

L'autoguidage

De la théorie...



Image : Gilles Meier

...à la pratique

L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Introduction :

Pour prendre une photographie d'un objet du « ciel profond » il faut :

- Des poses photo de longue durée
- Suivre le déplacement des étoiles dans le ciel

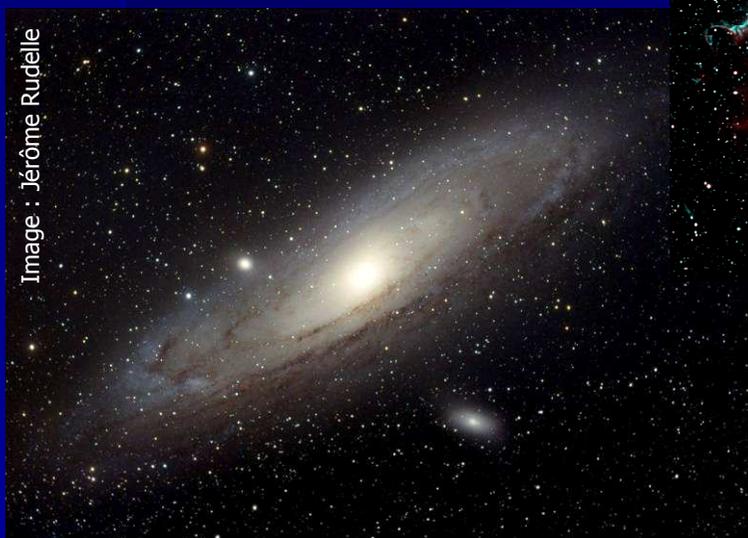


Image : Jérôme Rudelle

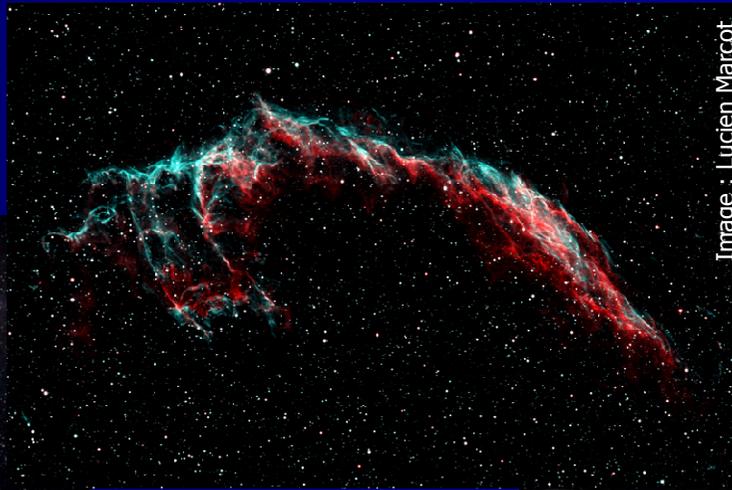


Image : Lucien Marcot



Image : Gilles Meier

Pierro Astro'

L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Introduction ... Problèmes & Conséquences

Problèmes :

- Erreur périodique
- Mise en station
- Vitesse de suivi
- Vent / Vibrations
- Flexions optique mobile
- Flexions mécaniques
- Réfraction atmosphérique
- Turbulence atmosphérique

Conséquences :

- Etoiles déformées ou en forme de « trait »
- Détails de l'image disparaissent.



L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Introduction... Les solutions

Améliorer réglages et matériels

- Mise en station
- Equilibrage
- Flexions (monture, instrument, différentielle)

Corrections "actives"

