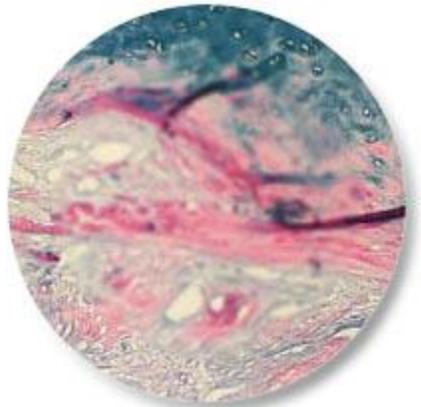
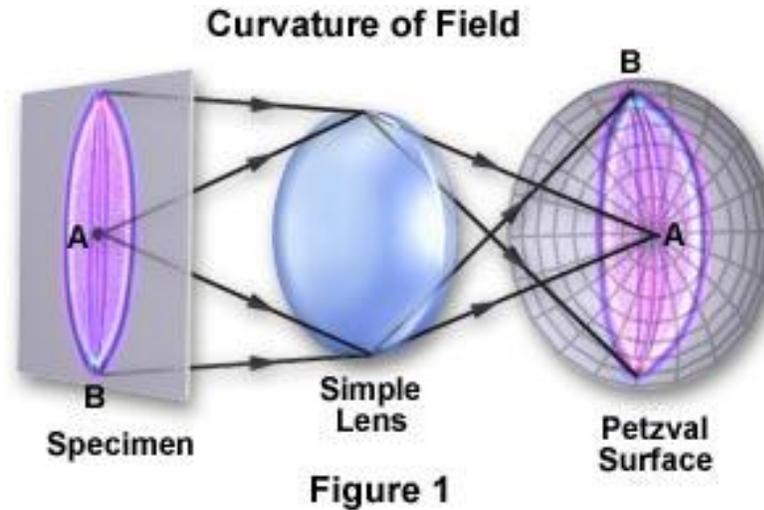
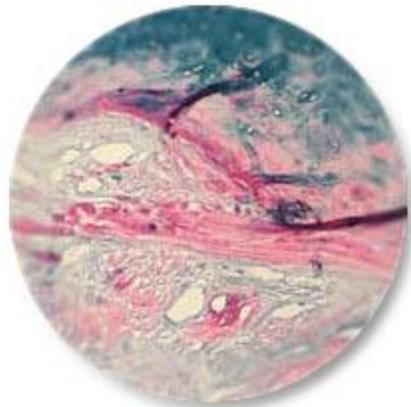


- L'image d'un objet plan perpendiculaire à l'axe optique est plan uniquement dans la région paraxiale.
- Pour de grandes ouvertures, c'est une surface courbe.



(a) Edges in Focus



(c) Center in Focus



On peut mettre au point sur le centre du champ d'observation ou sur les bords mais pas sur les deux.

- En microscopie, utilisation d'objectifs flat-field appelés plan ou plano pour corriger la courbure de champ. Ils sont couramment utilisés.
- Objectifs plan aussi corrigés pour l'aberration sphérique et chromatique.

■ Pour corriger la courbure de champ d'un objectif, il faut ajouter un certain nombre d'optiques supplémentaires...

