

NAV-ASTRO	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V.2.4- 12/21
A. Charbonnel	LES DOCUMENTS EN NAVIGATION ASTRONOMIQUE	1/10

LES ÉPHÉMÉRIDES NAUTIQUES

Les éphémérides nautiques sont **annuelles** (1er janvier au 31 décembre) ; elles sont réalisées par le bureau des longitudes.

Elles fournissent des données nécessaires aux différents calculs de la navigation astronomique ; elles comportent deux parties, une partie périodique et une partie permanente (en fin d'ouvrage).

Les données périodiques :

- Tableaux journaliers concernant le soleil, la lune et les planètes visibles et le point vernal des principales étoiles (angles horaires, déclinaison, indice de correction)
 - pour le soleil : angle horaire A_{hvo} , déclinaison solaire D , indice de correction d ,
 - pour la lune : angle horaire A_{hao} , indice de correction v , déclinaison lunaire D , indice de correction d , correction optique π ,
 - pour les étoiles : angle horaire du point vernal A_{hso} .
- Temps de passage à Greenwich : heure de passage au dessus du méridien de Greenwich des astres ci dessus.
- Coordonnées équatoriales de 81 étoiles ;
- Tableaux concernant l'étoile polaire et l'équation du temps ;
- Renseignements relatifs aux phases lunaires, éclipses et planètes visibles.

Les données permanentes (en fin d'ouvrage) :

- tableaux de corrections de hauteurs,
- tables d'interpolation,
- tables d'azimut au lever ou coucher pour le calcul de la variation,
- tableau des fuseaux horaires,
- table de conversion des degrés en heure et vice versa.

THE NAUTICAL ALMANACH

Le Nautical Almanac est l'équivalent anglosaxon des éphémérides nautiques

Les pages journalières (daily pages) donne les informations nécessaires pour avoir le GHA et la déclinaison du soleil, de la lune de quatre planètes et des principales étoiles pour toutes les heures rondes UT.

LES TABLES DE NAVIGATION AMÉRICAINES HO 249 /HO229

Ces tables sont éditées par l'agence américaine National Geospatial-Intelligence Agency (NGA).

Elles permettent de déterminer la **hauteur calculée** et le **relèvement calculé** des astres à partir de la latitude, du LHA et de la déclinaison, ce de manière rapide et simple.

Les données d'entrée (LHA, déclinaison et latitude) étant données au degré près, on définit un point approché du point estimé ayant les caractéristiques suivantes :

- la latitude du point approché est défini comme la valeur de la latitude estimée, arrondi au degré près
- la longitude du point approché est telle que l'on obtienne un angle horaire locale LHA rond :

$$LHA = GHA + G_{\text{approché}}$$

Les tables HO 249

Les HO249 permettent de déterminer la **hauteur calculée** et le relèvement **calculé** des astres ayant une **déclinaison inférieure à 29°**, c'est à dire à dire du Soleil, de la Lune, des planètes observables et de beaucoup d'étoiles utilisables en navigation astronomique.

Les hauteurs calculées sont données à la minute près.

Elles ont été conçues au départ pour les aviateurs, mais elles peuvent servir aux marins, notamment à la plaisance, mais sont moins précises que les HO 229.

Les tables HO 249 se présentent en trois volumes :

- Volume 1 : Données concernant 41 étoiles (latitudes 90°N à 90°S)
- Volume 2 : Données concernant le Soleil, la Lune et les planètes de la latitude 0° à 40° N / S
- Volume 3 : Données concernant le Soleil, la Lune et les planètes de la latitude 40° à 89° N / S.

NAV-ASTRO	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V.2.4- 12/21
A. Charbonnel	LES DOCUMENTS EN NAVIGATION ASTRONOMIQUE	2/10

Les tables de navigation HO 229

Ces tables sont éditées par l'agence américaine National Geospatial-Intelligence Agency (NGA).
Les tables HO229 comportent 6 volumes découpés de 15° de latitude en 15°.
Elles sont destinées aux marins

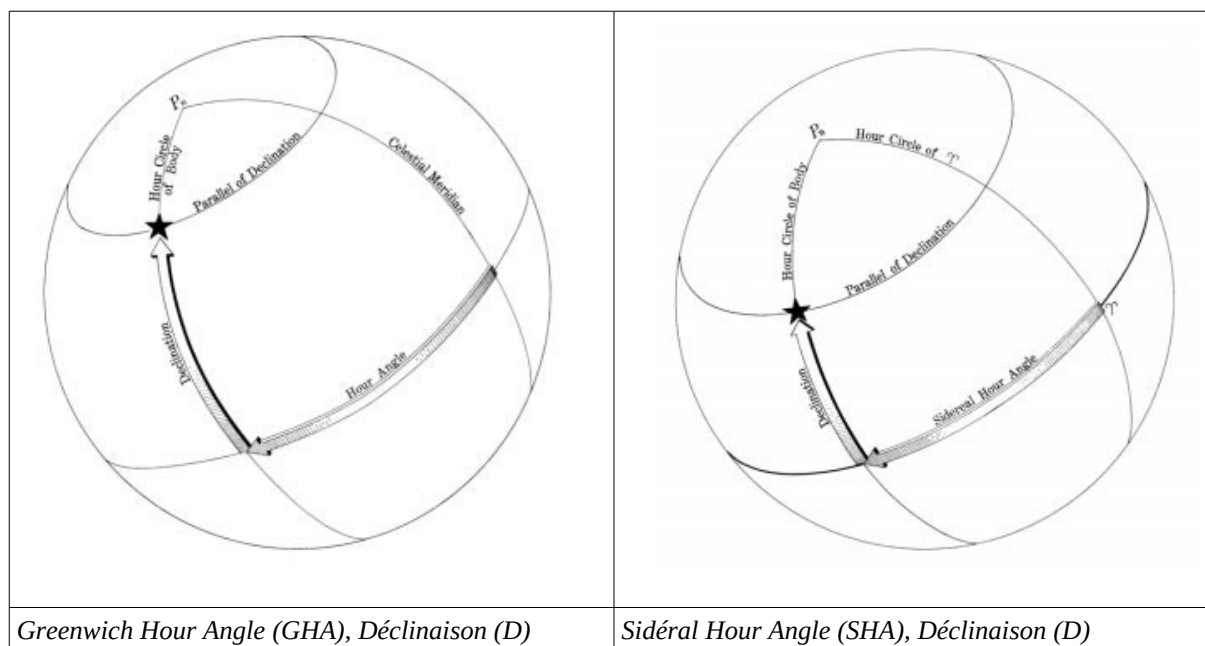
Ces tables permettent de déterminer la hauteur calculée et le relèvement calculé de **tout les astres** à partir d'une latitude (arrondie au degré près) de la déclinaison et du LHA.

La précision des hauteurs et azimuts calculés sont arrondies au dixième de degré.

