***Quelques conseils d'entretien***

Votre instrument est en laiton, qui est un métal qui se patine naturellement.
Pour garder une surface brillante, nettoyer au « miror » avec un chiffon doux.

Il est recommandé de démonter l'instrument pour un meilleur résultat.

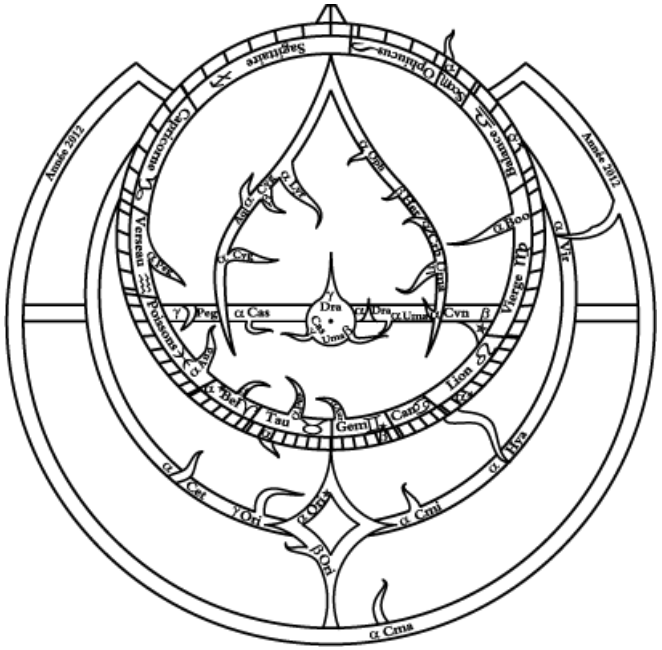
Pour le démontage : dévisser l'écrou de la face avant et extraire l'axe central qui se situe au dos de l'astrolabe. L'alidade, l'ostenseur et l'araignée peuvent alors être séparés de l'instrument.

Procéder au nettoyage avec précaution, et finir par un lustrage avec un chiffon propre.



# L'ASTROLABE PLANISPHÉRIQUE

*Moderne – Tympan Fixe*




# Descriptif & Utilisations

Vous venez d'acquérir un astrolabe, instrument dont la conception remonte à l'Antiquité Grecque et qui a trouvé son aboutissement avec les Sciences Arabes.
En le concevant, les Grecs et les Arabes ont voulu répondre à la nécessité de se repérer dans le temps et dans l'espace.

Deux fois millénaire, cet instrument a été pendant des siècles à la pointe des connaissances astronomiques et géométriques et porte en lui l'histoire des Hommes et des Sciences.

Avant de comprendre comment l'utiliser, faisons connaissance avec les différents tracés qui le compose.

Cette notice concerne la version Astrolabe Moderne, dans laquelle les étoiles sont représentées par leurs coordonnées équatoriales, et le parcours du soleil selon la normalisation de l'UAI (Union Astronomique Internationale) en 1928. La distance angulaire parcourue par le soleil devant chaque constellation, est conforme à cette normalisation.



Ouvrages de référence :

L'Astrolabe histoire théorie et pratique
Raymond d' Hollander – Institut Océanographique

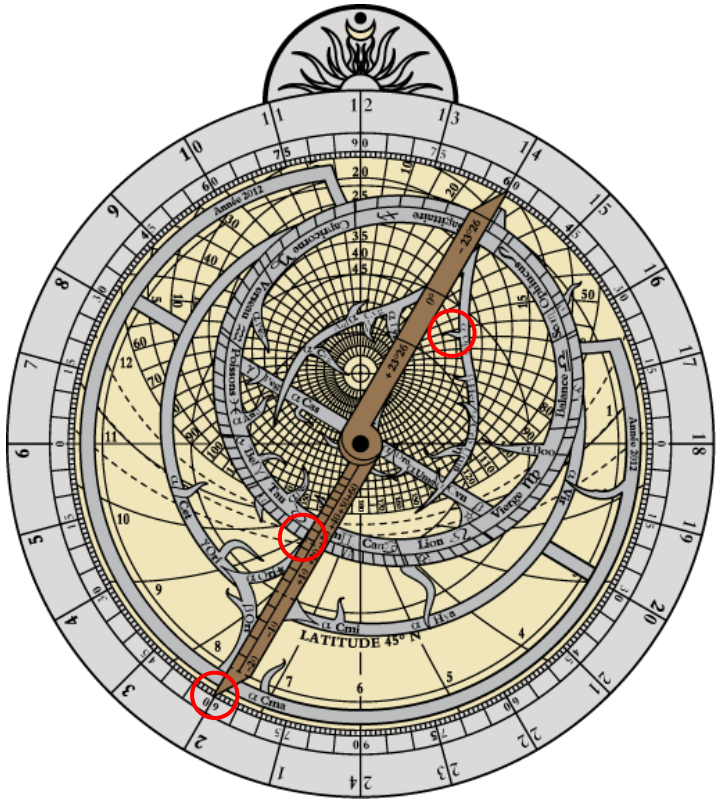
Les instruments de l'astronomie ancienne
Philippe Dutarte – Vuibert

Astronomie en terres d'Islam
Émile Biemont - Burillier

d) on amène l'ostenseur sur la position du soleil début de la constellation des Gémeaux ♊.

e) on lit à l'extrémité de l'ostenseur l'heure indiquée.

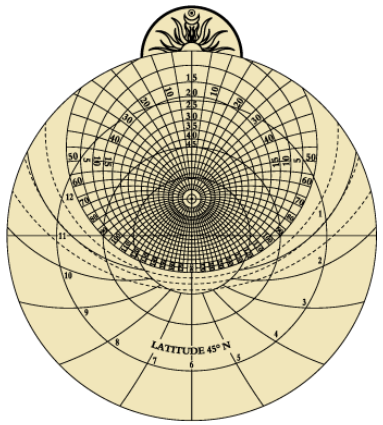
On voit qu'il est 2h 2 min, heure solaire (pour avoir l'heure de la montre, appliquer les 3 corrections heure légale, longitude, équation du temps).