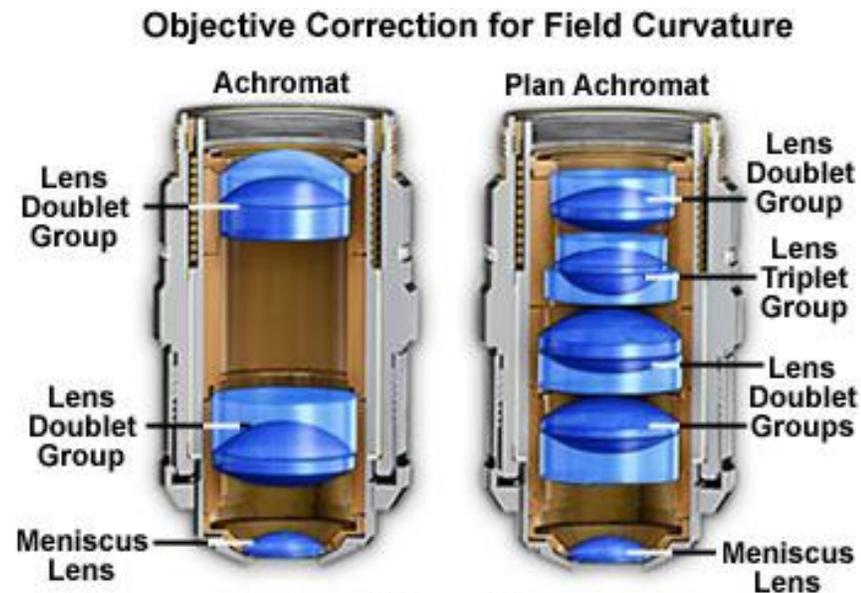
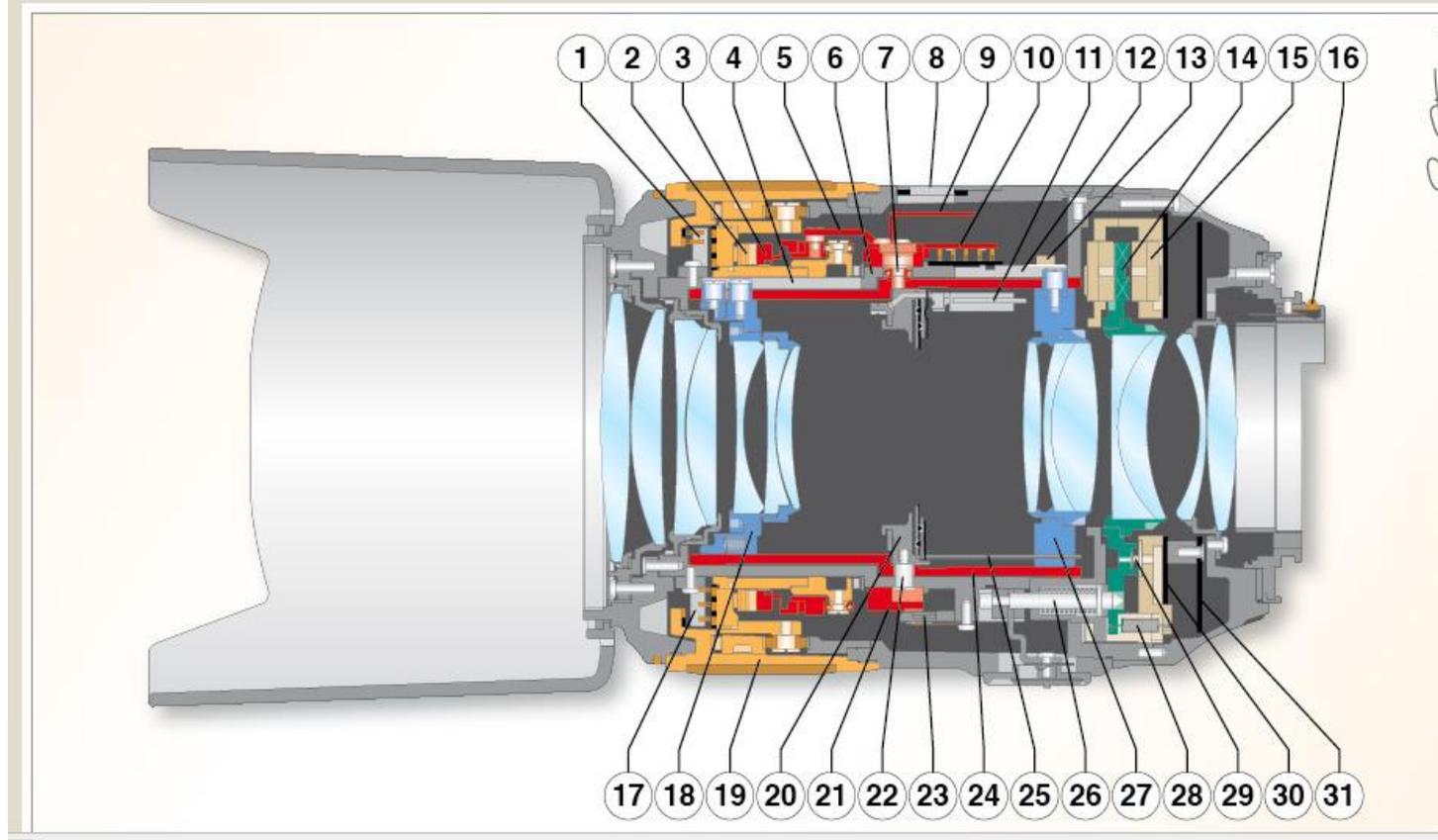
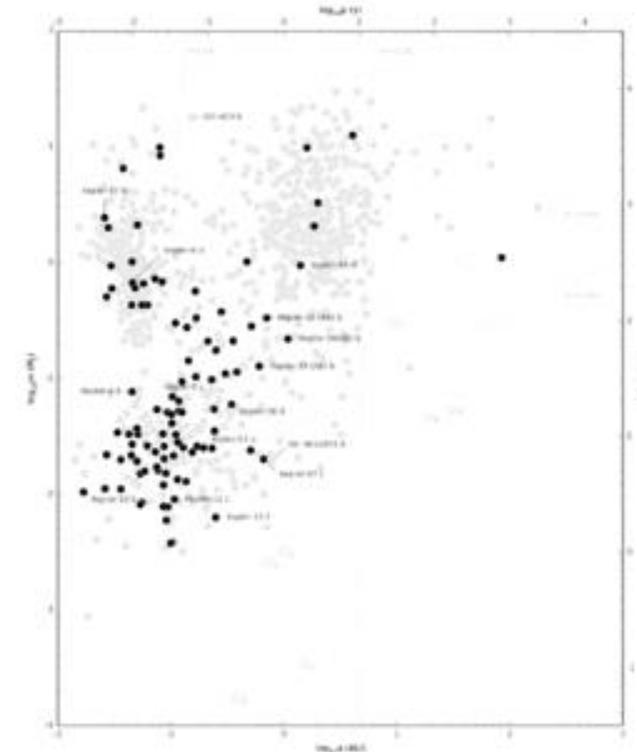
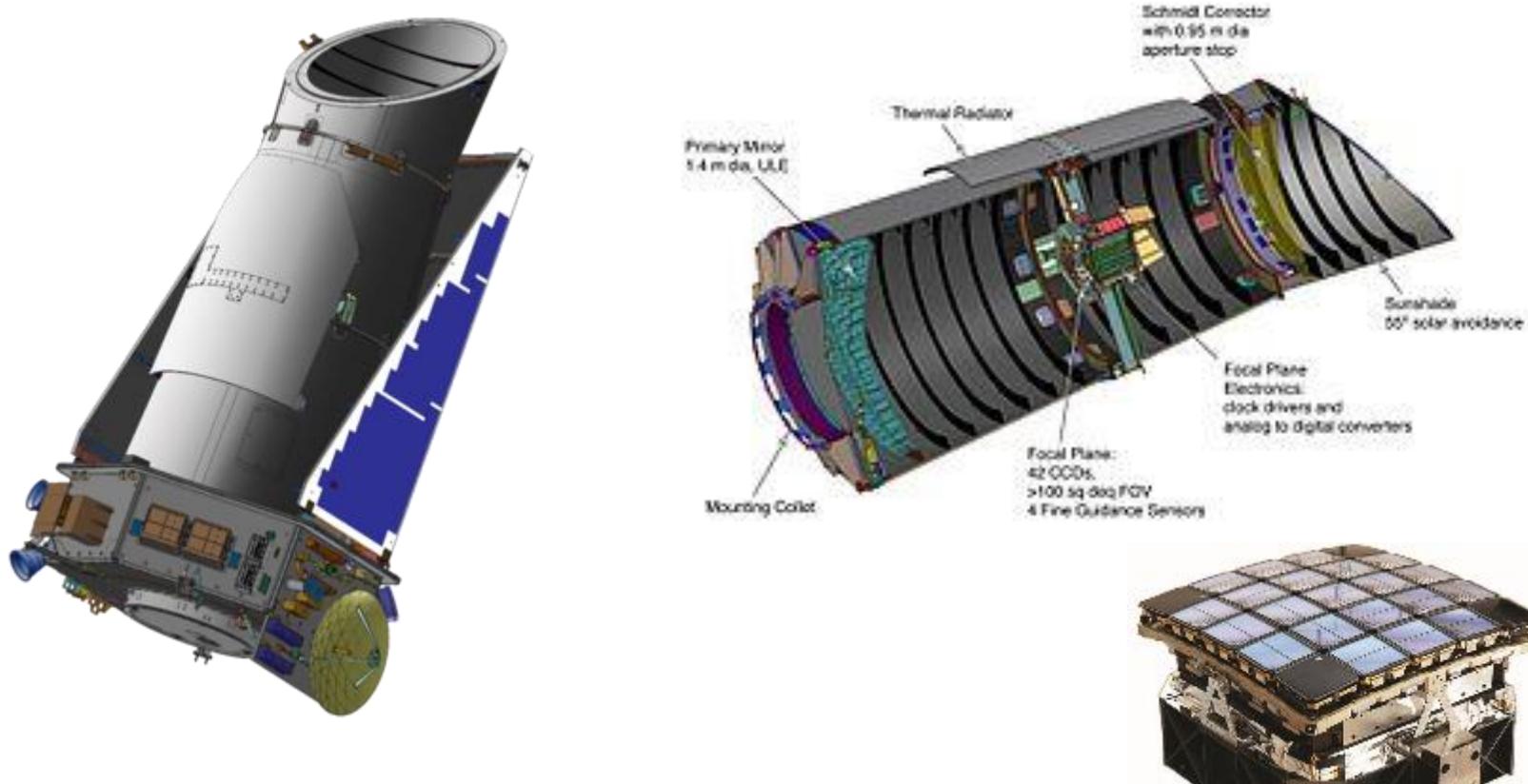


