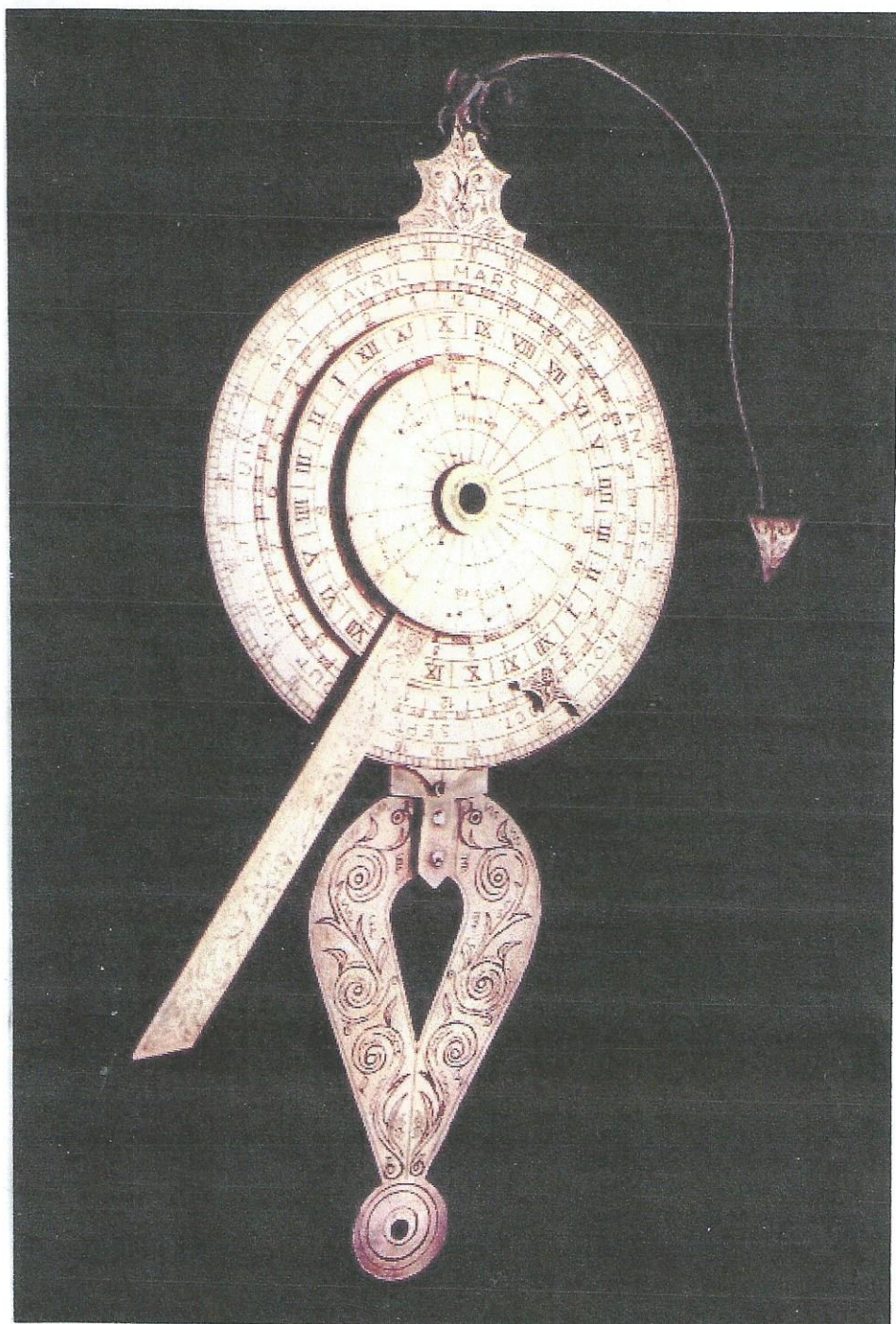


NOCTURLABE

COPIE A.MARCHAL 1977

(eau forte sur cuivre)



LE NOCTURLABE OU CADRAN AUX ETOILES

C'est un instrument universel qui permet de connaître l'heure après le coucher du soleil par une nuit étoilée .