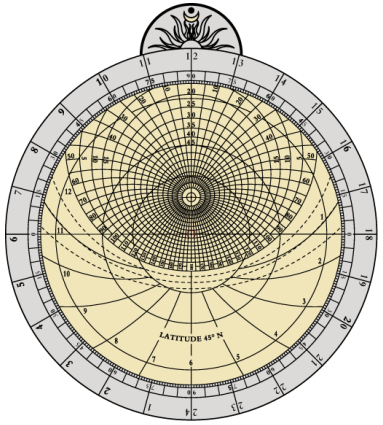



# 1) Description de l'instrument

***Face avant :***

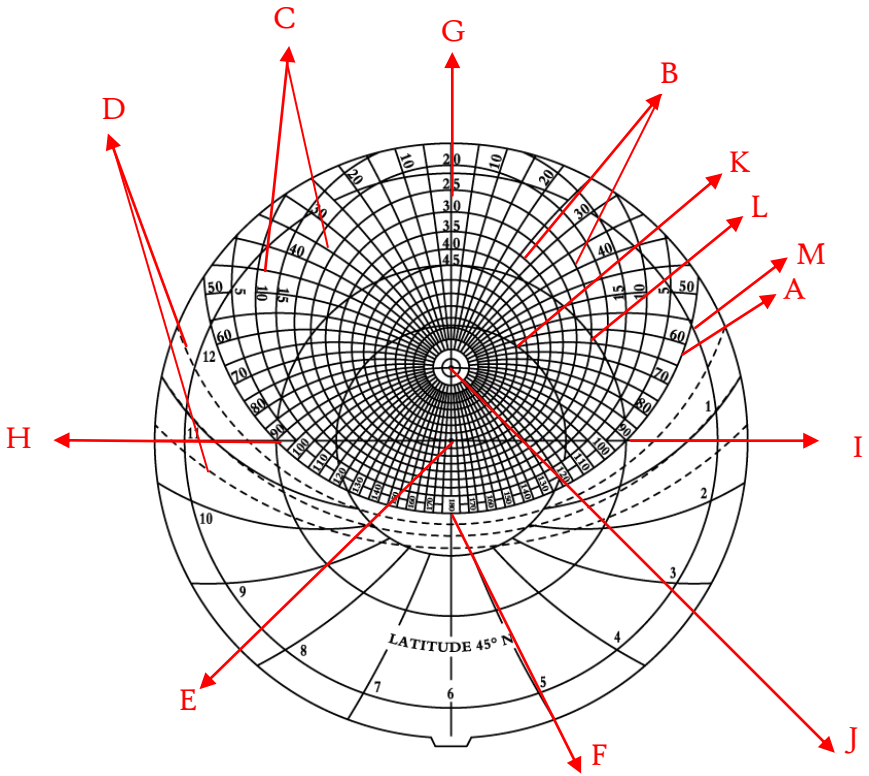



**La mère (ou matrice)** : le tympan est gravé dans la mère




**Le limbe :** fixé sur la mère
Il est gradué en 24 h et 360°.
Chaque degré vaut 4 minutes de temps.

Le limbe sera utilisé comme une horloge pour lire l'heure solaire.




**Le tympan :** représentation de la sphère locale

A) Ligne d'horizon – B) Cercles d'égales hauteurs (almicantarats)
C) Cercles d'azimuts – D) Lignes de crépuscules – E) Pôle nord céleste
F) Horizon nord – G) Direction sud – H) Est – I) Ouest – J) Zénith
K) Tropique du Cancer – L) Equateur – M) Tropique du Capricorne.

