

Initiation à la navigation astronomique

Point par 3 étoiles

Le point par 3 étoiles

Le point par 3 étoiles

Calculer l'intercept et l'azimut des 3 étoiles

Porter sur la carte les 3 droites, le petit triangle obtenue est le triangle d'incertitude

Le choix des étoiles

Visibles à l'aube ou au crépuscule

Écart d'azimut au moins 30°

Hauteur de 30° à 70°

Préparer son point étoile

Trouveur d'étoiles (stars finder)

Logiciel « Stellarium » plugin astro

.....

Coordonnées équatoriales d'un astre

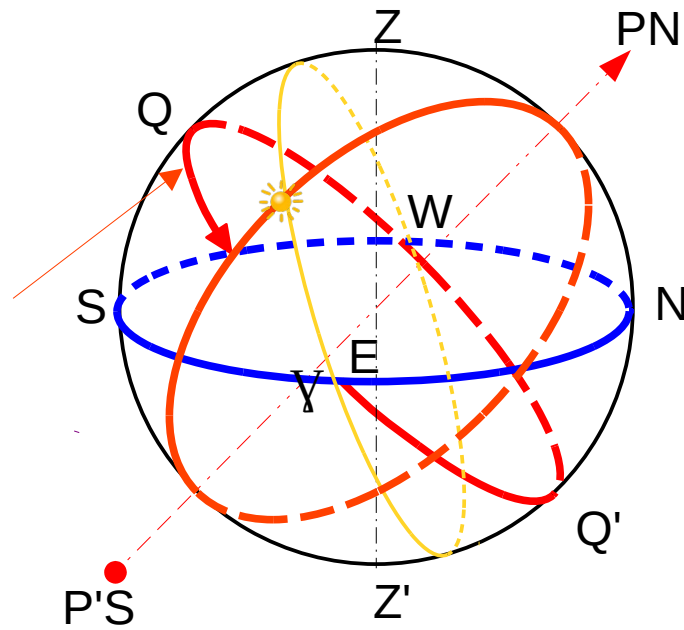
Le Point vernal (Υ)

Le point vernal est le point d'intersection de l'écliptique et de l'équateur céleste . Ce point est défini par la position du Soleil sur la sphère céleste au moment de l'équinoxe de printemps dans l'hémisphère Nord.

Ascension droite

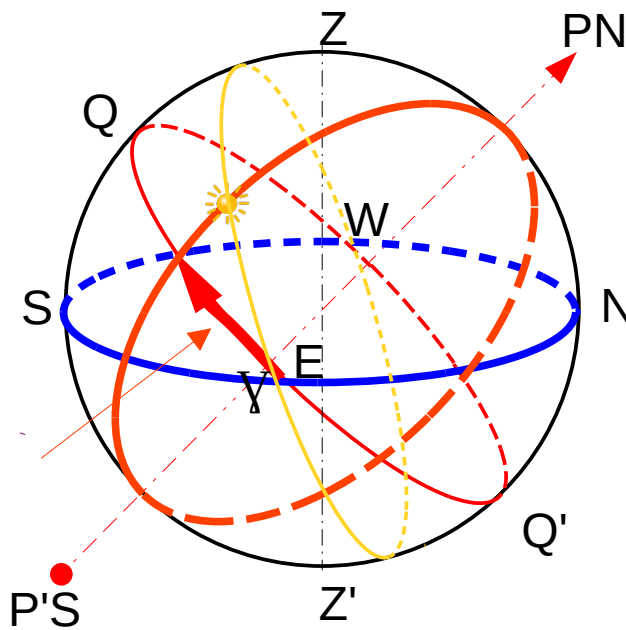
Arc d'équateur compris entre le point vernal et le cercle horaire de l'astre.