RAPPELS ET TERMINOLOGIE

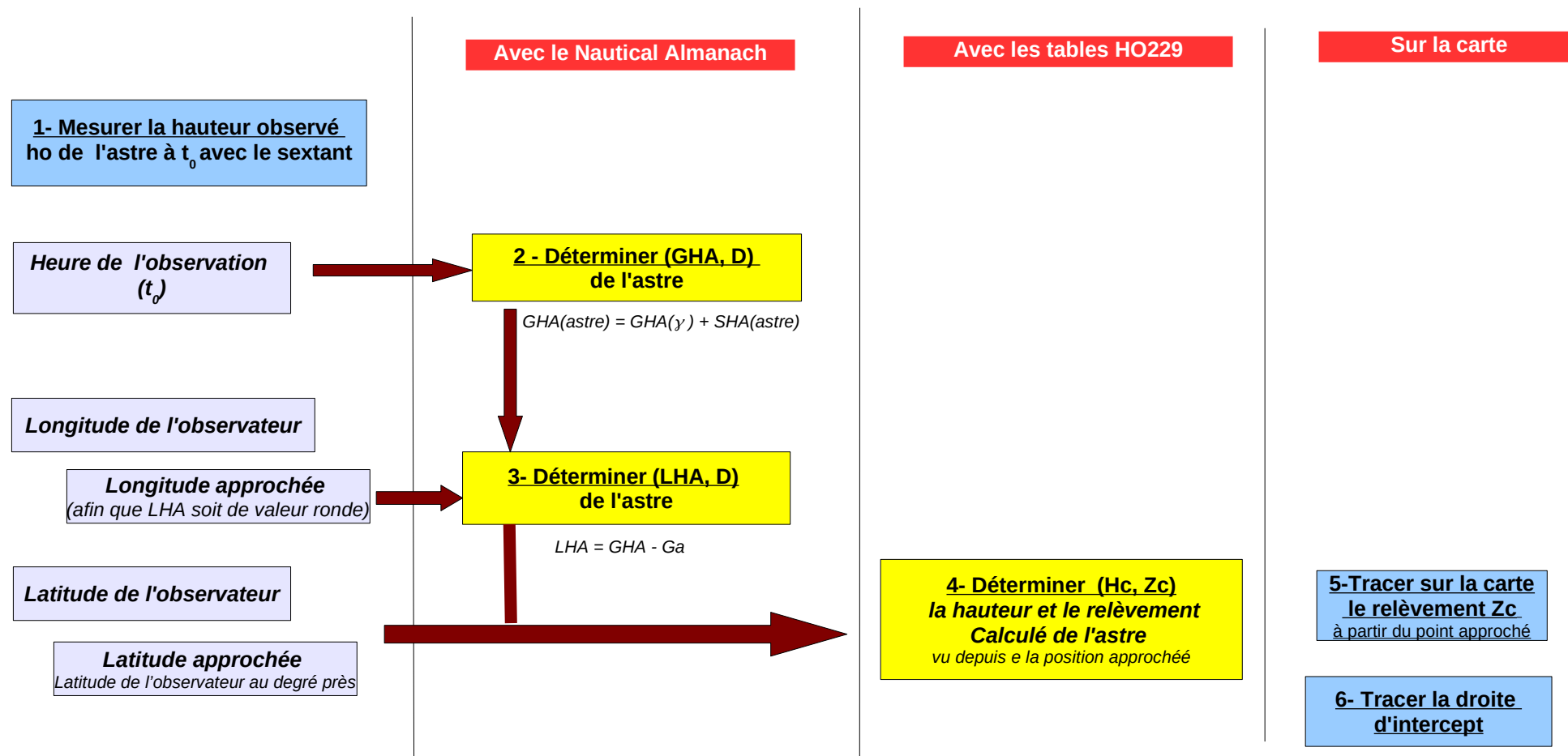
Terminologie

Terminologie française	Terminologie anglo-saxonne		
Angle horaire du Soleil à Greenwich	AHvo	GHA(sun)	Greenwich Hour Angle
Angle horaire local du Soleil	AHvg	LHA(sun)	Local Hour Angle
Angle horaire d'un astre	AHao	GHA(a)	Greenwich Hour Angle
Angle local d'un astre	AHag	LHA(a)	Local Hour Angle
Angle horaire sidéral	AHso	SHA	Sidereal Hour angle
Hauteur instrumentale	Hi	Hs	Sextant Altitude
Erreur de collimation	c	Ie	Index error
Élévation de l'oeil		HE	Height of Eye
Dépression apparente de l'horizon	-da	Dip	Dip
Hauteur observée	Ho	Ha	Apparent altitude
Parallaxe	+p		Horizontal Parallax
Demi diamètre	d		Semidiameter
Réfraction	R	Ro	Refraction
Hauteur vraie	Hv	Ho	Observed Altitude
Point vernal	γ	γ	Airies
Temps civil local	Tcg	LMT	Local Mean Time
Temps civil fuseau	Tcf	TZ	Time Zone
Fuseau	f	DZ	Description Zone
Temps civil au méridien premier	Tcp	GMT	Greenwich Mean Time
Temps civil au méridien origine (Greenwich)	Tco		



ENSM Le Havre	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V.2.4- 02/17
A. Charbonnel	LES DOCUMENTS EN NAVIGATION ASTRONOMIQUE	4/10

PRINCIPE DES CALCUL DE NAVIGATION ASTRONOMIQUE AVEC LE NAUTICAL ALMANACH ET LE HO 229 – DROITE DE MARC DE ST HILAIRE



NAV-ASTRO	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V.2.4- 12/21
A. Charbonnel	LES DOCUMENTS EN NAVIGATION ASTRONOMIQUE	5/10

EXEMPLE 1: LE POINT D'ÉTOILE

Le 16 mai 1995, on relève au sextant la hauteur des étoiles suivantes

	Hauteur instrumentale	Heure d'observation (heure fuseau)	Position estimée lors de l'observation
Kochab	47°19,1'	20h 07m 43s	39° 05,1' N, 157° 08,0' W
Spica	32°34,8	20h 11m 26s	39° 06 ,3 N, 157° 10,0' W
	Sextant Altitude	Observation Time (zone time)	estimated position

La hauteur de l'œil est de 14,6 m (48 pieds) et l'erreur du sextant est de +2,1'.
Déterminer l'intercepte et le relèvement des deux étoiles.

Correction :

1- Déterminer la hauteur observée :

Spica

Sextant Altitude	Hs =	32° 34,8'	Hauteur instrumentale (Hi)
- Index correction	-	2,1'	Erreur instrumentale
-dip	-	-6,7'	dépression
Apparent Altitude	Ha=	32° 30,2'	Hauteur apparente
altitude correction		-1,5	refraction
aditionnal correction		0	½ diamètre si
horizontal parallax		0	parallaxe
Observed altitude	Ho=	32° 28,7'	Hauteur vrai

cf. Illustration 1: Altitude correction (nautical almanach)

2- Déterminer l'heure Tcf

Le 16 mai 1995 à	Tcf	20h 11m 26s	Zone time
Ge : 157° 08,0' / 15=>	+f	+ 10	Zone description
Int(Ge/15) =10			
Le 17 mai 1995	Tcp=	06h 11m 26s	GMT (Greenwich mean time)

Attention au changement de jour

3- Déterminer LHA et la déclinaison (astre)

Le 17 mai 1995 à 06h 11m 26s UT

Tab GHA (6h00 GMT) / Ahso (6hUT)

GHA increment (11min 26s) / ΔAH

GHA(γ) at 6h11 min 26s

$$GHA(\gamma) = 324^{\circ} 28,4'$$

$$\Delta GHA = 2^{\circ} 52,0'$$

$$GHA(\gamma) = 327^{\circ} 20,4'$$

$$'+SHA(astre) 158^{\circ} 43,5' \quad D= 11^{\circ} 08,4'S$$

$$GHA(astre) = 486^{\circ} 05,7' [360^{\circ}]$$

$$- Ga = -157^{\circ} 05,7'$$

$$LHA(astre) = 329^{\circ} \quad D= 11^{\circ} 08,4'S$$

Assumed longitude

LHA/Ahsg

On définit un point approché du point estimé (on choisit une longitude Ga proche de Ge =157°07,0') de sorte que LHA soit une valeur ronde)

Le point approché est choisi tel que

- la latitude est ronde : assumed latitude : 39°N (de signe contraire/ contrary à la déclinaison)
- a longitude permet d'avoir un LHA rond assumed longitude) 157°5,7'

NAV-ASTRO	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V.2.4- 12/21
A. Charbonnel	LES DOCUMENTS EN NAVIGATION ASTRONOMIQUE	6/10

4- Déterminer la hauteur calculée et le relèvement.

La latitude du point approché est 39°N (de signe contraire à la déclinaison D= 11° 08'S) et LHA =329°

Trouver la page correspondant à un LHA = 329° et une latitude de 39°N de signe contraire à la déclinaison.