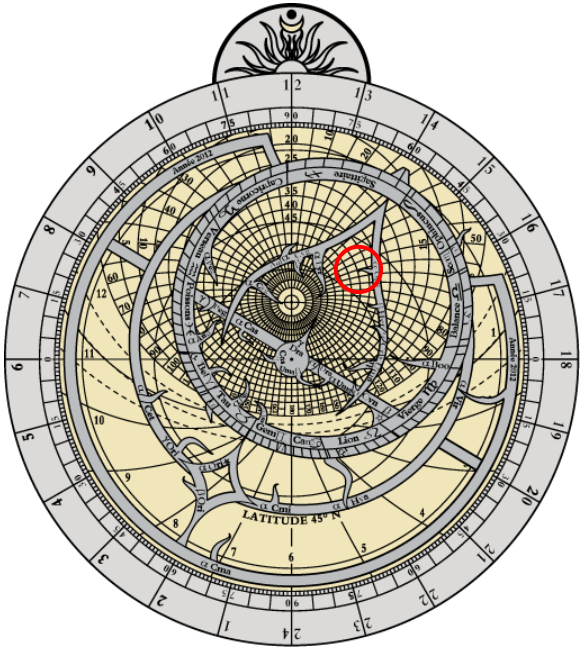


## 5) Déterminer l'heure en mesurant la hauteur d'une étoile

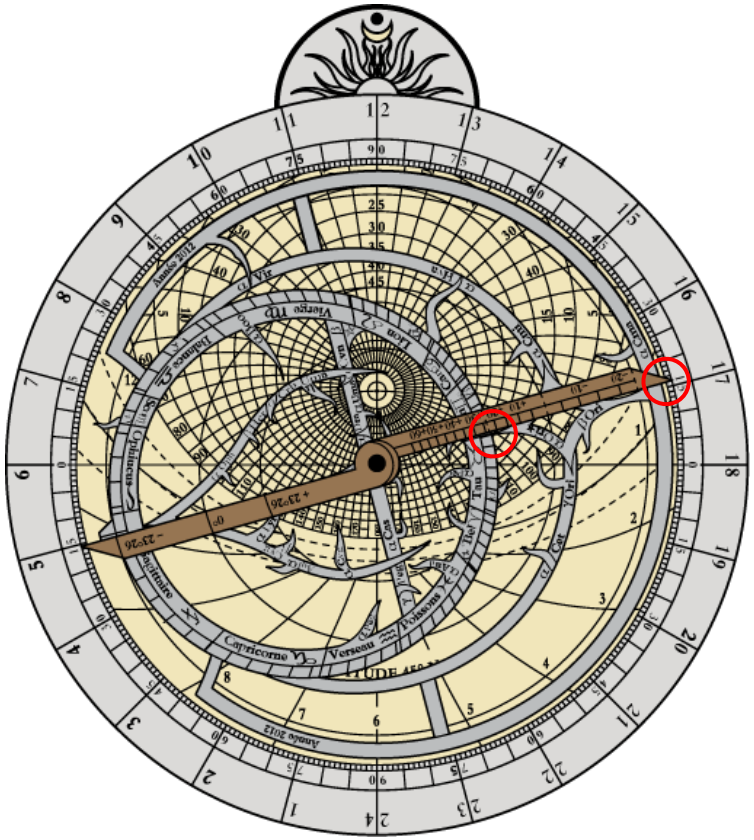
a) date : 21 juin - position du soleil sur l'écliptique : début de la constellation des Gémeaux ♊.

b) on mesure la hauteur d'une étoile, ici α Oph, en visant par les trous des pinnules de l'alidade au dos de l'astrolabe : on lit sur le cercle gradué extérieur : 45°. Vérifier en regardant le ciel de quel côté du méridien se situe l'étoile (entre est et sud ou entre sud et ouest)

c) on retourne l'astrolabe et on fait pivoter l'araignée pour mettre l'étoile α Oph sur le cercle de hauteur 45°, dans le quart sud ouest du tympan car l'étoile observée est passée côté ouest du méridien.

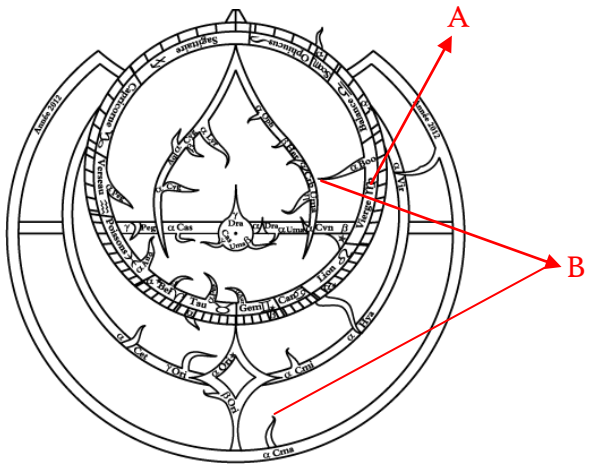


On fait alors pivoter l'ostenseur pour que le bord vienne à l'intersection du cercle de hauteur et de la position du soleil.
On lit ensuite l'heure pointée par l'extrémité de l'ostenseur : il est 16h56, heure solaire.



Pour retrouver l'heure de sa montre (heure légale) il faut opérer 3 corrections : +1 ou 2 h selon heure d'hiver ou d'été, - ou + 4 min par degré de longitude selon qu'on se trouve à l'est ou à l'ouest du méridien de Greenwich, + ou – valeur de l'équation du temps.





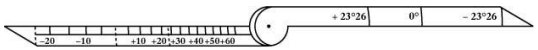

**L'araignée :** représentation du ciel, avec le soleil et les étoiles.

A) Ecliptique
B) Chaque pointe est une étoile

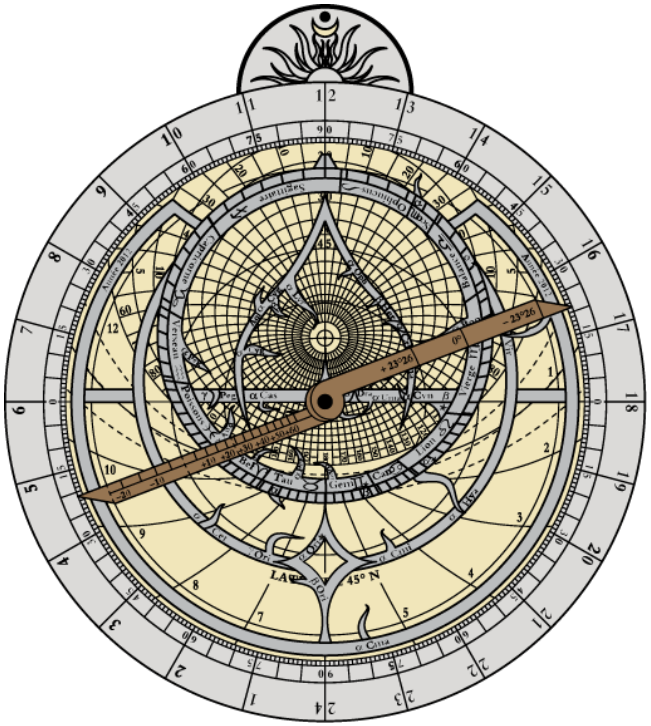
L'araignée comporte 37 étoiles :
α And - α Aql - α Ari - α Boo - α Aur - α Cas - α Cet - α Cma
α Cmi - α Crb - α Cvn - α Cyg - α Dra - α Hya - α Leo -
α Lib - α Lyr - α Oph - α Ori - α Peg - α Per - α Sco -
α Tau - α Uma - α Umi - α Vir -
β Per - β Cyg - β Gem - β Her - β Leo - β Ori - β Uma -
γ Cas - γ Dra - γ Ori - γ Peg -
η Uma.

Les constellations et leurs symboles :
♈ Bélier - ♉ Taureau - ♊ Gémeaux - ♋ Cancer - ♌ Lion -
♍ Vierge - ♎ Balance - ♏ Scorpion - ⛎ Ophiucus -
♐ Sagittaire - ♑ Capricorne - ♒ Verseau - ♓ Poissons.

