

8 juin 2004
Passage de Vénus devant le Soleil

Quelques consignes et conseils d'observation

Plan du document

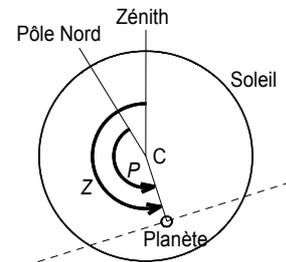
	Page
● Prévisions et conseils	
Les prévisions à Lyon	1
Observations	1
Orientation de l'image	
Mise au point	
Programmes	
Enregistrement des heures d'observation	2
Mise à l'heure des PC	
Temps des observations	
Soleil et lumière parasite	2
● Observation des instants de contacts ou Méthode de Halley (IMCCE)	
Observations	3
Vision directe	
Images numériques	
Utilisation	3
● Observation de la position de Vénus sur le disque solaire durant tout le passage	
Protocole d'observation et traitement (protocole CLEA)	4
Fiches de résultats	5
● Observations au Solarscope	6
Feuille d'observation	7
Tracé du passage	8
● Observations au Sténopé-lentille - sidérostatis	9
● Utilisation du logiciel d'acquisition QCFocus	10
● Utilisation du logiciel Registax2D	11
● Traitement des images IRIS	12

8 juin 2004
Passage de Vénus devant le Soleil

Les prévisions à Lyon

Horaires pour Lyon en temps civil donnés par l'IMCCE

Phases à Lyon	Temps calculés (Temps civil)	P angle au pôle	Z angle au zénith
Premier contact extérieur (t_1)	7h20min13.8s	117.7°	163.4°
Premier contact intérieur (t_2)	7h39min53.7s	120.9°	167.8°
Dernier contact intérieur (t_3)	13h 4min35.1s	212.5°	228.1°
Dernier contact extérieur (t_4)	13h23min51.2s	215.7°	223.1°



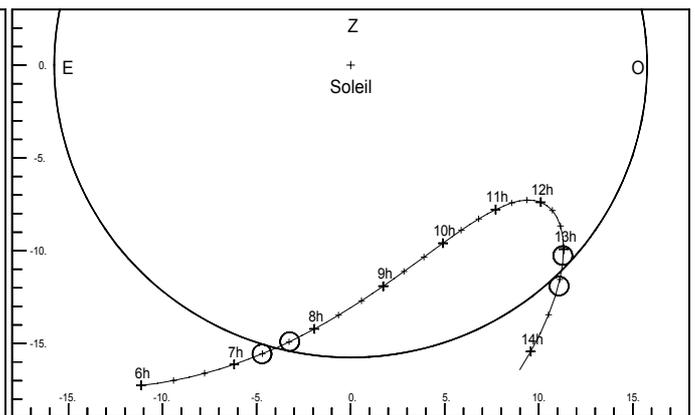
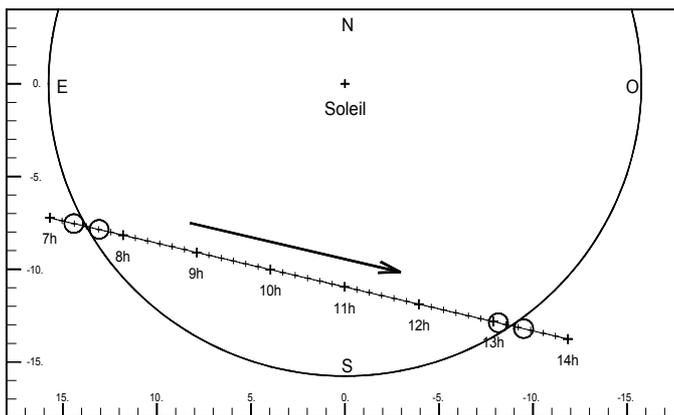
Les angles au Pôle et au Zénith permettent de se repérer sur le disque solaire soit en partant de la direction du pôle nord, soit de celle du zénith.

Attention. La direction du Pôle par rapport à la direction du Zénith tourne au cours de la journée. Les deux directions sont confondues lorsque le Soleil passe au méridien.

Tracé du passage de Vénus

Coordonnées équatoriales
(ascensions droites - déclinaisons)

Coordonnées locales
(azimuts - hauteurs)



Attention. La plupart des instruments renversent les images, gauche-droite, haut-bas, ou les renversent s'il y a un renvoi d'angle..

