

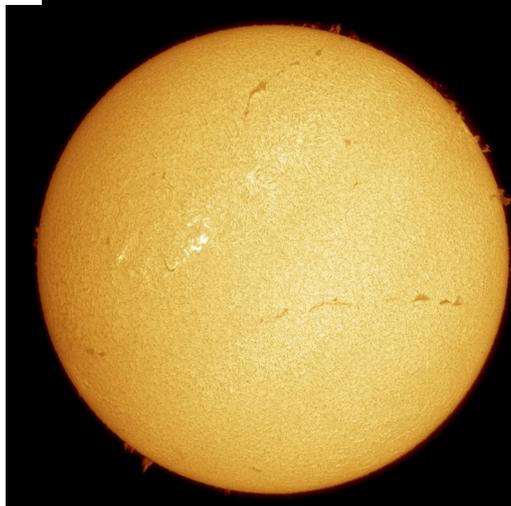
Atelier n°1

Niveau 2

L'imagerie planétaire

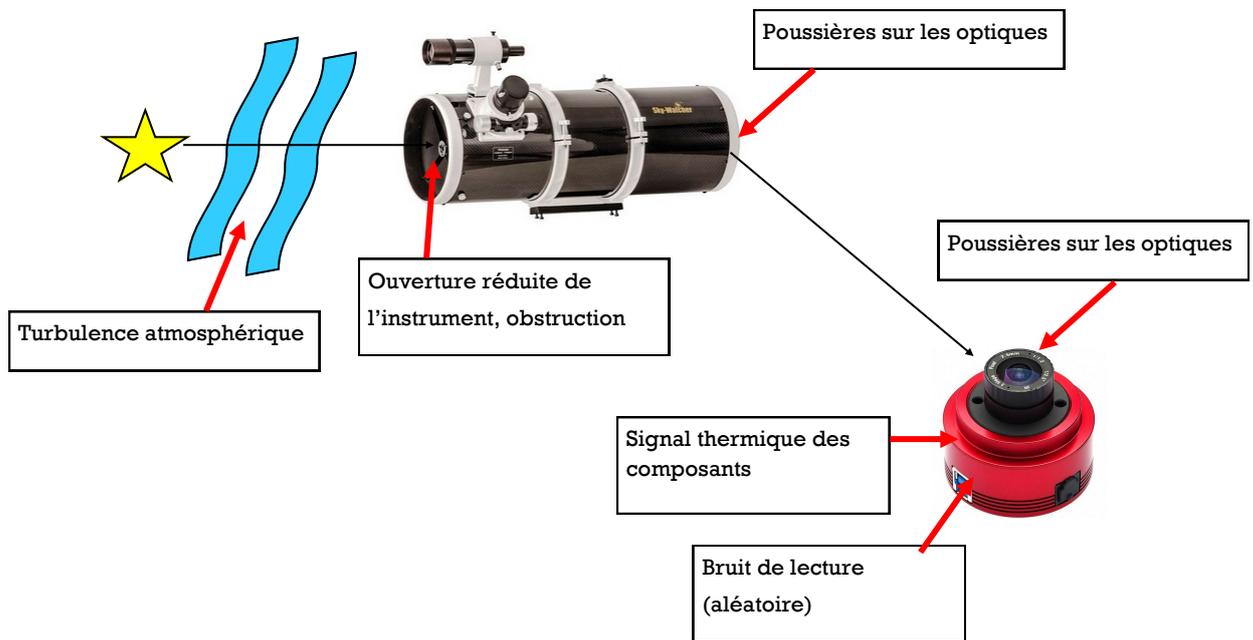
Sommaire :

- La chaîne d'acquisition
- L'acquisition des images
- Les webcam
- Les traitements
Autostakkert
Registax
- Préparer sa soirée
Jupiter
Mars
- Le ciel profond
avec une webcam



La chaîne d'acquisition

Les rayons lumineux issus de l'objet subissent une série de transformations : l'image de l'objet que l'on voit à l'écran est fortement dégradée.

