



Manuel Utilisateur



Shelyak Instruments

73 rue de Chartreuse 38420 Le Versoud, France http://www.shelyak.com Tel : 04 76 41 36 81



Rev	Date	Qui	Quoi
Α	20/01/2020	Cesar VALENCIA-GALLARDO	Première version

Auteur : César VALENCIA-GALLARDO Traduit par : Philippe EGEA

CONTENU

1. RÉSUMÉ	1
2. INTRODUCTION	1
3. CONFIGURATION	2
4. CONFIGURATION MINIMALE DU PC	2
5. INSTALLATION	3
6. CALIBRATION	6
7. MODES TIMEBOX	8
8. SYNCHRONISATION CONTINUE DU PC	16
9. CORRECTION DE DÉCALAGE	17
10. LATENCE DU PORT SERIE	18
11. JOURNAL	19
12. SYNCHRONISATION ENTRE IMAGES ET JOURNAL DU TRIGGER	20
13. DEPANNAGE	22
ANNEXES : POSSIBILITÉ DE CHANGER LA TENSION DE SORTIE DU TRIGGER	24

1. RÉSUMÉ

Ceci est le manuel d'utilisation de la TimeBox, un dispositif conçu pour synchroniser l'horloge d'un PC ou d'un serveur et les enregistrements vidéo numériques avec le Temps Universel Coordonné (UTC). La TimeBox a été principalement conçue pour le chronométrage précis des phénomènes astronomiques, mais elle peut être utilisée pour d'autres applications qui nécessitent un chronométrage précis avec une référence de temps absolue (UTC). Ce manuel fournit des instructions pour installer la TimeBox et le logiciel, pour utiliser les différents modes de synchronisation de la TimeBox et un dépannage général pour résoudre les problèmes les plus fréquents trouvés pendant l'opération TimeBox.

2. INTRODUCTION

La datation des occultations astronomiques et d'autres phénomènes astronomiques doivent être effectués à une échelle de temps absolue afin d'extraire et de comparer les enregistrements effectués par différents observateurs dans le monde entier. L'échelle de temps choisie est le temps universel coordonné (UTC) qui est la principale norme de temps régulant les horloges et le temps (Mccarthy *et al.* 2009). L'occultation stellaire est une méthode éprouvée utilisée pour déterminer la taille, la forme et la position des astéroïdes, ainsi que la topologie et l'orbite des satellites (Trahan *et al.* 2014).

Avant l'arrivée de la TimeBox sur le marché, scientifiques et amateurs utilisaient un système de chronométrage qui écrivait l'heure UTC dans chaque image d'un enregistrement vidéo analogique (caméras IOTA-VTI et Watec). Ce système a été validé par la communauté internationale des occultations (IOTA) pendant des années et utilisé par des centaines d'observateurs pendant plus de dix ans.

Pourtant de nos jours, presque tous les caméras actuelles sont numériques, y compris celles qui possèdent les capteurs d'image CCD, EMCCD et CMOS les plus sensibles et à faible bruit. Les capteurs d'image CMOS de dernière génération possèdent une sensibilité et des niveaux de bruit comparables à ceux des meilleurs capteurs CCD, sans ses inconvénients majeurs (faible cadence d'image et coût de production élevé). L'évolution des capacités des capteurs d'image CMOS remplacera probablement les capteurs CCD, favorisant ainsi le développement d'appareils vidéo numériques très sensibles/à faible bruit dans un proche avenir.

Jusqu'à présent, aucune solution précise et portative n'a été proposée pour la synchronisation UTC à l'aide de caméras vidéo numériques. La TimeBox vient combler ce manque. La TimeBox est conçue pour permettre un chronométrage précis des phénomènes astronomiques en utilisant des dispositifs vidéo numériques. La TimeBox récupère l'heure UTC des satellites GPS et insère l'heure UTC de trois façons différentes : le LED firing, la synchronisation de l'horloge de l'ordinateur et le Trigger firing.



3. CONFIGURATION



La TimeBox est livrée avec :

- La TimeBox elle-même
- L'antenne GPS
- Un câble USB

4. CONFIGURATION MINIMALE DU PC

- Processeur. 1 gigahertz (GHz) Intel ou AMD with invariant TCS support.
- 1 gigabyte de RAM.
- Port USB 2.0/3.0
- OS: Microsoft Windows[®] 8 et plus*.
- Microsoft .NET Framework 4.6.1.

Le logiciel et le matériel TimeBox ne fonctionnent que dans les systèmes Microsoft Windows[®] 8 et plus récents.

* Une version du logiciel TimeBox fonctionnant sur Microsoft Windows[®] 7 SP1 est disponible.

5. **INSTALLATION**

Vous trouverez sur le site de Shelyak Instruments (<u>www.shelyak.com</u>) dans le menu Produits/Occultations/TimeBox les logiciels suivant à télécharger :

- arduino-1.8.11-windows.exe •
- Install TimeBox.msi •



Arduino Setup: License Agreement

La TimeBox utilise un Arduino pour communiquer avec le PC. La première étape consiste à installer le logiciel Arduino et les pilotes. Exécutez le fichier arduino-1.8.8-windows. exe et installez l'IDE et les pilotes.

Installer le programme Arduino :

	Please review the license agreement before installing Arduino. If you accept all terms of the agreement, click I Agree.
Démonser Konnlingtion	GNU LESSER GENERAL PUBLIC LICENSE
arduino -1.8.11-	Version 3, 29 June 2007
windows.exe	Copyright (C) 2007 Free Software Foundation, Inc. < <u>http://fsf.org/</u> >
et cliquer sur	document, but changing it is not allowed.
I Agree.	This version of the GNU Lesser General Public License incorporates the terms and conditions of version 3 of the GNU General Public License, supplemented by the additional permissions listed below.
	Cancel Nullsoft Install System v2.46 I Agree
	💿 Arduino Setup: Installation Options 📃 🗉 💌
	Check the components you want to install and uncheck the components you don't want to install. Click Next to continue.
Selectionner Install Arduino software et Install USB driver.	Select components to install:
	Space required: 632.9MB
	Cancel Nullsoft Install System v2.46 < Back Next >

4

Installer le driver USB de l'Arduino. Cliquer sur Install.



	Completed	
Une fois terminé, fermez le programme d'installation d'Arduino et redémarrez votre ordinateur.	Show details	
	Cancel Nullsoft Install System v2,46	< Back Close

Une fois l'IDE Arduino et les pilotes installés, exécutez le fichier **Install TimeBox.msi** pour installer le logiciel TimeBox.

Installer le programme TimeBox:

	😥 TimeBox 💿 🗉 🎫
	Welcome to the TimeBox Setup Wizard
Exécutez le fichier Install	The installer will quide you through the steps required instal TirleBox ar your our paper.
sur Next.	
	WARNING: This computer program is protected by expanding the word interctional factions. Unauthorized duplication or distribution of this program, or any position of it, may result in severe birl or criminal penalties, and will be proceduled to the maximum esterit possible under the law.
	Cancel Kext >
	🙀 TimeBox 🗖 🗖 🔤
	Select Installation Folder
	The installer will install TimeBox to the following folds: To install in this folder, dick "Nest" To install to a diterant folder, writer it below or olick "Freese"
Sélectionner le dossier de	Folder
destination et cliquez sur	C:\Program Files (+86)\TimeBox Software\TimeBo-\ Browse
Next.	Dav from
	Install TimeDax for yourself, or for anyone who uses this computer
	C Everyone
	 Just me
	Cancel < Bac< Next >



La TimeBox doit pouvoir modifier l'horloge du PC pour la synchroniser avec l'heure UTC. Pour ce faire, la TimeBox doit fonctionner en tant qu'administrateur.

