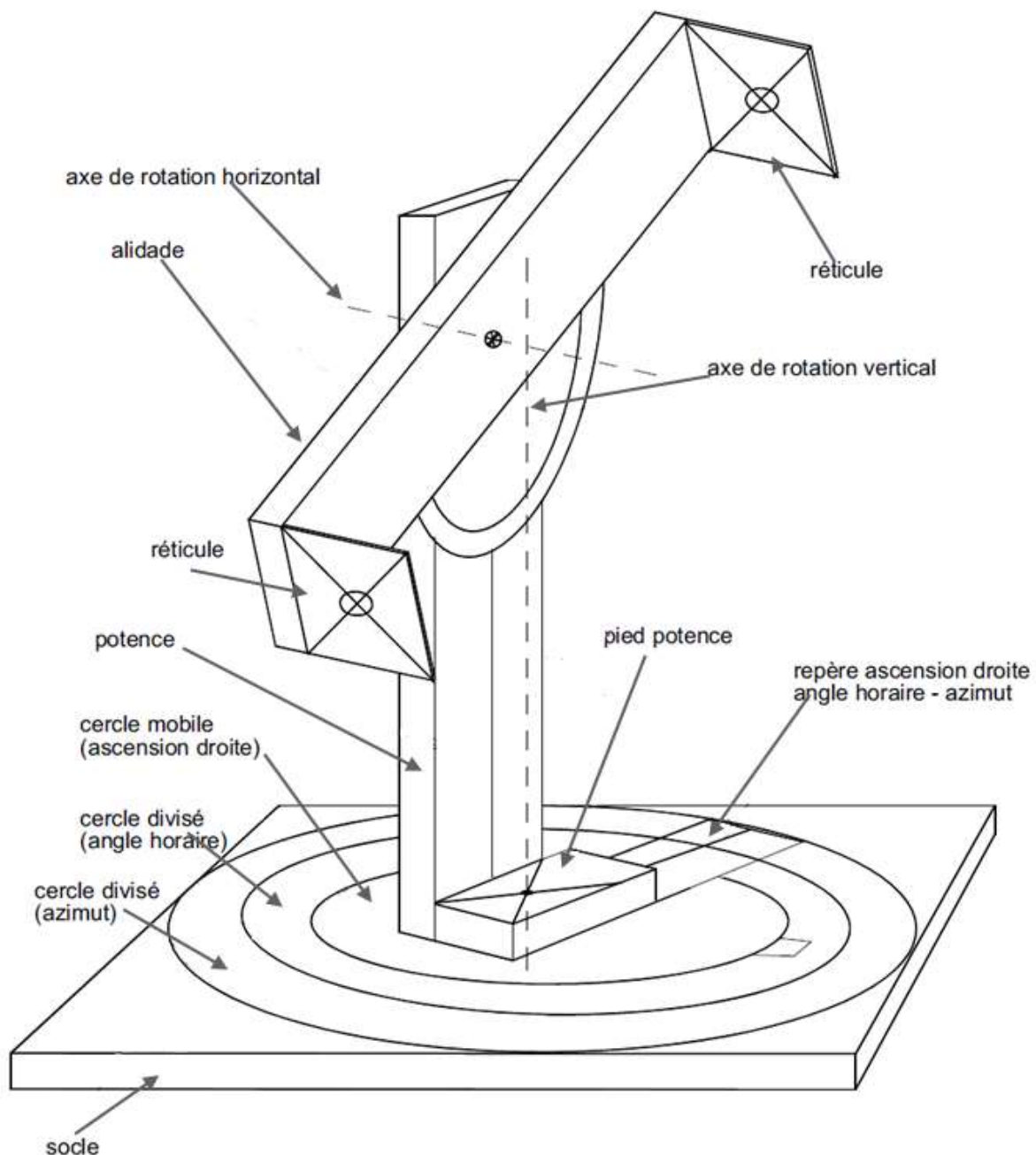


THEODOLITE CONSTRUCTION

Un théodolite est un instrument de visée permettant de repérer une direction dans l'espace. Il est constitué d'une alidade mobile autour de deux axes orthogonaux et de cercles gradués pour repérer, dans un système de coordonnées, la ligne de visée de l'alidade.

Le théodolite que nous nous proposons de construire, comporte un ensemble de cercles gradués correspondant aux trois systèmes de coordonnées utilisés en astronomie :

- coordonnées horizontales (azimut et hauteur),
- coordonnées horaires (angle horaire et déclinaison),
- coordonnées équatoriales (ascension droite et déclinaison).



