

REP.	DÉSIGNATION	NOM.	MATIÈRE
	UNGERER & C <sup>ie</sup>		5.69
	ZODIAQUE.		ÉCHELLE
			4902

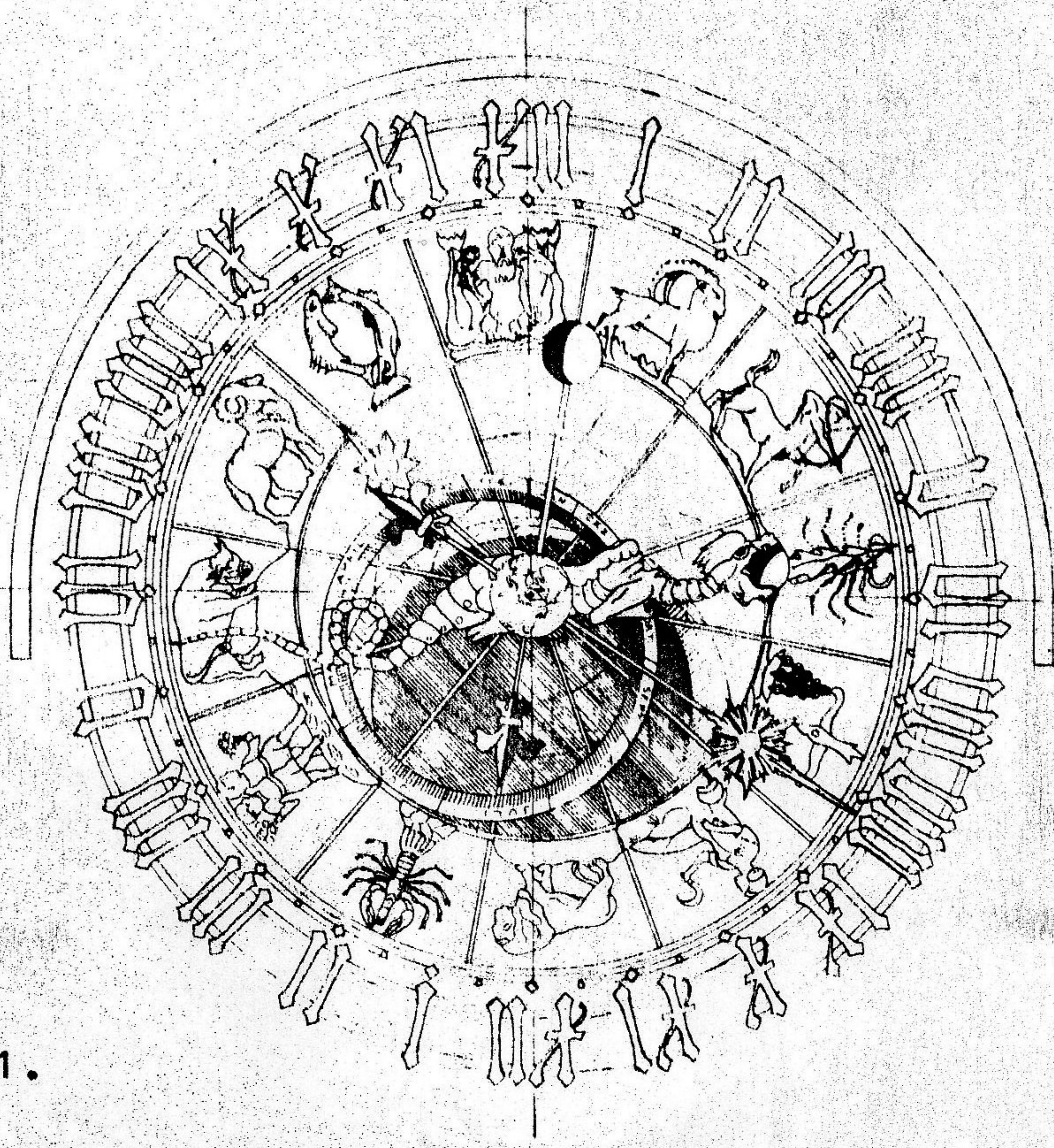


Figure 1.

Un cadran Astronomique du plus haut intérêt.

Sur des pendules anciennes de très grande valeur, on découvrait quelquefois un cadran astronomique....le cadran-astrolabe.

Ce cadran indiquait le plus souvent la position du soleil, de la lune et des constellations d'étoiles, en vision géocentrique, c'est à dire vue de la terre, centre apparent immobile de l'univers.

Cette présentation géocentrique n'a pas perdu son charme, tout au contraire! Nous savons depuis Copernic qu'en réalité notre terre tourne autour du soleil et nous avons appris entretemps que le soleil lui-même a perdu sa position de centre de gravité du monde... qu'il n'est plus que l'une des myriades d'étoiles de notre galaxie et qu'il fonce vers la constellation de Hercule, en entraînant avec lui toute sa cour de planètes et de satellites.

Tout ceci nous le savons et nous connaissons même pas mal de choses sur les mondes extragalactiques, qui s'éloignent les uns des autres à une vitesse vertigineuse.....néanmoins nous continuons à parler du lever du soleil et de la lune et nous avons toujours l'impression, que notre terre est le centre immobile d'un univers, qui tourne autour.

Nous suivons avec intérêt les phases de la lune et si un jour la lune passe devant le soleil, nous fumons des verres, pour observer ce jeu de cache-cache dans le ciel. Si alors la clarté du jour s'efface devant un crépuscule passager et que la température baisse brusquement..... alors nous éprouvons un petit frisson.... car ne sommes-nous pas tous un peu héliolâtres ?

Tout ceci, lever et coucher du soleil au cours des saisons, le mouvement apparent du soleil à travers les signes du zodiaque, les phases lunaires et les éclipses, nous aimerions le retrouver sur un cadran astronomique, comme sur les pendules anciennes, mais si possible avec une précision moderne.

Or tout ceci, et bien des choses encore, nous pouvons l'observer aisément sur le cadran-astrolabe UNGERER, un chef d'oeuvre d'horlogerie, conçu par les successeurs de Maître Jean-Baptiste Schwilgué, constructeur de la célèbre horloge astronomique de la Cathédrale de Strasbourg.

Avant d'expliquer en détail ce cadran astronomique, nous avons intérêt à revoir les notions élémentaires de l'astronomie géocentrique.

Pour nos ancêtres, habitants des cavernes, le temps se mesurait d'après la position des étoiles, du soleil et de la lune.

Nous imaginons facilement notre bonhomme musclé et velu se relever de sa couche de feuillages, obéissant aux sollicitations impérieuses de son estomac affamé, pour scruter le ciel nocturne de son oeil caché sous des sourcils touffus et constater avec un grognement de satisfaction, que, vu la position des étoiles, le soleil va se lever bientôt. Une véritable observation astronomique en somme.....

Dans un même ordre d'idées, il est permis d'imaginer notre vétéran de l'âge des cavernes, dire à ses fils, vêtus de peaux d'ours " Quand la lune sera ronde, une et une et une fois encore, nous chasserons l'ours brun, car il aura alors terminé son sommeil hivernal."

Aussi, pouvait-il quelquefois penser avec effroi à la possibilité qu'un jour le soleil ne pourrait plus se lever.....

Si nous regardons le ciel nocturne, il nous apparaît comme une immense sphère creuse étoilée, dont la terre représente le centre immobile. Cette sphère étoilée est animée d'un mouvement de rotation très lent autour d'un axe oblique, qui passe par l'étoile polaire bien connue. Le sens de rotation est tel, que les étoiles se lèvent à l'est pour se coucher à l'ouest.

En y regardant de plus près, nous constatons que les mêmes étoiles reviennent exactement aux mêmes endroits chaque jour un peu plus tôt, exactement après 23 heures, 56 minutes et 4,09 secondes déjà, tandis que le soleil, qui nous contourne dans le même sens, met 24 heures pour revenir au même endroit, soit un retard de 4 minutes environ par jour sur les étoiles.

Imaginons pour l'instant un soleil, qui ne soit pas plus lumineux que la lune. Nous pourrions alors constater son retard apparent sur les étoiles qui l'entourent et nous pourrions même constater que son retard atteindra un tour complet après 365 jours, 5 heures, 48 minutes et 48 secondes, "une année tropique", période après laquelle le soleil se lèvera à nouveau avec la même étoile que qu'au début de nos observations.