Diamètre du Soleil : 31'30.8"
Diamètre de Vénus : 57.76"

Observations

Pour participer aux différentes collaborations internationales, les moments principaux d'observations sont

- les **instants des contacts**, extérieurs et intérieurs de vénus sur le Soleil
- l'observation des **positions de Vénus** sur le Soleil aux **heures et demi-heures** précises.

Les indications concernant l'imagerie numérique sont données pour des webcams (640x480) avec un téléobjectif de 135 mm.

Mais on peut les transposer pour d'autres focales d'objectifs (voir présentation *imagerie.ppt*).

Orientation de l'image

Si possible caler au mieux l'instrument en équatorial et régler l'appareil pour que le mouvement diurne se fasse bien parallèle au grand côté de l'image.

Il est conseillé de bien repérer son orientation (directe, retournée, inverse suivant l'optique et le placement de la caméra ou appareil photo).

Les programmes d'acquisition permettent en général de symétriser l'image pour la mettre dans le bon sens (direct).

Mise au point

La mise au point doit être soignée et revue après toute manipulation de l'appareil, car le positionnement d'une webcam sur un objectif est rarement répétitif. Toute rotation de la webcam, change la mise au point.

Programmes

Les programmes utilisés sont :

Acquisition	Qcfocus (page 9)
Construction des images recentrées	Registax (page 11)
Traitement des images	IRIS (page 12)

Tout autre programme peut être utilisé.

Tous ces programmes sont d'accès libre sur Internet ou à l'adresse suivante :

http://www-obs.univ-lyon1.fr/sdc/passage_venus/logiciels.htm

D'autres renseignements et conseils se trouvent à :

http://www-obs.univ-lyon1.fr/sdc/passage_venus/passage_venus.htm

Temps des observations

Pour faire des mesures correctes, il ne faut pas oublier de consigner le temps d'observation avec précision.

Il faut bien noter si le temps utilisé est le *Temps civil* (horloge parlante) ou le *Temps Universel*.

Le temps Universel permet de se raccorder à toute autre observation mondiale, sans ambiguïté.

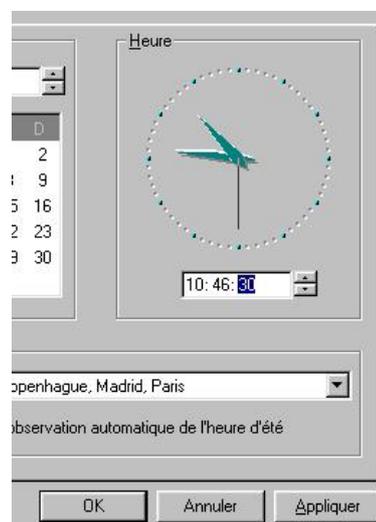
Enregistrement des heures d'observation.

Il est conseillé de régler les montres et horloges des PC utilisés en *Temps Universel* (TU).

Le Temps Universel est en France le Temps légal moins deux heures en été et moins une heure en hiver.

On se sert du service de l'horloge parlante (36 99) moins deux heures, et ceci à la seconde près.

Mise à l'heure des PC ou autre : mettre les valeurs heures, minutes secondes du prochain top de l'horloge parlante, et faire **Appliquer** au moment du *top* ou du *quatrième top* si c'est à la minute entière.



Soleil et lumière parasite

Une gêne considérable est amenée en extérieur par la lumière ambiante pour la lecture des écrans.

Prévoir cache pour obscurcir, tissus noir et parasol pour se protéger.

Observatoire de Lyon
8 juin 2004
Passage de Vénus devant le Soleil

**Observation des temps de contacts ou méthode de Halley (IMCCE)
Conseils d'observation**

Observations

1) Observation visuelle

surveiller et noter le plus précisément possible le temps des contact t_1 , t_2 , t_3 , t_4

Attention à l'orientation des images normalement renversées dans une lunette en vision directe, et directe par projection.

Les temps observés sont à transcrire dans le tableau ci-dessous et à transmettre au centre de dépouillement (sous-sol du bâtiment Lagrange)

Attention. L'agitation atmosphérique, le phénomène de la goutte noire (effets de diffraction et de rétine) rendent difficile l'observation des temps de contact.

2) Par enregistrement d'images

Pour chaque contact une séquence de 4 minutes à la cadence de 1 image par seconde en commençant 2 minutes avant.