Elle se compte de 0 à 24 heures dans le sens direct. Placer l'ascension droite



Ascension verse

Arc d'équateur compris entre le point vernal et le cercle horaire de l'astre. Elle se compte de 0 à 24 heures dans le sens rétrograde. Placer l'ascension verse



Temps sidéral

AHsg : Angle Horaire Sidéral au lieu G

Arc d'équateur décrit par le point vernal depuis son passage au méridien supérieur du lieu. AHsg se compte de 0 à 24 h ou de 0 à 360° dans le sens rétrograde à partir du méridien supérieur du lieu

AHs0

Angle horaire sidéral au premier méridien à l'heure ronde (éphémérides)

dAH

Variation de AH pour l'heure de l'observation

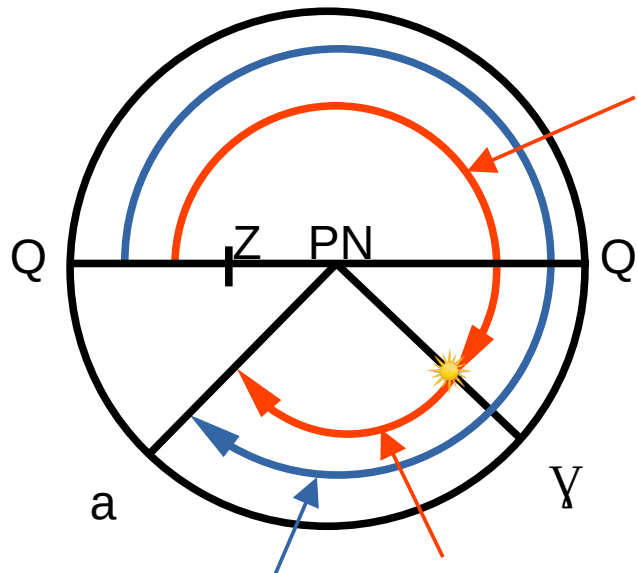
AHsp

Angle horaire sidéral au premier méridien au moment de l'observation.
 $AH_{sp} = AH_{s0} + dAH$