- PEC : Periodical Error Correction
- Guidage manuel
- ou **Autoguidage**

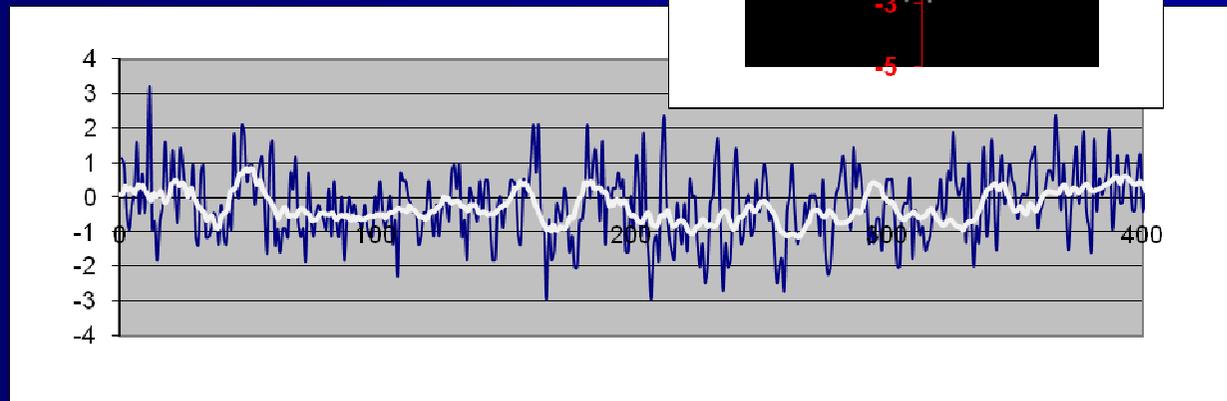
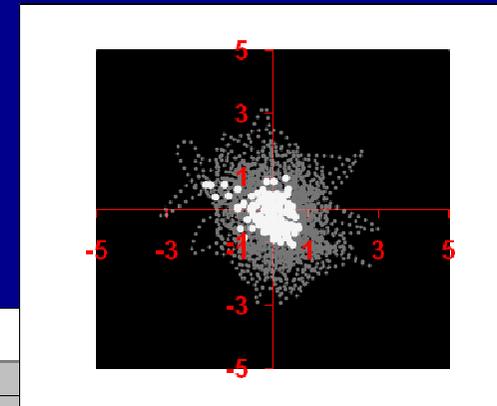


L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Théorie...

- Principe simplifié
- Bases d'une solution d'autoguidage
- La monture
- L'instrument guide
- Les accessoires hors-axe
- La caméra de guidage
- L'ordinateur
- Les logiciels



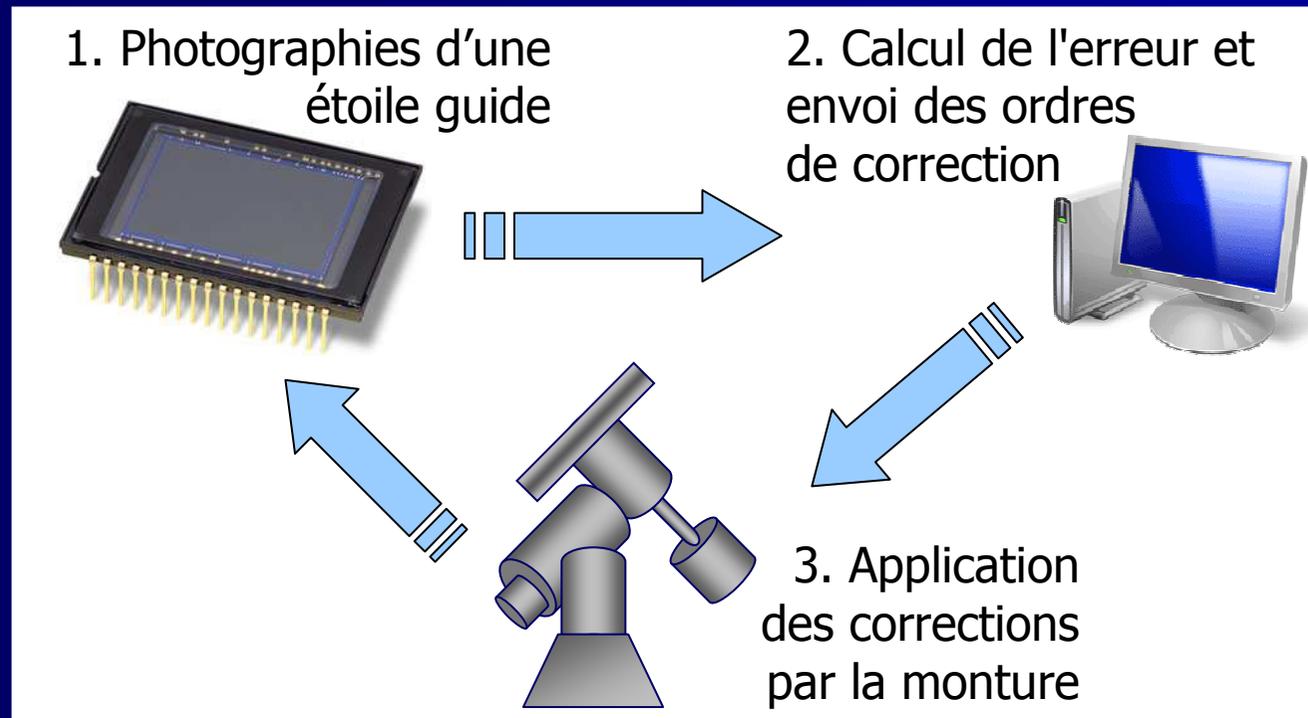
Pierro Astro'