Si le PC est bien réglé à la seconde près sur l'horloge parlante (moins deux heures pour le TU), l'heure du fichier sera l'heure d'observation.

Comprimer chaque séquence sous forme de fichier zip avec un nom de la forme $gn_ti.zip$ où n est le numéro de votre groupe et i le numéro du contact (240 fichiers tiennent dans 4,5 Mo).

Transmettre vos résultats aux responsables de la salle de traitement.

Tableau des observations

Phases à Lyon	Temps calculés (Temps civil)	Temps observés	Incertitude
Premier contact extérieur (t_1)	7h20min13.8s		
Premier contact intérieur (t_2)	7h39min53.7s		
Dernier contact intérieur (t_3)	13h 4min35.1s		
Dernier contact extérieur (t_4)	13h23min51.2s		

Dépouillement :

Ce traitement peut être fait sur l'ordinateur d'acquisition ou au centre de traitement au sous-sol du bâtiment Lagrange (voir plan).

En visionnant en détail chaque séquence, repérer l'image qui semble la plus proche du contact correspondant.

Reporter l'heure du fichier correspondant dans le tableau ci-dessus.

Utilisation

Les données sont transmises à l'opération "Vénus 2004" de l'IMCCE (Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Ephémérides) pour le calcul de la distance Terre-Soleil en comparant les mesures faites en des points différents de la Terre. Les résultats seront sur le site VT2004 de l'IMCCE.

Travail ultérieur : tracer la courbe distance centre Soleil-centre Vénus en fonction du temps pour retrouver le moment du contact.

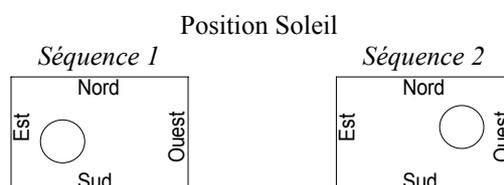
Observatoire de Lyon
8 juin 2004
Passage de Vénus devant le Soleil

**Observation de la position de Vénus sur le disque solaire durant tout le passage
Protocole d'observation (CLEA) et prétraitement**

Ces observations sont à faire en imagerie numérique pour des mesures précises des positions Soleil et Vénus. Les instruments sont à peu près calés en équatorial (l'axe principal de rotation est parallèle à l'axe de rotation de la Terre pour compenser le mouvement diurne).

Aux heures et aux demi-heures rondes (5h30, 6h00, 7h30,... 11h TU) faire un ensemble de trois séquences brèves de 30 images à 15 images / secondes

Séquence	Temps	Position Soleil	Utilisation	Remarques
0	aux heures et demi-heures	centre	Distance Soleil Vénus	
1	Juste après la séquence 0	à l'Est de l'image	Orientation de l'image	sans suivi de l'instrument entre les séquences 1 et 2
2	3 à 4 minutes plus tard	à l'Ouest de l'image		



Fichiers

Avec *Registax2D* faire une image moyenne de chaque séquence.

Noms des fichiers créés : *gn_hhmmss_i.bmp* où *n* est votre numéro de groupe, *i* numéro de séquence (0, 1 ou 2).

Mettre sur disquette les trois fichiers en les comprimant (ZIP) et les traiter au centre de dépouillement (sous-sol du bâtiment Lagrange).

Traitement

Déterminer la position de Vénus par rapport au Soleil : distance angulaire et orientation.

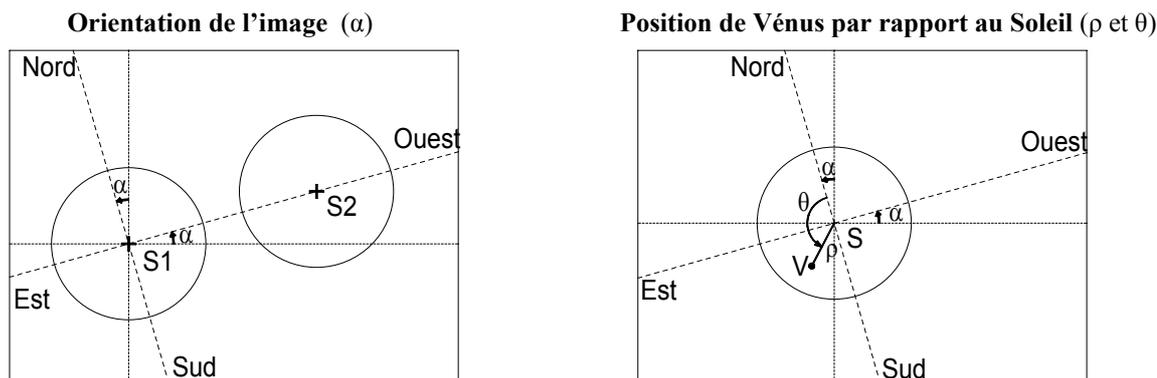
Le traitement se fait avec le programme IRIS.