D'après Henri MICHEL : "on ne connaît pas parfaitement un instrument ancien tant qu'on ne l'a pas fabriqué" . C'est exact , et j'ajouterai même que le reconstituer et le rendre utilisable de nos jours , c'est mieux , c'est lui redonner une vie .

Si pour les ustensiles et appareils nouveaux l'utilisateur se suffit d'une notice d'emploi et d'une petite pratique en sachant que le fabricant est proche , les instruments anciens réclament des spécialistes capables de remédier à des dysfonctionnements ou à des inadaptations . C'est ainsi que pour certains instruments , tel le nocturlabe , il faut actualiser les dates car , comme nous l'avons vu dans le chapitre I , les dates sont conventionnelles et le temps vrai se moque bien de nos conventions . C'est pourquoi la gnomonique n'est pas un passe-temps ridicule et inutile comme le pensent certains . Bien connaître un instrument en l'étudiant , l'adaptant , le construisant et en l'expérimentant est un plaisir complet et en même temps utile , ne serait-ce que pour entretenir une activité cérébrale et manuelle . Simplement collectionner des instruments anciens et authentiques , c'est bien car c'est conserver un témoignage du passé , mais c'est aussi conserver des objets morts .

Il est difficile de déterminer une date précise de l'apparition des premiers nocturlabes et encore plus de leur attribuer une paternité . On en connaît de nombreux qui ont été fabriqués entre le 16^{me} et le 18^{me} siècle en Italie , en France et en Angleterre . Ils étaient paraît-il utilisés par les navigateurs qui les auraient abandonnés dès l'apparition des premières montres . Beaucoup de nocturlabes étaient montés sur les nécessaires astronomiques des 17 et 18^{me} siècles .

PRINCIPE

La Polaire , Dubhé (α) et Méra β k (β) de la Grande Ourse sont 3 étoiles qui s'alignent et décrivent un cercle avec la Polaire pour centre . Cette ligne qui s'appelait autrefois "la ligne des Gardes" tourne comme l'aiguille d'une montre mais son sens de rotation , qui suit le mouvement des étoiles , est à l'inverse de la montre pour l'hémisphère Nord . Une rotation complète s'effectuant en 23h56mn , l'alignement des 3 étoiles se décale chaque jour par rapport au méridien du lieu d'observation et fait un tour complet dans le sens direct en une année sidérale . Comme il faut une origine à cette rotation , c'est en général l'équinoxe de printemps qui est adopté mais , comme nous le

verrons plus loin , cette origine peut être différente . Sachant que par rapport à l'année civile le déplacement de la voûte céleste prend chaque jour du retard , l'instrument devra comporter un système de correction de l'heure donnée par nos 3 étoiles pour transformer l'heure stellaire en heure solaire . La latitude n'intervient pas dans la lecture , elle ne joue que dans l'inclinaison de l'instrument .

DESCRIPTION

Quelques nocturlabes sont en bois mais la plupart sont en métal et leur diamètre est au maximum de 15cm . Les instruments anciens dont on retrouve la trace aujourd'hui peuvent paraître compliqués , mais en réalité il suffit de 3 disques superposés à rotations indépendantes autour d'un oeillet central pour faire un nocturlabe :

- un grand disque avec une poignée est divisé sur son pourtour en 365 jours avec l'indication des mois qui progressent dans le sens direct (inverse des aiguilles de la montre) . En concordance avec les dates , les ascensions droites sont gravées de 0h à 24h dans le sens direct qui est le sens de rotation de la terre autour du soleil .
- un disque intermédiaire , plus petit , possède une dent qui se règle à la date d'observation sur le grand disque . Sur son périmètre extérieur le disque intermédiaire porte l'indication des 24 heures de la rotation diurne de la terre , dans le sens direct , avec l'origine zéro sur la dent .
- un long index mobile monté sur un petit disque est destiné à être dirigé vers l'étoile ou les étoiles comme une aiguille qui indique l'heure . La ligne de foi doit passer par l'oeillet .