Construction de l'instrument.

Le schéma de principe ci-dessus est complété par la liste et la description des pièces nécessaires à la construction (voir liste des pièces).

L'extrémité de l'axe de rotation vertical a un rôle important : elle est à l'intersection des deux axes et matérialise ainsi le **centre des systèmes de coordonnées**.

1. Préparation du socle :

Tracer les diagonales du carré pour marquer son centre.

Percer au centre de la pièce de bois un trou de diamètre 5 mm.

2. Préparation de la potence :

Il faut apporter beaucoup de soin à l'assemblage de la potence et de son pied car, une fois en place, celle-ci doit être parfaitement perpendiculaire au socle.

Percer et fraiser à la base de la pièce de bois "**potence**" 2 trous de diamètre 3 mm pour préparer la mise en place de 2 vis à bois qui serviront à l'assemblage. En haut, pour le passage de l'axe horizontal, percer un trou central de diamètre 4 mm à l'emplacement indiqué sur le dessin.

Percer dans le "**pied de la potence**" un trou de diamètre 5 mm pour le passage de l'axe vertical situé comme il est indiqué sur le dessin. Accoler la potence le long du grand côté de son pied et y repérer avec une pointe l'emplacement du trou situé à la base de la potence. Percer à cet endroit un trou de diamètre 2,5 mm pour la vis à bois.

Assembler les deux pièces avec un peu de colle à bois et les 2 vis.

Découper dans la feuille de transparent le repère (azimut, angle horaire, ascension droite).

Percer à l'emporte-pièce un trou de diamètre 4mm à l'emplacement prévu sur le dessin. Le pied rectangulaire de la potence doit recouvrir une partie de ce repère pour le faire plaquer sur le socle : il faut donc encoller cette partie de la face supérieure du transparent puis l'appliquer sous le pied de la potence. Pour bien aligner les trous des deux pièces on enfle dans le trou du pied de la potence un boulon de diamètre 4mm qui servira de guide.

Découper dans le **bristol vert** le repère de hauteur et le coller sur la partie inférieure de la potence. Ensuite découper, dans le **bristol jaune**, le repère de déclinaison et le coller environ 3 cm au dessus de la base du repère précédent en prenant soin d'aligner les deux lignes médianes.

3. Préparation et pose des graduations :

Découper, dans le **bristol vert**, le carré contenant le cercle des azimuts du système de coordonnées horizontales.

Découper, dans le **bristol jaune**, le disque gradué du système des coordonnées horaires que l'on collera ensuite sur la feuille précédente, en centrant correctement les deux cercles et en veillant à ce que les directions des points cardinaux correspondent entre elles. Avec un emporte-pièce percer un trou de diamètre 5 mm bien centré pour le passage de l'axe de rotation vertical. Encoller la face inférieure de l'ensemble que l'on enfle ensuite sur la tige filetée et que l'on applique sur le socle.

Découper, dans le **bristol bleu**, le disque des ascensions droites. Avec l'emporte-pièce, percer un trou central de diamètre 4 mm, puis enfiler ce disque sur la tige filetée, sans le coller : il doit être libre de tourner par rapport aux autres graduations.

4. Montage de la potence :

Enfiler le socle puis le pied de la potence sur un boulon. Prendre une rondelle et un des écrous papillons, les engager successivement en haut de la tige et les faire descendre jusqu'à la base pour serrer le pied de potence sur le socle.

Coller deux petites réglettes de bois sur la face inférieure du socle le long des bords Est Ouest de celui-ci. Attention, il faudra que ces réglettes s'emboîtent dans la monture équatoriale

5. Préparation et montage de l'alidade :

Percer le trou central pour le passage de l'axe horizontal avec une mèche de diamètre 4 mm. Fraiser ce trou sur la face avant de l'alidade

Découper, dans le **bristol vert**, le demi-disque des coordonnées horizontales puis, dans le **bristol jaune**, le demi-disque des coordonnées horaires que l'on collera sur le précédent en centrant bien les deux demi-cercles. Percer alors un trou de diamètre 4 mm au milieu de la ligne « 90°, -90° ».

Coller ces demi-disques, côté graduations, sur la partie arrière de l'alidade ; celle-ci cache alors la zone du cercle gradué voisine de 90°, mais essayer de viser dans cette direction avec un tel instrument n'est guère réaliste !

