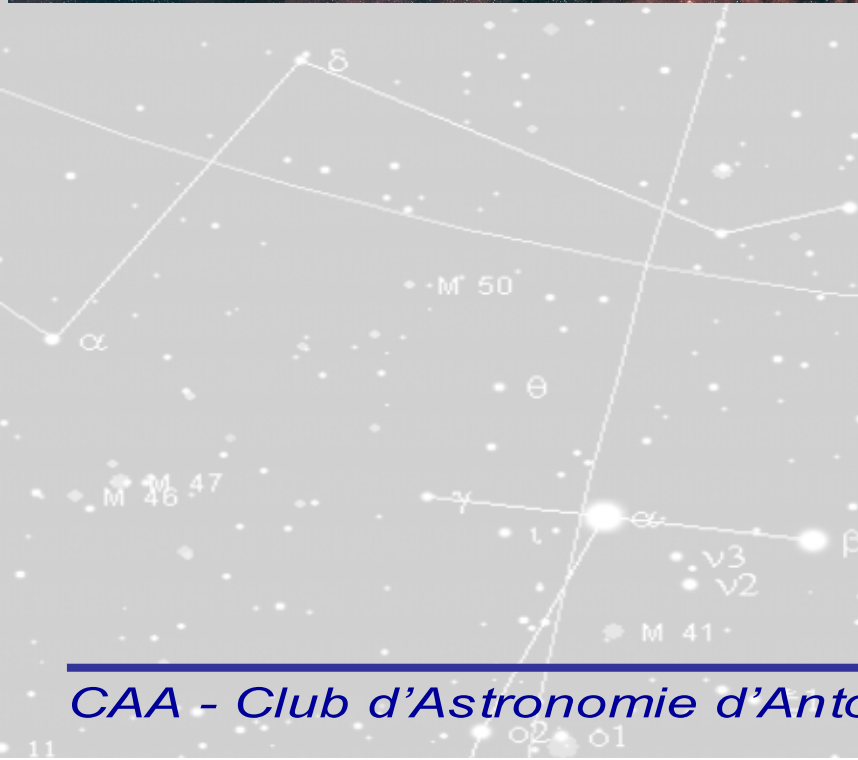
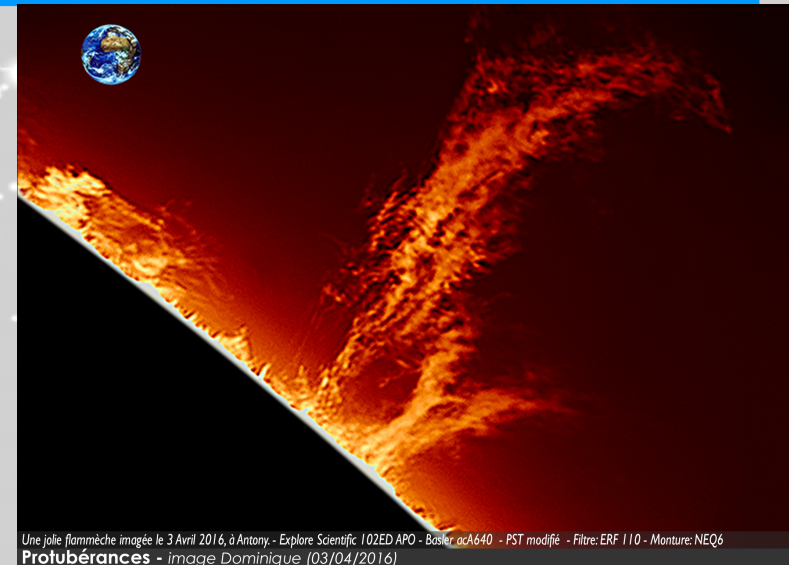
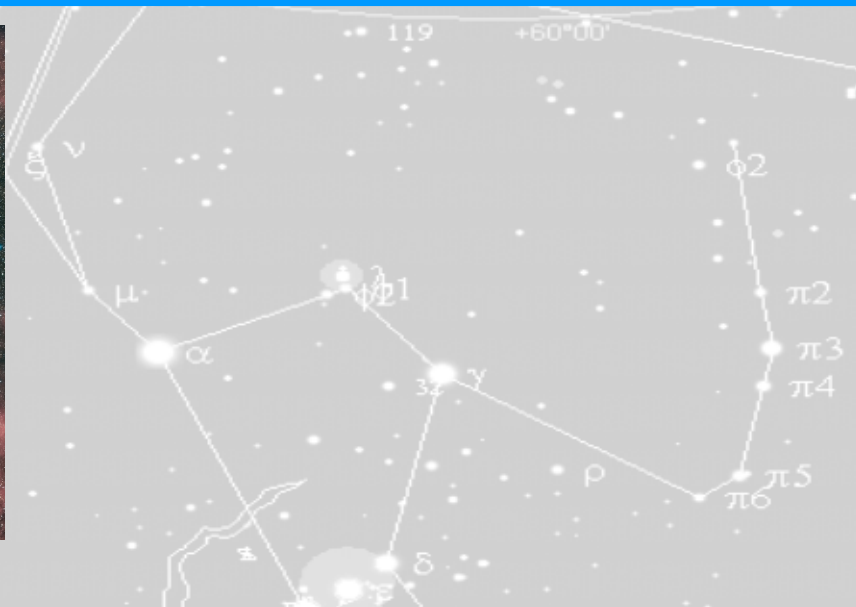


# Débuter en astronomie





# COMMENT ABORDER L'ASTRONOMIE, SON ASTRONOMIE ?



ADMIRER le Ciel .... À l'œil nu ? Aux jumelles? Dans un télescope? Faire de la photo?

# L'ASTRONOMIE C'EST CHOISIR !

**Visuel**

Et/ou

**Photographie**

Et/ou

**Scientifique**

**ASTRONOMIE**

**Optique, mécanique, électronique, météorologie, physique/chimie...**

Une fois son choix fait, il faut apprivoiser les notions simples et utiles en optique...



