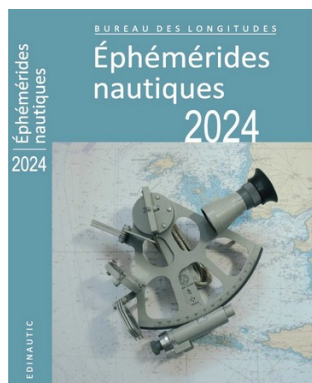


NAV-ASTRO	NAVIGATION ASTRONOMIQUE	V2.5 11/23
A. Charbonnel	LES DOCUMENTS EN NAVIGATION ASTRONOMIQUE	1/10

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).

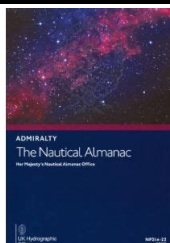
Les données permanentes (en fin d'ouvrage) :

- 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.

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_h , déclinaison solaire D , indice de correction d ,
 - pour la lune : angle horaire A_{ho} , indice de correction v , déclinaison lunaire D , indice de correction d , correction optique π ,
 - pour les étoiles : angle horaire du point vernal A_{hs} .
- 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.
- Heures de lever/coucher du Soleil

THE NAUTICAL ALMANAC



Le Nautical Almanac est l'équivalent anglosaxon des éphémérides nautiques

Les pages journalières (daily pages) donnent 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.



HO 249

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

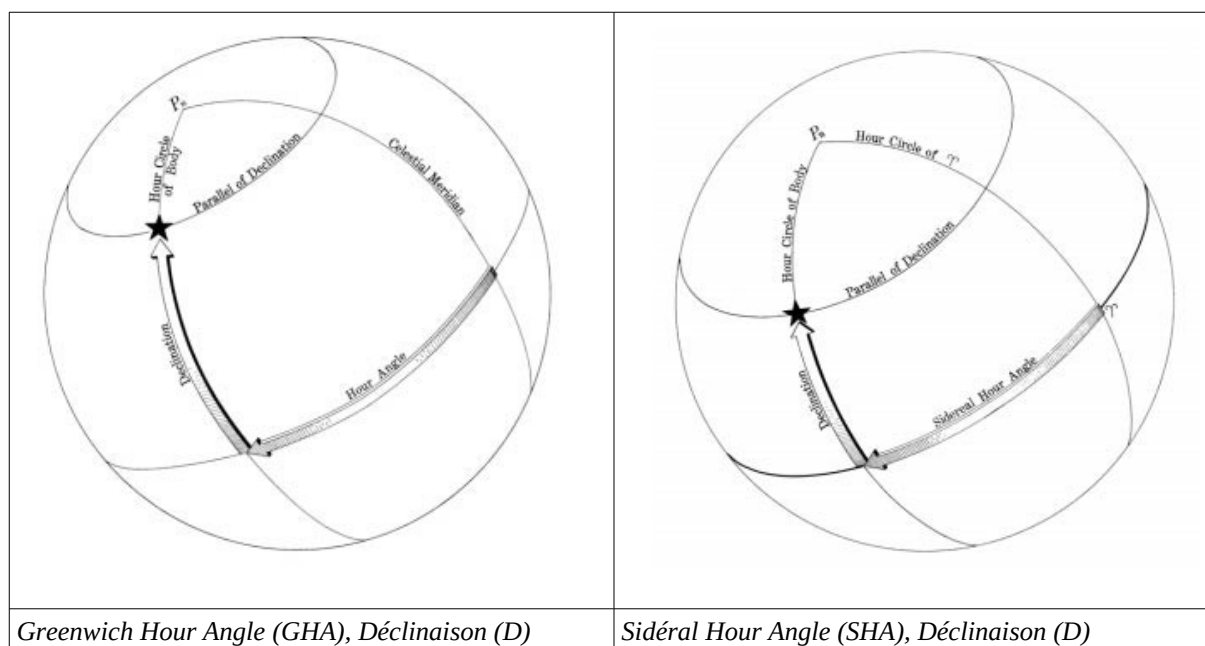
Ces tables permettent de déterminer la hauteur calculée et le relèvement calculé de **tout les astres** à partir d'une latitude (arrondie au degré près) de la déclinaison et du LHA.

