

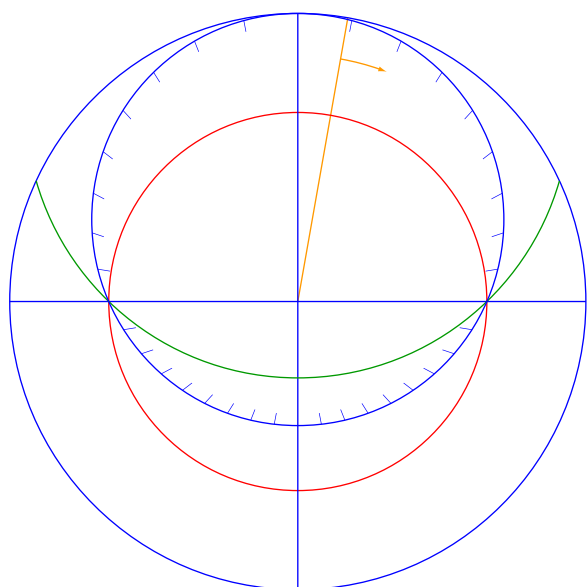


## L'astrolabe Quadrant

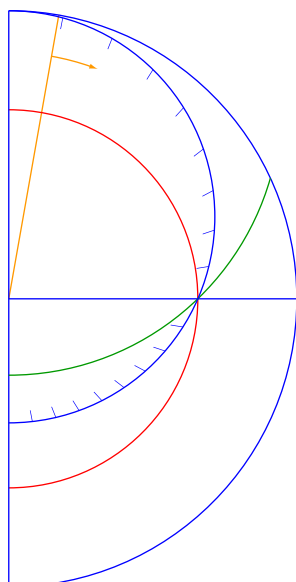
Parfois appelé quadrant de Profacius, du nom latin de son créateur Profeif Tibbon, il peut être aussi dénommé quadrant astrolabique. Cet instrument est principalement issu de l'astrolabe dont il est une singulière version. C'est en fait un tracé similaire auquel il est appliqué deux rabattements et une rotation.

Le tracé d'une araignée imaginaire est préalablement fixé en une position déterminée (point vernal sur l'horizon est).

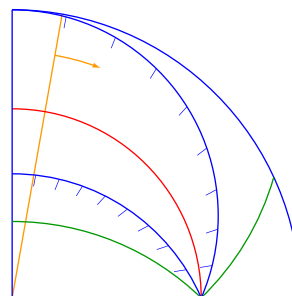
Prenons un tracé très simplifié avec le tropique du Capricorne, l'équateur céleste, l'horizon et l'écliptique. Le trait orange, à  $10^\circ$  de l'axe méridien, matérialise le début du calendrier et la flèche, le sens croissant des graduations de ce dernier.



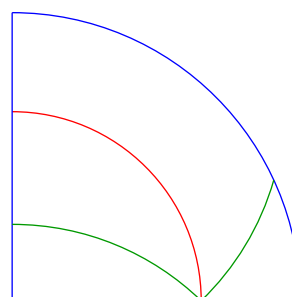
Un rabattement sur le plan méridien donne la figure suivante.



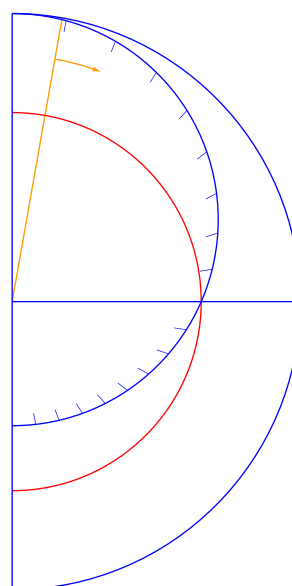
Un rabattement sur un axe perpendiculaire au méridien et passant par le pôle donne la figure suivante.



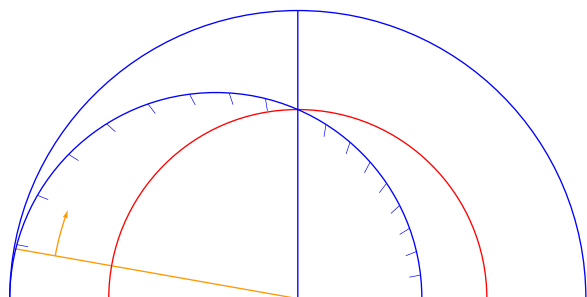
Dans ces conditions, l'instrument serait un peu confus car écliptique et horizon se rejoignent au point est de l'horizon. Nous supprimons donc l'écliptique de cette configuration pour obtenir la figure suivante.



