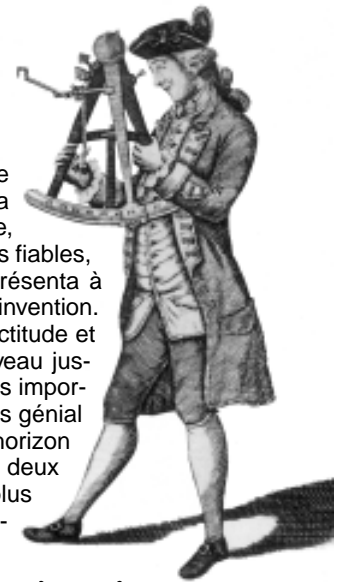


L'historique du sextant

Jusqu'à l'introduction de systèmes basés sur des satellites (GPS), la méthode la plus importante pour se localiser en mer consistait à mesurer le plus précisément possible la hauteur d'une astre sur l'horizon ou la distance entre des astres. Avant que la boussole magnétique fût répandue, on utilisait, autour du 9^e siècle, le quart de cercle ou encore l'astrolabe. L'échelle de tangon datant du 14. siècle rendait les métrages plus fiables, et elle restait pendant 400 ans l'instrument du navigateur le plus important. En 1731, John Hadley présenta à Londres son sextant à réflexion. Mais parallèlement, Thomas Godfrey avait, à Philadelphie, fait la même invention. Cet instrument révolutionnait la navigation car les mesures p.e. de la hauteur du soleil furent d'une exactitude et d'une rapidité inégalées. Avec le chronomètre de John Harrison, l'art de la navigation atteignait un niveau jusqu'alors inconnu, et on peut sans exagération dire que ces deux inventions étaient les conditions les plus importantes pour la montée de l'Empire Britannique au rang d'une puissance mondiale. Le principe est à la fois génial et très simple: Un miroir pivotant permet de mettre en coïncidence une image du point à mesurer avec l'horizon ou un autre point de référence et de lire l'angle de distance (plus exactement: l'angle que forment les deux points de vision) sur une échelle en degrés. Il n'est donc pas étonnant que le sextant fut souvent l'objet le plus précieux d'un navigateur et qu'il est, avec l'ancre et la boussole magnétique jusqu'à nos jours l'outil nautique le plus connu.



Mode d'emploi et de mise en service du sextant à réflexion

Veillez lire attentivement chaque paragraphe avant d'entamer le bricolage!

Le montage n'est pas difficile, car toutes les parties sont ajustement prédécoupées. Chaque partie porte son numéro de kit ([A1], [A2], [B1], [B2]) ainsi que son nom. La lettre du numéro de kit du même groupe de kit ne change pas. Pour le montage vous aurez besoin d'un cutter afin de sortir proprement les parties prédécoupées du carton, un peu d'alcool à brûler pour nettoyer les miroirs, un feutre fin noir résistant à l'eau et, bien sûr, de la bonne colle universelle net.

La base

Etape 1: Sortir les parties [A1] et [A2] (le devant et le derrière de la base) du carton. Mettre les parties [B1] et [B2] (le pied et le chariot du filtre solaire) et [C1] et [C2] (les deux parties du disque axial du bras orientable) à côté en inscrivant les numéros de kit au dos. Enlever les entailles des deux moitiés de la base.

Etape 2: Superposer les parties principales [A1 et A2] l'une sur l'autre et marquer avec un feutre les contours des entailles sur le dos de l'autre partie. Ne pas mettre de la colle sur les parties ainsi marqués, comme d'ailleurs sur la traverse de la base [A2] qui déborde la partie devant.

Etape 3: Coller maintenant les parties non imprimées l'une sur l'autre. Faire attention à un collage régulier. Laisser bien sécher; presser éventuellement un peu pour que la base soit bien plate. Si la colle déborde par les entailles, enlever-la soigneusement.