TimeBox 1.7.9 XS		
	Open	
	Open file location	
1	Add to archive	
100	Add to "TimeBox 1.7.9 XS.rar"	
10	Compress and email	
1	Compress to "LimeBox 1.7.9 XS.rar" and email	
	Troubleshoot compatibility	
	Pin to taskbar	
-	Scan selected items for viruses	
	Restore previous versions	
	Send to)
	Cut	
	Сору	
	Create shortcut	
	Delete	
	Rename	
	Properties	

Security	Details	Previous V	ersions
General	Shotcut	Comp	atibility
his proy an isn't running the con	working conectly on patibility troubleshoo	Jiis version of W Ter.	indows,
Run compatibili	ty troubleshooter		
ow do I choose o	compatibility acttings r	wanually?	
Compatibility mod	ie .		
Run this prog	ram in compatibility m	ode for:	
Windows 8			
Settings			
Reduced col	or mode		
8-bit (256) color	S 8		
Hun in 640 x	480 screen resolution	1	
Disable fullsc	een optimizations		
Run This prog	ram as ar administral	ur	
Change hi	oh CPI settinos		
	g. c		
Change set	tings for all users		
	OK	Cound	

Faire **clique-droit** sur l'icône TimeBox sur votre bureau et choisissez **Propriétés**.

Allez à l'onglet Compatibilité et vérifiez que <u>Exécuter ce programme en tant</u> <u>qu'administrateur</u> est coché. Exemple : Windows 10.

Vous devrez modifier votre fuseau horaire en UTC pour réussir l'étalonnage et/ou exécuter une routine. Veuillez désactiver les fenêtres « Définir l'heure automatiquement » et « Définir le fuseau horaire automatiquement » avant d'étalonner ou d'exécuter une routine. Désactiver tous les logiciels qui peuvent définir/modifier l'horloge de votre PC avant l'étalonnage ou l'exécution d'une routine.

6. CALIBRATION

Lorsque vous exécutez la TimeBox pour la première fois sur votre ordinateur, vous devrez effectuer un **étalonnage une fois pour toutes** de la dérive de temps de votre PC. L'étalonnage est nécessaire pour obtenir des informations sur l'horodatage de votre système ; ces informations sont utilisées pour définir les propriétés de synchronisation du PC (voir page 17).



Connecter l'antenne GPS au port SMA de votre TimeBox. Placez l**'antenne externe à l'extérieur** avec une vue claire et ouverte du ciel.

Ouvrir le logiciel TimeBox en utilisant le raccourci de votre bureau.

Lorsqu'elle est fixée, la LED **Fix** (verte) de la TimeBox cesse de clignoter. Il est préférable d'attendre au moins 15 minutes après que la LED **Fix** (verte) cesse de clignoter pour s'assurer que le TimeBox est bien fixée et reçoit un signal stable des satellites.

Vous pouvez vérifier le statut de correction de la TimeBox en cliquant sur <u>Refresh</u>.

Lorsque le TimeBox est fixée à assez de satellites, l'écran principal va tourner à **Ready!** et le bouton de lecture va tourner au vert.

Cliquer sur le bouton vert Ready!



Connecter le port USB de la TimeBox à un **port USB 2.0/3.0** sur votre ordinateur.

TimeBox v1.7.9 XS	- D X
) TimeBox	imeBox Serial Port: COM15 V
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 3 (Not fixed)	Fixing The TimeBox is fixing, wait and click on Refresh when fixed
Mode	LED on for: 10 (1-100 msec)
LED firing Computer Time Trigger Enable Logging	LED off in 59th second Synchronize Proceeding Time of recording:
Fixing	Hours Minutes Seconds
	Logging options: C:UsersVemilia/Desktop Name of log file: 2020_01_13_30h31m51s.txt
TimeBox v1.7.9 XS	×
ImeBox 🐨	imeBox Serial Port: COM15 V
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed)	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready
Mode	LED on for: 10 (1-100 msec)
12 T 1 T 1 T 1 T 1 T 1 T 1 T 1 T 1 T 1 T	
LED firing Computer Time Trigger	LED off in 59th second Synchronize Properties Time of recording:
LED firing Computer Time Trigger Enable Logging Ready!	LED off in 59th second Synchronize Processes Time of recording: Hours Minutes Seconds

La fenêtre **Time drift calibration file not found** vous demande si vous souhaitez effectuer l'étalonnage (une fois pour toutes) sur votre ordinateur.

Cliquer sur **Yes** et attendre que l'étalonnage soit terminé.

Après avoir cliqué sur Yes, L'étalonnage démarre, attendre la fin...

Une fois l'étalonnage terminé, cliquer sur **OK**. Après avoir cliqué sur OK, le logiciel TimeBox se ferme.

Redémarrer la TimeBox en appuyant sur le bouton **Reset** du boitier pendant 1 seconde et relancer le logiciel TimeBox.

Latitude: NS La Longitude: EW Lo Altitude: Altitu Satellites: 4 [Fix	Attude Attude
M(Time d	ift calibration file not found
LED fi There i Comp calbra	s no time drift salibilation file on this compater, Do you wish to te now (10 minutes)?
O Tricce	Yes No
Enable	Hours Minutes Seconds
	Logging options: CiUsers\Famile\Deathcol Name of log % = 2020_G1_13_10h31m53s.pst
I ImdBox v1.7.9 XS	- 0
Altitude: Altitu Satellites: 4 (Fix)	de The TimeBox is fixed to enough
Mode (a) LED firing (Compute Trigger Enable Log ReadyI	Time drift calibration - × Calibration of time drift in progress Time to finish: Less than 8 minutes Logging options: C'Users/Famil avDeatop Name of log 1%: 2020_01_13_10h3m53s.pt
Mode Mode LED firing Compute Trigger Enable to Readyl Compute TimeBox y 1.7.9 XS	Time drift calibration of time drift in progress Calibration of time drift in progress Time to finish: Less than 8 minutes Logging options: CUDers/Vamil a/Deattop
Mode LED firing Compute Trigger Enable Lo Readyl TimeBox v1.79 XS Congitude: NS Lo Latitude: NS Lo Latitude: Altitude: Altitude: Altitude: Satellites: 4 (Fix:	Time drift calibration of time drift in progress Calibration of time drift in progress Calibration of time drift in progress Time to finish: Less than 8 minutes Logging options: Clusers/famil alcestrop Inter toolse Culture of the 12020_01_53_10h31m55s.bet TimeBox Serial Port: COM15 Refresh thitude ongitude de e()
Mode LED firing Compute Trigger Enable Lo Readyl TimeBox v1.79 XS Congitude: NS La Longitude: EWLC Altitude: Altitu Satellites: 4 (Fixe Mode	Time drift calibration of time drift in progress Calibration of time drift in progress Calibration of time drift in progress Calibration end! Calibration end! IED on for: 10 (1:100 merc)
Mode	Time drift calibration of time drift in progress Calibration of time drift in progress Calibration of time drift in progress Time to finish: Less than 8 minutes Logging options: CUDers/Vamil a/Deastrop index fore Name of tog file: 2020_01_33_10H32HS16.be Culibration end! TimeBox Serial Port: COM15 Refresh tittude culibration end! tittude culibration culos X tittude culibration culos CK to proceed
Mode	Time drift calibration of time drift in progress Calibration of time drift in progress Time to finish: Less than 8 minutes Logging options: Clusers/Vamil a/Destrop Inter Totler TimeBox Serial Port: COM15 Refresh TimeBox Serial Port: COM15 Refresh titude calibration end! tion succeeded K meEox Software will CLOSE. Please RESET the TimeBox AFTER the are closed and L/UMCH the Application Click OK to proceed CK

