

# **Initiation à la navigation astronomique**

## **Droite de Hauteur**



## La droite de Hauteur

Toutes les personnes qui observent le même astre au même instant sous le même angle se trouvent sur un même cercle. Ce cercle s'appelle le cercle de hauteur.

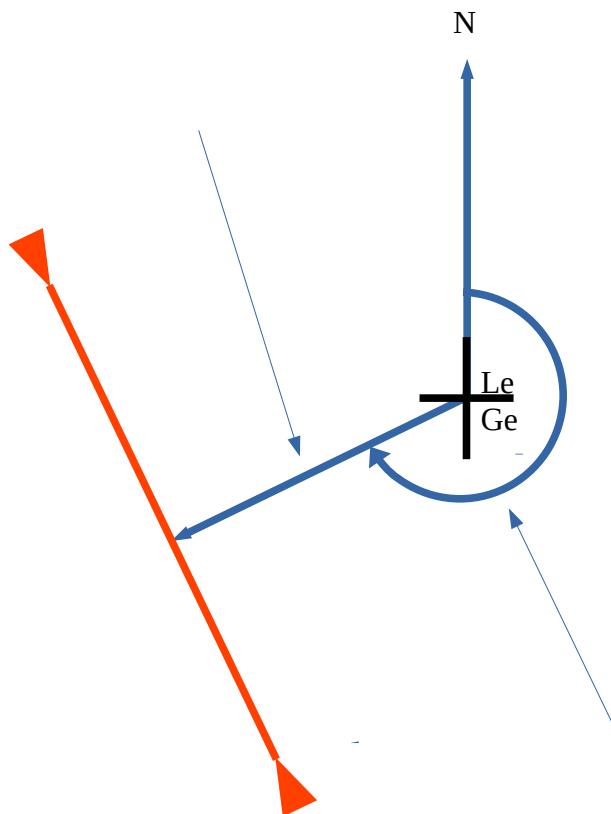
A l'échelle d'une carte marine la portion du cercle peut être considérée comme une droite

Pour tracer la droite de hauteur sur la carte il faut connaître l'intercept et l'azimut de l'astre.

L'intercept est la distance entre la position estimée et la droite de hauteur.

L'azimut est la direction dans laquelle est observée l'astre.

- Placer l'intercept et l'azimut sur la figure



# Coordonnées horaires

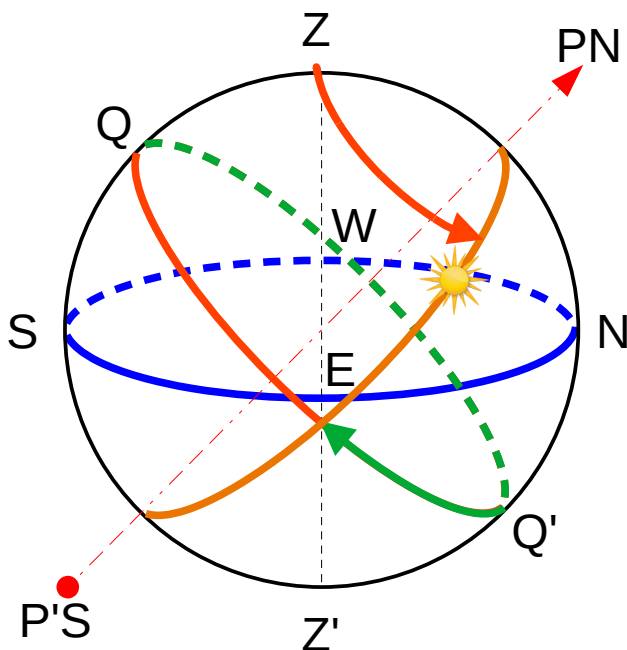
## Ahvg : Angle horaire du Soleil

Angle mesuré entre le méridien supérieur du lieu et le cercle horaire du Soleil.  
(cercle horaire = cercle de déclinaison = méridien de l'astre) L'Ahvg se compte 0 à 360° vers l'ouest