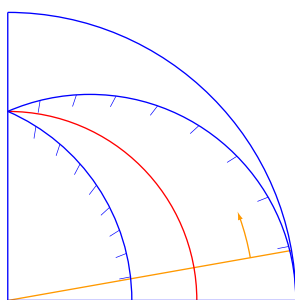
Nous revenons un peu en arrière (après le premier rabattement) et supprimons cette fois-ci l'horizon pour obtenir la figure suivante.



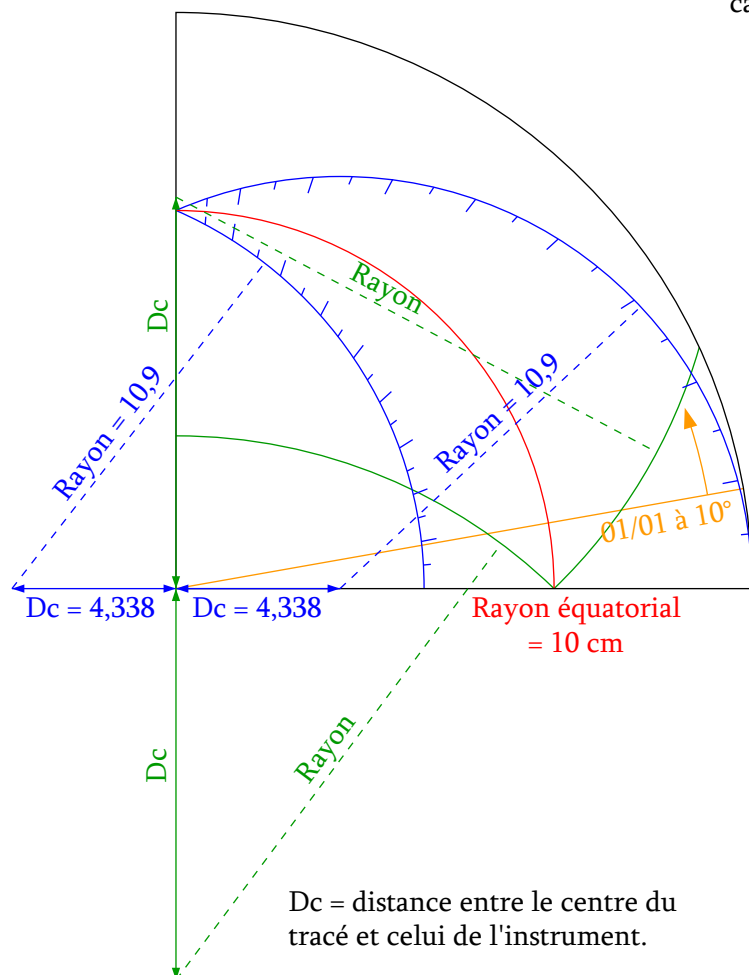
Nous basculons la précédente figure de  $90^\circ$  dans le sens direct, pour obtenir la figure suivante.



Un dernier rabattement nous permet d'obtenir la figure suivante.



La figure suivante donne les principales cotes de l'instrument, pour un horizon à la latitude de  $44^\circ$ .



La rotation, très démonstrative, du rète de l'astrolabe est ici impossible. C'est un fil muni d'une petite perle coulissante qui permet de décomposer les mouvements d'une araignée imaginaire. L'instrument en perd de sa clarté.

Il suffit d'imaginer l'inextricable réseau d'almucantarats et d'azimuts, pour comprendre qu'ils ne sont pas tracés. A ce titre, il existe une alternative intéressante, avec un seul rabattement méridien de l'horizon. L'instrument ne se présente plus alors précisément comme un quart de cercle (voir l'illustration page 20).

Mais l'astrolabe quadrant classique présente par contre un avantage, celui de pouvoir matérialiser plusieurs horizons de latitudes différentes à la fois.