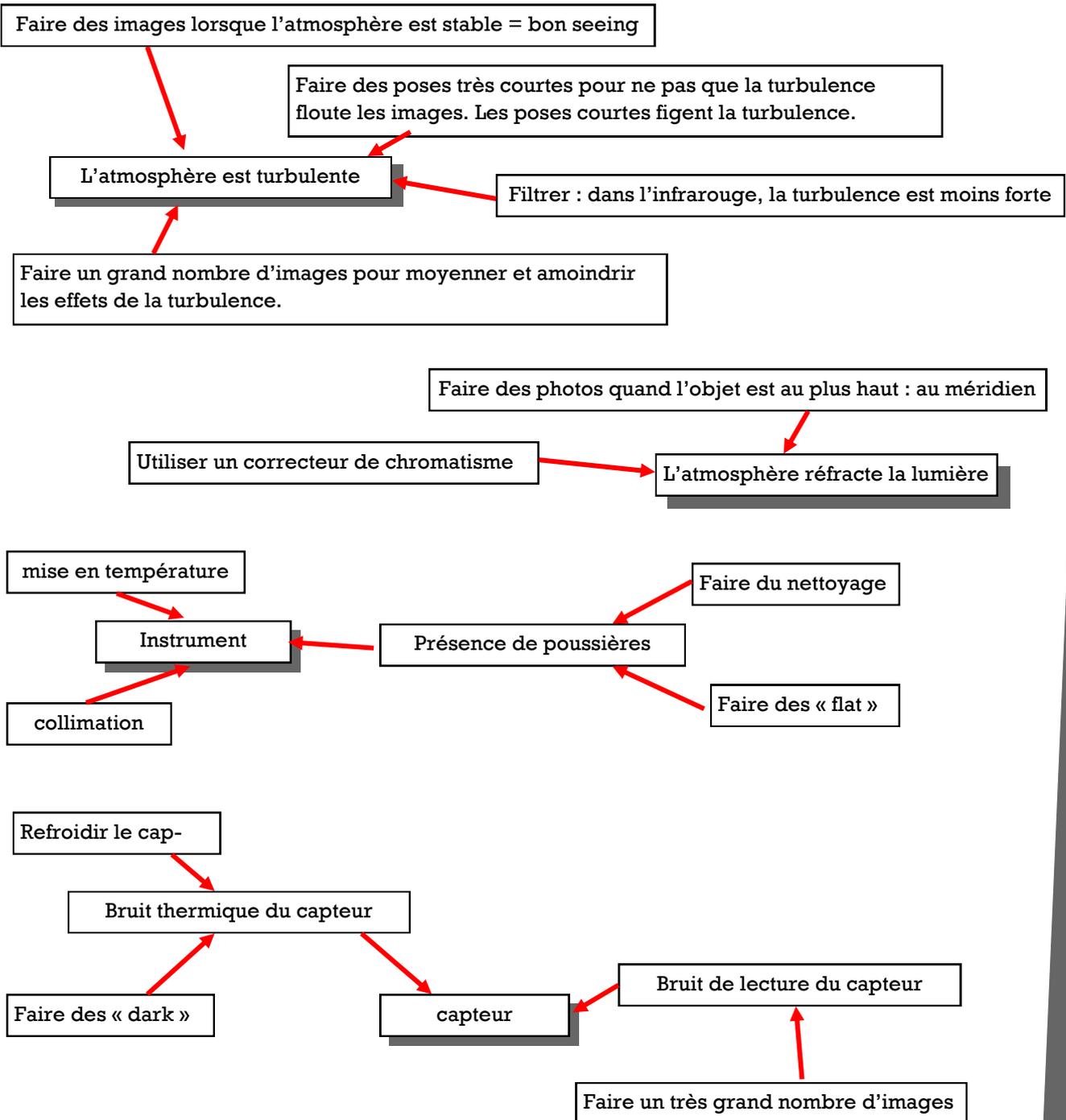


L'image obtenue est une combinaison entre l'objet réel et toutes les perturbations subies par les rayons lumineux passant à travers la chaîne d'acquisition.