L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Principe simplifié

L'autoguidage fonctionne sur le principe d'une boucle d'asservissement :



Si la position de l'étoile change, un ordre de correction est envoyé à la monture
Répétition de la boucle pendant toute la durée de la pose.

L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Une solution complète d'autoguidage

- Instrument en parallèle ou hors axe
- Caméra de guidage
- Ordinateur PC ou Mac (et logiciel de guidage).
- Liaison entre ordinateur et monture
- Accessoires (câbles, alimentations, bagues, filtres, etc...)



Pierro Astro'

L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

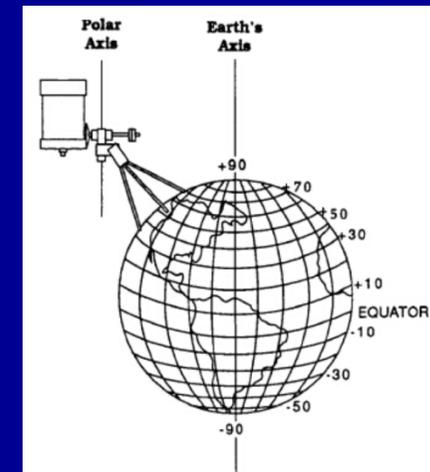
La monture : 3 impératifs

1. Une monture doit être obligatoirement **équatoriale**.



2. Elle doit être équipée de **2 moteurs**, un en ascension droite (AD) l'autre en déclinaison (DEC)

3. Et doit posséder une liaison informatique Série/USB ou un port Autoguider/CCD SBIG-ST4



L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

L'instrument guide (Guidage en parallèle)...

Lunette guide : 60 à 90 mm
Achromatique ou « APO »
Ou petit télescope (Mak 90...)
Prévoir des accessoires
(bague allonge, flip mirror,
oculaire réticulé, etc.)



Anneaux et platine pour lunette guide :

Grande qualité et rigidité requises

Permettant de déplacer l'instrument guide pour
rechercher une étoile « adaptée au guidage »

L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

... ou des accessoires (Guidage hors Axe)

Diviseur optique pour caméra de guidage :

Astrodon Monster MOAG

Celestron Off Axis guider

Lumicon Giant Easy Guider

Et/ou Caméra avec capteur de guidage hors axe



L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Les caméras de guidage



Webcams (SPC 900, ToUCam...) modifiées ou non

Orion Starshoot autoguides / QHY5



Caméras TheImagingSource DMK, DBK, DFK...