L'ensemble est complété par un ostenseur, règle graduée qui permettra de lire les informations sur l'astrolabe.



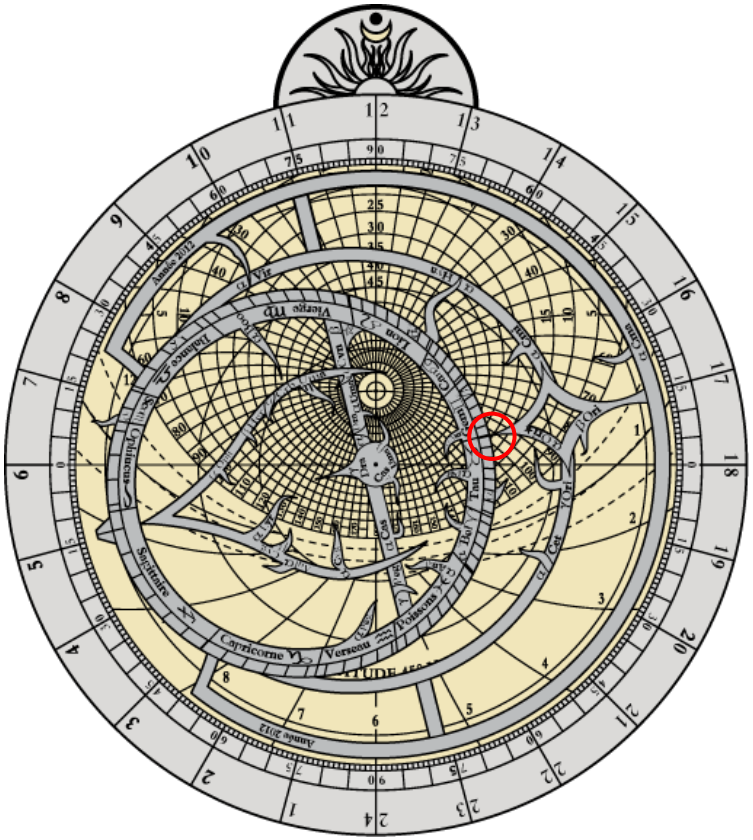

Vue d'ensemble de la face avant complète :




L'araignée et l'ostenseur sont 2 parties mobiles qui pivotent l'une sur l'autre au dessus du tympan.



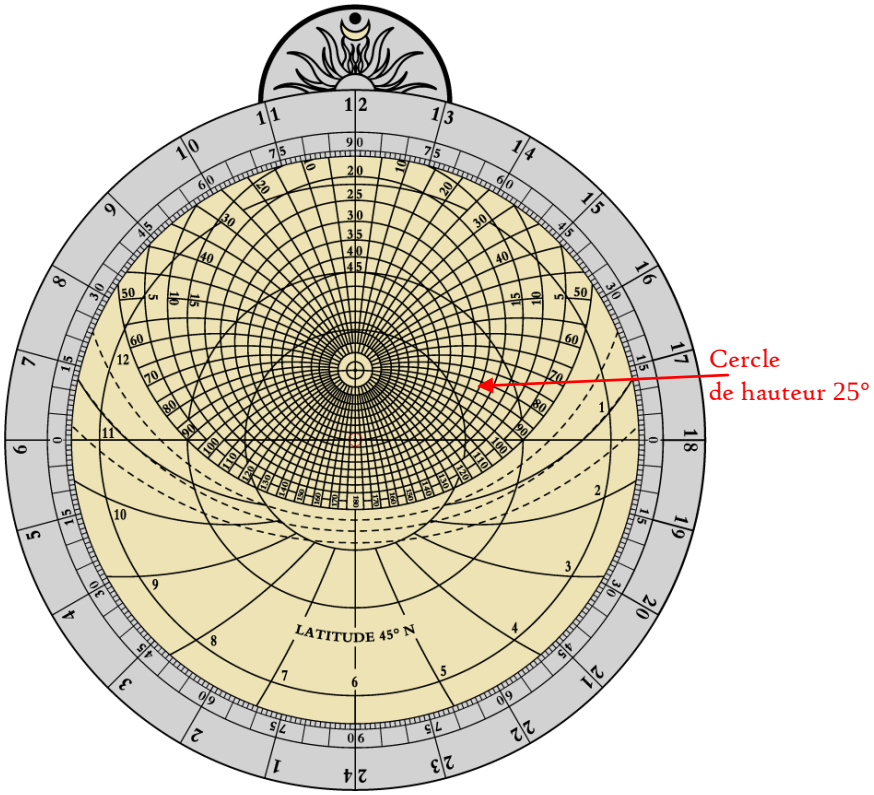
Le point solaire 1er degré de la constellation des Gémeaux ♊ est amené sur le cercle de hauteur 25° entre le sud et l'ouest.



***2ème information*** **:** le soleil a été mesuré à 25° de hauteur au dessus de l'horizon.

Il faut maintenant amener la position du soleil repérée sur l'écliptique, sur le cercle de hauteur 25° gravé sur le tympan,

***3ème information*** **:** dans le quart sud-ouest puisque la mesure a été faite l'après midi.

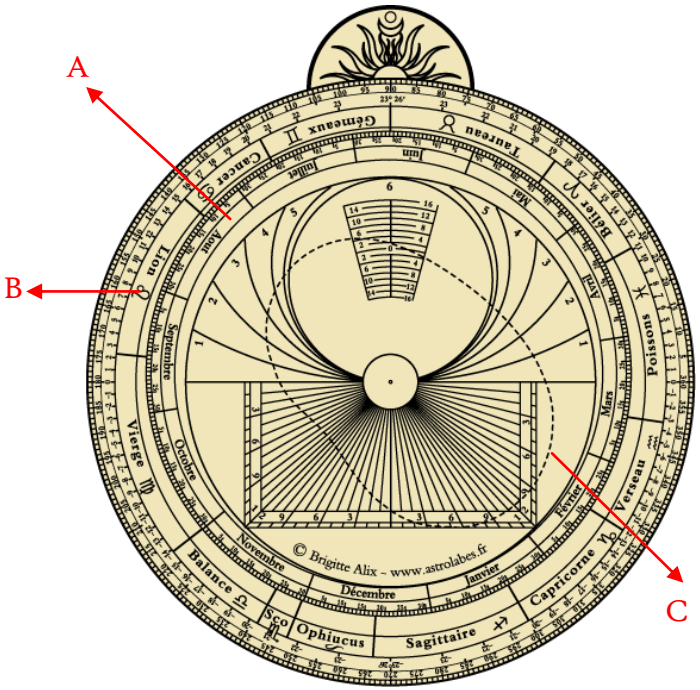



*Remarque : l'astrolabe utilisé est tracé pour la latitude de 45°N.*



## ***Face arrière :***

Au dos de la face avant figurent également des tracés :

