

VISION PLANE DES MOUVEMENTS CÉLESTES

à quelques latitudes critiques

Abréviations: Latitudes

PN Pôle Nord
 CP Cercle polaire
 45°
 TC Tropique du Cancer
 EQA Equateur

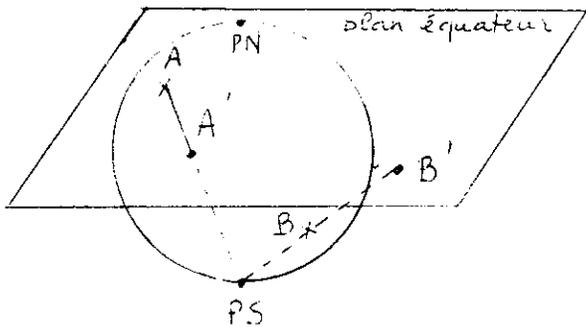
Dates critiques

SH Solstice d'hiver
 SE Solstice d'été
 EQI Equinoxe

Voici la réduction de modèles qu'on fabrique habituellement en format 21x29,7. (Universités d'été par exemple). Bien sûr, il n'est pas question de concurrencer les représentations en volume. Ces modèles n'expliquent rien mais peuvent aider à fixer les idées de celui qui a compris les mouvements célestes apparents pour l'observateur terrestre. Ils peuvent servir tout simplement d'aide-mémoire pour le géographe ou l'amateur astronome. (Un tel jeu des 5 représentations aux latitudes choisies tient dans une pochette de permis de conduire)

I) Deux plans l'un sur l'autre

1) Type de projection: Astrolabe et carte céleste ont en commun la projection de type stéréographique de pôle Sud, sur le plan équateur.



Pour éviter une trop grande dilatation de la figure par projection pour des étoiles telles que B, on sait que la carte céleste modifie légèrement la projection en rendant la variation en déclinaison linéaire (voir l'index), ce qui donne pour la voûte céleste:

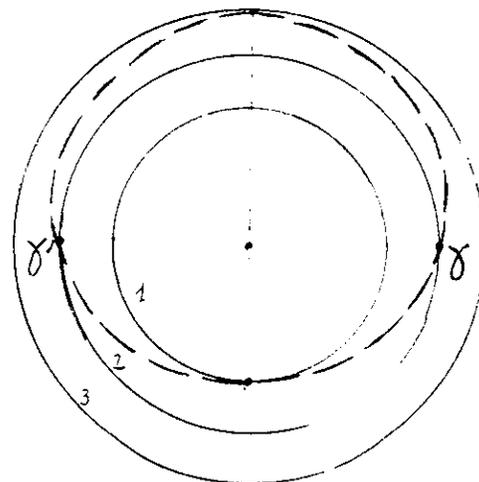
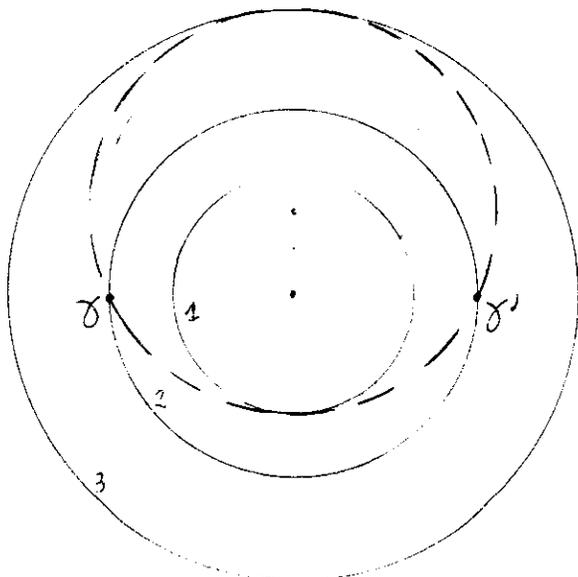
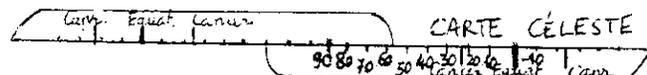
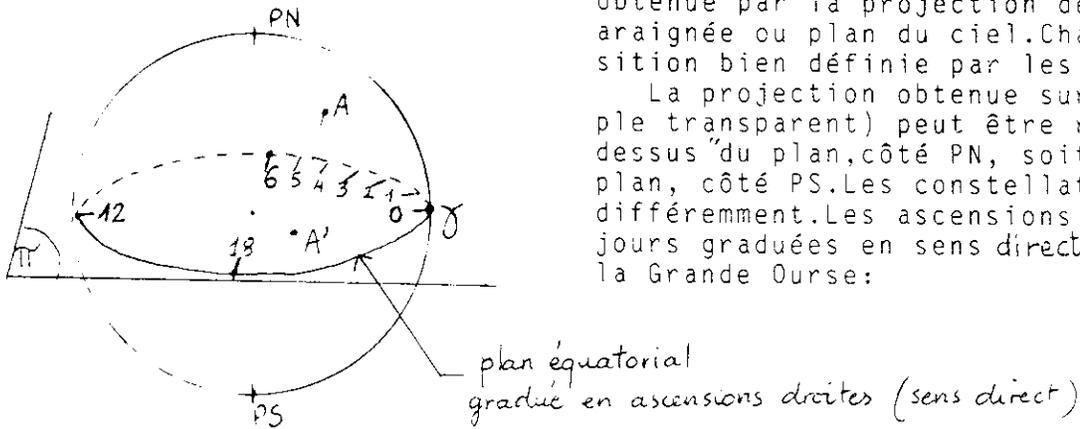