Mettre en place l'alidade en haut de la potence, les demi-disques en bristol contre la face avant de celle-ci, le grand côté de l'alidade sera du même côté que le repère transparent au pied de la potence. Pour cela enfiler le boulon à tête fraisée d'abord dans l'alidade puis dans la potence. Sur son extrémité qui ressort à l'arrière de l'alidade on enfle une rondelle puis un écrou papillon. On pourra ainsi serrer plus ou moins l'écrou pour régler la rotation de l'alidade sans gêner la visée.

Choisir sur la feuille de transparent les deux réticules qui vous paraissent les mieux appropriés à mettre à chaque extrémité de l'alidade ; celui de plus petit diamètre convenant bien pour le rôle d'œilleton que l'on placera à l'extrémité de l'alidade opposée au repère (azimut, angle horaire, ascension droite).

Coller ces réticules aux extrémités de l'alidade en prenant bien soin de les aligner avec l'extrémité de la tige filetée. Percer dans chaque support-réticule un trou de diamètre 9 mn comme indiqué sur le dessin, puis les clouer aux extrémités de l'alidade par dessus les réticules pour les rendre plus rigides.

6. Montage du support équatorial :

Découper les deux côtés du support de façon que leurs hypoténuses fassent avec les côtés horizontaux un angle égal au complément de la latitude du lieu d'utilisation. Les superposer et percer aux emplacements des croix des trous de diamètre 3,5 mm pour la mise en place de vis à bois. Relier ces deux côtés d'abord avec la traverse arrière dont on a, au préalable, enduit les deux tranches latérales d'un peu de colle et laisser de chaque côté une vis qui pénétrera dans la traverse. Vérifier que ces deux côtés sont bien parallèles et enfoncer alors un clou pour fixer solidement le tout.

Enfoncer deux petits clous bien verticalement sur la cale-socle à environ 1 cm d'un bord ; ces clous serviront de butoir pour le socle du théodolite. Introduire cette cale-socle entre les deux côtés du support. Régler sa position pour qu'elle fasse un angle droit avec l'hypoténuse de chaque côté et de manière à laisser entre la ligne des clous et ces hypoténuses un espace égal à l'épaisseur du socle du théodolite. Fixer cette cale-socle avec deux vis à bois placées de chaque côté du support.

7. Mise en place du théodolite sur son support :

Découper deux petites planchettes de longueur 14 cm que l'on collera ensuite sous le socle de façon à ce que celui-ci s'encastre juste dans le support équatorial ce qui évitera au socle de glisser sur le support et rendra le socle horizontal lorsqu'on l'utilise sans support (tête de vis dépassant du socle).

Quelques conseils pour l'assemblage :

Les pièces de bois peuvent être brutes de sciage. Un léger ponçage au papier de verre améliore la qualité du théodolite. Attention à ne pas trop arrondir les angles. Pour parfaire, on peut les peindre avant de faire les collages et le montage.

Percage des trous « axes » de rotation

Pour une bonne précision des angles, la rotation des graduations doit se faire sur un axe bien centré. Prendre soin avec l'emporte pièce de se positionner de façon très précise sur le cercle à découper. Ne pas trop enfoncer l'emporte pièce qui alors agrandit le trou.

Socle

La vis qui fait l'axe du monde est à tête chanfreinée, elle doit s'encastrer dans le plateau du bon côté du trou qui lui aussi est chanfreiné. Le collage des graduations azimutales est donc à faire de l'autre côté du plateau (côté trou non chanfreiné).

Pied du théodolite.

L'axe de rotation hauteur-déclinaison doit être en haut de la partie verticale du pied mobile et doit être placée correctement comme sur le schéma par rapport à la pièce de base et à son axe-trou.

Pièces transparentes

Les collages des pièces transparentes (œilletons de l'alidade et repère azimuts-angles horaires-ascensions droites) doivent être fait à la colle contact (les colles usuelles n'adhèrent pas sur le transparent).

Attention : l'encollage doit être fait sur les deux faces. Avant de mettre en contact positionner les deux pièces le plus précisément possible, car dès que l'on a appuyé, il n'est plus possible de corriger le positionnement.

Collage du repère et vernier azimut (aussi angle horaire et ascension droite) : mettre une vis légèrement émergente dans l'axe pour bien positionner le repère avant d'appuyer pour la prise de la colle.

Attention au recto verso, les graduations sont à mettre dans du bon côté du pied.

Graduations et repères hauteur-déclinaison

L'alidade étant dissymétrique pour la commodité de la visée faire un pré-assemblage avant collage pour mettre les graduations et les œilletons du bon côté de l'alidade.