Si vous le souhaitez, vous pouvez vérifier l'étalonnage pour vous assurer que les valeurs de dérive et de corrélation sont correctes et constantes. Pour ce faire, accédez à votre dossier d'installation TimeBox (exemple) : C:\Program Files (x86)\TimeBox XS\

Ouvrir le fichier nommé **calibration.txt** à l'aide du *Notepad*. Vérifier le coefficient de corrélation ("Rsquared:"). Vous pouvez supprimer les fichiers calibration.txt et calibrationRAW.txt pour répéter et comparer que les coefficients de corrélation mesurés sont cohérents entre les étalonnages.

&Start of file#

&Calibration file, Date/Time:27/03/15 23:29:45.018# &Drift(miliseconds/seconds):-0,0132142101179947# &STD(miliseconds):0,6691562668375# &Rsquared:0,89870120743131# &Bvalue:-25,6335460881172#

7. MODES TIMEBOX

La TimeBox récupère l'heure UTC des satellites GPS et synchronise vos mesures/PC selon 3 modes différents :

- A) LED firing (< 8 microsecondes UTC).
- B) Computer Synchronization (± 2 millisecondes UTC).
- C) Trigger (< 1 millisecondes UTC).

Ces modes sont contrôlés par une interface graphique fournie par le logiciel TimeBox. Pour commencer à utiliser la TimeBox, connectez-la au port PC USB 2.0/3.0 et attendez que la TimeBox fixe les satellites GPS comme suit :



Connectez l'antenne GPS au port SMA de votre TimeBox. Placez **l'antenne externe à l'extérieur** avec une vue claire et ouverte du ciel.

Ouvrir le logiciel TimeBox en utilisant le raccourci de votre bureau.

Lorsqu'elle est fixée, la LED **Fix** (verte) de la TimeBox cesse de clignoter.

Il est préférable d'attendre au moins 15 minutes après que la LED **Fix** (verte) cesse de clignoter pour s'assurer que le TimeBox est bien fixée et reçoit un signal stable des satellites.

Vous pouvez vérifier le statut de correction de la TimeBox en cliquant sur <u>Refresh</u>.

Lorsque la TimeBox est fixée à assez de satellites, l'écran principal va tourner à **Ready!** et le bouton de lecture va tourner au vert.

Cliquer sur le bouton vert Ready!



Connectez le port USB TimeBox à un port USB 2.0/3.0 sur votre ordinateur.

ImeBox	meBox Serial Port: COM15 🗸 Refeat
Latitude: NS Latitude	Fiving
Longitude: EW Longitude	Fixing
Satellites: 3 (Not fixed)	The TimeBox is fixing, wait and
	citch of Refresh when fixed
Mode	
	LED on for: 10 (1-100 msec)
LED firing	
O Computer Time	LED off in S9th second
O Trigger	Synchronize Properties
	Time of recording:
Enable Logging	× × ×
	Hours Minutes Seconds
Fixing	
	Logging options:
	ange of options
	C:\Users\Familia\Desktop Select:Folder
	Name of log file: 2020_01_13_10h31m51s.txt
a TimeRoy Ti	meRey Carial Party court
11110DOX	Hebox Serial Port: COMIS V Beresh
Latitude: NS Latitude	Heresh
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude	Ready!
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude	Ready!
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed)	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed)	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed) Mode	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed) Mode	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready LED on for: 10 (1-100 msec)
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed) Mode	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready LED on for: 10 (1-100 msec) LED off in 59th second
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed) Mode LED firing Computer Time Trieses	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready LED on for: 10 (1-100 msec) LED off in 59th second Synchronize Proceedes
Eatitude: ISU Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed) Mode LED firing Computer Time Trigger	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready LED on for: 10 (1-100 msec) LED off in 59th second Synchronize Process Time of recording:
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed) Mode LED firing Computer Time Trigger Enable Logging	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready LED on for: 10 (1-100 msec) LED off in 59th second Synchronize Processes Time of recording:
Eatitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed) Mode LED firing Computer Time Trigger Enable Logging	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready LED on for: 10 (1-100 msec) LED off in 59th second Synchronize Proceedies Time of recording: Hours Minutes Seconds
Eatitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude Satellites: 4 (Fixed) Mode LED firing Computer Time Trigger Enable Logging Ready!	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready LED on for: 10 (1-100 msec) LED off in 59th second Synchronize Pisceties Time of recording: Hours Minutes Seconds
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed) Mode © LED firing © Computer Time © Trigger © Enable Logging Ready!	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready LED on for: 10 (1-100 msec) LED off in 59th second Synchronize Processes Time of recording: Mours Minutes
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed) Mode © LED firing Computer Time Trigger Enable Logging Ready!	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready LED on for: 10 (1-100 msec) LED off in 59th second Synchronize Provestes Time of recording: Hours Seconds Logging options:
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed) Mode LED firing Computer Time Trigger Enable Logging Ready!	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready LED on for: 10 (1-100 msec) LED off in 59th second Synchronize Protestes Time of recording: Hours Seconds
Altitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed) Mode	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready LED on for: 10 (1-100 msec) LED of fin 59th second Synchronize Proteins Time of recording: Hours Minutes Logging options: C:Uster:/Vemilia/Desister Nerre of leg thic

Pour finaliser la routine ou démarrer une nouvelle routine. Appuyez sur le bouton **Reset** sur le boîtier TimeBox.



Vue Générale



Panneaux TimeBox

- (1) Panneau GPS.
- (2) Panneau Mode.
- (3) Panneau des propriétés du mode.
- (4) Panneau de démarrage.
- (5) Panneau d'enregistrement.



Panneau GPS

- (1) Latitude, Longitude et Altitude actuelles et Nombre de satellites.
- (2) Date actuelle (format dd/mm/yyyy).
- (3) Heure reçue par le GPS de la TimeBox (hh:mm:ss .mm).

La vue générale du logiciel TimeBox est composée de 5 panneaux comme indiqué ci-dessus. Le panneau GPS donne les coordonnées actuelles, l'altitude, le nombre de satellites, la date et l'heure telles que reçues des satellites GPS en temps UTC pendant la routine d'enregistrement/synchronisation.

Le **panneau Mode** vous permet de choisir entre les différents modes pris en charge par la TimeBox (LED firing, Synchronisation de l'ordinateur et Trigger). En sélectionnant l'un de ces modes, l'onglet du panneau Propriétés du mode s'affiche pour afficher les propriétés correspondantes de chaque mode.

Le panneau de démarrage vous permet de démarrer votre routine dans le mode sélectionné.

Le **panneau d'enregistrement** vous permet de conserver un enregistrement de votre routine d'enregistrement/synchronisation dans un fichier texte.