AHap

Angle horaire de l'astre au premier méridien
 $AH_{ap} = AH_{sp} + AVa$

Placer : Ahsp, AHap, AVa



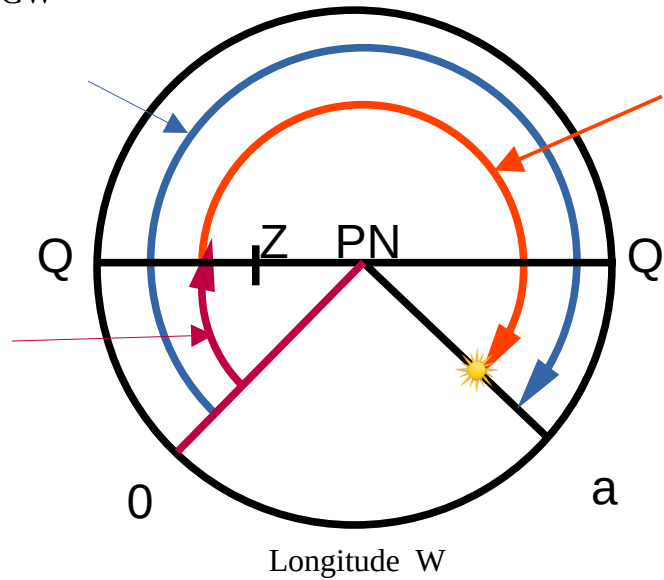
AHag

Angle horaire de l'astre au lieu G

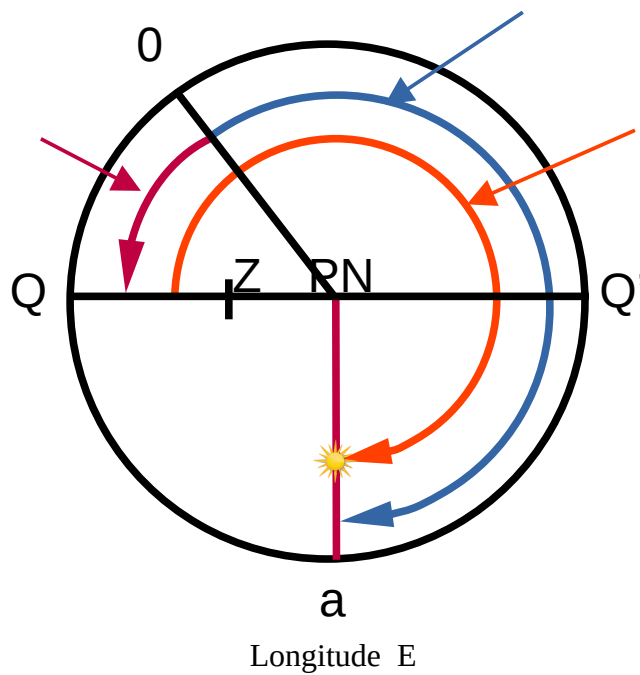
$$AHag = AHap - G$$

G longitude + W, - E

Placer : AHap, AHag, GW



Placer : AHap, AHag, GE



Le calcul du point par 3 étoiles

Le calcul revient à faire la droite de hauteur pour chaque étoiles observées

Le calcul comporte 10 étapes

1. Mesure des hauteurs instrumentales des 3 étoiles et relevé des heures des observations
2. Noter la déclinaison et l'AVa de chaque étoile
3. Calcul des angles horaires pour la longitude estimée
4. Calcul des angles au pôle
5. Calcul les hauteurs vraies
6. Calcul des hauteurs estimées
7. Calcul des intercepts
8. Calcul des azimuts
9. Porter les 3 droites sur la carte.
10. Déterminer le point par 3 étoiles

Calcul du point par 3 étoiles

Date : 12 février 2025	Position Estimée	Le : 39°40' N	Œil : 3 m
UT : - 1		Ge : 021° 00' W	Collimation : + 3'
	Etoile 1	Etoile 2	Etoile 3
Nom de l'étoile	Capella	Procyon	Rigel
Heure locale d'observation	18 h 30 m 40 s	18 h 31 m 20 s	18 h 32 m 10 s
Hauteur instrumentale	70°48,8'	26° 01,6'	37° 21,7'
Déclinaison (D)			
Ascension verse (AVa)			