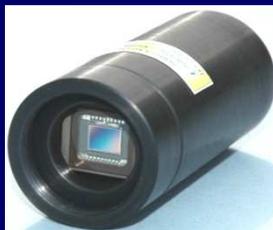
SBIG Remote Guiding Head



Capteur de guidage intégré dans l'imageur
type SBIG ST / STL



Starfish Guider Camera



Starlight Xpress Lodestar



...ou toute autre caméra USB, Firewire ou vidéo (interface de capture), compatible avec un logiciel de guidage

L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Liaison Ordinateur / Monture : 2 possibilités

Connexion PC / monture "Série"

Liaison Série RS232 ou USB, protocole LX200 ou pilote ASCOM



USB Guider



Orion GPUSB



SBIG ST et STL



Orion StarShoot / QHY5



Starlight Xpress
Lodestar



Starfish Guider
Camera

Pierro Astro'

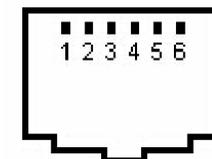
Ou port autoguidage/CCD

Câble 6 fils RJ12 type SBIG ST4 vers la monture
Liaison directe caméra de guidage / monture ou
Liaison PC / monture par interface d'autoguidage
sur port parallèle ou USB

Pilote ASCOM "pulse-guide"

Toutes ces solutions nécessitent un ordinateur.

- | | |
|------------------|------------------------|
| (1) Non Connecté | Port Autoguidage de la |
| (2) COM (masse) | monture vue de face |
| (3) RA + (ou -) | |
| (4) Dec + (ou -) | |
| (5) Dec - (ou +) | |
| (6) RA - (ou +) | |



L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Ordinateur / Portable

Le type d'ordinateur dépend du mode d'utilisation :

- Pour un observatoire fixe, préférer un ordinateur de bureau, généralement moins cher qu'un portable à puissance identique.
- Pour une utilisation itinérante, le portable est obligatoire.

Choisir un portable avec une bonne autonomie.

PC :

Processeur Intel Core 2 Duo

Mémoire ≥ 2 Go / Disque dur ≥ 160 Go

Ecran ≥ 15 " (portable) ou ≥ 19 " (fixe)

Windows XP / Vista / Linux

Macintosh :

Processeur Intel

Mac OS X



L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

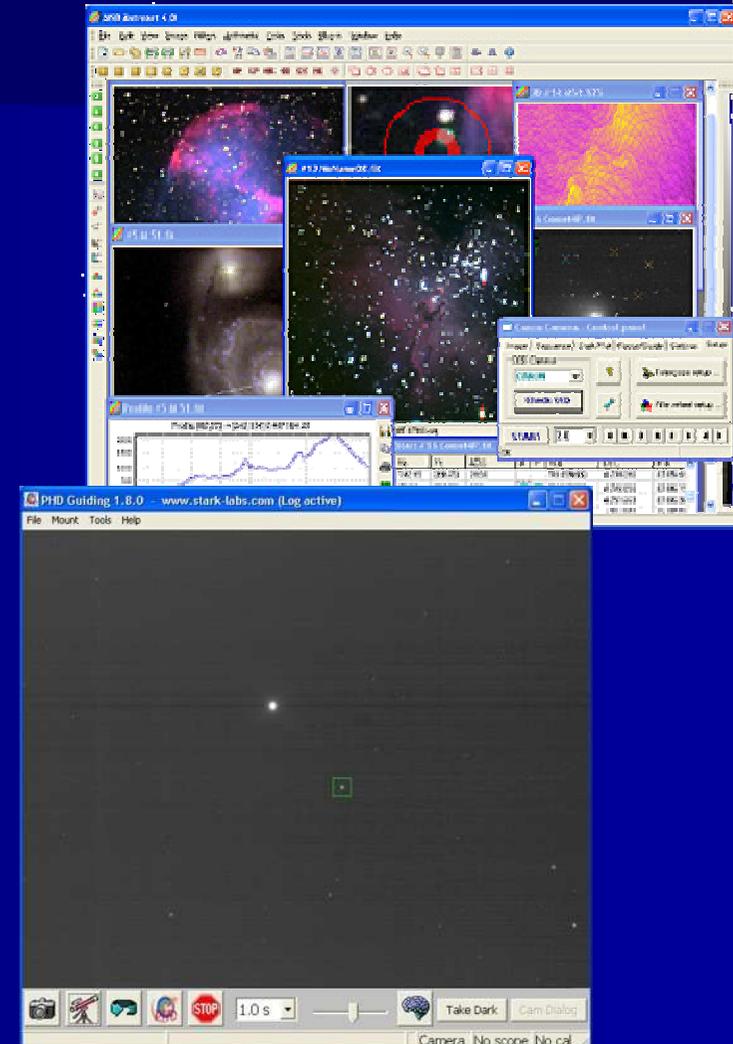
Logiciels de guidage

Logiciels sous Windows :