Le filtre solaire

Etape 4: Coller la partie [B1] (le pied du filtre solaire) de telle manière sur la partie [B2] (le chariot du filtre solaire) à ce que la pointe et la poignée du chariot et du pied du filtre solaire coïncident parfaitement. Pour vérification glisser le chariot du filtre dans la partie épargnée de la partie derrière de la base. Le pied collé doit exactement rentrer dans la partie qui lui est réservée du devant de la base.

Etape 5: Coller maintenant la pièce [B4] (contre-pied du filtre solaire) sur l'autre côté du chariot de façon que poignée et pointe coïncident. Vérifier également l'exactitude en glissant le chariot du filtre dans la partie qui lui est réservé. Le chariot porte maintenant d'un côté le pied du filtre, et de l'autre côté le contre-pied.

Etape 6: Laisser le chariot du filtre dans son espace et coller la Partie [B3] (le support du chariot du filtre solaire) de façon sur la partie arrière de la base à ce que l'on obtienne une sorte de tiroir pour le chariot du filtre dans lequel on peut le caser, soit avec le pied du filtre, soit avec le contre-pied sur le devant de la base.

Etape 7: Coller le filtre solaire noir de 18x36 mm en plastique rigide dans la fente du pied du filtre. Prévoir éventuellement un élargissement prudent de la fente avec un cutter.

Remarque importante: Le regard direct et non-protégé au soleil est dangereux et peut endommager l'oeil durablement. Une preuve en sont les filtres solaires insuffisants des sextants des siècles passés, suite auxquels beaucoup de capitaines devenaient aveugle sur leur oeil d'observation. Le filtre solaire utilisé dans ce kit contient un taux d'argent particulièrement élevé et offre pour cette raison une protection fiable. Suivre tout de même la bonne règle de ne jamais regarder directement au soleil plus longtemps que nécessaire, même pas à travers ce filtre de soleil.

L'Alidade [Le bras orientable]

Etape 8: Coller la face vierge de la partie [C1] de façon coïncidente contre celle de la partie [C2] (avant et arrière du disque axial de l'Alidade). Essayer après séchage si le disque axial rentre dans le trou de la base et qu'on peut la tourner sans résistance ni sans jeu. Tailler éventuellement avec un cutter ou avec du papier émerisé le disque axial ou élargir le trou.

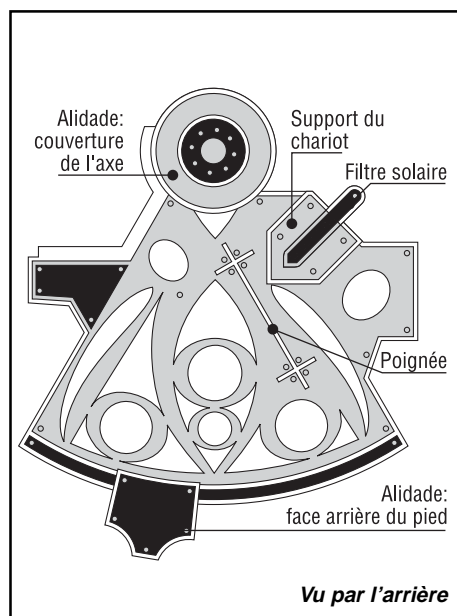
Etape 9: Sortir la partie [C3] (l'Alidade proprement dit) du carton et enlever la fente prédécoupée et la fenêtre de lecture qui lui est opposé. Poser l'arrière de la base [où se trouvent les fentes croisées sur une horizontale plane et presser le disque axial dans son trou. Coller la tête ronde de l'Alidade précisément sur le disque axial. Faire attention que la tête ronde de l'Alidade coïncide avec la tête ronde de la base et qu'il n'y aura pas de colle entre le disque axial et la base. Laisser bien sécher et vérifier ensuite que l'Alidade peut encore tourner dans son axe.

Etape 10: Enlever les parties [C5 et C6] (petit renforcement du pied et échelle minutée de l'Alidade) du carton. Laisser l'Alidade avec son axe dans la base et coller le renforcement du pied exactement derrière le pied même. Ne pas coller l'échelle en minutes, mais la poser entre le renforcement du pied et l'échelle en degrés de la base afin de garantir qu'elle pourra plus tard être collée sans problèmes dans l'écart restant.

