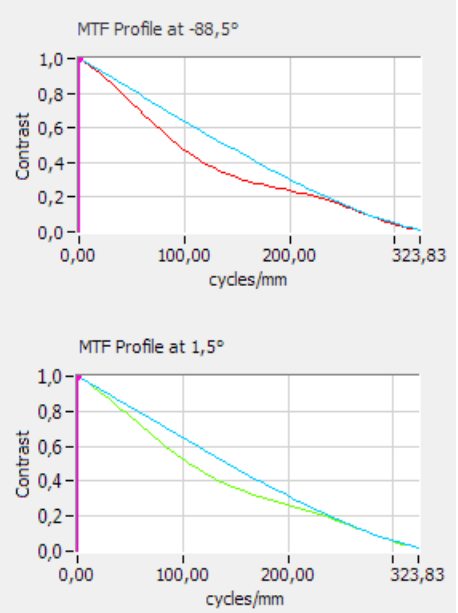
© 2012 Airylab SARL, 34 rue Jean Baptiste Malon, 04800 Gréoux les Bains. 0950251128
Les informations contenues dans ce rapport appartiennent au client et à Airylab. Reproduction soumise à autorisation.

### 2.3.2 PSF

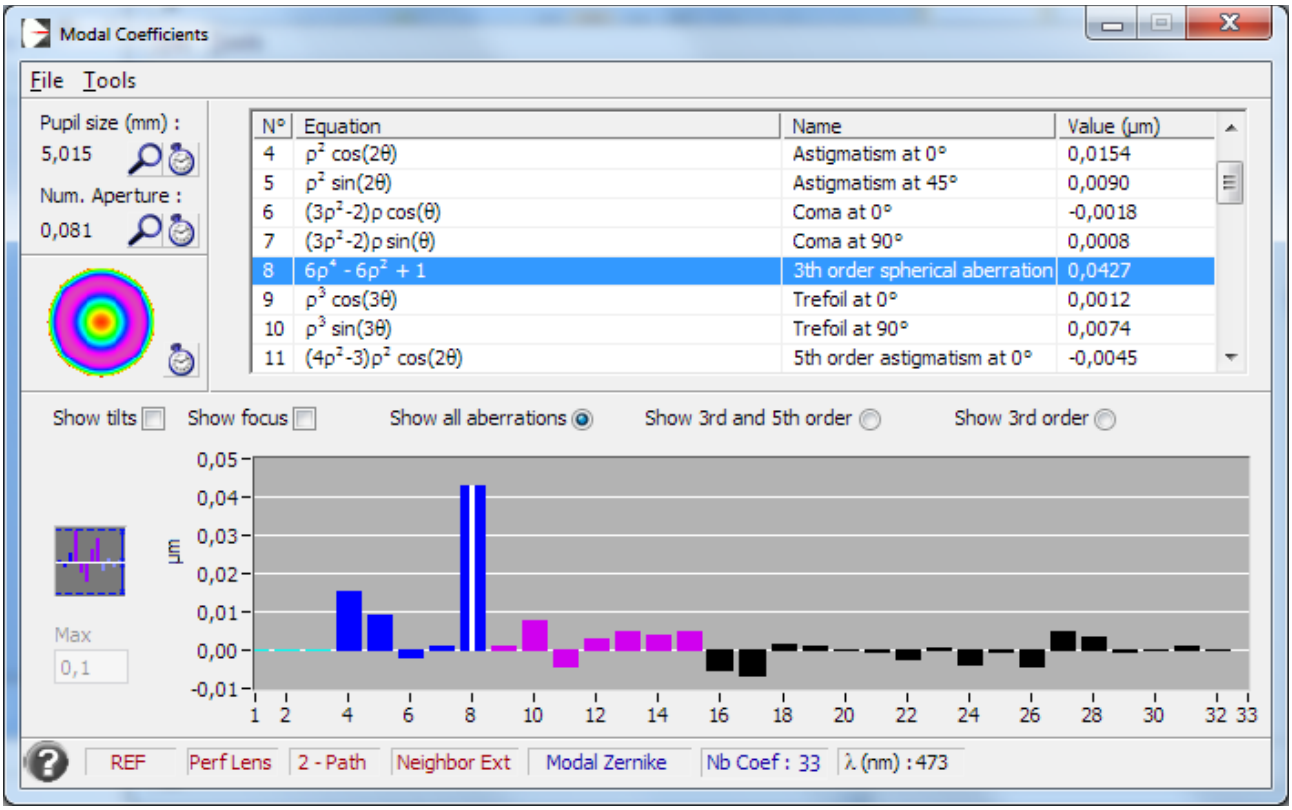



### 2.3.3 MTF

© 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.




### 2.3.4 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

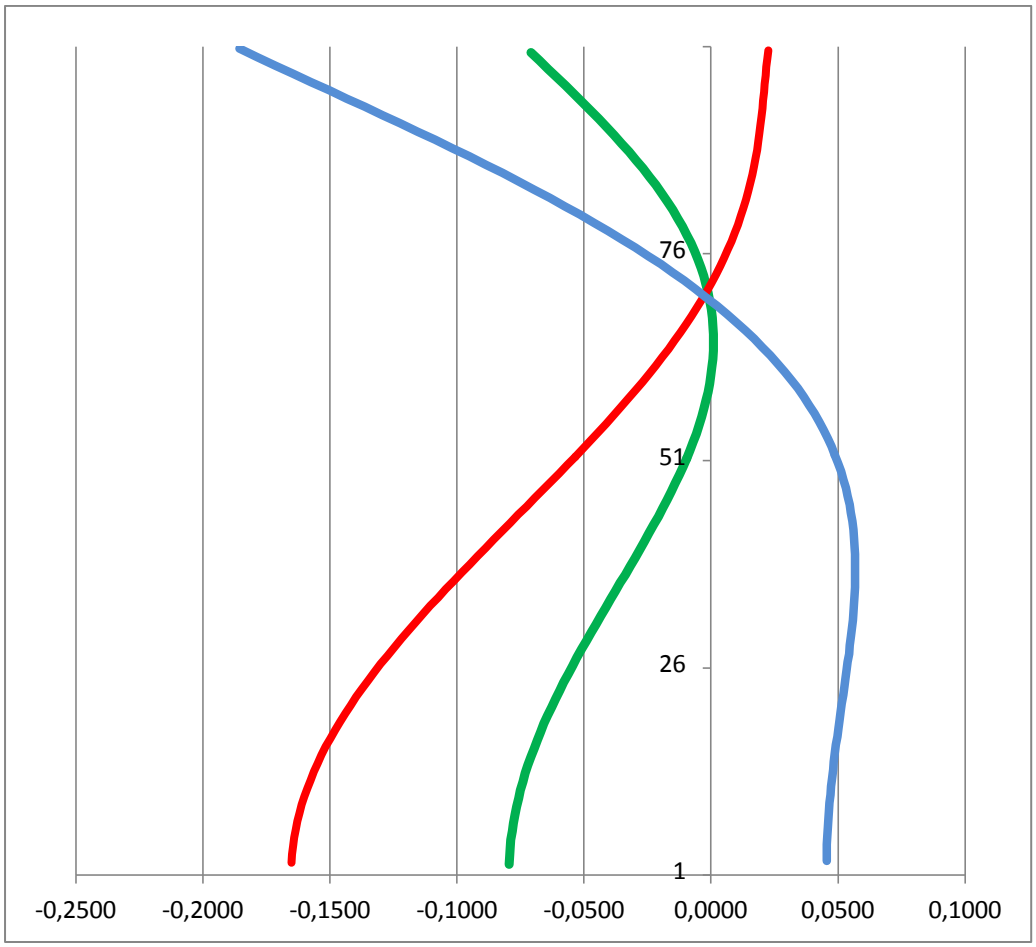
**Objectif :** La mesure du chromatisme concerne tous les systèmes optiques comportant des dioptres. Un élément transmissif a un comportement variable en fonction de la longueur d'onde. Les deux mesures importantes sont le chromatisme (décalage du foyer en fonction de la longueur d'onde) et le sphérochromatisme. 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 | -60 |
| Bleu 473 nm | -40 |