## Angle au pôle : P

Angle formé au pôle élevé entre le méridien supérieur du lieu et le cercle horaire de l'astre. L'angle au pôle se compte de 0 à 180° à partir du méridien supérieur du lieu vers l'Est ou vers l'Ouest jusqu'au cercle horaire de l'astre

- Placer sur la figure l'Ahvg et l'angle au Pôle



## Relation entre Ahvg et P

### Le soleil est dans l'Est

$$180^\circ < \text{Ahvg} < 360^\circ$$
$$P = 360^\circ - \text{Ahvg}$$

### Le soleil est dans l'Ouest

$$0 < \text{Ahvg} < 180^\circ$$
$$P = \text{Ahvg}$$

# Le calcul de la droite

Le calcul de la droite de hauteur se fait en sept étapes

- Mesurer la hauteur instrumentale et relever l'heure de l'observation
- Calcul de l'angle horaire pour la longitude estimée
- Calcul de l'angle au pôle
- Calcul de la déclinaison
- Calcul de la hauteur vraie
- Calcul de la hauteur estimée
- Calcul de l'intercepte
- Calcul de l'azimut

## Exemple

### Mesure de la hauteur instrumentale et relevé de l'heure de l'observation

Date : mercredi 12 février 2024 , Heure locale de l'observation (Heure TU -1 ) 15 h 14m 06s.

Position estimée : Le : 39° 22' N Ge : 20° 50' W

Hauteur instrumentale : 25° 33,6'

Collimation : +3'

Élévation de l'œil 3 m

### Transformer l'heure locale en heure TU

15h 14 m 06s + 1h = **16h 14 m 06 s**

### Calcul de l'angle horaire pour la longitude estimée

Ahv0 : angle horaire du soleil à Greenwich à l'«heure ronde »

dAh : variation de l'angle horaire pour la différence de temps entre l'heure ronde et l'heure de l'observation

Ahvp : angle horaire à Greenwich pour l'heure de l'observation

G : longitude estimée . Attention aux signes **G EST - , G West +**

Ahvg : angle horaire du soleil au lieu G, à l'heure de l'observation

$$Ahvp = Ahv0 + dAh \quad Ahvg = Ahvp - G$$

Ahv0 angle horaire du soleil

Var Ah : variation horaire de Ah,

Ahvp = Ahvo + dAh

- si G Est, +si G West

Ahv0 = 56°27,3'

+ dAh = 3°31,5'

Ahvp = 59°58,8'

G = 20°50'

Ahvg = 39°08,8'

### Calcul de l'angle au pôle

180° < Ahvg < 360° P = 360° - Ahvg

0 < Ahvg < 180° P = Ahvg

**P = 39°08,8'**

## Calcul de la déclinaison

D0 : à l'heure ronde	D0=13°27,5' S
dD : variation de D pour l'heure de l'observation (interpolation à vue)	dD = -0,2
Attention au sens de la variation Déclinaison Nord +, Déclinaison Sud -	
D : Déclinaison	<b>D =13°27,3 S</b>

## Calcul de la hauteur vraie

Hauteur instrumentale	Hi = 25°33,6'
Collimation	c = + 3,0'
Ho= Hi +c	Ho = 25°36,6'
corr1+corr2	corr1+corr2= + 11,3'
Hv= Ho + corr1+corr2	<b>Hv = 25°47,9'</b>

## Calcul de la hauteur estimée

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

**Hauteur estimée** **He = 25° 48,9**

## Calcul de l'intercept

Hauteur vraie	Hv = 25°47,9'
Hauteur estimée	- He = 25°48,9'
Intercept = Hv – He	<b>Hv -He = - 1,0'</b>

## Calcul de l'azimut

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

La précision au degré est suffisante

si Ahvg > 180°, Aze est NE Zv = Aze

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

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

	<b>Aze = 137°</b>
Ahvg < 180°	Zv = 360 - 137 = <b>223</b>

## Porter la droite de hauteur sur la carte

A partir du point estimée, tracer le Zv

Sur cette ligne, porter l'intercept dans la direction indiquée si l'intercept est positif, à l'opposée si l'intercept est négatif. (voir carte)

# Tracer de la droite de hauteur

