

# Comment relever l'erreur périodique d'une monture

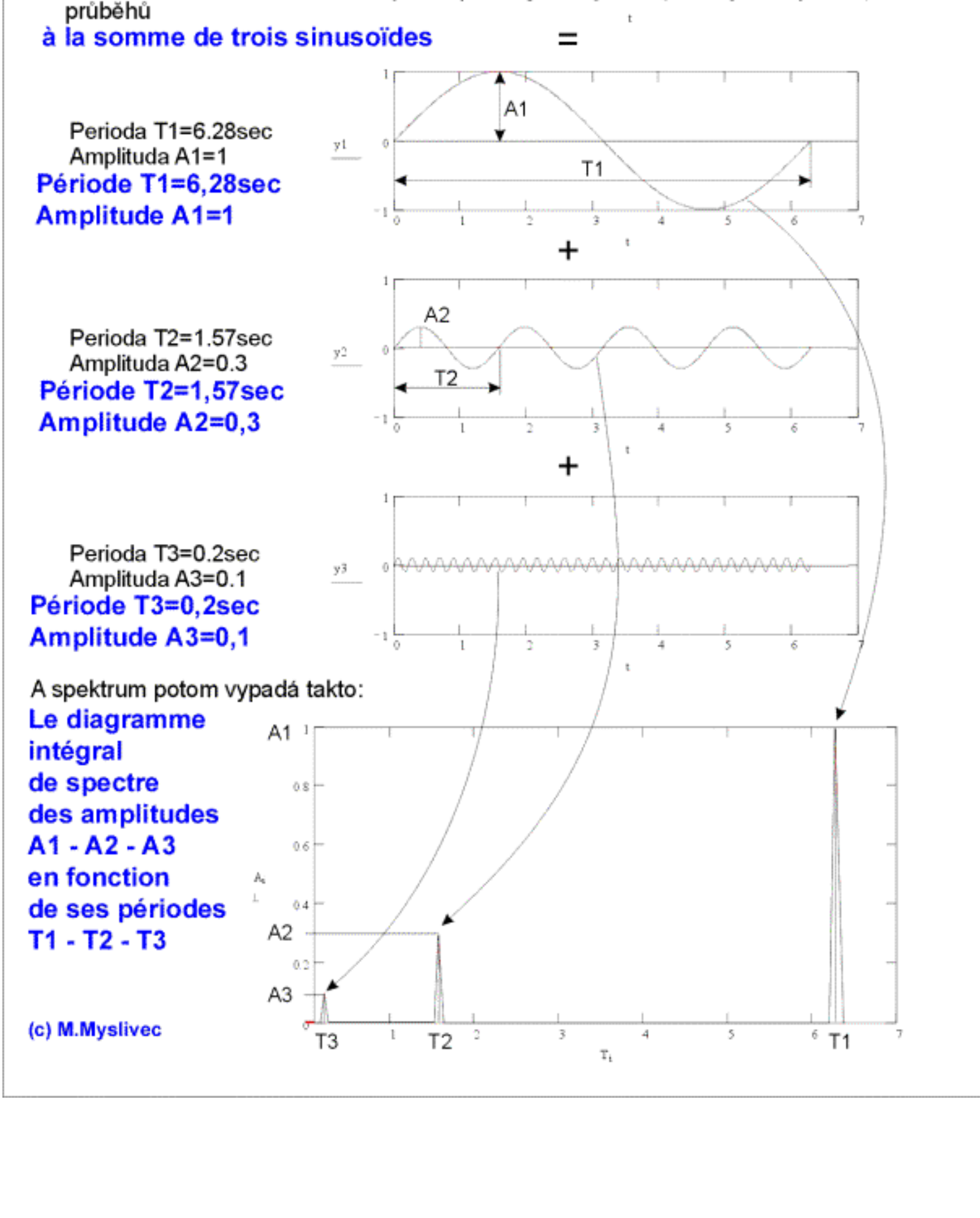
## A - Introduction

Que représente l'erreur périodique (EP) ?

L'erreur périodique est un fléau des montures de nos télescopes et il faut faire avec...  
Nos télescopes motorisés suivent le mouvement sidéral, mais autour de ce déplacement idéal le suivi subit des oscillations de par te d'autres de ce mouvement idéal selon un cycle répétitif. Ceci est dû aux engrenages et à l'imprécision d'usinage de nos montures. Chaque monture possède sa propre erreur périodique sur ses 2 axes d'entraînement (ascension et déclinaison)  
Pour faire face à ce défaut, les montures évoluées disposent d'un système de correction de l'erreur périodique : le **PEC** (Periodic Error Correction) qui consiste à injecter dans l'entraînement des corrections visant à annuler ou à bien diminuer cette erreur périodique.  
En planétaire l'erreur périodique est peu gênante en raison des courts temps de pose utilisés.  
En revanche en photo du ciel profond, l'erreur périodique devient très gênante : elle transforme les étoiles (et les détails) en traînées zigzagantes d'autant plus marquées que les temps de pose sont longs ou que l'EP est importante... ou bien les deux à la fois...

