

Canevas de calcul de la Droite de Hauteur

(par les tables américaines HO249 vol. 2 et 3 ou HO229)

Les pages suivantes présentent un canevas de calcul de la droite de hauteur, utilisant les tables américaines HO249 vol. 2 et 3, ou HO229, ou anglaises AP 3270.

Ce canevas est valable pour tous les astres. Notez cependant que les HO 249 ne permettent d'utiliser que les astres dont la déclinaison ne dépasse pas 29° (N ou S)

Vous trouverez ci-après 5 pages :

- 1 – une grille vierge à imprimer ou photocopier en de nombreux exemplaires ;
- 2 et 3 – une explication détaillée de l'utilisation de la grille ;
- 4 – un exemple de grille remplie avec l'exemple de calculs utilisé dans le site internet <http://navastro.free.fr/ho249.htm> ;
- 5 – une explication des particularités de l'utilisation des HO229.

navastro.fr

le site web de la navigation astronomique

Droite de hauteur (HO249)

© navastro.fr

Date Heure UT (éventuellement corrigée de l'erreur de la montre)

Longitude estimée Latitude estimée → Latitude de calcul L

- =
Hauteur instrumentale Collimation Corrections **Hv : Hauteur vraie**

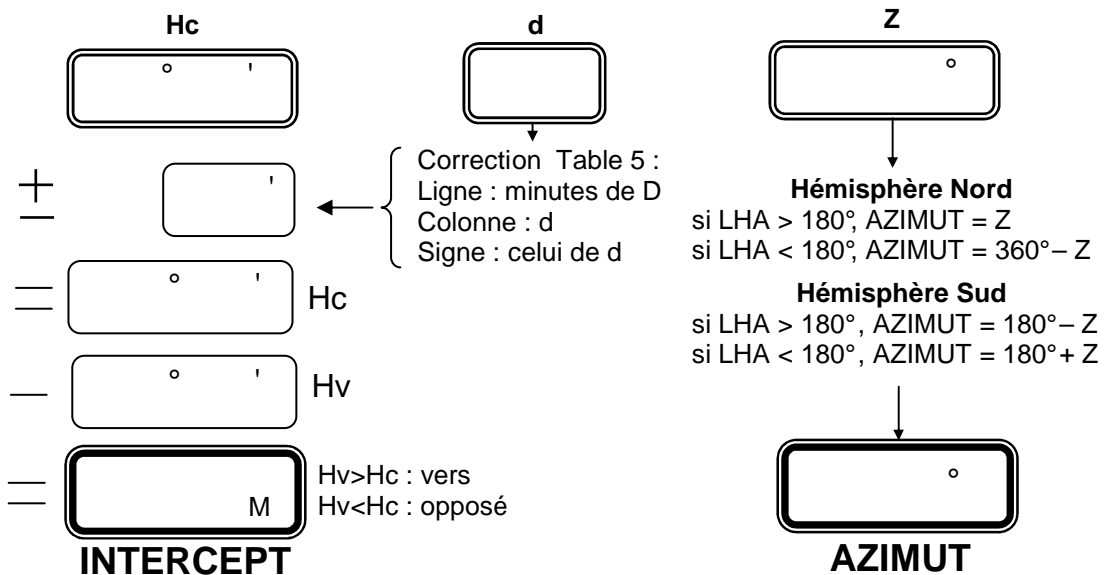
Recherche de la déclinaison dans les éphémérides, à la page du jour colonne soleil D, face à l'heure ronde de la visée, correction "à l'œil" pour les minutes... Degrés de la déclinaison D Minutes de la déclinaison D

Recherche de l'Angle horaire dans les éphémérides, à la page du jour colonne soleil AHvo... Corrections pour les minutes et les secondes de l'heure UT Total arrondi (en supprimant les 1/10^{èmes} de minute) **AHvo**

Longitude de calcul (Les minutes doivent être : les mêmes que AHvo si Ouest, 60 - les minutes de AHvo si Est.) + si longitude Est - si longitude Ouest Angle Horaire local (AHI) **LHA** G

Tables HO249

- Pages de la Latitude de calcul
- Colonne de la déclinaison (Attention au signe de Lat et D)
- Ligne de LHA



Droite de hauteur (HO249)

© navastro.fr

Date Heure UT (éventuellement corrigée de l'erreur de la montre)

Longitude estimée Latitude estimée → Latitude de calcul 00' **L**

— =

Hauteur instrumentale Collimation Corrections **Hv** : Hauteur vraie

Recherche de la déclinaison dans les éphémérides, à la page du jour colonne soleil D, face à l'heure ronde de la visée, correction à l'œil pour les minutes.