Remarques

C'est volontairement que nous avons omis de parler de l'origine de la datation du grand disque , car il y a 2 façons de concevoir un nocturlabe : soit comme un instrument donnant l'heure uniquement sur l'alignement Polaire , Dubhé , Méraï ; soit comme un instrument capable de donner l'heure sur n'importe quelle étoile identifiable et pouvant être prise dans la longueur de l'index . Du choix de l'une ou l'autre option dépendra la date qui sera gravée sur l'axe vertical de l'instrument donnant l'origine de la rotation des étoiles .

Si on désire lire l'heure uniquement sur la ligne des Gardes (Dubhé,Méraï) on gravera sur la vertical se prolongeant vers le zénith la date du point vernal moins 15j. soit le 6 mars , car l'ascension droite de la ligne des Gardes est de 11h et non 12h .

Si on veut lire l'heure sur n'importe quelle étoile proche de la Polaire , il faut graver la date de l'équinoxe de printemps (point vernal) soit de nos jours le 21 mars . Il suffira d'ajouter l'ascension droite de l'étoile à la lecture de l'heure pour obtenir l'heure locale . Pour la ligne des Gardes on ajoutera 11h .

HORLOGE CELESTE

SENS DE ROTATION POUR L'OBSERVATEUR

(hemisphere Nord)

OUEST

EST

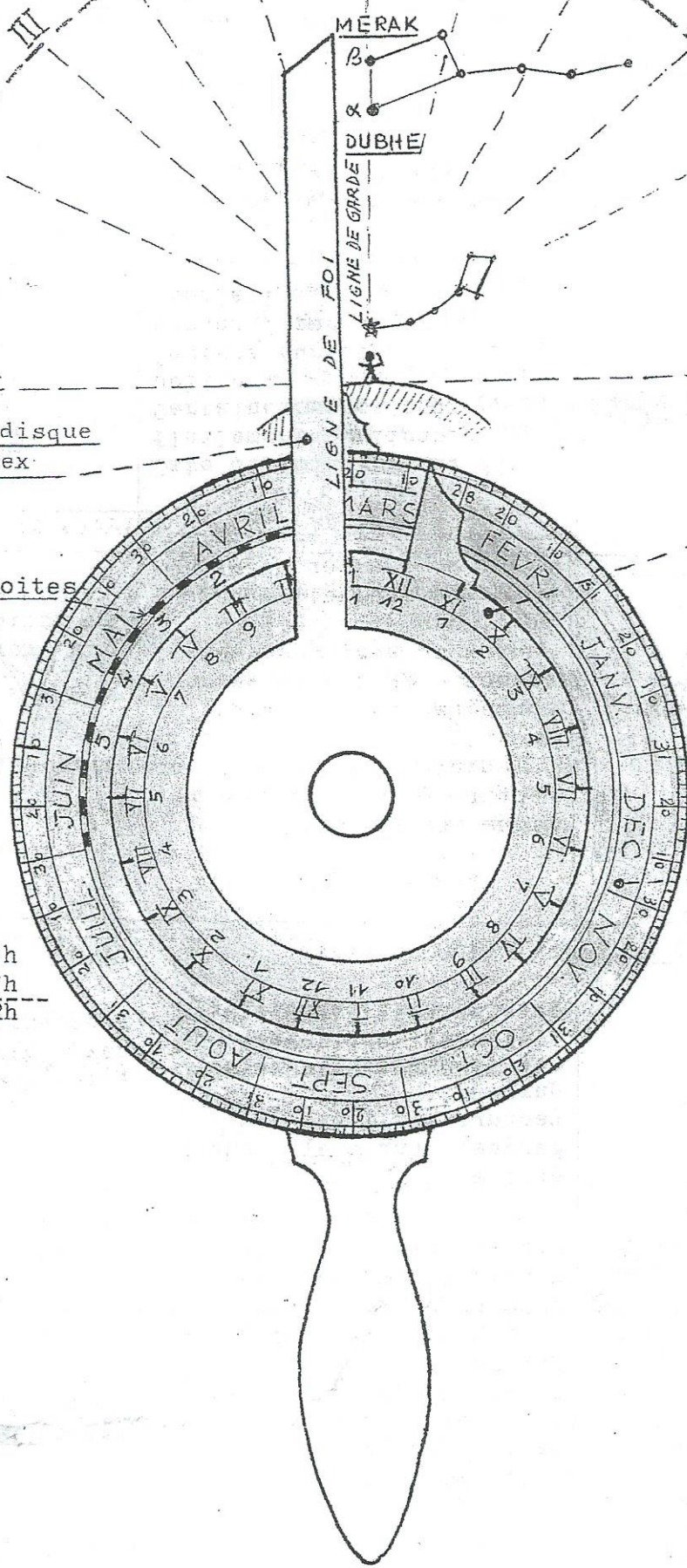
Petit disque
et index

Disque intermédiaire
et grande dent.

