

Passage de Vénus

Atelier du mercredi
4 février 2004

Adaptation, construction et utilisation d'instruments pour l'observation du Soleil et le passage de Vénus

Solarscope

Principe et optique : voir site www.solarscope.org/solarscopefrench.htm et feuille annexe (fichier).

1) Grille d'observation : échelle du champ.

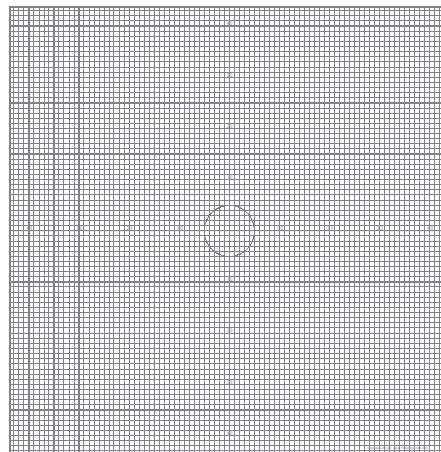
Au centre du champ, l'échelle est d'environ 4 mm pour une minute d'arc. Cette échelle se dilate en allant vers les bords à cause des aberrations de sphéricité.

Toute autre sorte de grille peut être tracée pour s'adapter aux observations.

2) Vitesse de déplacement et diamètre solaire

La rotation de la Terre étant d'un tour par 24 heures, le Soleil se déplace en moyenne d'à peu près 1° en 4 minutes. Il met donc 2 minutes et quelques secondes à se déplacer de son propre diamètre. Le chronométrage de son passage permet de mesurer son diamètre angulaire le jour de l'observation.

Attention : la mesure de ce passage n'est valable en monture azimutale que vers le passage au méridien. Avant et après, il faut faire une correction pour tenir compte de l'inclinaison de l'équateur céleste sur l'horizon. Pour éviter ceci, mettre le solarscope en monture équatoriale (voir fiche solarscope et site (*Passage de Vénus*)).



Grille pour solarscope.

3) Image

La qualité des images dépend :

- de l'agitation atmosphérique
- de la transparence de l'atmosphère
- du bon alignement de l'optique (rectifier si nécessaire le trou du carton du tube porte-lentille).

3) Mesure de temps

Il est intéressant et parfois nécessaire de mesurer les temps d'observation le plus précisément possible.

Il faut se servir d'une montre avec l'affichage des secondes réglée à mieux que la seconde sur l'horloge parlante (36 99) ou au moins connaître le décalage pour pratiquer la correction. On peut utiliser un chronomètre mis en route à partir d'une heure bien connue.

On peut aussi photographier la montre (digitale) avec un appareil ou une webcam pour avoir l'image de l'heure.

Avec un ordinateur, un petit programme en langage *basic* ou autre peut permettre d'écrire des temps dans un fichier.

Télescopes et lunettes

Les viseurs ou petites lunettes de champ doivent être obturés sur leur entrée pour éviter tout accident de vision directe.

1) Grandeur et position des images (voir feuille)

2) Vision directe

On peut regarder le soleil en vision directe avec une lunette ou télescope à condition de réduire le flux d'un facteur 10 000 au moins.

Avec filtre interférentiel à l'entrée (très très cher)

Avec un filtre type mylar à l'entrée de l'optique, facteur de réduction 1/100000ème.

Précaution : ne pas abîmer la surface qui peut devenir inefficace et dangereuse.

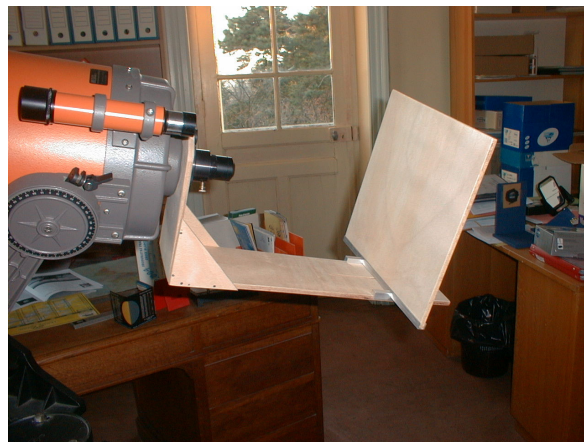
A proscrire, les filtres intérieurs ou sur l'oculaire qui peuvent chauffer et exploser.

Les obturateurs diaphragmes que l'on met à l'entrée des petits télescopes sont insuffisants pour le Soleil.