- Astro Art 4.0
- Astrosnap
- CCD Soft
- GuideDog
- Guidemaster
- K3CCDTools
- MaxIm DL CCD / Max DSLR / DL Essentials
- Meade Autostar Suite
- MetaGuide
- PHD Guiding

Logiciels sous MacOS X :

- Equinox
- Astro IIDC
- Keith's AstroImager
- fcGuide (www.fishcamp.com)

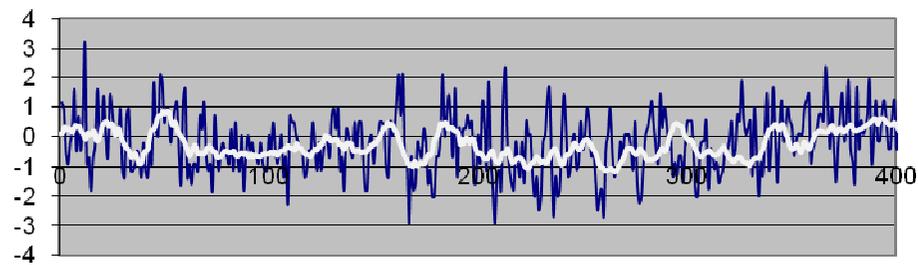
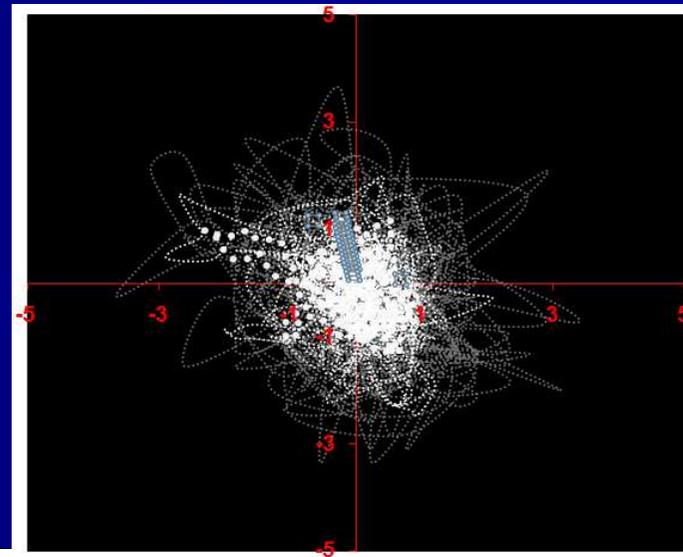


L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Pratique...

- Exemples de solutions complètes
- Etapes de préparation et autoguidage
- Résultats avec/sans autoguidage
- Aperçu de PHD Guiding
- Aperçu de guidemaster
- Points à retenir
- Liens / questions.



Pierro Astro'

L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Exemples de solutions complètes

Solution de guidage intégré "hors axe" :

Lunette : Astro-Physics 155 EDFS

Monture : Astro-Physics AP900

Caméra : SBIG ST10 XME / 2 capteurs image + autoguidage

Avantages :