Les deux rabattements successifs transforment l'écliptique en deux arcs sur lesquels le Soleil effectue des allers-retours, l'horizon subit le même sort. Le nombre de graduations sur le limbe donne un aspect complexe à l'instrument. Ecliptique comme horizon sont réduits à deux arcs qui en matérialisent quatre. Mettre une double graduation sur chaque segment serait peu commode. Ce qui explique la multiplication des échelles d'angle horaire et calendrier rejetées sur le limbe.

Il est aisé de remarquer que chaque échelle effectue quatre va-et-vient. Des lettres report ou des couleurs permettent alors de savoir de quelle échelle il est question.

Cet instrument permet de réaliser avec les mêmes dimensions hors tout un astrolabe de rayon équatorial double. Mais le gain de précision que cela peut apporter est très vite perdu par les décompositions du mouvement de l'araignée imaginaire en différents reports du fil et de la perle. Son usage plus abstrait en fait un instrument intéressant mais peu commode par la nécessité, dans certains cas, d'effectuer des calculs.

### Exemple simple d'utilisation.

Supposons, qu'après application des corrections du tableau de la page 4, nous obtenions le 20 août. Le fil normalement monté sur l'instrument, tendu sur cette date, est ici remplacé par le trait surligné en bleu. La date du 20 août se trouve sur l'échelle du calendrier repérée C. Le fil coupe deux fois l'écliptique mais il faut lire sur le secteur C la longitude du Soleil, soit environ  $145,5^\circ$ .



Faire glisser la perle jusqu'à ce point de l'écliptique pour matérialiser la position du Soleil.

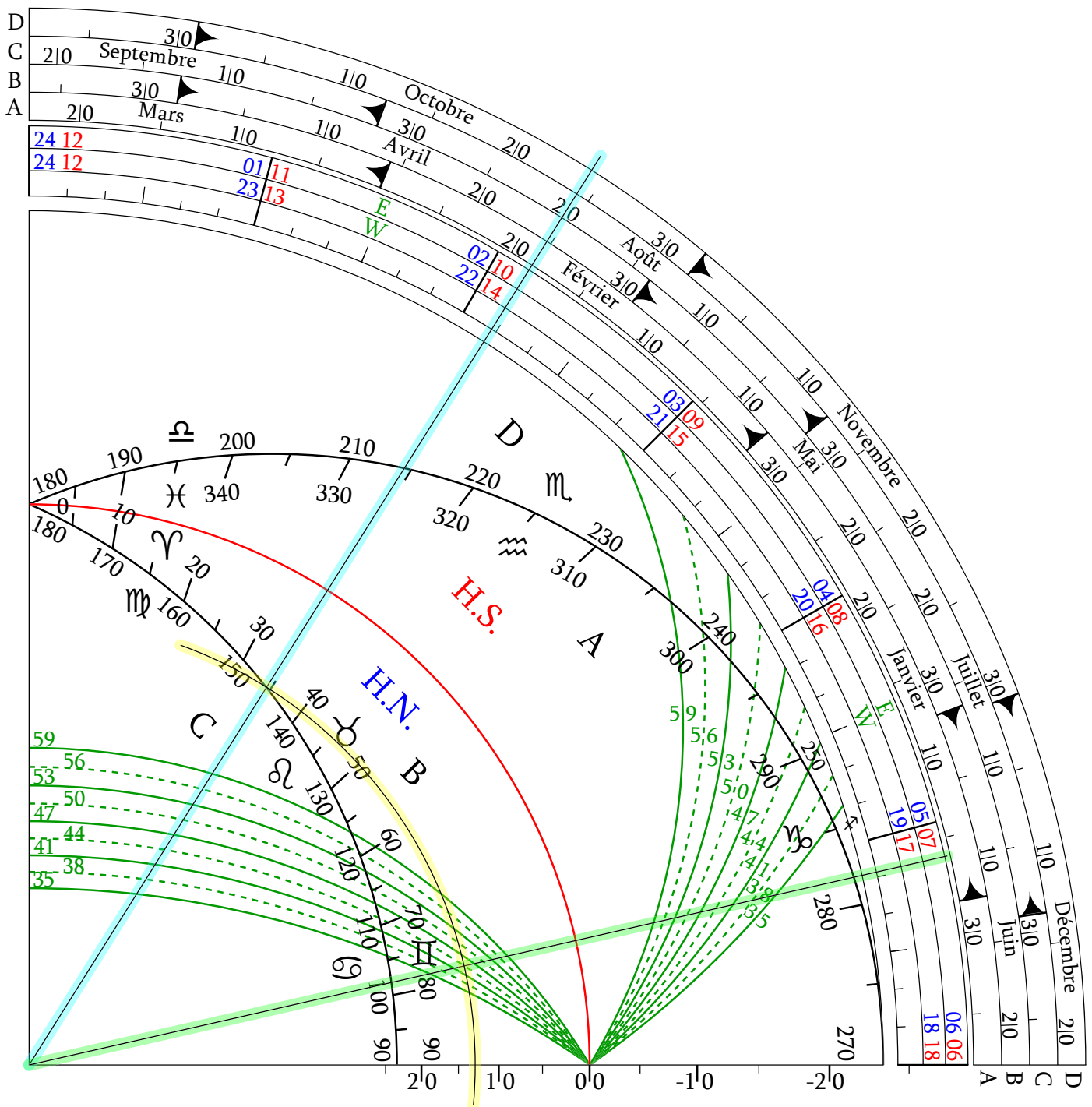
En laissant le fil tendu, amener le «point Soleil» sur l'horizon correspondant à la latitude (44° sur l'exemple). Cela se traduit sur le croquis par un arc de cercle surligné en jaune.

