

# Débuter en astronomie

## *Cours 3: Le bon oculaire*

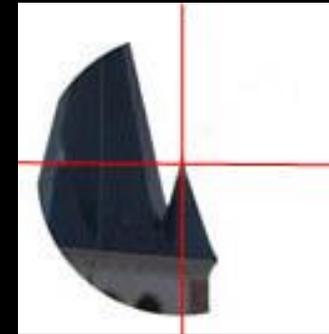
### *Réglage du chercheur*

Grossir l'image formée au foyer de l'instrument  
Choisir son oculaire en fonction de sa cible astronomique  
Mesurer le champ d'un oculaire

Association Française d'astronomie



# Alignement de l'axe optique du chercheur



Chercheurs à « visée claire » repère avec point rouge

## Comment régler son chercheur ?

### Réglage de jour:

- 1 Avec un faible grossissement sur l'instrument, viser un objet caractéristique à environ 1 km.
- 2 Centrer l'objet au centre du champ image de l'instrument avec un oculaire grossissement compris entre 50x et 80x.
- 3 Utiliser les vis de réglage du chercheur pour faire coïncider l'objet visé à la croisée du réticule ou au centre du champ du chercheur.
- 4 Choisir un plus fort grossissement sur l'instrument et affiner le centrage à travers le chercheur.



Image vue à travers l'instrument

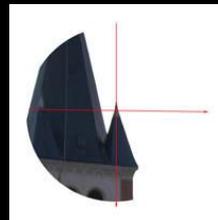
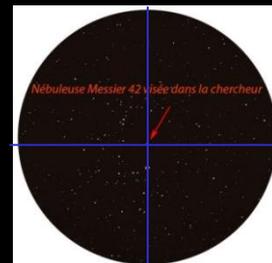


Image vue dans le chercheur



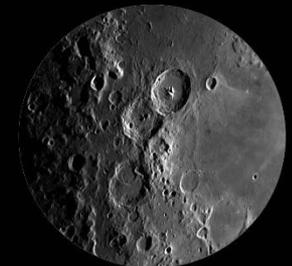
Repère de l'objet dans le chercheur



Découverte de l'image de l'objet dans l'instrument principal



Visée chercheur



Vue dans l'oculaire de l'instrument

### Réglage de nuit:

Même processus en utilisant l'étoile polaire ou une autre étoile si possible au dessus de l'horizon Nord



**Mouvement diurne !!!**

# Débuter en astronomie

## *Cours 3: Le bon oculaire*

Réglage du chercheur

*Grossir l'image formée au foyer de l'instrument*

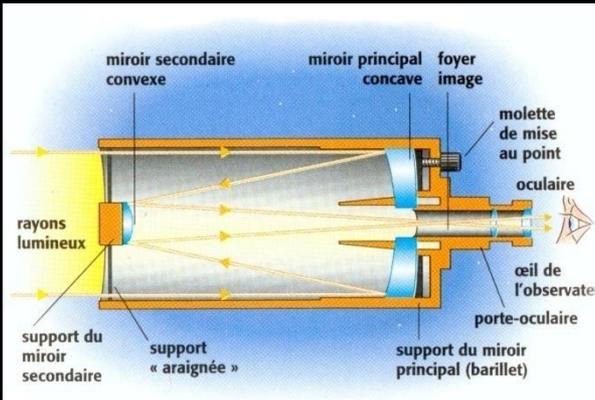
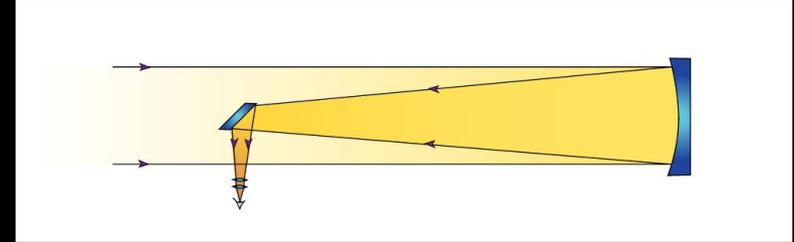
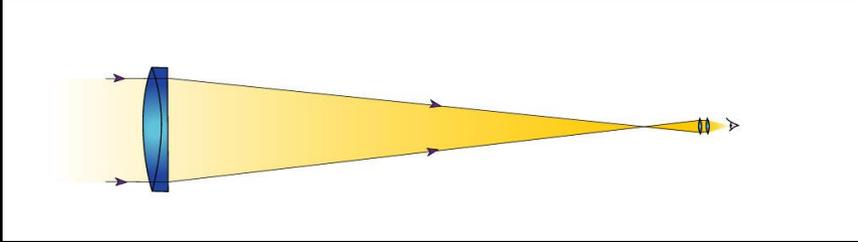
Choisir son oculaire en fonction de sa cible astronomique

Mesurer le champ d'un oculaire

Association Française d'astronomie



# Grossir l'image formée dans le plan focal de l'instrument



## Planètes

Pleine Lune: 30 minutes d'arc soit une image « pleine lune » de diamètre 10 mm avec longueur focale de 1000 mm

Mars: 3.5 -25":  $\varnothing = 0.13$  mm

Jupiter: 30"-50":  $\varnothing = 0.22$  mm

Saturne: 14.5" – 20" = 0.11 mm

Nécessité de **grossir** cette petite image avec un oculaire pour en révéler tous les détails.