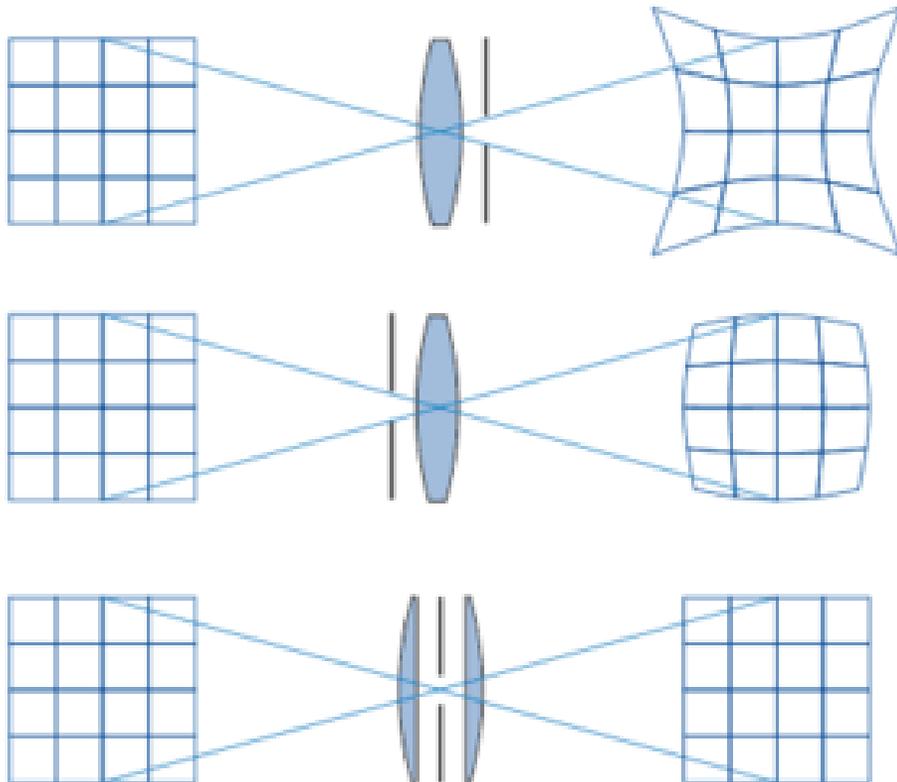
Figure 3



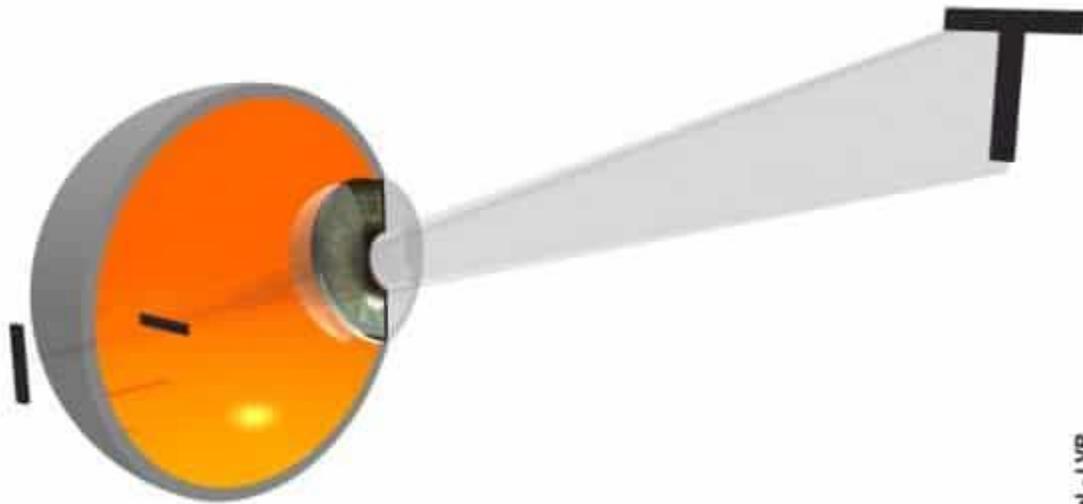


Télescope spatial *Kepler* développé par la NASA, pour détecter des exoplanètes et lancé en 2009. Détail du télescope et photo du capteur incurvé. Cartographie des planètes détectées

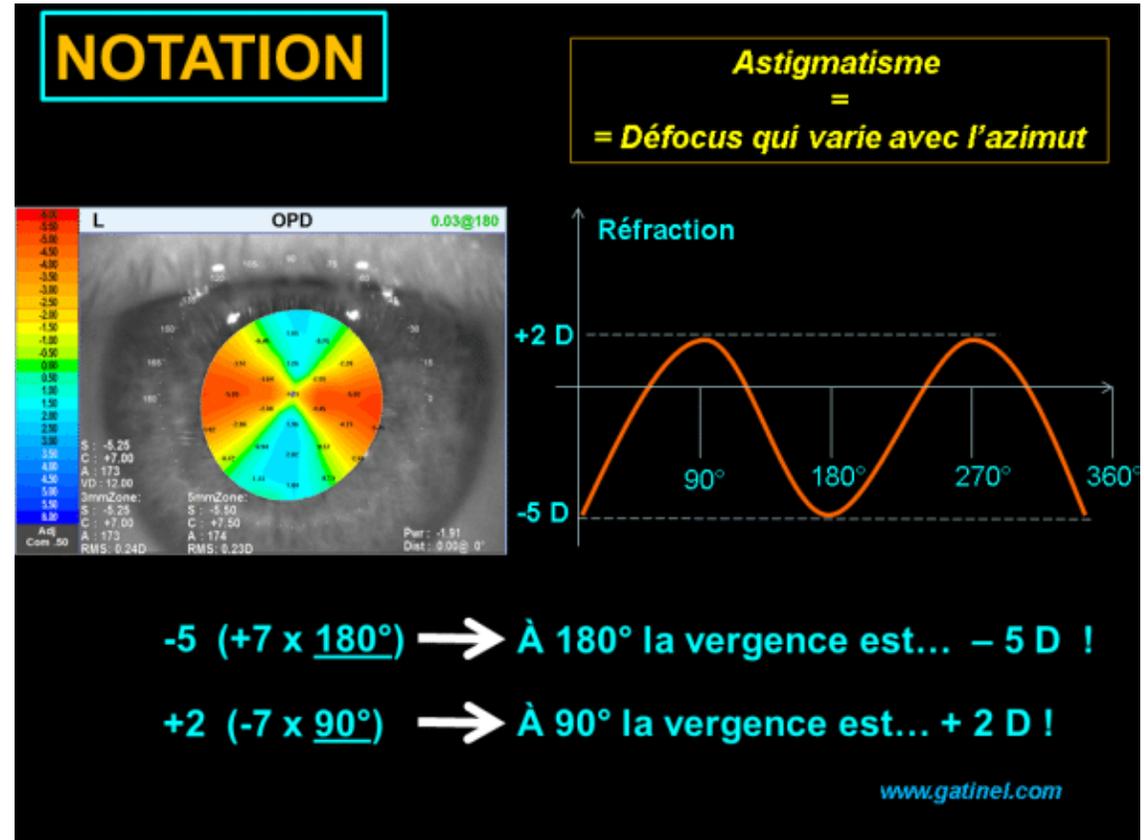
Une image possédant de la distorsion a un grandissement différent du grandissement paraxial \rightarrow la position du point image est modifiée par rapport à celle prévue par l'approximation de Gauss.



