

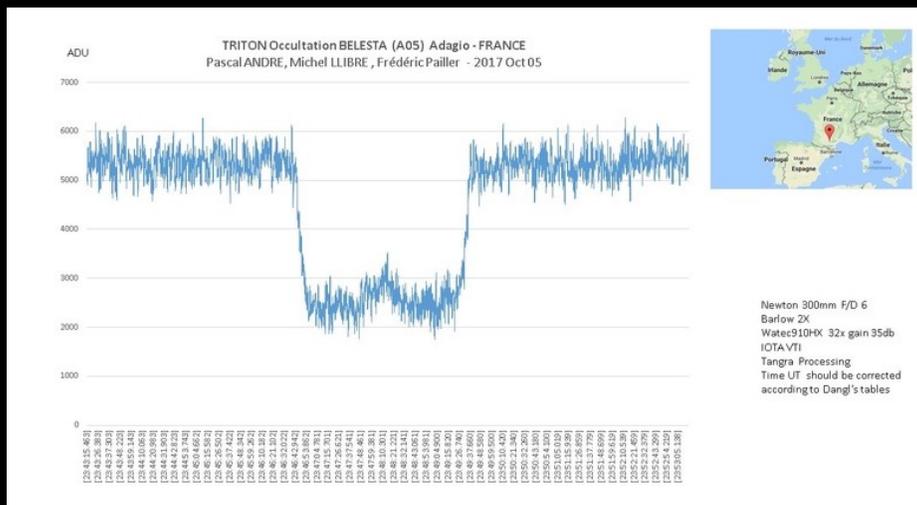


La photométrie d'ouverture

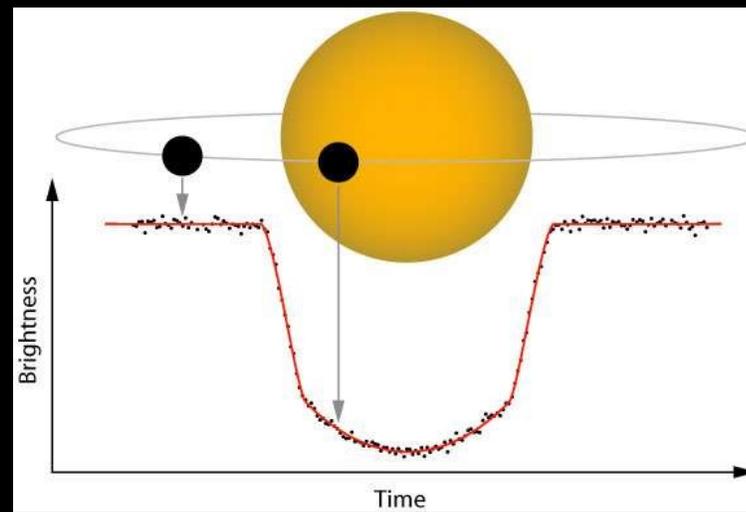
L' **objectif** est de **mesurer l'intensité lumineuse d'une objet (étoile ou d'un astéroïde ...)** par rapport au fond du ciel, en utilisant une **image fournie par un capteur électronique** (matrice de pixel CCD ou CMOS, comme dans les appareils photos numériques, les caméras utilisées en astronomie)