fig 1

Les cercles (1), (2), (3) respectivement Cancer, Equateur, Capricorne sont aussi les trajectoires diurnes du soleil aux dates critiques SE, EQI, SH.

2) Orientation:

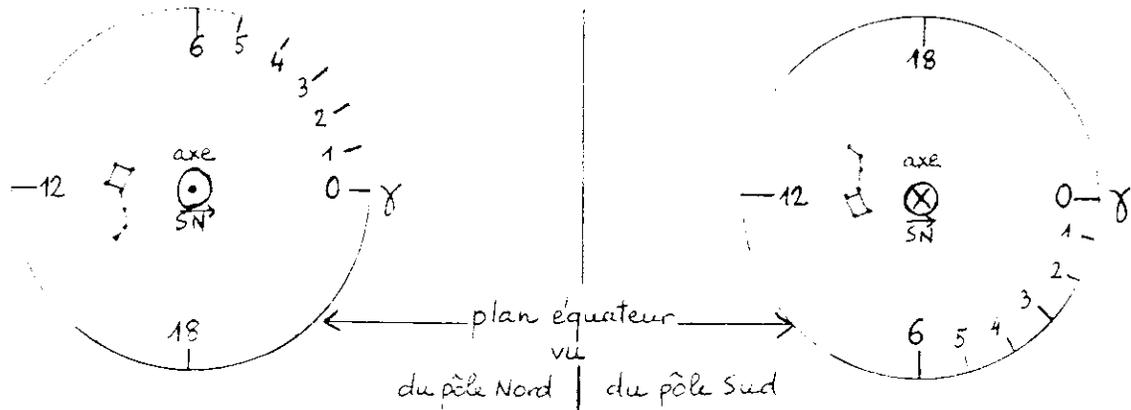


La trace de la voûte céleste sur le plan π obtenue par la projection décrite est appelée araignée ou plan du ciel. Chaque astre a sa position bien définie par les paramètres α, δ .

La projection obtenue sur le plan (par exemple transparent) peut être regardée soit d'au-dessus du plan, côté PN, soit d'au-dessous du plan, côté PS. Les constellations seront vues différemment. Les ascensions droites sont toujours graduées en sens direct. Voici par exemple la Grande Ourse:

Majorité des astrolabes

Majorité des cartes célestes



(vers) S

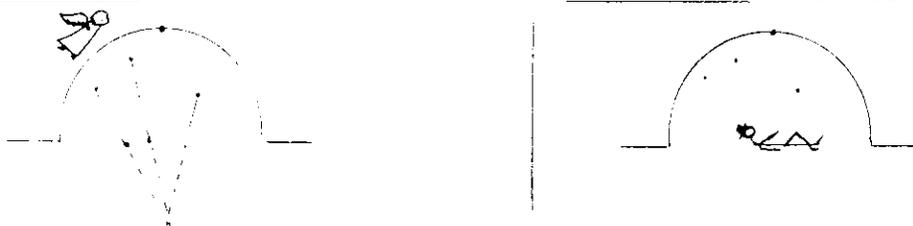
pour les sphères locales



les horizons semblent présenter des orientations contradictoires. Il n'en est rien. On peut dire qu'aux problèmes de projection près, (la projection n'est pas orthogonale), en imaginant la voûte céleste en plexiglas semé d'étoiles peintes, il s'agit des visions respectives:

extérieure à la voûte céleste

intérieure à la voûte céleste



On utilisera donc en général

l'astrolabe posé horizontalement, en imaginant la vision extérieure, constellations inversées par rapport à la réalité.

la carte céleste au dessus de sa tête, constellations vues comme dans la réalité.