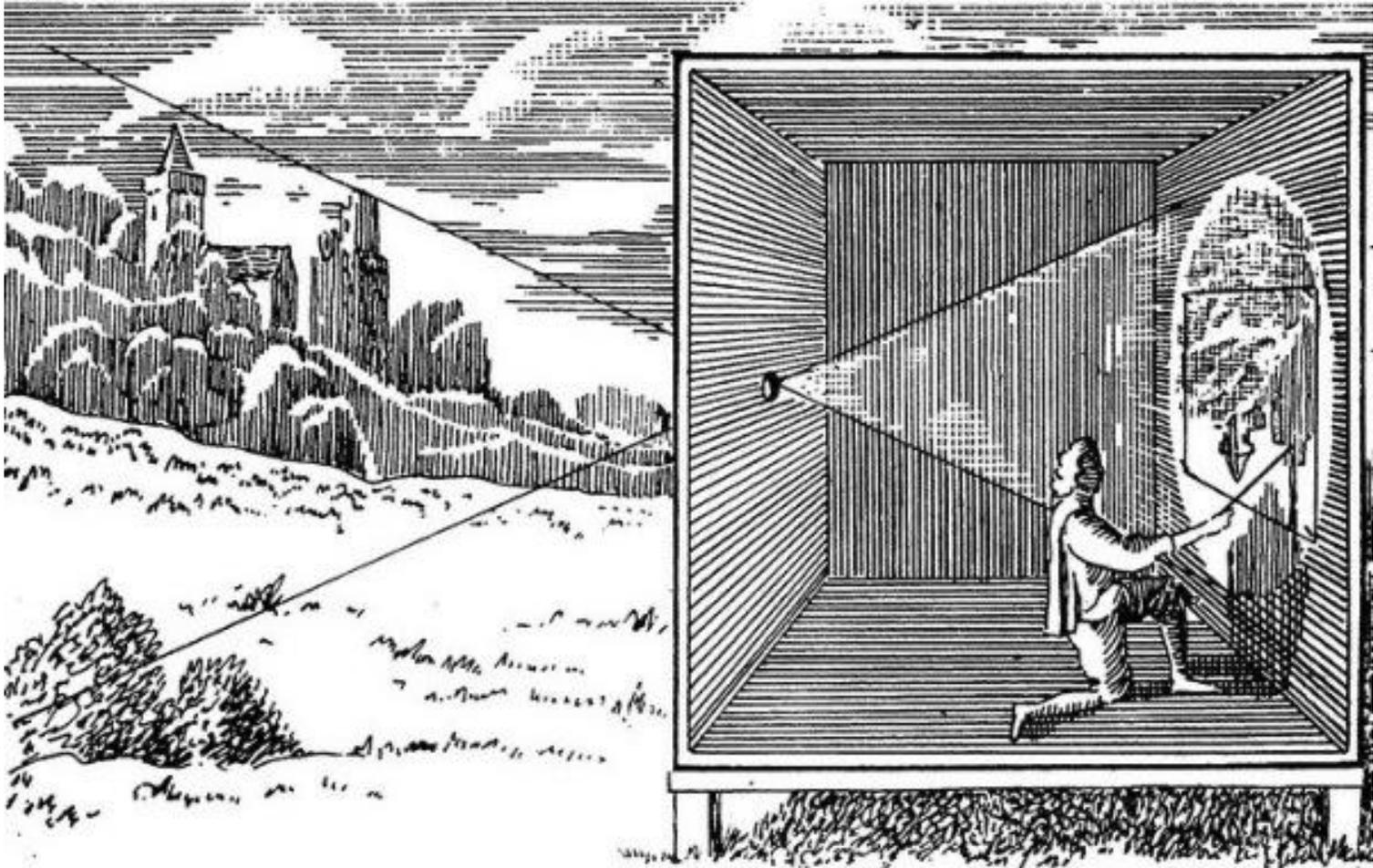
- En l'absence d'autre aberration, déformation de l'image dans son ensemble même si chaque point est net.
- Les lentilles minces ont peu de distorsion.
- En photographie: la distorsion est un défaut optique de l'objectif qui se traduit par la courbure des lignes droites du sujet photographié.



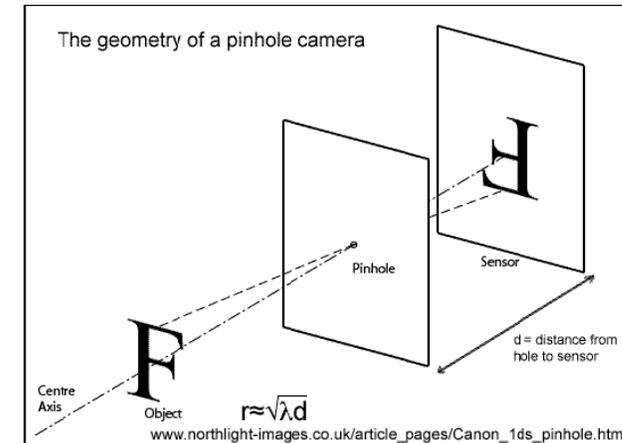
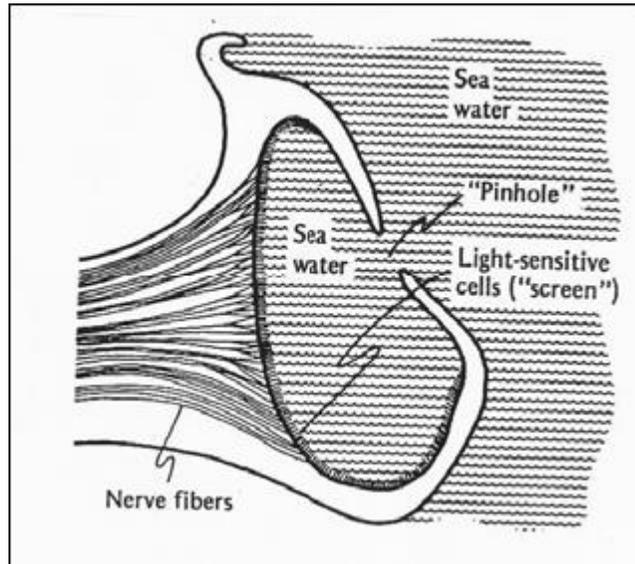
(c) D. Gatinel - LVR