Ascensions droites

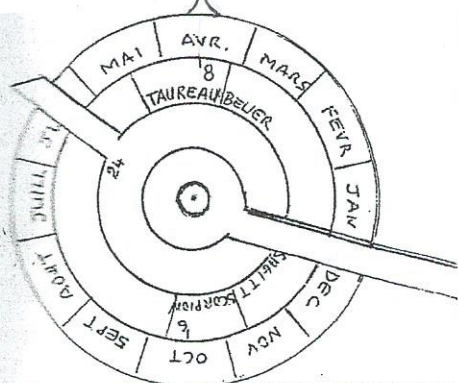
Grand disque
et poignée

Lecture 1h
AR + 11h
H.T.U. = 12h



15 Avril

1568 Italien

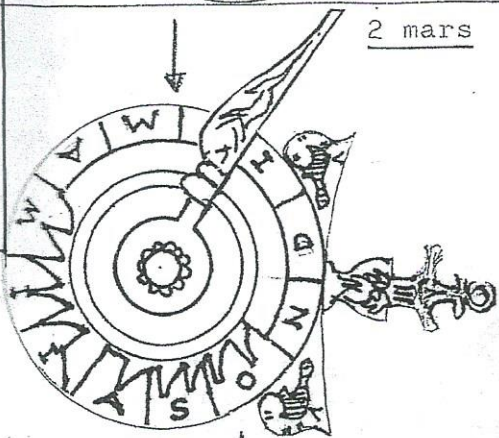


Date du point vernal inexplicable si l'on considère que le calendrier est Julien.
On peut supposer qu'il a été prévu pour une étoile d'ascension droite de 14h telle alpha du Dragon

Précession = + 6 j
cal. Julien = - 10 j
alpha Dragon = + 30 j

+ 26 j
21 mars + 26j = 16 avril

2 mars



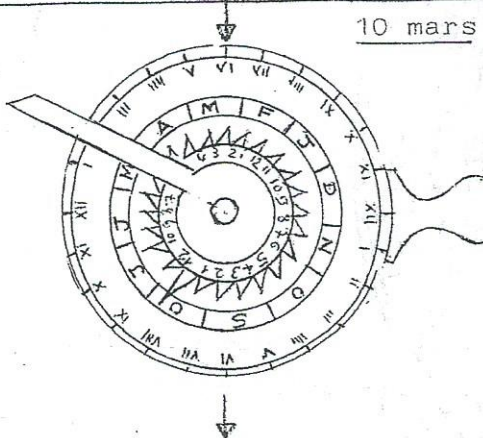
1584 Français - Collect.
M.Elskamp - Laiton doré.

Se présente sous la voûte céleste en le tenant horizontalement de la main droite.
Calendrier Julien.
Lecture de l'heure sur la ligne des gardes.

Précession = + 6 j
cal. Julien = - 10 j
ligne gardes = - 15 j

- 19 j
21 mars - 19j = 2 mars

10 mars



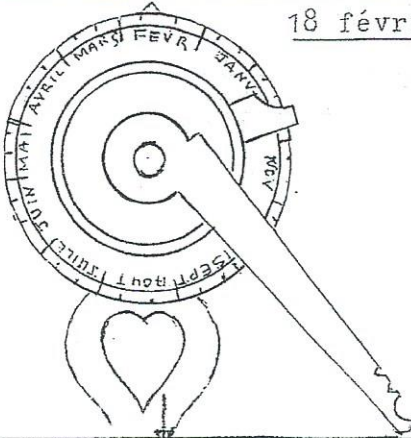
XVIme s. Italien attribué à Alcino Faelae. En cuivre doré, diamètre 14,5 cm.
Cadran de Regiomontanus au dos. Se tient horizontalement de la main droite.
Calendrier Grégorien.
Lecture de l'heure sur la ligne des gardes.