Admettons en plus, que le soleil laisse dans son mouvement de retard une trace rouge dans le ciel étoilé, nous verrions ce cercle rouge se fermer sur lui-même après l'écoulement de cette année tropique.

Imaginons maintenant, puisque nous y sommes, que la terre soit coupée en deux demi-sphères, perpendiculairement à l'axe du monde, donc suivant son équateur, par un plan qui soit étendu jusqu'à la sphère étoilée, pour couper celle-ci suivant une trace circulaire verte, "l'équateur céleste".

Nous constaterions alors que le cercle rouge, trace annuelle laissée par le soleil, coupera ce cercle vert, l'équateur céleste, en deux endroits opposés du ciel étoilé et sous un angle de 23 degrés et demi environ.

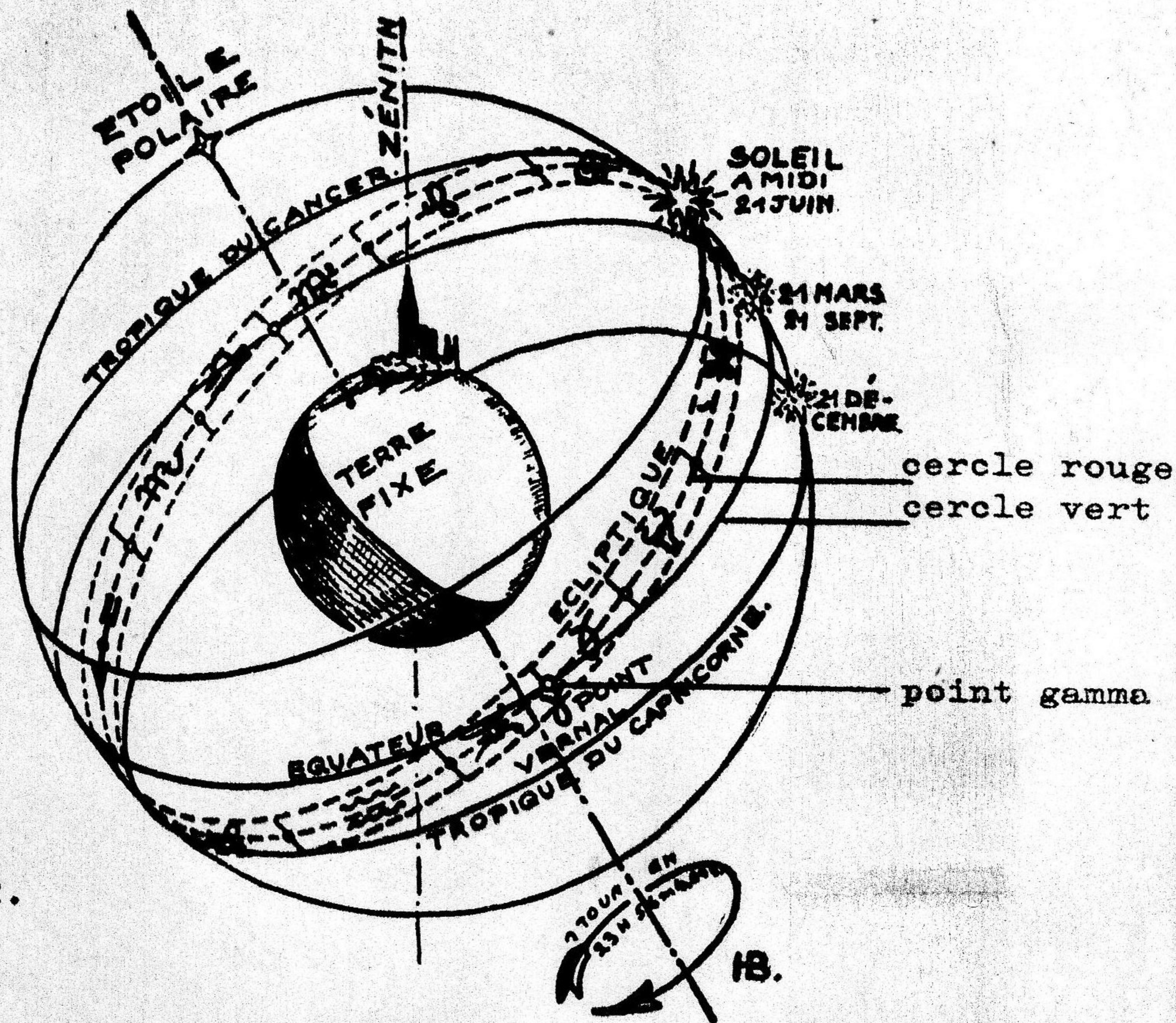


Figure 2.

Notre figure 2 montre ces deux cercles avec leurs points d'intersection. Le point d'intersection, tourné vers nous, est le point " gamma " , origine de toutes les coordonnées, données aussi bien sur l'écliptique ( en longitude céleste), que sur l'équateur céleste ( en ascension droite).

Les anciens avaient subdivisé l'écliptique, orbite solaire apparente annuelle, en 12 signes zodiacaux; ce n'est donc point par hasard si notre année comprend douze mois, car (Psaume 104 verset 19) # Dieu créa la lune pour subdiviser l'année. Avec l'invention des douze signes du zodiaque, le calendrier était né .

Ces douze signes zodiacaux, que notre calendrier actuel a conservé, ne correspondent plus exactement aux constellations étoilées qui leur ont donné leur nom. Grâce à la précession des équinoxes le soleil se trouve de nos jours en réalité dans la constellation des poissons, lorsque dans nos calendriers et dans les calculs de nos astrologues il entre dans le signe zodiacal du bélier.

Ce sont, en commençant par le point gamma: Le bélier, le taureau, les gémeaux, le cancer, le lion, la vierge, la balance, le scorpion, le sagittaire, le capricorne, le verseau et les poissons.

(1) Pour le calendrier nous sommes d'accord. Le point gamma détermine les saisons et il est juste que les signes du zodiaque du calendrier, liés aux saisons, se déplacent avec lui. Quant à l'astrologie, c'est une autre question... Dans 13 000 ans, quand l'étoile Véga de la Lyre sera devenue notre étoile polaire, les astrologues s'il en existe encore, situeront leur bélier dans la constellation qui lui est diamétralement opposée et ceci est très grave, si on veut admettre qu'une influence bénigne ou maligne nous parvienne d'une direction donnée du ciel étoilé.....