IMPORTANT: Lorsque vous démarrez la synchronisation en cliquant sur le bouton **Ready !**, l'ordinateur cesse de communiquer avec la TimeBox, afin de ne pas perturber la liaison série. Dès lors, la seule façon d'interrompre le contrôle de l'horloge du PC par la TimeBox (et de pouvoir modifier les paramètres) est de cliquer sur le bouton **Reset** de la TimeBox.

7.A) LED firing: Utiliser la LED de la TimeBox pour insérer l'heure UTC sur n'importe quel enregistrement vidéo.

Caractéristiques :

- ✓ Faible délai (<8µSec) à partir de l'UTC.</p>
- ✓ Impulsion à contrôle temporel.
- ✓ Désactiver le tir de la 59e seconde (facultatif).



Assurez-vous que la TimeBox est bien fixée et prête à recevoir les instructions (voir page 7).

TimeBox Serial Port: COM1	5 × <u>Refresh</u>
Ready! The TimeBox is fixed to a satellites and read	enough ly
LED on for: 10 (1-100	0 msec)
□ LED off in 59th second Synchronize <u>Proceedies</u> Time of recording:	
Hours Minutes	↓ Seconds
Logging options	c.
	TimeBox Serial Port: COM Ready! The TimeBox is fixed to 4 satellites and read LED on for: 10 (1-100 LED of in 59th secon Synchronize Proved Time of recording Hours Minutes

Choisir le mode **LED firing** sur le panneau Mode.

Choisir les paramètres du mode LED firing sur le **panneau des propriétés** du mode.

- (1) Durée de l'impulsion LED (millisecondes).
- (2) (Facultatif) N'allume pas l'impulsion correspondant à la dernière seconde (59e) de chaque minute.
- (3) (Par défaut) Synchronisation continue de l'horloge du PC avec la TimeBox. Voir Synchronisation continue du PC (page 16) pour plus d'informations.
- (4) Paramètres de synchronisation continue. Voir Synchronisation continue du PC (page 16) pour plus d'informations.
- (5) (Facultatif) Durée de la routine.



	TimeBox v1.7.9 XS TimeBox Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 4 (Fixed)	- · · × neBox Serial Port: COM15 · Refeat Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready
Cliquer sur le bouton Ready! pour démarrer la routine.	Mode LED firing Computer Time Trigger Enable Logging Ready! 	LED on for: 10 (1-100 msec) LED off in 59th second Synchronize Proceedies Time of recording: Hours Minutes Seconds
	TimeBox v1.7.9 XS TimeBox v1.7.9 XS TimeBox Time Latitude: N 48° 51' 40.512 Longitude: E 2° 21' 45.708'' Altitude: 63.4000 m Satellites: 6 (Fixed)	Logging options: C:UsersVamilia/Desktop Select foreign Name of log file: 2020_01_13_10h31m51a.txt - · · × neBox Serial Port: COM15 Refresh 13/01/2020 13:13:15.002 Serial data
Lorsque la procédure LED firing est en cours, le délai entre l'horloge du PC et le GPS de la TimeBox s'affiche comme suit : " Delay: ".	Mode LED firing Computer Time Trigger Enable Logging Ready! 	LED on for: 10 (1-100 msec) Delay:-00:00:00 002 LED off in 59th second Synchronize Properties Time of recording: Hours Minutes Seconds
		Logging options: C:\Users\Familia\Desttop Name of log file: 2020_01_13_13h12m15s.txt

La **routine démarre** et la **LED Ready** s'allume au début de chaque seconde UTC.

7.B) Synchronisation de l'ordinateur : Utilisez la TimeBox pour synchroniser l'heure PC avec l'UTC.

Caractéristiques :

- ✓ Synchronisation en un clic de l'horloge du PC.
- ✓ Précision (± 2 millisecondes* UTC).
- Estimation de la latence en série pour corriger le délai de conversion et de transmission.
- ✓ Dérive du temps PC mesurée dans le temps.

*Lenovo ThinkPad Intel i5 Core i5-540M (2.53GHz, 3MB Cache), 4GB DDR3 RAM, USB 2.0/3.0 port. OS: Windows 10 x64 Professional.

TimeBox	TimeBox Serial Port: сом15 💛 Petredi
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitud Altitude: Altitude Satellites: 6 (Fixed)	e Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready
Mode LED firing Computer Time Trigger Enable Logging Ready! 	Computer dd/mm/yyyy hh:mm:ss.mmm GPS dd/mm/yyyy hh:mm:ss.mmm Time delay: hh:mm:ss.mmm Compute: to GPS Set FC time? Synchronize Frozetset
0	Logging options: Cidusers/Familia/Desitoo Name officg * at 2020_01_13_13m09m024.bb

Assurez-vous que la TimeBox est bien fixée et prête à recevoir les instructions (voir page 7).

Choisir le mode **Computer Time** sur le panneau Mode.

Paramètres du mode de Computer Time dans le panneau **Propriétés du mode**.

- (1) Heure et date de l'horloge interne du PC.
- (2) Heure et date du GPS de la TimeBox.
- (3) **Différence** entre le PC et le GPS de la TimeBox.
- (4) (Active lorsque la routine a commencé) Réglez l'heure du PC à l'aide de la TimeBox une fois par clic sur le bouton Set PC time!.
- (5) (Par défaut) Synchronisation continue de l'horloge du PC avec le TimeBox. Voir Synchronisation continue du PC (page 16) pour plus d'informations.
- (6) Paramètres de synchronisation continue. Voir Synchronisation continue du PC (page 17) pour plus d'informations.

Cliquer sur le bouton **Start** pour démarrer la routine.



TimeBox v1.7.9 XS	>
🍘 TimeBox	TimeBox Serial Port: COM15 V
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 6 (Fixed)	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready
Mode ○ LED firing ④ Computer Time ○ Trigger ☑ Enable Logging Ready!	Computer dd/mm/yyyy hh:mm:ss.mmm(1) GPS dd/mm/yyyy hh:mm:ss.mmm(2) Time delay: hh:mm:ss.mmm (3) Computer to GPS (4) Set PC lime1 Synchronize Proceedies (6)
	Logging options:
	Name of log file: 2020.01.13.13h09m02s.txt

TimeBox	TimeBox Serial Port: COM15 V
Latitude: NS Latitude ongitude: EW Longitud Altitude: Altitude Satellites: 6 (Fixed)	e Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready
Mode ○ LED firing ④ Computer Time ○ Trigger ☑ Enable Logging Ready!	Computer dd/mm/yyyy hh:mm:ss.mmm GPS dd/mm/yyyy hh:mm:ss.mmm Time delay: hh:mm:ss.mmm Computer to GPS Set PC time! Synchronize Propedies
	Logging options: C-\Users\Familia\Desktop Select Folder Name of log file: 2020_01_13_13h09m02s.txt

Pendant la routine du mode Computer Time, la TimeBox affiche :

- (1) Date et heure de l'horloge interne du PC.
- (2) Date et heure du GPS de la TimeBox.
- (3) **Délai** entre le PC et le GPS de la TimeBox.

Réglez l'heure du PC en utilisant la TimeBox **une fois** par un clic sur le bouton **Set PC time!**.

La synchronisation continue du PC est désactivée pendant la routine.