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

RAPPELS ET TERMINOLOGIE

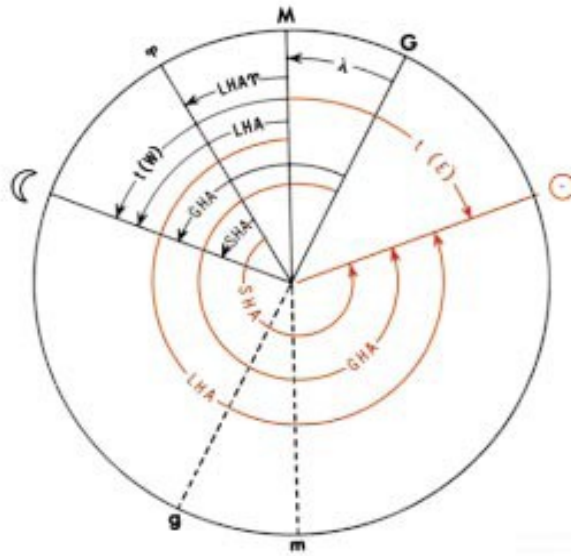
Terminologie et équivalence

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	Sideral Hour angle
Hauteur instrumentale	Hi	Hs	Sextant Altitude
Erreur instrumentale	ϵ	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		



Greenwich Hour Angle (GHA), Déclinaison (D)

Sidéral Hour Angle (SHA), Déclinaison (D)