Degrés de la déclinaison D

Minutes de la déclinaison D

Recherche de l'Angle horaire dans les éphémérides, à la page du jour colonne soleil AHvo...

... face à l'heure ronde de la visée

Corrections pour les minutes et les secondes de l'heure UT

+

Total arrondi (en supprimant les 1/10^{èmes} de minute) **AHvo**

=

Longitude de calcul (Les minutes doivent être : les mêmes que AHvo si Ouest, 60 – les minutes de AHvo si Est.)

+ si longitude Est
– si longitude Ouest

+

G

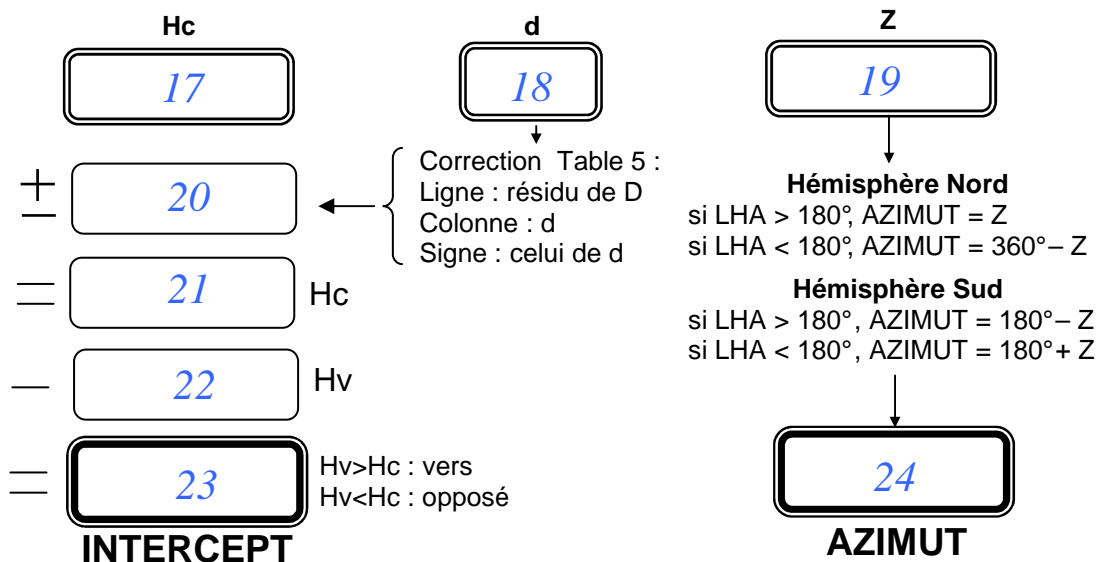
Angle Horaire local (AHL)
LHA

=

00'

Tables HO249

- Pages de la Latitude de calcul
- Colonne de la déclinaison (Attention au signe de Lat et D)
- Ligne de LHA



UTILISATION DU CANEVAS
CALCUL DE LA DROITE DE HAUTEUR DU SOLEIL

(cx = case x)

1 - Collecte des éléments nécessaires :

- Date du jour (c1)
- Heure UT de la mesure (c2) corrigée de l'erreur éventuelle de la montre
- Position estimée (Longitude (c3) et Latitude (c4))
Arrondissez la latitude estimée au degré le plus proche (c5),
- Hauteur instrumentale H_i du soleil (c6), mesurée au sextant.

2 - Calcul de la Hauteur vraie H_v :

- En partant de H_i (c6),
retranchez la collimation éventuelle du sextant (c7),
ajoutez ou retranchez la (les) correction(s) trouvée(s) dans la 'petite table' ou dans les tables de correction situées à la fin des éphémérides (c8),
pour obtenir la Hauteur vraie H_v (c9).