Le trou de l'alidade étant chanfreiné, le côté chanfreiné est opposé au côté du collage.

Les traits repères hauteur-déclinaison sont à coller après assemblage des deux pièces du pied.

THÉODOLITE - VISEUR EQUATORIAL

Liste des pièces

Bois

quant.	pièce	épaisseur	dimension	remarques
1	socle	10	180 x 180	
1	potence	10	180 x 40	
1	pied potence	18	65 x 40	
1	alidade	10	240 x 20	
2	côté support (triangle)	10	150 x 150	un carré coupé en deux suivant la diagonale
2	traverse	18	160 x 40	

Carton bristol

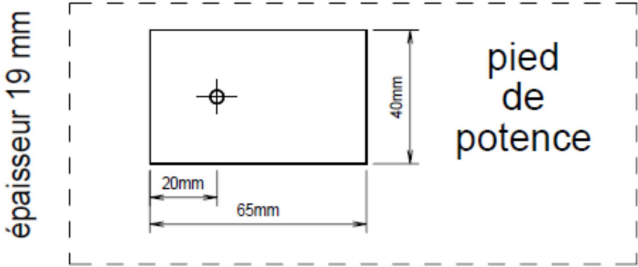
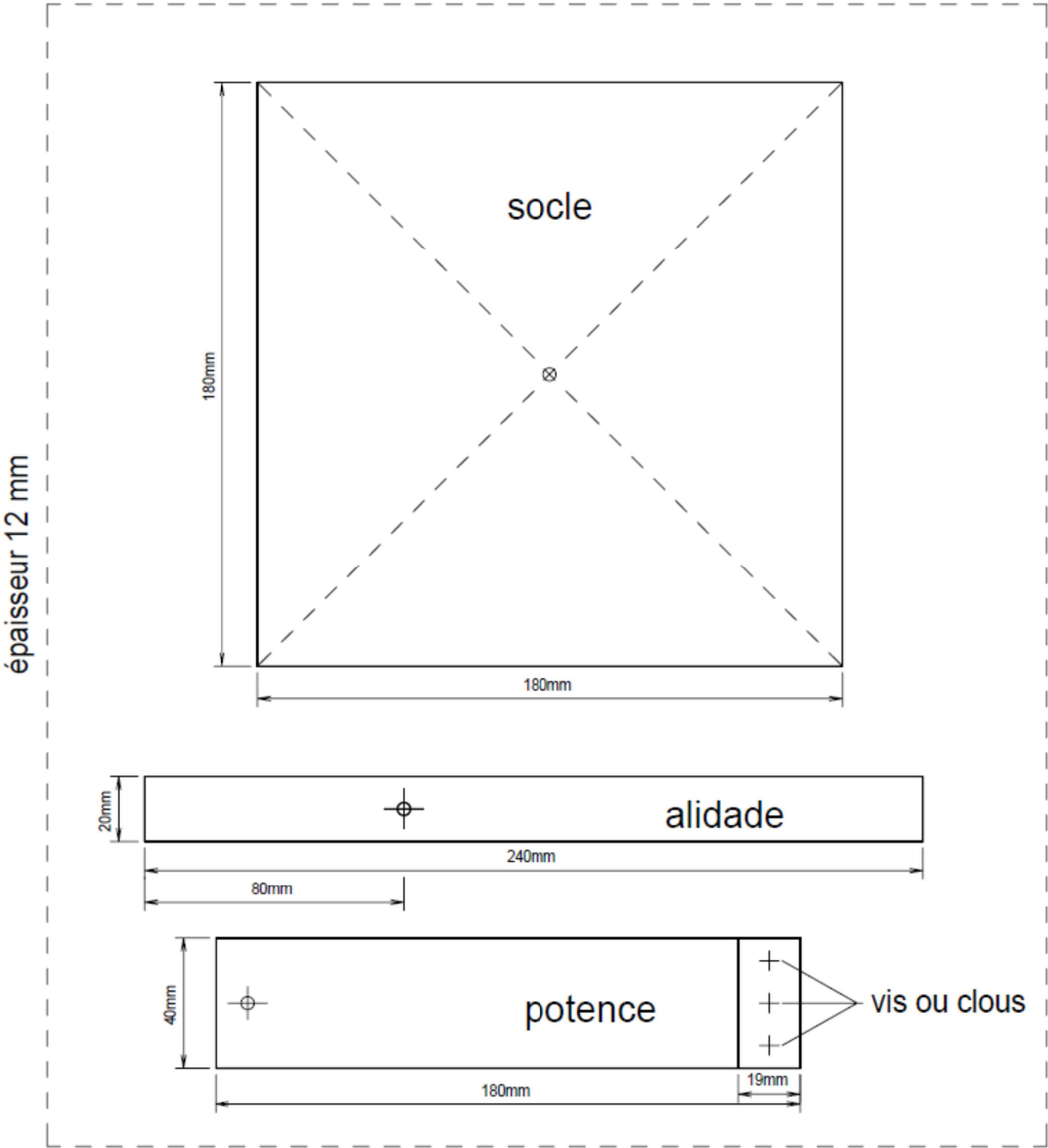
coordonnées	pièce	couleur
coordonnées horizontales	cercle azimuth	vert
	demi-cercle hauteur	vert
	repère hauteur	vert
coordonnées horaires	cercle angle horaire	jaune
	demi-cercle déclinaison	jaune
	repère déclinaison	jaune
coordonnées équatoriales	cercle ascension droite	bleu