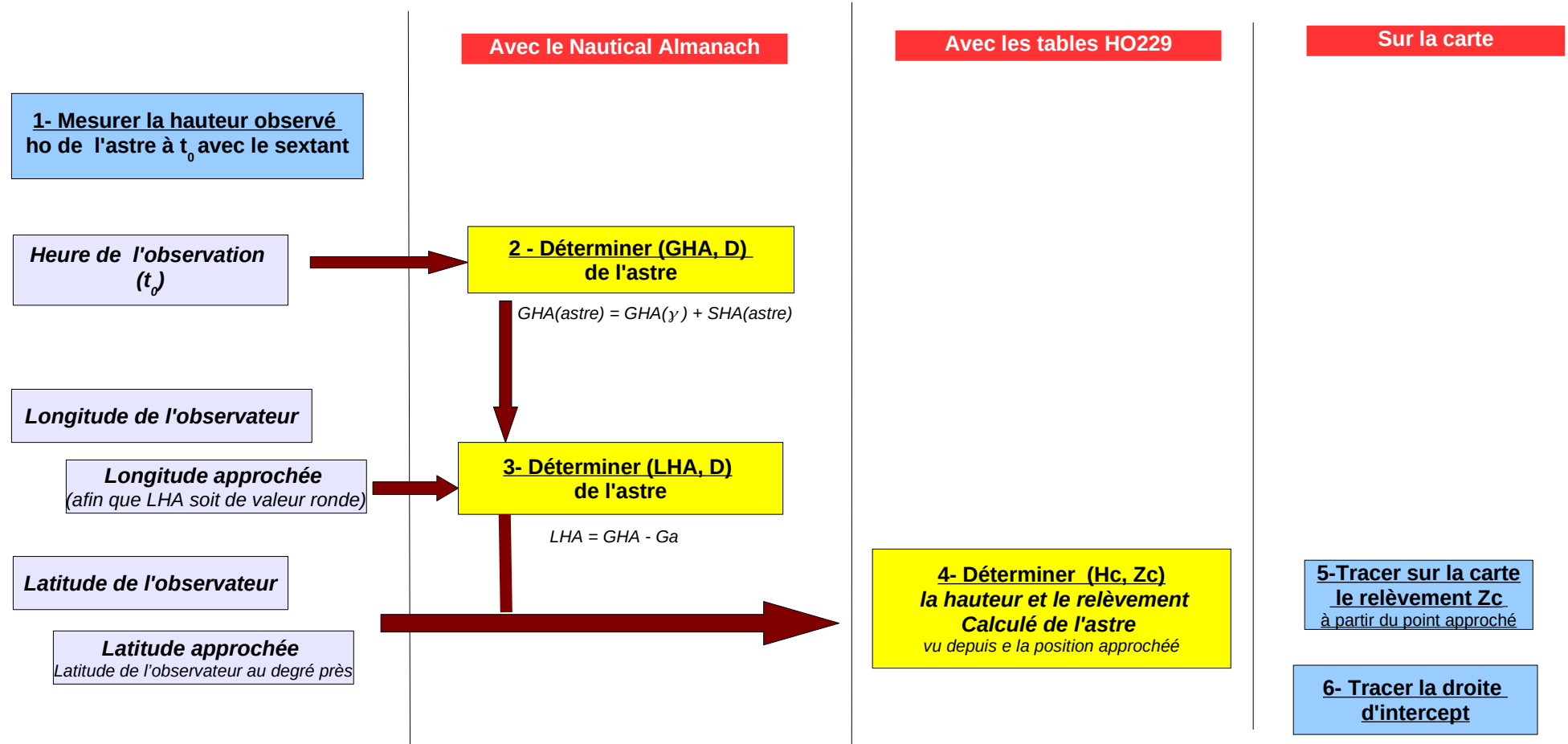


M : Méridien du lieu d'observation
G : Méridien de Greenwich
γ : point vernal
☉ : astre

Les formules

Anglosaxonnes	Françaises
$\sin H_c = \sin L \sin d + \cos L \cos D \cos LHA$ $\tan Z = \cos d \sin LHA / \cos H$	$\sin H_e = \sin \varphi_e \sin D + \cos \varphi_e \cos D \cos P$ $\cos Z = (\sin D - \sin \varphi_e \sin H_e) / (\cos \varphi_e \cos H_e)$
<i>H</i> = hauteur calculée <i>L</i> = latitude <i>D</i> = déclinaison <i>LHA</i> = angle local horaire <i>Z</i> = azimut	<i>He</i> = hauteur calculée <i>Z</i> = azimuth <i>D</i> = déclinaison

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



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
<hr/>			
Apparent Altitude	Ha=	32° 30,2'	Hauteur apparente
altitude correction		-1,5	refraction
aditionnal correction		0	½ diametre si
horizontal parallax		0	parallaxe
<hr/>			
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 (Greenwihc 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'

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 a la variation de hauteur par degré de déclinaisons

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

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

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

LATITUDE **CONTRARY** NAME TO DECLINATION

L.H.A. 31°, **329°**

Dec.	38°			39°			40°			41°			42°			43°			44°			45°			Dec.
	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	136.7	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	141.8	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 38.6	-55.0	146.6	14

5 -déterminer et tracer l'intercep

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

Attention porter cet intercept à partir du point approché (ϕa =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.