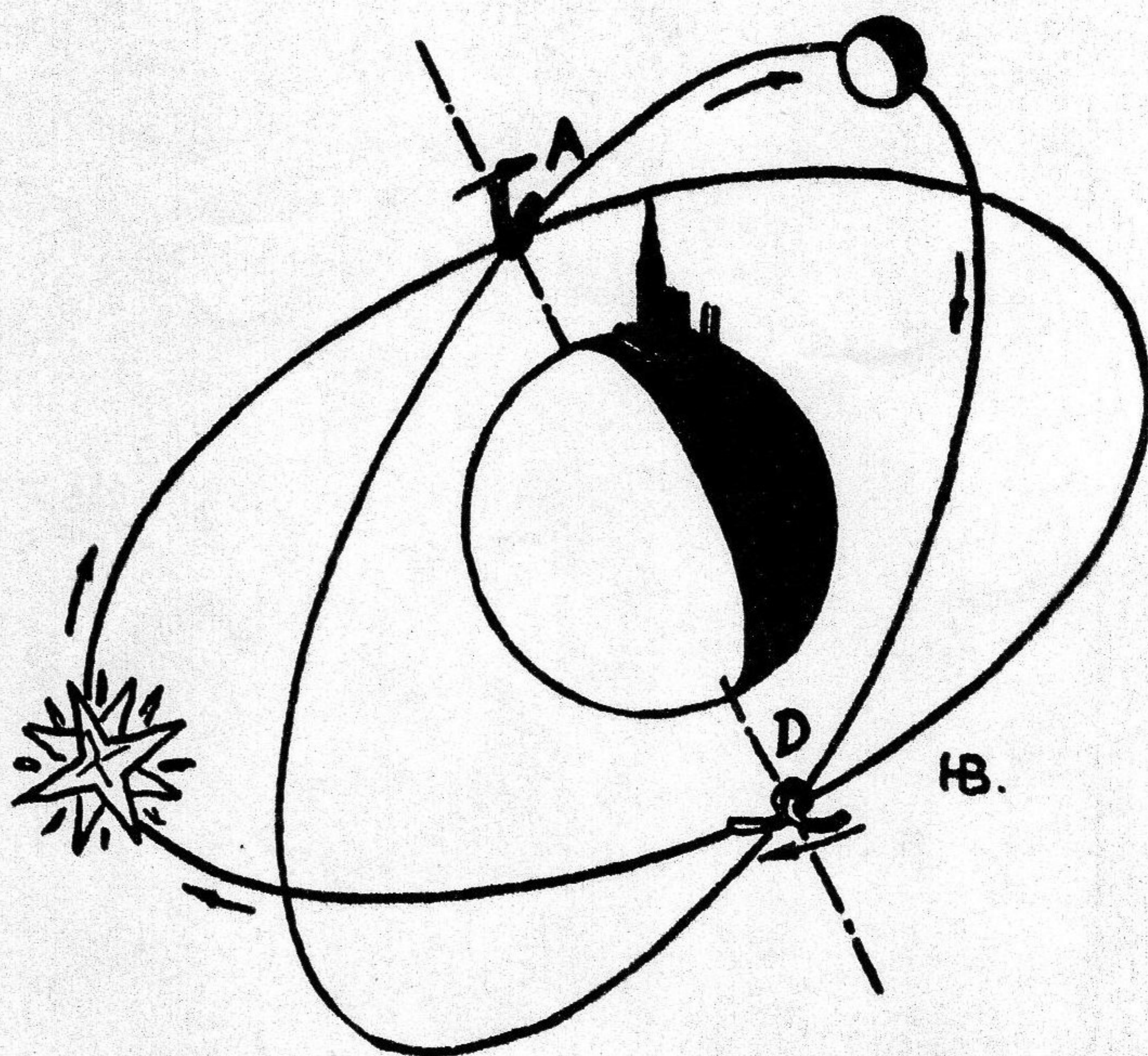


Figure 3.

Lorsque le soleil se trouve au point gamma de sa trajectoire annuelle, il nous contourne ce jour là sur l'équateur céleste, ce sera le 21 mars, équinoxe du printemps. Cela aura pour conséquence que la durée du jour sera égale à la durée de la nuit.

Lorsque trois mois plus tard, le 21 juin, commencement de l'été le soleil entrera dans le signe du cancer, il nous contournera ce jour là sur un cercle parallèle à l'équateur céleste, mais situé bien plus haut: le "tropique du cancer". Ce sera la plus longue journée de l'année avec la nuit la plus courte. A midi, le soleil occupera la position la plus haute de l'année. Nous parlerons alors d'une chaleur de canicule et solliciterons impérieusement nos vacances .

En réalité, la vraie canicule subit un léger retard, qui est plus grand sur mer que sur terre. L'astronome Nordmann disait une fois: " Le soleil est comme certains hommes de génie, c'est quand il a déjà commencé à décliner que les effets de son rayonnement se font le plus sentir." (2)

Trois mois plus tard, arrivé au point vernal opposé au point gamma, nouvelle équinoxe, commencement de l'automne, le soleil nous contournera ce jour là à nouveau sur l'équateur céleste; donc à nouveau égalité entre la durée du jour et de la nuit.

Vers Noël enfin, le 21 décembre, entrée du soleil dans le signe du capricorne; notre astre du jour, source de toute vie terrestre, nous contourne sur un cercle parallèle à l'équateur, mais situé bien plus bas que celui-ci, le tropique du capricorne. La journée sera la plus courte, la nuit sera la plus longue de l'année. (3)  
Ceci, pour le soleil.

La lune (fig.3) notre satellite naturel, nous contourne dans le même sens que les étoiles et le soleil, ( c'est évident, puisque en réalité c'est la rotation diurne de la terre qui détermine ces mouvements apparents), mais elle perd un tour complet sur le soleil en 29 jours, 12 heures, 44 minutes et 3 secondes . ( Un mois

(2) Par hasard, notre distance du soleil est alors la plus grande et dépasse de 5 millions de km. cette même distance à Noël.

synodique).

Comme c'est le soleil qui éclaire la lune, ce mouvement différentiel provoque les phases lunaires bien connues et depuis Armstrong les phases terrestres vues de la lune, moins connues.

Si la trajectoire lunaire autour de la terre était décrite dans le même plan que la trajectoire apparente annuelle du soleil autour de la terre, (plan de l'écliptique), la lune passerait par l'ombre de la terre à chaque pleine lune et elle passerait devant le soleil à chaque nouvelle-lune.

Nous aurions alors droit, chaque mois, à une éclipse lunaire, suivie une quinzaine de jours après, d'une éclipse solaire.

Or ces deux trajectoires occupent deux plans qui se croisent sous un angle de 5 degrés environ en moyenne. Ces deux plans se coupent dans la ligne des noeuds, comme le montre la figure 3 de la page précédente. Remarquez sur cette ligne des noeuds, le noeud ascendant "A" et le noeud descendant "D"

Ainsi les éclipses ne pourront avoir lieu que si le soleil et la pleine lune sont en opposition sur cette ligne des noeuds (éclipse lunaire), ou si le soleil et la nouvelle lune se trouvent en conjonction soit au noeud ascendant ou au noeud descendant. (éclipse solaire).

Ce qui complique un peu les choses, c'est le fait que cette ligne des noeuds est animée d'un mouvement de précession relativement rapide. Le noeud ascendant et le noeud descendant reculent de façon à parcourir tous les signes du zodiaque en 6 793 jours et 12 heures, soit environ  $18 \frac{2}{3}$  années.

Ainsi, puisque notre cadran-astrolabe doit montrer les éclipses, ce mouvement de précession de la ligne des noeuds ne peut pas être négligé, contrairement à la précession des équinoxes.

Nous en venons à notre cadran-astrolabe. Tout ce que nous avons vu en représentation sphérique dans l'espace, doit être projeté sur un plan, le plan du cadran. Pour ce faire, nous avons choisi la projection stéréographique polaire à point de vue boréal, telle qu'elle est expliquée par notre figure 4.

Remarquez qu'elle n'est pas la seule utilisable, mais nous l'avons choisie pour certaines raisons, dont l'explication dépasserait le cadre de cet exposé.

Soit "A" la sphère céleste, avec "N" son pôle nord et "S" son pôle sud.

Soit "Z" le zénith du lieu et "Na" son opposé, le nadir. L'axe "Z-Na" est donc la verticale passant par le lieu considéré, par exemple Strasbourg.

Le cercle "E" est l'équateur céleste, et les cercles "Kr" et

---

(3) A vrai dire, entre le 21 juin et le 21 décembre, le soleil décrit dans son mouvement apparent une spirale descendante autour de l'axe Nord-Sud du monde, dont chaque spire est une trajectoire diurne. Le tropique du cancer en est la spire supérieure et le tropique du capricorne en est la spire inférieure. Après le 21 décembre, solstice d'hiver, la spirale remonte, pour revenir au 21 juin suivant à la spire la plus haute, le tropique du cancer, au solstice d'été. L'équateur céleste représente la spire moyenne de cette spirale.