La configuration optique, l'acquisition et le traitement des images sont les étapes à maîtriser pour corriger tous les défauts de l'image et retrouver une image aussi fidèle que possible de l'objet initial.

L'acquisition des images

C'est la méthode à appliquer pour acquérir les images de manière à pouvoir par la suite corriger au mieux tous les défauts de la chaîne.



Chaque problème (ou presque) a sa solution...

Les webcam

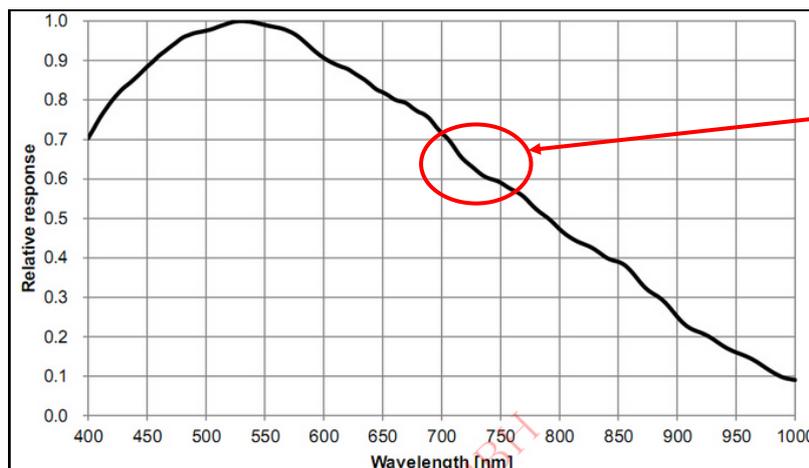
Les paramètres importants

La taille des pixels : cela conditionne la sensibilité du capteur.

La taille du capteur : liée à la configuration optique, elle conditionne le champ de l'image.

La courbe de réponse du capteur : plus ou moins sensible dans l'IR

	Taille des pixels (μm)	Nombre de pixels	Taille du capteur (mm)
ASI 224	3,75	1304 x 976	4,8 x 3,6
ASI 178	2,4	3096 x 2080	7,4 x 5
ASI 1600	3,8	4656 x 3520	17,7 x 13,4



Réponse en IR

Attention à la compatibilité instrument + caméra, tout doit aller ensemble !

En planétaire pour avoir le maximum de résolution, il faut que le plus petit détail visible avec l'instrument couvre la taille de 2 pixels (théorème de Shannon). On peut donc déterminer la taille que doivent avoir les pixels de la caméra, ou alors, pour une caméra donnée, estimer la barlow à utiliser pour répondre à ce critère d'échantillonnage.

$$PS = 12 / D \text{ (cm)}$$

$$\text{Echant 1 pix} = 205 \times \text{pix } (\mu\text{m}) / F \text{ (mm)}$$

$$\text{Critère de Shannon } PS = 2 \times \text{Ech}$$

	Pouvoir séparateur	Échantillonnage 1 pixel 3,75 μ	Echantillonnage 1 pixel 2,4 μ	Echantillonnage 1 pix 3,75 + B2
Mak 180/2100	0,67	0,37	0,23	0,18
203 / 2000				
355 / 4000				
127 / 950				

Acquisition des images

Les poses

On essaie de faire des poses courtes pour figer l'atmosphère.

On règle le gain dans le premier tiers, on réduit le temps de poses pour que l'histogramme ne dépasse pas la moitié de la

Le nombre de poses

On fait un maximum de poses pour avoir dans le lot un nombre suffisant d'images nettes.

La période de rotation des planètes limite la durée des films.

	Rotation	limite
Lune	29 jours	Quelques minutes
Soleil	27 jours	2 min
Mars	24h 39 min	5 min
Jupiter	10h	2 min

Lune : près du terminateur, le lever de soleil fait varier la longueur des ombres, c'est ce qui limite la durée des films

Soleil : en lumière visible, c'est l'évolution de la granulation

Soleil : en H alpha, c'est l'évolution des spicules.