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			9 39			9 56			2003	m		ft.	m	
9 45	+10.8	-21.5	9 51	+10.6	-21.2	10 08	-5.3		VENUS	2.4	-2.8	8.0	1.0	-1.8
9 56	+10.9	-21.4	10 03	+10.7	-21.1	10 08	-5.2	Jan. 1–Feb. 20	2.6	-2.9	8.6	1.5	-2.2	
10 08	+11.0	-21.3	10 15	+10.8	-21.0	10 20	-5.1	0	2.8	-3.0	9.2	2.0	-2.5	
10 21	+11.1	-21.2	10 27	+10.9	-20.9	10 33	-5.0	0 +0.2	3.0	-3.1	9.8	2.5	-2.8	
10 34	+11.2	-21.1	10 40	+11.0	-20.8	10 46	-4.9	41 +0.1	3.2	-3.2	10.5	3.0	-3.0	
10 47	+11.3	-21.0	10 54	+11.1	-20.7	11 00	-4.8	76 +0.1	3.4	-3.2	11.2			
11 01	+11.4	-20.9	11 08	+11.2	-20.6	11 14	-4.7	Feb. 21–Dec. 31	3.6	-3.3	11.9		See table	
11 15	+11.5	-20.8	11 23	+11.3	-20.5	11 29	-4.6	0	3.8	-3.4	12.6		←	
11 30	+11.6	-20.7	11 38	+11.4	-20.4	11 45	-4.5	0 +0.1	4.0	-3.5	13.3	m		
11 46	+11.7	-20.6	11 54	+11.5	-20.3	12 01	-4.4	60 +0.1	4.3	-3.6	14.1	20	-7.9	
12 02	+11.8	-20.5	12 10	+11.6	-20.2	12 18	-4.3		4.5	-3.7	14.9	22	-8.3	
12 19	+11.9	-20.4	12 28	+11.7	-20.1	12 35	-4.2	MARS	4.7	-3.8	15.7	24	-8.6	
12 37	+12.0	-20.3	12 46	+11.8	-20.0	12 54	-4.1	Jan. 1–May 2	5.0	-3.9	16.5	26	-9.0	
12 55	+12.1	-20.2	13 05	+11.9	-19.9	13 13	-4.0	Dec. 17–Dec. 31	5.2	-4.0	17.4	28	-9.3	
13 14	+12.2	-20.1	13 24	+12.0	-19.8	13 33	-3.9	0	5.5	-4.1	18.3			
13 35	+12.3	-20.0	13 45	+12.1	-19.7	13 54	-3.8	60 +0.1	5.8	-4.2	19.1	30	-9.6	
13 56	+12.4	-19.9	14 07	+12.2	-19.6	14 16	-3.7	May 3–June 26	6.1	-4.3	20.1	32	-10.0	
14 18	+12.5	-19.8	14 30	+12.3	-19.5	14 40	-3.6	Oct. 26–Dec. 16	6.3	-4.4	21.0	34	-10.3	
14 42	+12.6	-19.7	14 54	+12.4	-19.4	15 04	-3.5	0	6.6	-4.5	22.0	36	-10.6	
15 06	+12.7	-19.6	15 19	+12.5	-19.3	15 30	-3.4	0 +0.2	6.9	-4.6	22.9	38	-10.8	
15 32	+12.8	-19.5	15 46	+12.6	-19.2	15 57	-3.3	41 +0.1	7.2	-4.7	23.9			
15 59	+12.9	-19.4	16 14	+12.7	-19.1	16 26	-3.2	76 +0.1	7.5	-4.8	24.9	40	-11.1	
16 28	+13.0	-19.3	16 44	+12.8	-19.0	16 56	-3.1	June 27–Aug. 1	7.9	-4.9	26.0	42	-11.4	
16 59	+13.1	-19.2	17 15	+12.9	-18.9	17 28	-3.0	Sept. 23–Oct. 25	8.2	-5.0	27.1	44	-11.7	
17 32	+13.2	-19.1	17 48	+13.0	-18.8	18 02	-2.9	0	8.5	-5.1	28.1	46	-11.9	
18 06	+13.3	-19.0	18 24	+13.1	-18.7	18 38	-2.8	0 +0.3	8.8	-5.2	29.2	48	-12.2	
18 42	+13.4	-18.9	18 51	+13.2	-18.6	19 17	-2.7	34 +0.2	9.2	-5.3	30.4	ft.		
19 21	+13.5	-18.8	19 01	+13.3	-18.5	19 58	-2.6	60 +0.1	9.5	-5.4	31.5	2	-1.4	
20 03	+13.6	-18.7	19 42	+13.4	-18.4	20 42	-2.5	80 +0.1	9.9	-5.5	32.7	4	-1.9	
20 48	+13.7	-18.6	20 25	+13.5	-18.3	21 28	-2.4	Aug. 2–Sept. 22	10.3	-5.6	33.9	6	-2.4	
21 35	+13.8	-18.5	21 11	+13.6	-18.2	22 19	-2.3	0	10.6	-5.7	35.1	8	-2.7	
22 26	+13.9	-18.4	22 00	+13.7	-18.1	23 13	-2.2	0 +0.4	11.0	-5.8	36.3	10	-3.1	
23 22	+14.0	-18.3	22 54	+13.8	-18.0	24 11	-2.1	29 +0.3	11.4	-5.9	37.6		See table	
24 21	+14.1	-18.2	23 51	+13.9	-17.9	25 14	-2.0	51 +0.2	11.8	-6.0	38.9		←	
25 26	+14.2	-18.1	24 53	+14.0	-17.8	26 22	-1.9	68 +0.1	12.2	-6.1	40.1	ft.		
26 36	+14.3	-18.0	26 00	+14.1	-17.7	27 36	-1.8	83 +0.1	12.6	-6.2	41.5	70	-8.1	
27 52	+14.4	-17.9	27 13	+14.2	-17.6	28 56	-1.7		13.0	-6.3	42.8	75	-8.4	
29 15	+14.5	-17.8	28 33	+14.3	-17.5	30 24	-1.6		13.4	-6.4	44.2	80	-8.7	
30 46	+14.6	-17.7	30 00	+14.4	-17.4	32 00	-1.5		13.8	-6.5	45.5	85	-8.9	
32 26	+14.7	-17.6	31 35	+14.5	-17.3	33 45	-1.4		14.2	-6.6	46.9	90	-9.2	
	+14.8	-17.5	33 20	+14.6	-17.2	35 40	-1.3		14.7	-6.7	48.4	95	-9.5	