# LE VISUEL



Reconnaître les étoiles, les constellations, repérer les planètes, des galaxies et des nébuleuses

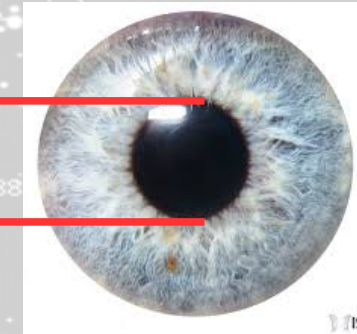
**Pole Nord, Méridien, Zénith ...**



# L'œil et l'astronomie par Thomas SALOMON et son Site ASTREOS

En astronomie un paramètre que l'on voit souvent est la pupille. Elle est importante pour nous mais c'est surtout son diamètre qui nous intéresse. La pupille de l'œil est un diaphragme qui permet de limiter la quantité de lumière pour ne pas être ébloui. En pleine journée la pupille mesure environ 1 mm de diamètre, par contre, en pleine nuit noire, son diamètre monte à 6/7 mm pour les plus jeunes et plutôt 5 mm avec l'âge. En astronomie, le sujet étant peu lumineux, elle sera quasiment toujours dilatée au maximum. Et tant mieux, on récupère ainsi un maximum de lumière et donc d'informations sur les objets du ciel profond.

6/7 mm  
La nuit



**Autre élément important : La persistance rétinienne de l'œil est de 40 ms**  
**Ce qui veut dire que l'œil a une capacité de mémorisation de l'image de 40ms mais pas plus...**  
**Les appareils photos numériques et autres caméras font beaucoup mieux que nous**

## L'acclimatation de l'œil

### acclimatation

La vision de jour est quasi instantanée ( passer d'une pièce sombre à une pièce éclairée ne prend que quelques secondes à l'œil pour s'adapter ). Mais le passage de la vision de jour à la vision nocturne est beaucoup plus long et prend plusieurs minutes.

C'est pourquoi il est important de rester plusieurs minutes dans le noir pour optimiser notre vision nocturne. **On considère souvent qu'il faut au minimum un 1/4 heure pour être pleinement opérationnel en vision nocturne.**



# Nos petits problèmes aux yeux et l'observation par **Thomas SALOMON** et son Site **ASTREOS**

**La myopie** : C'est en fait l'œil qui est trop convergent, les objets lointains sont flous (on imite la taupe). en astronomie, pas de problème; on peut se passer de ses lunettes, il faudra simplement refaire la mise au point derrière une personne qui a un œil emmétrope.

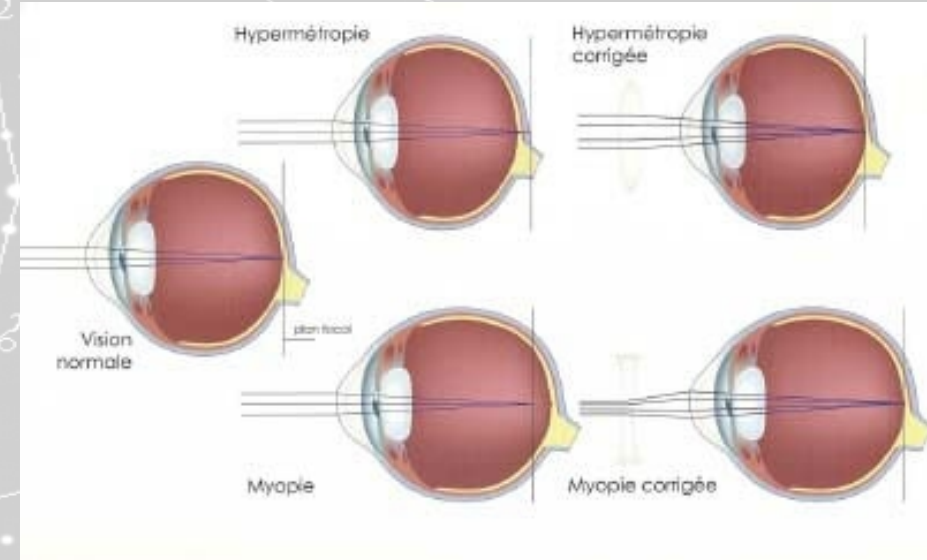
**L'hypermétropie** : L'œil est cette fois-ci trop peu convergent. Les objets situés près seront flous. Les objets à l'infini seront vus nets. Toujours pas de problème en astronomie, un petit tour de mise au point et c'est net.

**La presbytie** : C'est un problème lié à l'âge, on doit éloigner son journal pour le lire. Pas de problème en astronomie vu que l'on regarde à l'infini.

**L'astigmatisme** : C'est un problème de révolution de l'œil. Il y a 2 images qui se forment, une pour un axe sur la rétine et l'autre axe un peu plus loin ou près.

Avec un instrument d'astronomie, vous serez obligé de garder vos lunettes pour continuer à avoir une image nette.

ET pour en savoir davantage sur l'œil c'est ici :  
<http://www.astreos.eu/l-oeil-en-astronomie.html>



# L'observation et le respect de ceux qui observent autour de nous...

- Comme on vient de le dire on « perd la vue de nuit » pendant  $\frac{1}{4}$  d'heure suite à l'exposition de l'oeil à une lumière blanche, donc quand on vient sur site, on vient équipé d'une lampe frontale rouge qui vous permettra de vous déplacer d'installer votre matériel, si on utilise un PC on fait en sorte qu'il ne pollue pas l'environnement (Tissu noir ou protection intégrale du PC afin qu'il n'émette aucune lumière vers l'extérieur..) , si des personnes font de la photo, on n'utilise pas de laser.... **On fait ce qu'il faut pour se respecter mutuellement...**

***L'utilisation d'une lampe frontale rouge permet de moins éblouir nos colocataires, mais attention une lampe, même rouge, un peu trop forte dans les Yeux, ne sera pas du meilleur ressenti, si trop forte elle aura le même effet et nécessitera le  $\frac{1}{4}$  d'heure !!***

***Ainsi que le faisceau de la lumière rouge devant des télescopes qui font de l'imagerie réduiront à néant les poses en cours... Donc l'utilisation de cette lampe ne suffit pas..***