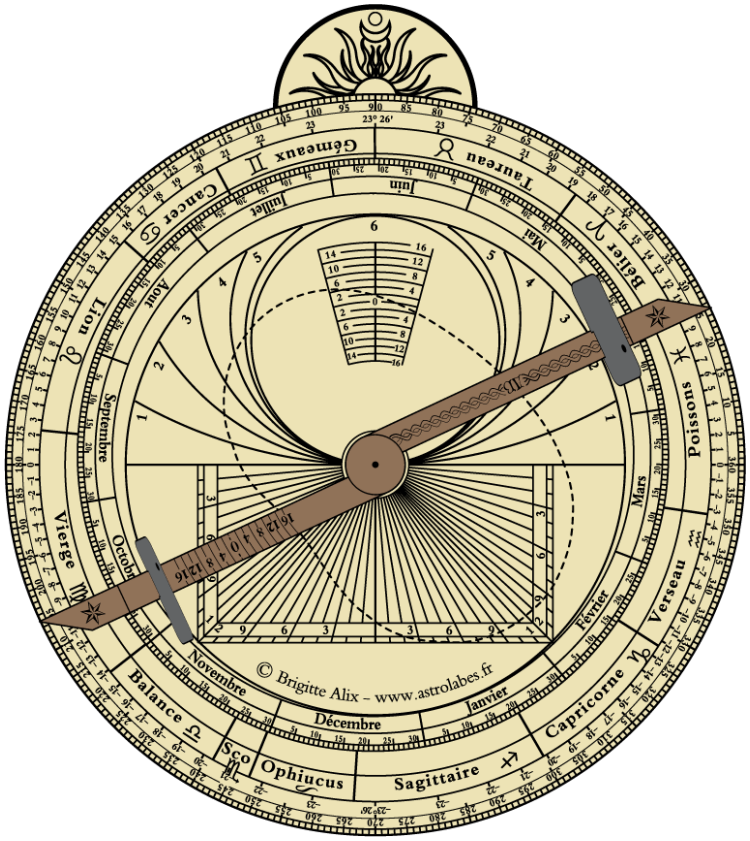



**Le dos :** le calendrier civil est représenté en correspondance avec le calendrier zodiacal (écliptique) – à chaque jour de l'année correspond une position du soleil sur l'écliptique.

A) Calendrier civil
B) Calendrier zodiacal
C) Courbe équation du temps

Ce modèle d'astrolabe a été recalculé afin de faire figurer le parcours vrai du soleil selon la normalisation de l'UAI en 1928. Le parcours du soleil est donc représenté pour la durée réelle du temps qu'il passe devant chaque constellation.

Le dos est complété par une alidade, règle pivotante, qui servira à mesurer la hauteur des astres au dessus de l'horizon, et à lire la valeur de l'équation du temps. (lecture à l'intersection de la courbe d'équation et du bord de l'alidade pour une date considérée).



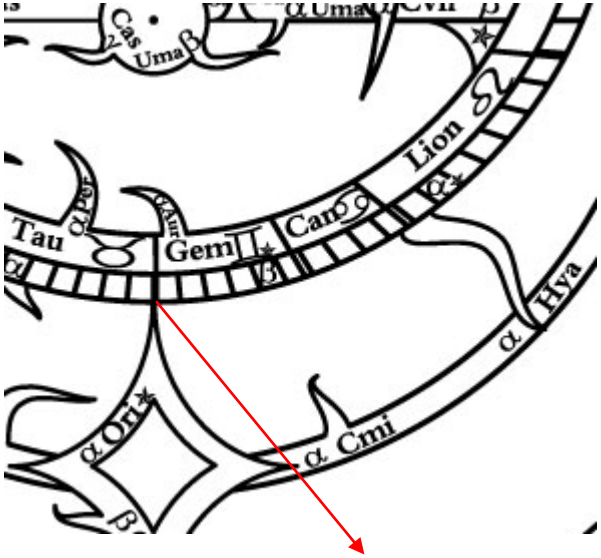

***NB :*** *la valeur de l'équation du temps est un apport « moderne ». Avec un astrolabe, c'est l'heure solaire que l'on lit.*



**d) On retourne l'astrolabe, et on va utiliser les 3 informations précédentes pour lire l'heure solaire.**

***1ère information*** **:** le soleil vient d'entrer dans la constellation des Gémeaux ♊.
On repère sur l'araignée la constellation des Gémeaux ♊.

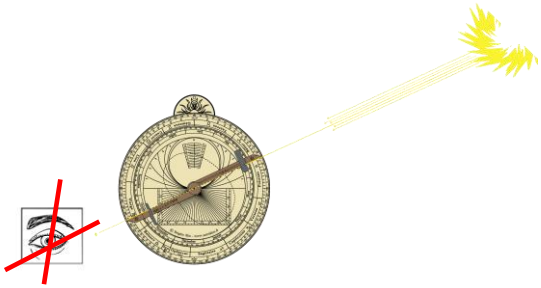
L'écliptique est gradué de 5° en 5°. Le sens de lecture de l'écliptique est de l'est vers l'ouest en passant par le nord. La position du soleil dans la constellation des Gémeaux ♊ se situera donc sur la 1ère graduation du début de la constellation.