Latitude: N 48° 51' 4 Longitude: E 2° 21' 45	TimeBox Serial Port: COM15 refresh 13/01/2020 5.882" 13:14:13.002
Satellites: 6 (Fixed)	Serial data
Mode	Computer 13/01/2020 13:14:12.998 (1) GPS 13/01/2020 13:14:13.002 (2)
Computer rune Trigger Enable Logging Ready!	Time delay: + 00:00:00.044 (3) Computer to GPS Set PC time! Synchronize Properties
0	Logging options: C:\Users\Familia\Desktop Name of log file: 2020_01_13_13h14m01s.txt
TimeBox v1.7.9 XS	:
TimeBox v1.7.9 XS TimeBox Latitude: N 48° 51', Longitude: E 2° 21' 4	- C :: TimeBox Serial Port: COM15 Refresh 13/01/2020 5.648" 13:17:35.002
TimeBox v1.7.9 XS TimeBox Latitude: N 48° 51' Longitude: E 2° 21' 4 Altitude: 64.8000 m Satellites: 6 (Fixed)	- COM15 Refreah 13/01/2020 13:17:35.002 Serial data
TimeBox v1.7.9 XS TimeBox Latitude: N 48° 51' Longitude: E 2° 21' 4 Altitude: 64.8000 m Satellites: 6 (Fixed) Mode O LED firing	
TimeBox v1.7.9 XS TimeBox Latitude: N 48° 51' Longitude: E 2° 21' 4 Altitude: 64.8000 m Satellites: 6 (Fixed) Mode LED firing © Computer Time Trigger © Enable Logging	TimeBox Serial Port: COM15 Refresh 13/01/2020 13:17:35.002 Serial data Computer 13/01/2020 13:17:34.998 GPS 13/01/2020 13:17:35.002 Time delay: + 00:00:00.036 Computer to GPS Set PC time! Synchronize Properties

7.C) Trigger: Utilisez la TimeBox pour déclencher les images calées sur le temps universel (UTC) sur les caméras qui disposent d'un déclenchement (Trigger) externe.

Caractéristiques :

- Impulsions logiques (3v/6v/9v, défaut: 9v).
- ✓ Haute précision (< 1 milliseconde UTC).</p>
- ✓ Impulsions constantes de phase.
- ✓ Large gamme de fréquence: 0.1 to 24 Hz.



Assurez-vous que la TimeBox est bien fixée et prête à recevoir les instructions (voir page 7).

Choisir le mode <mark>Trigger</mark> sur le panneau	ĺ
Mode.	

Paramètres de synchronisation d'impulsion dans le panneau des **Propriétés du mode**.

- (1) Fréquence du déclenchement.
- (2) (Par défaut) Synchronisation continue de l'horloge du PC avec le TimeBox.
 Voir Synchronisation continue du PC (page 17) pour plus d'informations.
- (3) Paramètres de synchronisation continue. Voir Synchronisation continue du PC (page 16) pour plus d'informations.
- (4) (Facultatif) Durée de la routine.
- (5) (Par défaut) Active l'enregistrement du journal pour obtenir une précision de chaque impulsion jusqu'à la μSec. Voir Journal (page 19) pour plus d'informations.

TimeBox v1.7.9 XS			-		×
TimeBox	imeBox Serial	Port: co	M15 ~	Befresh	
Latitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 6 (Fixed)	The Times sate	Ready lox is fixed t ellites and re	to enough eady		
Mode					٦
 LED firing Computer Time 	T(Tsec) ♥ ✓ Syr	chronize	(0.1-24 Hz) roperties		
Trigger	Time	of recordin	ng:		
C Enable Logging	~	~	~	•	
Ready!	Hours	Minutes	Seconds		
	L	ogging opti	ons:		
	C:\Users\Famili	a\Desktop	Select Folder		
	Name of log file	2020_01_13_1	3h09m45s.txt]	

ImeBox Serial Port: co	DM15 Y Refresh
Ready The TimeBox is fixed satellites and	to enough ready
(1) 1(1 sec) V Frequency	(0.1-24 Hz)
(2) 🛛 Synchronize	Properties (3)
Time of record	ling:
(4) V Hours Minutes	✓ Seconds
Logging opt	tions:
	Ready The TimeBox is fixed satellites and (1) 1(1sec) Frequency (2) Synchronize Time of record (4) Hours Minutes







Pour s'assurer que les impulsions de déclenchement sont précises, connectez la prise Trigger BNC de la TimeBox et le port E/S de la caméra à l'aide d'un câble BNC à basse impédance isolé. ASSUREZ-VOUS QUE VOTRE CAMÉRA EST ALLUMÉE ET BIEN CONNECTÉE AU PORT BNC TRIGGER DE LA TIMEBOX AVANT DE COMMENCER LA ROUTINE.

Il est **fortement** recommandé de cocher les cases□ **Enable Logging** and □ **Synchronize** pendant la routine Trigger.

Cliquez sur le bouton Start pour démarrer la routine.

Lorsque la routine Trigger est en cours d'exécution, l'écart entre l'horloge du PC et le GPS de la TimeBox s'affiche comme suit :"**Delay:**".

TimeBox v1.7.9 XS	- 🗆 X
TimeBox	TimeBox Serial Port: COM15 V
Latitude: NS Latitude	Deedul
Longitude: EW Longitud	keady!
Satellites: 6 (Fixed)	The TimeBox is fixed to enough
	satemites and ready
Mode	
	1 (1 sec) Y Frequency (0.1-24 Hz)
O LED firing	Synchronize Properties
O Computer Time	
Trigger	Time of recording:
Enable Logging	· · · ·
	Hours Minutes Seconds
Ready!	
	Logging options:
	C:\Users\Familia\Desktop Select Folder
	Name of log file: 2020_01_13_13h09m45s.txt
DimeBox	TimeBox Serial Port: COM15 Refresh 13/01/2020 13:15:24 002
Longitude: E 2° 21' 45. Altitude: 63.9000 m	13.13.24.002
Satellites: 6 (Fixed)	Serial data
Mode	Economy (0.1-24 H-)
O LED firing	Frequency (0.1-24 HZ)
O Computer Time	Synchronize Properties
Trigger	Delay: +00:00:00.044
	Time of recording:
Enable Logging	Hours Minutes Seconds
	Logging options:
	C:\Users\Familia\Desktop
	Name of log file: 2020_01_13_13h15m04s.txt

8. SYNCHRONISATION CONTINUE DU PC

La lecture de l'heure du PC dans le système Windows est **affectée** par les interruptions du système, les tâches et les variations aléatoires dans le temps de lecture.

Pour une lecture précise de l'heure du PC dans les environnements Windows, le logiciel de synchronisation doit filtrer ces variations aléatoires pour extraire une base de temps **stable et précis**.



Le logiciel TimeBox est capable de corriger l'heure du système PC en continu en utilisant sa fonction de **synchronisation continue du PC** dans les trois modes.

Pour activer la synchronisation continue du PC dans les modes sélectionnés, cochez la case Synchronize comme indiqué ci-dessous. Ensuite, vous pouvez choisir les propriétés de synchronisation en cliquant sur le lien <u>Properties</u> qui s'active lorsque vous cochez la case Synchronize.

Propriétés de Synchronisation

- Le panneau d'informations sur l'étalonnage indique les paramètres d'étalonnage.
- (2) Mean xx valeurs de temps pour réduire les variations aléatoires dans la lecture de l'horloge PC.
- (3) Filtrer les lectures de temps aberrant **supérieures** à xx millisecondes.
- (4) Offset : (Facultatif) Ajouter +/décalage (millisecondes) pour compenser un décalage horaire.
- (5) **Tolerance :** Tolérer xx millisecondes de différence entre l'horloge du PC et la TimeBox.
- (6) Corriger après xx valeurs au-dessus de la tolérance maximale (par défaut : 1 seconde).
- (7) **Time correction**. 3 vitesses différentes de correction de l'heure du PC,
- (8) **Enregistrer** les propriétés de synchronisation actuelles.
- (9) Réglez les propriétés de synchronisation sur **Default**.

