Introduction

Ces tables permettent un calcul rapide des hauteurs et des azimuts pour tous les astres et pour toutes les étoiles sans limitation de latitude ni de déclinaison.

La méthode est semblable à celles des tables américaines H0249, tables pré-calculées à partir de positions “rondes” définies par une latitude (L) ronde et un angle au pôle (P) rond (latitude et angle au pôle de degrés en degrés sans les minutes).
Malheureusement le nombre de cas de résolutions pré-calculées est très important pour une table à trois entrées, P, L et les déclinaisons (D), qui serait universelle.
Pour chacun des ces angles ronds de 0 à 90°, avec L et D de même nom ou de nom contraire, le nombre de cas possible se monte à 65 610 000, soit 90 à la puissance 4.
Chacun de ces cas donnant 2 réponses : la hauteur et l’azimut.
Le nombre de pages couvrant tous ces cas seraient excessivement élevé. Les tables H0249 résolvent cette question en limitant le nombre des entrées et en proposant 3 volumes d’environ 360 pages.

Les tables “Balta” proposent de reprendre la démarche qui consiste à se placer sur une position estimée “ronde”, également avec L et P ronds. Le nombre de cas possible est limité au prix d’une simple addition (ou soustraction) pour les hauteurs et pour les azimuts.
Les entrées s’effectuent par deux tables d’un volume très réduit :

- première table : entrée avec les colonnes “latitude” (L) et les lignes “angle au pôle” (P), soit 8 100 entrées disposées sur 36 pages. On obtient 3 résultats : C, A et Zb.

- deuxième table : entrée avec les colonnes “C” et avec les lignes “B”, résultat de A+- D, soit encore 8 100 entrées, disposées sur 36 autres pages. On obtient la hauteur (H) et l’Azimut (Z).
Le volume se compose donc de 72 pages, plus 2 pages d’interpolations.
Tous les cas de figures sont couverts, ce qui rend ces tables universelles.

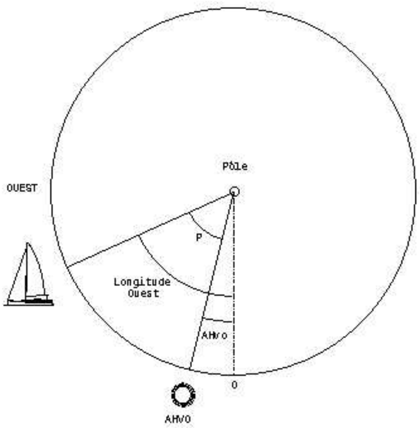
Signalons que l’Amiral Sacaze, en son temps, proposait cette méthode dans son enseignement auprès de ses élèves.

Bernard Moitessier a également testé cette méthode avec bonheur, appréciant son côté “universel” et sa simplicité.

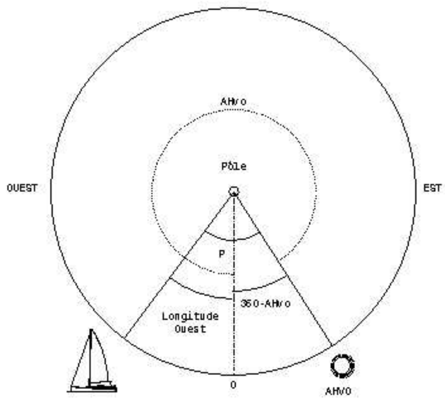
UTILISATION des TABLES

On entre dans les tables après la détermination de P (angle au pôle), L (latitude) et D (déclinaison).
La déclinaison D est donnée directement dans les éphémérides ainsi que AHvo en fonction de la date du jour et de l'heure (GMT).
L'angle au pôle P qui nous intéresse est la différence entre notre longitude estimée et la longitude de la projection de l'astre sur la Terre (Ahvo).
Différents cas peuvent se présenter :

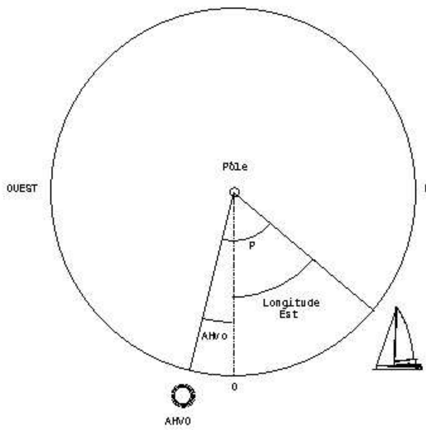
CALCUL DE L'ANGLE AU PÔLE P



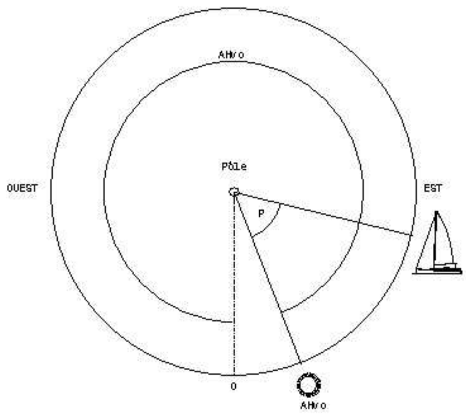
P = long. Ouest - AHvo



P = long. Ouest + (360 - AHvo)