Etape 11: Vérifier encore une fois que l'Alidade tourne sans problèmes autour de son axe. Coller ensuite la partie [C4] (Couverture de l'axe de l'Alidade) sur l'autre bout de l'axe encore non couvert. Vérifier que la colle ne coule pas dans le trou de l'axe. L'Alidade est maintenant bien fixée à la base.

L'Oculaire

Etape 12: Enlever les 4 éléments de la partie [D1] (fenêtre arrière de l'oculaire) ainsi que les trous au milieu du carton. Coller d'abord les éléments non-imprimés l'un sur l'autre; coller ensuite un élément (face noire à l'extérieur) sur chaque côté. Faire attention à la coïncidence. Faire ensuite de même avec les 4 éléments [D2] (fenêtre avant de l'oculaire). Coller la fenêtre avant (avec le trou plus petit) avec la large cheville dans la fente correspondante sur l'avant de la base



Vu par l'arrière

(à droite en haut, dans l'espace noir) de façon que la cheville moins large montre vers le haut. Coller la fenêtre arrière [avec le plus grand trou] avec ses deux chevilles dans les fentes correspondantes de l'avant de la base; la plus petite cheville montre ici également vers le haut.

Etape 13: Coller le côté non imprimé de la partie [D3] (face supérieure de la couverture supérieure) contre celle de la partie [D4] (face inférieure de la couverture supérieure). Après le séchage, coller la pièce sur les arêtes supérieures des deux fenêtres; les chevilles des deux fenêtres de l'oculaire encliquettent dans les deux fenêtres. Le grand côté de la couverture touche la base dans l'angle que forment le chevalet blanc débordant de la face arrière avec la face avant de la partie principale, et y sera collé.

Etape 14: Coller la partie [D5] (couverture latérale de l'oculaire) sur les arêtes des deux fenêtres et de la couverture supérieure. Le boîtier de goniométrie à arêtes prend alors forme.

Etape 15: Colorer la face arrière de la partie [D6] (couverture inférieure du boîtier de l'oculaire) avec le feutre noir; écrire éventuellement son nom sur la face avant. Coller cette partie entre la couverture latérale et la base. La face colorée en noir est à l'intérieur du boîtier, et l'étroite ouverture d'un des grands côtés montre en direction de la partie principale. L'Alidade sera donc amovible jusqu'à cette ouverture. Le boîtier de l'oculaire est maintenant fermé.

Le miroir de l' horizon

Etape 16: Enlever les feuilles protectrices des faces brillantes des deux miroirs. Il est possible que des restes fondus des feuilles se trouvent sur les bords. Pour éviter chaque charge mécanique qui pourrait causer des déformations, on coupe les miroirs avec un laser puissant de la tôle brillante ce qui fait fondre les feuilles protectrices à l'approximité de l'arête vive. Ces restes sont facilement enlevables avec de l'alcool à brûler et un chiffon. Eviter des rayures.

Etape 17: Enlever les 4 éléments [E1] (support du miroir de l'horizon) du carton. Coller d'abord les deux éléments non imprimés l'un contre l'autre, puis un élément imprimé sur chaque côté. Faire attention à la coïncidence du collage. Poser le miroir dans la longue fente à gauche de la face avant de la base, la face brillante orientée vers le boîtier de l'oculaire. Introduire le support du miroir avec son arête courte dans la fente qui forme un angle droit avec le miroir et pousser le par derrière contre le miroir jusqu'à ce qu'il est fixé contre le bord de sa fente. Coller miroir et support dans cette position ensemble et dans leurs fentes respectives. Attention: Vérifier que le miroir tient dans un angle parfaitement droit sur la base, à l'aide d'un coin rectangulaire du carton ou par un contrôle optique: Regarder à niveau de la base dans le miroir: La surface de la partie principale se reflète sans cassure.