## LES INSTRUMENTS D'INITIATION



Lunette SW-Evo Star 72/420



Maksutov\_Cassegrain ETX105/1470

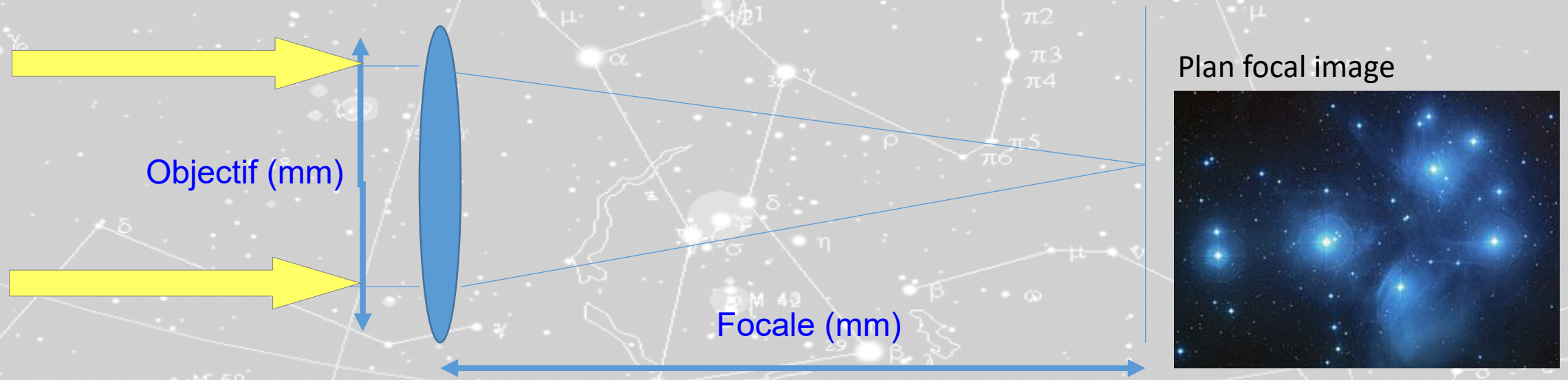


Newton 114/900

# LES INSTRUMENTS ASTRONOMIQUES

COLLECTER LA LUMIERE DES ASTRES : **OBJECTIF** (60 à 500mm)

AUGMENTER LA TAILLE DES ASTRES : **FOCALE** (600 à 5000mm)



**RAPPORT D'OUVERTURE =  $F / D$**

Plus le rapport  $F/D$  est faible plus on collecte de lumière

$F/D = 3$  à  $5$  : Ciel Profond     $F/D = 5$  à  $10$  : Ciel Profond Planétaire

$F/D > 10$  : Planétaire



# COLLECTER ET FOCALISER

Objectif (mm)  
Réfracteur

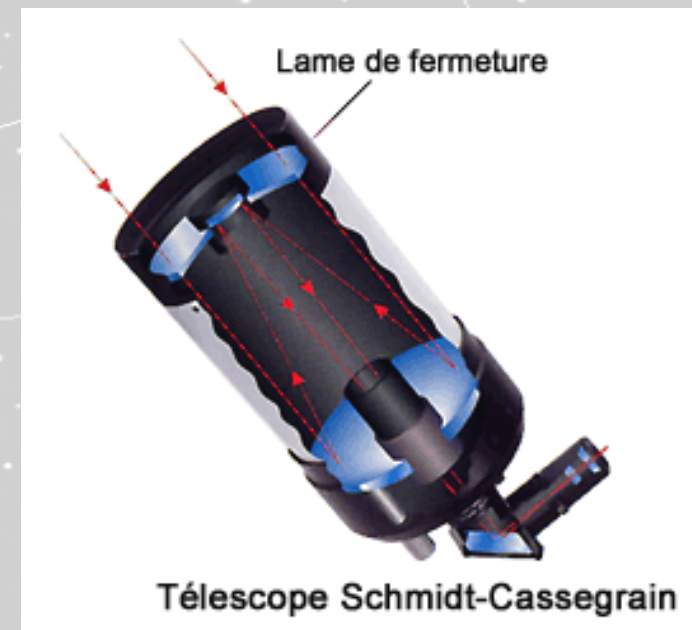
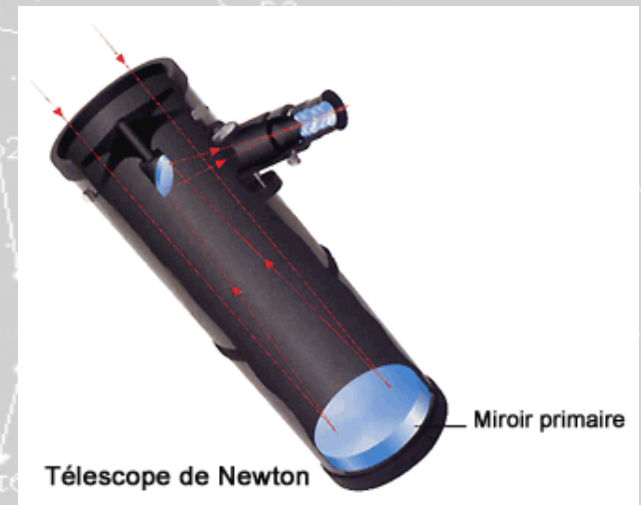
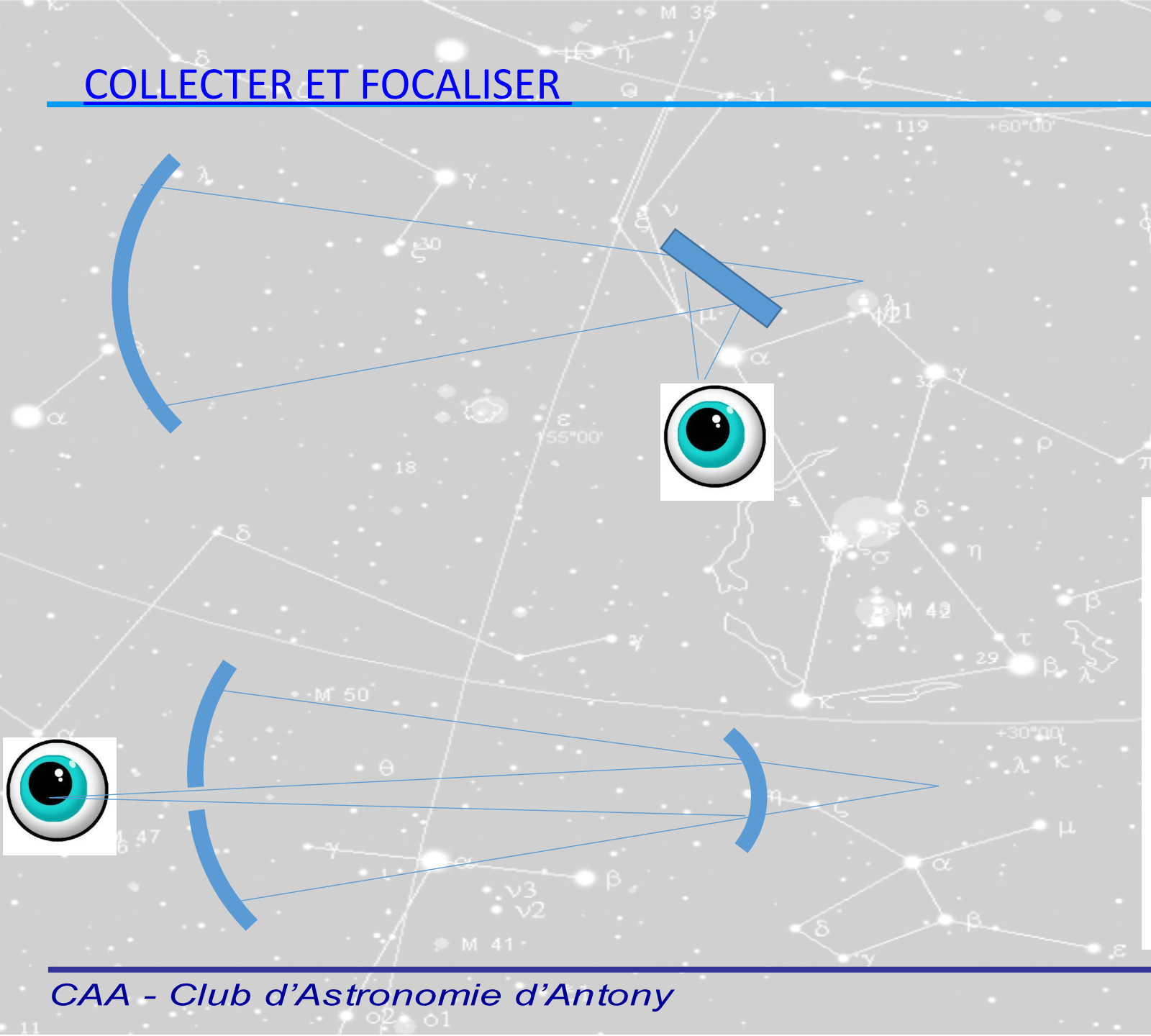
Focale (mm)