*Attention aux annonces de grossissements fantaisistes !*

## Ciel Profond

Amas globulaire: M13: 20' =  $\varnothing = 6$  mm

Nébuleuse: M42: 60' = 20 mm

Galaxie: M31: 178' x 63': 30 x 20 mm

# Les grossissements

Calculer un grossissement:  $G = F : f$

G: Grossissement

F: Longueur focale de l'objectif

f: Longueur focale de l'oculaire



Lunette astronomique 60/800

Exemple:

Lunette astronomique Ø 60 mm Focale **800** mm utilisée avec un oculaire de **10 mm**

Grossissement  $G = 800 : 10 = 80x$

et avec un oculaire de **25 mm**  $G = 800 : 25 = 32x$



Oculaire 10 mm

Oculaire 25 mm

Télescope Ø 200 mm Focale **2000** mm utilisé avec un oculaire de **25 mm**:

$G = 2000 : 25 = 80x$

Ce même télescope utilisé avec un oculaire de **10 mm**:  $G = 2000 : 10 = 200x$



Lune grossissement 80x



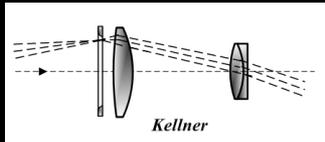
Lune grossissement 200x



Télescope 200/2000

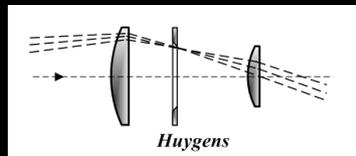
# Combinaison optique des oculaires

$G = F$  objectif :  $f$  oculaire