On mesure sur chaque image le centre et le rayon du Soleil, et le centre de Vénus

	séq. 0	séq. 1	séq. 2		
Soleil	X_S	X_{S1}	X_{S2}	Echelle de l'image	$ech = \frac{31,513}{2 \times \text{moyenne des } R}$ minutes d'arc/pixels
	Y_S	Y_{S1}	Y_{S2}		
	R_S	R_{S1}	R_{S2}		
Vénus	X_V			Distance Soleil-Vénus	$\rho = \sqrt{(X_V - X_S)^2 + (Y_V - Y_S)^2} \cdot ech$
	Y_V			Orientation / au Soleil (angle polaire)	$\theta = \tan^{-1}(Y_V - Y_S, X_V - X_S) - \alpha - 90^\circ$

Si les images sont parfaitement alignées Est-Ouest $\theta = \tan^{-1}(Y_V - Y_S, X_V - X_S) - 90^\circ$

On peut créer une nouvelle image bien orientée par IRIS et la sauvegarder sous un autre nom (fonction rotation).



Passage de Vénus devant le Soleil

Observation de la position de Vénus sur le disque solaire
(protocole CLEA)

Etablissement :	Groupe :	
Heure d'observation (TU) :		
Nom des fichiers :		
Orientation de l'image		
Centre Soleil position 1	X_{S1}	pixels
	Y_{S1}	pixels
Centre Soleil position 2	X_{S2}	pixels
	Y_{S2}	pixels
		$\tan \alpha$
Orientation de l'image		α
Position de Vénus par rapport au Soleil		
Rayon du Soleil	pixels	
Echelle	min.d'arc / pixel	
Centre Soleil	X_S	pixels
	Y_S	pixels
Centre Vénus	X_V	pixels
	Y_V	pixels
Distance		pixels
Distance	ρ	minutes d'arc
Angle Polaire	θ	degrés

Remarques

Passage de Vénus devant le Soleil

Observation de la position de Vénus sur le disque solaire
(protocole CLEA)

Etablissement :	Groupe :	
Heure d'observation (TU) :		
Nom des fichiers :		
Orientation de l'image		
Centre Soleil position 1	X_{S1}	pixels
	Y_{S1}	pixels
Centre Soleil position 2	X_{S2}	pixels
	Y_{S2}	pixels
		$\tan \alpha$
Orientation de l'image		α
Position de Vénus par rapport au Soleil		
Rayon du Soleil	pixels	
Echelle	min.d'arc / pixel	
Centre Soleil	X_S	pixels
	Y_S	pixels
Centre Vénus	X_V	pixels
	Y_V	pixels
Distance		pixels
Distance	ρ	minutes d'arc
Angle Polaire	θ	degrés

Remarques

Observatoire de Lyon
8 juin 2004
Passage de Vénus devant le Soleil
Observations au Solarscope

Suivre tout au long du passage, la position relative de Vénus par rapport au Soleil pour tracer avec précision la trajectoire apparente, soit dans le système local (azimut, hauteur) soit dans le système équatorial (ascension droite, déclinaison).

Mise en place

Mettre le support (table) le plus horizontalement possible.

Si le Solarscope est muni d'un support équatorial, aligner celui-ci, le mieux possible suivant l'axe Nord-Sud, à l'aide d'une boussole. On peut tenir compte de la déclinaison magnétique, mais surtout éviter la déviation de la boussole par toute masse métallique de fer proche.

Observations

- observer les instants des contacts t_1 , t_2 , t_3 et t_4 .

Se munir d'une montre précise donnant la seconde, préalablement calée sur l'horloge parlante (36 99) et travailler en équipe pour observer le Soleil, noter l'heure des contacts et consigner les résultats dans un tableau d'observation (feuille page 7).