Précession = + 6 j
ligne gardes = - 15 j

- 9 j
21 mars - 9j = 12 mars

18 février

1700 Anglais.



Date du point vernal difficilement explicable.
Certainement calendrier Julien.
Lecture sur ligne des gardes ? sur quelle autre étoile ?

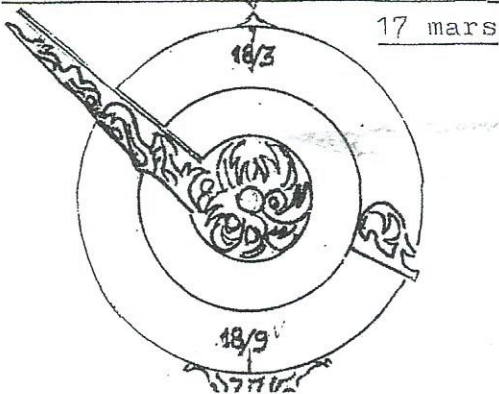
Précession = + 3 j
cal. Julien = - 11 j
Ligne gardes = - 15 j

- 23 j

21 mars - 23j = 26 févr.

résultat douteux

17 mars

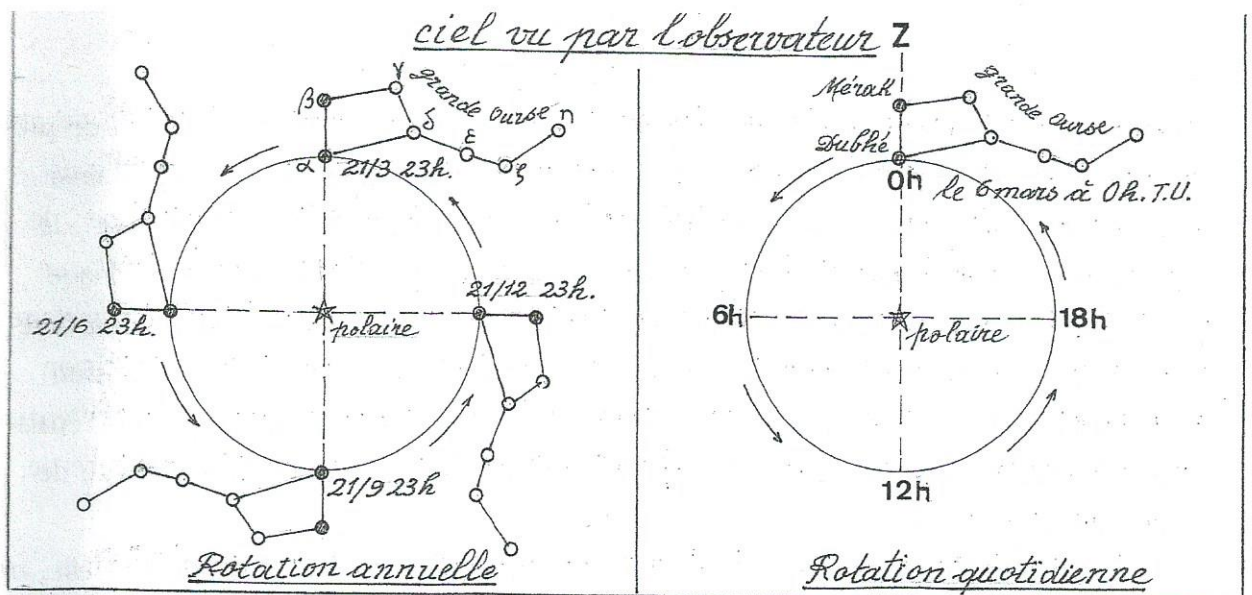


1700 Anglais - Collect.
Findlay.
Supposé antérieur à 1700
Calendrier Julien.
Lecture de l'heure sur différentes étoiles.

Précession = + 5 j
calend. Julien = - 11 j

- 6 j

21 mars - 6j = 15 mars



Les nocturlabes anciens

Il faut se méfier de quelques cadrans anciens dont les dates indiquées ne sont plus adaptées à notre époque par le fait des nombreux calendriers qui ont existé et par le jeu de la précession des équinoxes. C'est pour illustrer ceci que nous avons étudié quelques nocturlabes glanés dans des volumes spécialisés.