Calcul de l'angle horaire pour la longitude estimée

Ahs0			
+ dAh			
Ahsp			
+ Ava			
Ahap			
- G (+ W, - E)			
Ahag			

Calcul de l'angle au pôle

P			
si Ahag < 180°, P = Ahag si Ahag > 180°, P = 360- Ahag			

Calcul de la hauteur vraie

Hi			
+ c			
Ho			
+Corr 1			
Hv			

Calcul de la hauteur estimée et de l'intercept

$$He = \arcsin(\sin(L) * \sin(D) + \cos(L) * \cos(D) * \cos(P))$$

Hv			
He			
Hv - He			

Calcul de l'azimut

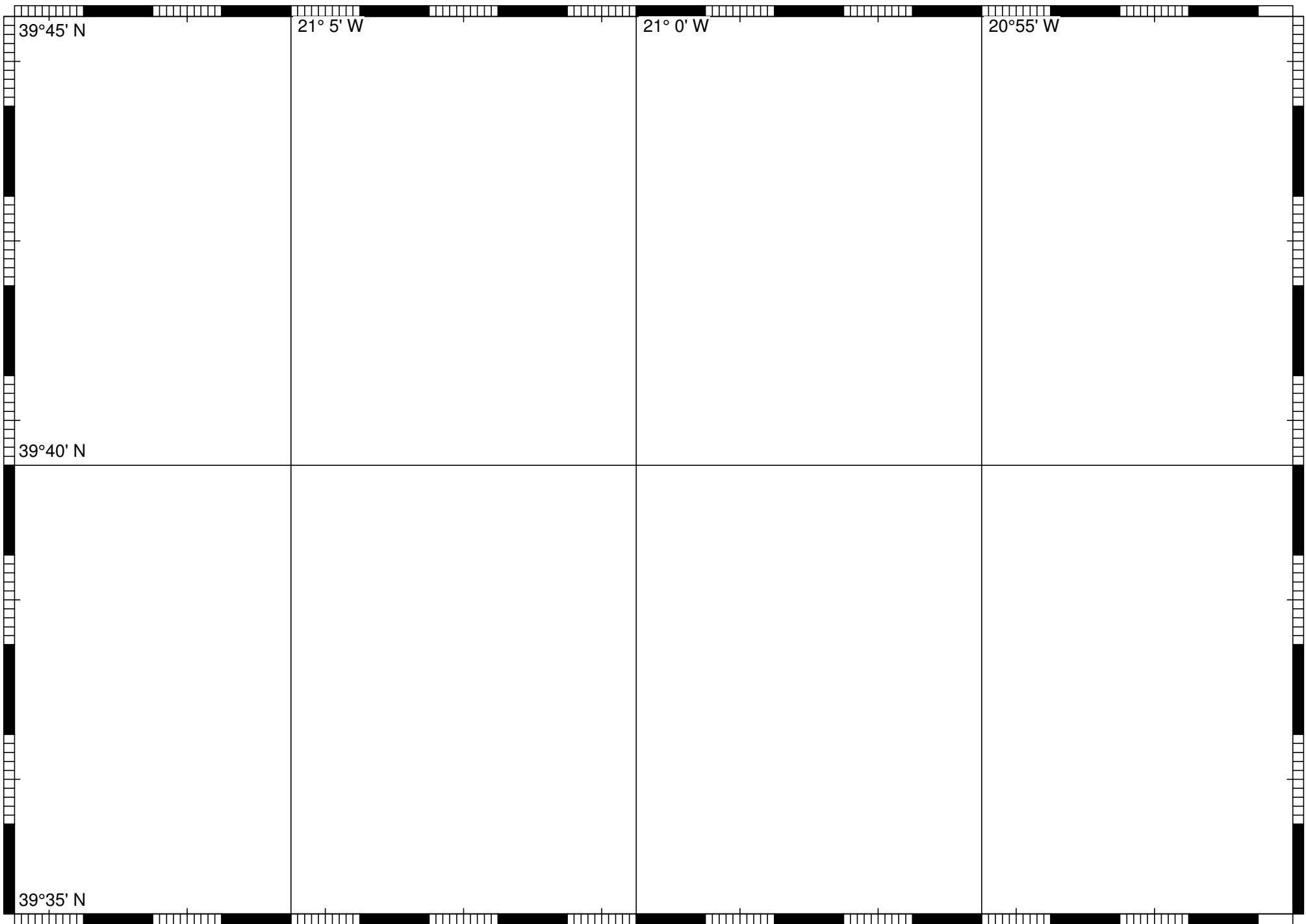
$$Aze = \arctan \frac{(\sin(P))}{(\tan(D) * \cos(L) - \cos(P) * \sin(L))}$$

Aze			
Zv			

si Ahag > 180°, Aze est NE Zv = Aze

si Ahag < 180°, Aze est NW Zv = 360° - Aze

Attention : si la calculatrice donne Aze < 0, ajouter 180°



Calcul du point par 3 étoiles

Date : 21 mai 2024	Position Estimée	Le : 37° 37'	Œil : + 3 m
UT : + 1		Ge : 018° 34' E	Collimation : + 3'
	Etoile 1	Etoile 2	Etoile 3
Nom de l'étoile	Arcturus	L'Epi (Spica)	Regulus
Heure d'observation	19 h 28 m 15 s	19 h 30 m 40s	19 h 33 m 55 s
Hauteur instrumentale	51°27,7'	35°29,5'	56°16,2'
Déclinaison (D)			
Ascension verse (AVa)			