- tracer la progression de Vénus sur un graphique (feuille page 8) soit
 - en système local (azimut - hauteur)
 - soit en système équatorial (coordonnées horaires ou équatoriales)

Bien noter le temps de chaque observation en Temps Universel (temps civil moins deux heures)

On peut alterner les observations dans les deux systèmes.

Faire les observations toutes les 10 ou 15 minutes pour un tracé bien suivi.

Sur le Solarscope, l'échelle est approximativement de 4 millimètres pour 1 minute d'arc.

Utiliser une grille au pas de 4mm x 4 mm pour mesurer les distances entre le centre Soleil et le centre de Vénus.

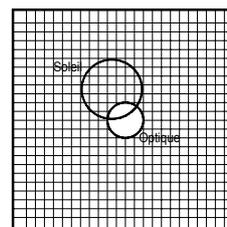
En monture azimutale, il peut être intéressant de noter, pour chaque observation, la distance zénithale du Soleil donnée par le fil à plomb sur le côté gauche de l'instrument.

Des images faites avec un appareil numérique pourront permettre un travail ultérieur plus précis.

Remarques :

1 - Pour avoir le moins de déformation possible des images, mettre le Soleil le plus près possible de l'axe optique, tout en ne cachant pas Vénus (cf. Schéma).

2 - Pour homogénéiser les observations, essayer d'avoir le Soleil à la même position sur la grille à toutes les mesures.



Résultats

Sur un graphique (feuille page 8) tracer les trajectoires de Vénus sur le Soleil en y reportant les temps.

Les temps observés des contacts seront à communiquer au centre de traitement, au sous-sol du bâtiment Lagrange.

Communiquer aussi si possible les observations de position (et les temps correspondants) à l'Observatoire.

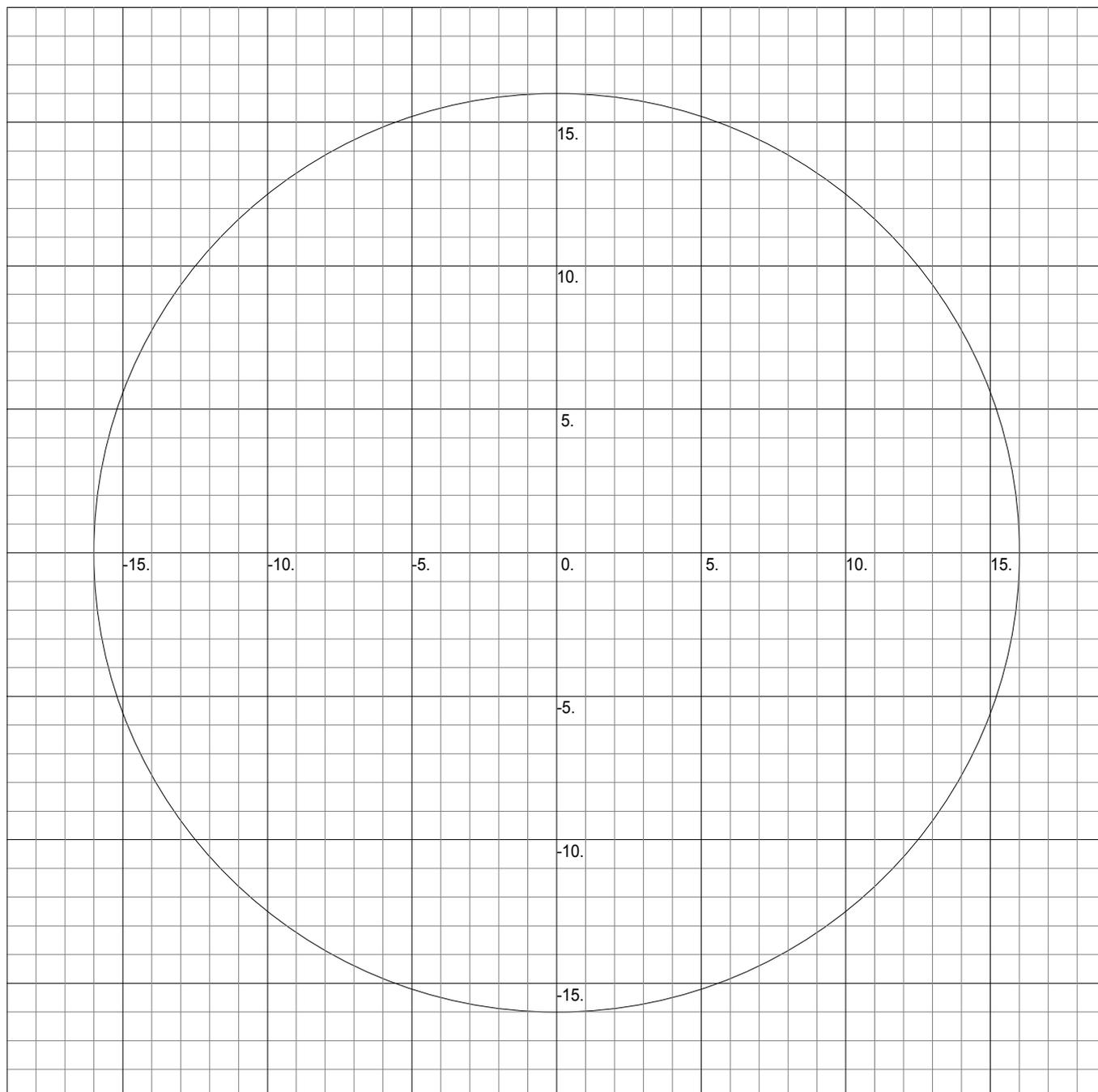
Observatoire de Lyon
 8 juin 2004
Passage de Vénus devant le Soleil
Observations au Solarscope