II) Conséquence: aspect des représentations

A gauche Astrolabe

A droite Carte céleste

Proj. stéréographique

Proj. stéréog. modifiée

1) Projection de la voûte céleste: voir fig.1

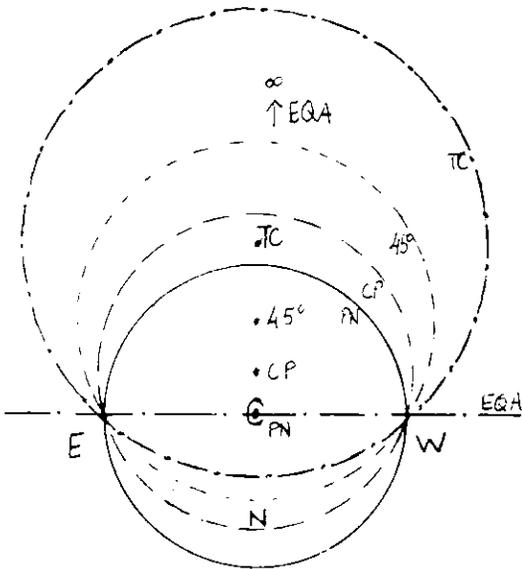
équateur: cercle
écliptique: cercle tangent aux
cercles des tropiques

équateur: cercle
écliptique: courbe tangente aux
cercles des tropiques

2) Projection de la sphère locale simplifiée:

(Horizon et Zénith selon la latitude)

A) Horizon et points cardinaux

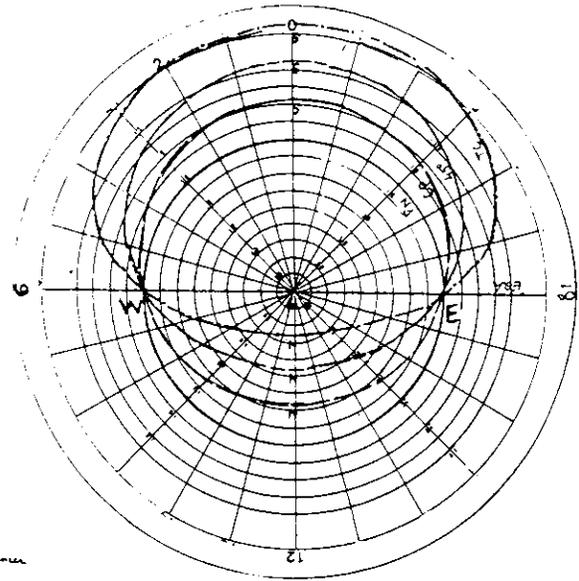


→ ORION
PN — pôle nord
CP — cercle polaire
45° — 45°
TC — tropique du cancer
EQA — équateur

ASTROLABE

Cercles horizon (etc) leur centre selon la latitude φ

angle $CEC' = 90^\circ - \varphi = \chi$ latitude



CARTE CÉLESTE
horizon selon la latitude (φ)

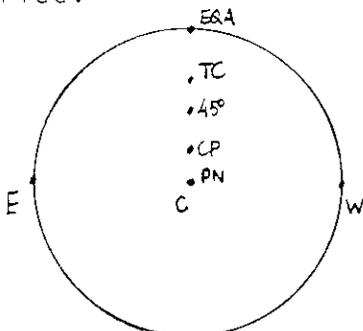
δ : déclinaison des points de l'horizon, d'angle horizon H.

$\tan \delta = \frac{\cos H}{\tan \varphi}$

Ces courbes ont toujours en commun les points horizon Est (E), et horizon ouest (W), qui sont sur l'équateur quelle que soit la latitude.

