

10

ÉMILE GUYOU

CAPITAINE DE FRÉGATE

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES ET DU BUREAU DES LONGITUDES

NOUVELLES

TABLES DE NAVIGATION

TOME II

CALCUL DE LA HAUTEUR ET DE L'AZIMUT



BERGER-LEVRULT, ÉDITEURS

PARIS

RUE DES BEAUX-ARTS, 5-7

NANCY

RUE DES GLACIS, 18

1911

TABLE II

CALCUL DE LA HAUTEUR ET DE L'AZIMUT

Mode d'emploi. — Pour entrer dans cette table, le calculateur a déterminé l'angle auxiliaire P' avec son signe, la hauteur réduite H' avec son signe, et la déclinaison D' avec son nom.

On ouvre la table à la page correspondante à l'angle horaire P' sans tenir compte du signe; pour faciliter les recherches, les quatre valeurs de l'angle ont été disposées de la manière suivante: les angles *extérieurs* sont terminés dans les quadrants impairs 1 et 3 et croissent dans le sens de la pagination; les angles intérieurs, terminés dans les quadrants pairs 4 et 2, croissent dans le sens inverse. Quand l'angle d'entrée est au bas de la page, on doit donner le signe négatif à la valeur de H , donnée par la table.

On prend, dans la partie centrale de la page, la valeur de H , correspondante à la déclinaison D' ; les parties proportionnelles inscrites sur une même ligne s'appliquent aux deux lignes correspondantes des deux pages. La valeur de Z , est donnée par la table latérale, l'interpolation se fait à vue s'il y a lieu; cet angle est rapporté au pôle de D' .

Cas particuliers. — I. Dans le cas des hauteurs circumzénithales, l'interpolation peut devenir difficile ou inexacte, à cause de la rapidité des variations des différences. Dans ce cas on opérera comme il est dit à la page 284 de ce volume. (Voir aussi l'Introduction, Ch. III, § 21.)

On peut aussi, dans ce cas, avoir besoin de tenir compte de la courbure. La manière de tracer le cercle de courbure est donnée avec un exemple au bas d'une table spéciale placée à la fin de ce volume, page 283.

II. Pour les cas où L est nul, on a reproduit, en tête de la Table II, la Table J à l'aide de laquelle on transforme en minutes les valeurs de H et D . On n'a pas besoin, dans ce cas, de recourir à la Table I.

III. Quand l'angle au pôle est égal à 90° ou à 270° , la hauteur H' est nulle, et l'azimut est égal au complément de la déclinaison D' .

43°20' — 316°40'

Hauteur (positive)