Miroir (mm)  
( Réflecteur)

Focale (mm)



# COLLECTER ET FOCALISER





# L'OBSTRUCTION

Obstruction 20 à 50%



La diminution de lumière recueillie par le télescope est directement exprimée par la valeur de son obstruction en surface. Un télescope obstrué à 20 % perd ainsi 4 % de lumière, tandis qu'un télescope obstrué à 33 % perd 11 % de lumière. On constate que, même dans les fortes obstructions, la perte de lumière est peu importante : une ouverture de 250 mm obstruée à 34 % recueille la même quantité de lumière qu'une ouverture non obstruée de 235 mm de diamètre ( info Thierry Legault sur son site).

Obstruction 20 à 50%



# LES JUMELLES



Que signifie 10x50 ?

10x = **grossissement**

50 = **taille de l'objectif en mm**

Avantages : facile à transporter, grand champ de vision

Inconvénient : lourdes !





# LES INSTRUMENTS ASTRONOMIQUES POUR LE VISUEL



FOCALE = 1600mm  
DIAMETRE = 400mm  
 $F/D = 4$



FOCALE = 700mm  
DIAMETRE = 60mm  
 $F/D = 11,6$



FOCALE = 3500mm  
DIAMETRE = 350mm  
 $F/D = 10$

## LES DOBSONS (Newton)



IDEAL POUR L'OBSERVATION DU CIEL PROFOND  
MIROIR DE 300 à 500mm TRES COURANT CHEZ LES ASTRAMS



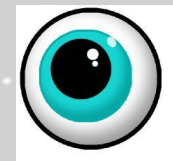
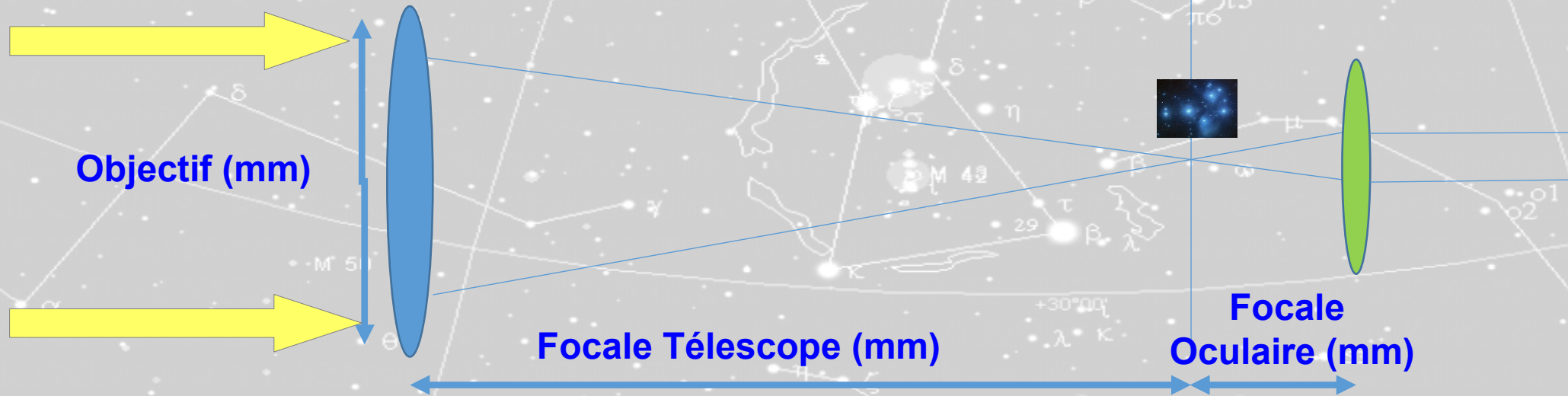
## LES OCULAIRES ET LE GROSSISSEMENT EN VISUEL

VISUALISER L'IMAGE AU FOYER DU TELESCOPE  
SYSTÈME OPTIQUE A PLUSIEUR LENTILLE  
**CHAMP APPARENT jusqu'à 110°**



2"

1,25"