B) Zénith

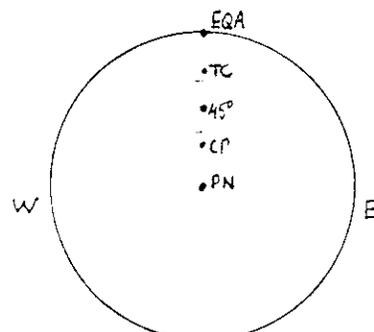
Dans les deux représentations le zénith passe du pôle à l'équateur, les différences légères dans sa position venant de la projection modifiée.



ASTROLABE

Positions du zénith (Z') selon la latitude φ

angle $CEZ' = \frac{90^\circ - \varphi}{2} = \frac{\chi}{2}$



CARTE CÉLESTE

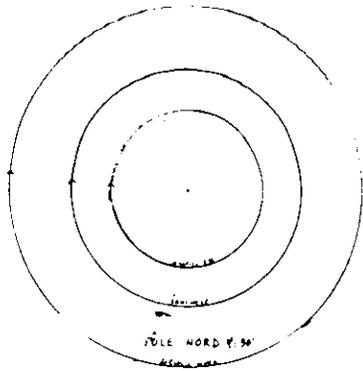
Positions du zénith (Z') selon la latitude φ

$\delta_{Z'} =$ déclinaison du zénith $= \varphi$

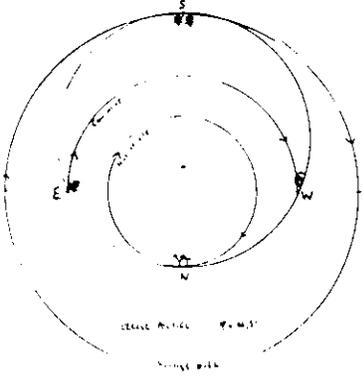
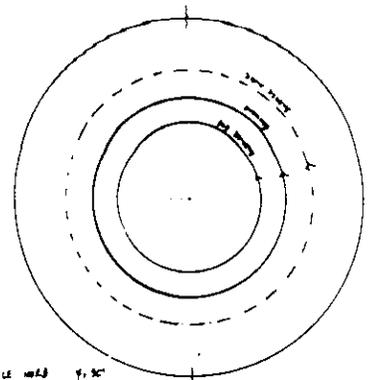
voir "astrolabe simplifié"

III) Résultat: 1) Comparaison des deux représentations page suivante

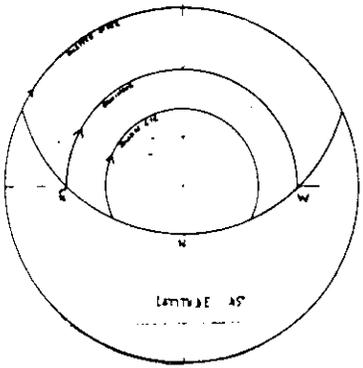
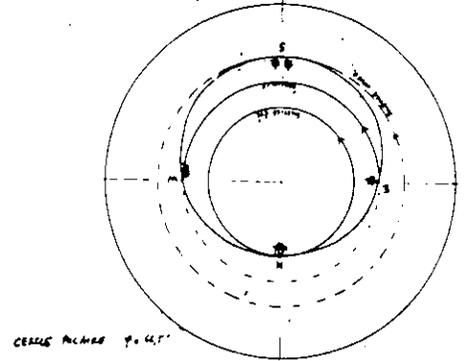
Voir sur chaque schéma la sphère locale et les trajectoires du soleil aux dates critiques.



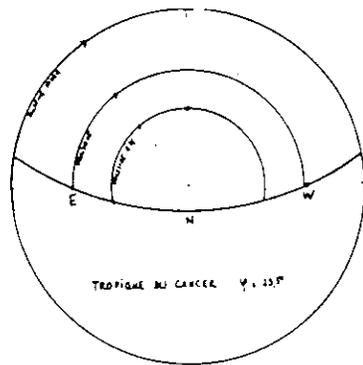
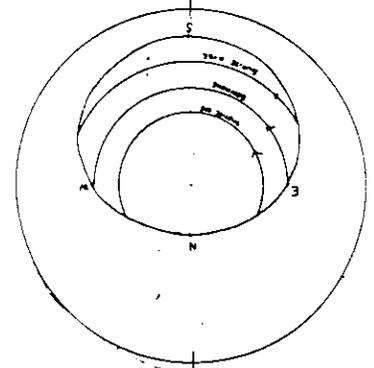
POLE NORD