Transparent

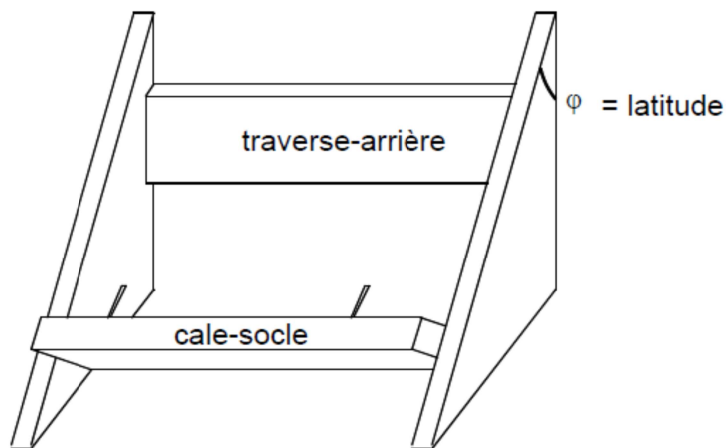
quant.	pièce
1	repère vernier azimuth angle horaire
2	réticules

Quincaillerie

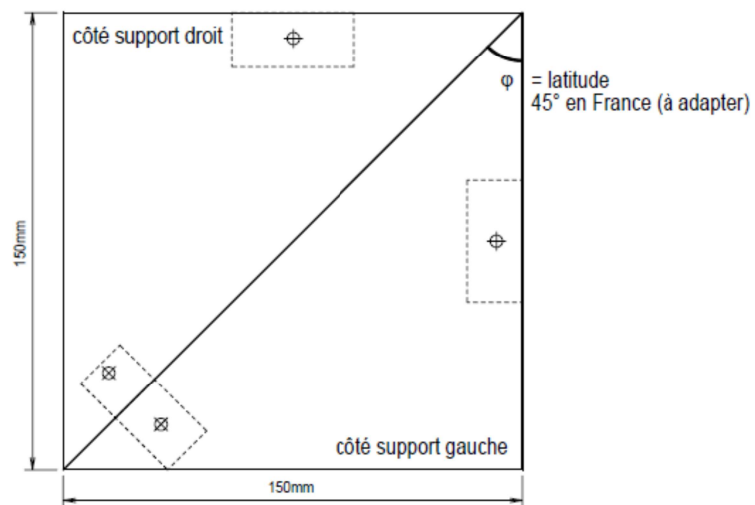
quant.	pièce	dimensions	remarque
1	tige filetée	4x180	
1	écrou	∅ 4	si tige filetée
1	boulon tête fraisée	4x30	
1	boulon tête fraisée	4x40	si pas de tige filetée
2	écrous papillon	∅ 4	
2	rondelles	∅ 4	
10	vis à bois	3,5x35	
3	pointes tête homme	20 mm	si pied non vissé