**FOCALE DE L'OCULAIRE = 3,5 à 50mm**

**GROSSISSEMENT = Focale Instrument(mm) / Focale Oculaire (mm)**

## LES OCULAIRES ET LE GROSSISSEMENT EN VISUEL



FOCALE = 700mm  
Focale Oculaire = 10mm  
 $G = 70$

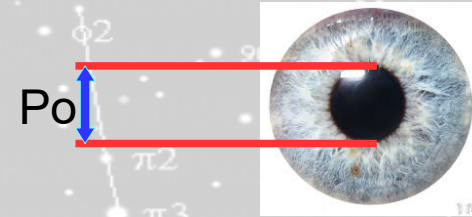
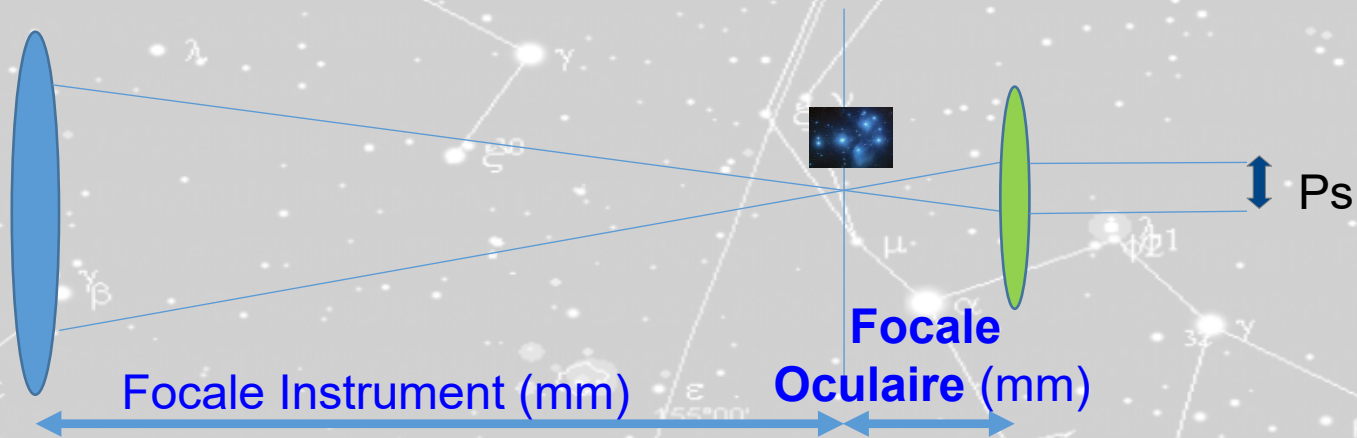
FOCALE = 1600mm  
Focale Oculaire = 25mm  
 $G = 64$



**QUEL EST LE GROSSISSEMENT OPTIMAL ?**



# Pupille de sortie des Télescopes/lunettes



Calcul du diamètre de la pupille de sortie :

$$Ps = D / G$$

Une autre Formule en sachant que  $G = Fi/fo$ :

$$Ps = fo / (Fi / D)$$

**Donc  $PS \leq Po$**

Le lien du site de Georges O pour simuler avant de se lancer

Ps : taille de la pupille de sortie en mm

D : diamètre de l'instrument en mm

G : grossissement

Fi : focale de l'instrument en mm

fo : focale de l'oculaire en mm

## QUEL EST LE GROSSISSEMENT OPTIMAL

### IL DEPEND DU DIAMETRE DE L'OBJECTIF

Grossissement minimal = Diamètre inst (mm) / 6 (pupille sortie = < pupille œil)

Grossissement Résolvant = Diamètre inst (mm) (obtenu avec focale Oculaire = F/D)

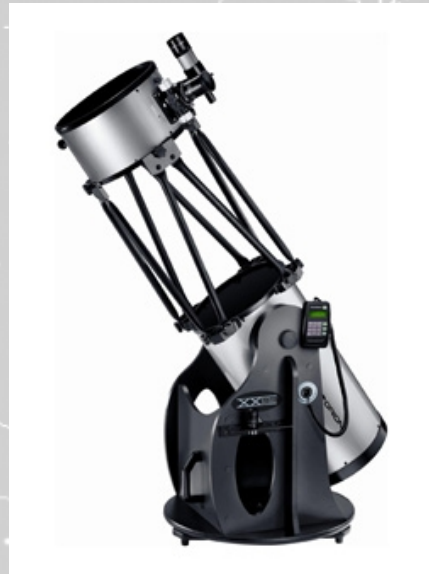
Grossissement Maximal = 2 x Diamètre (mm) (pupille sortie << pupille œil)

Pupille de sortie = Diamètre inst en mm / Grossissement ou Focale Oculaire/(F/D)

IL FAUT ADAPTER SON OCULAIRE EN FONCTION DE L'OBJET OBSERVE  
ET DE LA METEO.