Pour une déclinaison D = 11° on trouve : Hc = 32° 15,9' -d=-53' - Z = 143,3

d est la variation de hauteur par degré de déclinaisons

On veut Hc pour D= 11° 8,4'S ; La variation de hauteur our est

$$\delta h = \delta D * d = 8,4' \frac{(-53')}{60'} = -7,4' \text{ ou on utilise les tables d'interpolation en début}$$

d'ouvrage

$$\begin{array}{ll} hc \text{ pour } D = 11^\circ S & Hc \text{ (tabulated)} = 32^\circ 15,9' \\ dh \text{ pour } dD = 8,4' & Dh = -7,4' \\ Hc \text{ pour } D = 11^\circ 8,4'S & Hc \text{ (computed)} = 32^\circ 08,4' \end{array}$$

LATITUDE CONTRARY NAME TO DECLINATION

L.H.A. 31°, 329°

Dec.	38°	39°	40°	41°	42°	43°	44°	45°	Dec.
0	Hc d Z	Hc d Z	Hc d Z	Hc d Z	Hc d Z	Hc d Z	Hc d Z	Hc d Z	0
0	42 29.4 - 50.3 135.7	41 46.2 - 50.8 136.3	41 02.6 - 51.3 136.9	40 18.6 - 51.8 137.5	39 34.1 - 52.2 138.1	38 49.3 - 52.6 138.6	38 04.1 - 53.1 139.1	37 18.5 - 53.4 139.6	0
1	41 39.1 - 50.5 136.4	40 55.4 - 51.0 137.0	40 11.3 - 51.5 137.6	39 26.8 - 51.9 138.2	38 41.9 - 52.4 138.7	37 56.7 - 52.8 139.2	37 11.0 - 53.2 139.7	36 25.1 - 53.6 140.2	1
2	40 48.6 - 50.7 137.2	40 04.4 - 51.2 137.7	39 19.8 - 51.7 138.3	38 34.9 - 52.2 138.8	37 49.5 - 52.5 139.3	37 03.9 - 53.0 139.8	36 17.8 - 53.3 140.3	35 31.5 - 53.7 140.8	2
3	39 57.9 - 51.1 137.9	39 13.2 - 51.5 138.4	38 28.1 - 51.9 138.9	37 42.7 - 52.3 139.4	36 57.0 - 52.8 139.9	36 10.9 - 53.2 140.4	35 24.5 - 53.5 140.9	34 37.8 - 53.9 141.3	3
4	39 06.8 - 51.2 138.5	38 21.7 - 51.7 139.1	37 36.2 - 52.1 139.6	36 50.4 - 52.6 140.1	36 04.2 - 52.9 140.5	35 17.7 - 53.3 141.0	34 31.0 - 53.7 141.4	33 43.9 - 54.0 141.8	4
5	38 15.6 - 51.5 139.2	37 30.0 - 51.9 139.7	36 44.1 - 52.4 140.2	35 57.8 - 52.7 140.7	35 11.3 - 53.1 141.1	34 24.4 - 53.4 141.5	33 37.3 - 53.8 142.0	32 49.9 - 54.1 142.4	5
6	37 24.1 - 51.7 139.9	36 38.1 - 52.1 140.3	35 51.7 - 52.4 140.8	35 05.1 - 52.9 141.2	34 18.2 - 53.3 141.7	33 31.0 - 53.6 142.1	32 43.5 - 53.9 142.5	31 55.8 - 54.3 142.9	6
7	36 32.4 - 51.8 140.5	35 46.0 - 52.3 140.9	34 59.3 - 52.7 141.4	34 12.2 - 53.0 141.8	33 24.9 - 53.4 142.2	32 37.4 - 53.8 142.6	31 49.6 - 54.1 143.0	31 01.5 - 54.4 143.4	7
8	35 40.6 - 52.1 141.1	34 53.7 - 52.4 141.6	34 06.6 - 52.8 142.0	33 19.2 - 53.2 142.4	32 31.5 - 53.5 142.8	31 43.6 - 53.8 143.2	30 55.5 - 54.2 143.5	30 07.1 - 54.4 143.9	8
9	34 48.5 - 52.3 141.7	34 01.3 - 52.7 142.1	33 13.8 - 53.0 142.5	32 26.0 - 53.3 142.9	31 39.0 - 53.7 143.3	30 49.8 - 54.0 143.7	30 01.3 - 54.3 144.0	29 12.7 - 54.6 144.4	9
10	33 56.2 - 52.4 142.3	33 08.6 - 52.7 142.7	32 20.8 - 53.2 143.1	31 32.7 - 53.5 143.5	30 44.3 - 53.7 143.8	29 55.8 - 54.1 144.2	29 07.0 - 54.3 144.5	28 18.1 - 54.7 144.8	10
11	33 03.8 - 52.5 142.9	32 15.9 - 53.0 143.3	31 27.6 - 53.2 143.7	30 39.2 - 53.6 144.0	29 50.6 - 53.9 144.3	29 01.7 - 54.2 144.7	28 12.7 - 54.5 145.0	27 23.4 - 54.7 145.3	11
12	32 11.3 - 52.8 143.5	31 22.9 - 53.0 143.8	30 34.4 - 53.4 144.2	29 45.6 - 53.7 144.5	28 56.7 - 54.1 144.9	28 07.5 - 54.3 145.2	27 18.2 - 54.6 145.5	26 28.7 - 54.9 145.7	12
13	31 18.5 - 52.8 144.0	30 29.9 - 53.2 144.4	29 41.0 - 53.5 144.7	28 51.9 - 53.8 145.0	28 02.6 - 54.1 145.3	27 13.2 - 54.4 145.6	26 23.6 - 54.7 145.9	25 33.8 - 54.9 146.2	13
14	30 25.7 - 53.0 144.6	29 36.7 - 53.4 144.9	28 47.5 - 53.7 145.2	27 58.1 - 53.9 145.5	27 08.5 - 54.2 145.8	26 18.8 - 54.5 146.1	25 28.9 - 54.7 146.4	24 38.9 - 55.0 146.6	14

5 -déterminer et tracer l'intercep

$$\text{Intercept} = H_o - H_c = 32^\circ 28,7' - 32^\circ 08,5' = 20,2 \text{ M}$$

Attention porter cet intercept à partir du point approché (qa =39°N et Ga = 157° 05,7' W)

Pour Kochab :

En faisant de même, on obtient :

- Ho = 47° 14,5'
- LHA = 307° D = 74° 10,6'N
- hc= 47° 12, 6' - 4,2' = 47°08, 2'
- i= 5,4 M pour Z=18, 9°

A partir des deux intercepts on obtient notre point.

Attention cet intercept est à porter à partir du point approché.