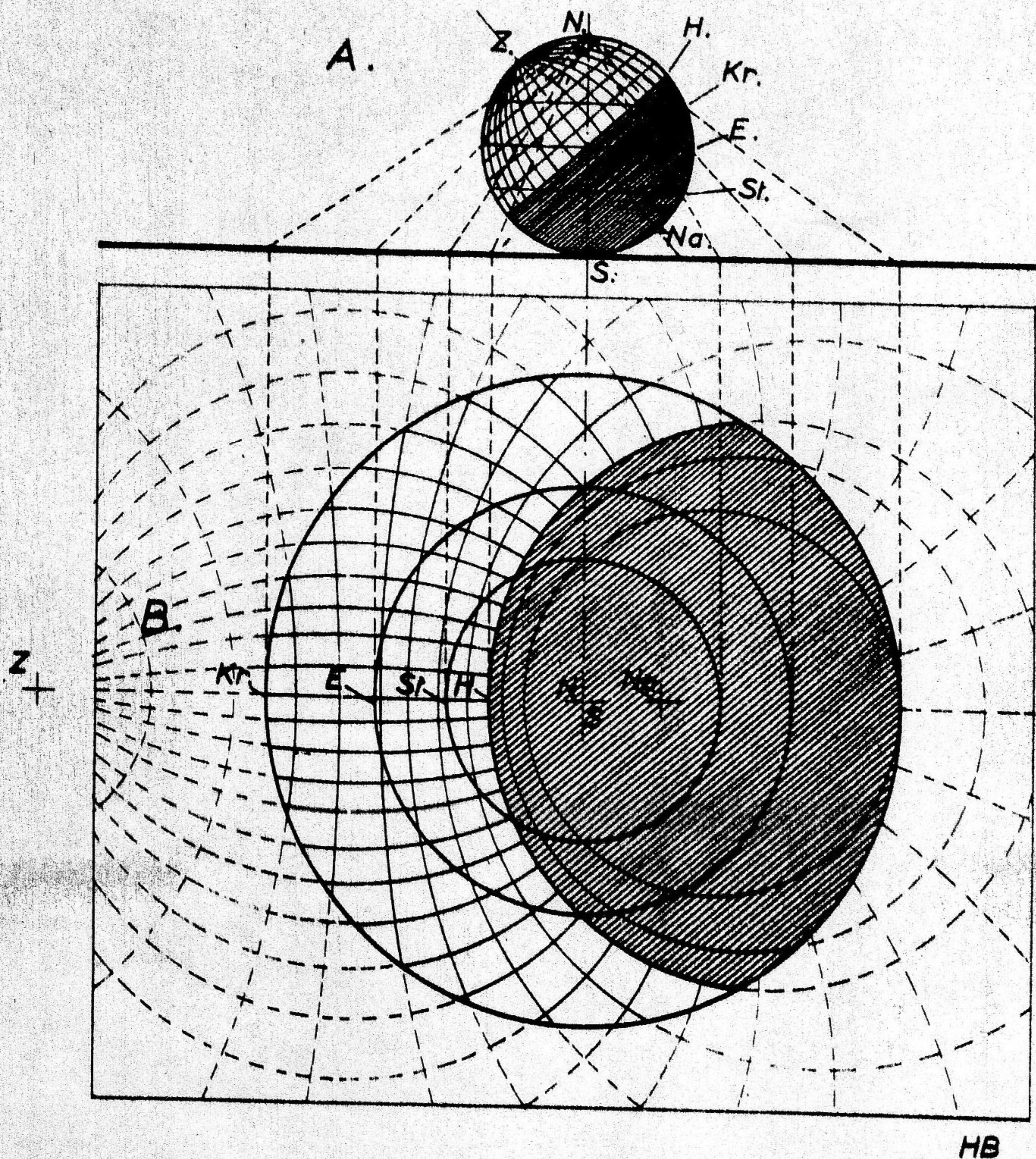


Figure 4.

"St" sont les tropiques du cancer et du capricorne. (Trajectoire du soleil la plus élevée et la plus basse).

La verticale passant par Strasbourg "Z-Na" fait un angle de 48 degrés 35 minutes avec l'axe du monde "N-S". C'est la latitude du lieu. Le cercle "H" est l'horizon pour cette latitude.

Au dessus de l'horizon et parallèles avec lui, sont tracés des cercles d'égale hauteur de 10 en 10 degrés? On les nomme les almicantarats.

Perpendiculairement à l'horizon sont tracés des cercles verticaux, passant par le zénith et donnant les azimuts de 10 en 10 degrés également.

Supposons cette sphère "A", construite en cercles de fil de fer, soudés ensemble. Posons cette corbeille à salade sur une planche à dessin, le pôle Sud en bas et fixons au pôle Nord une source de lumière pointiforme. (ampoule de lampe de poche).

Le tout étant placé dans l'obscurité, l'ampoule étant allumée, on verra sur la planche à dessin apparaître le tracé "B" que nous avons rabattu vers le bas de notre figure 4.

C'est la projection stéréographique polaire à point de vue boréal du ciel de Strasbourg, avec sa ligne de l'horizon, ses almicantarats et ses verticaux. (4)

Bien entendu, la projection stéréographique des cadrans-astrolabes Ungerer n'est pas obtenue par un tel procédé optique expéri-

(4) Dans la projection stéréographique polaire, les cercles restent des cercles et les angles droits restent des angles droits.

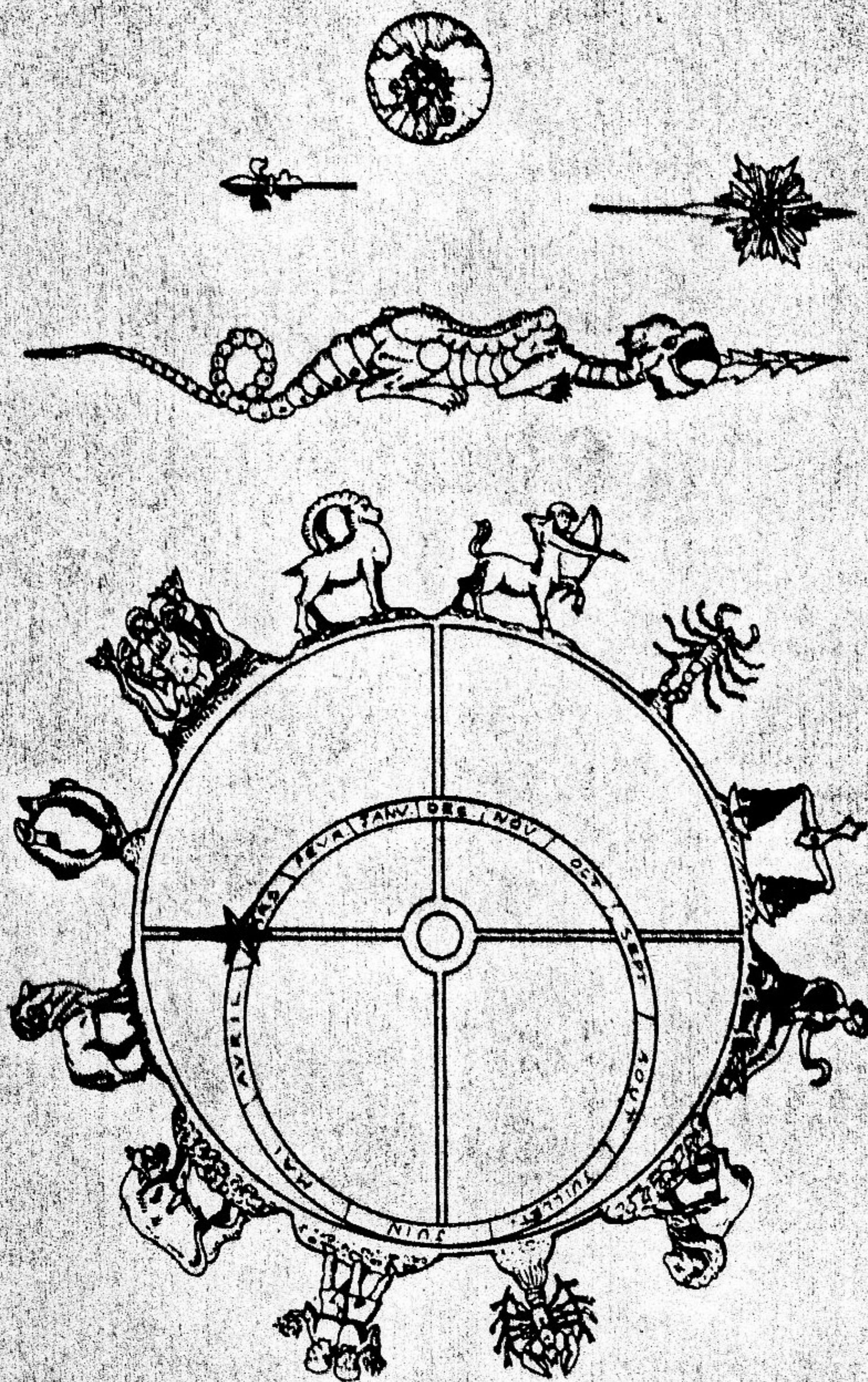


Figure 5.

mental, mais par des équations mathématiques et bien entendu pour la latitude demandée.