3 - Calcul de la Déclinaison du soleil :

- Dans les éphémérides, trouvez la déclinaison à l'heure ronde de la mesure.
Corrigez cette valeur 'à l'œil' pour évaluer la déclinaison à l'heure de la mesure,
- Portez en c10 les degrés de la déclinaison,
et en c11 les minutes.

4 - Calcul de l'Angle horaire vrai origine du soleil (AHvo) :

- Dans les éphémérides, trouvez l'AHvo à l'heure ronde de la mesure (c12),
- Transformez la différence de temps entre l'heure des éphémérides et celle de la mesure en degrés d'arc en utilisant une table de conversion des heures en degrés d'arc (par exemple : les "Tables d'interpolation générales" situées à la fin des éphémérides). Portez le résultat en c13
- Additionnez c12 et c13 pour obtenir l'AHvo à l'heure de la mesure (c14)

5 - Calcul de l'angle horaire local (LHA) :

- Adoptez une longitude de calcul (c15) telle que, tout en étant la plus proche possible de votre longitude estimée (c3), ses minutes annulent les minutes de AHvo (c14).
- Additionnez ou retranchez (E +, W -) la longitude de calcul (c15) & AHvo (c14) pour obtenir LHA (c16)

6 - Recherche dans les tables HO249 :

- Trouvez les pages de votre latitude de calcul (c5)
puis trouvez les pages de la déclinaison du soleil (c10),
puis trouvez la page SAME Si la latitude (c5) et la déclinaison (c10) sont de même sens,
CONTRARY Si la latitude (c5) et la déclinaison (c10) sont de sens contraire
- Dans cette page, trouvez la colonne de la déclinaison (c10)
et la ligne de LHA (c16),
- Cela vous donne les 3 éléments cherchés
la Hauteur calculée arrondie H_c c17
l'intervalle de correction d c18 (attention au signe)
l'angle azimuthal Z c19

7 - Calcul de la hauteur calculée :

- Dans la table 5 des HO249, à l'intersection de la colonne des minutes de la déclinaison (c11) et de la ligne de d (c18), trouvez la correction de H_c , donnez-lui le même signe que d (c18) et inscrivez-la en c20
- Ajoutez ou retranchez la correction c20 à c17 pour obtenir la hauteur calculée exacte H_c (c21)

8 - Calcul de l'Intercept :

- Calculez la différence entre H_c (c21) et H_v (c22 copie de c9) pour obtenir l'Intercept I (c23)

9 - Calcul de l'Azimut :

- Selon l'hémisphère et LHA (c16), corrigez Z (c19) et portez le résultat en c24 :

Hémisphère nord :	si $LHA > 180^\circ$ Azimut = Z si $LHA < 180^\circ$ Azimut = $360^\circ - Z$
Hémisphère sud :	si $LHA > 180^\circ$ Azimut = $180^\circ - Z$ si $LHA < 180^\circ$ Azimut = $180^\circ + Z$

10 - Tracé sur la carte :

- Portez sur votre carte votre position de calcul (latitude L (c5) et longitude G (c15)),
- Tracez l'Azimut (c24) passant par ce point, en indiquant par une flèche la direction de P_g ,
- Portez l' Intercept (c23) à partir de la position de calcul, le long de l'azimut,
Si $H_v > H_c$, l'intercept sera tracé vers P_g
Si $H_v < H_c$, l'intercept sera tracé à l'opposé de P_g
- Par le point déterminatif ainsi obtenu, tracez une perpendiculaire à l'Azimut.

C'est la droite de hauteur.

navastro.fr

Le site web de la navigation astronomique

Droite de hauteur (HO249)

© navastro.fr

Date 4/03/98 Heure UT (éventuellement corrigée de l'erreur de la montre) 15h 24m 4s

Longitude estimée E
W 2° 53' Latitude estimée N
S 47° 29' → Latitude de calcul N
S 47° 00' **L**

22° 59' — 0 + 11,3' = 23° 10.3'
 Hauteur instrumentale Collimation Corrections **Hv : Hauteur vraie**

Recherche de la déclinaison dans les éphémérides, à la page du jour colonne soleil D, face à l'heure ronde de la visée, correction à l'œil pour les minutes.