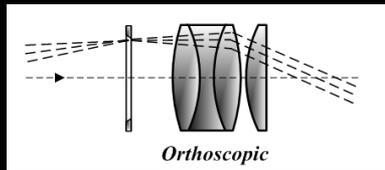
*Kellner*

Champ visuel « confort » de l'œil:  $60^\circ$



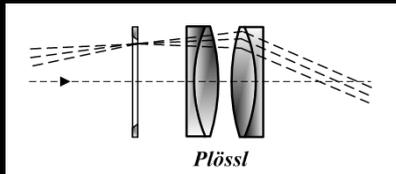
*Huygens*

Champ image:  $40^\circ$



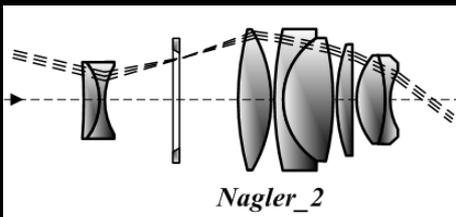
*Orthoscopic*

Champ image:  $45^\circ$



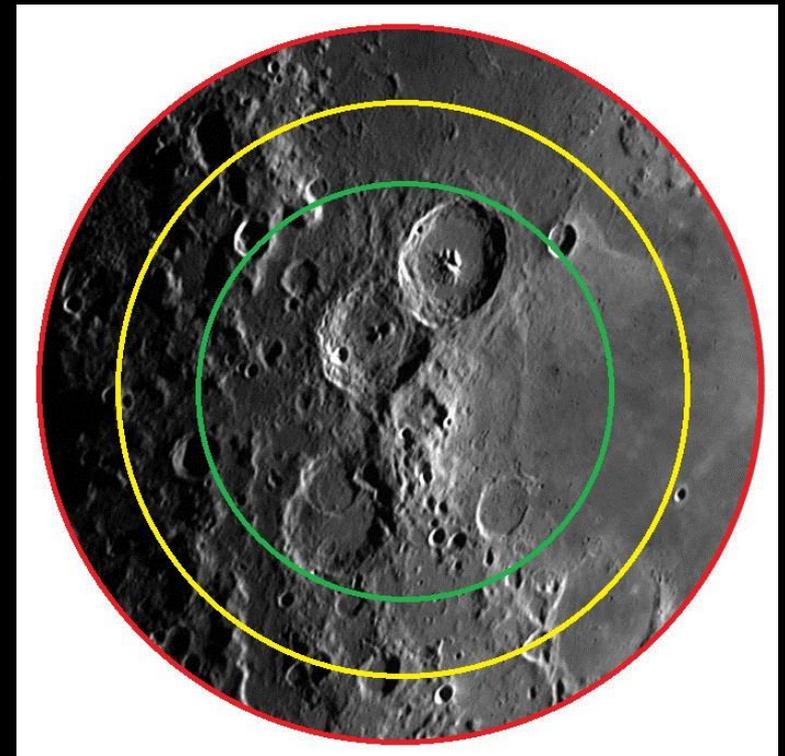
*Plössl*

Champ image:  $50^\circ$

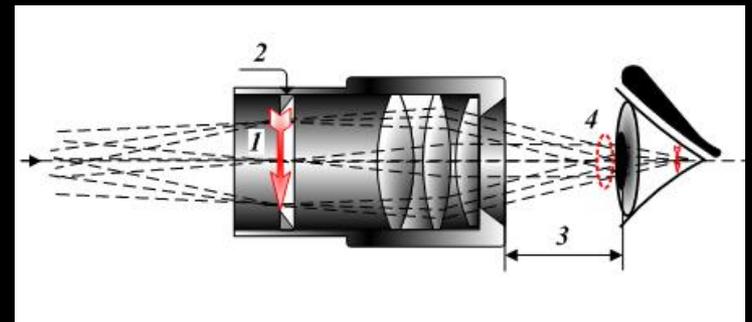


*Nagler\_2*

Champ image  $\geq 80^\circ$



Champ apparent à grossissement constant



Relief d'œil: les porteurs de lunette

# Champ apparent d'un oculaire

Exemple Grande Nébuleuse d'Orion M42  
Grossissement 60x

Champ apparent 50°



Champ apparent 70°

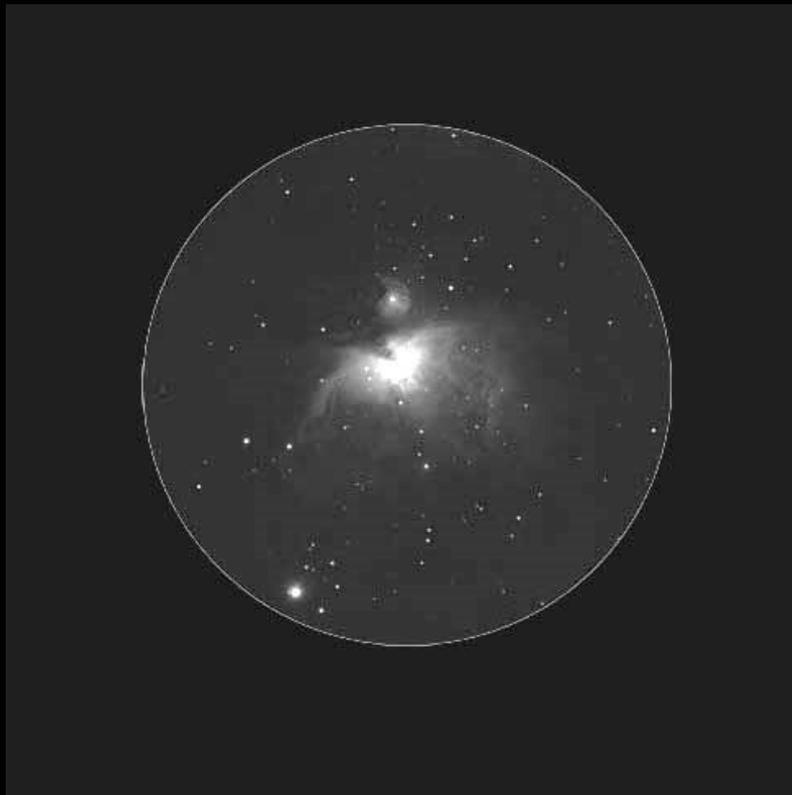


Rappel pour la couleur du ciel !

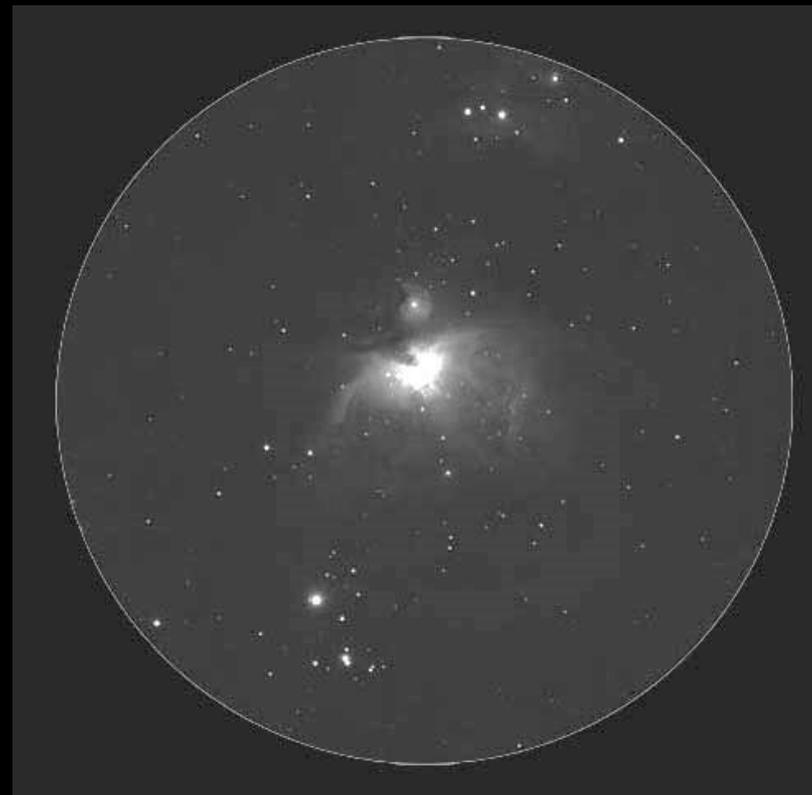
Vision décalée

Vision monochrome pour les faibles flux lumineux émis

Champ apparent  $50^\circ$



Champ apparent  $70^\circ$



# Choix des oculaires



## Coulant standard:

- 24.5 mm (Japonais)
- 27 mm (Français)
- 31.75 mm International
- Bi coulant 31.75 mm / 50.8 mm
- 50.8 mm