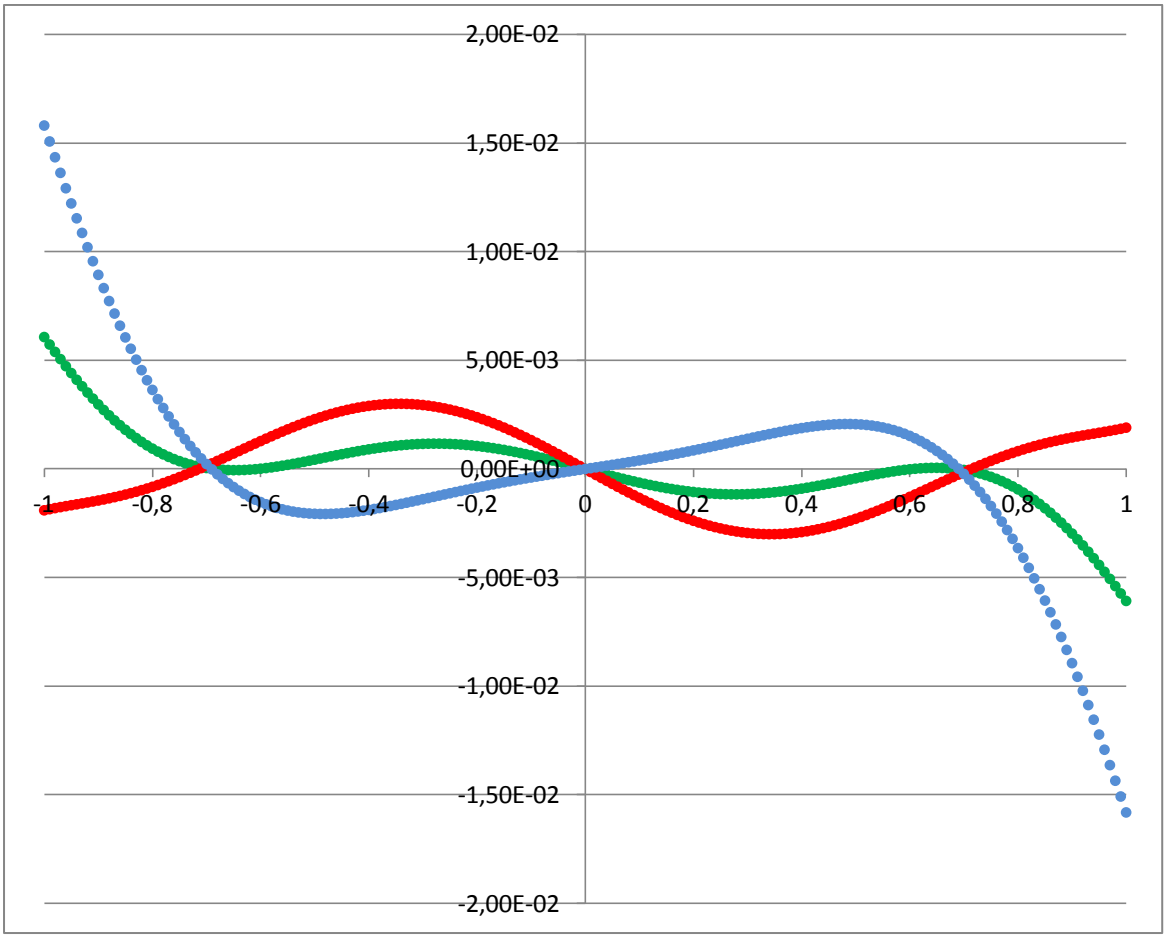
### 2.4.2 Sphérochromatisme à F4

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, 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.

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.