3) Projection sur un écran

La projection sur un écran derrière l'oculaire est sans danger pour l'observateur. Prendre quelques précautions pour ne pas faire chauffer l'intérieur de l'instrument :

- périodes d'observation courtes suivies de temps de refroidissement
- tirage adapté pour ne pas faire chauffer l'oculaire (voir feuille *Projection du Soleil*).

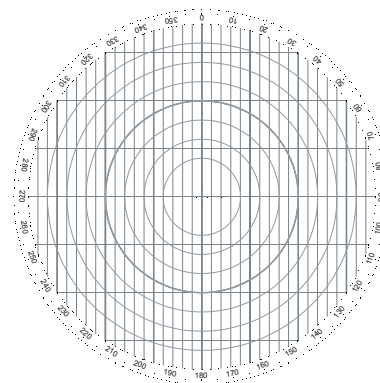
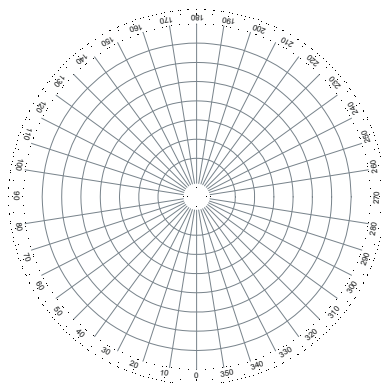
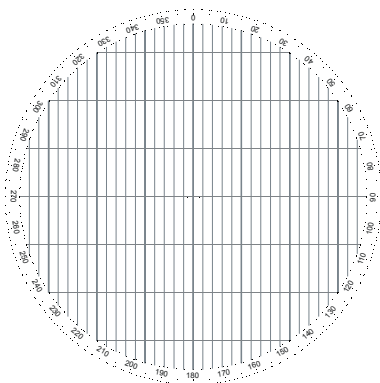


Modèle de support pour projeter l'image du Soleil (à rendre rigide).

Pour faire de bonnes observations, préparer des grilles permettant de

- repérer la distance de l'objet (tache ou Vénus) au centre,
- la direction du Nord
- la direction de l'objet par rapport au centre

Exemples de grilles :



Divers type de grille pour projeter le Soleil.

Si l'image est trop intense sur la feuille de papier, on peut alors diaphragmer un peu l'ouverture de l'instrument, mais avec une petite perte de qualité d'image (souvent inférieure à l'agitation atmosphérique).

4) Monture

Pour suivre le mouvement du Soleil, une monture équatoriale est plus pratique. Mais il faut que l'instrument soit à peu près calé correctement (son axe principal de rotation parallèle à l'axe de rotation de la Terre).

En première approximation, on peut se servir d'une boussole pour aligner Nord-Sud (ou une carte) et ajuster à la valeur de la latitude du lieu.

Lentilles d'opticien

On trouve chez les opticiens des lentilles simples biconvexes.
Elles sont non traitées antireflets (traitement assez cher)

Puissances courantes 0,25, 0,50, 0,75, 1,0, ...

Pour de plus faibles puissances, il faut les commander si c'est possible, mais la qualité risque d'être très médiocre et rendre la lentille inutilisable pour de bonnes images du Soleil.

Tableau des focales, diamètres solaires et taches de diffraction

Puissance	Focale (mètres)	Diam. Solaire au foyer (mm)	Tache d'Airy au foyer (mm)			
			diam. 65 mm	diam. 50 mm	diam. 30 mm	diam. 20 mm
0,25	4,00	37,23	0,04	0,05	0,09	0,13
0,50	2,00	18,62	0,02	0,03	0,04	0,07
0,75	1,33	12,41	0,014	0,018	0,03	0,04
1,00	1,00	9,31	0,010	0,013	0,02	0,03
0,12	8,33	77,57	0,09	0,11	0,19	0,28

Remarque : la valeur de la tache de diffraction n'est valable que si la qualité optique est suffisante pour réduire les aberrations de sphéricité.

Pour faire une image avec une lentille de grande focale, il vaut mieux un montage en sidérostas qui laisse fixe l'instrument (lentille-plan de projection).

Voir petit système sidérostas sur le site du *Passage de Vénus*

Orientation des images

1) Montures azimutales

Le mouvement diurne de l'image du Soleil donne la direction Est-Ouest, puis par déduction et tracé, les directions Nord et Sud sur la perpendiculaire au déplacement observé.

Nota bene : cette direction varie au cours de la journée suivant l'azimut et la hauteur de l'objet (voir présentation sur les coordonnées).

2) Montures équatoriales

Pour les montures équatoriales bien mises en station, le mouvement de rotation Est-Ouest fait parcourir au Soleil une trajectoire parallèle à l'équateur. On identifie ainsi les directions E et O.

De même pour le mouvement en déclinaison qui donne les directions N et S.

Attention aux images inversées !