NAV-ASTRO	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V.2.4- 12/21
A. Charbonnel	LES DOCUMENTS EN NAVIGATION ASTRONOMIQUE	7/10

ALTITUDE CORRECTION TABLES 10°-90°—SUN, STARS, PLANETS

OCT.—MAR. SUN			APR.—SEPT.			STARS AND PLANETS				DIP						
App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App. Alt.	Lower Limb	Upper Limb	App Alt.	Corr ⁿ	App. Alt.	Additional Corr ⁿ	Ht. of Eye	Corr ⁿ	Ht. of Eye	Ht. of Eye	Corr ⁿ		
9 34	+10.8	-21.5	9 39	+10.6	-21.2	9 56	-5.3	2003				m		ft.	m	
9 45	+10.9	-21.4	9 51	+10.7	-21.1	10 08	-5.2	VENUS				2.4	-2.8	8.0	1.0	-1.8
9 56	+11.0	-21.3	10 03	+10.8	-21.0	10 20	-5.1	Jan. 1–Feb. 20				2.6	-2.9	8.6	1.5	-2.2
10 08	+11.1	-21.2	10 15	+10.9	-20.9	10 33	-5.0	0				2.8	-3.0	9.2	2.0	-2.5
10 21	+11.2	-21.1	10 27	+11.0	-20.8	10 46	-4.9	0 +0.2				3.0	-3.1	9.8	2.5	-2.8
10 34	+11.3	-21.0	10 40	+11.1	-20.7	11 00	-4.8	41 +0.1				3.2	-3.2	10.5	3.0	-3.0
10 47	+11.4	-20.9	10 54	+11.2	-20.6	11 14	-4.7	Feb. 21–Dec. 31				3.4	-3.3	11.2	See table	
11 01	+11.5	-20.8	11 08	+11.3	-20.5	11 29	-4.6	0				3.6	-3.4	11.9	←	
11 15	+11.6	-20.7	11 23	+11.4	-20.4	11 45	-4.5	0 +0.1				3.8	-3.5	12.6	m	
11 30	+11.7	-20.6	11 38	+11.5	-20.3	12 01	-4.4	60				4.0	-3.6	13.3	20 - 7.9	
11 46	+11.8	-20.5	11 54	+11.6	-20.2	12 18	-4.3	MARS				4.3	-3.7	14.1	22 - 8.3	
12 02	+11.9	-20.4	12 10	+11.7	-20.1	12 35	-4.2	Jan. 1–May 2				4.5	-3.8	14.9	24 - 8.6	
12 19	+12.0	-20.3	12 28	+11.8	-20.0	12 54	-4.1	Dec. 17–Dec. 31				4.7	-3.9	15.7	26 - 9.0	
12 37	+12.1	-20.2	12 46	+11.9	-19.9	13 13	-4.0	0				5.0	-4.0	16.5	28 - 9.3	
12 55	+12.2	-20.1	13 05	+12.0	-19.8	13 33	-3.9	0 +0.1				5.2	-4.1	17.4	30 - 9.6	
13 14	+12.3	-20.0	13 24	+12.1	-19.7	13 54	-3.8	May 3–June 26				5.5	-4.2	18.3	32 - 10.0	
13 35	+12.4	-19.9	13 45	+12.2	-19.6	14 16	-3.7	Oct. 26–Dec. 16				5.8	-4.3	19.1	34 - 10.3	
13 56	+12.5	-19.8	14 07	+12.3	-19.5	14 40	-3.6	0				6.1	-4.4	20.1	36 - 10.6	
14 18	+12.6	-19.7	14 30	+12.4	-19.4	15 04	-3.5	0 +0.2				6.3	-4.5	21.0	38 - 10.8	
14 42	+12.7	-19.6	14 54	+12.5	-19.3	15 30	-3.4	41 +0.1				6.6	-4.6	22.0	40 - 11.1	
15 06	+12.8	-19.5	15 19	+12.6	-19.2	15 57	-3.3	76				6.9	-4.7	22.9	42 - 11.4	
15 32	+12.9	-19.4	15 46	+12.7	-19.1	16 26	-3.2	June 27–Aug. 1				7.2	-4.8	23.9	44 - 11.7	
15 59	+13.0	-19.3	16 14	+12.8	-19.0	16 56	-3.1	Sept. 23–Oct. 25				7.5	-4.9	24.9	46 - 11.9	
16 28	+13.1	-19.2	16 44	+12.9	-18.9	17 28	-3.0	0				7.9	-5.0	26.0	48 - 12.2	
16 59	+13.2	-19.1	17 15	+13.0	-18.8	18 02	-2.9	0 +0.3				8.2	-5.1	27.1	ft.	
17 32	+13.3	-19.0	17 48	+13.1	-18.7	18 38	-2.8	34 +0.2				8.5	-5.2	28.1	2 - 1.4	
18 06	+13.4	-18.9	18 24	+13.2	-18.6	19 17	-2.7	60 +0.1				8.8	-5.3	30.4	4 - 1.9	
18 42	+13.5	-18.8	19 01	+13.3	-18.5	19 58	-2.6	Aug. 2–Sept. 22				9.2	-5.4	31.5	6 - 2.4	
19 21	+13.6	-18.7	19 42	+13.4	-18.4	20 42	-2.5	0				9.5	-5.5	32.7	8 - 2.7	
20 03	+13.7	-18.6	20 25	+13.5	-18.3	21 28	-2.4	0 +0.4				9.9	-5.6	33.9	10 - 3.1	
20 48	+13.8	-18.5	21 11	+13.6	-18.2	22 19	-2.3	29 +0.3				10.3	-5.7	35.1	See table	
21 35	+13.9	-18.4	22 00	+13.7	-18.1	23 13	-2.2	51 +0.2				10.6	-5.8	36.3	←	
22 26	+14.0	-18.3	22 54	+13.8	-18.0	24 11	-2.1	68 +0.1				11.0	-5.9	37.6	ft.	
23 22	+14.1	-18.2	23 51	+13.9	-17.9	25 14	-2.0	83				11.4	-6.0	38.9	2 - 1.4	
24 21	+14.2	-18.1	24 53	+14.0	-17.8	26 22	-1.9	0				11.8	-6.1	40.1	4 - 1.9	
25 26	+14.3	-18.0	26 00	+14.1	-17.7	27 36	-1.8	0 +0.3				12.2	-6.2	41.5	6 - 2.4	
26 36	+14.4	-17.9	27 13	+14.2	-17.6	28 56	-1.7	29 +0.2				12.6	-6.3	42.8	8 - 2.7	
27 52	+14.5	-17.8	28 33	+14.3	-17.5	30 24	-1.6	51 +0.1				13.0	-6.4	44.2	10 - 3.1	
29 15	+14.6	-17.7	30 00	+14.4	-17.4	32 00	-1.5	68				13.4	-6.5	45.5	See table	
30 46	+14.7	-17.6	31 35	+14.5	-17.3	33 45	-1.4	83				13.8	-6.6	46.9	←	
32 26	+14.8	-17.5	33 20	+14.6	-17.2	35 40	-1.3	0				14.2	-6.7	48.4	ft.	

Illustration 1: Altitude correction (nautical almanach)