## Longueurs focales fréquentes:

2.5 mm à 60 mm



**Champ des oculaires:**  
40° à 100° suivant les combinaisons optique



**Oculaire Zoom HyperionMark IV**  
focale indexée 8 – 24 mm 325 € 245 €

## Oculaires Hyperion



Champ 68°  
Prix 145 €



**MORPHEUS® 76°**  
4,5 mm • 6,5 mm • 9 mm • 12,5 mm • 14 mm • 17,5 mm



Champ 76° Vente privée AFA 199 €



## Compatibilité des accessoires



## Filtre OIII



# Grossissement: les extrêmes

## Grossissement maximum d'un instrument: $2.5 \times \varnothing$ instrument

Exemples:

Lunette astronomique $\varnothing$ 60 mm	$G \text{ max} = 2.5 \times 60 = 150x$
Télescope $\varnothing$ 130 mm	$G \text{ max} = 2.5 \times 130 = 325x$
Télescope $\varnothing$ 200 mm	$G \text{ max} = 2.5 \times 200 = 500x$

## Multiplicateurs de focale ou lentilles de barlow 2x 2,5x 3x 4x 5x

Ils permettent d'élargir la gamme des grossissements de son instruments à moindre frais.



La qualité optique de cet accessoire doit être convenable

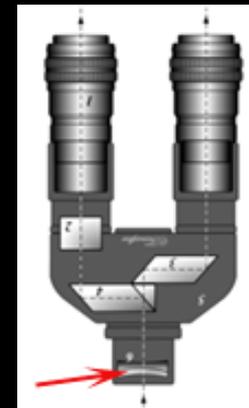
## Grossissement minimum d'un instrument: $\varnothing$ objectif : 5 ( $\varnothing$ pupille de l'œil)

Exemples:

Lunette astronomique $\varnothing$ 60 mm	$G \text{ min} = 60 : 5 = 12x$
Télescope $\varnothing$ 130 mm	$G \text{ min} = 130 : 5 = 26x$
Télescope $\varnothing$ 200 mm	$G \text{ min} = 200 : 5 = 40x$