Il est donc intéressant de pouvoir mesurer et établir les courbes d'erreur périodique de la monture motorisée de notre télescope. C'est facile à faire et on sait ainsi ce que l'on peut espérer de notre monture en photo du ciel profond...

Une erreur périodique peut être décomposée selon les schémas suivant :



## B - Outils pour relever et tracer l'erreur périodique

Une **webcam** (toucam, vesta ou atik 1 HS) et un télescope sur **monture motorisée** (à fourche AltAz ou à fourche équatoriale ou équatoriale allemande)

L'excellent logiciel gratuit de Christian Buil : **iris** (2.5 Mo à télécharger)

<http://www.astrosurf.org/buil/iris/iris.htm>

L'excellent logiciel gratuit **PEAS** (Periodic Error Analysis Software) de Kerel SIMAN et de Jan GRECNER - (1 Mo à télécharger) :

[http://web.telecom.cz/elektro-metal/peas\\_f.htm](http://web.telecom.cz/elektro-metal/peas_f.htm)

Il n'y a pas d'installation : extraire le fichier zippé où vous voulez et exécutez peas.exe

La finalité est d'obtenir les courbes d'EP et la FFT de notre monture, comme dans l'exemple suivant :



## C – Préliminaires

Orientez le télescope sur une étoile assez brillante **proche de l'équateur céleste et proche du méridien** (au sud)

Le suivi sidéral doit être en fonctionnement.

Aidez-vous d'un logiciel d'atlas stellaire en mode temps réel comme "Carte du Ciel" par exemple.

**Notez la déclinaison de l'étoile choisie (important)**

## D – Méthode de relevé de l'erreur périodique

Démarrez le logiciel iris...

### 1 - Précisez ou bien notez le répertoire de travail d'iris

Menu **Fichiers > Réglages...**

Renseignez ou bien notez l'info du "Chemin du répertoire de travail"

C'est ici que seront sauvegardées les données des erreurs périodiques enregistrées

### 2 - Orientation de la caméra

- Mettez la webcam dans le porte-oculaire en orientant le dessus de la webcam en direction de l'étoile polaire (ou du Nord si l'étoile polaire n'est pas visible)

- Réglez les paramètres de la webcam

-- Menu **Webcam > Prévisualisation** = coché, l'image vidéo doit apparaître à l'écran

-- Menu **Webcam > Propriétés vidéo...** : réglez les paramètres pour que l'étoile soit assez fine et suffisamment lumineuse

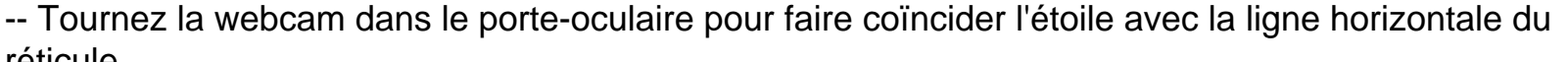
-- Menu **Webcam > Prévisualisation** = décoché, l'image doit disparaître de l'écran

- Affiner l'orientation de la webcam (à faire précisément )

-- Menu **Webcam > Autoguidage...**

Toutes les cases doivent être décochées.

On va s'intéresser à partir de maintenant uniquement au bloc "Contrôle" de la fenêtre "Autoguidage"



-- Cochez la case "Continu"

-- Appuyez sur le bouton "GO"

La vidéo webcam réapparaît avec un réticule en croix et votre étoile quelques part...

-- Amenez l'étoile bien au centre du réticule

-- Arrêtez l'entraînement motorisé de la monture, l'étoile va alors se déplacer vers le bord droit de la fenêtre en ne suivant probablement pas la ligne horizontale du réticule... et remettez en route le suivi un peu avant qu'elle ne sorte de la fenêtre vidéo de la webcam.

-- Tournez la webcam dans le porte-oculaire pour faire coïncider l'étoile avec la ligne horizontale du réticule

Sur certaine monture on peut arrêter facilement le suivi sidéral en sélectionnant le mode "terrestre" dans la raquette de commande... (c'est le cas par exemple chez Meade)

-- Remplacez l'étoile au centre du réticule.