1995 MAY. 16, 17, 18 (TUE, WED, THU)														
ARIES			VENUS			MARS			JUPITER			SATURN		
G.M.T d h	GHA		GHA	Dec		GHA	Dec		GHA	Dec		GHA	Dec	
16 0	233 14.4		205 51.6 N	9 30.5		84 34.3 N14	31.1		342 02.6 S21	28.7		239 13.9 S	4 40.8	
1 1	248 16.9		220 51.2 N	9 31.6		99 35.8 N14	30.7		357 05.3 S21	28.7		254 16.2 S	4 40.7	
2 2	263 19.3		235 50.8 N	9 32.7		114 37.3 N14	30.3		12 08.1 S21	28.7		269 18.4 S	4 40.6	
3 3	278 21.8		250 50.4 N	9 33.8		129 38.7 N14	29.9		27 10.9 S21	28.6		284 20.7 S	4 40.6	
4 4	293 24.3		265 50.0 N	9 34.9		144 40.2 N14	29.5		42 13.7 S21	28.6		299 23.0 S	4 40.5	
5 5	308 26.7		280 49.6 N	9 35.9		159 41.7 N14	29.1		57 16.4 S21	28.6		314 25.3 S	4 40.4	
6 6	323 29.2		295 49.2 N	9 37.0		174 43.2 N14	28.7		72 19.2 S21	28.5		329 27.6 S	4 40.4	
7 7	338 31.7		310 48.8 N	9 38.1		189 44.7 N14	28.3		87 22.0 S21	28.5		344 29.9 S	4 40.3	
8 8	353 34.1		325 48.4 N	9 39.2		204 46.1 N14	27.9		102 24.7 S21	28.5		359 32.1 S	4 40.2	
9 9	8 36.6		340 48.0 N	9 40.3		219 47.6 N14	27.4		117 27.5 S21	28.4		14 34.4 S	4 40.2	
A 10	23 39.1		355 47.6 N	9 41.4		234 49.1 N14	27.0		132 30.3 S21	28.4		29 36.7 S	4 40.1	
11 11	38 41.5		10 47.2 N	9 42.5		249 50.6 N14	26.6		147 33.1 S21	28.4		44 39.0 S	4 40.0	
12 12	53 44.0		25 46.8 N	9 43.6		264 52.1 N14	26.2		162 35.8 S21	28.3		59 41.3 S	4 40.0	
13 13	68 46.5		40 46.4 N	9 44.7		279 53.6 N14	25.8		177 38.6 S21	28.3		74 43.5 S	4 39.9	
14 14	83 48.9		55 46.0 N	9 45.7		294 55.0 N14	25.4		192 41.4 S21	28.3		89 45.8 S	4 39.8	
15 15	98 51.4		70 45.6 N	9 46.8		309 56.5 N14	25.0		207 44.2 S21	28.2		104 48.1 S	4 39.8	
16 16	113 53.8		85 45.1 N	9 47.9		324 58.0 N14	24.6		222 46.9 S21	28.2		119 50.4 S	4 39.7	
17 17	128 56.3		100 44.7 N	9 49.0		339 59.5 N14	24.2		237 49.7 S21	28.2		134 52.7 S	4 39.6	
18 18	143 58.8		115 44.3 N	9 50.1		355 00.9 N14	23.7		252 52.5 S21	28.1		149 55.0 S	4 39.6	
19 19	159 01.2		130 43.9 N	9 51.2		10 02.4 N14	23.3		267 55.2 S21	28.1		164 57.2 S	4 39.5	
20 20	174 03.7		145 43.5 N	9 52.3		25 03.9 N14	22.9		282 58.0 S21	28.0		179 59.5 S	4 39.4	
21 21	189 06.2		160 43.1 N	9 53.3		40 05.4 N14	22.5		298 00.8 S21	28.0		195 01.8 S	4 39.4	
22 22	204 08.6		175 42.7 N	9 54.4		55 06.9 N14	22.1		313 03.6 S21	28.0		210 04.1 S	4 39.3	
23 23	219 11.1		190 42.3 N	9 55.5		70 08.3 N14	21.7		328 06.3 S21	27.9		225 06.4 S	4 39.2	
17 0	234 13.6		205 41.9 N	9 56.6		85 09.8 N14	21.3		343 09.1 S21	27.9		240 08.7 S	4 39.1	
1 1	249 16.0		220 41.5 N	9 57.7		100 11.3 N14	20.8		358 11.9 S21	27.9		255 11.0 S	4 39.1	
2 2	264 18.5		235 41.1 N	9 58.8		115 12.8 N14	20.4		13 14.7 S21	27.8		270 13.2 S	4 39.0	
3 3	279 20.9		250 40.7 N	9 59.9		130 14.2 N14	20.0		28 17.4 S21	27.8		285 15.5 S	4 38.9	
4 4	294 23.4		265 40.3 N10	00.9		145 15.7 N14	19.6		43 20.2 S21	27.8		300 17.8 S	4 38.9	
W 5	309 25.9		280 39.9 N10	02.0		160 17.2 N14	19.2		58 23.0 S21	27.7		315 20.1 S	4 38.8	
E 6	324 28.3		295 39.5 N10	03.1		175 18.7 N14	18.8		73 25.8 S21	27.7		330 22.4 S	4 38.7	
D 7	339 30.8		310 39.0 N10	04.2		190 20.1 N14	18.4		88 28.5 S21	27.7		345 24.7 S	4 38.7	
N 8	354 33.3		325 38.6 N10	05.3		205 21.6 N14	17.9		103 31.3 S21	27.6		0 26.9 S	4 38.6	
S 9	9 35.7		340 38.2 N10	06.3		220 23.1 N14	17.5		118 34.1 S21	27.6		15 29.2 S	4 38.5	
D 10	24 38.2		355 37.8 N10	07.4		235 24.5 N14	17.1		133 36.9 S21	27.6		30 31.5 S	4 38.5	
A 11	39 40.7		10 37.4 N10	08.5		250 26.0 N14	16.7		148 39.6 S21	27.5		45 33.8 S	4 38.4	