AZIMUT					DÉCLINAISON Centaines	P. P. SOUSTRACTIVES																
00'	20'	40'	60'	80'		00'	10'	20'	30'	40'	50'	60'	70'	80'	90'	1'	2'	3'	4'	5'		
0	0	0	0	0	0	28	00,0	00,0	*99,9	*99,9	*99,8	27	99,6	99,4	99,2	99,0	98,8	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
90,0	*9,5	*9,0	*8,5	*8,1	1	27	98,5	98,2	97,8	97,4	97,0	96,6	96,1	95,6	95,0	94,5	94,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
87,6	7,1	6,6	6,1	5,6	2	93,9	93,3	92,6	91,9	91,1	90,4	89,6	88,8	87,9	87,1	86,2	85,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
5,2	4,7	4,2	3,7	3,2	3	86,2	85,3	84,3	83,3	82,3	81,2	80,1	79,0	77,8	76,7	75,5	74,3	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3
2,7	2,3	1,8	1,3	0,8	4	75,5	74,3	73,0	71,7	70,3	69,0	67,6	66,2	64,8	63,3	61,8	60,3	0,1	0,3	0,4	0,4	0,4
0,3	*9,9	*9,4	*8,9	*8,4	5	61,8	60,3	58,7	57,1	55,4	53,8	52,1	50,4	48,7	46,9	45,1	43,3	0,2	0,3	0,5	0,6	0,6
78,0	7,5	7,0	6,5	6,1	6	45,1	43,3	41,4	39,6	37,7	35,7	33,7	31,7	29,7	27,7	25,6	23,5	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9
5,6	5,1	4,7	4,2	3,7	7	25,6	23,5	21,3	19,2	17,0	14,8	12,5	10,2	07,9	05,6	03,3	01,0	0,2	0,4	0,7	0,9	1,1
3,3	2,8	2,3	1,9	1,4	8	03,3	00,9	*98,4	*96,0	*93,5	26	91,0	88,5	86,0	83,4	80,8	78,1	0,2	0,5	0,7	1,0	1,2
0,9	0,4	0,0	*9,6	*9,1	9	26	78,1	75,5	72,8	70,1	67,3	64,6	61,8	59,0	56,1	53,2	50,3	0,3	0,5	0,8	1,1	1,3
68,7	8,2	7,8	7,3	6,9	10	50,3	47,4	44,5	41,5	38,5	35,5	32,4	29,3	26,2	23,1	20,0	17,0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
6,4	6,0	5,5	5,1	4,7	11	20,0	16,8	13,6	10,4	07,1	03,8	00,5	*97,2	*93,9	*90,5	87,1	83,7	0,3	0,7	1,0	1,3	1,6
4,2	3,8	3,4	2,9	2,5	12	25	87,1	83,7	80,2	76,8	73,3	25	69,8	66,2	62,7	59,1	55,5	0,3	0,7	1,0	1,4	1,7
2,1	1,6	1,2	0,8	0,4	13	51,8	48,2	44,5	40,8	37,1	33,3	29,5	25,7	21,9	18,1	14,3	10,5	0,4	0,7	1,1	1,5	1,8
59,9	9,5	9,1	8,7	8,3	14	14,3	10,4	00,5	02,6	*98,6	24	94,7	90,7	86,7	82,6	78,6	74,5	0,4	0,8	1,2	1,6	1,9
7,8	7,4	7,0	6,6	6,2	15	24	74,5	70,4	66,2	62,1	57,9	53,8	49,6	45,4	41,1	36,8	32,5	0,4	0,8	1,3	1,7	2,1
5,8	5,4	5,0	4,6	4,2	16	32,5	28,2	23,9	19,6	15,2	10,8	06,4	02,0	*97,5	*93,1	88,7	84,3	0,4	0,9	1,3	1,8	2,2
3,8	3,4	3,0	2,6	2,2	17	23	88,6	84,1	79,5	75,0	70,4	23	65,8	61,2	56,6	52,0	47,4	0,4	0,9	1,3	1,8	2,2
1,8	1,5	1,1	0,7	0,3	18	42,7	38,0	33,3	28,6	23,8	19,1	14,3	09,5	04,6	*99,8	95,0	90,1	0,5	0,9	1,4	1,9	2,3
49,9	9,6	9,2	8,8	8,4	19	22	94,9	90,1	85,2	80,3	75,4	22	70,5	65,5	60,5	55,5	50,5	0,5	1,0	1,5	2,0	2,4