Illustration 1: Altitude correction (nautical almanach)

1995 MAY. 16, 17, 18 (TUE, WED, THU)

G.M.T d h	ARIES			VENUS			MARS			JUPITER			SATURN		
	GHA	Dec		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	
T 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	
U 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	
S 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	
D 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	
A 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	
Y 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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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 N	10 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 N	10 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 N	10 03.1		175 18.7	N14 18.8		73 25.8	S21 27.7		330 22.4	S 4 38.7	
N 7	339 30.8			310 39.0 N	10 04.2		190 20.1	N14 18.4		88 28.5	S21 27.7		345 24.7	S 4 38.7	
E 8	354 33.3			325 38.6 N	10 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 N	10 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 N	10 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 N	10 08.5		250 26.0	N14 16.7		148 39.6	S21 27.5		45 33.8	S 4 38.4	
Y 12	54 43.1			25 37.0 N	10 09.6		265 27.5	N14 16.3		163 42.4	S21 27.5		60 36.1	S 4 38.3	
13	69 45.6			40 36.6 N	10 10.7		280 29.0	N14 15.9		178 45.2	S21 27.4		75 38.4	S 4 38.3	
14	84 48.1			55 36.2 N	10 11.7		295 30.4	N14 15.5		193 48.0	S21 27.4		90 40.7	S 4 38.2	
15	99 50.5			70 35.8 N	10 12.8		310 31.9	N14 15.0		208 50.7	S21 27.4		105 42.9	S 4 38.1	
16	114 53.0			85 35.3 N	10 13.9		325 33.4	N14 14.6		223 53.5	S21 27.3		120 45.2	S 4 38.1	
17	129 55.4			100 34.9 N	10 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 N	10 16.1		355 36.3	N14 13.8		253 59.1	S21 27.3		150 49.8	S 4 37.9	
19	160 00.4			130 34.1 N	10 17.1		10 37.8	N14 13.4		269 01.9	S21 27.2		165 52.1	S 4 37.9	
20	175 02.8			145 33.7 N	10 18.2		25 39.2	N14 12.9		284 04.6	S21 27.2		180 54.4	S 4 37.8	
21	190 05.3			160 33.3 N	10 19.3		40 40.7	N14 12.5		299 07.4	S21 27.2		195 56.7	S 4 37.7	
22	205 07.8			175 32.9 N	10 20.4		55 42.2	N14 12.1		314 10.2	S21 27.1		210 58.9	S 4 37.7	
23	220 10.2			190 32.5 N	10 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 N	10 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 N	10 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 N	10 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 N	10 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 N	10 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 N	10 27.9		160 52.4	N14 09.2		59 29.6	S21 26.9		316 15.0	S 4 37.2	
H 6	325 27.5			295 29.5 N	10 28.9		175 53.9	N14 08.8		74 32.4	S21 26.8		331 17.2	S 4 37.1	
U 7	340 29.9			310 29.1 N	10 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 N	10 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 N	10 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 N	10 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 N	10 34.3		251 01.2	N14 06.7		149 46.3	S21 26.7		46 28.7	S 4 36.8	
12	55 42.3			25 27.0 N	10 35.4		266 02.7	N14 06.2		164 49.1	S21 26.6		61 31.0	S 4 36.7	