Les filtres

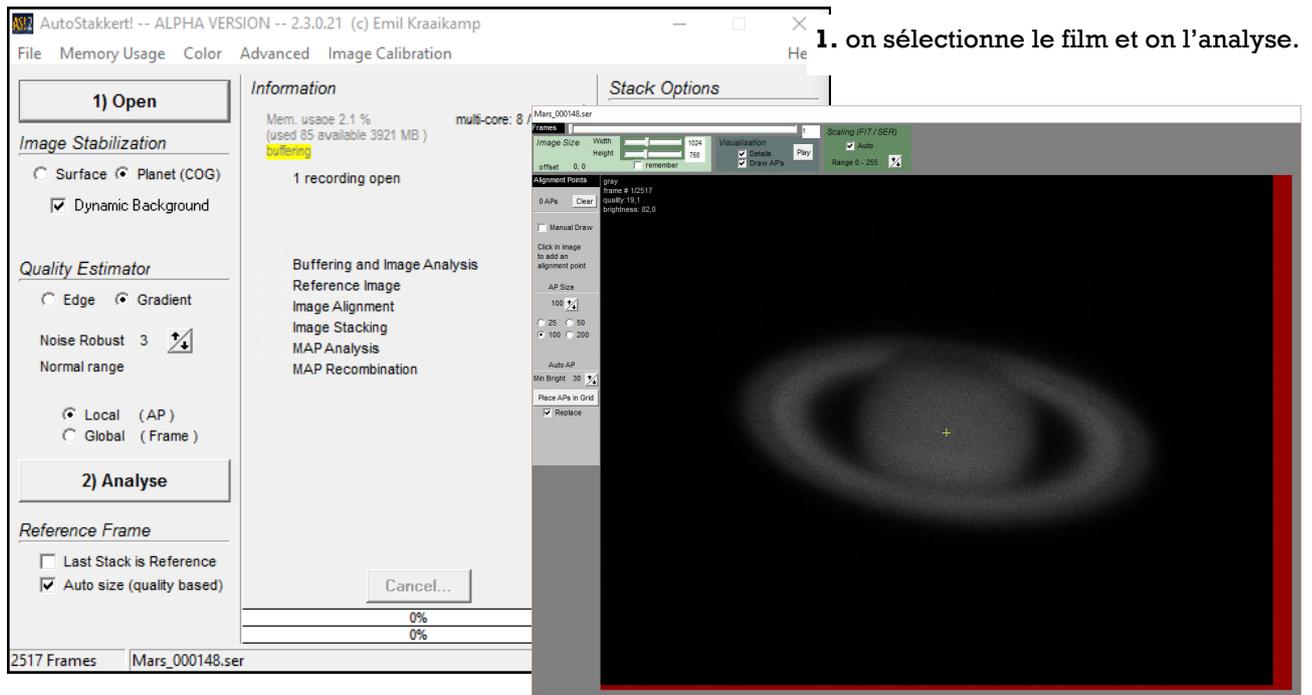
Les caméras sont de plus en plus sensibles aux IR :

Lorsqu'on fait des images en lumière visible, il faut bloquer les IR pour ne pas qu'ils brouillent les longueurs d'onde du visible.