Etape 18: Coller l'élément [E2] (couverture supérieure du miroir de l'horizon) dans l'angle supérieur entre le miroir de l'horizon et son support afin que la fente derrière le miroir soit couverte. Coller l'élément [E3] de la même façon dans l'autre angle (couverture inférieure du miroir de l'horizon).

Le miroir de réglage

Etape 19: Coller les 4 éléments [F1] (support du miroir de réglage) de la même façon que le support du miroir de l'horizon lors de la dernière étape. Coller le deuxième miroir avec son support dans la tête de l'Alidade; faire comme auparavant. Coller également le support arrière du miroir. Vérifier que la colle ne dépasse pas le disque axial pour que l'Alidade soit orientable.

Etape 20: Le miroir de réglage doit, lui aussi, se dresser en parfaite verticalité par rapport à la partie principale. Vérifier comme suit: Orienter l'Alidade sur une valeur entre 35° et 40°; regarder à niveau d'une position au-dessus de la tête de l'Alidade dans le miroir. Si le miroir est bien dressé, il n'y aura pas de cassure entre le bord courbé reflété et non reflété de la base. En plus, l'image du miroir bien montée complètera la moitié de la tête de l'Alidade et donnera l'impression d'un disque parfaitement rond. Effectuer ce contrôle pendant le séchage de la colle afin de pouvoir corriger la position du miroir.

La poignée

Etape 21: Coller la pièce de renforcement de la poignée non-imprimée [G3] contre celle de [G4]. Coller les parties [G1 et G2] contre les deux faces respectives. Faire de même avec [G5 et G6] (les deux pieds de la poignée). Vérifier toujours que les bords des éléments coïncident. Contrôler si les fentes des deux pieds rentrent dans les fentes de la poignée. Coller ensuite les deux pieds dans les fentes en forme de croix de l'arrière partie de la base. Glisser ensuite la poignée-sur les fentes des pieds et coller-la dans les fentes de l'arrière partie de la base.

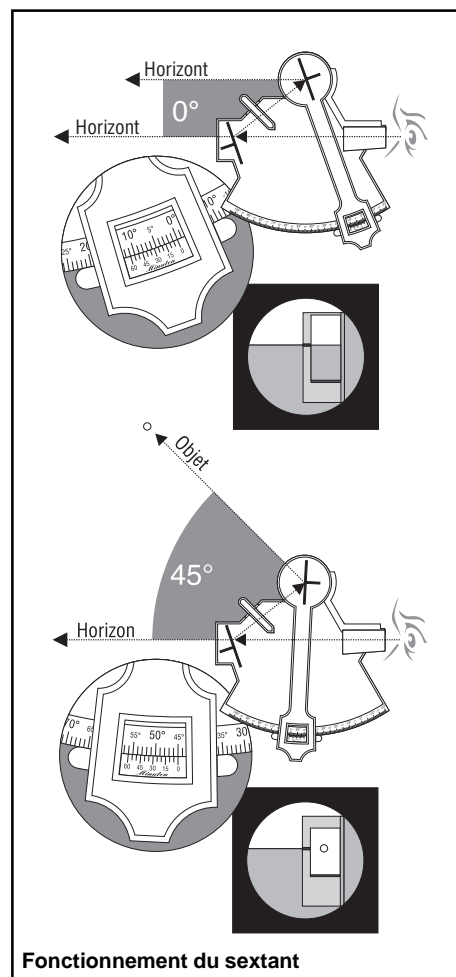
Etalonnage de l'échelle en minutes

Etape 22: Près du miroir de l'horizon se trouve une petite flèche sur la base. Marquer bien visiblement, et exactement à son hauteur, une flèche sur l'arête longue supérieure du miroir de l'horizon. Vérifier si la marque se trouve à sa bonne place: Pousser l'Alidade au dessus des 100° jusqu'elle touche le miroir de l'horizon. Regarder sur le miroir à travers l'oculaire. On verra dans sa partie supérieure le miroir de réglage sous forme d'un rectangle étroit et tassé. La flèche sur le miroir de l'horizon doit se trouver juste au milieu de ce rectangle tassé. Ci ce n'est pas le cas, enlever la marque avec de l'alcool à brûler et recommencer.