## Confort plus:

Tête binoculaire: nécessité de 2 oculaires identiques



# Débuter en astronomie

## *Cours 3: Le bon oculaire*

Réglage du chercheur

Grossir l'image formée au foyer de l'instrument

*Choisir son oculaire en fonction de sa cible astronomique*

Mesurer le champ d'un oculaire

Association Française d'astronomie



# Choisir son oculaire pour observer la Lune

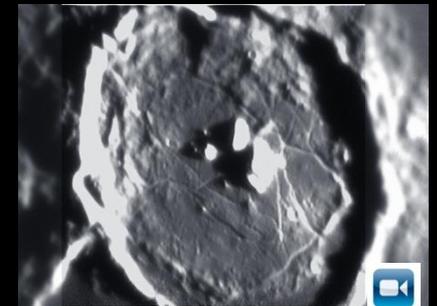
Lumière cendré, lune 1erQ, PL, DQ

Grossissement 80x



Détails lunaires

Grossissement 200x ou plus



# Observer les planètes Mercure et Vénus

**Mercure:** plus facile à repérer sous les tropiques  
astre trop petit, aucun détail.

Principale élongation du soir le 04 Juin 2020

Principale élongation du matin le 22 Juillet 2020

Filtre orange pour augmenter le contraste sur le fond de ciel

**Vénus:** Astre le plus lumineux du ciel

Dès l'aurore ou au crépuscule

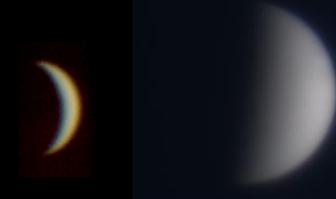
Suivre l'évolution des phases

Essayer de repérer Vénus en plein jour

Elongation maximal 24 Mars 2020

Filtre violet pour distinguer des détails

C11+ barlow 2x + caméra ZWO 224MC



C11+ barlow 2x

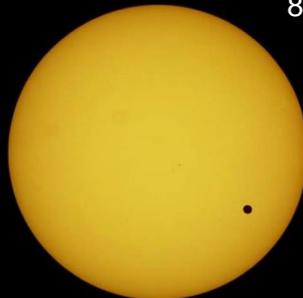


Conjonction Lune Mercure

Le croissant de Vénus change d'aspect selon sa position par rapport au Soleil



Dispersion chromatique importante



6 Juin 2012

8 Juin 2004

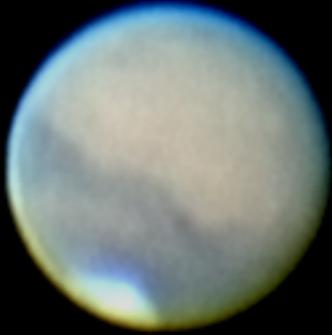


+ 104 ans



9 Mai 2016: transit de Mercure

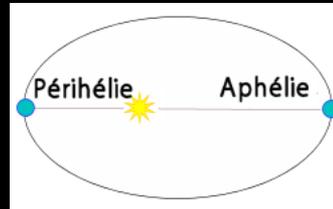
# Observer la planète Mars



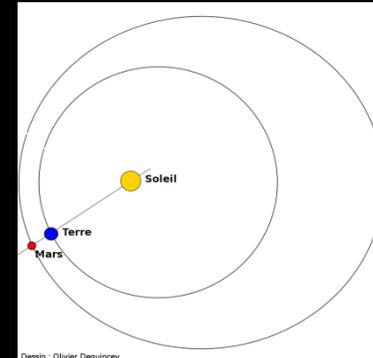
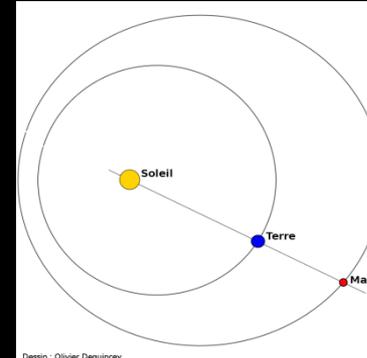
Mars:

Aphélie 3.5''

Périhélie 25''



Opposition de la planète Mars



Observable lors de l'opposition .

La planète Mars est correctement observable tous les 2 ans et demi pendant 3 mois

Grossissement 100x: petit disque rougeâtre

Grossissement 200x: Tempête de sable

Calotte polaire-Olympus Mons (le plus haut volcan du système solaire)-Canyon de Valles Marineris...

Grossissement 300x: Encore plus de détails et de nuances de couleurs sur la planète

Mois favorables: 2<sup>ème</sup> semestre 2020. Opposition le 13 Octobre 2020

Filtre orange: surface et calotte polaire.

Filtre rouge pour les tempêtes de poussières

Déclinaison + 5°

Correcteur de dispersion chromatique

# Observer la planète Jupiter



Jupiter: la plus grosse planète du système solaire: 44,8''

Observer le ballet des 4 satellites galiléens avec une jumelle

Lunette ou télescope:

Grossissement 60x: nuances de couleurs sur la planète

Grossissement 100x: tache « rouge »

Grossissement 200x et plus: festons dans les bandes équatoriales

Suivre en direct l'ombre d'un satellite sur la planète

Observer Jupiter au passage au méridien Sud

**Correcteur de dispersion chromatique conseillé**

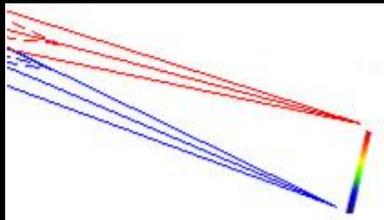
S'installer confortablement et prendre le temps d'observer pour voir tous les détails.

Jupiter & Io  
April 06, 2015 - 20:18 UTC



18" F7.5 Dobson  
ASD1 (ASPM), Baader RGB filters  
ZWO dispersion corrector

8000 Krasikamp  
Ruinerwold, The Netherlands  
www.autostar.net

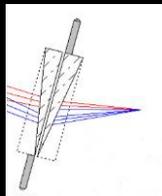


**Opposition le 14 Juillet 2020 Déclinaison  $-22^\circ$**

**Filtre bleu clair augmente le contraste des bandes équatoriales**

**Filtre jaune orange augmente le contraste des fins détails**

Correcteur de dispersion chromatique



Impact de la comète Shoemaker-Levy sur Jupiter

Juillet 1994



# Aide aux configurations spéciales de Jupiter

logiciel Galileo: <http://www.astrosurf.com/durey/galileo.html>

logiciel Jupiter version 2: <http://www.astrosurf.com/rondi/jupiter/>

The screenshot displays the Galileo software interface. At the top, a small diagram shows the relative positions of Jupiter, Io, Europe, Ganymède, and Callisto. Below this, the main window features a large image of Jupiter with its characteristic bands and the Great Red Spot. To the left of the main image is a control panel with various settings and data.

**Jupiter**

Coordonnées héliocentriques X : 1.247767 UA  
coordonnées héliocentriques Y : 4.915141 UA  
coordonnées héliocentriques Z : -0.048334 UA  
Distance au Soleil : 5.071279 UA  
Distance à la Terre : 4.491823 UA  
Ascension droite (J2000) : 04 h 17 m 42.20 s  
Déclinaison (J2000) : 20° 44' 01.35"  
Magnitude apparente : -2.56  
Elongation : -121.1°  
Diamètre apparent équatorial : 43.9"  
Angle de phase : 9.6°  
Fraction illuminée du disque : 99.3 %  
Longitude du point subterrestre (Système I) : 309.6°  
Longitude du point subterrestre (Système II) : 231.3°  
Longitude du point subterrestre (Système III) : 305.6°  
Latitude du point subterrestre : 2.84°  
Angle de position du pôle : 350.0°  
Longitude du point subsolaire (Système I) : 300.0°  
Longitude du point subsolaire (Système II) : 221.8°  
Longitude du point subsolaire (Système III) : 296.0°  
Latitude du point subsolaire : 2.75°

Delta GMT : -1  
Mise à jour : 1 H 31 m TU  
Longitude de la tache rouge : 101°

janvier 2013

Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juin	Dim
31	1	2	3	4	5	6	
7	8	9	10	11	12	13	
14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	
28	29	30	31	1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10	

Maintenant  Temps réel

Année  
 Mois  
 Jour  
 Heure  
 Minute

Recherche du prochain événement  
 Ombre  
 Passage  
Simple Double Triple

Quitter ? Langue

# Observer la planète Saturne



Saturne: la plus belle planète de notre système solaire

Jumelle: observer les satellites de Saturne

Grossissement 60x: l'anneau est visible !