P = AHvo + long. Est



P = long.Est - (360 - AHvo)

Avec un peu de pratique cette approche se fera vite intuitivement en vertu du principe : l'angle au pôle est la différence des longitudes entre celle de l'astre et celle de l'observateur.
Il est nécessaire de prendre un angle au pôle P « rond » sans les minutes pour entrer dans les tables. On prendra l'angle le plus proche en fonction des minutes de P.
Par exemple :

- pour P = 48° 28,15' on choisira 48°
- pour P = 50° 37,10' on choisira 51°

ce qui oblige à modifier la longitude de la position estimée pour respecter le choix d'un P « rond ».

Par exemple, on se trouve environ à 10° 15’ de longitude Ouest et Ahvo est de 50° 37,10’ vers l’Est, on doit ajouter cet angle à notre longitude pour obtenir « P ». Ce qui fait P = 50° 37,1 + 10° 15 = 60° 52,25’, on prendra donc 61° rond.
Pour que « P » fasse exactement **61°**, la position estimée doit être modifiée pour trouver le P rond nécessaire :
61° – 50° 37,1 = 60° 60’ – 50° 37,1 = **10° 22,9’**

La positon estimée pour le tracé de l’intersept sera :

- Latitude ronde , par exemple **30° Nord**
- Longitude **10° 22,9’ Ouest**

Entrez dans la première table avec L = 30 et P = 61 :

P	LATITUDE 26°			LATITUDE 27°			LATITUDE 28°			LATITUDE 29°			LATITUDE 30°		
	C	A	Za	C	A	Za	C	A	Za	C	A	Za	C	A	Za
46	4943	3504	65.6	5008	3616	64.8	5034	3726	64.1	5101	3835	63.3	5128	3944	62.6
47	4854	3534	64.8	4920	3646	64.0	4947	3756	63.3	5014	3906	62.5	5042	4015	61.8
48	4806	3605	64.0	4832	3717	63.2	4860	3828	62.5	4928	3938	61.7	4956	4047	61.0
49	4717	3638	63.2	4745	3750	62.4	4813	3901	61.6	4842	4012	60.9	4911	4121	60.1
50	4629	3711	62.4	4657	3824	61.6	4726	3936	60.8	4756	4046	60.0	4826	4156	59.2
51	4542	3747	61.6	4611	3860	60.7	4640	4012	59.9	4711	4122	59.1	4742	4232	58.3
52	4454	3823	60.7	4524	3937	59.8	4555	4049	59.0	4626	4160	58.2	4658	4310	57.4
53	4408	3901	59.8	4438	4015	58.9	4509	4128	58.1	4542	4239	57.2	4614	4349	56.4
54	4321	3941	58.9	4353	4055	58.0	4425	4208	57.1	4458	4319	56.3	4531	4429	55.5
55	4235	4023	58.0	4307	4137	57.0	4341	4250	56.2	4414	4401	55.3	4449	4511	54.5
56	4150	4106	57.0	4223	4220	56.1	4257	4333	55.2	4331	4445	54.3	4407	4555	53.5
57	4105	4151	56.0	4139	4306	55.0	4214	4419	54.1	4249	4530	53.3	4325	4640	52.4
58	4020	4238	54.9	4055	4353	54.0	4131	4506	53.1	4207	4617	52.2	4244	4727	51.3
59	3937	4326	53.9	4012	4442	52.9	4049	4555	52.0	4126	4706	51.1	4204	4816	50.2
60	3853	4417	52.8	3930	4532	51.8	4007	4646	50.9	4046	4757	50.0	4125	4906	49.1
61	3811	4510	51.7	3848	4625	50.7	3927	4738	49.7	4006	4850	48.8	**4046**	**4959**	**47.9**

On note C = **40° 46’**
A = **49° 59’**
Za = **47.9°**

Maintenant entrez dans la deuxième table où est indiqué en bas de page la manière de traiter A et D (Déclinaison) pour obtenir B :

L et D de MÊME NOM	L et D de NOM CONTRAIRE
B = A - D	B = A + D
Si D plus petit que A : Z = Za + zb	Z = Za + Zb
Si D plus grand que A : Z = Zb - Za	Toujours du pôle élevé

La déclinaison « D » est de **8° 12’ Sud** par exemple, d’où B = A + D puisque que L (Nord) et D (Sud) sont de nom contraire.