Etape 23: Tourner l'Alidade pour mettre les deux miroirs à-peu-près en parallèle; dans le viseur apparaît au milieu la marque de 5°. Viser à travers l'oculaire une horizontale à au moins 1 km. Sur le côté gauche du champs de vision, le regard non reflété passe tout droit. Sur le côté droit, il tombe sur le miroir de l'horizon qui le dirige sur le miroir de réglage d'où il repart tout droit. Ajuster maintenant l'Alidade un peu en avant et l'arrière, jusque la horizontale visée ira sans cassure de l'image non reflété de gauche à celle de droite reflété, et ceci à l'endroit précis de la marque indiquée sur le miroir de l'horizon. Image reflétée et image directe formeront une entité si les deux miroirs sont bien ajustés. Fixer l'Alidade dans cette position provisoirement, p.e. avec un trombone ou une pince à linge.

Etape 24: Coller la partie [C6] (échelle en minutes de l'Alidade) derrière le pied de l'Alidade entre le petit renforcement du pied et la base, la petite flèche indiquant 0 minutes visant la marque 0° de l'échelle de la base. Vérifier avant le séchage définitif que l'image visée est sans cassure quand la flèche de l'échelle en minutes vise 0°. Corriger éventuellement.

Etape 25: Coller la partie [C7] (grand renforcement de pied de l'Alidade) par l'arrière sur l'échelle en minutes et le petit renforcement de pied, et ensuite la partie [C8] (arrière du pied de l'Alidade), sur laquelle se trouve le mode d'emploi du sextant sur la partie [C7]. Cette partie déborde le côté arrière de la partie principale et stabilise ainsi davantage l'Alidade. Vérifier une fois de plus que l'Alidade reste bien orientable. S'il était toutefois nécessaire de corriger l'étalonnage, on pourrait le faire en déplaçant la marque noir sur le miroir de l'horizon jusque le résultat est satisfaisant.



Fonctionnement du sextant

Faire des mesures avec le sextant

Avec votre sextant assemblé, vous disposez maintenant d'un outil multiple. Vous pouvez définir des positions et des routes et mesurer des angles, des distances et des hauteurs.

Définition de la latitude géographique par la hauteur du soleil

1. Faire glisser le filtre solaire dans son tiroir entre les deux miroirs.
2. Mettre l'Alidade sur 0°.
3. Diriger le sextant vers le soleil, jusqu'à ce qu'il apparait à travers le filtre dans l'image reflétée.

N.b. : Ne viser le soleil que par le filtre, jamais directement!

Pour raison de sécurité, tenez le sextant non par la poignée mais par le carton de la base derrière le miroir de l'horizon. Ainsi la main bloquera la vue directe sur le soleil.

4. Baisser le sextant peu à peu en poussant l'Alidade vers l'avant. L'image reflétée du soleil reste toujours visible.

5. Noter le résultat de la mesure quand l'image reflétée du soleil se trouve à la hauteur de la marque sur le miroir de l'horizon et à la hauteur de l'horizon visé.

La hauteur du soleil sur l'horizon mesurée au vrai midi horaire solaire (c'est-à-dire quand le soleil atteint la plus grande hauteur et se trouve exactement au sud) permet de définir la latitude géographique. Pour cela, il est nécessaire de connaître la déclinaison du jour de la mesure (son distance de l'équateur céleste; cf. tableau ci-contre). Le calcul de la latitude se fait en deux étapes simples:

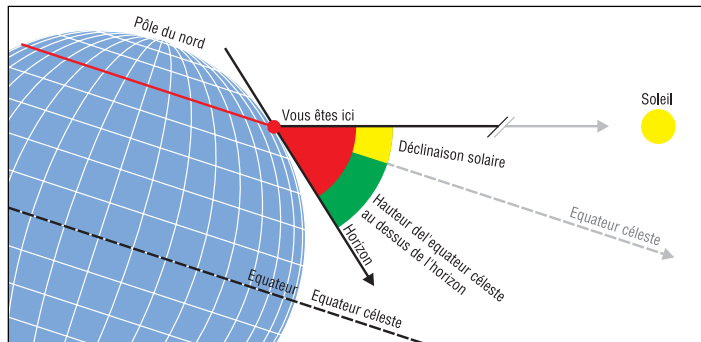
1. Hauteur de l'équateur céleste = hauteur mesurée du soleil - la déclinaison du soleil.