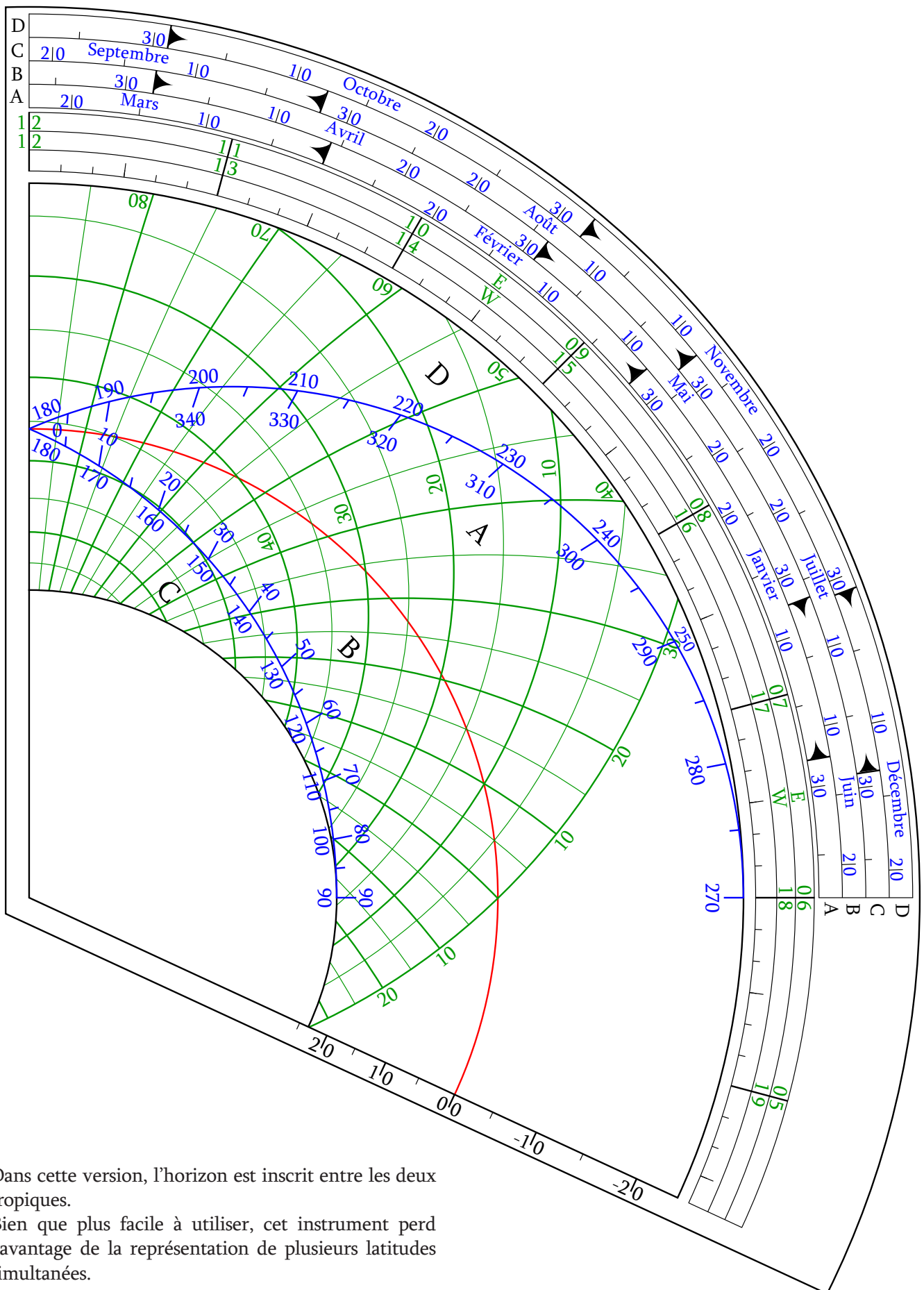
Le fil, toujours tendu, passe par les graduations d'angle horaire (trait surligné en vert).