Applications : transits d'exoplanètes occultations mesures étoiles variables

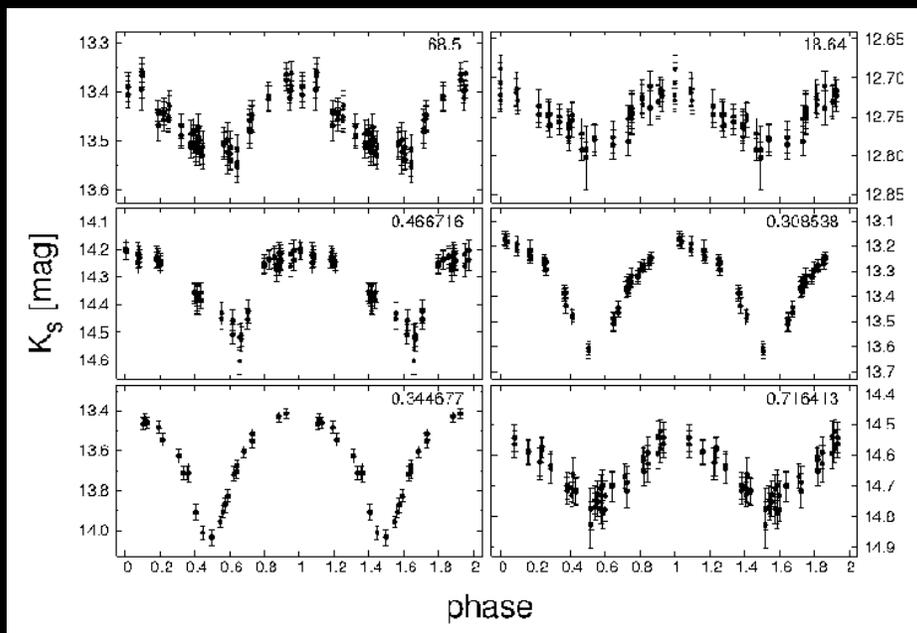
Pascal ANDRE 07/2019



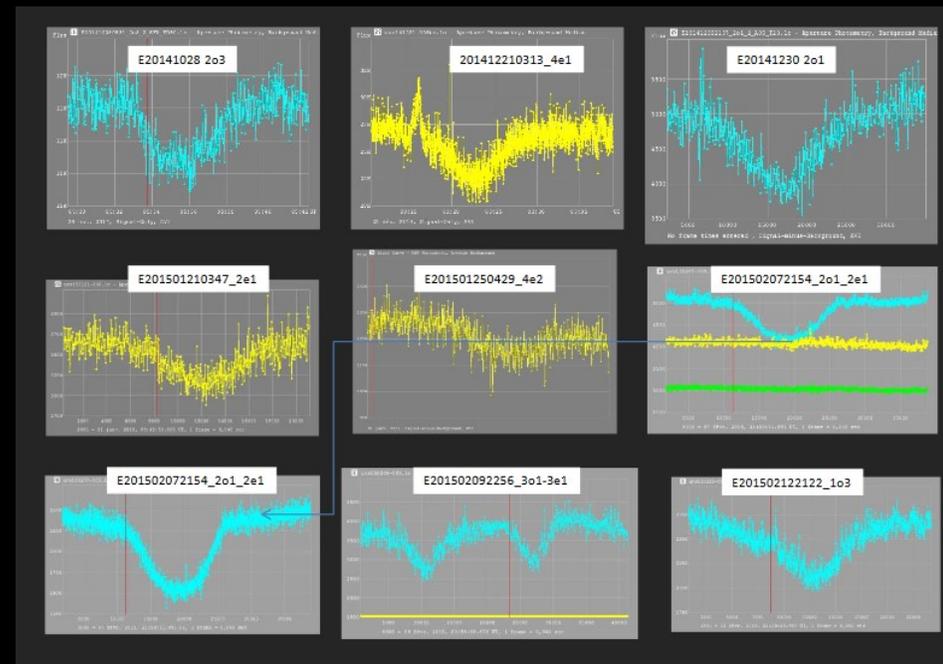
TNO : crédit www.qfastro.club



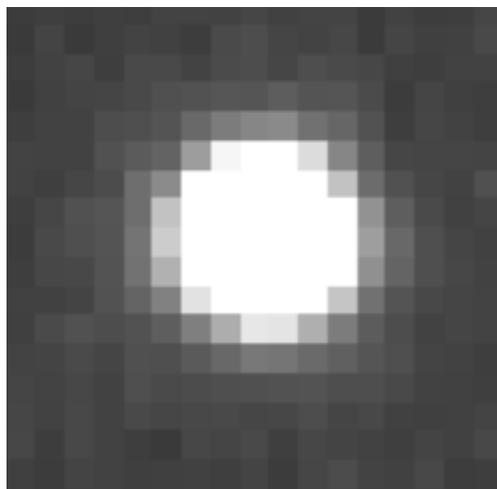
Transit exoplanètes : crédit : futura sciences