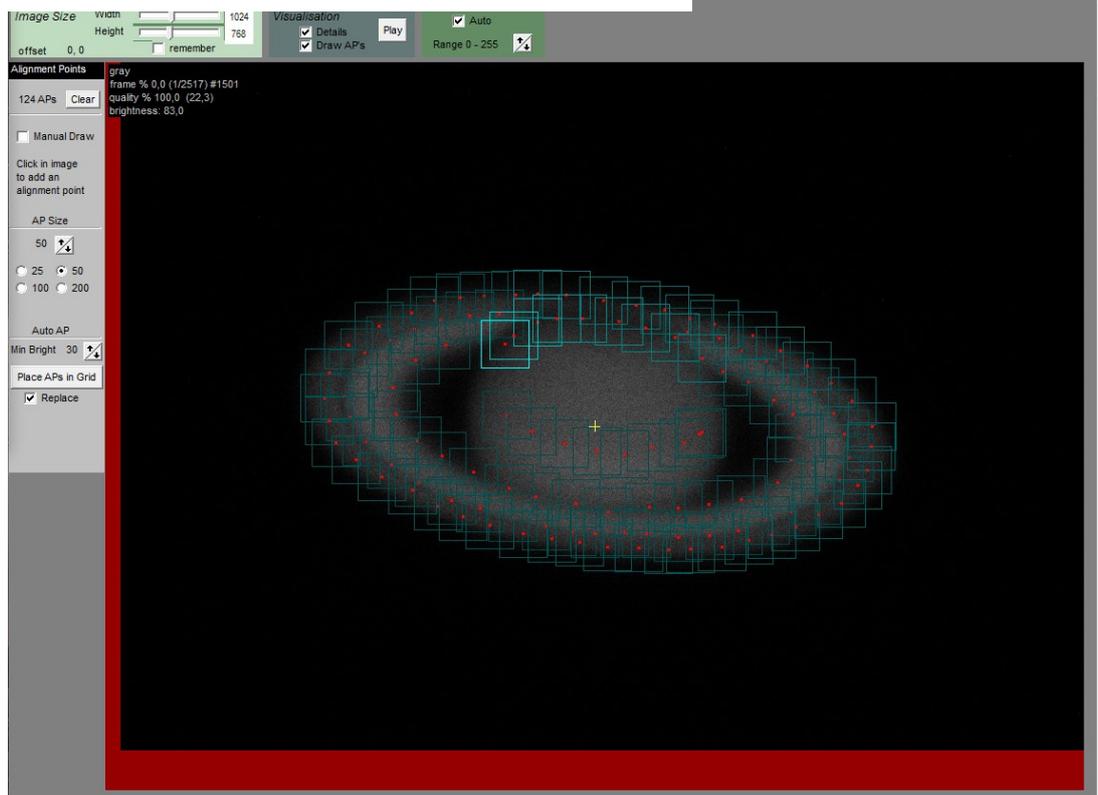
On peut aussi utiliser un filtre IR pass pour accentuer les contrastes (Mars, Jupiter, Saturne), l'IR pass a aussi l'avantage d'être dans un domaine de longueurs d'onde pour lequel notre atmosphère est moins turbulente. (la résolution est moins bonne qu'aux courtes longueurs d'onde).

Autostakkert

Il permet de trier les images et de les empiler pour obtenir une image moyenne.

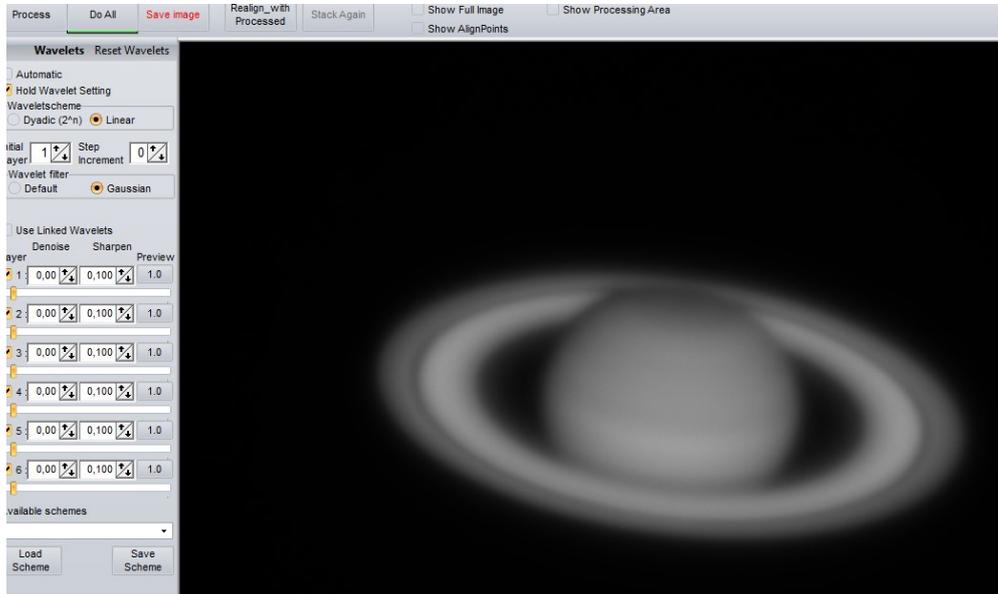


2. on place les AP et on choisi le nombre d'images à moyenner.