Il faut bien faire attention à l'échelle à utiliser. Le Soleil se situe ici dans l'hémisphère nord (**HN en bleu**), il faut donc lire les chiffres bleus sur les graduations.

Si c'est le coucher qui intéresse, il faut prendre la graduation correspondant à la lettre (**W en vert**), soit sur l'exemple 18h 51 min (attention au sens de la graduation).

L'extrémité de l'arc surligné en jaune indique la déclinaison du Soleil soit environ +13° sur l'exemple.





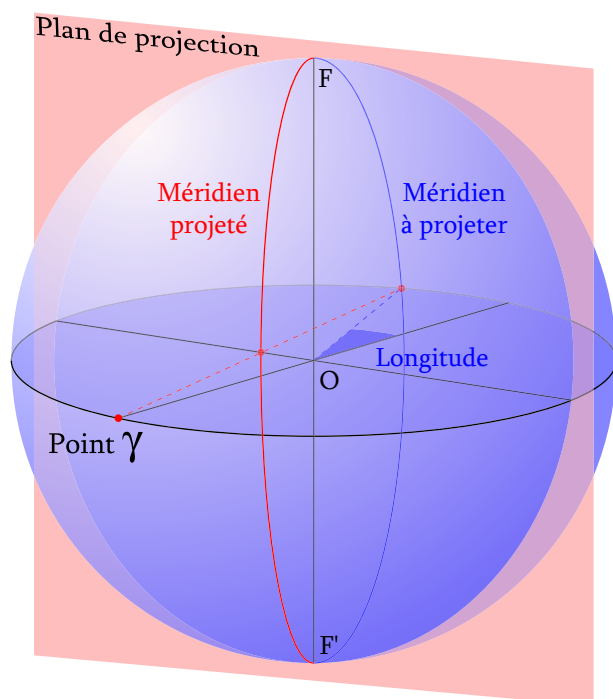
Dans cette version, l'horizon est inscrit entre les deux tropiques.  
Bien que plus facile à utiliser, cet instrument perd l'avantage de la représentation de plusieurs latitudes simultanées.