13	70 44.7			40 26.6 N	10 36.4		281 04.1	N14 05.8		179 51.9	S21 26.6		76 33.3	S 4 36.7	
14	85 47.2			55 26.2 N	10 37.5		296 05.6	N14 05.4		194 54.6	S21 26.6		91 35.5	S 4 36.6	
15	100 49.7			70 25.8 N	10 38.6		311 07.1	N14 05.0		209 57.4	S21 26.5		106 37.8	S 4 36.6	
16	115 52.1			85 25.4 N	10 39.7		326 08.5	N14 04.6		225 00.2	S21 26.5		121 40.1	S 4 36.5	
17	130 54.6			100 24.9 N	10 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 N	10 41.8		356 11.4	N14 03.7		255 05.8	S21 26.4		151 44.7	S 4 36.4	
19	160 59.5			130 24.1 N	10 42.9		11 12.9	N14 03.3		270 08.5	S21 26.4		166 47.0	S 4 36.3	
20	176 02.0			145 23.7 N	10 43.9		26 14.4	N14 02.9		285 11.3	S21 26.3		181 49.3	S 4 36.2	
21	191 04.4			160 23.3 N	10 45.0		41 15.8	N14 02.5		300 14.1	S21 26.3		196 51.6	S 4 36.2	
22	206 06.9			175 22.8 N	10 46.1		56 17.3	N14 02.0		315 16.9	S21 26.3		211 53.9	S 4 36.1	
23	221 09.4			190 22.4 N	10 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		GHA	Dec	GHA	v	Dec	d	HP	Name	SHA	Dec
d	h										
16	0	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
	1	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
	2	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
	3	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
	4	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
	5	255 55.0	N18 59.2	55 28.7	3.4	S19 13.3	1.8	61.2			
T											
U									Aldebaran	291 05.4	N16 29.9
E	6	270 55.0	N18 59.8	69 51.1	3.4	S19 14.9	1.6	61.2	Alioth	166 32.2	N55 59.3
S	7	285 55.0	N19 00.4	84 13.4	3.4	S19 16.4	1.5	61.2	Alkaid	153 09.2	N49 20.3
D	8	300 55.0	N19 01.0	98 35.8	3.4	S19 17.8	1.3	61.2	Al Na-ir	28 00.8	S46 58.7
A	9	315 55.0	N19 01.5	112 58.2	3.4	S19 19.0	1.2	61.2	Alnilam	276 00.5	S 1 12.5
Y	10	330 55.0	N19 02.1	127 20.5	3.4	S19 20.0	1.1	61.1			
	11	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
	12	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
	13	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
	14	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
	15	45 54.9	N19 05.0	199 12.5	3.4	S19 23.1	0.3	61.1			
	16	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
	17	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	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
	19	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
	20	120 54.8	N19 07.9	271 04.8	3.5	S19 22.5	0.4	61.0			
	21	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
	22	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
	23	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
17	0	180 54.8	N19 10.2	328 35.2	3.6	S19 19.4	1.0	61.0	Deneb	49 40.6	N45 15.7
	1	195 54.8	N19 10.8	342 57.9	3.7	S19 18.3	1.1	60.9			
	2	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
	3	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
	4	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
	5	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
W									Eltanin	90 52.0	N51 29.3
E											
D	6	270 54.7	N19 13.6	54 51.8	3.9	S19 10.5	1.8	60.8			
N	7	285 54.7	N19 14.2	69 14.7	3.9	S19 08.5	2.0	60.8	Enif	34 00.4	N 9 51.2