# Les MONTURES

Azimutales

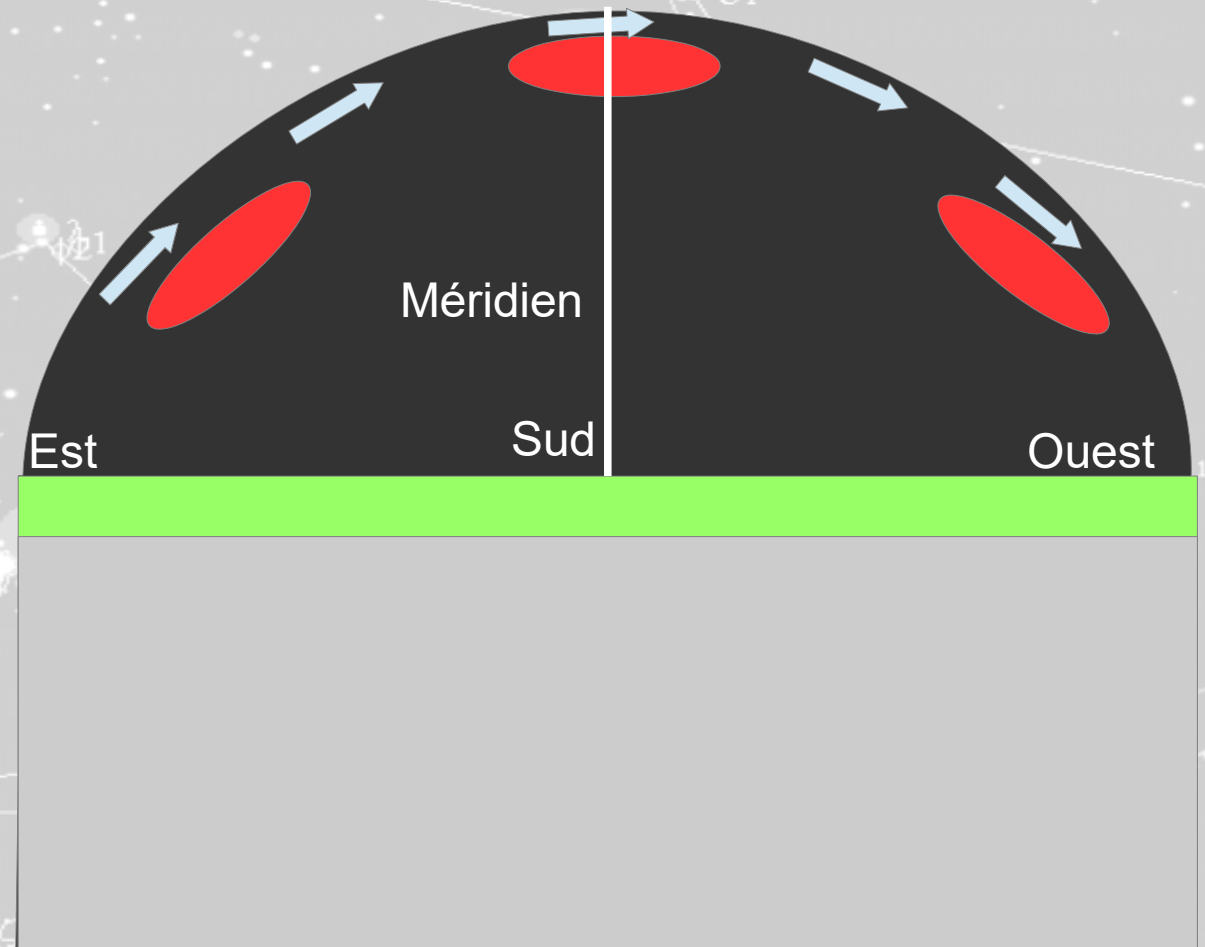


Équatoriales



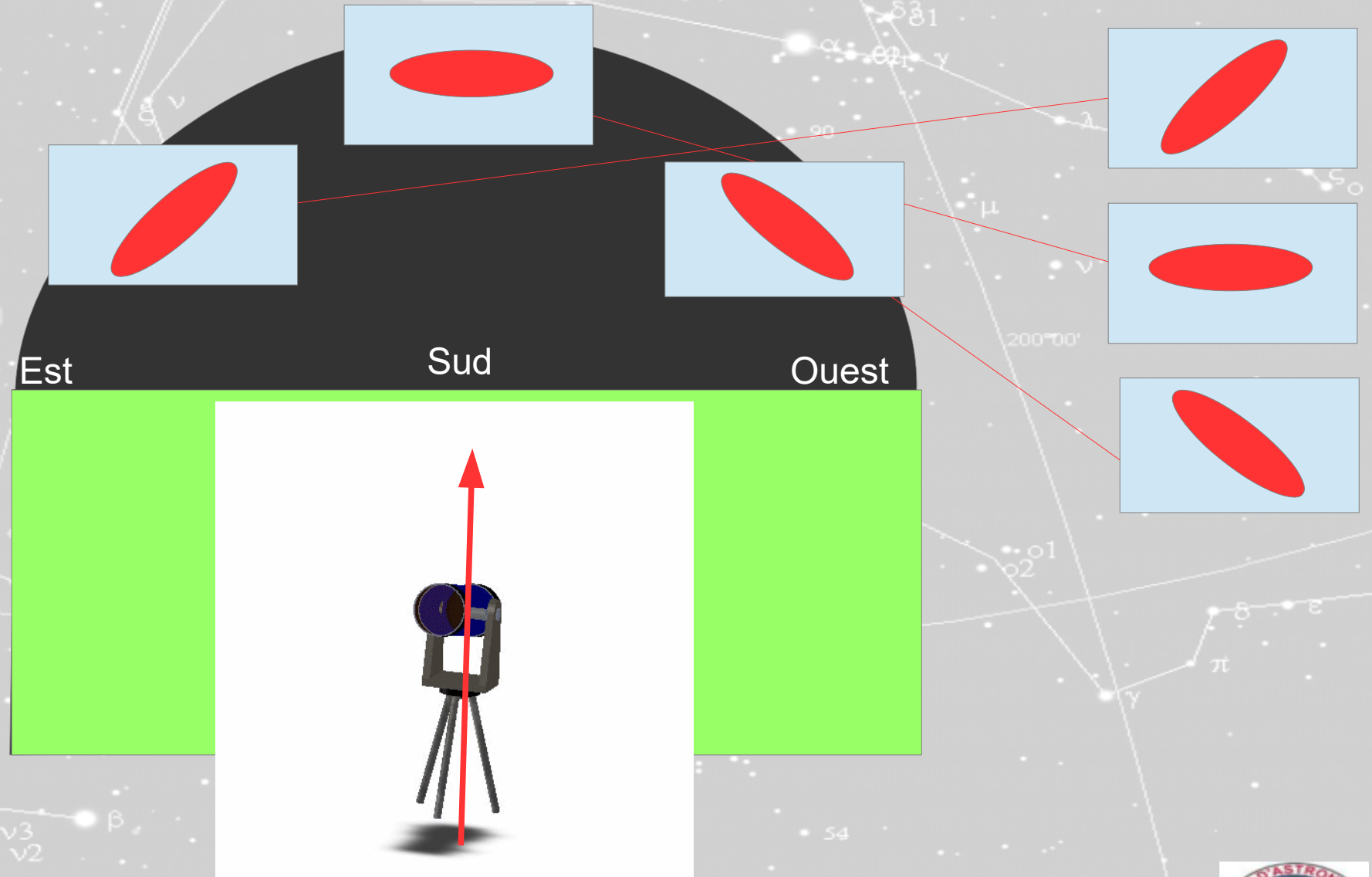


# Monture Azimutale et Rotation de champ



# Monture Azimutale et Rotation de champ

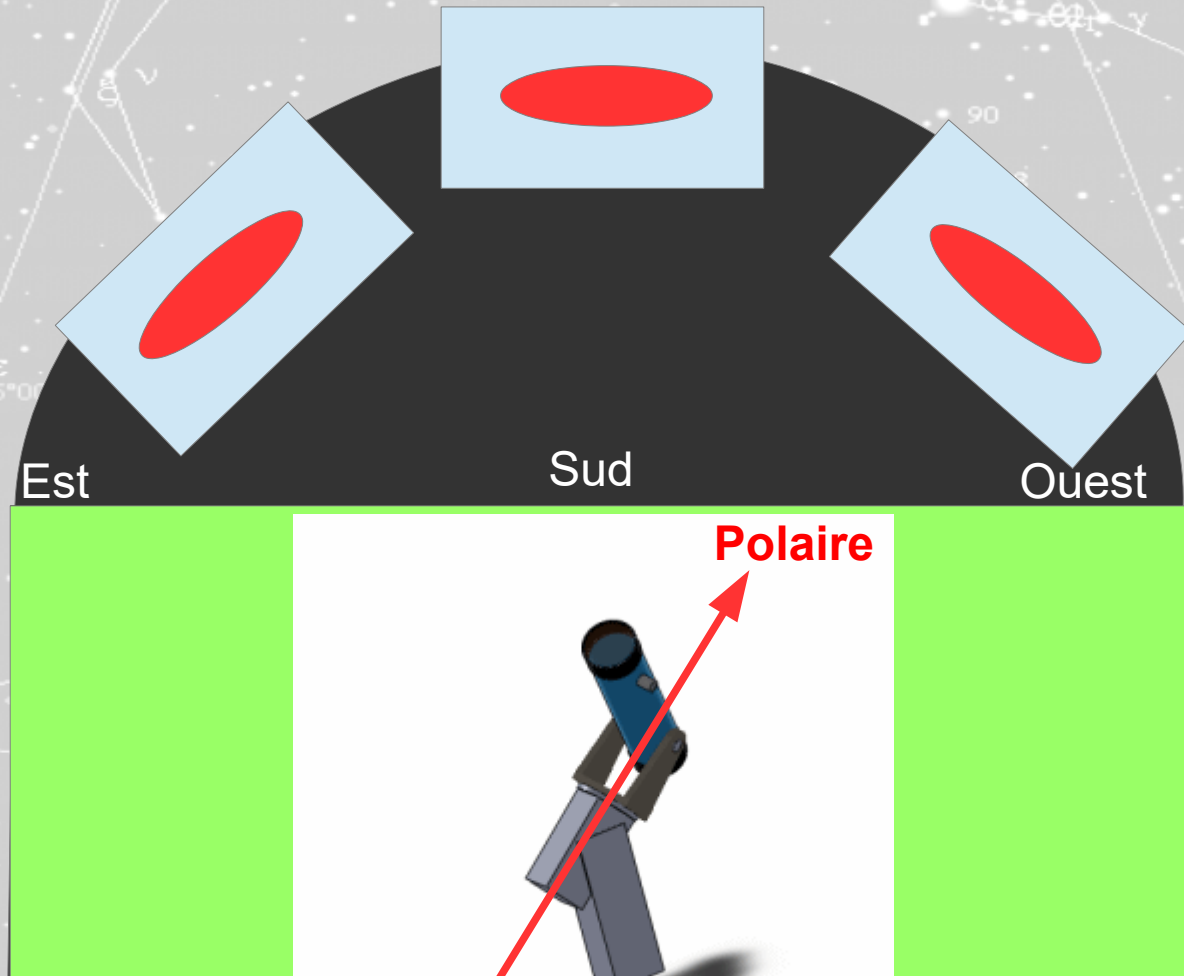
Zénith



# Monture Équatoriale et plus de Rotation de champ



**Polaire**



Mvt équatorial



Merci à la Société Astronomique de Rennes  
De m'avoir permis d'utiliser ses animations

Cliquez sur la page pour rejoindre leur excellent site

[Accueil](#) [la SAR](#) [La Une](#) [Initiation](#) [Syst solaire](#) [Constellations](#) [Lexique](#)

**ACCUEIL**



Date lunaison