Tableau d'observations

	Heure (TU)	ΔX (mm)	ΔY (mm)	r (")	θ (°)	h (°)	Remarques
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							

Observatoire de Lyon
8 juin 2004
Passage de Vénus devant le Soleil
Observations au Solarscope

Tracé du passage de Vénus



Observatoire de Lyon

8 juin 2004

Passage de Vénus devant le Soleil Observations au Sténopé - lentille - sidérostat

Ce montage permet principalement de pouvoir suivre la progression de Vénus sur le disque solaire avec un appareillage simple que l'on peut fabriquer ou faire fabriquer avec un peu d'habileté.

Il a l'avantage d'être sans risque, car en aucun endroit, les rayons du Soleil ne sont concentrés en un disque étroit comme à la pupille de sortie d'un instrument d'optique (jumelles, lunettes ou télescopes).

L'appareil est décrit sur le site de l'Observatoire de Lyon :

http://www-obs.univ-lyon1.fr/sdc/passage_venus/stenope.htm

Mise en place

Pour plus de commodité, l'ensemble doit être orienté Nord-Sud, le miroir sur son support équatorial côté nord, son premier axe de rotation dirigé vers l'étoile Polaire (hauteur $\sim 45,75^\circ$ latitude de Lyon).

La lentille est placée juste à côté au Sud (ce n'est pas nécessaire, mais plus facile pour les réglages), et à huit mètres plus au Sud, l'écran pour projeter l'image du Soleil. Prévoir une protection autour de l'écran de la lumière ambiante pour assurer un meilleur contraste.

La lentille n'étant pas de bonne qualité, bien rechercher la meilleure image optique.

Il faudra peut-être se protéger du vent pour ne pas

Les conseils de réglages sont donnés à l'adresse internet :

http://www-obs.univ-lyon1.fr/sdc/passage_venus/stenope.htm

Observations

L'image du Soleil est un disque de 75 mm de diamètre.

On peut prévoir une petite grille graduée tous les deux millimètres pour repérer et positionner Vénus tout au long de sa traversée, tout en notant les heures d'observations.



Observatoire de Lyon
 Passage de Vénus devant le Soleil - 8 juin 2004



Utilisation de QCFocus

Menu principal

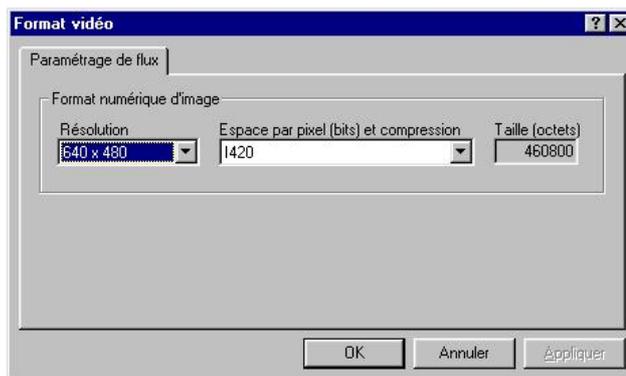


↑ Prévisualiser

La vitesse de prévisualisation impose la cadence de sauvegarde des images en fichier.
 Prendre 15 i/sec pour les courtes séquences et 1 i/s pour les observations des contacts.