Etoiles variables : crédit :Research Gate



Phémus : crédit www.qfastro.club



Voisinage									
	132	133	134	135	136	137	138	139	140
492	286	304	364	449	753	444	297	249	224
491	316	514	806	987	1339	777	512	369	285
490	422	872	2169	3363	3348	2222	1381	651	372
489	732	1744	5489	11874	11324	8691	4966	1354	591
488	1018	2767	10251	32767	32735	32726	11998	2658	879
487	1162	2843	16950	32714	32767	32767	32767	4030	1621
486	670	1432	5017	25468	32767	32767	25372	2753	964
485	350	655	1585	4764	11811	11159	3760	1152	508
484	248	397	696	1448	2474	1896	1021	514	319

Taille
 5x5 7x7 9x9 11x11 13x13

Menu Prism Visualisation table de voisinage

Coordonnées du capteur en rouge valeur max (/!\ saturation : <80%)

valeur curseur en bleu

L'image de l'objet , est composée de pixels. l'intensité de chaque pixel est mesurée .

Cette intensité est codée, par exemple de 0 à 255, **0 étant le noir absolu et 255 le blanc**. On a donc 256 niveaux de gris
 Ou bien encore sur 65536 niveaux (de 0 à 65535) comme c'est le cas sur une camera comme la SBIG pilotée sous Prism

Note

codage 8 Bits 255 = 128+64+32+16+8+4+2+1

codage 16bits 65535 = 32768 + 16384+ 8192+4096+2048+1024+512+256 + 128+64+32+16+8+4+2+1

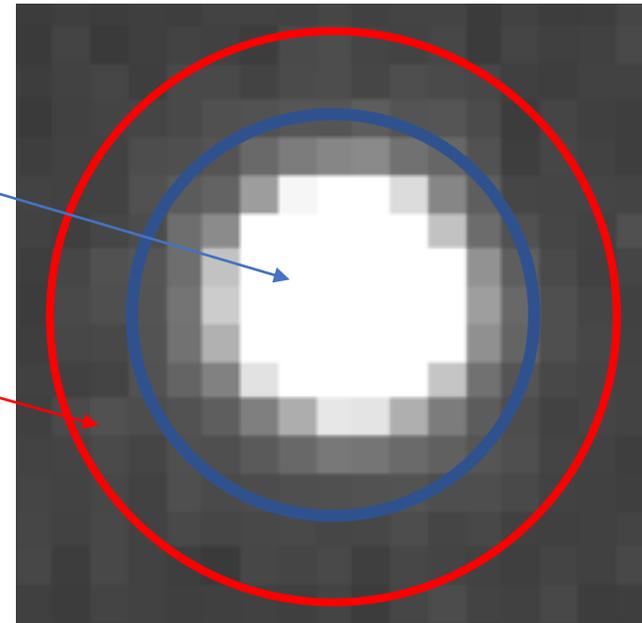
deux zones de mesure concentriques sont définies (et ajustées sur l'objet):

- dans la **zone 1**, l'objet dont on veut mesurer l'intensité lumineuse est placé dans la zone 1.
- dans la **zone 2** on mesure le fond du ciel valeur non nulle en général

Pour **chaque zone**, on calcule la somme des intensités I et le nombre de pixels N

Ensuite, une correction de l'intensité de la zone 1 est appliquée en soustrayant l'intensité de la zone 2 en corrigeant la mesure en fonction du nombre de pixels utilisés sur la zone

=> Mesure de l'excès de lumière de l'objet par rapport à la référence de fond de ciel



	0	0	0	0	4	
0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	50	0	0	0
0	0	0	201	102	0	0
0	0	0	102	204	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	5	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	4	

Un petit exemple

(fictif avec pas trop de chiffres)

zone 1 (en grisé)