Position du soleil le 21 juin, il vient d'entrer dans la constellation des Gémeaux ♊.

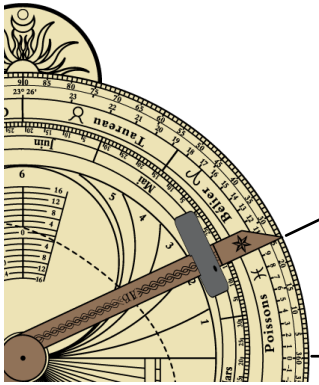
**b) Peser le soleil**

Cette belle expression signifie que nous allons mesurer la hauteur du soleil au dessus de l'horizon.
Se positionner face au soleil, l'astrolabe doit être tenu par l'anneau, bras tendu.



Il faut que la lumière du soleil passe par le trou de la pinnule à l'extrémité en haut à droite de l'alidade et ressorte par l'autre trou de l'extrémité en bas à gauche.
**On ne regarde pas le soleil, on constate la projection de la tâche de lumière.**

**c) Lecture de la hauteur du soleil**



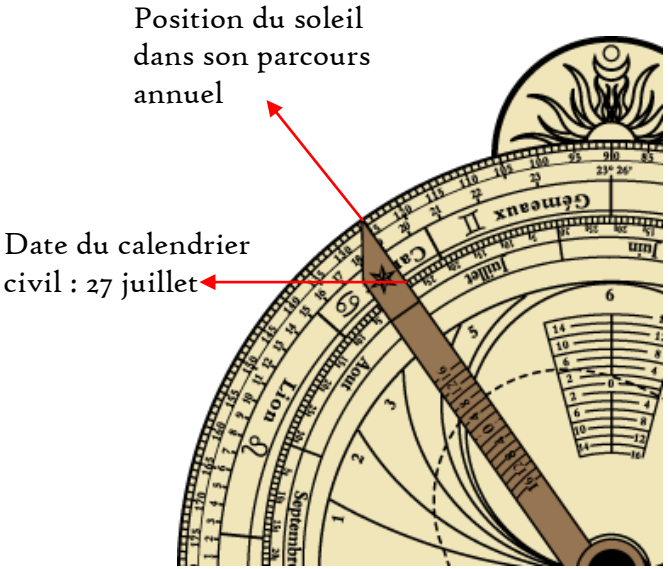

Le soleil est mesuré à 25° de hauteur au dessus de l'horizon :
***2ème information à retenir.***
Nous avons fait cette mesure l'après midi :
***3ème information à retenir.***



# II) Quelques utilisations de l'instrument en connaissant la position du soleil sur l'écliptique

**1) Comment lire la position du soleil sur l'écliptique pour n'importe quel jour de l'année :**

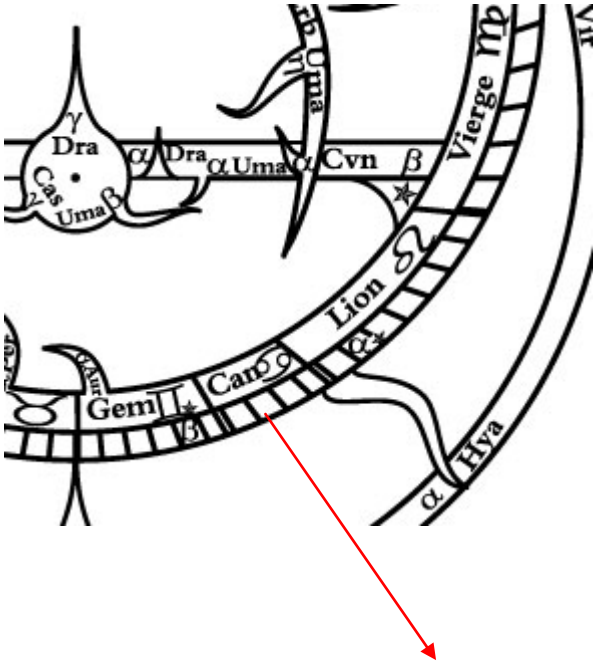
Utiliser le dos de l'astrolabe. Il suffit de faire passer le bord de l'alidade sur une date, ici le 27 juillet et de lire à l'extrémité de la pointe de l'alidade la position du soleil sur l'écliptique.




Le 27 juillet le soleil est devant la constellation du cancer ♋, et a parcouru 7°.
On lit également que l'équation du temps vaut un peu plus que + 6 mn (en réalité d'après les données de l'IMCCE elle vaut + 6 mn 27 s).

**2) Lecture des heures de lever et coucher du soleil, connaissant sa position sur l'écliptique :**

Retourner l'astrolabe afin de repérer sur la partie écliptique de l'araignée la position du soleil : 7° devant la constellation du Cancer ♋.
L'écliptique est gradué de 5° en 5°. Sens de lecture de l'écliptique : de l'est vers l'ouest en passant par le nord. La position du soleil devant la constellation du Cancer se situera donc sur la 7ème graduation après le début de la constellation.