Pas de flexions

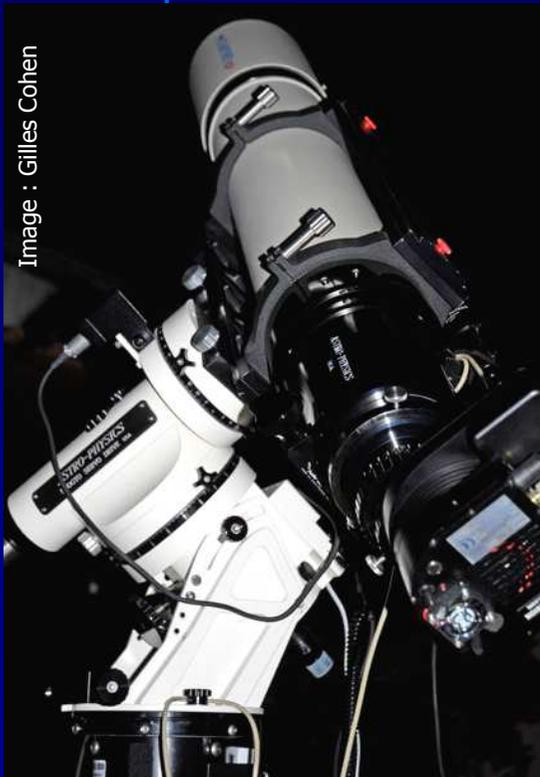
Mise au point simultanée sur les 2 capteurs

Relativement peu de matériel à mettre en œuvre

Solution "clé en main" intégrée

Inconvénients :

Prix de la solution globale



L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Exemples de solutions complètes

Solution de guidage en parallèle :

Monture : Orion ATLAS/EQG (EQ6)

Imageur : 102 ED Orion APN Canon EOS 40D

Autoguidage : SW70/700, Webcam LP N&B, USB-Guider

Avantages :

Recherche d'étoile guide et cadrage indépendants
Filtre sur l'imageur sans impact sur le guidage
Prix de la solution globale

Inconvénients :

Flexions à maîtriser entre les deux instruments
Relativement plus de matériel à gérer et à mettre en œuvre



L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Étapes de préparation et autoguidage

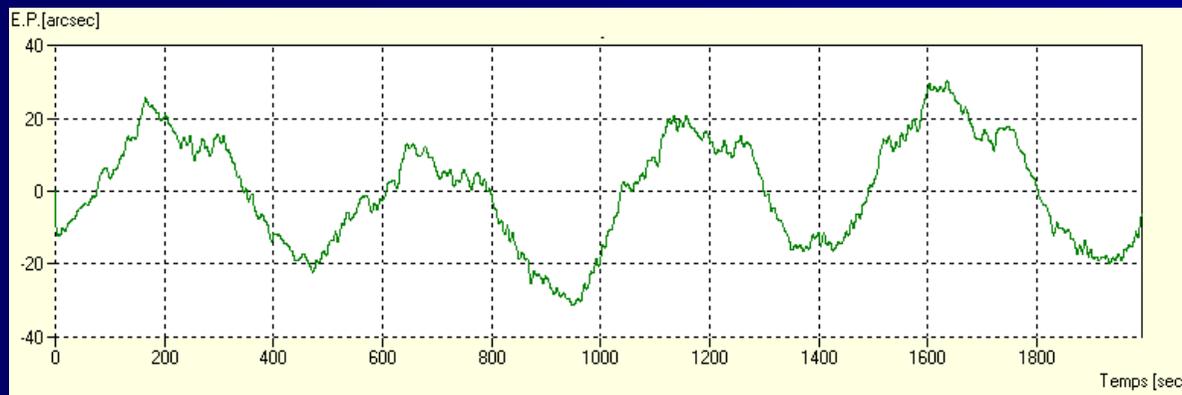
1. Montage des matériels, informatique, connexions
2. Mise en température, réglages
3. Equilibrage :
 - Léger déséquilibre AD vers l'Est
 - Léger déséquilibre DEC en sens opposé à la dérive
4. Mise en station
5. Recherche d'une étoile guide
 - Chercheur ou flip mirror sur instrument guide
 - Orienter le diviseur optique ou la caméra Hors Axe
8. Calibrer le logiciel d'autoguidage