2. Latitude géographique = 90° - la hauteur de l'équateur céleste.

Exemple: Le 20 mai, vous êtes au Jardin du Luxembourg à Paris. Au vrai midi (vers 13:48 heures d'été), vous mesurez la hauteur du soleil. Vous obtenez comme résultat 61°10 minutes. Le tableau indique pour le 20 mai une déclinaison solaire de 20°0 minutes. On calcule:

1. Hauteur de l'équateur céleste = 61°10' - 20° = 41°10'
2. Latitude géographique = 90° - 41°10' = 48°50'

Le Jardin du Luxembourg à Paris se trouve exactement sur 48 degrés 50 minutes de latitude boréale. **Attention:** En hiver la déclinaison solaire qui doit être soustraite de la hauteur mesurée du soleil est **négative**. Si une nombre **négative** est **soustraite** d'une autre, le résultat est **positif**: $A - (-B) = A + B$.



Mesurer la distance angulaire entre deux points de votre choix

Pour calculer la distance angulaire de deux points, p.e. les pics d'une chaîne de montagnes, tenez le sextant horizontalement et mettez, en bougeant l'Alidade, l'image non reflétée de l'un des deux points en coincidence avec l'image reflétée de l'autre point. Grâce à plusieurs distances angulaires avec différents points et à l'aide d'un rapporteur et d'une carte, vous pouvez calculer la distance de la chaîne de montagnes. Vous pouvez, de façon semblable, mesurer la hauteur p.e. d'un bâtiment (si vous connaissez la distance) en mesurant l'angle entre la horizontale et l'arête supérieure du bâtiment (alpha) ainsi que celui entre l'horizontale et l'arête inférieure (beta); notez le résultat dans un croquis. Pour des mesures de ce genre, l'échelle du sextant va jusqu'à -5°. Attention: Plus l'objet est proche, et plus les angles sont grands, moins le résultat sera précis. La raison: Le regard reflété et le regard non reflété se croisent selon la position de l'Alidade à un point légèrement dévié car le premier nous arrive via deux miroirs. On appelle une telle déviation une parallaxe. Elle est négligeable lorsqu'il s'agit de petits angles et/ou de grandes distances comme par exemple des montagnes ou des astres.