Nous en avons retenu cinq pour lesquels nous avons essayé de comprendre le pourquoi des différentes dates d'origine des heures sidérales. En tenant compte des différentes variables telles : le calendrier en usage à l'époque ; la précession des équinoxes ; le choix des étoiles ainsi que de la façon de tenir la poignée pendant la mesure, je crois que nous avons réussi à justifier la date située au zénith pour chacun d'eux, à l'exception d'un seul (voir ci-contre).

FABRICATION

En 1977 j'ai fabriqué un nocturlabe toute étoile, actualisé, en cuivre de 10cm de diamètre avec gravures à l'eau forte. La réalisation est assez satisfaisante tant sur le plan de l'utilisation qu'au point de vue esthétique. C'est ce qui me permet de donner quelques indications pratiques de fabrication.

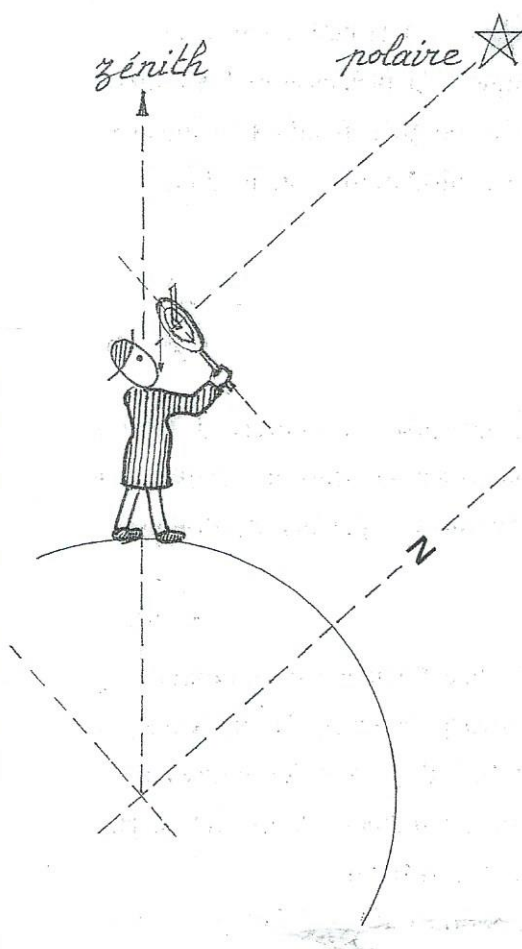
Marche à suivre :

- Tracé des épures. Tout d'abord bien savoir si l'on veut lire l'heure sur n'importe quelle étoile ou Dubhé et Méraïk. Dans le 1er cas il faudra prévoir le 21 mars au zénith, dans l'autre il faudra adopter le 6 mars. Il est bon de tracer les épures à l'échelle 1/1 sur papier millimétré, ne serait-ce que pour un meilleur tracé des angles par les tangentes. Il faudra autant d'épures que de pièces distinctes.
- Choix du matériau. Il faudra choisir entre le bois et le métal (cuivre, laiton, zinc) en sachant qu'il faudra découper et graver des disques. Le cuivre est à mon avis très joli et assez facile à travailler, de plus, il permet de faire de belles gravures à l'eau forte.

- Gravure . C'est la partie la plus délicate du travail car elle demande beaucoup de précision et d'adresse . Pour l'eau forte un entraînement préalable est nécessaire ainsi qu'un minimum de matériel . De bonnes brochures existent sur cette technique , le plus délicat étant le dosage de l'acide nitrique et la durée d'immersion de la plaque afin d'obtenir une gravure suffisamment profonde et nette . La reproduction parfaite du tracé sur la pièce découpée est aussi un petit problème d'astuce et de précision . Personnellement , j'ai trouvé pratique d'encastrent les pièces dans un carton de l'épaisseur du matériau et de reporter les angles en utilisant la construction extérieure de l'épure sur millimétré .