L'autoguidage

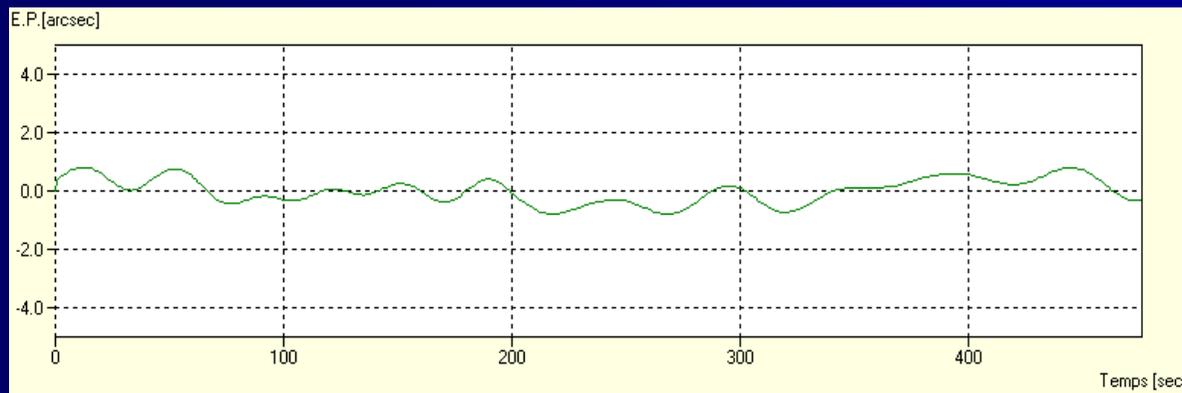
De la théorie à la pratique...

Résultats comparatifs avec / sans autoguidage

Monture : EQ6-Pro Goto sans autoguidage :



Avec autoguidage :



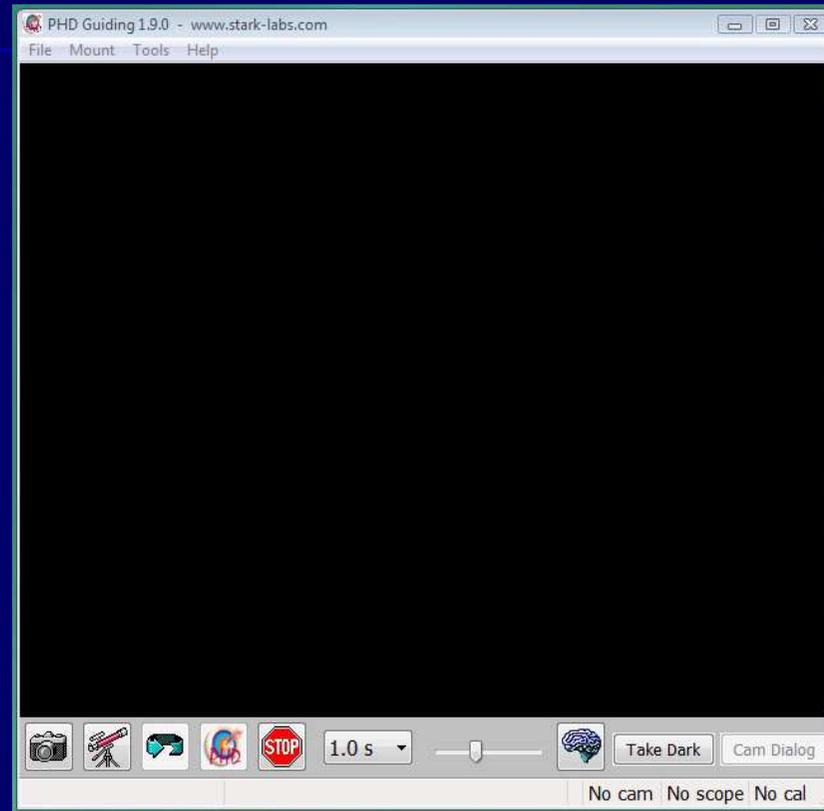
Mesures : Guidemaster, Graphiques : PEAS

Pierro Astro'

L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Exemple d'autoguidage : PHD Guiding