Synchronization Properties	-		×
Calibration Info			
(1) Date: 30/01/20 20:04:01.171 Time Drift: 2.83 seconds/day (R sq Measure STD: 0.65 ms (2) Mean: 15 values, filter out abov (4) Offset: Plus ✓ 0 millisecond	uared=0.98 (3) e: 50 ds.	i) millised	conds.
 (5) Tolerance: 1 milliseconds. (6) Correct after: 30 values above: 1 	seconds	i.	
(7) Time correction: Medium ()	8) ave	(9) Defaul	t

Vous pouvez accéder à l'horloge du PC pendant la synchronisation en lisant le fichier journal résultant, voir la section « Journal » à la page 19.

Vous devrez peut-être adapter les valeurs par défaut pour qu'elles correspondent le mieux à la configuration de votre PC/logiciel de capture/caméra, voir la section « Correction du décalage » à la page 17.

9. CORRECTION DE DÉCALAGE

Alors que la TimeBox est capable de régler correctement et de corriger en continu votre horloge PC, un décalage de temps positif/négatif constant peut être ajouté à vos images par votre **logiciel d'enregistrement** et/ou caméra. Ce décalage est **spécifique** à chaque système (PC/logiciel d'enregistrement/caméra) et **doit être mesuré** pour permettre un chronométrage précis de vos enregistrements.

Le logiciel d'enregistrement est très important pour l'horodatage correct des cadres. Nous avons testé et nous recommandons **Genika Astro**, comme un logiciel d'acquisition d'images haute performance et riche en fonctionnalités dédié aux applications astronomiques.

Une façon de mesurer ce décalage temporel consiste à enregistrer la LED Ready (rouge) pendant que la case « Synchronize » est cochée :

- 1. Démarrer une routine LED firing avec la case Synchronize cochée comme indiqué à la page 10-11.
- 2. Configurez votre caméra, ouvrez votre logiciel d'enregistrement (Genika) et dirigez votre caméra vers la LED Ready (rouge) de la TimeBox.
- 3. Enregistrer l'éclairage de la LED Ready (rouge) de la TimeBox pendant quelques minutes.
- 4. Une fois l'enregistrement terminé, vérifiez les horodatages insérés dans les en-têtes des images. Sélectionnez les cadres où la LED Ready (rouge) de la TimeBox est passée de OFF à ON (début de la seconde UTC).
- 5. Mesurez votre décalage constant (le cas échéant) entre les horodatages dans les cadres et l'éclairage de la LED Ready (rouge) de la TimeBox pour un certain nombre d'entre eux.
- 6. (Facultatif) Modifiez les propriétés de synchronisation et les paramètres et répétez les étapes 1 à 5.
- **7.** Mesurez le décalage de ces enregistrements et conservez les meilleurs paramètres de synchronisation pour votre système.

14.978	9	14.986	14.995	9	15.002	15.010	
15.018		15.026	15.034		15.043	15.051	
15.059		15.067	15.075		15.083	15.091	

Exemple d'enregistrement de la LED TimeBox (produit par Genika)

10. LATENCE DU PORT SERIE

La TimeBox mesure le délai de communication série avec le PC au début de chaque routine. Ce délai de communication série est plus ou moins constant pour chaque ordinateur et sera utilisé pour mesurer le délai de communication entre la TimeBox et le PC.

Après le démarrage d'une routine, le bouton «**Serial data**» apparaît sous l'heure GPS de la TimeBox.

Vous pouvez accéder aux résultats des mesures de latence de communication en série en cliquant sur le bouton «**Serial data**».

Congitude: E 2* 21' 45 Altitude: 64.7000 m Satellites: 6 (Fixed)	TimeBox Serial Port: COM15 Refresh 13/01/2020 13:14:13.002 Serial data
Mode UED firing Computer Time Trigger Enable Logging Ready!	Computer 13/01/2020 13:14:12.998 GPS 13/01/2020 13:14:13.002 Time delay: + 00:00:00.044 Computer to GPS Set PC time! Synchronize Proceder
0	Logging options: C:\Users\Familia\Desktop Name of logfile: 2020_01_13_13h14m01s.txt

Serial communication latency

- (1) Tableau avec les mesures brutes de la latence série entre le PC et le TimeBox en microsecondes.
- (2)La médiane (microsecondes) du test de latence de communication en série.
- (3)Les valeurs Maximum et Minimum (microsecondes) du test de latence de communication en série.

Serial Latency		-		×
Serial communication L	ate	ncy	(1)	
Number of Elements: 28		Delay	sec	1
Number of Elements. 20	+	1612		
Median: 3324 µsec (2)		2000		Т
Maximum: 7492 µsec		2000		Ш
Minimum: 1612 uses (3)		2020		1
Winning Torz haer		2064		1
Interval of Confidence of 95% for values between:		2068		

11. JOURNAL

Le logiciel TimeBox peut tenir un journal de l'enregistrement/de la routine.

Pour activer le journal, vérifier la case **Enable Logging**, sélectionner le dossier et le nom du fichier qui contiendra l'enregistrement de journalisation.

ImeBox 🛞	TimeBox Serial Port: COM15 ~ Refresh
Longitude: NS Latitude Longitude: EW Longitude Altitude: Altitude Satellites: 6 (Fixed)	Ready! The TimeBox is fixed to enough satellites and ready
Mode LED firing Computer Time Trigger Enable Logging Ready! 	Computer dd/mm/yyyy hh:mm:ss.mmm GPS dd/mm/yyyy hh:mm:ss.mmm Time delay: hh:mm:ss.mmm Computer to GPS Set PC time! Synchronize Properties
0	Logging options: C:\Users\Familia\Desktop Select Folder Name of log file: 2020_01_13_13h09m02s.txt