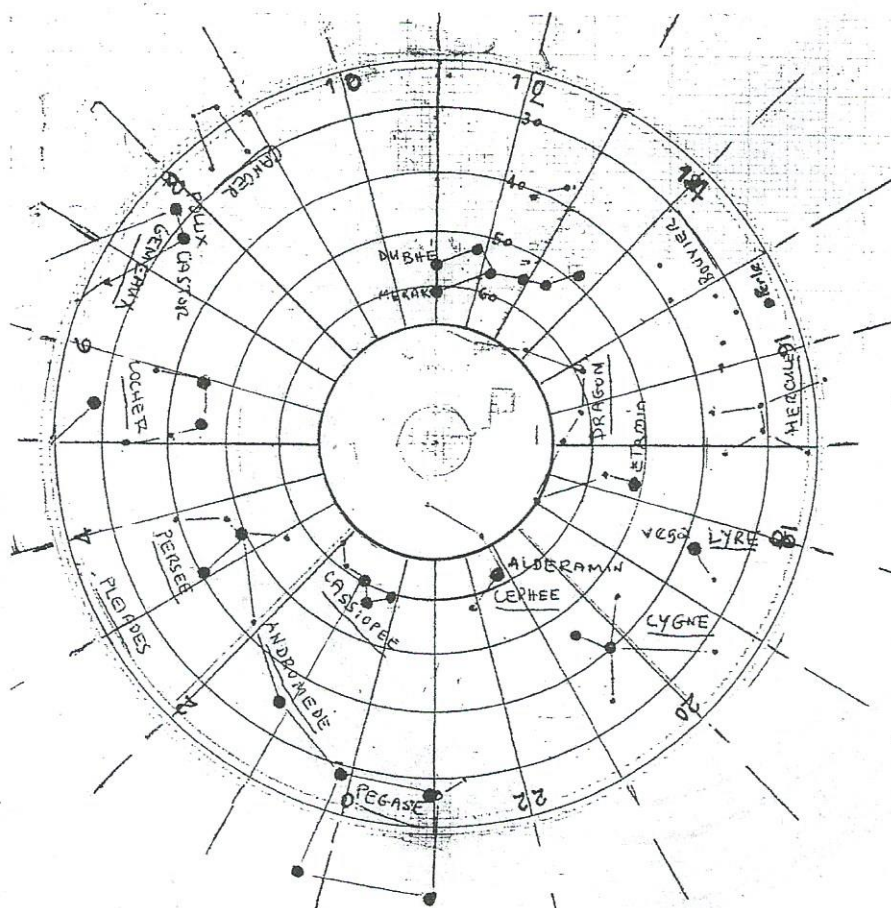
En plus du grand disque , du disque intermédiaire et de l'index des heures , on peut ajouter sur ce dernier un disque supplémentaire sur lequel on a représenté une partie de la voûte céleste vue de l'intérieur telle que l'observateur la voit . Ce disque n'est pas indispensable mais il est intéressant car , en y indiquant les ascensions droites on connaît immédiatement la correction à apporter à la lecture de l'index sur l'étoile .