Registax

1. On récupère l'image moyenne



2. Les ondelettes

Elles contiennent les détails de différentes échelles : les détails les plus petits (mais aussi le bruit...) dans le niveau 1, puis les structures de plus en plus grandes dans les niveaux plus élevés.



Jupiter2

Ce petit logiciel permet d'avoir une bonne idée de ce qu'on peut voir sur Jupiter pour une date et une heure donnée.

La configuration des satellites

La position de la tache rouge (Stellarium n'est pas toujours très fidèle...)

Date et heure

Configuration des satellites

The screenshot shows the Jupiter 2 software interface with several key elements highlighted by red circles and lines:

- Date et heure:** A red circle highlights the date and time input field, which is set to 11/07/2016 21:19:56.
- Configuration des satellites:** A red line points to the satellite configuration section, which includes a 'Modification' dropdown set to 'Valeur', a 'Valeur' input field set to 5, and buttons for 'Ajouter' and 'Retrancher'.
- Position de la tache rouge:** A red circle highlights the 'Grande Tache Rouge' section, which features a scale from -90 to 90 degrees and a red dot indicating the spot's position at approximately 129 degrees. Below the scale is a text input field labeled 'Position absolue sur Jupiter (°)' with the value 129.

The main window displays a simulated view of Jupiter with its four Galilean moons (Io, Europa, Ganymede, Callisto) and the Great Red Spot. The interface also includes a 'Paramètres' section with various astronomical data:

Méridien central de Jupiter	
Système I:	119,81
Système II:	119,30
Distance Terre-Jupiter (UA):	5,901
Distance Soleil-Terre (UA):	1,016
Distance Soleil-Jupiter (UA):	5,442
Diamètre Equatorial (arcsec):	33,4
Angle de Phase (degrés):	9,18
Elongation (degrés):	58,7
Visibilité:	3/5
Temps-lumière Terre-Jupiter (minutes):	49,11