E	8	300 54.7	N19 14.7	83 37.6	4.0	S19 06.4	2.1	60.8	Fomalhaut	15 39.1	N29 38.6
S	9	315 54.7	N19 15.3	98 00.6	4.0	S19 04.2	2.3	60.8	Gacrux	172 15.6	S57 05.5
D	10	330 54.7	N19 15.9	112 23.7	4.0	S19 01.8	2.4	60.8	Gienah	176 06.1	S17 31.2
A	11	345 54.6	N19 16.4	126 46.8	4.1	S18 59.2	2.5	60.7	Hadar	149 06.6	S60 21.2
Y											
	12	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
	13	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
	14	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
	15	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
	16	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
	17	75 54.5	N19 19.8	213 06.5	4.4	S18 41.2	3.3	60.6			
									Menkent	148 23.3	S36 21.0
	18	90 54.5	N19 20.4	227 30.0	4.5	S18 37.8	3.5	60.6	Miaplacidus	221 42.6	S69 42.3
	19	105 54.5	N19 21.0	241 53.5	4.5	S18 34.2	3.6	60.5	Mirfak	309 00.4	N49 50.6
	20	120 54.5	N19 21.5	256 17.1	4.6	S18 30.4	3.7	60.5	Nunki	76 14.9	S26 18.0
	21	135 54.5	N19 22.1	270 40.8	4.7	S18 26.6	3.9	60.5	Peacock	53 40.4	S56 44.7
	22	150 54.5	N19 22.6	285 04.5	4.7	S18 22.6	4.0	60.5			
	23	165 54.4	N19 23.2	299 28.3	4.8	S18 18.5	4.1	60.4	Polaris	324 00.7	N89 13.3
18	0	180 54.4	N19 23.8	313 52.2	4.9	S18 14.2	4.2	60.4	Pollux	243 44.6	N28 02.2
	1	195 54.4	N19 24.3	328 16.2	4.9	S18 09.9	4.4	60.4	Procyon	245 14.1	N 5 14.0
	2	210 54.4	N19 24.9	342 40.2	5.0	S18 05.4	4.5	60.4	Rasalhague	96 18.8	N12 33.8
	3	225 54.4	N19 25.4	357 04.3	5.1	S18 00.8	4.6	60.3	Regulus	207 58.0	N11 59.3
	4	240 54.3	N19 26.0	11 28.4	5.2	S17 56.1	4.7	60.3	Rigel	281 25.5	S 8 12.6
	5	255 54.3	N19 26.5	25 52.6	5.2	S17 51.2	4.8	60.3	Rigil Kent	140 09.7	S60 49.1
T									Sabik	102 27.8	S15 43.1
H									Schedar	349 56.4	N56 30.5
U	6	270 54.3	N19 27.1	40 16.9	5.3	S17 46.3	5.0	60.3	Shaula	96 40.0	S37 05.9
R	7	285 54.3	N19 27.7	54 41.3	5.4	S17 41.2	5.1	60.2			
S	8	300 54.3	N19 28.2	69 05.8	5.5	S17 36.0	5.2	60.2			
D	9	315 54.2	N19 28.8	83 30.3	5.5	S17 30.7	5.3	60.2	Sirius	258 46.0	S16 42.9
A	10	330 54.2	N19 29.3	97 54.9	5.6	S17 25.2	5.4	60.1	Spica	158 45.3	S11 08.4
Y	11	345 54.2	N19 29.9	112 19.6	5.7	S17 19.7	5.5	60.1	Suhail	223 02.5	S43 25.2
									Vega	80 47.8	N38 46.7
	12	0 54.2	N19 30.4	126 44.3	5.8	S17 14.1	5.7	60.1	Zuben-ubi	137 20.3	S16 01.4
	13	15 54.2	N19 31.0	141 09.2	5.8	S17 08.3	5.8	60.0			
	14	30 54.1	N19 31.5	155 34.1	5.9	S17 02.4	5.9	60.0			
	15	45 54.1	N19 32.1	169 59.1	6.0	S16 56.4	6.0	60.0			
	16	60 54.1	N19 32.6	184 24.2	6.1	S16 50.4	6.1	60.0			
	17	75 54.1	N19 33.2	198 49.4	6.2	S16 44.2	6.2	59.9			
	18	90 54.0	N19 33.7	213 14.6	6.2	S16 37.9	6.3	59.9			
	19	105 54.0	N19 34.3	227 39.9	6.3	S16 31.5	6.4	59.9			
	20	120 54.0	N19 34.8	242 05.3	6.4	S16 25.0	6.5	59.8			
	21	135 54.0	N19 35.4	256 30.8	6.5	S16 18.4	6.6	59.8			
	22	150 53.9	N19 35.9	270 56.4	6.6	S16 11.7	6.7	59.8			
	23	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	30	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	7	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	6	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	6	03.0	-55.7	154.5	5	08.8	-55.8	154.6	34

Illustration 2: Extrait des tables HO229 marine sight reduction