D arrondie au degré inférieur

N
S 6°

Résidu de la déclinaison

21'

Recherche de l'Angle horaire dans les éphémérides, à la page du jour colonne soleil AHvo...

... face à l'heure ronde de la visée

42°

Corrections pour les minutes et les secondes de l'heure UT

+ 6° 1'

Total arrondi (en supprimant les 1/10^{èmes} de minute) **AHvo**

= 48° 4.5'

Longitude de calcul (Les minutes doivent être : les mêmes que AHvo si Ouest, 60 – les minutes de AHvo si Est.)

+ si longitude Est
– si longitude Ouest

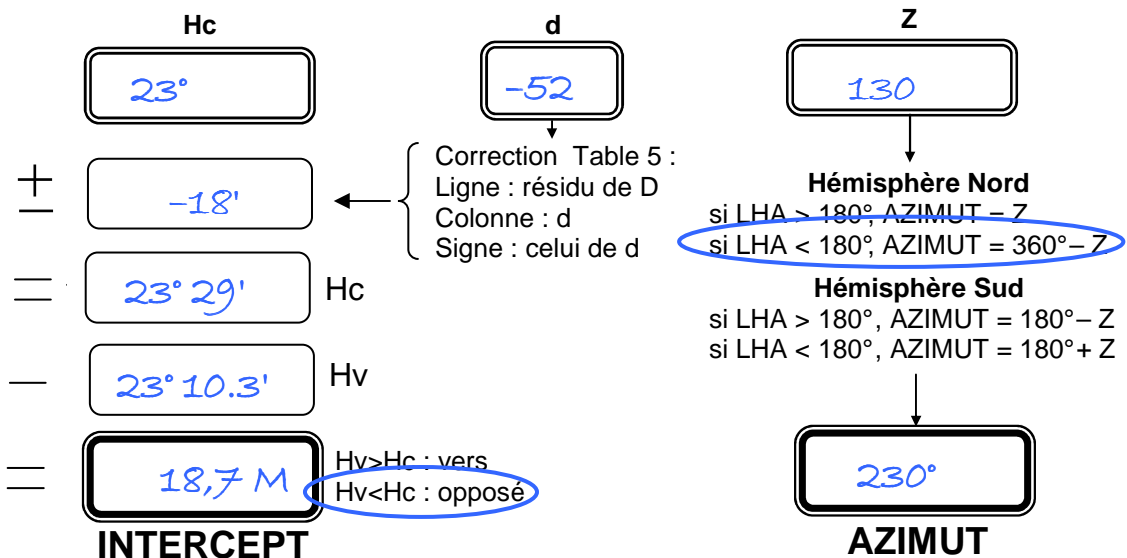
+ E
W 3° 4.5' **G**

Angle Horaire local (AHL)
LHA

= 45° 00'

Tables HO249

- Pages de la Latitude de calcul
- Colonne de la déclinaison (Attention au signe de Lat et D)
- Ligne de LHA



Comment adapter ce canevas aux HO229 ?

Le principe des HO229 est le même que celui des HO249, mais la présentation est différente. A la différence des HO249, les HO229 permettent de faire les calculs sur tous les astres quelle que soit leur déclinaison, et avec une précision légèrement meilleure (une décimale)

Le début des calculs (jusqu'au trait séparant le dernier paragraphe "Tables HO249") est exactement le même. Vous calculez donc les 3 paramètres-clés dans les cases entourées en noir gras, comme expliqué pour les HO249

- la latitude c_5 (ici 47°N)
- la déclinaison c_{10} (ici 6°S)
- et l'angle horaire local LHA c_{16} (ici 45°)

Vous prenez alors le volume des HO229 correspondant à votre latitude (ici le vol. 4 - Latitudes 45° à 60°). Comme tous les volumes des HO229, il est divisé en 2 parties :

- la 1ère partie pour les 8 premiers degrés de latitude ; ici les latitudes 45° à 52° (pages 2 à 183)
- la 2ème partie pour les 8 derniers degrés de latitude ; ici les latitudes 53° à 60° (pages 184 à 365)

Notre latitude étant de 47°N , elle est donc dans la première partie (les latitudes sont inscrites en haut et en bas des colonnes)

Vous cherchez ensuite le LHA 45° : page 92 et en haut de la page 93 (c'est inscrit dans les coins de la page)

Vous voyez que la page 92 ne concerne que le cas où la latitude et la déclinaison sont de même signe (SAME), toutes deux Nord ou toutes deux Sud, alors que le haut de la page 93 concerne le cas où Lat. et Dec. sont de signe différent (CONTRARY). C'est notre cas ici puisque Lat = 47°N et Dec = 6°S .