Intensité I1= 201+102+102+204+ 50 = **659 ADU**

Nombre de pixels N1= 21 pixels

zone 2

Intensité I2= 4+1+5+4 = **14**

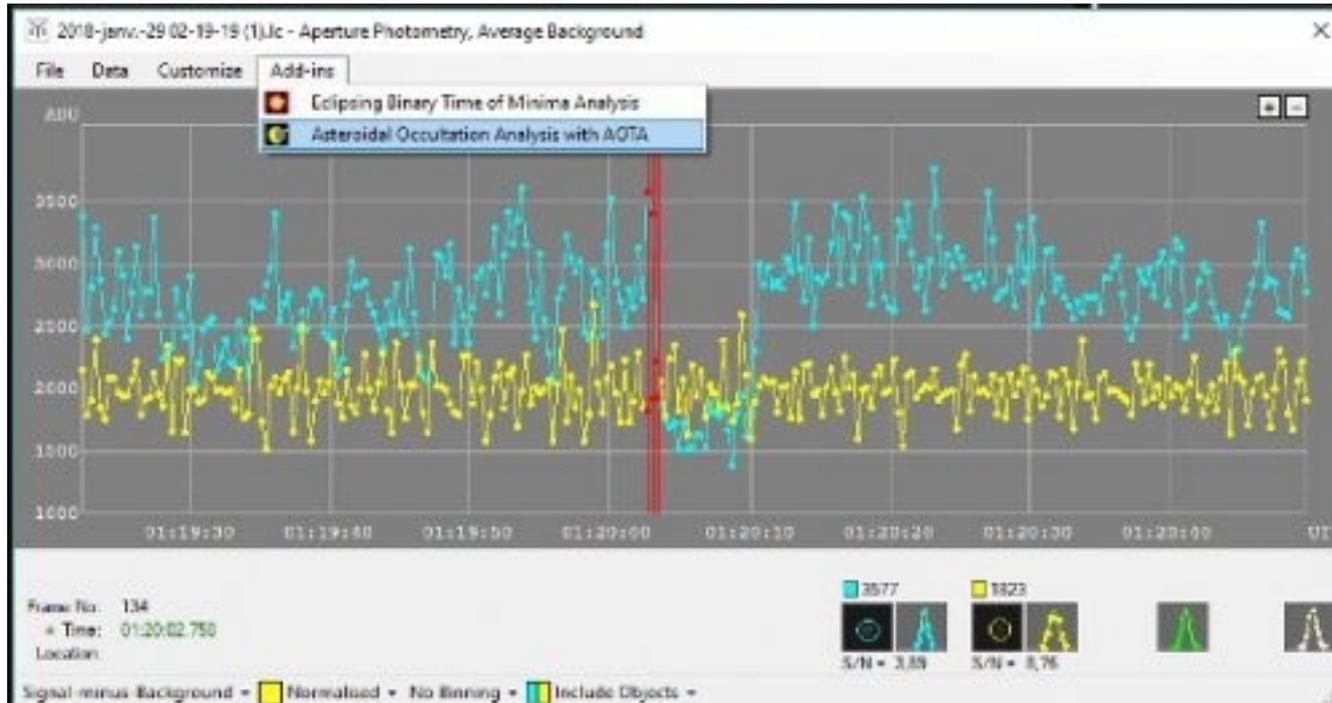
Nombre de pixels N2= 5+7+4+4+4+7+5= 36

I Corrigée = I1 – N1/N2*I2

Intensité corrigée = 659- ((21/36)*14) = 650 ADU

ADU : unité digitale arbitraire

S'affranchir des effets atmosphériques avec la normalisation



Une ou plusieurs étoiles de référence sont mesurées (ici courbe en jaune), un traitement point à point donne une courbe bleu corrigées des fluctuations de l'atmosphère

Calculer des magnitudes

$$m_2 - m_1 = -2,5 \cdot \log\left(\frac{e_2}{e_1}\right)$$

- Aperture photometry tool
<http://www.aperturephotometry.org/>
- Tangra (occultations phémus)
<http://www.hristopavlov.net/Tangra3/>
- IRIS :
http://www.astrosurf.com/buil/iris/tutorial15/doc38_fr.htm
- Prism

