Simulation d'une image avec Zemax : « Extended Scene Analysis »

https://my.zemax.com/en-US/Knowledge-Base/kb-article/?ka=KA-01359

Exemple : Simulation de l'image de la galaxie du Triangle (M33) – projet CSO 2020

La simulation d'une image par Zemax consiste à effectuer la convolution d'une image choisie par l'utilisateur par une grille de PSF, et d'en restituer le résultat en prenant en compte le capteur matriciel utilisé. Ici le capteur est un carré de côté Y'_{max} = 14,8 mm, comprenant 1426 x 1426 pixels équivalents de côté 10,4 μ m.

La galaxie du Triangle est un objet céleste de dimensions angulaires 71' x 42' ; l'image que je vous propose d'utiliser, disponible sur Wikipedia^{**} est de dimension 2904 x 2904 pixels correspondant à un carré de 71' de côté. Vous pourrez également essayer de simuler l'image d'autres objets du catalogue de Messier dont les dimensions sont compatibles avec le champ couvert.

(1) Dans l'outil « Extended Image Analysis », chargez l'image M33.jpg (qui doit pour cela être placée dans le dossier *Zemax>> IMA Files**) et précisez le champ. Par défaut, la résolution dans l'image simulée est identique à celle de l'image objet. Pour assurer une résolution suffisante de la grille des PSF, choisissez un facteur de suréchantillonage d'au moins 2 (avec un facteur de 4, cela correspond à une image équivalente de 11616 x 11616 pixels, et une résolution effective dans le plan image de 0,71 μm suffisante pour résoudre la tache d'Airy).

(2) Ajustez les paramètres de simulation de la grille de convolution de la PSF de sorte à avoir un nombre de points d'échantillonage dans la pupille et dans l'image de la PSF compatible avec les simulations de la PSF par la diffraction d'Huygens, tout en veillant à ne pas rendre le calcul excessivement long. Choisissez de simuler l'image sans aberrations, ou avec les aberrations avec ou sans la prise en compte de la diffraction.

(3) Vérifiez les choix des paramètres sur la grille de convolution des PSF, et modifiez-les au besoin.

	Source Bit	map Settings	
Input File:	M33.jpg		
Field Height:	1,18	Oversampling:	4X
Flip Source:	None 🔻	Guard Band:	None
Rotate Source:	None 🔹	Wavelength:	RGB
		Field:	1 - On-axis Fiel
	Convolutio	n Grid Settings	
Pupil Sampling:	32 x 32 🔹	Image Sampling:	64 x 64
PSF-X Points:	5 •	PSF-Y Points:	5
Use Polarization		Aberrations:	Geometric
Apply Fixed Apertures	V	Use Relative Illumination	V
	Detector and	Display Settings	
Show As:	PSF Grid		
Keterence:	Chiet Kay 🔹		
Flip Image:	None 🔻		
Suppress Frame			
Output File			

(4) Définissez les paramètres du capteur utilisé dans le plan image d'observation, et observez l'impact de sa résolution sans prendre en compte les aberrations du télescope.

Input File:	M33.jpg		
Field Height:	1,18	Oversampling:	4X
Flip Source:	None 🔹	Guard Band:	None
Rotate Source:	None 🔻	Wavelength:	RGB
		Field:	1 - On-axis Field
	Convoluti	ion Grid Settings	
Pupil Sampling:	32 x 32 🔹	Image Sampling:	128 x 128
PSF-X Points:	5 🔹	PSF-Y Points:	5
Use Polarization		Aberrations:	None
Apply Fixed Apertures	5 🗸	Use Relative Illuminati	on 🔽
	Detector an	nd Display Settings	
Show As:	Simulated Image 🔹	Pixel Size:	0,0104
Reference:	Chief Ray 🔹	X Pixels:	1426
Flip Image:	None 🔻	Y Pixels:	1426
Suppress Frame			
Output File:			

(5) Simulez et analysez la qualité de l'image en prenant en compte les aberrations (avec/sans diffraction). Vous pouvez sauvegarder vos images dans le dossier *IMAFiles* en indiquant le nom du fichier et son extension.

 \rightarrow Utilisez l'aide en ligne sur cet outil pour mieux comprendre ses conditions d'utilisation.

* Vérifiez l'emplacement de ce dossier dans le menu Setup>> Project Preferences >> Folders ** https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_objets_de_Messier





Image sur le capteur, sans aucun défaut du télescope

Une des PSF utilisées pour la convolution de l'objet, avec un suréchantillonage de 2