Vous cherchez donc en haut de la page 93, à l'intersection de la ligne 6° (Dec) et de la colonne 47° (Lat). Vous trouvez 3 chiffres :

$$H_c = 23^{\circ}46.5'$$

$$d = -51.0' \text{ (attention au signe)}$$

$$Z = 129.8^{\circ}$$

Vous reportez ces 3 chiffres respectivement dans les 3 cases c_{17} c_{18} et c_{19} du canevas.

C'est maintenant que les choses se compliquent un peu ! : il faut déterminer la valeur de la correction à apporter à H_c .

Pour cela, on utilise "l'Interpolation Table", imprimée tout au début et tout à la fin du volume (sur l'intérieur des couvertures), avec comme arguments les minutes de la déclinaison (dans notre cas : $21'$, case c_{11}), et d (dans notre cas : $-51.0'$ case c_{18}).

Voici une copie de la zone concernée (page 2 de la table d'interpolation):

Dec. Inc.	Altitude Difference (d)																		
	Tens					Decimals				Units									
	10'	20'	30'	40'	50'	0'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'				
12.0	2.6	5.3	8.0	10.6	13.3	0	0.0	0.3	0.5	0.8	1.1	1.4	1.6	1.9	2.2	2.5			
21.0	3.5	7.0	10.5	14.0	17.5	0	0.0	0.4	0.7	1.1	1.4	1.8	2.1	2.5	2.9	3.2			
21.1	3.5	7.0	10.5	14.0	17.6	.1	0.0	0.4	0.8	1.1	1.5	1.8	2.2	2.5	2.9	3.3			
21.2	3.5	7.0	10.6	14.1	17.6	.2	0.1	0.4	0.8	1.1	1.5	1.9	2.2	2.6	2.9	3.3			
21.3	3.5	7.1	10.6	14.2	17.7	.3	0.1	0.5	0.8	1.2	1.5	1.9	2.3	2.6	3.0	3.3			
21.4	3.6	7.1	10.7	14.3	17.8	.4	0.1	0.5	0.9	1.2	1.6	1.9	2.3	2.7	3.0	3.4			

Vous cherchez d'abord la valeur des minutes de la déclinaison dans la colonne "Dec. Inc.". Sur cette ligne, et dans la partie "Tens" (dizaines) vous cherchez la colonne de la valeur des dizaines de d (ici 50 puisque $d=51$). Vous trouvez 17.5 (entouré en rouge).

Puis vous passez dans la partie de droite "Units", en restant en face de la zone de la déclinaison (ici entre la déclinaison 21.0 et la déclinaison 21.9). Vous y cherchez la colonne de la valeur des unités de d (ici 1) et la ligne de la décimale (ici .0). Vous trouvez 0.4. (entouré en rouge)

Vous additionnez les 2 chiffres : $17.5 + 0.4 = 17.9$. Ce chiffre est à inscrire dans la case c_{20} . Et vous lui donnez le même signe que d (ici -)

Nota : dans notre exemple il n'y a pas de décimales à d . Voici comment il faudrait faire dans ce cas. Supposons que $d = -51.4$. Pour les dizaines, rien ne change. Mais pour les unités et les décimales, il faudrait alors chercher la valeur située à l'intersection de la colonne 1' et de la ligne décimale .4. On trouverait alors 0.5 (entouré en vert) et le résultat à inscrire en c_{20} serait donc $17.5 + 0.5 = 18$, et toujours avec le signe de d , ici -.

Remarque : Il est possible de simplifier les calculs de cette correction en utilisant la table 5 des HO249.

Le reste des calculs (Intercept et Azimut) est exactement le même que pour les HO249.