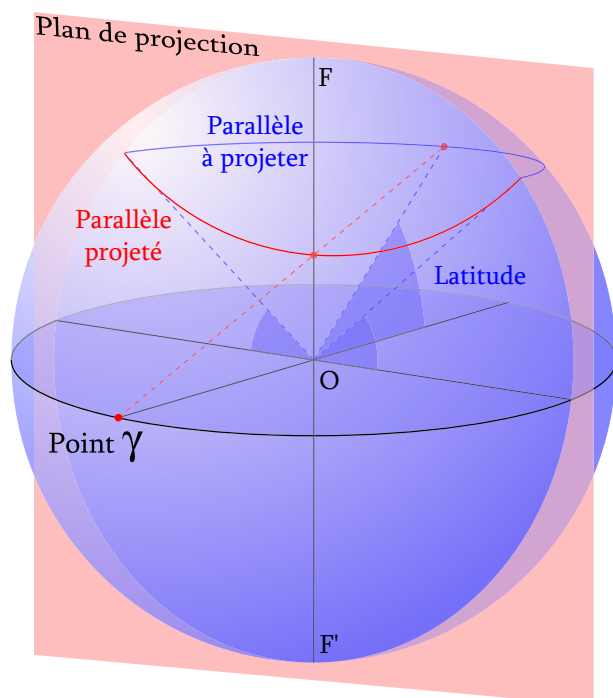
## La saphéa

Appelé aussi saphéa d'Azarquiel, cet instrument exploite la même projection que celle de l'astrolabe, mais avec un plan situé à  $90^\circ$ . Le centre de projection est le point vernal et le plan de projection, un plan perpendiculaire à l'axe  $\gamma / \gamma'$  qui passe par O, centre de la sphère. La saphéa présente l'avantage d'être utilisable sous toutes les latitudes.

Principe de tracé des méridiens.



Principe de tracé des parallèles.



Pour les pôles F et F' de la sphère, il n'a pas été pris P et P' car la sphère peut aussi servir pour la projection en coordonnées écliptiques, et P et P' devenir Q et Q', ou les pôles de la Terre, ou le zénith et le nadir Z et Z'.

La projection s'opère de la même manière, qu'il s'agisse de la sphère du monde avec longitude et latitude, de la sphère locale avec azimut et hauteur, de la sphère céleste avec les coordonnées équatoriales ascension droite et déclinaison, de la sphère céleste avec les coordonnées écliptiques longitude écliptique et latitude écliptique.

Une des propriétés fondamentales de la projection stéréographique fait que tous les plans qui passent par l'axe de projection se réduisent à une droite menée depuis le centre de l'instrument. C'est le cas, sur la saphéa, des plans de l'équateur terrestre, de l'équateur céleste, de l'écliptique et de tout horizon.

Ainsi le diamètre horizontal peut représenter indifféremment : l'équateur, l'équateur céleste, l'horizon et l'écliptique, et le réseau des méridiens et parallèles les coordonnées propres au système considéré.

A condition de bien faire attention entre les degrés et les heures au moment des transformations et aux sens des graduations, cet instrument se prête bien aux changements de coordonnées. Il serait possible de graduer les méridiens en heures et quelques étoiles peuvent être placées sur la face de l'instrument.

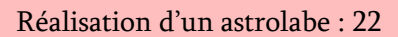
Pour passer d'un système de coordonnées à l'autre, il suffit de repérer grâce à l'index (brachiolus articulé sur la régula) le point qui correspond aux coordonnées dans le premier système. La régula et l'index sont ensuite entraînés en rotation d'un angle égal à la différence de latitude entre les deux références. L'index occupe une deuxième position qu'il faut lire sur le même réseau de méridiens et parallèles, mais selon le deuxième système de coordonnées.

Seul l'hémisphère opposé au centre de projection est dessiné. Ainsi, un peu à l'image de l'astrolabe quadrant, les graduations font un va-et-vient. Bien qu'il ne soit pas indispensable, l'écliptique est tracé, ce qui facilite la représentation. Les coordonnées écliptiques ne sont qu'évoquées avec les longitudes de trente en trente degrés.

Les signes du zodiaque ne sont reproduits que pour donner au croquis un aspect traditionnel.