12 12	54 43.1		25 37.0 N10	09.6		265 27.5 N14	16.3		163 42.4 S21	27.5		60 36.1 S	4 38.3	
13 13	69 45.6		40 36.6 N10	10.7		280 29.0 N14	15.9		178 45.2 S21	27.4		75 38.4 S	4 38.3	
14 14	84 48.1		55 36.2 N10	11.7		295 30.4 N14	15.5		193 48.0 S21	27.4		90 40.7 S	4 38.2	
15 15	99 50.5		70 35.8 N10	12.8		310 31.9 N14	15.0		208 50.7 S21	27.4		105 42.9 S	4 38.1	
16 16	114 53.0		85 35.3 N10	13.9		325 33.4 N14	14.6		223 53.5 S21	27.3		120 45.2 S	4 38.1	
17 17	129 55.4		100 34.9 N10	15.0		340 34.8 N14	14.2		238 56.3 S21	27.3		135 47.5 S	4 38.0	
18 18	144 57.9		115 34.5 N10	16.1		355 36.3 N14	13.8		253 59.1 S21	27.3		150 49.8 S	4 37.9	
19 19	160 00.4		130 34.1 N10	17.1		10 37.8 N14	13.4		269 01.9 S21	27.2		165 52.1 S	4 37.9	
20 20	175 02.8		145 33.7 N10	18.2		25 39.2 N14	12.9		284 04.6 S21	27.2		180 54.4 S	4 37.8	
21 21	190 05.3		160 33.3 N10	19.3		40 40.7 N14	12.5		299 07.4 S21	27.2		195 56.7 S	4 37.7	
22 22	205 07.8		175 32.9 N10	20.4		55 42.2 N14	12.1		314 10.2 S21	27.1		210 58.9 S	4 37.7	
23 23	220 10.2		190 32.5 N10	21.4		70 43.6 N14	11.7		329 13.0 S21	27.1		226 01.2 S	4 37.6	
18 0	235 12.7		205 32.0 N10	22.5		85 45.1 N14	11.3		344 15.7 S21	27.1		241 03.5 S	4 37.5	
1 1	250 15.2		220 31.6 N10	23.6		100 46.6 N14	10.9		359 18.5 S21	27.0		256 05.8 S	4 37.5	
2 2	265 17.6		235 31.2 N10	24.7		115 48.0 N14	10.4		14 21.3 S21	27.0		271 08.1 S	4 37.4	
3 3	280 20.1		250 30.8 N10	25.7		130 49.5 N14	10.0		29 24.1 S21	27.0		286 10.4 S	4 37.3	
4 4	295 22.6		265 30.4 N10	26.8		145 51.0 N14	09.6		44 26.9 S21	26.9		301 12.7 S	4 37.3	
T 5	310 25.0		280 30.0 N10	27.9		160 52.4 N14	09.2		59 29.6 S21	26.9		316 15.0 S	4 37.2	
U 6														
H 6	325 27.5		295 29.5 N10	28.9		175 53.9 N14	08.8		74 32.4 S21	26.8		331 17.2 S	4 37.1	
R 7	340 29.9		310 29.1 N10	30.0		190 55.4 N14	08.3		89 35.2 S21	26.8		346 19.5 S	4 37.1	
S 8	355 32.4		325 28.7 N10	31.1		205 56.8 N14	07.9		104 38.0 S21	26.8		1 21.8 S	4 37.0	
D 9	10 34.9		340 28.3 N10	32.2		220 58.3 N14	07.5		119 40.8 S21	26.7		16 24.1 S	4 36.9	
A 10	25 37.3		355 27.9 N10	33.2		235 59.8 N14	07.1		134 43.5 S21	26.7		31 26.4 S	4 36.9	
Y 11	40 39.8		10 27.5 N10	34.3		251 01.2 N14	06.7		149 46.3 S21	26.7		46 28.7 S	4 36.8	
12 12	55 42.3		25 27.0 N10	35.4		266 02.7 N14	06.2		164 49.1 S21	26.6		61 31.0 S	4 36.7	
13 13	70 44.7		40 26.6 N10	36.4		281 04.1 N14	05.8		179 51.9 S21	26.6		76 33.3 S	4 36.7	
14 14	85 47.2		55 26.2 N10	37.5		296 05.6 N14	05.4		194 54.6 S21	26.6		91 35.5 S	4 36.6	
15 15	100 49.7		70 25.8 N10	38.6		311 07.1 N14	05.0		209 57.4 S21	26.5		106 37.8 S	4 36.6	
16 16	115 52.1		85 25.4 N10	39.7		326 08.5 N14	04.6		225 00.2 S21	26.5		121 40.1 S	4 36.5	
17 17	130 54.6		100 24.9 N10	40.7		341 10.0 N14	04.1		240 03.0 S21	26.4		136 42.4 S	4 36.4	
18 18	145 57.1		115 24.5 N10	41.8		356 11.4 N14	03.7		255 05.8 S21	26.4		151 44.7 S	4 36.4	
19 19	160 59.5		130 24.1 N10	42.9		11 12.9 N14	03.3		270 08.5 S21	26.4		166 47.0 S	4 36.3	
20 20	176 02.0		145 23.7 N10	43.9		26 14.4 N14	02.9		285 11.3 S21	26.3		181 49.3 S	4 36.2	
21 21	191 04.4		160 23.3 N10	45.0		41 15.8 N14	02.5		300 14.1 S21	26.3		196 51.6 S	4 36.2	
22 22	206 06.9		175 22.8 N10	46.1		56 17.3 N14	02.0		315 16.9 S21	26.3		211 53.9 S	4 36.1	
23 23	221 09.4		190 22.4 N10	47.1		71 18.7 N14	01.6		330 19.7 S21	26.2		226 56.1 S	4 36.0	
			v -0.4 d 1.1			v 1.5 d 0.4			v 2.8 d 0.0			v 2.3 d 0.1		