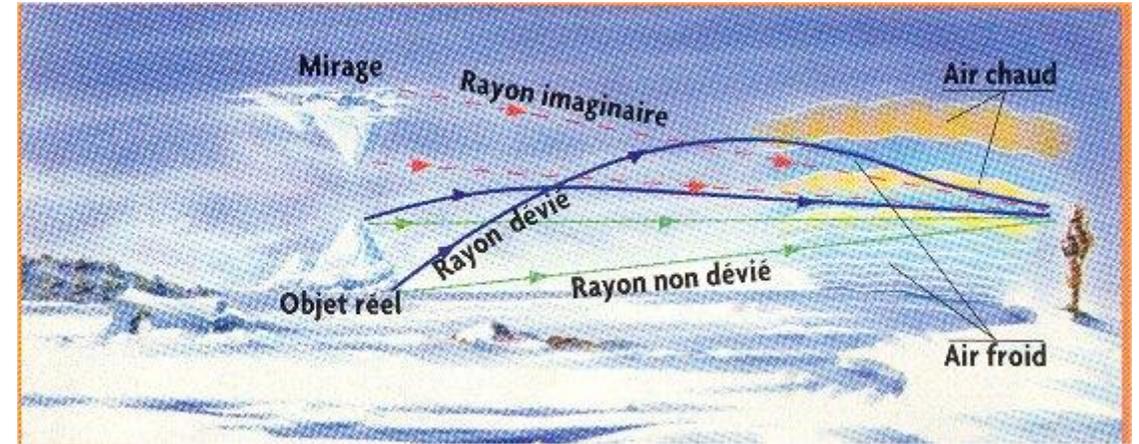
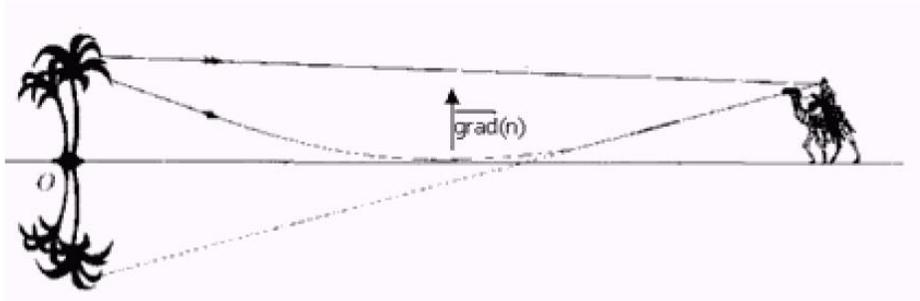


Camera obscura

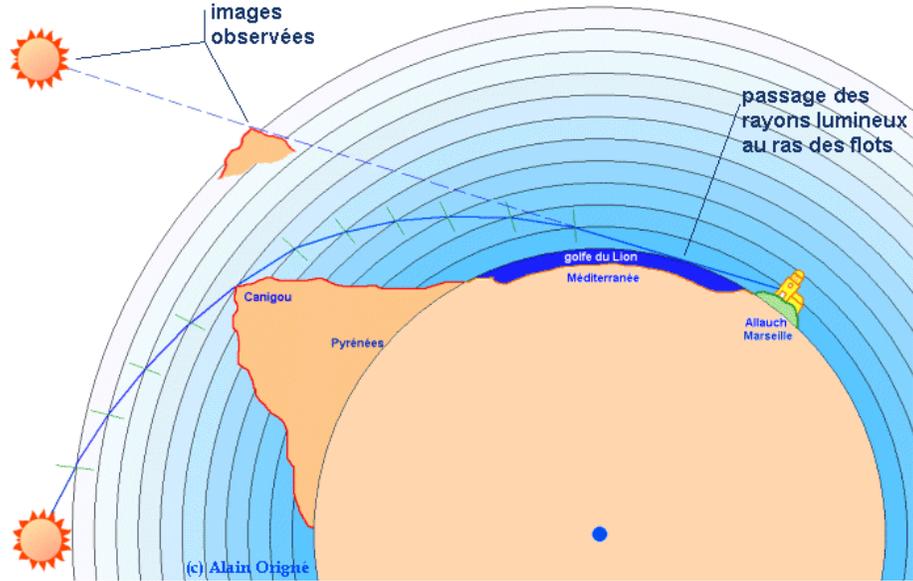


Sténopé: Nautilus





Fata Bromosa, appelée aussi « brouillard de fée »

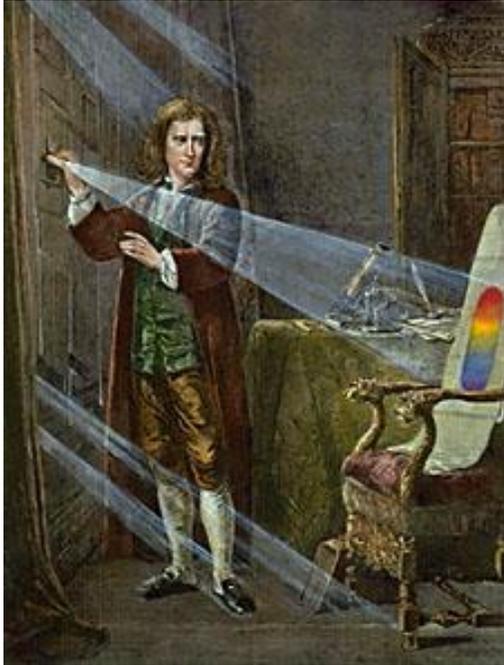


Mont Canigou depuis Marseille



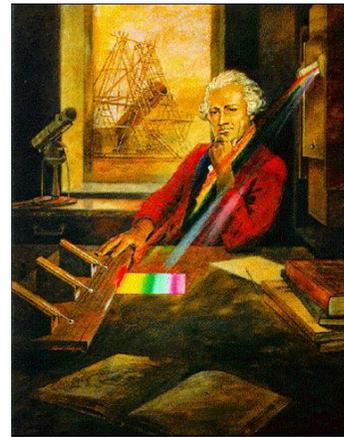
Corse depuis Nice

<http://canigou.allauch.free.fr/>



Isaac Newton (1643-1727), philosophe, mathématicien, physicien, alchimiste, astronome et théologien anglais, découverte de la dispersion de la lumière (1660)

http://missionscience.nasa.gov/ems/10_ultravioletwaves.html
<http://www.herschel.fr/index.php>

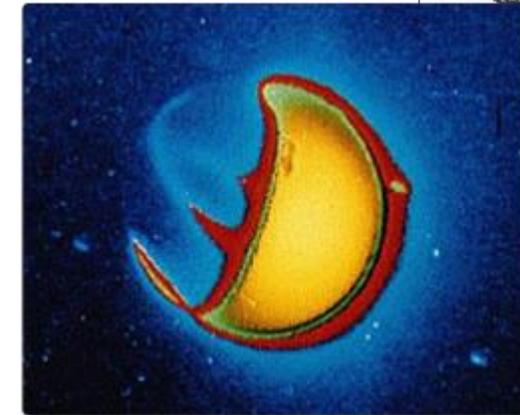


Sir Frederick William Herschel (1738-1822) musicien et astronome anglais, découverte des infra-rouges (1800)