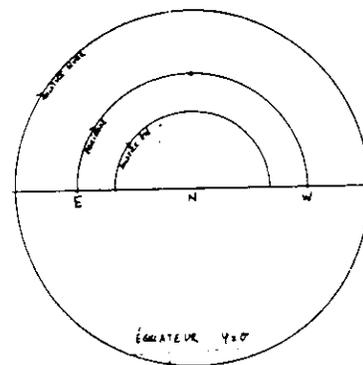
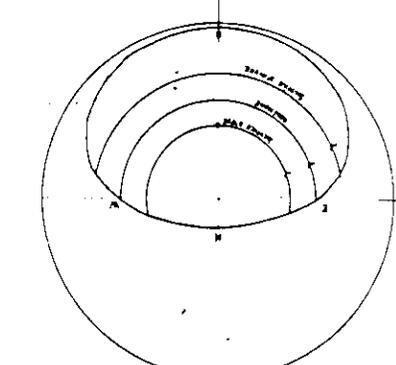
CERCLE POLAIRE



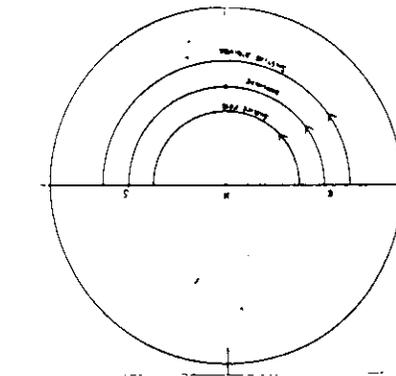
45°



TROPIQUE DU CANCER

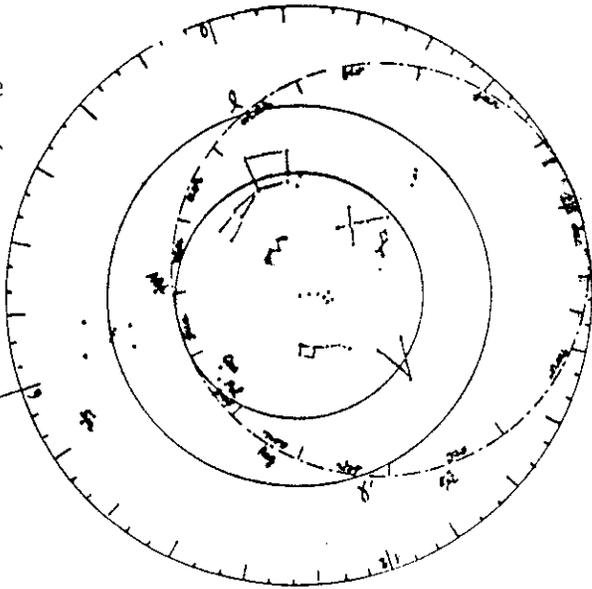
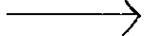


EQUATEUR

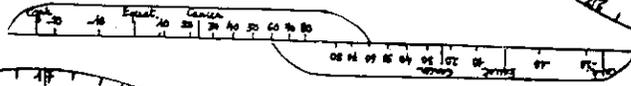
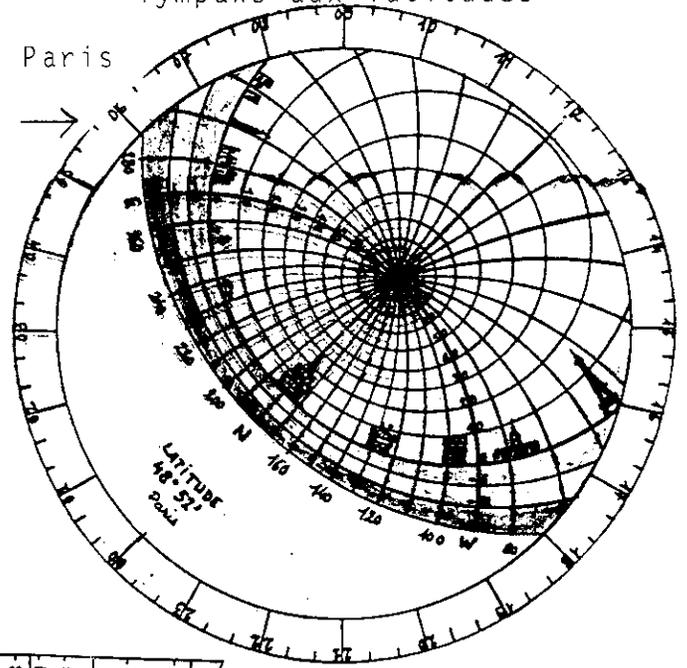