B = 49° 59’ + 8° 12’ = 57° 71’ = **58° 11’**

Cherchez maintenant dans la colonne « C » = 40°, la ligne B = 58° :

B	C 36°				C 37°				C 38°				C 39°				C 40°			
	H	dC	dB	Zb	H	dC	dB	Zb	H	dC	dB	Zb	H	dC	dB	Zb	H	dC	dB	Zb
46	2406	37	28	52.0	2443	36	29	52.4	2519	36	29	52.7	2555	36	30	53.1	2631	36	31	53.5
47	2338	36	28	53.0	2414	36	29	53.3	2450	35	30	53.7	2525	35	31	54.1	2600	35	32	54.5
48	2310	35	29	53.9	2345	35	30	54.3	2420	34	31	54.6	2454	34	31	55.0	2528	34	31	55.4
49	2241	34	29	54.9	2315	34	30	55.2	2349	34	30	55.6	2423	34	31	56.0	2457	33	33	56.3
50	2212	33	29	55.8	2245	34	30	56.2	2319	33	31	56.5	2352	32	32	56.9	2424	33	32	57.3
51	2143	32	30	56.8	2215	33	30	57.1	2248	32	32	57.5	2320	32	32	57.8	2352	31	33	58.2
52	2113	32	30	57.7	2145	31	31	58.0	2216	32	31	58.4	2248	31	33	58.7	2319	30	34	59.1

53	2043	31	30	58.6	2114	31	31	59.0	2145	30	32	59.3	2215	30	32	59.6	2245	30	33	60.0
54	2013	30	31	59.6	2043	30	31	59.9	2113	30	32	60.2	2143	29	33	60.5	2212	29	34	60.9
55	1942	30	31	60.5	2012	29	32	60.8	2041	29	33	61.1	2110	28	34	61.4	2138	28	34	61.8
56	1911	29	31	61.4	1940	28	32	61.7	2008	28	33	62.0	2036	28	33	62.3	2104	27	34	62.7
57	1840	28	31	62.3	1908	27	32	62.6	1935	28	33	62.9	2003	27	34	63.2	2030	26	35	63.6
58	1809	27	32	63.2	1836	26	33	63.5	1902	27	33	63.8	1929	26	34	64.1	**1955**	**26**	**35**	**64.4**

et on note H = **19° 55’**
dC = 26
dB = 35
Zb = 64.4°

dC et dB servent à interpoler les minutes de C et de B respectivement.
Les minutes de C = 46’ et dC = 26
La table d’interpolation précise de toujours ajouter les minutes interpolées pour « C ».
Entrez indifféremment avec les minutes de C en colonne ou en ligne en regard des minutes de dC et on trouve 20’ pour 46 et 26.
19° 55’ + 20’ = 19° 75’
De la même manière entrez avec les minutes de B = 11’ et dB = 35
Ce qui donne 6’ toujours soustraire :

19° 75’ – 6’ = 19° 69’ et donc **He = 20° 09’**

La différence entre He calculé et H observé sert à tracer l’intercept à partir de la position estimée modifiée comme expliqué ci-dessus.

Il est également indiqué dans la deuxième table comment calculer l’azimut Z :

L et D de MÊME NOM	L et D de NOM CONTRAIRE
Si D plus petit que A : Z = Za + zb	Z = Za + Zb
Si D plus grand que A : Z = Zb - Za	Toujours du pôle élevé

On se trouve dans le cas de L et D de nom contraire, donc Z = Za + Zb
47° 9’ + 64° 4’ = 112° 3’ …… **112°**

À compter du pôle élevé, c’est-à-dire du pôle de l’hémisphère où se trouve l’observateur.
On appréciera si l’astre se trouve vers l’Est ou vers l’Ouest de notre position.

Fiche de calcul

Position estimée :
- Latitude L ronde N ou S
- Longitude degrés, minuites E ou W

A partir des éphémérides noter la délcinaison D de l’astre, degrés et minutes.
Calculer l’angle au pôle P, degrés et minutes en fonction de AHvo.
Modifier la longitude estimée afin d’obtenir l’angle au pôle P rond, sans les minutes.

Entrée Première Table avec L et P, soit L 40 et P 50, noter :

	L 40° N	C 54° 04’ Dc 39
	P 50°	A 52° 33’
		Poser A sous ou sur D à gauche selon la règle ci-dessous (Soustraire A – D valeur absolue)
A	52° 33	
	D 18° 25’N	
A		
B = A - D :	34° 08’ Db 37	et noter Za = 52.5°

L et D de MÊME NOM
B = A - D
Si D plus petit que A : Z = Za + zb
Si D plus grand que A : Z = Zb - Za

L et D de NOM CONTRAIRE
B = A + D
Z = Za + Zb
Toujours du pôle élevé

Entrée Deuxième Table avec C et B, soit C 54° et B 34°, noter :

H = 42° 07
Correction - 02

He = 42° 05’

Interpolations pour la correction de H
Dc 39’ pour 04’ de C = + 03’
Db 37’ pour 08’ de B = - 05’
- 02’
Correction pour Dc toujours additive
Correction pour Db toujours soustractive

AZIMUT :

D < A donc Z = Za + Zb
Za 52.5° (Permière Table)
Zb 48.9° (Deuxième Table)

Z 101.4° du pôle élevé.