Grossissement 100x: la division de Cassini apparaît

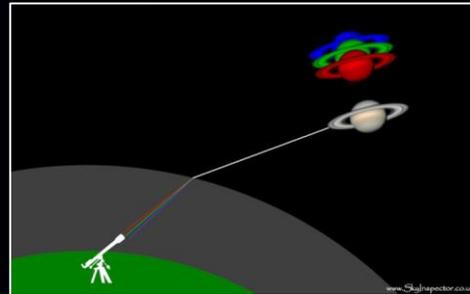
Grossissement 200x et plus: nuances de couleurs sur la planète et dans l'anneau

Opposition le 20 Juillet 2020 Sagittaire

Anneaux au maximum d'ouverture

Déclinaison  $-20^\circ$  Correcteur de dispersion chromatique

Pas de filtre pour préserver le flux lumineux



## Les planètes lointaines.....Uranus et Neptune

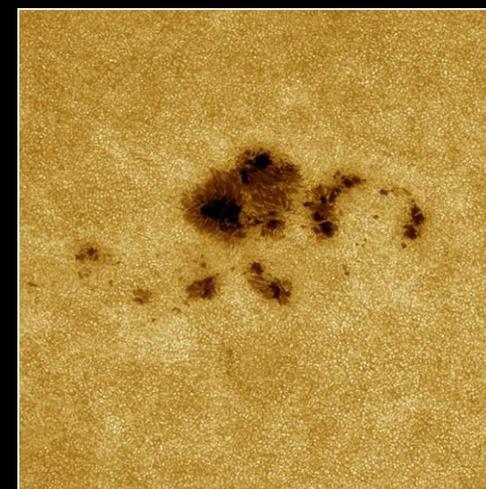
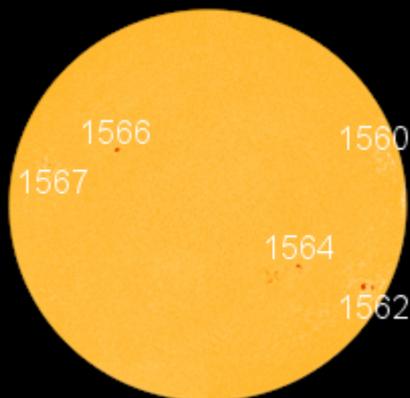
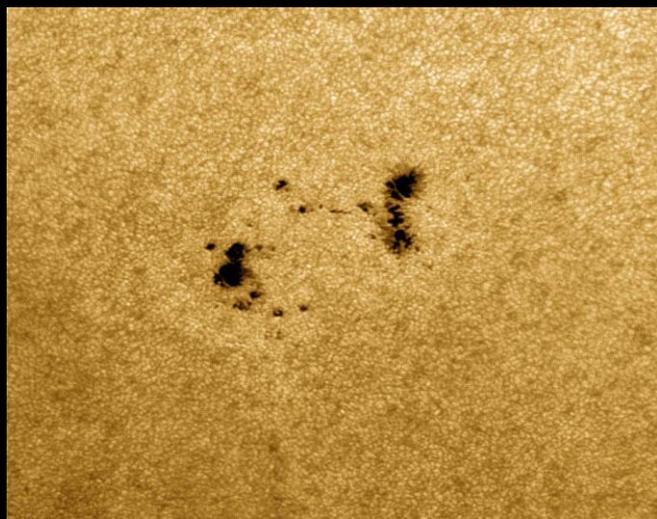
Grossissement 60x à 100x: seulement repérable dans l'instrument, couleur verdâtre

# Choisir son oculaire pour observer le Soleil

Soleil entier Grossissement 80x



Observer les fins détails d'une tache solaire  
Grossissement limité par la turbulence



# Quel grossissement pour observer le ciel profond ?

- Nébuleuses diffuses  
Nébuleuses planétaires
- Amas Ouverts
- Amas globulaires
- Galaxies
- Etoiles doubles ou multiples

# Double amas de Persée

Grossissement 7x à 10x



Visible aussi avec des jumelles, lunette et télescope

# Amas d'étoiles

Jumelle 7x à 10x

Grossissement 50x

Amas des Pléïades: les étoiles réellement bleues

Visibles à l'œil nu

Observation avec une Jumelle ( indice crépusculaire )