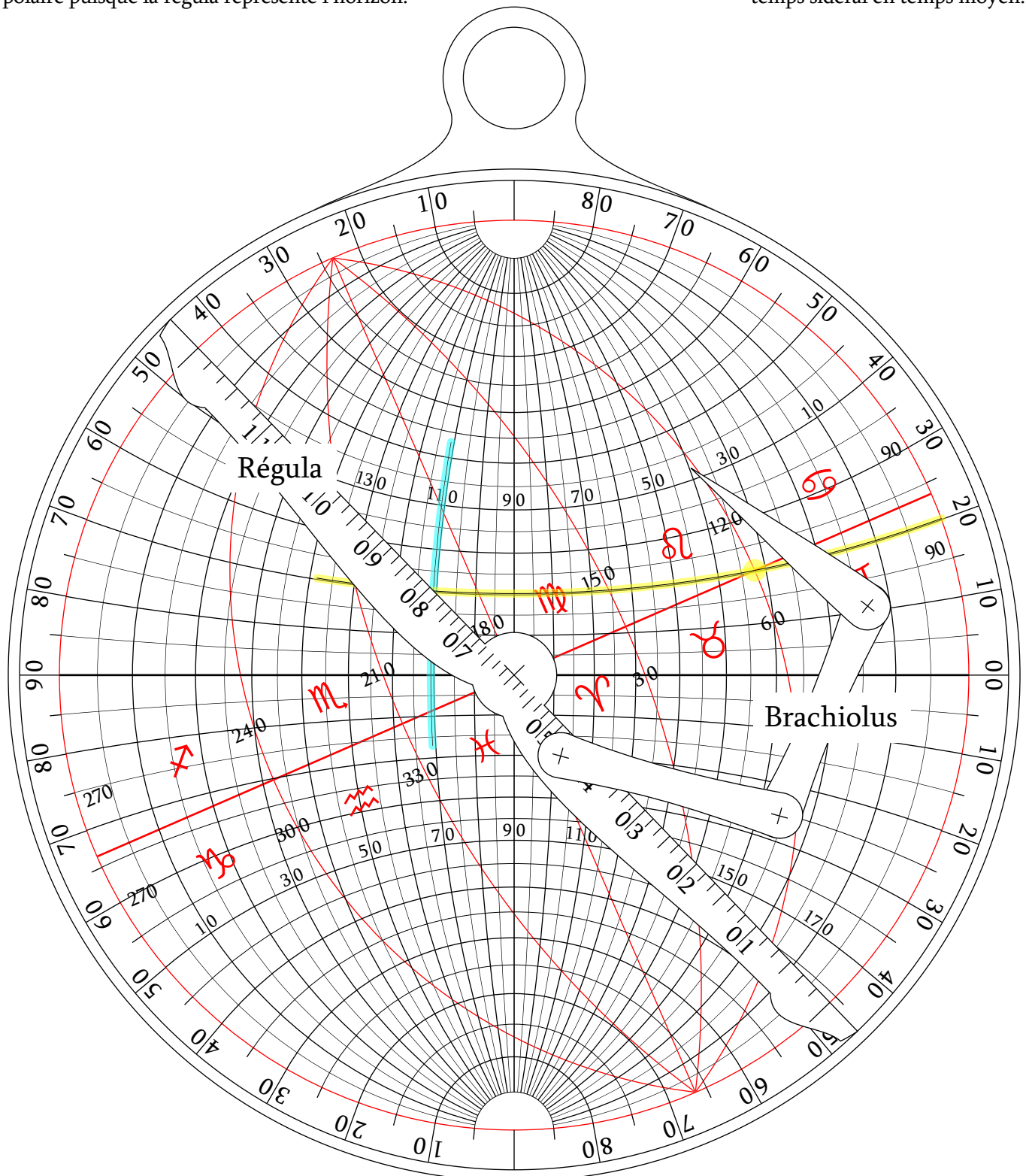
La régula est graduée en heures pour faciliter certaines conversions.





Supposons que la longitude solaire soit de  $120^\circ$  (point jaune sur le croquis). Chercher le parallèle qui coupe l'écliptique au contact avec cette longitude (trait surligné en jaune). A l'extrémité droite du parallèle, on peut lire la déclinaison légèrement supérieure à  $20^\circ$ . La règle est ici fixée à  $44^\circ$  du limbe et indique la latitude du lieu. La latitude s'affiche donc en hauteur polaire puisque la règle représente l'horizon.

Prolonger le parallèle (surligné en jaune) qui coupe le point Soleil jusqu'au croisement avec l'horizon. Au point où ce parallèle rencontre la régula, le réseau de méridiens indique l'arc semi-diurne (méridien surligné en bleu) soit environ  $111^{\circ}$ . Cette lecture donne le délai qui sépare le passage au méridien du passage à l'horizon et non l'heure du coucher par exemple. Pour une détermination complète, il faut connaître l'heure du passage méridien et opérer une transformation du temps sidéral en temps moyen.





## L'astrolabe de Rojas

D'une utilisation très semblable à la saphéa, l'astrolabe de Rojas utilise une projection orthogonale (point de projection rejeté à l'infini). Son tracé est donc rendu plus difficile par la présence d'ellipses.

La régula représente l'horizon avec ses azimuts.

La graduation en heures des méridiens facilite beaucoup l'utilisation.

Le réglage en latitude s'effectue avec le nord de la régula sur la graduation du limbe.