	SUN				MOON				STARS						
G.M.T d h	GHA		Dec		GHA		v Dec		d HP		Name	SHA		Dec	
16 0 1 2 3 4 5	180	55.0	N18	56.3	343	36.9	3.4	S19 02.9	2.5	61.2	Acamar	315	29.1	S40	19.5
	195	55.0	N18	56.9	357	59.3	3.4	S19 05.3	2.4	61.2	Achernar	335	37.5	S57	15.5
	210	55.0	N18	57.5	12	21.7	3.4	S19 07.5	2.2	61.2	Acrux	173	24.0	S63	04.7
	225	55.0	N18	58.0	26	44.0	3.4	S19 09.6	2.1	61.2	Adhara	255	23.5	S28	58.3
	240	55.0	N18	58.6	41	06.4	3.4	S19 11.5	1.9	61.2	Albireo	67	21.6	N27	56.9
	255	55.0	N18	59.2	55	28.7	3.4	S19 13.3	1.8	61.2					
	270	55.0	N18	59.8	69	51.1	3.4	S19 14.9	1.6	61.2	Aldebaran	291	05.4	N16	29.9
	285	55.0	N19	00.4	84	13.4	3.4	S19 16.4	1.5	61.2	Alioth	166	32.2	N55	59.3
	300	55.0	N19	01.0	98	35.8	3.4	S19 17.8	1.3	61.2	Alkaid	153	09.2	N49	20.3
	315	55.0	N19	01.5	112	58.2	3.4	S19 19.0	1.2	61.2	Al Na-ir	28	00.8	S46	58.7
T U E S D Y 10 11 12 13 14 15 16 17	330	55.0	N19	02.1	127	20.5	3.4	S19 20.0	1.1	61.1	Alnilam	276	00.5	S 1	12.5
	345	54.9	N19	02.7	141	42.9	3.4	S19 20.9	0.9	61.1	Alphard	218	09.5	S 8	38.6
											Alphecca	126	22.2	N26	43.8
	0	54.9	N19	03.3	156	05.3	3.4	S19 21.7	0.8	61.1	Alpheratz	357	57.8	N29	03.8
	15	54.9	N19	03.9	170	27.7	3.4	S19 22.3	0.6	61.1	Altair	62	21.3	N 8	51.4
	30	54.9	N19	04.4	184	50.1	3.4	S19 22.8	0.5	61.1	Ankaa	353	29.4	S42	19.7
	45	54.9	N19	05.0	199	12.5	3.4	S19 23.1	0.3	61.1					
	60	54.9	N19	05.6	213	34.9	3.4	S19 23.2	0.2	61.1	Antares	112	42.6	S26	25.3
	75	54.9	N19	06.2	227	57.4	3.5	S19 23.3	0.0	61.1	Arcturus	146	07.8	N19	12.4
											Atria	107	56.2	S69	01.0
18 19 20 21 22 23	90	54.9	N19	06.7	242	19.8	3.5	S19 23.2	0.1	61.0	Avior	234	23.8	S59	30.1
	105	54.9	N19	07.3	256	42.3	3.5	S19 22.9	0.3	61.0	Bellatrix	278	46.9	N 6	20.6
	120	54.8	N19	07.9	271	04.8	3.5	S19 22.5	0.4	61.0					
	135	54.8	N19	08.5	285	27.4	3.5	S19 21.9	0.6	61.0	Betelgeuse	271	16.3	N 7	24.2
	150	54.8	N19	09.0	299	50.0	3.6	S19 21.2	0.7	61.0	Canopus	264	02.6	S52	41.9
	165	54.8	N19	09.6	314	12.6	3.6	S19 20.4	0.8	61.0	Capella	280	55.0	N45	59.5
											Castor	246	25.5	N31	53.9
	0	54.8	N19	10.2	328	35.2	3.6	S19 19.4	1.0	61.0	Deneb	49	40.6	N45	15.7
	195	54.8	N19	10.8	342	57.9	3.7	S19 18.3	1.1	60.9					
	210	54.8	N19	11.3	357	20.6	3.7	S19 17.0	1.3	60.9	Denebola	182	47.4	N14	35.8
W E D N E S D A Y 12 13 14 15 16 17	225	54.8	N19	11.9	11	43.3	3.7	S19 15.6	1.4	60.9	Diphda	349	09.8	S18	00.7
	240	54.7	N19	12.5	26	06.1	3.8	S19 14.0	1.6	60.9	Dubhe	194	08.2	N61	46.7
	255	54.7	N19	13.0	40	28.9	3.8	S19 12.3	1.7	60.9	Elnath	278	30.2	N28	36.1
	270	54.7	N19	13.6	54	51.8	3.9	S19 10.5	1.8	60.8	Eltanin	90	52.0	N51	29.3
	285	54.7	N19	14.2	69	14.7	3.9	S19 08.5	2.0	60.8		34	00.4	N 9	51.2
	300	54.7	N19	14.7	83	37.6	4.0	S19 06.4	2.1	60.8	Enif	15	39.1	S29	38.6
	315	54.7	N19	15.3	98	00.6	4.0	S19 04.2	2.3	60.8	Fomalhaut	172	15.6	S57	05.5
	330	54.7	N19	15.9	112	23.7	4.0	S19 01.8	2.4	60.8	Gacrux	176	06.1	S17	31.2
	345	54.6	N19	16.4	126	46.8	4.1	S18 59.2	2.5	60.7	Gienah	149	06.6	S60	21.2
											Hadar				
18 19 20 21 22 23	0	54.6	N19	17.0	141	09.9	4.1	S18 56.6	2.7	60.7	Hamal	328	16.5	N23	26.3
	15	54.6	N19	17.6	155	33.1	4.2	S18 53.8	2.8	60.7	Kaus Austr.	84	01.6	S34	23.1
	30	54.6	N19	18.1	169	56.4	4.3	S18 50.8	2.9	60.7	Kochab	137	18.5	N74	10.6
	45	54.6	N19	18.7	184	19.7	4.3	S18 47.8	3.1	60.6	Markab	13	52.0	N15	10.7
	60	54.6	N19	19.3	198	43.1	4.4	S18 44.6	3.2	60.6	Menkar	314	29.6	N 4	04.2
	75	54.5	N19	19.8	213	06.5	4.4	S18 41.2	3.3	60.6					
	90	54.5	N19	20.4	227	30.0	4.5	S18 37.8	3.5	60.6	Menkent	148	23.3	S36	21.0
	105	54.5	N19	21.0	241	53.5	4.5	S18 34.2	3.6	60.5	Miaplacidus	221	42.6	S69	42.3
	120	54.5	N19	21.5	256	17.1	4.6	S18 30.4	3.7	60.5	Mirfak	309	00.4	N49	50.6
	135	54.5	N19	22.1	270	40.8	4.7	S18 26.6	3.9	60.5	Nunki	76	14.9	S26	18.0
T H U R S D A Y 12 13 14 15 16 17	150	54.5	N19	22.6	285	04.5	4.7	S18 22.6	4.0	60.5	Peacock	53	40.4	S56	44.7
	165	54.4	N19	23.2	299	28.3	4.8	S18 18.5	4.1	60.4					
	0	54.4	N19	23.8	313	52.2	4.9	S18 14.2	4.2	60.4	Polaris	324	00.7	N89	13.3
	1	54.4	N19	24.3	328	16.2	4.9	S18 09.9	4.4	60.4	Pollux	243	44.6	N28	02.2
	2	54.4	N19	24.9	342	40.2	5.0	S18 05.4	4.5	60.4	Procyon	245	14.1	N 5	14.0
	3	54.4	N19	25.4	357	04.3	5.1	S18 00.8	4.6	60.3	Rasalhague	96	18.8	N12	33.8
	4	54.3	N19	26.0	11	28.4	5.2	S17 56.1	4.7	60.3	Regulus	207	58.0	N11	59.3
	5	54.3	N19	26.5	25	52.6	5.2	S17 51.2	4.8	60.3	Rigel	281	25.5	S 8	12.6
	270	54.3	N19	27.1	40	16.9	5.3	S17 46.3	5.0	60.3	Rigil Kent	140	09.7	S60	49.1
	285	54.3	N19	27.7	54	41.3	5.4	S17 41.2	5.1	60.2	Sabik	102	27.8	S15	43.1
S D A Y 10 11 12 13 14 15 16 17	300	54.3	N19	28.2	69	05.8	5.5	S17 36.0	5.2	60.2	Schedar	349	56.4	N56	30.5
	315	54.2	N19	28.8	83	30.3	5.5	S17 30.7	5.3	60.2	Shaula	96	40.0	S37	05.9
	330	54.2	N19	29.3	97	54.9	5.6	S17 25.2	5.4	60.1					
	345	54.2	N19	29.9	112	19.6	5.7	S17 19.7	5.5	60.1	Sirius	258	46.0	S16	42.9
	0	54.2	N19	30.4	126	44.3	5.8	S17 14.1	5.7	60.1	Spica	158	45.3	S11	08.4
	15	54.2	N19	31.0	141	09.2	5.8	S17 08.3	5.8	60.0	Suhail	223	02.5	S43	25.2
	30	54.1	N19	31.5	155	34.1	5.9	S17 02.4	5.9	60.0	Vega	80	47.8	N38	46.7
	45	54.1	N19	32.1	169	59.1	6.0	S16 56.4	6.0	60.0	Zuben-ubi	137	20.3	S16	01.4
	60	54.1	N19	32.6	184	24.2	6.1	S16 50.4	6.1	60.0					
	75	54.1	N19	33.2	198	49.4	6.2	S16 44.2	6.2	59.9					
18 19 20 21 22 23	90	54.0	N19	33.7	213	14.6	6.2	S16 37.9	6.3	59.9					
	105	54.0	N19	34.3	227	39.9	6.3	S16 31.5	6.4	59.9					
	120	54.0	N19	34.8	242	05.3	6.4	S16 25.0	6.5	59.8					
	135	54.0	N19	35.4	256	30.8	6.5	S16 18.4	6.6	59.8					
	150	53.9	N19	35.9	270	56.4	6.6	S16 11.7	6.7	59.8					
	165	53.9	N19	36.5	285	22.1	6.7	S16 04.9	6.8	59.7					
S.D. 15.8 d 0.6 S.D. 16.7 16.5 16.4															