UTILISATION-PRECISION

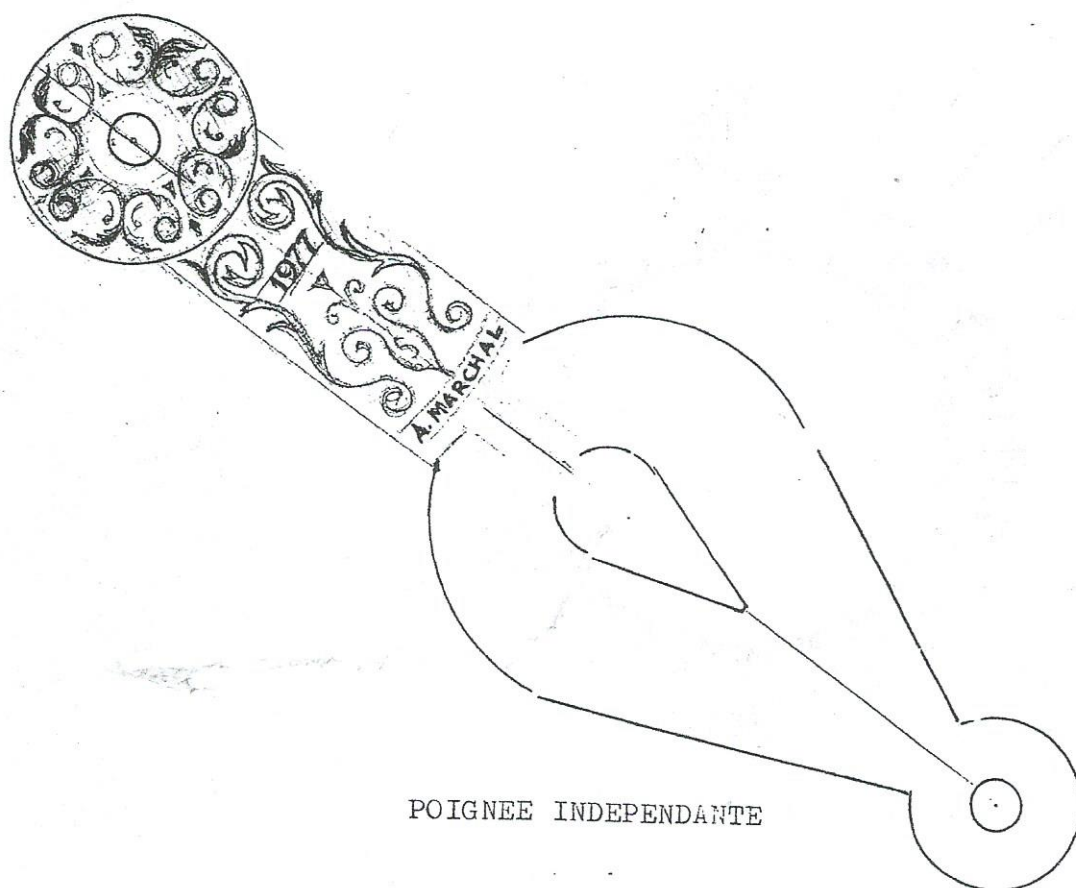


Son utilisation est peu commode , par exemple :

- Il est difficile de placer son axe vertical dans le plan méridien tout en inclinant fortement l'instrument pour viser la Polaire (surtout aux latitudes élevées) . On peut éventuellement utiliser un fil à plomb ou un petit niveau astucieusement placé sur le grand disque mais cela reste mal pratique .
- on peut facilement se tromper d'étoile en visant la Polaire à travers l'oeilleton . Si l'oeil est trop près , il est difficile de placer l'index sur les étoiles choisies, si l'oeilleton est trop éloigné de l'oeil , la lecture est pifométrique . De ceci il s'ensuit une imprécision dans l'heure qui en théorie ne devrait pas exister . On pourrait trouver une adaptation qui pallierait ces inconvénients , mais on arriverait à un instrument encombrant et sans charme . Utilisé par des navigateurs au XVI^{ème} siècle , il pouvait tout au plus donner une heure très approximative quand la nuit était étoilée .



HABILLAGE FACULTATIF DU DOS DE L'INSTRUMENT



POIGNEE INDEPENDANTE

Exemples de mesures

<p> Biarritz le 8 mars 1977 MéraK lecture montre 1h 6mn longitude 1°30' ouest </p>	<p> Tarbes le 22 mai 1983 Dubhé-MéraK lecture montre 23h25mn longitude 0° </p>
<p> lecture instrument 13h AR étoile + 11h heure locale 24h correct.longitude + 6mn heure TU 24h 6mn correct.fuseau + 1h heure civile 1h 6mn </p>	<p> lecture instrument 9h55mn AR ligne des Gardes + 11h heure locale 20h55mn correct.longitude 0 heure TU 20h55mn correct.fuseau + 2h heure civile 22h55mn </p>
<p> Dans cet exemple l'écart zéro est illusoire le résultat est un heureux hasard . </p>	<p> Différence avec la montre = 30mn </p>