L'horizon "H" sépare sur notre cadran la partie visible du ciel de la partie invisible, hachurée sur le dessin.

Le tropique du cancer est le pourtour extérieur "Kr" du tracé, trajectoire diurne la plus élevée du soleil.

Le cercle concentrique "E" est l'équateur céleste, trajectoire diurne du soleil aux équinoxes.

Le cercle concentrique intérieur "St" est le tropique du capricorne, trajectoire la plus basse du soleil.

On remarquera sans difficulté que la trajectoire diurne du tropique du cancer correspond au jour le plus long de l'année (Sur ce dessin de projection, le haut du cadran astronomique est orienté vers la gauche), et celle du tropique du capricorne, au jour le plus court de l'année.

On peut encore ajouter des cercles d'égale hauteur en dessous de l'horizon, soit à  $6^{\circ}30'$  pour marquer la zone du crépuscule civil, et à  $18^{\circ}$  en dessous, pour marquer la zone du crépuscule astronomique.

Cette projection stéréographique polaire fournira le fond fixe de notre cadran-astrolabe. La partie gauche de notre dessin étant orientée vers le haut. Ainsi la partie visible du ciel se trouvera au-dessus de l'horizon. L'équateur céleste sera à moitié visible et à moitié invisible. (Durée du jour = durée de la nuit aux équinoxes).

Devant ce fond fixe, tournera l'araignée, figure 5, qui représente le ciel étoilé et qui fera donc un tour en 23 heures, 56 minutes et 4,090 secondes dans le sens des aiguilles d'une montre. Cette araignée comporte un cercle excentré, dont le bord extérieur représente l'écliptique, la trace rouge dont il était question plus haut, projetée dans le plan du cadran, suivant cette même projection stéréographique déjà vue. Les douze signes du zodiaque, pour être bien visibles, sont reportés sur un cercle concentrique extérieur.



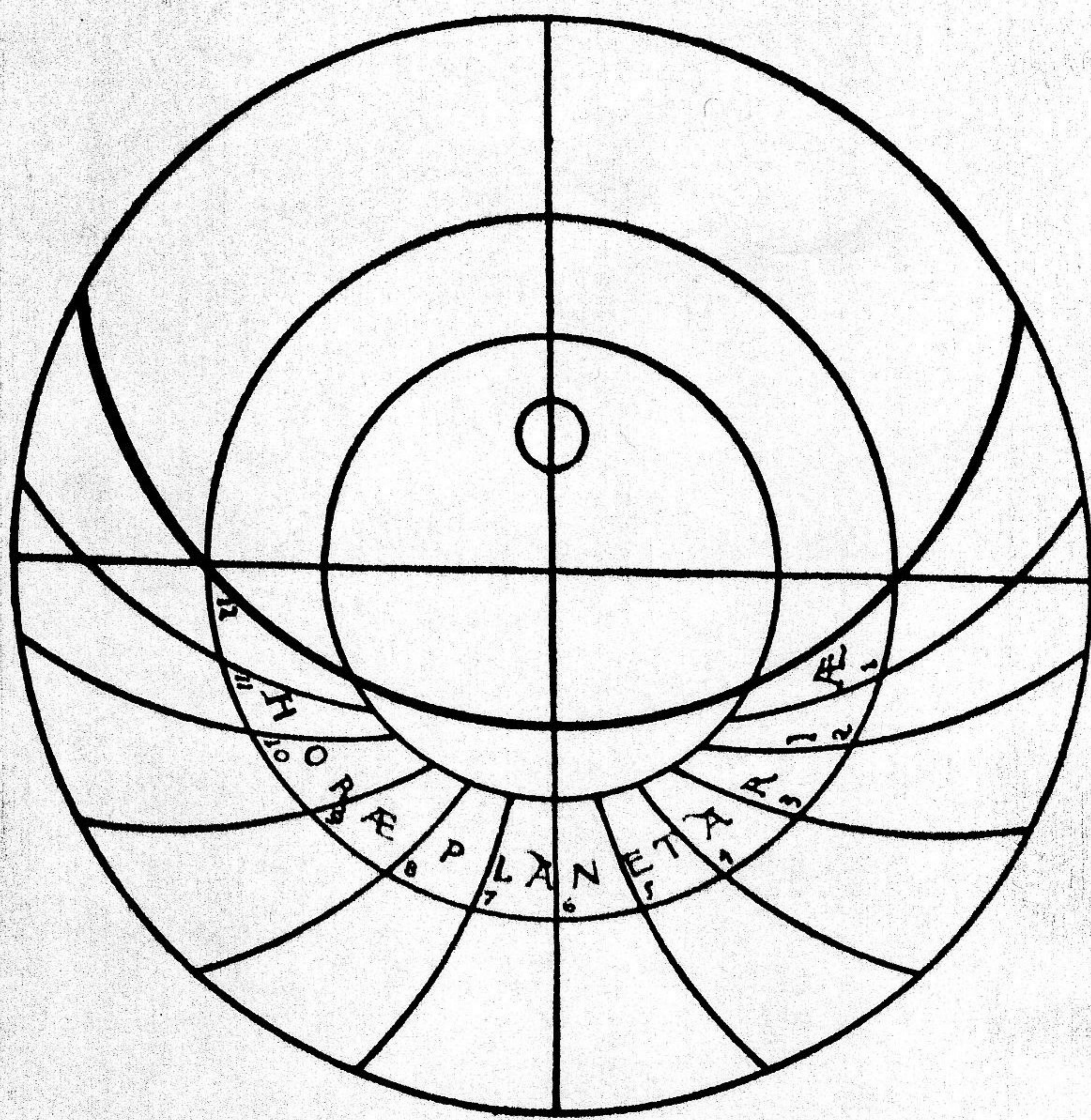


Figure 6.

Les douze mois de l'année peuvent être inscrits directement sur la couronne excentrée de l'écliptique.

Si devant cette araignée, qui fait un tour en 23 heures, 56 minutes et 4,09 secondes, nous faisons tourner dans le même sens une aiguille solaire, faisant un tour en un jour civil de 24 heures, le point d'intersection de la tige effilée de cette aiguille solaire avec le bord extérieur de l'écliptique va parcourir, en reculant, toute l'écliptique en 365 jours, 5 heures, 48 minutes et 48 secondes.

Ce point que nous nommerons "Point Solaire" représente de ce fait dans le système de courbes de notre cadran, à tout moment du jour et de la nuit, la position du soleil dans le ciel du lieu considéré, et ceci pendant toutes les saisons de l'année. Aussi bien en hauteur, qu'en direction.

Ce point solaire va parcourir le 21 juin le tropique du cancer, il va parcourir le 21 mars et le 21 septembre l'équateur céleste et au 21 décembre le tropique du capricorne.

Lorsque au matin le point solaire entrera dans la zone du crépuscule astronomique, les étoiles pâliront, lorsqu'il entrera dans la zone du crépuscule civil, il commencera à faire clair et lorsqu'il passera la ligne de l'horizon, le soleil se lèvera effectivement, et ceci pendant toute l'année. Toute la journée la position du soleil sera fidèlement indiquée, ainsi que le coucher avec les crépuscules.

Quelques courbes en plus (figure 6) et ce même point solaire indiquera les heures inégales de l'ancien testament du jour ou de la nuit. (Voir fig 6, les heures inégales de la nuit).

En même temps, le disque flamboyant doré de l'aiguille solaire indique l'heure moyenne locale sur un cadran concentrique de deux fois douze heures et sur le pourtour de l'araignée, le signe du zodiaque occupé par le soleil (figure 1).

Une étoile argentée fixée au point gamma de l'araignée, indiquera sur ce même cadran l'heure sidérale, qui est également une heure locale, mais qui, par convention, a midi pour origine.