# Les nébuleuses diffuses étendues

Grossissement 50x

Nuages de gaz où naissent les étoiles

Aspect au télescope: nuage ou tache laiteuse nuancée de gris



Grossissement 50x

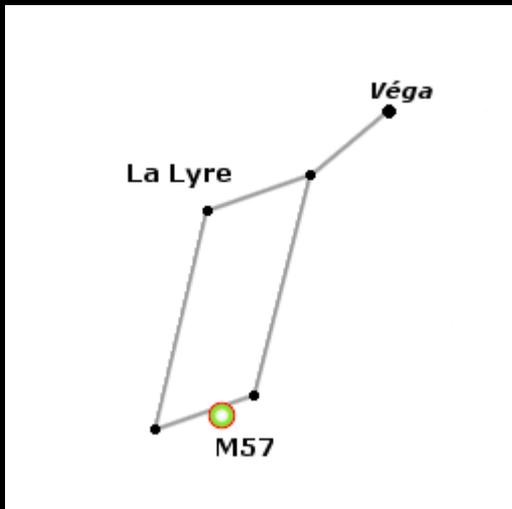


Au grossissement 150x  
perte de détails

# Les nébuleuses planétaires

Grossissement 80x à 120x

Fin de vie d'une étoile dont le gaz forme un anneau  
Aspect au télescope: petit anneau gris clair



# Amas Globulaires

Grossissement 80x à 120x

Messier 13 ou Amas d'Hercule  
Visible aux jumelles, lunette et télescope

Télescope Ø 280 mm

Télescope Ø 130 mm



# Galaxies

Grossissement 40x à 80x    oculaire « grand champ » conseillé

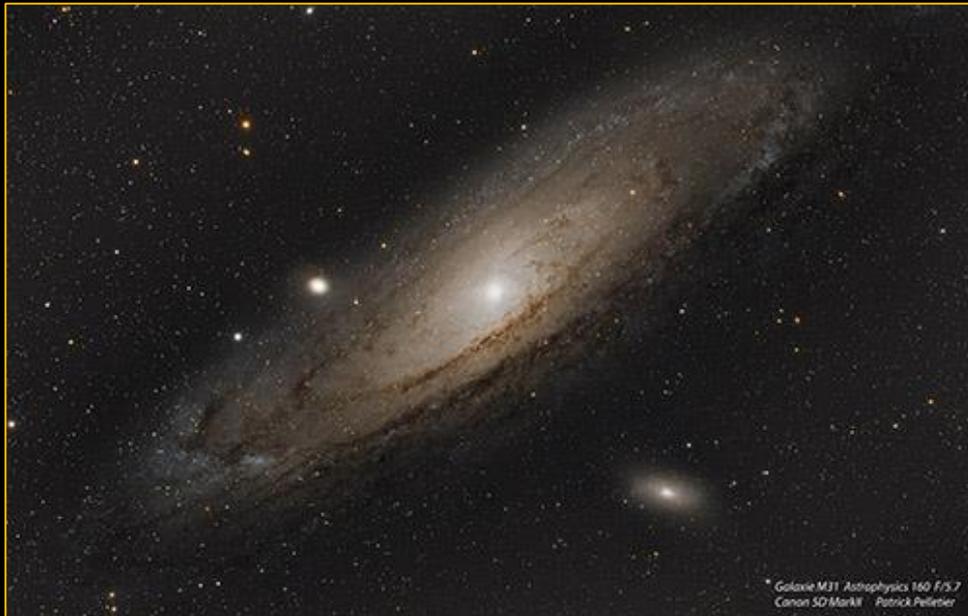
Objets les plus lointains que nous pouvons observer, parfois très vaste

Aspect au télescope: nuage laiteux, cœur de la galaxie, bras spiraux quelquefois

Télescope Ø 130 mm



Télescope Ø 280 mm



# Etoiles remarquables

## Grossissement maximum suivant la turbulence

But à atteindre:

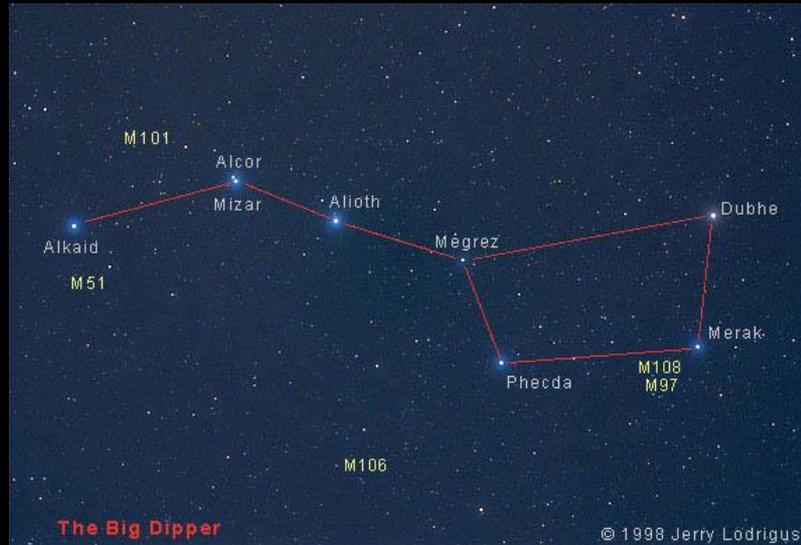
Séparer les étoiles multiples

Utiliser un grossissement maximum dans la limite de la turbulence

Albiréo est une étoile binaire, elle est donc constituée de deux composantes liées entre elles par la gravitation. Distance angulaire 34 "