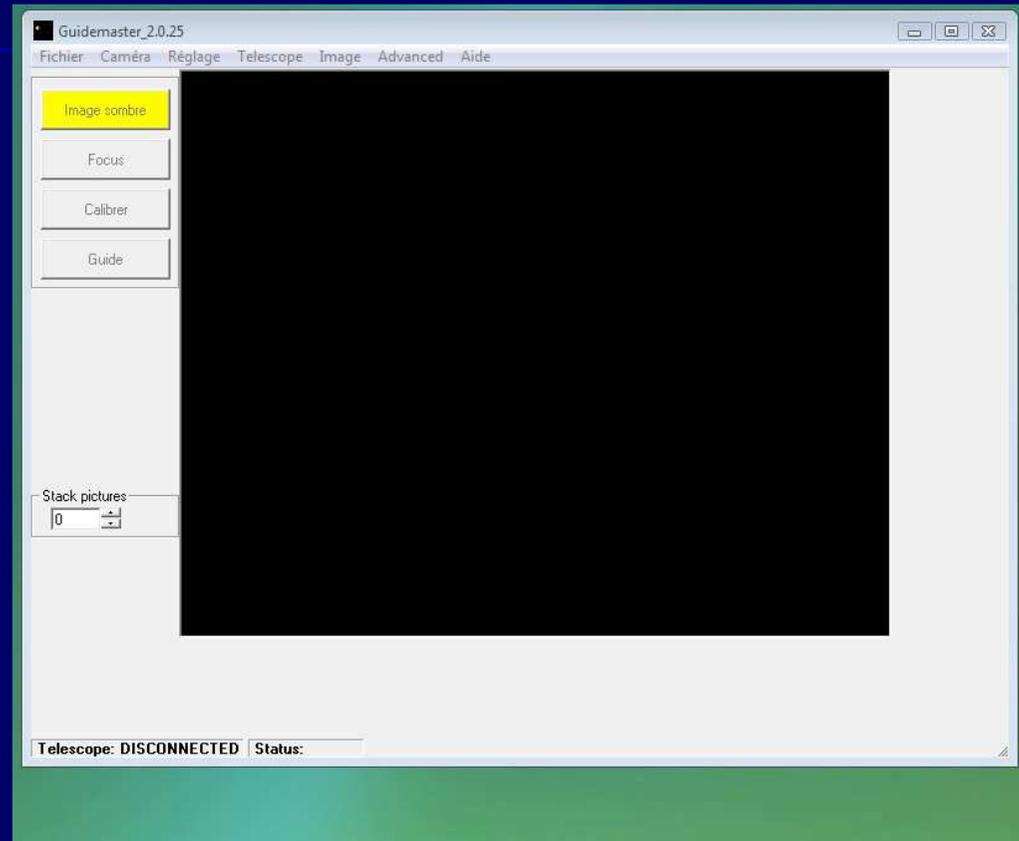
Configuration test : Lunette 102ED F7 / Webcam SPC900 modifiée N&B /
Monture EQ6 Pro Goto / Résolution : 1,6" / Pixel

Pierro Astro'

L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Exemple d'autoguidage : Guidemaster



Configuration test : Lunette 102ED F7 / Webcam SPC900 modifiée N&B /
Monture EQ6 Pro Goto / Résolution : 1,6" / Pixel

Pierro Astro'

L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Points à retenir :

- Utiliser une monture fiable et de qualité
- Mesurer l'erreur périodique de votre monture
- Utiliser un guidage hors-axe plutôt qu'en parallèle si possible
- Superposer les instruments si guidage en parallèle
- Maintenir un léger déséquilibre des axes
- Mise en station la plus précise possible
- Pré-calibrer l'autoguidage manuellement (XLS)
- Accumuler les images ou le temps de pose (1 à 2s)
- Guider la déclinaison dans un seul sens (dérive)
- Limiter le nombre, la durée et la vitesse des ordres de guidage
- Retoucher les réglages en fonction de la qualité du ciel

L'autoguidage

De la théorie à la pratique...

Liens :

Cette présentation : <http://www.pierro-astro.com/autoguidage.ppt>

Feuille de pré-calibration : <http://www.pierro-astro.com/Calibration.xls>

Vidéo Guidemaster : <http://www.pierro-astro.com/guidemaster2.avi>
<http://www.pierro-astro.com/guidemaster3.avi>

Vidéo PHD Guiding : <http://www.pierro-astro.com/PHDGuiding.avi>

Contact : pierro@pierro-astro.com

Questions/ Réponses ...

RCE.2008