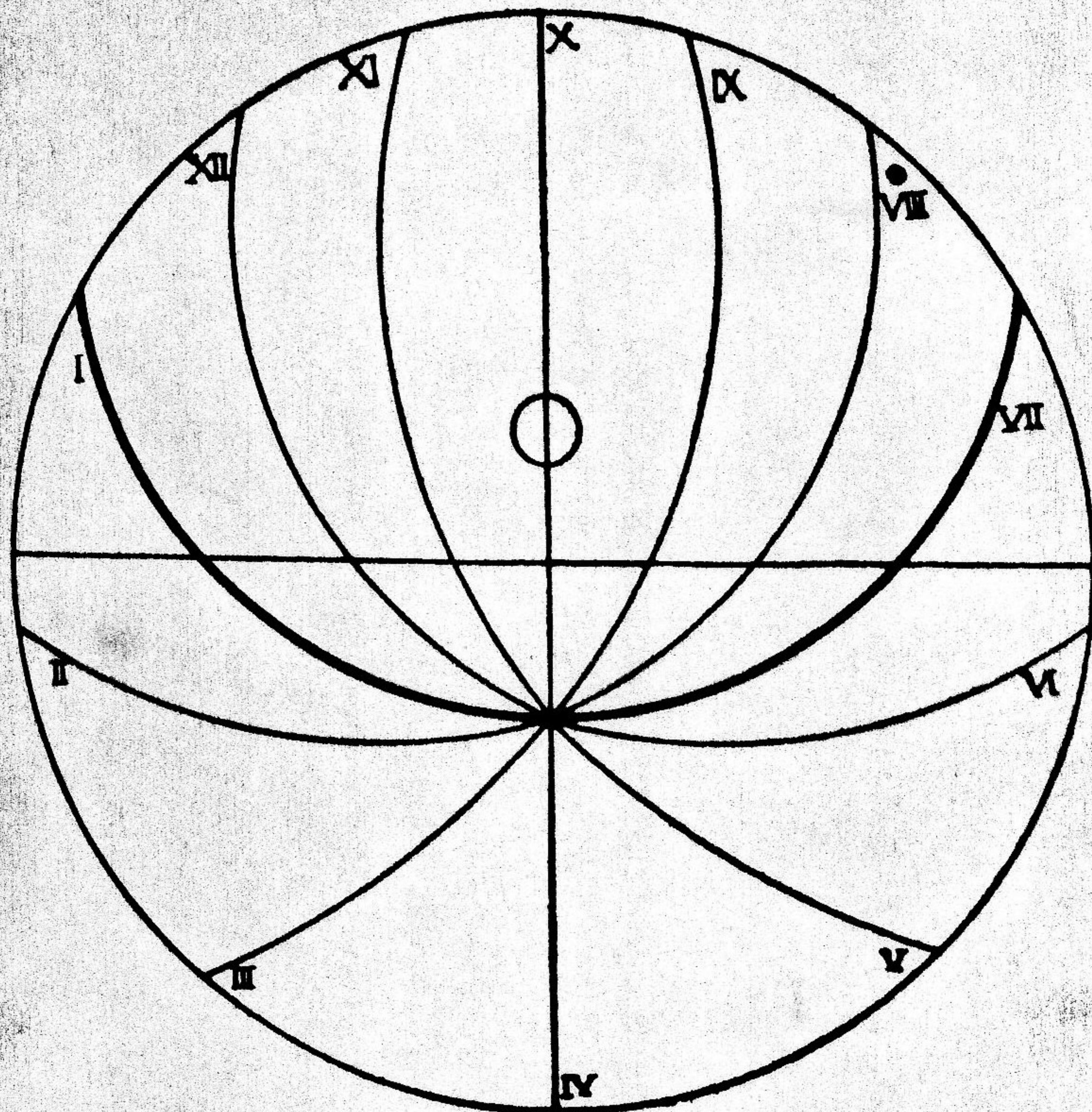


Figure 7.

La date peut être reconnue sur l'écliptique par la position du point solaire.

Donc, bien des choses intéressantes, obtenues avec relativement peu de moyens; soit un système de courbes fixe avec cadran de deux fois 24 heures, une araignée, faisant un tour en un jour sidéral et une aiguille solaire, faisant un tour en un jour civil.

Une aiguille lunaire tourne dans le même sens, en perdant un tour sur l'aiguille solaire en un mois synodique de 29 jours, 12 heures, 44 minutes et 3 secondes. Elle porte à son extrémité un petit globe lunaire mi-argenté, mi-noir. (Figure 1).

Au centre, une calotte sphérique représente la terre et cache une paire de pignons coniques, qui provoquent, en mouvement différentiel entre l'aiguille solaire et l'aiguille lunaire, la rotation de cette sphère autour d'elle-même dans cette même période d'un mois synodique, de sorte qu'elle tourne toujours sa face argentée vers le disque solaire, comme si elle était éclairée par ce dernier.

Ainsi, lorsque la sphère lunaire passe devant le disque solaire, elle nous montre sa face noire; c'est la nouvelle lune. (Conjonction). En opposition avec le disque solaire, par contre, elle nous montre sa face argentée, c'est la pleine lune. Entre ces deux positions extrêmes, la petite sphère montre les phases intermédiaires d'une façon parfaitement naturelle. (Figure 1)

En même temps l'aiguille lunaire montre sur le pourtour de l'araignée le signe zodiacal occupé par la lune.

Avec quelques courbes en plus ( que nous déconseillons, pour garder un cadran plus lisible), montrées sur la figure 7, on reconnaîtra la position du zodiaque, du soleil et de la lune par rapport aux douze maisons du ciel, chères aux astrologues.

Finalement, une aiguille double, l'aiguille du dragon, tourne dans le même sens que les autres mobiles, mais en gagnant un tour sur l'araignée en 6 793 jours et 12 heures, indiquant ainsi la position de la ligne des noeuds dans l'écliptique.

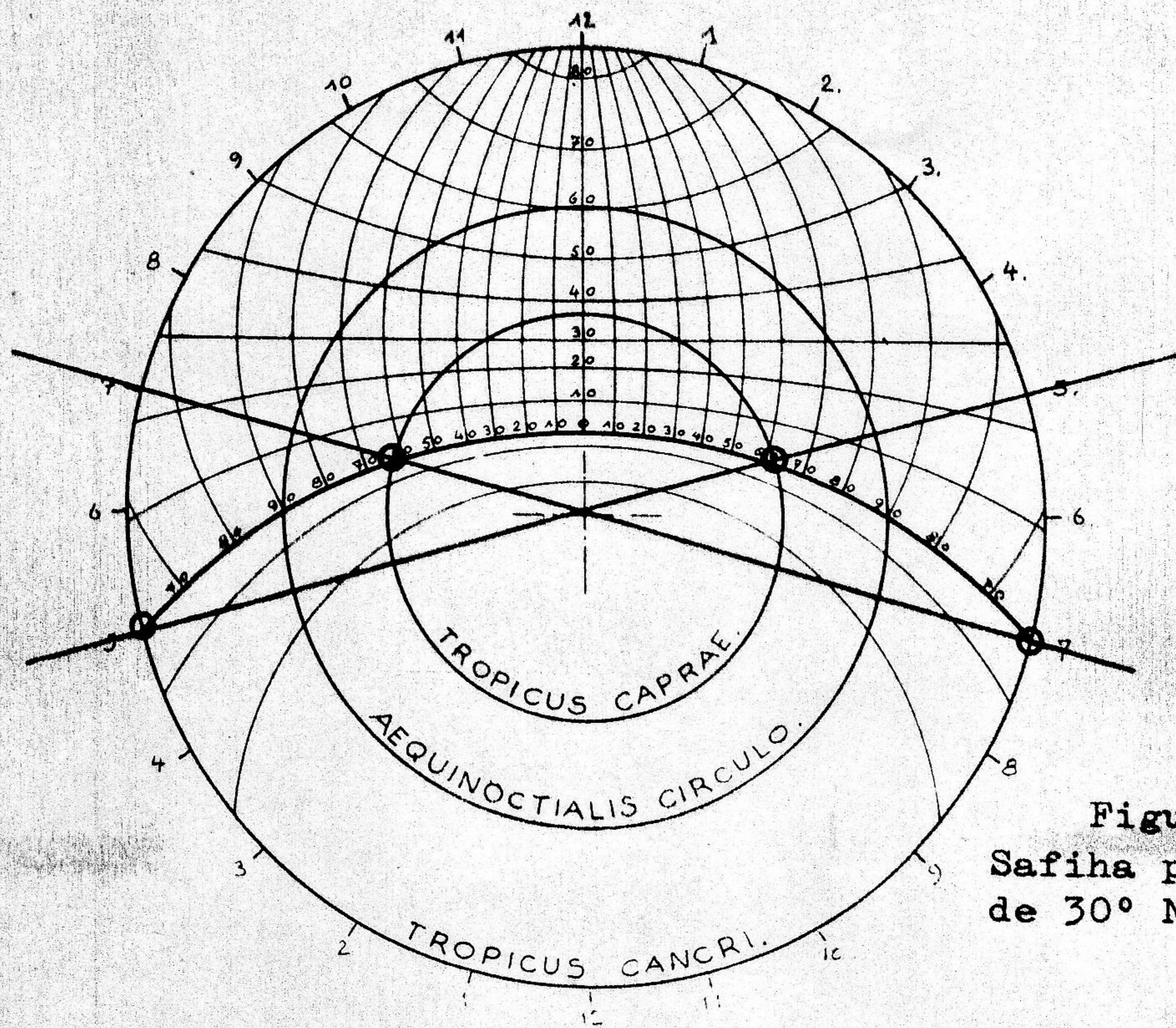


Figure 8.  
Safiha pour la latitude  
de 30° Nord.