Johann Wilhelm Ritter (1776-1810) chimiste, physicien et philosophe allemand, découverte des UV (1801)



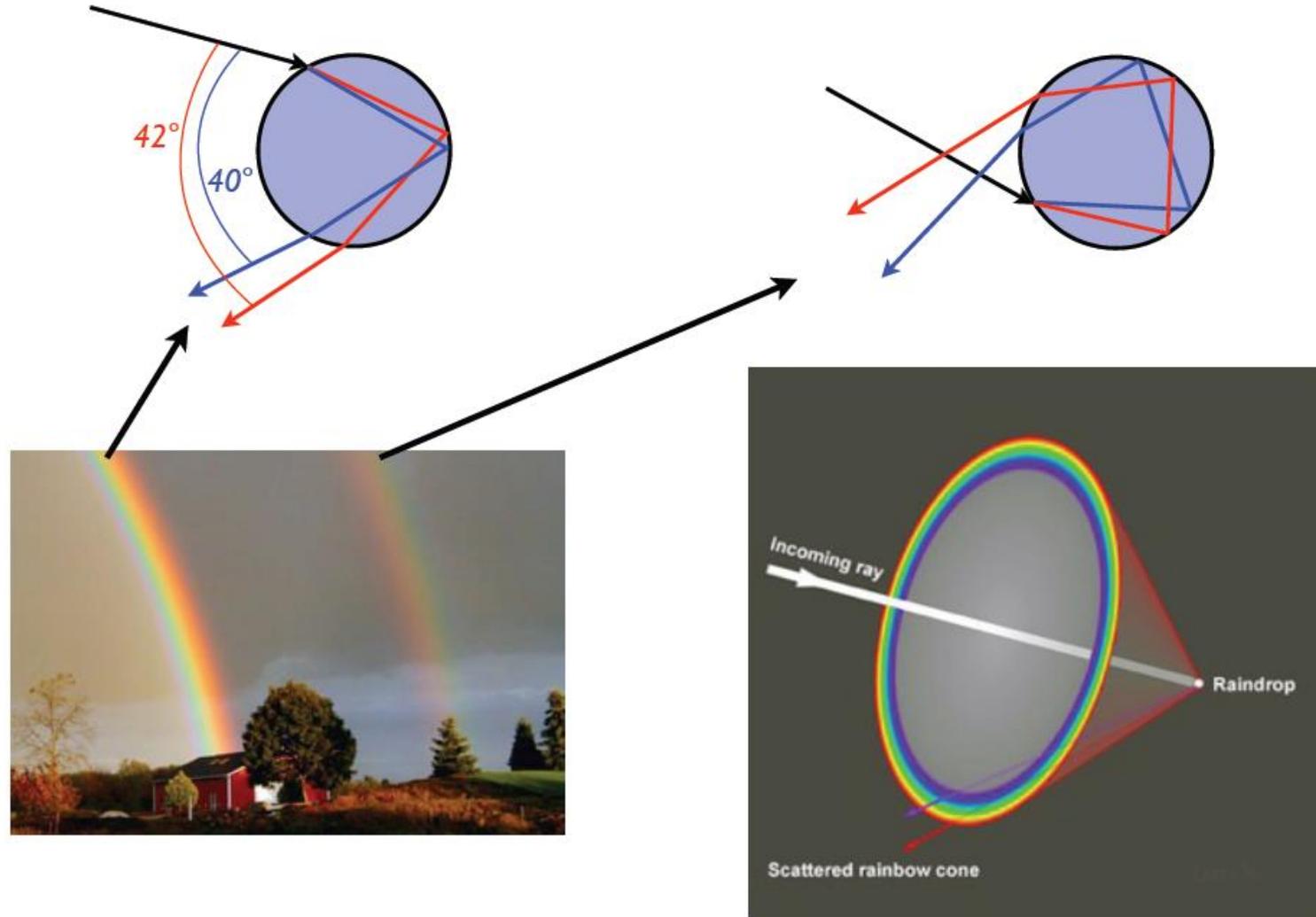
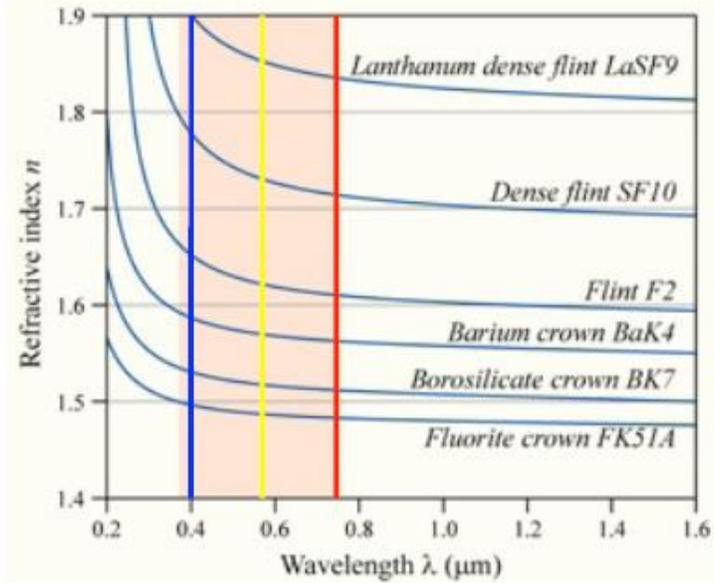
Nébuleuse d'Orion dans l'IR par le satellite Herschel



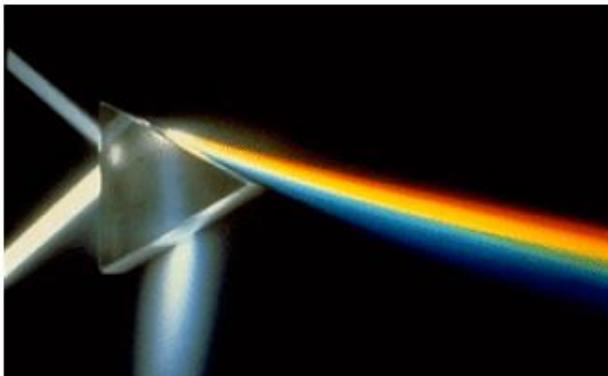
UV réfléchis par la Terre vue par Apollo 16



Image de soleil en UV par le satellite Solar Dynamics Observatory (SDO)