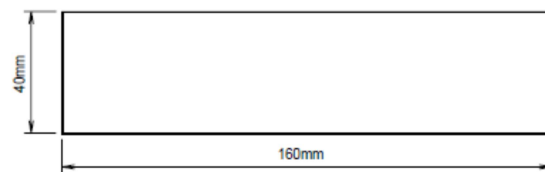
Support équatorial



épaisseur 10mm



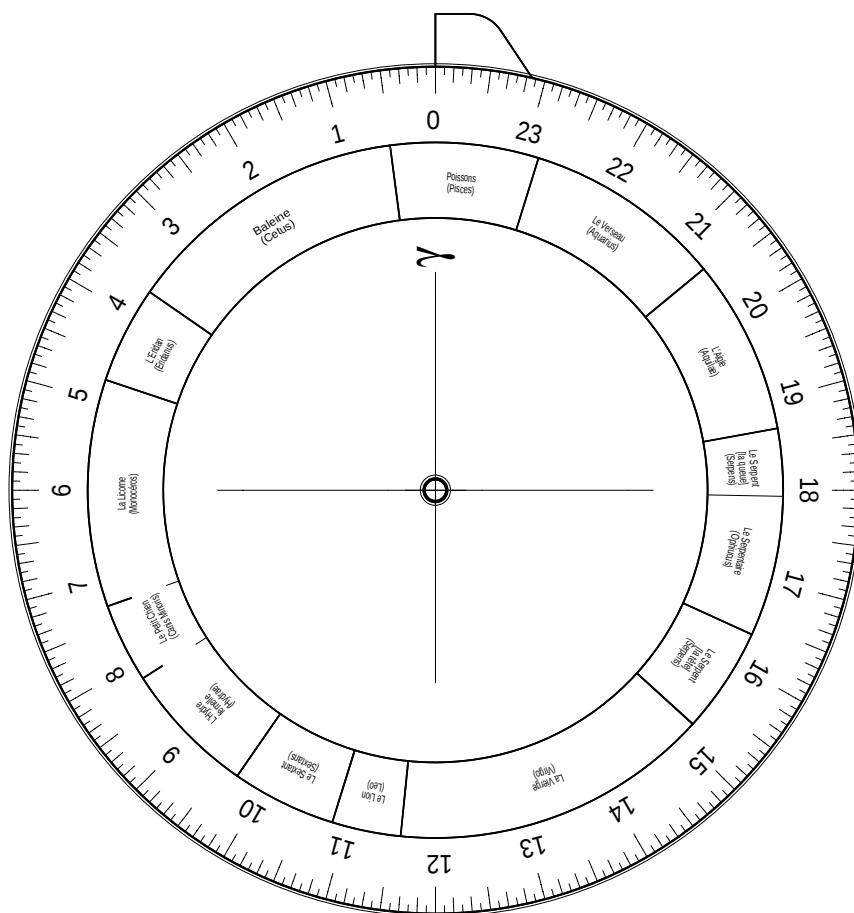
épaisseur 18mm



cale-socle et traverse-arrière