Calcul de l'angle horaire pour la longitude estimée

Ahs0			
+ dAh			
Ahsp			
+ Ava			
Ahap			
- G (+ W, - E)			
Ahag			

Calcul de l'angle au pôle

P			
si Ahag < 180°, P = Ahag si Ahag > 180°, P = 360- Ahag			

Calcul de la hauteur vraie

Hi			
+ c			
Ho			
+Corr 1			
Hv			

Calcul de la hauteur estimée et de l'intercept

$$He = \arcsin(\sin(L) * \sin(D) + \cos(L) * \cos(D) * \cos(P))$$

Hv			
He			
Hv - He			

Calcul de l'azimut

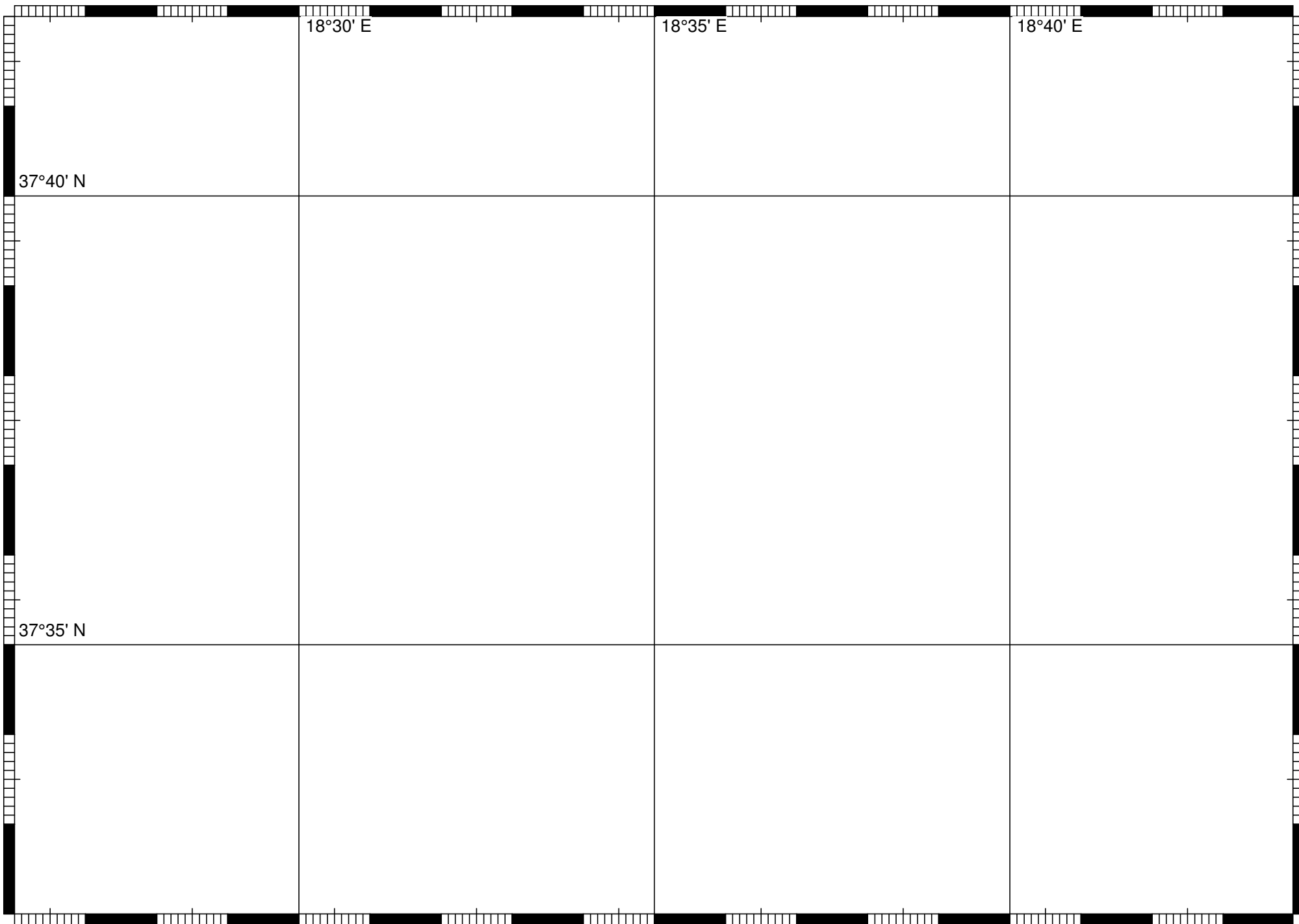
$$Aze = \arctan \frac{\sin(P)}{\tan(D) * \cos(L) - \cos(P) * \sin(L)}$$