-- Arrêtez le flux vidéo webcam en appuyant sur le bouton "Stop"

**La ligne horizontale du réticule est alors rigoureusement parallèle aux parallèles célestes, c'est très important.**

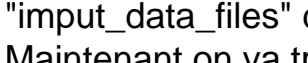
### 3 - Capture des paramètres de l'erreur périodique sur les axes d'ascension et de déclinaison de votre monture astro

On est toujours dans la fenêtre d'Autoguidage, flux vidéo arrêté

- "Continu" doit être coché

- "Fichier" doit être coché

- Donnez un nom de fichier, par exemple "ep" : les fichiers < **epx.dat**> et < **epy.dat**> seront sauvegardés dans le répertoire de travail d'iris (epx.dat = fichier texte de l'EP en ascension et epy.dat = fichier texte de l'EP en déclinaison)



- lancez l'acquisition des données d'EP en appuyant sur le bouton "GO"

Laissez tourner l'acquisition pendant au moins 3 périodes si vous la connaissez (3 x 8 = 24 minutes par exemple sur le LX200), sinon laissez se dérouler l'acquisition pendant 30 minutes (si ce n'est pas assez, vous pourrez toujours le refaire plus tard : les courbes vous indiqueront la période d'EP exacte de votre monture, comme montré dans l'exemple plus haut)

- Une fois le temps écoulé (voir chronomètre en bas à gauche de la fenêtre vidéo), appuyez sur le bouton "Stop" et quittez Iris

**Dans le dossier de travail d'iris, vous avez 2 fichiers texte : < epx.dat> et < epy.dat>**

### 4 - Exploitation des fichiers epx.dat et epy.dat avec le programme PEAS

Démarrez le programme **PEAS**

Avec l'Explorer de Windows, copiez les 2 fichiers < **epx.dat**> et < **epy.dat**> dans le sous-dossier "imput\_data\_files" du dossier "Peas" (donc dans ...\\peas\\imput\_data\_files)

Maintenant on va travailler uniquement avec le programme PEAS...

Si PEAS n'est pas en français, cliquez sur le petit drapeau en bas à droite jusqu'à ce que les textes soient écrits en français.

**Cliquez sur le bouton du bas-gauche "Données" et choisissez dans le menu qui s'ouvre "Iris"**

- "Grandeur de pixel (microns)" : indiquez la taille en micromètre d'un pixel du capteur webcam (5.6 pour les Toucam, Vesta et Atik 1 hs)

- "Distance focale (mm)" : indiquez la focale en millimètre du montage optique de votre télescope (exemple 2000 pour 2m de focale) en intégrant éventuellement le coefficient multiplicateur d'une Barlow si vous en utilisez une

- "Correction en déclinaison" : indiquez la déclinaison de l'étoile utilisée pour faire les mesures (voir plus haut en rouge)

- "Période maxi en rouge de la monture (sec)" : indiquez la période en secondes pour l'ascension de votre monture si vous la connaissez (par exemple 480 secondes (= 8 minutes) pour un LX200), si vous ne la connaissez pas : donnez une valeur importante comme 1000 par exemple (les courbes vous montreront la période réelle de votre monture, vous pourrez ainsi quitter PEAS et le relancer en donnant cette fois-ci la période réelle mesurée)

- Appuyez sur le bouton "Continuer"

- Choisissez le fichier EPx.dat se trouvant dans \\peas\\imput\_data\_files\\

C'est tout !!! Les courbes d'erreur périodique et FFT en ascension sont alors affichées...  
Vous pouvez faire la même chose, mais avec le fichier EPy.dat pour avoir l'erreur périodique en déclinaison de votre monture...

- Vous pouvez jouer avec les différentes cases à cocher  
- Vous pouvez zoomer les courbes (tracez un rectangle sur la courbe avec la souris)  
- Vous pouvez changer le titre et mettre des étiquettes sur les courbes (menu contextuel des courbes)

### Remarques

- "Données brutes" : donne l'EP telle qu'elle a été enregistrée par iris

- "Pente" : donne l'orientation de la courbe si elle monte ou bien si elle descend

- "Pente soustraite" : retire la pente sur la courbe de données brutes (ne montre ainsi que l'EP...)

- "Données lissées" : c'est la courbe "pente soustraite" à laquelle sont enlevées les mini-erreurs périodiques non significatives (généralement dues à la turbulence et aussi à la monture)

Lorsqu'il y a une pente sur les courbes de l'EP en déclinaison, c'est que la mise en station est imparfaite (c'est d'habitude cette pente que l'on cherche à annuler quand on fait une mise en station par la méthode de Bigourdan)

Lorsqu'il y a une pente sur les courbes d'EP en ascension, c'est dû à une mauvaise mise en station ou à un suivi sidéral imparfait de la monture (avance ou retard sur le suivi sidéral)... ou bien les deux à la fois

## E – Compatibilité logicielle de PEAS

PEAS permet d'exploiter les données d'erreur périodique enregistrées par les logiciels suivants :

- AutoGuider <http://foto.astronomy.cz/autopointer.htm>

- IRIS <http://astrosurf.com/buil/iris/iris.htm>

- AstroArt <http://www.msb-astroart.com/>

- AstroSnap [http://www.astrosnap.com/index\\_fr.html](http://www.astrosnap.com/index_fr.html)

- K3CCD <http://www.pk3.org/K3CCDTools/>