Déclinaison du soleil

01.01. -23°01'	15.03. -2°11'	27.05. 21°16'	08.08. 16°11'	20.10. -10°17'
02.01. -22°56'	16.03. -1°48'	28.05. 21°26'	09.08. 15°53'	21.10. -10°39'
03.01. -22°50'	17.03. -1°24'	29.05. 21°36'	10.08. 15°36'	22.10. -11°00'
04.01. -22°44'	18.03. -1°00'	30.05. 21°45'	11.08. 15°18'	23.10. -11°21'
05.01. -22°38'	19.03. 0°37'	31.05. 21°54'	12.08. 15°01'	24.10. -11°42'
06.01. -22°31'	20.03. 0°13'	01.06. 22°02'	13.08. 14°42'	25.10. -12°03'
07.01. -22°23'	21.03. 0°11'	02.06. 22°10'	14.08. 14°24'	26.10. -12°24'
08.01. -22°16'	22.03. 0°34'	03.06. 22°18'	15.08. 14°05'	27.10. -12°44'
09.01. -22°07'	23.03. 0°58'	04.06. 22°25'	16.08. 13°47'	28.10. -13°04'
10.01. -21°59'	24.03. 1°22'	05.06. 22°32'	17.08. 13°28'	29.10. -13°24'
11.01. -21°50'	25.03. 1°45'	06.06. 22°38'	18.08. 13°08'	30.10. -13°44'
12.01. -21°40'	26.03. 2°09'	07.06. 22°44'	19.08. 12°49'	31.10. -14°04'
13.01. -21°30'	27.03. 2°32'	08.06. 22°50'	20.08. 12°29'	01.11. -14°23'
14.01. -21°20'	28.03. 2°56'	09.06. 22°55'	21.08. 12°09'	02.11. -14°42'
15.01. -21°09'	29.03. 3°19'	10.06. 23°00'	22.08. 11°49'	03.11. -15°01'
16.01. -20°58'	30.03. 3°43'	11.06. 23°04'	23.08. 11°29'	04.11. -15°20'
17.01. -20°46'	31.03. 4°06'	12.06. 23°09'	24.08. 11°09'	05.11. -15°38'
18.01. -20°34'	01.04. 4°29'	13.06. 23°12'	25.08. 10°48'	06.11. -15°56'
19.01. -20°22'	02.04. 4°52'	14.06. 23°15'	26.08. 10°27'	07.11. -16°14'
20.01. -20°09'	03.04. 5°15'	15.06. 23°18'	27.08. 10°07'	08.11. -16°32'
21.01. -19°56'	04.04. 5°38'	16.06. 23°21'	28.08. 9°45'	09.11. -16°49'
22.01. -19°42'	05.04. 6°01'	17.06. 23°23'	29.08. 9°24'	10.11. -17°06'
23.01. -19°29'	06.04. 6°24'	18.06. 23°24'	30.08. 9°03'	11.11. -17°23'
24.01. -19°14'	07.04. 6°47'	19.06. 23°25'	31.08. 8°41'	12.11. -17°39'
25.01. -19°00'	08.04. 7°09'	20.06. 23°26'	01.09. 8°20'	13.11. -17°56'
26.01. -18°45'	09.04. 7°32'	21.06. 23°26'	02.09. 7°58'	14.11. -18°11'
27.01. -18°30'	10.04. 7°54'	22.06. 23°26'	03.09. 7°36'	15.11. -18°27'
28.01. -18°14'	11.04. 8°16'	23.06. 23°26'	04.09. 7°14'	16.11. -18°42'
29.01. -17°58'	12.04. 8°38'	24.06. 23°25'	05.09. 6°52'	17.11. -18°57'
30.01. -17°42'	13.04. 9°00'	25.06. 23°24'	06.09. 6°29'	18.11. -19°12'
31.01. -17°25'	14.04. 9°22'	26.06. 23°22'	07.09. 6°07'	19.11. -19°26'
01.02. -17°08'	15.04. 9°43'	27.06. 23°20'	08.09. 5°44'	20.11. -19°40'
02.02. -16°51'	16.04. 10°04'	28.06. 23°17'	09.09. 5°22'	21.11. -19°53'
03.02. -16°34'	17.04. 10°26'	29.06. 23°14'	10.09. 4°59'	22.11. -20°06'
04.02. -16°16'	18.04. 10°47'	30.06. 23°11'	11.09. 4°36'	23.11. -20°19'
05.02. -15°58'	19.04. 11°08'	01.07. 23°07'	12.09. 4°14'	24.11. -20°31'
06.02. -15°40'	20.04. 11°28'	02.07. 23°03'	13.09. 3°51'	25.11. -20°43'
07.02. -15°21'	21.04. 11°49'	03.07. 22°58'	14.09. 3°28'	26.11. -20°55'