Exemple de fichier d'enregistrement

Mod	le: LED pulse each second.	5/3, Satellites: 6
Con	nputer Time, GPS Time, Delay)
Lat	itude: N 48° 51' 41.16'', Longitude: E 2° 2	21' 45.714'', Altitude: 64.8000 m
(2)	$13:19:14.623, 13:19:14.002, 0:0:0.044\\13:19:15.003, 13:19:15.002, 0:0:0.044\\13:19:16.000, 13:19:16.002, 0:0:0.044\\13:19:16.000, 13:19:18.002, 0:0:0.044\\13:19:18.000, 13:19:18.002, 0:0:0.044\\13:19:18.000, 13:19:18.002, 0:0:0.044\\13:19:18.998, 13:19:19.002, 0:0:0.043\\13:19:20.994, 13:19:22.002, 0:0:0.043\\13:19:22.989, 13:19:22.002, 0:0:0.041\\13:19:22.989, 13:19:22.002, 0:0:0.041\\13:19:22.989, 13:19:25.002, 0:0:0.040\\13:19:22.987, 13:19:26.002, 0:0:0.040\\13:19:25.987, 13:19:26.002, 0:0:0.040\\13:19:25.987, 13:19:26.002, 0:0:0.040\\13:19:25.987, 13:19:26.002, 0:0:0.038\\13:19:26.985, 13:19:27.002, 0:0:0.038\\13:19:28,982, 13:19:29.002, 0:0:0.01\\13:19:23.983, 13:19:28.002, 0:0:0.01\\13:19:23.987, 13:19:31.002, 0:0:0.01\\13:19:32.987, 13:19:31.002, 0:0:0.01\\13:19:32.987, 13:19:33.002, 0:0:0.01\\13:19:32.987, 13:19:33.002, 0:0:0.01\\13:19:32.987, 13:19:33.002, 0:0:0.01\\13:19:35.988, 13:19:35.002, 0:0:0.01\\13:19:35.988, 13:19:35.002, 0:0:0.01\\13:19:35.988, 13:19:35.002, 0:0:0.01\\13:19:35.988, 13:19:36.002, 0:0:0.01\\13:19:35.989, 13:19:37.002, 0:0:0.01\\13:19:35.989, 13:19:37.002, 0:0:0.01\\13:19:35.989, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:35.989, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:35.993, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:35.993, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:35.993, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:35.993, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:35.993, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:35.993, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:35.993, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:35.993, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:35.993, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:35.993, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:35.993, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:38.993, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:38.993, 13:19:38.002, 0:0:0.01\\13:19:40.994, 13:19:41.002, 0:0:0.01\\13:19:41.994, 13:19:42.002, 0:0:0.01\\13:19:41.994, 13:19:42.002, 0:0:0.01\\13:19:41.994, 13:19:42.002, 0:0:0.01\\13:19:41.994, 13:19:42.002, 0:0:0.00\\13:19:41.994, 13:19:42.002, 0:0:0.00\\13:19:41.994, 13:19:42.002, 0:0:0.00\\13:19:41.994, 13:19:42.002, 0:0:0.00\\13:19:41.994, 13:19:42.002, 0:0:0.00\\13:19:41.994, 13:19:42.002, 0:0:0.00\\13:19:41.994, 13:19:42.002, 0:$	(3) 1,1,13:15:17.0,0.045 2,2,13:15:17.240,0.045 3,3,13:15:17.240,0.045 5,1,13:15:18.0,0.045 6,2,13:15:18.240,0.045 7,3,13:15:18.240,0.045 7,3,13:15:18.240,0.045 10,2,13:15:19.240,0.045 11,3,13:15:19.400,0.045 12,4,13:15:19.240,0.045 13,1,13:15:20.400,0.045 14,2,13:15:20.240,0.045 15,3,13:15:20.480,0.045 15,3,13:15:20.480,0.045 15,3,13:15:21.0,0.045 16,4,13:15:21.0,0.045 18,2,13:15:21.240,0.045 18,2,13:15:22.240,0.045 13,1,13:15:22.0,0.045 13,1,13:15:22.0,0.045 13,1,13:15:22.0,0.045 14,2,13:15:22.240,0.045 20,4,13:15:22.240,0.044 22,2,13:15:22.240,0.044 23,3,13:15:22.480,0.044 23,1,13:15:22.480,0.044 23,1,13:15:23.0,0.044 24,4,13:15:23.720,0.044 25,1,13:15:23.480,0.044 25,1,13:15:23.
	LED firing / Computer	ingger

Modes LED firing/Computer

- (1) **Informations d'enregistrement** avec la date, l'heure, le nombre de satellites, le mode et l'emplacement GPS.
- Mesures des heures individuelles.
 Heures de l'ordinateur, heures du GPS de la TimeBox et délai corrigé entre la TimeBox et l'heure de l'ordinateur (hh:mm:ss.mmm)

Mode Trigger

- (1) **Informations d'enregistrement** avec la date, l'heure et le mode.
- (3) Renseignements sur le déclencheur individuel (trigger). Numéro de déclenchement, numéro de déclenchement dans la seconde en cours, heure du GPS de la TimeBox et délai entre la TimeBox et l'heure de l'ordinateur (hh:mm:ss.mmm).

12. SYNCHRONISATION ENTRE IMAGES ET JOURNAL DU TRIGGER

Les enregistrements du Trigger peuvent être **synchronisés** avec les vidéos SER horodatées par la TimeBox produites pendant un enregistrement. Pour plus d'informations sur le **Trigger**, voir page 14, et pour plus d'informations sur **l'enregistrement (journal)**, voir page 20.

La routine de synchronisation TimeBox est intégrée dans le logiciel **Genika Astro® SER TOOLBOX**. Genika Astro est un logiciel d'acquisition d'images haute performance et riche en fonctionnalités dédié aux applications astronomiques. Genika Astro est utilisé par des observatoires professionnels en Europe et aux Etats-Unis, ainsi que par des centaines d'astronomes amateurs.



Ouvrir le logiciel **Genika Astro[®] SER TOOLBOX** (ou *Convertisseur des fichiers*).

- (1) Cliquez sur **Select directory** pour sélectionner le dossier où se trouve le fichier vidéo SER.
- (2) Sélectionner le répertoire où se trouve le fichier vidéo SER et cliquer sur **OK**.

- (3) **Sélectionner** le fichier vidéo SER correspondant contenant l'enregistrement.
- (4) Cliquez sur **TimeBox** pour sélectionner le fichier journal TimeBox correspondant au bon enregistrement vidéo SER.
- (5) Définir la valeur de tolérance (pourcentage) pour la différence entre les impulsions et les horodatages SER. Exemple : 0.1-1 Tolérance SPF = 5 %; 8 Tolérance SPF = 10 % et 20 Tolérance SPF = 20 %.

Select directory directory								Canved 121	ta file for Avarasits	
ile Narie	Clbject	ina	Mode	Widt	Hei-	Eposure	San	SSM Ava	Carera	
C \Users\Front\Desktop\20151220 Basiar SER test\24/ps\20-42-2215_8.	L	207 -	Mono8	659	494	00,050	1023	0		-
										Her 0 Max 65
										Browne File
										Convert selection to AVI
										Convert selection to T#
	Com		-		-	(and (and))				Fielan alyse
		UNUS								FT5 12/16 o 15bts FTS F1 Stot FIT fit same
		R/Time	Boxsyncho	nitist on c	omplet	ecl				Conversite RTS
							-			Convertio FITS Cube
		CK CK								Convert to multiple images
	<u></u>		_	-	-	_				Epriver 16 AEV
										Convertifor AM Stack
										GPS Regire T + AD/
										Time Box resync
									(6)	Tolerance (%) 5
Status Directory C-Ulsers/Front/Desktop/20151220 Basier SER test/U	24 fae								(0)	Cilleen/Fort TreeBox
										Synchroniae

(6) Cliquez sur **Synchronize** pour lancer la resynchronisation des fichiers SER avec les impulsions de journal TimeBox correspondantes.

Resynchronisation du fichier en cours, veuillez patienter...

Un message comprenant le "SER/Timebox synchronization completed" s'affiche lorsque le processus est terminé. Cliquez sur **OK**.