LATITUDE CONTRARY NAME TO DECLINATION

L.H.A. 31°, 329°

Dec.	38°			39°			40°			41°			42°			43°			44°			45°			Dec.
°	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	Hc	d	Z	°
0	42 29.4	-50.3	135.7	41 46.2	-50.8	136.3	41 02.6	-51.3	136.9	40 18.6	-51.8	137.5	39 34.1	-52.2	138.1	38 49.3	-52.6	138.6	38 04.1	-53.1	139.1	37 18.5	-53.4	139.6	0
1	41 39.1	-50.5	136.4	40 55.4	-51.0	137.0	40 11.3	-51.5	137.6	39 26.8	-51.9	138.2	38 41.9	-52.4	138.7	37 56.7	-52.8	139.2	37 11.0	-53.2	139.7	36 25.1	-53.6	140.2	1
2	40 48.6	-50.7	137.2	40 04.4	-51.2	137.7	39 19.8	-51.7	138.3	38 34.9	-52.2	138.8	37 49.5	-52.5	139.3	37 03.9	-53.0	139.8	36 17.8	-53.3	140.3	35 31.5	-53.7	140.8	2
3	39 57.9	-51.1	137.9	39 13.2	-51.5	138.4	38 28.1	-51.9	138.9	37 42.7	-52.3	139.4	36 57.0	-52.8	139.9	36 10.9	-53.2	140.4	35 24.5	-53.5	140.9	34 37.8	-53.9	141.3	3
4	39 06.8	-51.2	138.5	38 21.7	-51.7	139.1	37 36.2	-52.1	139.6	36 50.4	-52.6	140.1	36 04.2	-52.9	140.5	35 17.7	-53.3	141.0	34 31.0	-53.7	141.4	33 43.9	-54.0	141.8	4
5	38 15.6	-51.5	139.2	37 30.0	-51.9	139.7	36 44.1	-52.4	140.2	35 57.8	-52.7	140.7	35 11.3	-53.1	141.1	34 24.4	-53.4	141.5	33 37.3	-53.8	142.0	32 49.9	-54.1	142.4	5
6	37 24.1	-51.7	139.9	36 38.1	-52.1	140.3	35 51.7	-52.4	140.8	35 05.1	-52.9	141.2	34 18.2	-53.3	141.7	33 31.0	-53.6	142.1	32 43.5	-53.9	142.5	31 55.8	-54.3	142.9	6
7	36 32.4	-51.8	140.5	35 46.0	-52.3	140.9	34 59.3	-52.7	141.4	34 12.2	-53.0	141.8	33 24.9	-53.4	142.2	32 37.4	-53.8	142.6	31 49.6	-54.1	143.0	31 01.5	-54.4	143.4	7
8	35 40.6	-52.1	141.1	34 53.7	-52.4	141.6	34 06.6	-52.8	142.0	33 19.2	-53.2	142.4	32 31.5	-53.5	142.8	31 43.6	-53.8	143.2	30 55.5	-54.2	143.5	30 07.1	-54.4	143.9	8
9	34 48.5	-52.3	141.7	34 01.3	-52.7	142.1	33 13.8	-53.0	142.5	32 26.0	-53.3	142.9	31 38.0	-53.7	143.3	30 49.8	-54.0	143.7	30 01.3	-54.3	144.0	29 12.7	-54.6	144.4	9
10	33 56.2	-52.4	142.3	33 08.6	-52.7	142.7	32 20.8	-53.2	143.1	31 32.7	-53.5	143.5	30 44.3	-53.7	143.8	29 55.8	-54.1	144.2	29 07.0	-54.3	144.5	28 18.1	-54.7	144.8	10
11	33 03.8	-52.5	142.9	32 15.9	-53.0	143.3	31 27.6	-53.2	143.7	30 39.2	-53.6	144.0	29 50.6	-53.9	144.3	29 01.7	-54.2	144.7	28 12.7	-54.5	145.0	27 23.4	-54.7	145.3	11
12	32 11.3	-52.8	143.5	31 22.9	-53.0	143.8	30 34.4	-53.4	144.2	29 45.6	-53.7	144.5	28 56.7	-54.1	144.9	28 07.5	-54.3	145.2	27 18.2	-54.6	145.5	26 28.7	-54.9	145.7	12
13	31 18.5	-52.8	144.0	30 29.9	-53.2	144.4	29 41.0	-53.5	144.7	28 51.9	-53.8	145.0	28 02.6	-54.1	145.3	27 13.2	-54.4	145.6	26 23.6	-54.7	145.9	25 33.8	-54.9	146.2	13
14	30 25.7	-53.0	144.6	29 36.7	-53.4	144.9	28 47.5	-53.7	145.2	27 58.1	-53.9	145.5	27 08.5	-54.2	145.8	26 18.8	-54.5	146.1	25 28.9	-54.7	146.4	24 38.9	-55.0	146.6	14
15	29 32.7	-53.2	145.1	28 43.3	-53.4	145.4	27 53.8	-53.7	145.7	27 04.2	-54.1	146.0	26 14.3	-54.3	146.3	25 24.3	-54.6	146.6	24 34.2	-54.9	146.8	23 43.9	-55.1	147.1	15
16	28 39.5	-53.2	145.7	27 49.9	-53.6	146.0	27 00.1	-53.9	146.2	26 10.1	-54.1	146.5	25 20.0	-54.4	146.8	24 29.7	-54.6	147.0	23 39.3	-54.9	147.3	22 48.8	-55.2	147.5	16
17	27 46.3	-53.4	146.2	26 56.3	-53.6	146.5	26 06.2	-53.9	146.7	25 16.0	-54.2	147.0	24 25.6	-54.5	147.3	23 35.1	-54.8	147.5	22 44.4	-55.0	147.7	21 53.6	-55.2	147.9	17
18	26 52.9	-53.5	146.7	26 02.7	-53.8	147.0	25 12.3	-54.0	147.2	24 21.8	-54.3	147.5	23 31.1	-54.5	147.7	22 40.3	-54.8	147.9	21 49.4	-55.0	148.2	20 58.4	-55.3	148.4	18
19	25 59.4	-53.6	147.2	25 08.9	-53.9	147.5	24 18.3	-54.2	147.7	23 27.5	-54.4	147.9	22 36.6	-54.7	148.2	21 45.5	-54.8	148.4	20 54.4	-55.1	148.6	20 03.1	-55.3	148.8	19
20	25 05.8	-53.7	147.7	24 15.0	-53.9	147.9	23 24.1	-54.2	148.2	22 33.1	-54.5	148.4	21 41.9	-54.7	148.6	20 50.7	-55.0	148.8	19 59.3	-55.2	149.0	19 07.8	-55.4	149.2	20
21	24 12.1	-53.7	148.2	23 21.1	-54.0	148.4	22 29.9	-54.3	148.6	21 38.6	-54.5	148.8	20 47.2	-54.8	149.0	19 55.7	-55.0	149.2	19 04.1	-55.2	149.4	18 12.4	-55.4	149.6	21
22	23 18.4	-53.9	148.7	22 27.1	-54.2	148.9	21 35.6	-54.3	149.1	20 44.1	-54.6	149.3	19 52.4	-54.8	149.5	19 00.7	-55.1	149.7	18 08.9	-55.3	149.8	17 17.0	-55.5	150.0	22
23	22 24.5	-54.0	149.1	21 32.9	-54.2	149.4	20 41.3	-54.5	149.6	19 49.5	-54.7	149.7	18 57.6	-54.9	149.9	18 05.6	-55.1	150.1	17 13.6	-55.3	150.2	16 21.5	-55.6	150.4	23
24	21 30.5	-54.0	149.6	20 38.7	-54.2	149.8	19 46.8	-54.5	150.0	18 54.8	-54.7	150.2	18 02.7	-54.9	150.3	17 10.5	-55.1	150.5	16 18.3	-55.4	150.6	15 25.9	-55.5	150.8	24
25	20 36.5	-54.1	150.1	19 44.5	-54.4	150.3	18 52.3	-54.6	150.4	18 00.1	-54.8	150.6	17 07.8	-55.0	150.8	16 15.4	-55.2	150.9	15 22.9	-55.4	151.0	14 30.4	-55.6	151.2	25
26	19 42.4	-54.2	150.5	18 50.1	-54.4	150.7	17 57.7	-54.6	150.9	17 05.3	-54.8	151.0	16 12.8	-55.1	151.2	15 20.2	-55.3	151.3	14 27.5	-55.5	151.4	13 34.8	-55.7	151.6	26
27	18 48.2	-54.2	151.0	17 55.7	-54.4	151.2	17 03.1	-54.7	151.3	16 10.5	-54.9	151.5	15 17.7	-55.1	151.6	14 24.9	-55.3	151.7	13 32.0	-55.5	151.8	12 39.1	-55.7	151.9	27
28	17 54.0	-54.3	151.5	17 01.3	-54.6	151.6	16 08.4	-54.7	151.7	15 15.6	-55.0	151.9	14 22.6	-55.1	152.0	13 29.6	-55.3	152.1	12 36.5	-55.5	152.2	11 43.4	-55.7	152.3	28
29	16 59.7	-54.4	151.9	16 06.7	-54.5	152.0	15 13.7	-54.8	152.2	14 20.6	-55.0	152.3	13 27.5	-55.2	152.4	12 34.3	-55.4	152.5	11 41.0	-55.5	152.6	10 47.7	-55.7	152.7	29
30	16 05.3	-54.4	152.3	15 12.2	-54.6	152.5	14 18.9	-54.8	152.6	13 25.6	-55.0	152.7	12 32.3	-55.2	152.8	11 38.9	-55.4	152.9	10 45.5	-55.6	153.0	9 52.0	-55.8	153.1	30
31	15 10.9	-54.4	152.8	14 17.6	-54.7	152.9	13 24.1	-54.8	153.0	12 30.6	-55.0	153.1	11 37.1	-55.3	153.2	10 43.5	-55.4	153.3	9 49.9	-55.6	153.4	8 56.2	-55.8	153.5	31
32	14 16.5	-54.5	153.2	13 22.9	-54.7	153.3	12 29.3	-55.0	153.4	11 35.6	-55.1	153.5	10 41.8	-55.2	153.6	9 48.1	-55.5	153.7	8 54.3	-55.7	153.8	8 00.4	-55.8	153.8	32
33	13 22.0	-54.6	153.6	12 28.2	-54.8	153.7	11 34.3	-54.9	153.8	10 40.5	-55.1	153.9	9 46.6	-55.3	154.0	8 52.6	-55.5	154.1	7 58.6	-55.6	154.1	7 04.6	-55.8	154.2	33
34	12 27.4	-54.6	154.1	11 33.4	-54.7	154.2	10 39.4	-55.0	154.2	9 45.4	-55.2	154.3	8 51.3	-55.4	154.4	7 57.1	-55.5	154.5	7 03.0	-55.7	154.5	6 08.8	-55.8	154.6	34

Illustration 2: Extrait des tables HO229 marine sight reduction