08.02. -15°02'	22.04. 12°09'	04.07. 22°53'	15.09. 3°05'	27.11. -21°06'
09.02. -14°43'	23.04. 12°29'	05.07. 22°48'	16.09. 2°42'	28.11. -21°17'
10.02. -14°24'	24.04. 12°49'	06.07. 22°42'	17.09. 2°18'	29.11. -21°27'
11.02. -14°04'	25.04. 13°09'	07.07. 22°36'	18.09. 1°55'	30.11. -21°37'
12.02. -13°44'	26.04. 13°28'	08.07. 22°29'	19.09. 1°32'	01.12. -21°47'
13.02. -13°24'	27.04. 13°47'	09.07. 22°22'	20.09. 1°09'	02.12. -21°56'
14.02. -13°04'	28.04. 14°06'	10.07. 22°15'	21.09. 0°45'	03.12. -22°05'
15.02. -12°43'	29.04. 14°25'	11.07. 22°07'	22.09. 0°22'	04.12. -22°13'
16.02. -12°23'	30.04. 14°44'	12.07. 21°59'	23.09. 0°01'	05.12. -22°21'
17.02. -12°02'	01.05. 15°02'	13.07. 21°51'	24.09. 0°25'	06.12. -22°29'
18.02. -11°41'	02.05. 15°20'	14.07. 21°42'	25.09. 0°48'	07.12. -22°36'
19.02. -11°20'	03.05. 15°38'	15.07. 21°33'	26.09. -1°11'	08.12. -22°42'
20.02. -10°58'	04.05. 15°56'	16.07. 21°23'	27.09. -1°35'	09.12. -22°48'
21.02. -10°37'	05.05. 16°13'	17.07. 21°13'	28.09. -1°58'	10.12. -22°54'
22.02. -10°15'	06.05. 16°30'	18.07. 21°03'	29.09. -2°22'	11.12. -22°59'
23.02. -9°53'	07.05. 16°47'	19.07. 20°52'	30.09. -2°45'	12.12. -23°04'
24.02. -9°31'	08.05. 17°03'	20.07. 20°41'	01.10. -3°08'	13.12. -23°08'
25.02. -9°09'	09.05. 17°19'	21.07. 20°30'	02.10. -3°31'	14.12. -23°12'
26.02. -8°46'	10.05. 17°35'	22.07. 20°18'	03.10. -3°55'	15.12. -23°16'
27.02. -8°24'	11.05. 17°51'	23.07. 20°06'	04.10. -4°18'	16.12. -23°19'
28.02. -8°01'	12.05. 18°06'	24.07. 19°54'	05.10. -4°41'	17.12. -23°21'
01.03. -7°38'	13.05. 18°21'	25.07. 19°41'	06.10. -5°04'	18.12. -23°23'
02.03. -7°15'	14.05. 18°36'	26.07. 19°28'	07.10. -5°27'	19.12. -23°25'
03.03. -6°53'	15.05. 18°50'	27.07. 19°14'	08.10. -5°50'	20.12. -23°26'
04.03. -6°29'	16.05. 19°04'	28.07. 19°01'	09.10. -6°13'	21.12. -23°26'
05.03. -6°06'	17.05. 19°18'	29.07. 18°47'	10.10. -6°36'	22.12. -23°27'
06.03. -5°43'	18.05. 19°31'	30.07. 18°32'	11.10. -6°58'	23.12. -23°26'
07.03. -5°20'	19.05. 19°44'	31.07. 18°18'	12.10. -7°21'	24.12. -23°25'
08.03. -4°56'	20.05. 19°57'	01.08. 18°03'	13.10. -7°43'	25.12. -23°24'
09.03. -4°33'	21.05. 20°09'	02.08. 17°48'	14.10. -8°06'	26.12. -23°22'
10.03. -4°10'	22.05. 20°21'	03.08. 17°32'	15.10. -8°28'	27.12. -23°20'
11.03. -3°46'	23.05. 20°33'	04.08. 17°16'	16.10. -8°50'	28.12. -23°18'
12.03. -3°22'	24.05. 20°44'	05.08. 17°00'	17.10. -9°12'	29.12. -23°14'
13.03. -2°59'	25.05. 20°55'	06.08. 16°44'	18.10. -9°34'	30.12. -23°11'
14.03. -2°35'	26.05. 21°06'	07.08. 16°27'	19.10. -9°56'	31.12. -23°07'

The above values are for the year 2003, in each case at 12.00h midday.
In other years the values change in the "minutes" area
(negative values: The sun is **beneath** the celestial equator)