Aze			
Zv			

si Ahag > 180°, Aze est NE Zv = Aze

si Ahag < 180°, Aze est NW Zv = 360° - Aze

Attention : si la calculatrice donne Aze < 0, ajouter 180°



Calcul du point par 3 étoiles

Date : 16 juillet 2025	Position Estimée	Le : S 14° 00'	Œil : 3 m
UT : - 1		Ge : W 10° 10'	Collimation : + 3'
	Etoile 1	Etoile 2	Etoile 3
Nom de l'étoile	Enif	Fomalhaut	Algenib
Heure d'observation	05 h 05 m 20 s	05 h 08 m 30 s	05 h 11 m 40 s
Hauteur instrumentale	35°41,9'	56°59,0'	57°51,0'
Déclinaison (D)			
Ascension verse (AVa)			

Calcul de l'angle horaire pour la longitude estimée

Ahs0			
+ dAh			
Ahsp			
+ Ava			
Ahap			
- G (+ W, - E)			
Ahag			

Calcul de l'angle au pôle

P			
si Ahag < 180°, P = Ahag si Ahag > 180°, P = 360- Ahag			

Calcul de la hauteur vraie

Hi			
+ c			
Ho			
+Corr 1			
Hv			

Calcul de la hauteur estimée et de l'intercept

$$He = \arcsin(\sin(L) * \sin(D) + \cos(L) * \cos(D) * \cos(P))$$

Hv			
He			
Hv - He			

Calcul de l'azimut

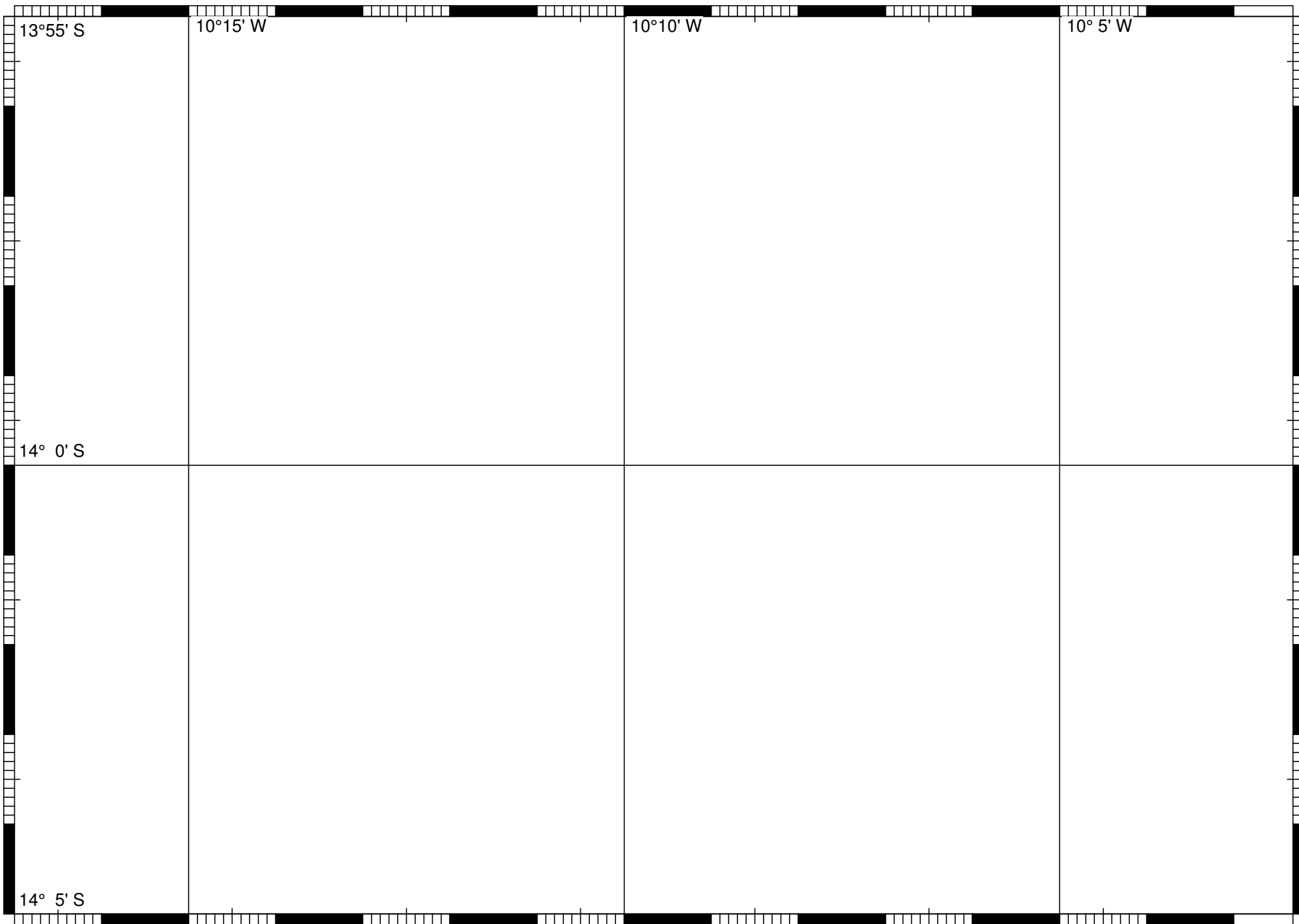
$$Aze = \arctan \frac{(\sin(P))}{(\tan(D) * \cos(L) - \cos(P) * \sin(L))}$$

Aze			
Zv			

si Ahag > 180°, Aze est NE Zv = Aze