Tympan aux latitudes

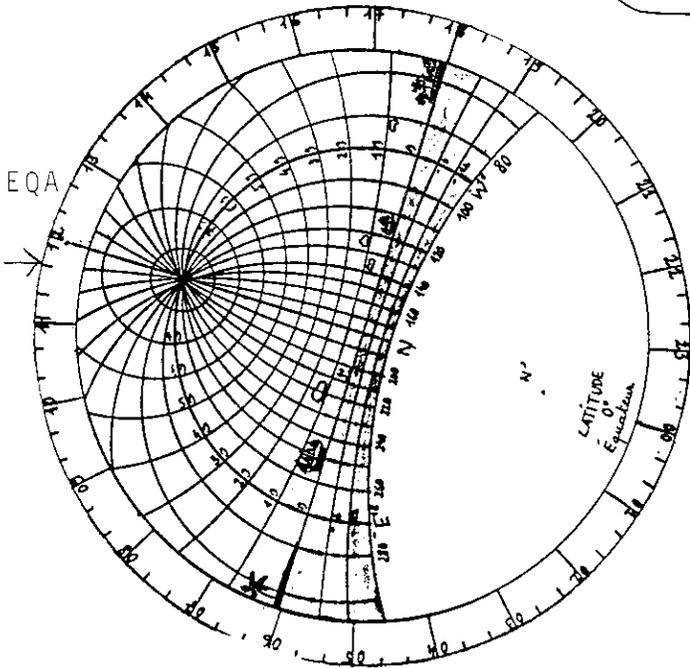
Araignée
à
décalquer



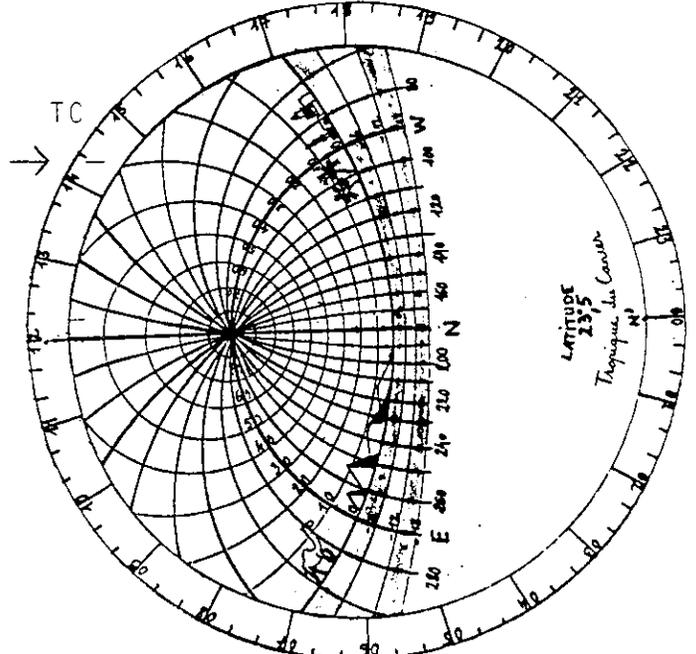
Paris



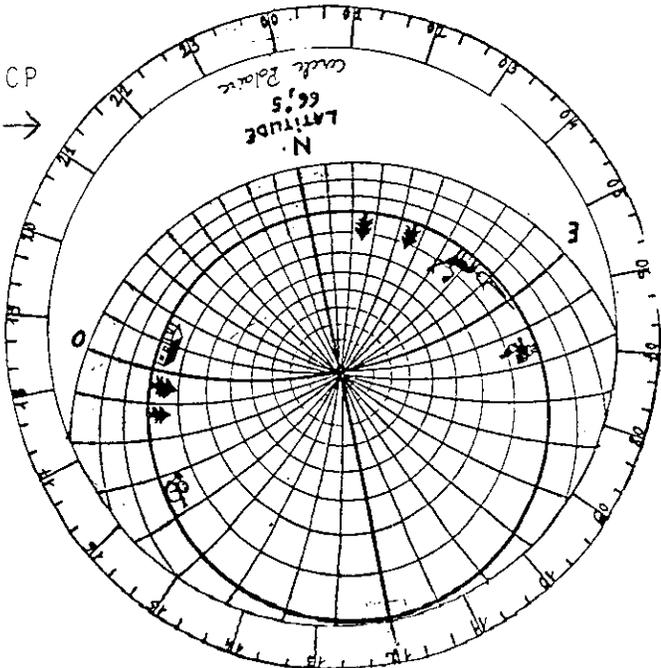
EQA



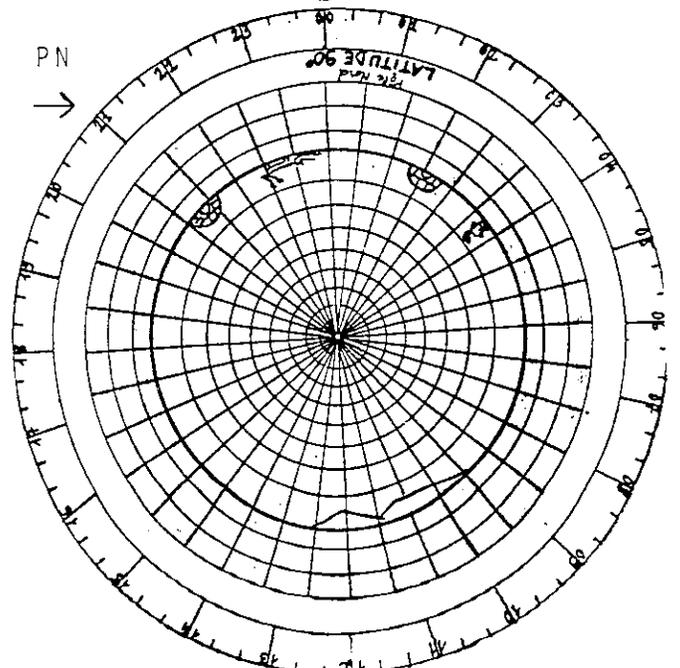
TC



CP



PN



3) Informations lisibles:

±Ce sont, en peu de place, toutes celles qu'on lit classiquement sur les sphères pour ces latitudes. Entre autres:

- EQA: Soleil au zénith à l'équinoxe (culmination)
 - " " entre zénith et horizon Nord pour printemps et été
 - TC: Soleil culmine au zénith au SE
 - CP: Classique soleil de minuit (SE), ou moins connue pleine lune de midi (SH); soleil invisible au SH, etc...
 - PN: cercles trajectoires du soleil parallèles à l'horizon.
 - durées du jour, étoiles toujours visibles, levers/couchers héliaques...
- ++Si on utilise l'astrolabe complet, quadrillé en hauteurs et azimuts, (page précédente), on peut lire les renseignements précis suivants:
- Azimuts de levers et de couchers des astres
 - Durée des crépuscules
 - Hauteur des astres, pas seulement à la culmination
 - Angle de lever/coucher du soleil par rapport à l'horizon...

IV) Retour sur l'orientation

Selon sa préférence, chacun choisit l'orientation qui lui convient le mieux: Modèle posé, vision extérieure, ou modèle tenu au-dessus de la tête, vision intérieure à la sphère céleste, plus conforme à notre état d'observateur terrestre.

Pour être en accord avec les représentations usuelles, dont celles qui se fabriquent à l'université d'été, j'ai décrit l'astrolabe en vision extérieure, et la carte céleste en vision intérieure. Mais il n'y a là rien d'impératif. On peut effectuer des symétries/plan méridien, pour la sphère locale, et un retournement de l'araignée face pour face. On passe ainsi facilement d'une vision à l'autre.

Pour preuve que tout existe, voici un plan du ciel paru à la fin des années 20 en encart dans la revue Le Ciel. On y voit les preuves d'une projection stéréogr. modifiée (horizon et écliptique non circulaires), et cependant les constellations inversées et les points cardinaux notés révèlent la vision extérieure, qu'il faut se garder, on le voit, d'appeler vision astrolabe, puisque finalement, tout est possible.