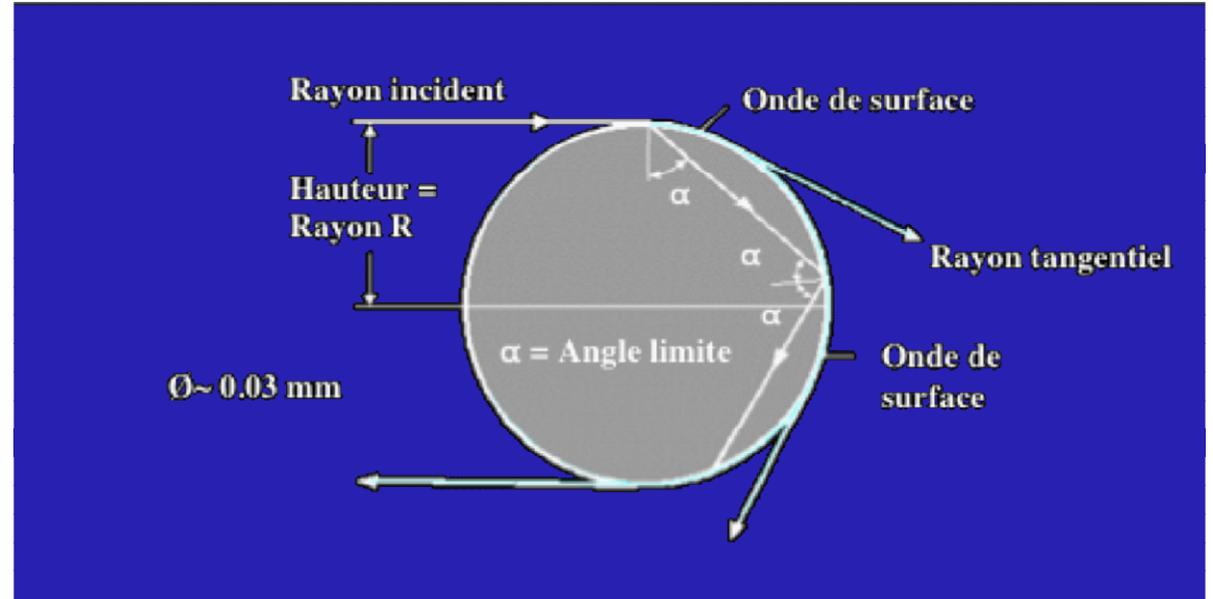
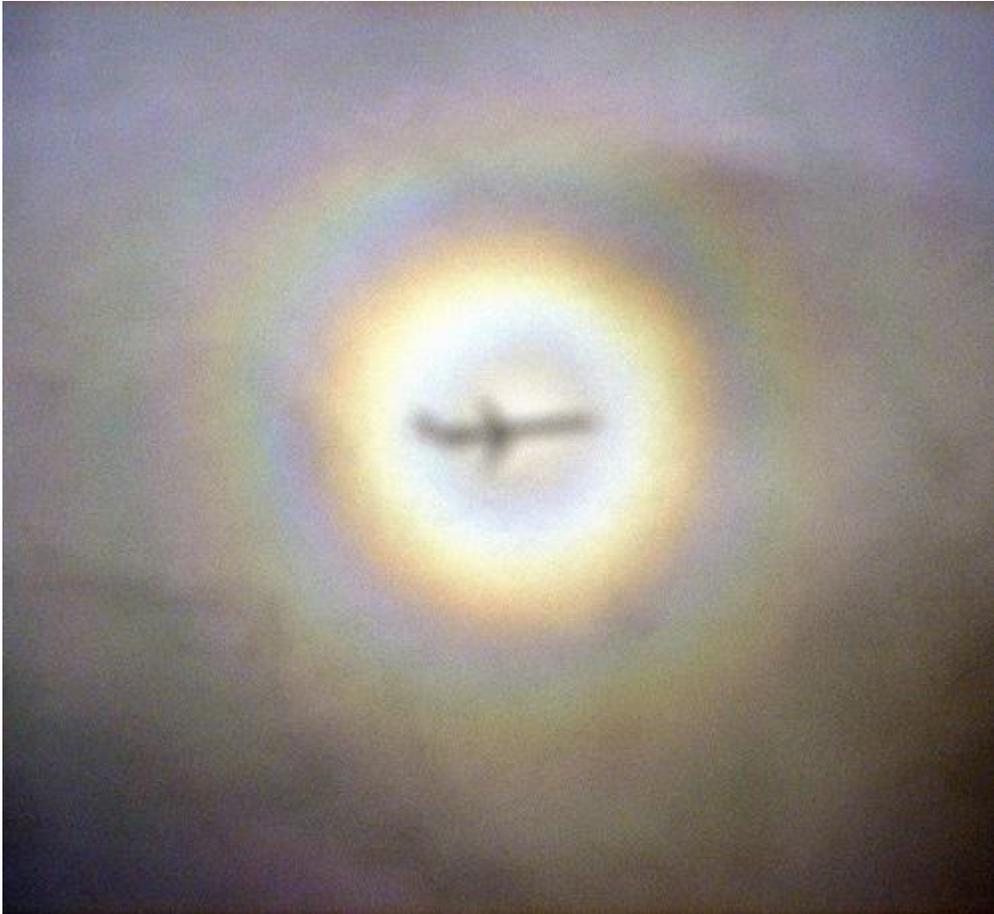


Prisme :

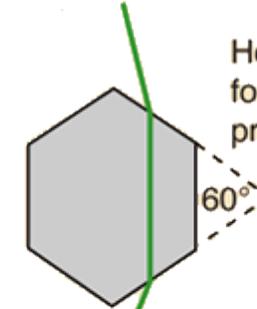
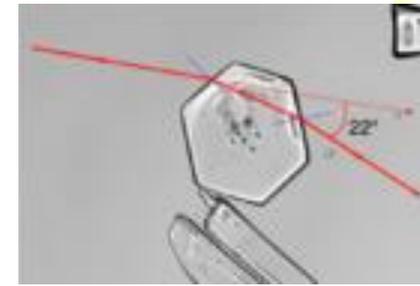
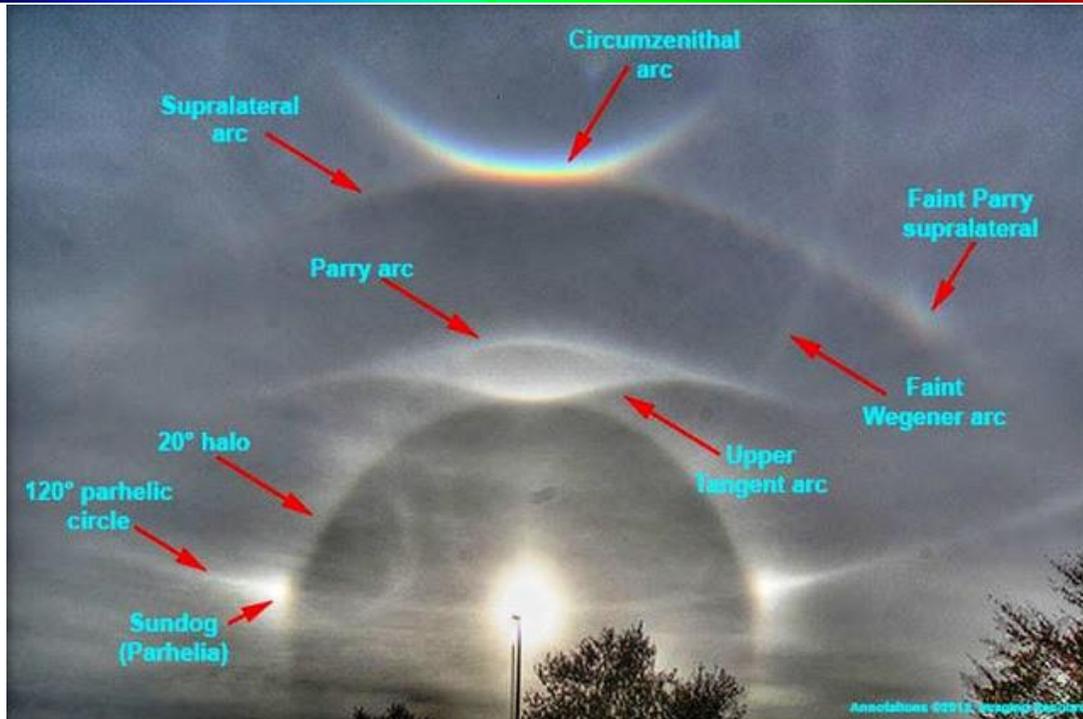