si Ahag < 180°, Aze est NW Zv = 360° - Aze

Attention : si la calculatrice donne Aze < 0, ajouter 180°



Calcul du point par 3 étoiles

Date : 12 novembre 25	Position Estimée	Le : S 12°45'	Œil : 3 m
UT : +5		Ge : E 80°30'	Collimation : + 3'
	Etoile 1	Etoile 2	Etoile 3
Nom de l'étoile	Alpheratz	Achernar	Deneb Kaitos
Heure locale d'observation	18 h 12 m 25 s	18 h 15 m 36s	18 h 18 m 06 s
Hauteur instrumentale	37°59,2'	30°10,8'	51°53,8'
Déclinaison (D)			
Ascension verse (AVa)			

Calcul de l'angle horaire pour la longitude estimée

Ahs0			
+ dAh			
Ahsp			
+ Ava			
Ahap			
- G (+ W, - E)			
Ahag			

Calcul de l'angle au pôle

P			
si Ahag < 180°, P = Ahag si Ahag > 180°, P = 360 - Ahag			

Calcul de la hauteur vraie

Hi			
+ c			
Ho			
+Corr 1			
Hv			

Calcul de la hauteur estimée et de l'intercept

$$He = \arcsin(\sin(L) * \sin(D) + \cos(L) * \cos(D) * \cos(P))$$

Hv			
He			
Hv - He			

Calcul de l'azimut

$$Aze = \arctan \frac{\sin(P)}{\tan(D) * \cos(L) - \cos(P) * \sin(L)}$$

Aze			
Zv			

si Ahag > 180°, Aze est NE Zv = Aze

si Ahag < 180°, Aze est NW Zv = 360° - Aze

Attention : si la calculatrice donne Aze < 0, ajouter 180°