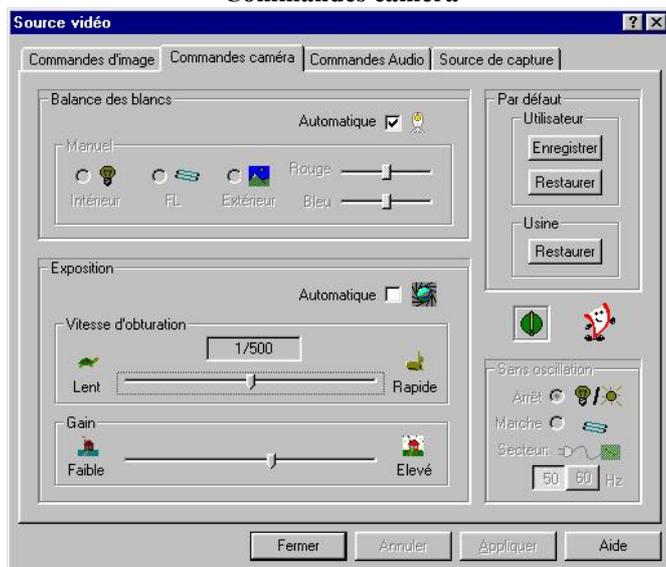
⌘ Menu Format

Choisir le format VGA 640 x 480 pixels.



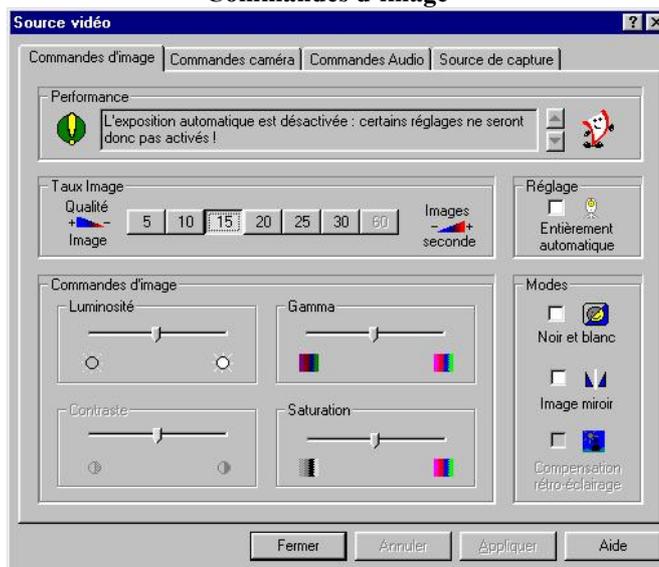
⌘ Menu exposition (Source vidéo)

Commandes caméra



Choix un **temps d'exposition** : assez rapide pour ne pas saturer (si l'on diminue le temps l'exposition, l'image doit s'assombrir)
 Ajuster le **Gain** de façon à n'être ni trop clair, ni trop sombre.

Commandes d'image



Ne pas être en réglage automatique.
 Mettre un **Taux Image** cadence de 1/15^{ème} de seconde;
 Après avoir ajusté l'exposition et le gain (menu précédent) régler la **Luminosité** pour avoir la meilleure lisibilité (pas trop blanc). Laisser **Gamma** et **Saturation** à mi-course du réglage.



⌘ Paramètres Sauvegarde

- Choisir - le répertoire de sauvegarde
- le nombre d'images à enregistrer
 - . 30 images pour une courte séquence
 - . 240 images pour les instants des contacts

Lancer l'acquisition par **Sauvegarde** ⌘.