La langue du dragon montre la position du noeud ascendant, et sa queue celle du noeud descendant.

Ainsi lorsque la pleine lune (opposition), ou la nouvelle lune (conjonction), ont lieu sur l'aiguille du dragon, et alors seulement il y a éclipse de lune dans le premier, et éclipse du soleil dans le second cas.

Bien entendu, l'aiguille solaire et l'aiguille lunaire de notre cadran-astrolabe, indiquent les positions du soleil moyen et d'une lune moyenne, car le respect de leurs anomalies demanderait un mécanisme très compliqué et très coûteux.

Les rouages de l'astrolabe Ungerer sont calculés avec une telle précision, que l'horloge étant tenue à l'heure, l'erreur du mouvement sidéral (araignée) n'atteint qu'une seconde en 8 années, celle de l'aiguille du dragon 2,2 secondes par an et celle de l'aiguille lunaire 3,08 secondes par an.

Comme il s'agit d'un cadran de 24 heures, ces défauts se noient dans le jeu normal des engrenages et ne seront guère perceptibles après une période de 100 ans.

Pour des exécutions miniaturisées, destinées à des pendules de parquet et de tables, un rouage simplifié a dû être créé, pour arriver à un résultat admissible avec des nombres de dents réduits et un minimum de rouages, compatibles avec l'encombrement permis. Ces rouages simplifiés se tiennent également dans des limites d'erreurs raisonnables et comparables à celles des cadrans-astrolabes anciens et monumentaux, comme par exemple celui de l'Hôtel de Ville de Pragues.

Pour finir et pour mieux montrer l'importance du tracé exact de la projection stéréographique pour une latitude donnée, comparons les safihas calculés l'un pour la ville du Caire et l'autre pour la ville d'Oslo.

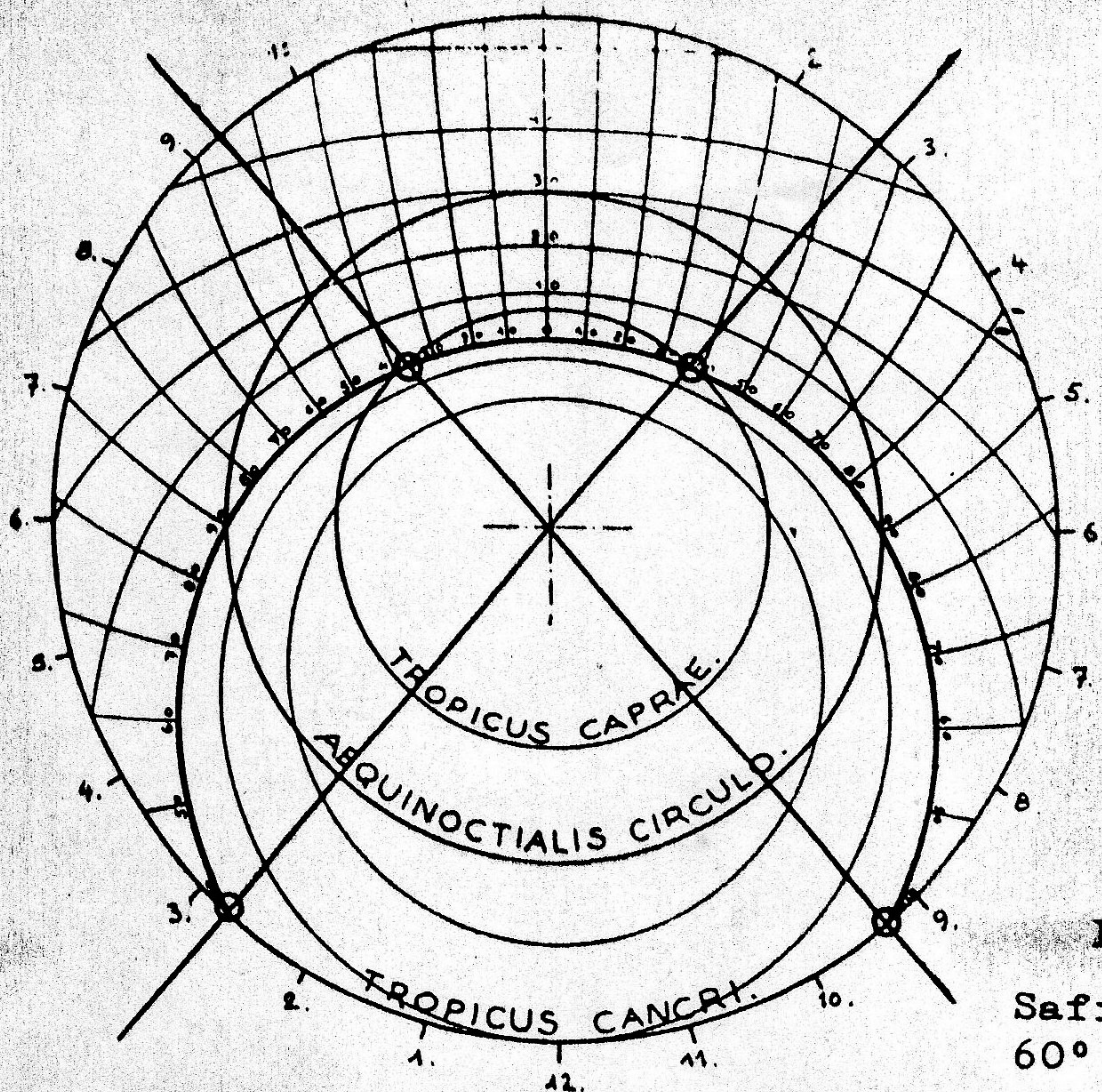


Figure 9.

Safiha pour latitude  
60° Nord.

Pour le Safiha 30° Nord (Fig 8 de la page précédente).  
 Le soleil se lève en été à 5 heures et en hiver à 7 heures.  
 Le soleil se couche en été à 19 heures et en hiver à 17 heures.  
 Durée du jour en été 14 heures, en hiver 10 heures.  
 Différence seulement 4 heures.  
 Hauteur du soleil à midi en été 84°  
 Hauteur du soleil à midi en hiver 38°  
 Les crépuscules sont de courte durée.

Pour le safiha 60° NORD (Fig. 9 ):  
 Le soleil se lève en été à 2 h 45 m. en hiver à 9 h 15 m.  
 Le soleil se couche en été à 21 h 15 m. en hiver à 14 h 45 m.  
 Durée du jour en été 18 h 30 m. ; en hiver 5 h 30 m.  
 Différence 13 heures.  
 Position la plus élevée du soleil à midi en été 54°  
 Position la plus basse à midi en hiver 7°  
 Les crépuscules sont si étendus en été, que le soleil ne sort même pas de la zone du crépuscule civil, il ne fera donc pas vraiment nuit à cette époque de l'année.

Pour les déclinaisons SUD, il convient de choisir la projection à point de vue austral, si la trajectoire supérieure du soleil ne doit pas apparaître en dessous de sa trajectoire inférieure, sur le cadran. Bien entendu, le cercle du capricorne se trouvera alors à l'extérieur et le cercle du cancer à l'intérieur. L'araignée devra être tracée en conséquence.