# Société d'Astronomie de Rennes



« Étrange époque où il est plus facile de désintégrer l'atome que de vaincre un préjugé. »  
Albert EINSTEIN (1879 - 1955)



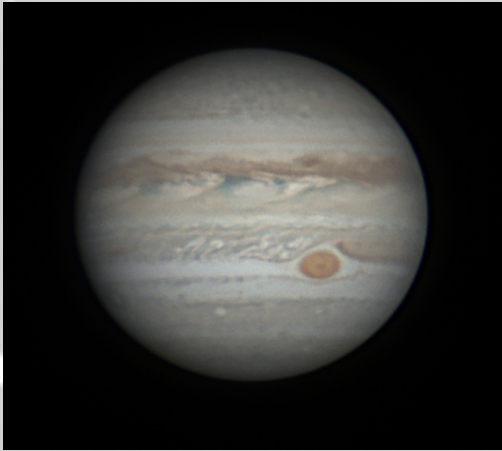
*Que pouvons-nous observer dans le ciel ?*

- ☞ Ciel de Septembre
- ☞ Ciel d'Octobre
- ☞ Ciel de Novembre
- ☞ Ciel de Décembre
- ☞ Ciel de Janvier

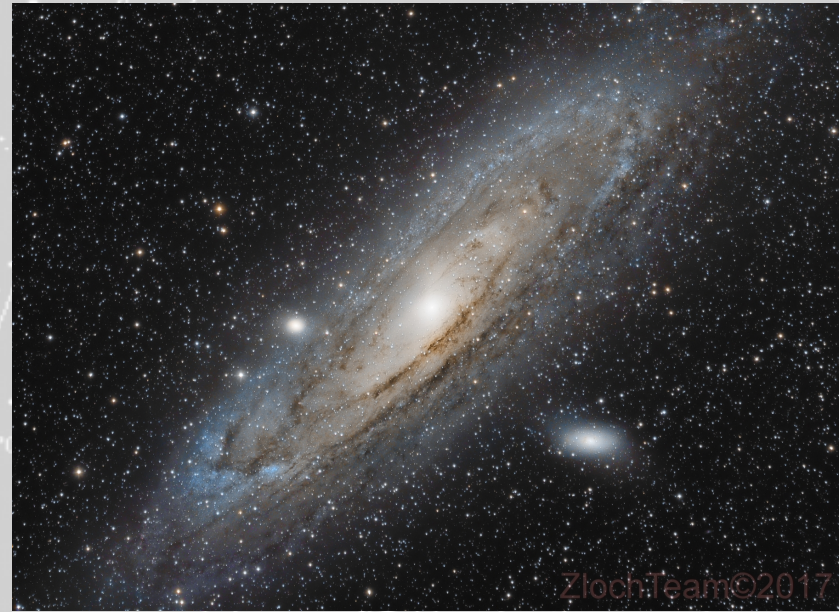
## La S.A.R vous propose



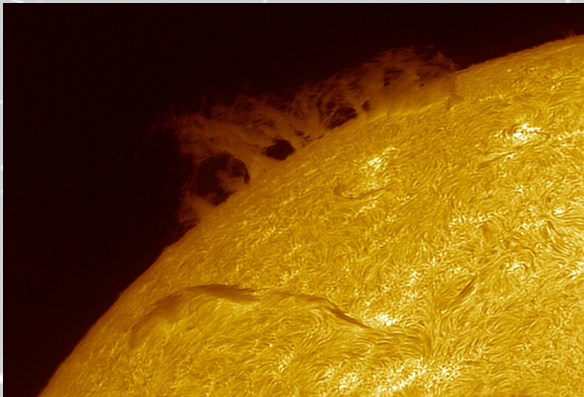
# L'ASTROPHOTOGRAPHIE



Les planètes



Les galaxies



Le soleil en HA



Les nébuleuses

# L'ASTROPHOTOGRAPHIE PLANETAIRE



Pré requis :

Grand diamètre = haute résolution

Caméra planétaire à haute sensibilité  
et haut débit (100/200 fps)

Turbulence atmosphérique faible et ciel clair!