Observatoire de Lyon
Passage de Vénus devant le Soleil - 8 juin 2004

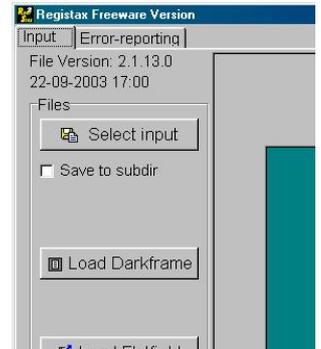


Utilisation de Registax2D

Lancer Registax2D

Processus

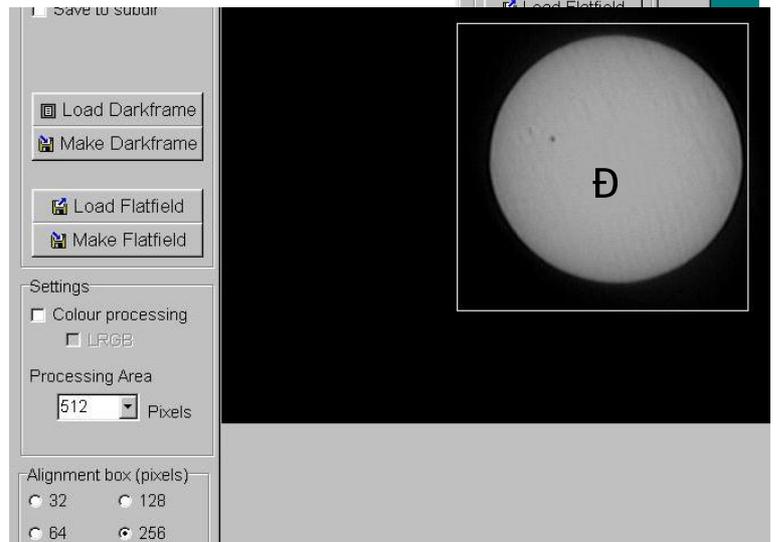
Î Sélectionner les images (BMP) à traiter : **Select Input**
Prendre tous les fichiers de la séquence que l'on veut recentrer et en faire la moyenne.



Ï Choisir une fenêtre d'alignement de 256 pixels : **Alignment box**

La centrer approximativement sur le Soleil.

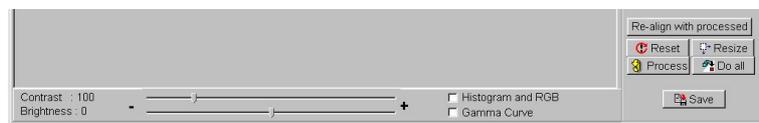
Ð Ajuster la fenêtre sur le Soleil au moyen de la souris



Ñ Lancer la commande **Align & Stack** en bas à droite.

Le programme superpose au mieux les images et en fait la moyenne.

Après le processus de calcul et de recentrage



Ô Sauver par la commande **Save** l'image finale avec un nom standardisé.

Nom des fichiers :

Positions de Vénus

gn_hhmm_i.bmp
n : numéro de groupe
i numéro de la séquence (0, 1ou 2)

Instants des contact

gn_hhmm_t_i.bmp
n : numéro de groupe
i numéro du contact (1, 2, 3 ou 4)

Observatoire de Lyon
Passage de Vénus devant le Soleil - 8 juin 2004



Traitement des images par IRIS
Recherche du centre et du rayon du Soleil

Lancer le programme IRIS



- 1) - charger l'image par *Fichier/charger*
- 2) - Faire apparaître la fenêtre *Sortie* par *Analyse / Afficher les données*

Choix du niveau pour l'ajustement du cercle Soleil

Le niveau peut être variable suivant les images.
Pour le trouver, valider l'option *Visualisation / Coupe*.

Avec le bouton gauche de la souris sélectionner un segment qui passe par le centre du Soleil.
En relâchant le bouton gauche, la fenêtre de coupe apparaît.
Prendre comme niveau la valeur à mi-hauteur de la montée rapide du bord.

On peut dilater le graphique pour lire plus facilement, ou mettre par le menu *Options* de la fenêtre *Coupe* des repères.

Position et centre du Soleil

On utilise la commande *circle* qui demande un paramètre, le niveau d'ajustement.
La fonction retourne le meilleur cercle qui passe par les points dont la valeur est plus grande que le niveau.

Procédure

Faire apparaître la *fenêtre de commande* par le bouton



Sélectionner une fenêtre approximativement carrée autour du Soleil
Pour sélectionner une partie de l'image, balayer, bouton gauche appuyé, la partie rectangulaire que vous voulez sélectionner.

Dans la fenêtre de **commande** entrer :
circle niv (niv : niveau d'intensité de l'image qui sert au calcul)
et faire *Retour* .

Le centre du cercle et son rayon sont donnés dans les fenêtres *Sortie* et *Commande*.
Ces valeurs sont à reporter dans le tableau de mesures.

Faire la même chose pour avoir le centre de Vénus.