Dispersion de la lumière: Arc en ciel





Dispersion de la lumière: Phénomènes atmosphériques



Hexagonal geometry forms part of a 60° prism

		
660 nm	550 nm	410 nm
$n=1.306$	$n=1.311$	$n=1.317$
21.54°	21.92°	22.37°
red	green	blue

Relation entre le type de halo et l'orientation des cristaux de glace



<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/atmos/halo22.html>

Dispersion de la lumière: rayon vert (et bleu) et Lune rouge pendant éclipse



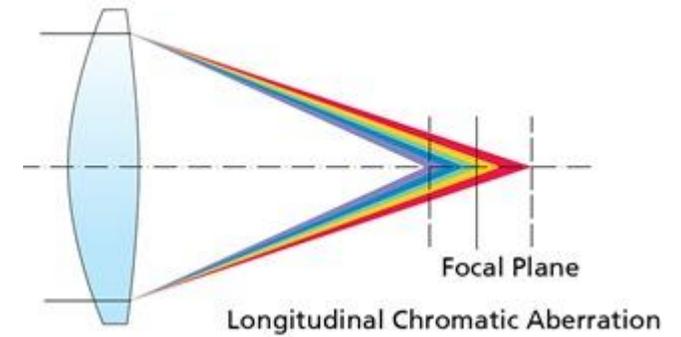
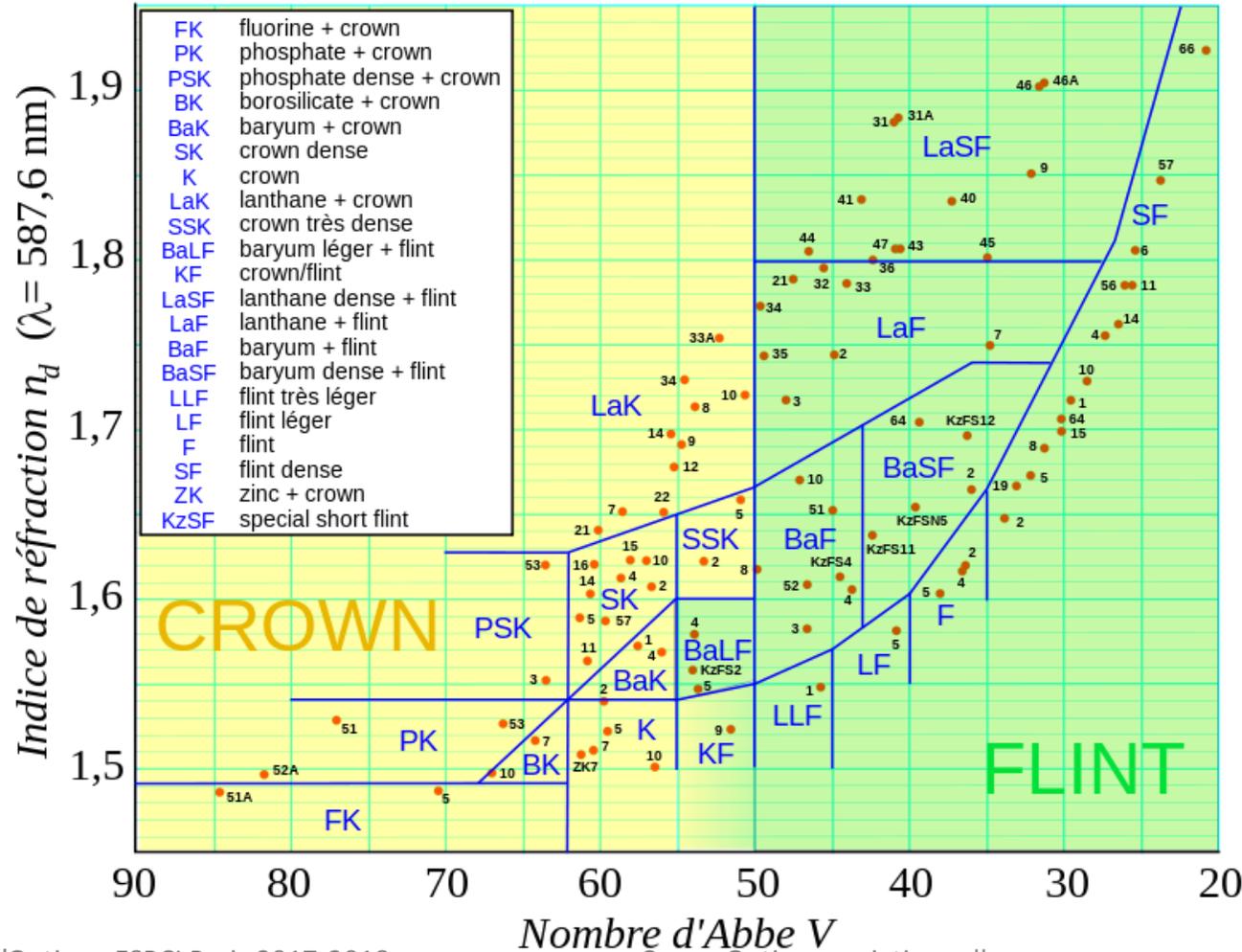
Crédit & Copyright: [Juan José Manzano \(Grupo de Observadores Astronómicos de Tenerife\)](#)



Eclipse de Lune 2015

Nombre d'Abbe, constringence $V = \frac{n_D - 1}{n_F - n_C}$

- n_D , dans la raie D du sodium à 589,3 nm
- n_F , dans la raie F de l'hydrogène à 486,1 nm
- n_C , dans la raie C de l'hydrogène à 656,3 nm



$$V = \frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

L'aberration chromatique longitudinale vérifie:

$$\frac{\Delta f}{f_{moyen}} = \frac{\Delta V}{V_{moyen}} = \frac{1}{V}$$