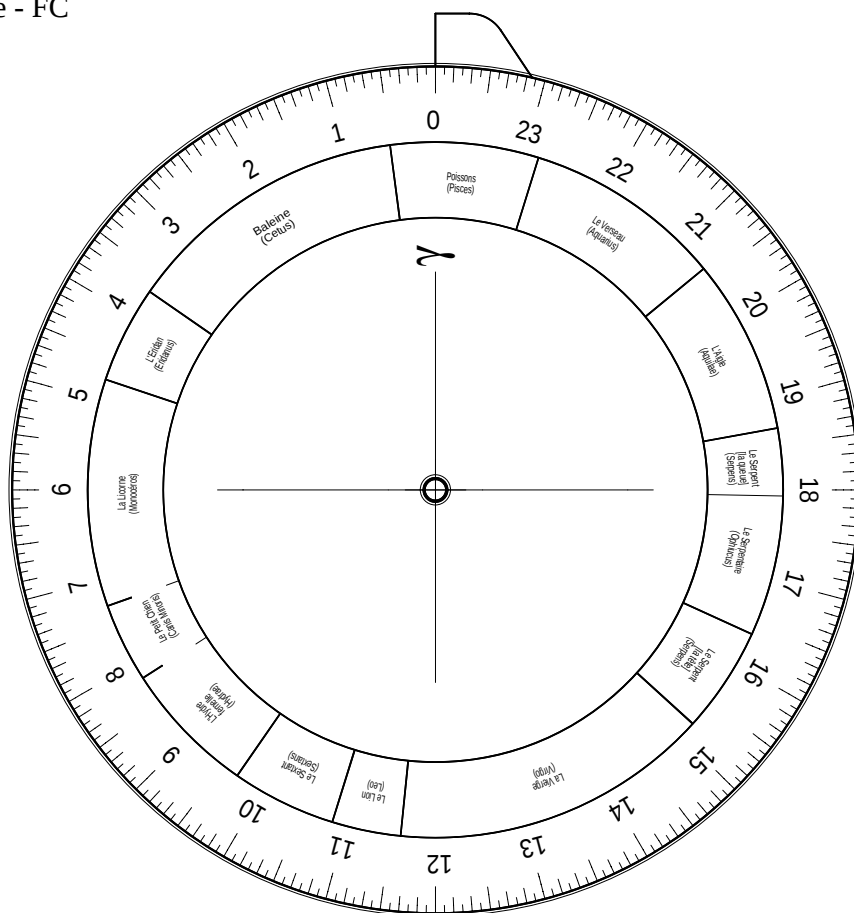
Echelle : 1/2

ASCENSION DROITE



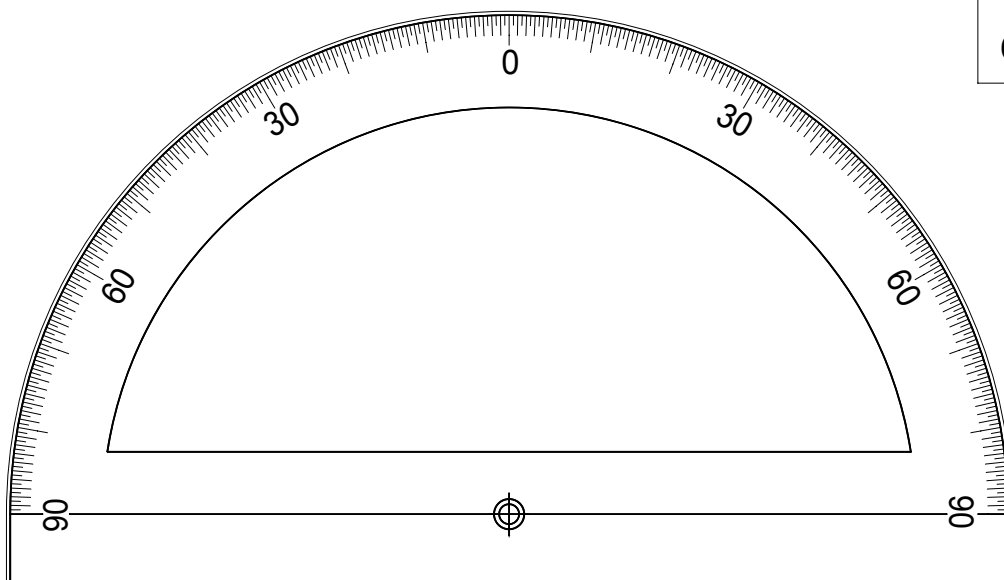
à reproduire
sur
bristol bleu

ASCENSION DROITE

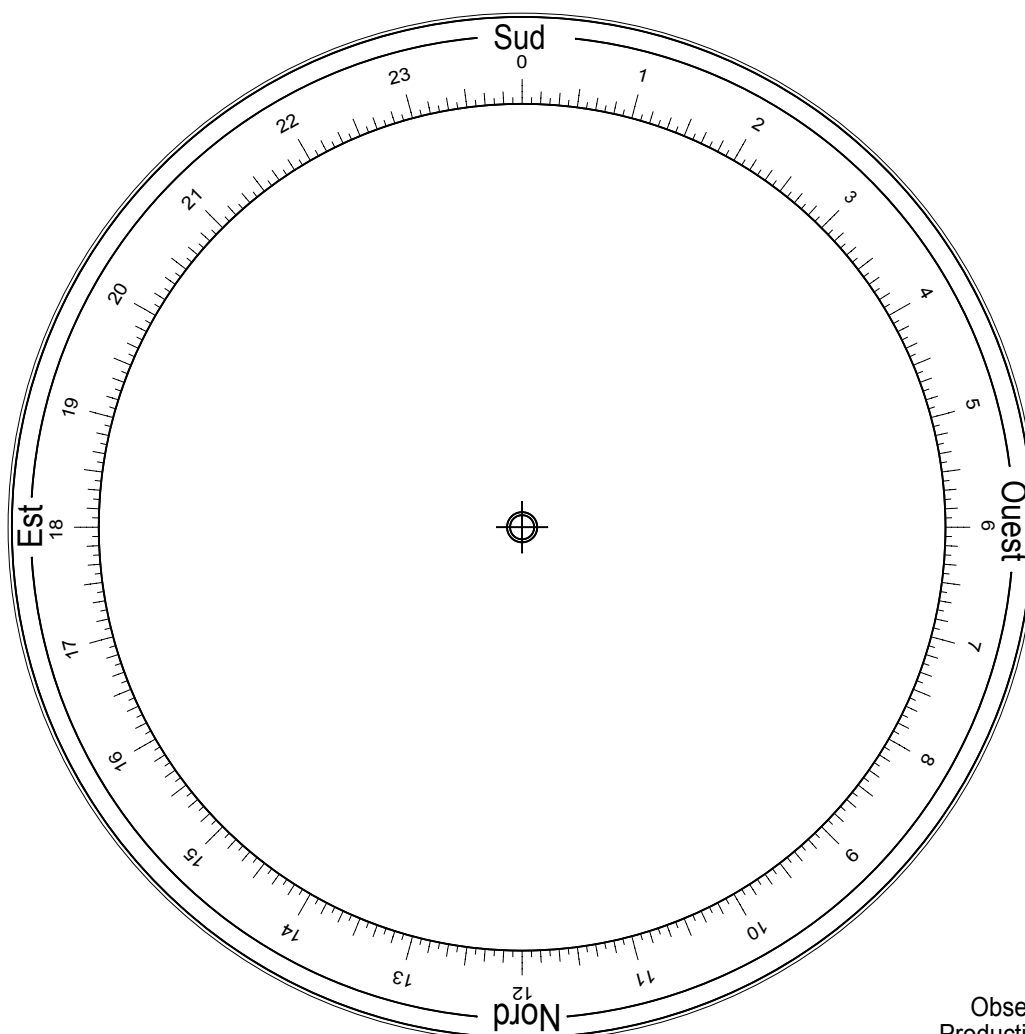