Position de la tache rouge

Mars

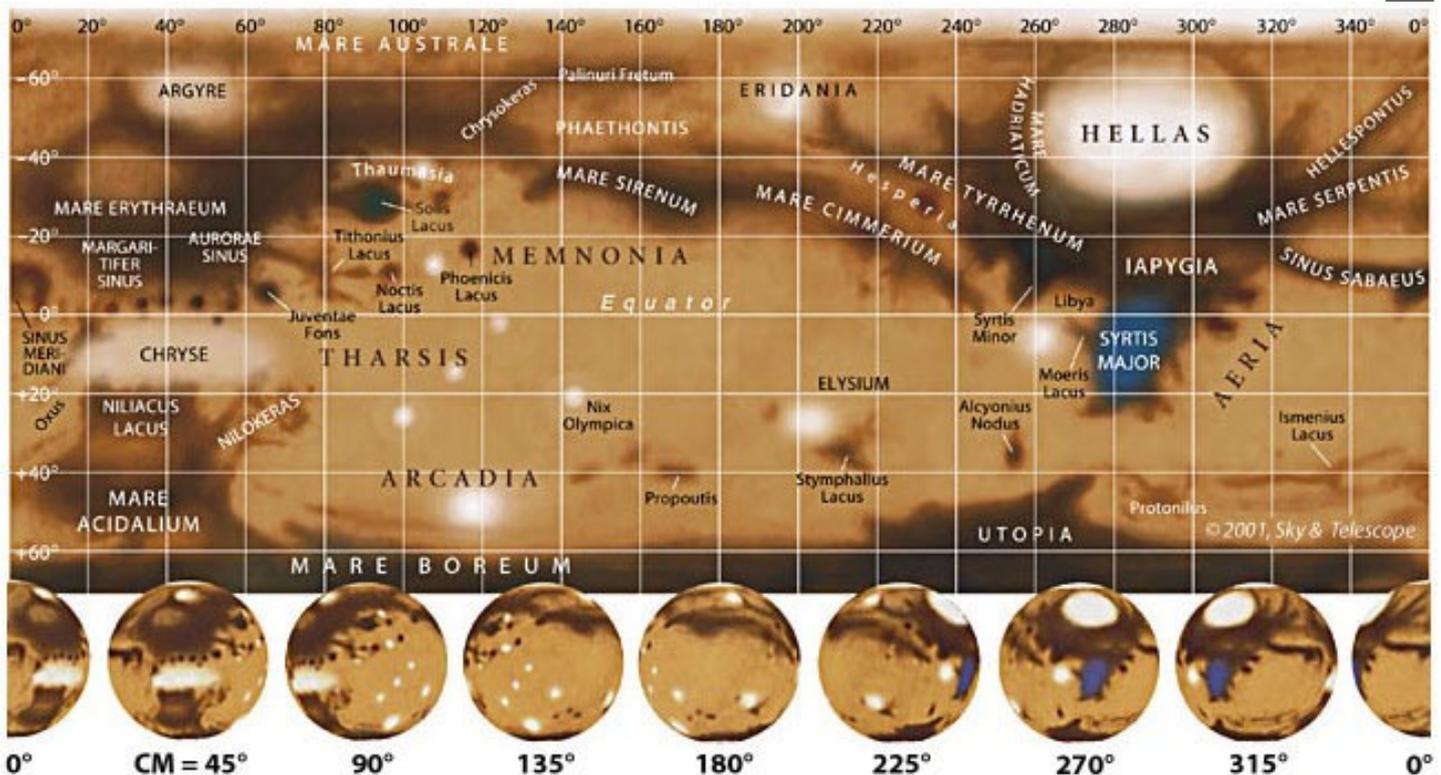
Pour se familiariser avec l'aérogaphie (Arès = Mars)

L'atmosphère de Mars est très ténue, on voit facilement les détails au sol, encore faut-il les reconnaître.

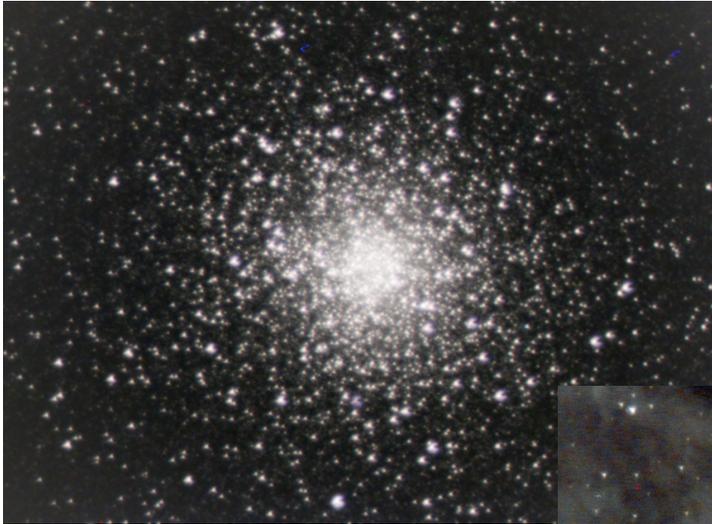
C'est Syrtis Major (le grand triangle) qui a été identifié en premier (Christiaan Huygens en 1659) et qui a permis de déterminer la période de rotation de la planète = 24h 39min.

On peut aisément voir Sinus Sabaeus, Mare Erythraeum et Mare Acidalium.

Certains parviennent même à photographier les volcans sur Tharsis.



Le ciel profond avec une webcam



47 Toucan



La Carène



NGC7662

La boule de neige

Poses typiques :

1000 x 2s

M57