Position du soleil le 27 juillet
7° constellation du Cancer ♋

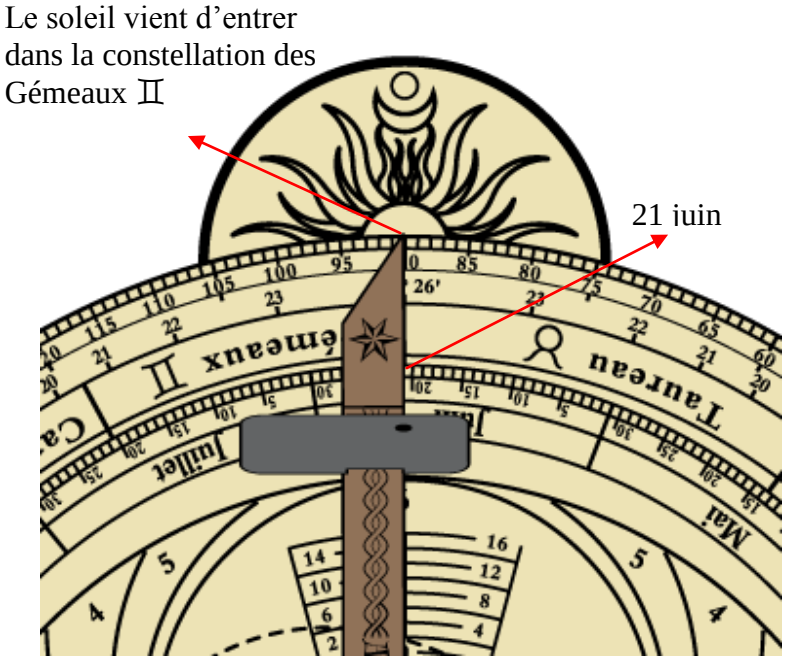


**4) Lire l'heure solaire**

*Avertissement :* dans cet exemple, il s'agit de mesurer la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon. On ne doit, en aucun cas, pendant la prise de mesure, regarder le soleil, sous peine de dommages visuels irréversibles.

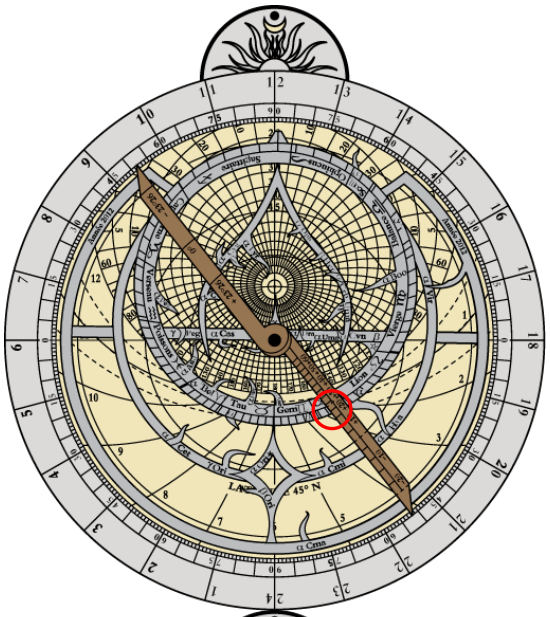
**a) Lecture de la position du soleil sur l'écliptique**

On utilise le dos de l'astrolabe. Il s'agit de regarder pour la date du jour quelle est la position du soleil dans sa course annuelle. On prend ici comme exemple le 21 juin.
On positionne le bord de l'alidade sur la date du 21 juin et on lit à l'extrémité de la pointe de l'alidade la position du soleil sur l'écliptique.

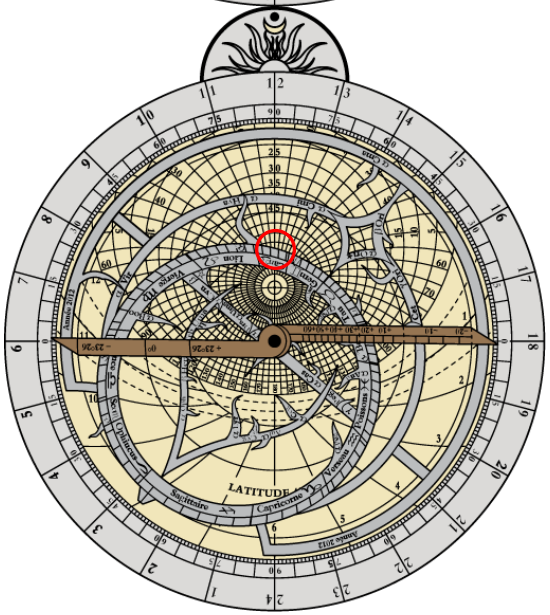



Le 21 juin, le soleil est dans la constellation des Gémeaux ♊ :
***1ère information à retenir.***

Lecture de la valeur de la déclinaison pour le 27 juillet pour connaître par calcul la hauteur de culmination :



A l'intersection de l'ostenseur et de l'écliptique (position du soleil le 27 juillet) on peut lire la valeur de la déclinaison : +19°.
Calcul de la hauteur de culmination :
hauteur = 90° - 45° + 19°
soit = 64°