Dans le dossier où se trouve le fichier vidéo SER sélectionné, un nouveau dossier contenant les images FITS synchronisées sera créé :

<nameSERfile>_Resynced

Deux enregistrements (simplifiés et détaillés) avec les horodatages corrigés/originaux des fichiers FITS resynchronisés :

<nameSERfile>_TimeBoxSynch.txt <nameSERfile>_TimeBoxSynchFramesDetail.txt

Et un journal contenant les erreurs de resynchronisation:

<nameSERfile>_TimeBoxSynchError.txt

		-520533		
SIMPLE =	T / file coes conform to FITS sta	indand		
BITPIX -	8 / number of bits per data pixe			
NAXIS =	2 / number of deta sxes			
NAXIS1 =	659 / length of data axis 1			
NAXIS2 =	494 / length o" data axis 2			
LXILND -	17111G dataset may contain e	densione		
COMMENT F	TS (Flexible image Transport System) fo	irmat is defined	n 'Astronomy	
COMMENT a	nd Astrophysics', volume 376, page 359,	bibcode: 2001A	3A376. 353H	
DATE-OBS= "2	015-12-20T15:54:55:0C0* /YYYY- WM-D	oThhurm ssisses	observation sta	DATE-OBS: Resynch
EXPTIME - SE	05 /Exposure Time In seconds			Chile Obst hesynen
RSCALE = 1	physical = BZERO + BSCALE*array, val	.e	P	Observation Time
BZERO = 255	/physical = BZERC + BBCA_E*ar*ay vs	lue	P	
GAIN = 1023	/Camera gain	د.		
CCD TEMP- 0	0.000 /CCD temperature at start of expos	ure in C	P	
ROI = '0 0 6	59 494' /Aol X Y W H	P		
PIXELFMT= 'M	ono8' /Pixel format	P		
XBINNING= 1 A	Binning factor in wizth	P		
YBINNINC= 1 /	Binning factor in height	7		
PIXELSZ = 0 /F	txel size in um	P		
FILTER = "/F	lter name	F		
IELESCUP= "	/lelescope name	Ч		
OBSERVER- *	/Observer name	P		
INSTRUMT= "	Instrument name	P		
RESYNC = YE	S' /File timestamos have been resync b	TimeBoxUTC		
ORI TIME= '20	15-12-20T15:54:35.003 / Time before re	sync with Time3	ICALITIC -	ORI TIME: Original SER
END				-on mine original set
				Timestamp of recording

Le FITS sycnhronisé résultant est horodaté avec le journal TimeBox, et formaté comme recommandé par :

Definition of the Flexible Image Transport System (FITS) R. J. Hanisch et al. A&A, 376 1 (2001) 359-380

Dans chaque en-tête FITS, le timestamp corrigé est contenu dans **DATE-OBS**, et le timestamp original acquis pendant l'enregistrement dans **ORI TIME**.

13. DEPANNAGE

Problème: Le logiciel TimeBox ne détecte pas le dispositif TimeBox lorsqu'il est connecté à un port USB et affiche un état « None connected » (voir page 23, Figure 1).	Solution: Vérifier que le TimeBox est correctement connecté à un port USB 2.0/3.0. Si tel est le cas, débrancher le TimeBox du port USB, le rebrancher et cliquer sur le lien <u>Refresh</u> . Si le problème persiste, connectez le TimeBox à un autre port USB 2.0/3.0 et cliquez sur le lien <u>Refresh</u> .
Problème: La TimeBox ne fixe pas assez de satellites GPS.	Solution: Placez l'antenne externe à l'extérieur avec une vue dégagée du ciel et gardez-la loin de toute source d'interférence électromagnétique.
Problème: La calibration de la TimeBox a commencé, mais la barre d'étalonnage de la dérive de temps n'avance pas après quelques minutes (voir page 8).	Solution: Assurez-vous que la TimeBox est bien fixée et reçoit un signal stable des satellites comme indiqué aux page 8. Si la TimeBox est correctement fixée et prête, redémarrez votre TimeBox en cliquant sur le bouton Reset comme indiqué à la page 8 et cliquez sur le bouton Ready pour redémarrer l'étalonnage.
Problème: La routine TimeBox ne démarre pas après avoir cliqué sur le bouton Ready! .	Solution: Assurez-vous que la TimeBox est bien fixée et reçoit un signal stable des satellites comme indiqué aux page 8. Si la TimeBox est correctement fixée et prête, redémarrez votre TimeBox en cliquant sur le bouton Reset comme indiqué à la page 8, configurez la routine et cliquez sur le bouton Ready .
Problème: La routine TimeBox ne démarre pas lorsque les informations de localisation sont affichées et que le bouton « Serial Data » apparaît sur le panneau GPS (voir page 23, Figure 2).	Solution: Redémarrez votre TimeBox en cliquant sur le bouton Reset comme indiqué à la page 8, configurez la routine et cliquez sur le bouton Ready.
Problème: Le logiciel TimeBox rate (ou s'arrête pendant certaines périodes) quelques secondes UTC pendant la routine.	Solution: Assurez-vous que le TimeBox est bien fixée et reçoit un signal stable des satellites. Il est préférable d'attendre au moins 15 minutes après que la LED verte du boîtier cesse de clignoter pour s'assurer que la TimeBox est correctement fixée.
Problème: Je ne peux pas cliquer sur le bouton Ready! pour démarrer la routine.	Solution: Assurez-vous que le logiciel TimeBox est en mode Ready! comme indiqué à la page 8.
Problème: Le délai de communication série TimeBox (Moyenne) dans la fenêtre Serial Latency est en dehors de la plage normale prévue pour mon PC.	Solution: Connectez la TimeBox à un port USB différent , attendez que la TimeBox soit fixée au GPS et redémarrez une routine. Si le problème persiste, vérifier que la TimeBox est bien connectée à un port USB 2.0/3.0.
Problème: Pendant la synchronisation de l'ordinateur, l'heure du PC n'est pas synchronisée correctement avec l'heure UTC.	Solution: Adaptez les propriétés de synchronisation pour qu'elles correspondent le mieux à votre configuration PC/logiciel de capture/caméra (voir les pages 16-17).
Problème: Le délai de correction de l'horloge de mon PC avec la TimeBox (voir « Journal » à la page 19) varie selon les cycles autour d'un délai stable (voir page 23, figure 3).	Solution: Modifiez la valeur « Mean » (augmentation/diminution) et recommencer. Si le problème persiste, modifier la vitesse de correction du temps et répéter la procédure (voir page 16).
Problème: La re-synchronisation SER avec le journal Trigger (pages 21-22) manque un grand nombre d'images listées dans le fichier	Solution: Augmenter la valeur de tolérance (page 20) lors de la re- synchronisation des enregistrements à des fréquences plus élevées. Exemple : 0.1-1 FPS Tolérance = 5 %; 8 FPS Tolérance = 10 % et 20 FPS Tolérance = 20 %



Figure 2: La routine TimeBox ne démarre pas lorsque les informations de localisation sont affichées et que le bouton Serial Data est disponible.





ANNEXES : POSSIBILITÉ DE CHANGER LA TENSION DE SORTIE DU TRIGGER

Attention cette opération nécessite d'ouvrir le boîtier de la TimeBox et de modifier la position d'un composant électronique. Elle n'est nécessaire que si vous utilisez une caméra qui déclenche le mode Trigger à une autre tension que 9V. <u>Débrancher tous les connecteurs (et en particulier celui d'alimentation) avant d'ouvrir le boîtier TimeBox.</u>

Démonter les 4 vis du boîtier :



Enlever la tôle inférieure, vous pouvez ainsi accéder à l'intérieur du boîtier :



Et accéder au cavalier qui détermine la tension de sortie du Trigger :

Par défaut la tension est à 9V, déplacer le cavalier (avec une pince à bec fin) sur la valeur de tension souhaitée (3V ou 6V).