Grande Ourse: Alcor et Mizar  
excellent test d'acuité



# En résumé: choisir le bon grossissement

Ciel profond: 30x à 50x  $\emptyset$  instrument divisé par 3

Nébuleuses, amas ouverts, galaxies

Amas globulaires, nébuleuses planétaires: 80x à 120x

Lune 1erQ: 80x

Jupiter + satellites: 100x

Planètes:  $\emptyset$  instrument multiplié par 1,5 à 2

Détails lunaires, Saturne, Jupiter ,...: 150x et plus

Grossissement extrême  $\emptyset$  instrument multiplié par 2,5

Etoiles doubles: Maximum théorique suivant conditions

# Débuter en astronomie

## *Cours 3: Le bon oculaire*

Réglage du chercheur

Grossir l'image formée au foyer de l'instrument

Choisir son oculaire en fonction de sa cible astronomique

*Mesurer le champ d'un oculaire*

Association Française d'astronomie



# Mesure du champ apparent d'un oculaire sur une étoile:

Lunette ou télescope + montre chrono

- 1 Placer au bord du champ oculaire une étoile proche de l'équateur céleste et dans la direction du Sud
- 2 Déclencher le chrono lorsque l'étoile apparaît sur le bord droit du champ droit.
- 3 Arrêter le chrono lorsque l'étoile disparaît après avoir traversé le champ de l'oculaire.

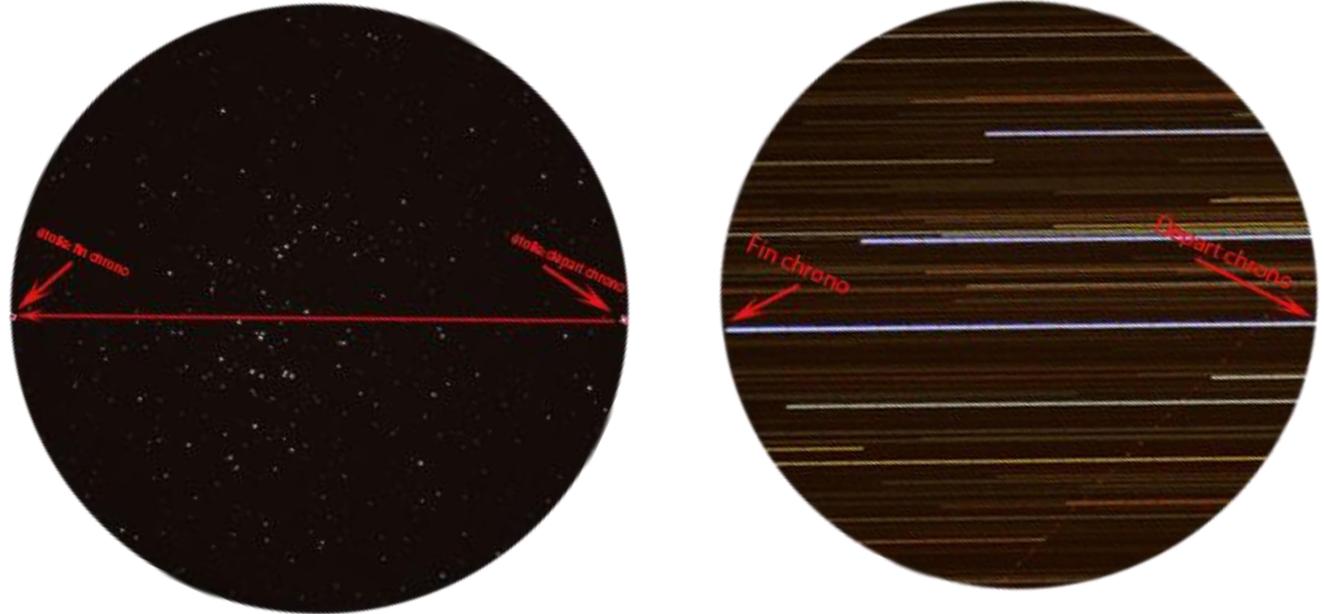
Exemple: Oculaire offrant un grossissement de **80x** Mesure du transit : **2 min et 36 sec**

Conversion en fraction de minutes 36 secondes =  $60:36=0,6$  min

Déplacement naturel de l'étoile dû à la rotation de la Terre:  $1^\circ$  en 4 minutes.

4 Champ réel dans le ciel:  $2,6 : 4 = 0,65^\circ$

5 Champ réel = Champ apparent oculaire:  $G$  Champ apparent oculaire recherché = Champ réel  $\times G$   $0,65^\circ \times 80 = 52^\circ$



Trace des étoiles au cours de la mesure

# Débuter en astronomie

## *Cours 3: Le bon oculaire*

Réglage du chercheur

Grossir l'image formée au foyer de l'instrument

Choisir son oculaire en fonction de sa cible astronomique

Mesurer le champ d'un oculaire

Merci pour votre écoute, des questions ?

Association Française d'astronomie