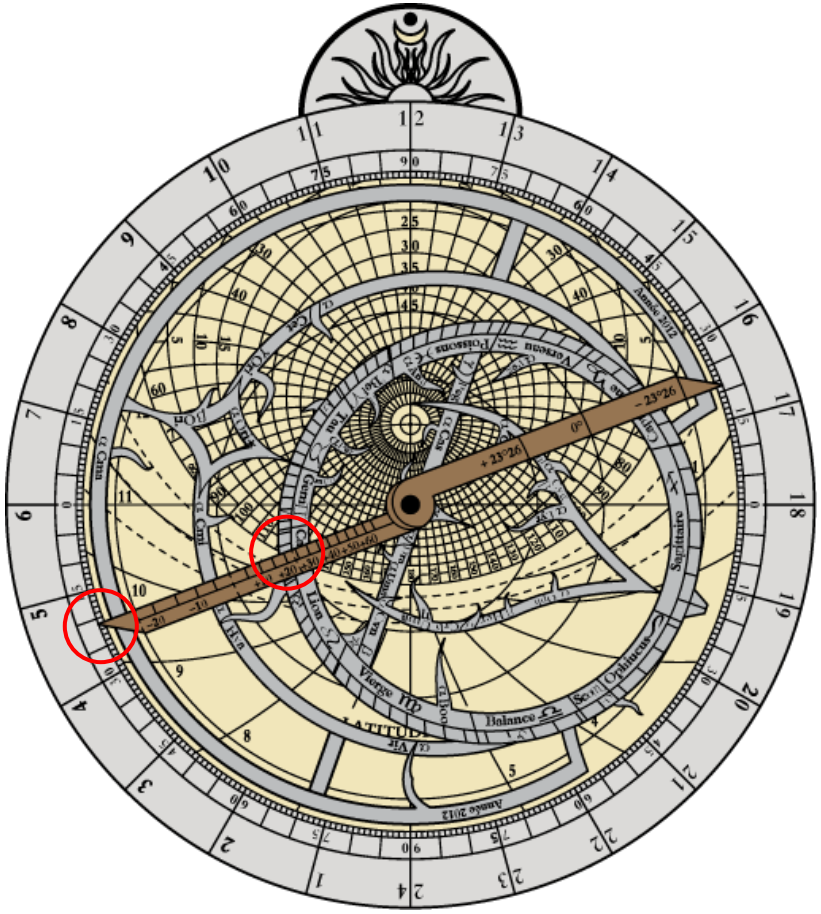


Lecture de la hauteur de culmination, directement sur l'astrolabe :
amener la position du soleil (le 27 juillet, 7° constellation du cancer) sur le méridien sud, et lire la valeur à l'intersection du cercle de hauteur et de l'écliptique : 64°



**Lever du soleil :**

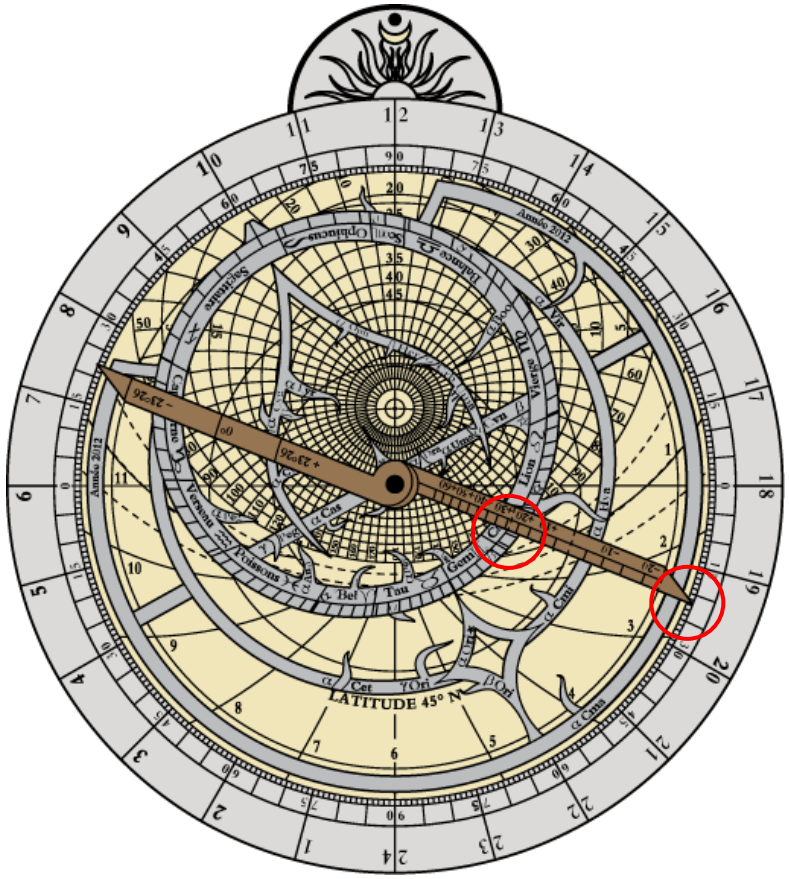
faire pivoter l'araignée pour amener le soleil sur la ligne d'horizon côté est. L'ostenseur est à son tour amené à l'intersection de la ligne d'horizon et de la position du soleil, et il suffit de lire l'heure indiquée par l'extrémité de l'ostenseur.
Le 27 juillet, le soleil franchira la ligne d'horizon vers l'est à 4h36, heure solaire.



**Coucher du soleil :**

comme pour le lever, faire pivoter l'araignée pour amener le soleil sur la ligne d'horizon mais à l' ouest, placer l'ostenseur à l'intersection de la ligne d'horizon et de la position du soleil, et lire l'heure à l'extrémité de l'ostenseur.

Le 27 juillet, le soleil franchira la ligne d'horizon vers l'ouest à 19h28 heure solaire.






Les heures de lever et coucher du soleil pour le 27 juillet est une lecture du temps solaire. Pour comparer l'heure de l'astrolabe à l'heure de sa montre il faut opérer 3 corrections.

a) correction selon l'heure légale : +1 h en hiver + 2 h en été

exemple pour le lever : 4h 36 + 2h = 6h 36

b) correction en longitude : dans l'exemple la longitude choisie est 0°. Pour une longitude à l'est du méridien de Greenwich retrancher à l'heure solaire lue -4min de temps par degré de longitude – pour une longitude à l'ouest du méridien de Greenwich ajouter 4min de temps par degré de longitude

c) correction en fonction de la valeur de l'équation du temps, lue au dos de l'astrolabe – dans notre exemple environ 6mn.

Exemple pour le lever : 6h 36 + 6 = 6h 42

### 3) Hauteur de culmination du soleil :

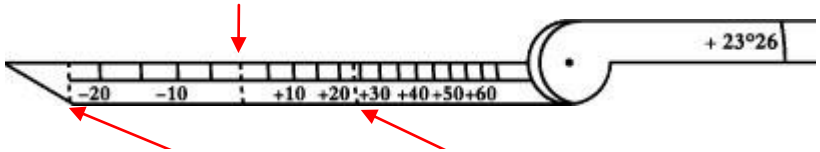
Elle peut se calculer de la façon suivante :

Hauteur = 90°-Latitude + Déclinaison

la déclinaison étant l'angle que fait la direction du soleil avec le plan de l'équateur céleste. La valeur de la déclinaison se lit sur l'astrolabe.

L'ostenseur est gradué en déclinaison :

déclinaison = 0° - Equinoxes




déclinaison = - 23° 26'
Solstice d'hiver

déclinaison = + 23° 26'
Solstice d'été