Et Patience.....



# L'ASTROPHOTOGRAPHIE PLANETAIRE

## Méthode :

- 1- Faire une vidéo de plusieurs minutes à 100/200 fps environ
- 2 - Trier les images
- 3 - Additionner les images
- 4 - Traitement d'image (ondelettes, couleur)

# L'ASTROPHOTOGRAPHIE DU CIEL PROFOND

## Pré requis :

Rapport d'ouverture F/D faible 3 à 8

Caméra à grand capteur, APN

Capteur couleur (matrice de Bayer RGB)  
ou monochrome?



# L'ASTROPHOTOGRAPHIE DU CIEL PROFOND

## Méthode :

- 1- Faire des photos unitaires de plusieurs minutes (1min à 10min) (autoguidage...)
- 2 - Trier les images
- 3 - Additionner les images
- 4 - Traitement d'image (réduction du bruit, taille des étoiles, ondelettes, couleur..)



# QUELQUES CLÉS EN IMAGERIE

## CAMERA

Dimension du capteur

Taille des pixels

Rendement Quantique

## TELESCOPE/LUNETTE

Rapport d'ouverture F/D

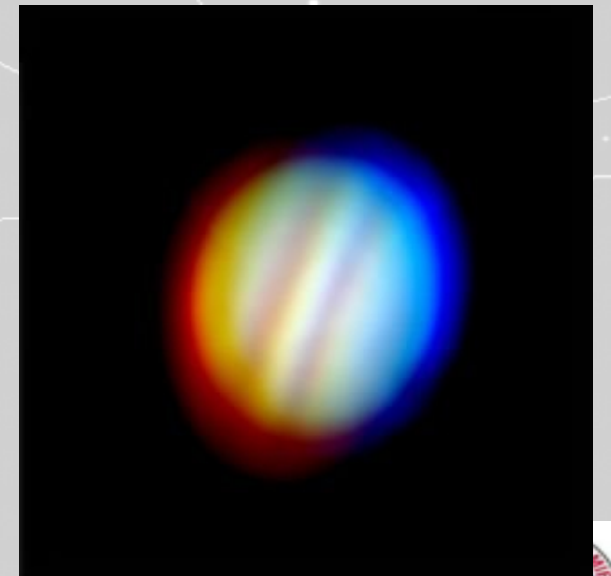
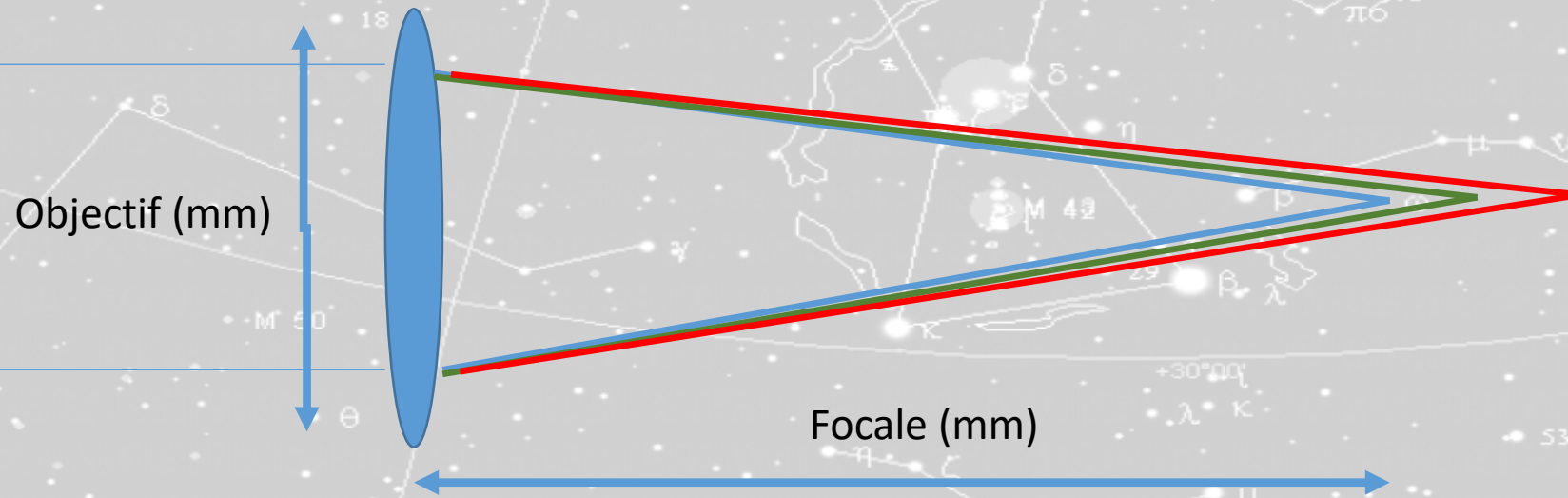
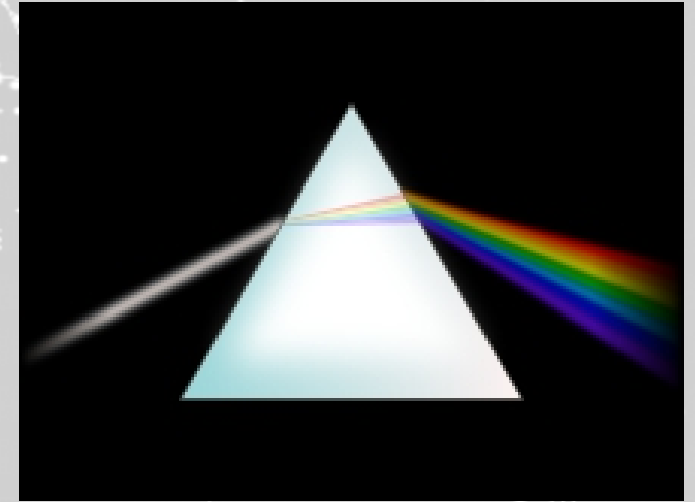
Aberrations : chromatisme, coma....

## MONTURE

Mécanique Robuste et précise

Charge utile

# LE CHROMATISME



# LA COMA