Avant tout, il y a lieu de procéder à la détermination de l'heure moyenne locale par rapport à l'heure officielle du lieu d'utilisation de l'horloge.

Pour cela, il faut connaître :

- 1) Le méridien du lieu par rapport au méridien "zéro" de Greenwich
- 2) L'heure officielle du lieu d'utilisation de l'horloge, par rapport à l'heure Universelle (heure locale moyenne de Greenwich)

Premier exemple :

Strasbourg : son méridien est à  $7^{\circ} 46'$  à l'EST de Greenwich

Or  $1^{\circ}$  géographique équivaut à 4 minutes de temps, en plus pour l'EST, en moins pour l'OUEST.

Donc  $7^{\circ} 46'$  EST = 28 mn + 3 mn = 31 mn

L'heure moyenne locale de Strasbourg avance donc de 31 mn sur l'heure Universelle.

Or l'heure officielle en France avance de 60 mn sur l'heure Universelle.

L'heure moyenne locale de Strasbourg retarde donc de 29 minutes sur l'heure officielle en France.

2° Exemple

Munich : Son méridien est à  $11,6^{\circ}$  à l'EST de Greenwich

Son heure moyenne locale avance donc de  $11,6 \times 4 = 46,4$  mn sur l'heure Universelle.

Or, l'heure officielle d'Allemagne avance de 60 mn sur l'heure Universelle

L'heure moyenne locale de Munich retarde donc de  $60 - 46,4 = 13,6$  mn sur l'heure officielle de Munich.

3° Exemple

Brest est situé à  $3^{\circ}$  à l'OUEST de Greenwich

Son heure moyenne locale retarde donc de 12 mn sur l'heure universelle.

Puisque l'heure officielle est de 60 mn en avance sur l'heure universelle

Brest retarde de  $60 + 12 = 72$  mn sur l'heure officielle.

Après avoir déterminé cette différence en plus ou en moins entre l'heure moyenne locale et l'heure officielle on vérifie ou on corrige s'il y a bien cette différence.

L'astrolabe indique l'heure moyenne locale par son aiguille solaire et le petit cadran supérieur indique l'heure officielle.

Ne pas oublier que pour l'astrolabe, le midi est en haut et minuit en bas.

Ainsi pour Strasbourg p. exemple, l'astrolabe devra indiquer 11 h 31 si le cadran de l'heure officielle indique midi, et 23 h 31 si ce dernier indique minuit.

Normalement ce réglage a été effectué une fois pour toute, par la mise en place de l'aiguille solaire, avant la livraison de l'horloge et il n'y a pas lieu d'y toucher, sauf changement du lieu.

Pour modifier ce réglage, saisir délicatement l'aiguille solaire et la mettre à l'heure calculée en finissant toujours par un mouvement en arrière pour neutraliser les jeux des engrenages.

Pour la remise à l'heure de l'astrolabe pour le 1.8.75 à 11 heures par exemple, arrêtons d'abord l'horloge sur zéro heure, temps Universel, soit 1 heure du matin en France et en Allemagne (Ne pas confondre avec 13 heures, donc aiguille solaire vers le bas)

Calculons les longitudes moyennes des trois mobiles par le tableau des éphémérides annexé.

<u>Soleil</u> : longitude à 0 h T.U. le 27.7.	124,06°
correction pour 5 jours $5 X + 0,985$	+ <u>4,92°</u>
longitude à 0 h T.U. le 1.8	128,98°
<u>La lune</u> : longitude à 0 h T.U. le 27.7.	345,56°
$5 X + 13,176$	+ <u>65,88</u>
	411,44°
déduisons 360°	<u>360°</u>
longitude à 0 h T.U. le 1.8.	111,44°
<u>La langue du dragon</u>	
longitude à 0 h T.U. le 27.7.	237,63°
correction $5 X - 0,0529$	- <u>0,26°</u>
longitude à 0 h T.U. le 1.8.	237,39°

Ce petit calcul étant fait, procédons à la mise à l'heure du cercle du zodiaque.

Sans toucher à l'aiguille solaire dont la position a été correctement faite par rapport au temps officiel tournons délicatement le cercle du zodiaque jusqu'à faire correspondre l'aiguille solaire avec la longitude de  $129^{\circ}$  calculée, les degrés étant représentés sur le cercle du zodiaque par les signes du zodiaque, suivant le croquis annexé n°4902

Il y a lieu de dépasser le réglage dans le sens des aiguilles d'une montre, pour finir par un petit retour en arrière, pour neutraliser le jeu inévitable des trains d'engrenages.

Le cercle du zodiaque étant en place, glisser la langue du dragon sur la longitude calculée de  $237^{\circ}$ , toujours en finissant par un petit retour en arrière.

On finit par mettre à l'heure l'aiguille lunaire sur  $111^{\circ}$  en tournant la calotte terrestre. (Toujours en finissant par un petit retour en arrière).

A cette occasion on peut vérifier les phases lunaires en plaçant le globe lunaire d'abord en concordance avec le soleil. Dans cette position la face noire de la lune doit être tournée vers l'avant. Pour la corriger éventuellement retenir la tige avec une pince plate et retoucher la position de la sphère lunaire.

Pour finir, n'oubliez pas que votre horloge est arrêtée sur zéro heure T.U. Finissez par mettre votre horloge à l'heure, ou bien en considérant le cadran de l'heure officielle si votre horloge en possède un, ou en mettant l'aiguille solaire sur l'heure locale en respectant l'avance ou le retard expliqués plus haut.

Si vous constatez des petites différences entre la position de la lune et celle de la lune vraie, ne retouchez pas le réglage, l'aiguille lunaire montre la longitude moyenne de notre satellite qui peut différer légèrement avec celle de la lune vraie.

En cas de doute comparez la position des aiguilles avec les chiffres des éphémérides des moyennes annexées.

EPHEMERIDES 1982

pour la remise à l'heure de l'Astrolabe "UNGERER"

Position des aiguilles solaire, lunaire et nodale par rapport au point gamma de l'écliptique et comptée dans le sens inverse des aiguilles d'une montre à zéro heure.

Temps universel (Pour la France et l'Allemagne à l'heure du matin) heure officielle).

Le point gamma se trouve sur la ligne de séparation entre le signe zodiacal des Poissons et celui du Bélier.

<u>DATE</u>	<u>SOLEIL</u>	<u>LUNE</u>	<u>NOEUD ASCENDANT DE LA LUNE</u> (Langue du Dragon)
01.01.1982	280,3270	350,0977	113,1880
11.01.1982	290,18	121,86	112,65
21.01.1982	300,03	253,62	112,12
31.01.1982	309,89	25,38	111,59
10.02.1982	319,75	157,15	111,06
20.02.1982	329,60	288,91	110,54
02.03.1982	339,46	60,68	110,01
12.03.1982	349,32	192,44	109,48
22.03.1982	359,17	324,20	108,95
01.04.1982	9,03	95,97	108,42
11.04.1982	18,89	227,73	107,89
21.04.1982	28,74	359,50	107,36
01.05.1982	38,60	131,26	106,83
11.05.1982	48,46	263,02	106,30
21.05.1982	58,31	34,79	105,77
31.05.1982	68,17	166,55	105,24
10.06.1982	78,03	298,32	104,71
20.06.1982	87,88	70,08	104,18
30.06.1982	97,74	201,84	103,65
10.07.1982	107,59	333,61	103,12
20.07.1982	117,45	105,37	102,59
30.07.1982	127,31	237,14	102,06
09.08.1982	137,16	8,90	101,53
19.08.1982	147,02	140,66	101,00
29.08.1982	156,88	272,43	100,47
08.09.1982	166,73	44,19	99,94
18.09.1982	176,59	175,96	99,42
28.09.1982	186,45	307,72	98,89
08.10.1982	196,30	79,48	98,36
18.10.1982	206,16	211,25	97,83
28.10.1982	216,02	343,01	97,30
07.11.1982	225,87	114,78	96,77
17.11.1982	235,73	246,54	96,24
27.11.1982	245,59	18,30	95,71
07.12.1982	255,44	150,07	95,18
17.12.1982	265,30	281,83	94,65
27.12.1982	275,15	53,60	94,12
06.01.1983	285,01	185,36	93,59

Variation  
journalière + 0,985647 + 13,176396 + 0,052954