THEODOLITE COORDONNEES HORAIRES

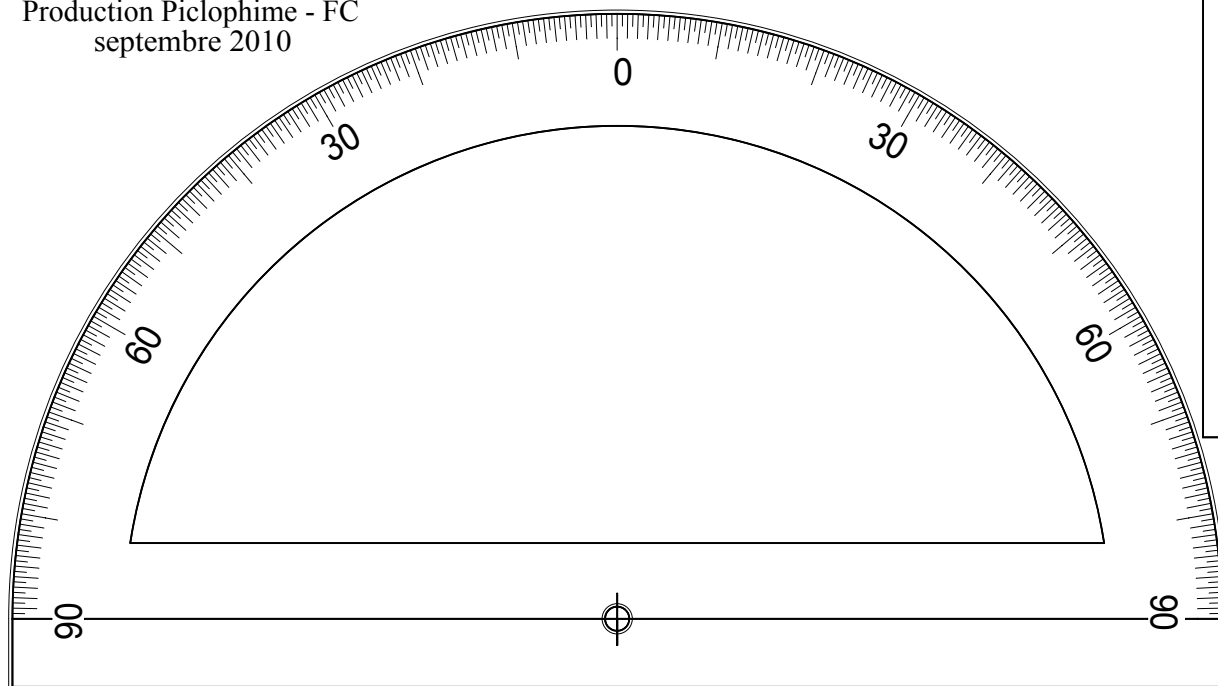
A reproduire
sur
carton jaune



déclinaison



THEODOLITE - AZIMUT



Hauteur

A reproduire
sur
carton vert