8,1	7,7	7,3	7,0	6,6	20	45,5	40,5	35,4	30,3	25,2	20,1	15,0	09,9	04,7	*99,5	94,3	89,1	0,5	1,0	1,5	2,0	2,4
6,2	5,9	5,5	5,1	4,8	21	21	94,3	89,1	83,9	78,6	73,3	21	68,1	62,9	57,6	52,2	46,9	0,5	1,0	1,6	2,1	2,5
4,4	4,1	3,7	3,4	3,0	22	41,6	36,3	30,9	25,5	20,1	14,7	09,3	03,9	*98,4	*92,9	87,4	81,9	0,5	1,1	1,6	2,1	2,5
2,7	2,3	2,0	1,7	1,3	23	20	87,4	81,9	76,3	70,8	65,3	20	59,7	54,1	48,5	42,9	37,3	0,5	1,1	1,6	2,1	2,5
1,0	0,6	0,3	0,0	*9,6	24	31,7	26,1	20,4	14,8	09,1	03,5	*97,8	*92,1	*86,3	*80,6	74,9	69,2	0,6	1,1	1,7	2,3	2,8
39,3	8,9	8,6	8,3	8,0	25	19	74,8	69,1	63,3	57,5	51,6	19	45,8	40,0	34,2	28,3	22,5	0,6	1,2	1,7	2,3	2,8
7,6	7,3	7,0	6,7	6,4	26	16,6	10,7	04,8	*98,9	*92,9	18	87,0	81,1	75,1	69,1	63,2	57,2	0,6	1,2	1,8	2,4	2,9
6,0	5,7	5,4	5,1	4,8	27	18	57,2	51,2	45,2	39,1	33,1	27,0	21,0	14,9	08,9	02,8	0,6	1,2	1,8	2,4	2,9	
4,5	4,2	3,8	3,5	3,2	28	17	96,7	90,6	84,5	78,3	72,2	17	66,0	59,9	53,7	47,5	41,3	0,6	1,2	1,8	2,4	2,9
2,9	2,6	2,3	2,0	1,7	29	35,1	28,8	22,6	16,4	10,1	03,9	*97,6	*91,4	*85,1	*78,8	72,5	66,2	0,6	1,2	1,9	2,5	3,0
1,4	1,1	0,8	0,5	0,2	30	16	72,5	66,2	59,9	53,6	47,3	16	40,9	34,6	28,2	21,8	15,5	0,6	1,3	1,9	2,5	3,0
29,9	9,6	9,4	9,1	8,8	31	09,1	02,7	*96,2	*89,8	*83,4	15	76,9	70,5	64,0	57,6	51,1	44,7	0,6	1,3	1,9	2,5	3,0
8,5	8,2	7,9	7,6	7,4	32	15	44,7	38,2	31,7	25,2	18,7	12,2	05,7	*99,2	*92,6	*86,1	79,6	0,6	1,3	1,9	2,6	3,1
7,1	6,8	6,5	6,2	5,9	33	14	79,5	73,0	66,4	59,8	53,2	14	46,6	40,0	33,4	26,8	20,2	0,7	1,3	2,0	2,6	3,1
5,7	5,4	5,1	4,8	4,6	34	13,5	06,9	00,3	*93,6	*87,0	13	80,3	73,6	67,0	60,3	53,6	46,9	0,7	1,3	2,0	2,7	3,2
4,3	4,0	3,8	3,5	3,2	35	13	46,9	40,2	33,5	26,8	20,1	13,3	06,6	*99,9	*93,1	*86,4	79,7	0,7	1,3	2,0	2,7	3,2
2,9	2,7	2,4	2,1	1,9	36	12	79,6	72,9	66,1	59,3	52,5	12	45,8	39,0	32,2	25,4	18,5	0,7	1,4	2,0	2,7	3,2
1,6	1,4	1,1	0,8	0,6	37	11,7	04,9	*98,0	*91,2	*84,4	11	77,5	70,7	63,8	56,9	50,1	43,2	0,7	1,4	2,1	2,8	3,4
0,3	0,1	*9,8	*9,5	*9,3	38	11	43,2	36,3	29,4	22,5	15,7	08,8	01,9	*95,0	*88,1	*81,1	74,2	0,7	1,4	2,1	2,8	3,4
19,0	8,8	8,5	8,3	8,0	39	10	74,2	67,3	60,4	53,4	46,5	10	39,5	32,5	25,5	18,6	11,6	0,7	1,4	2,1	2,8	3,4
7,8	7,5	7,2	7,0	6,7	40	04,6	*97,6	*90,6	*83,7	*76,7	9	69,7	62,7	55,7	48,7	41,7	34,7	0,7	1,4	2,1	2,8	3,4
6,5	6,3	6,0	5,8	5,5	41	9	34,7	27,7	20,7	13,6	06,6	8	99,6	92,5	85,5	78,4	71,4	0,7	1,4	2,1	2,8	3,4
5,3	5,0	4,8	4,5	4,3	42	8	64,3	57,3	50,2	43,1	36,1	29,0	21,9	14,8	07,7	00,7	0,7	1,4	2,1	2,8	3,4	
4,0	3,8	3,5	3,3	3,1	43	7	93,6	86,5	79,4	72,3	65,2	7	58,1	50,9	43,8	36,7	29,6	0,7	1,4	2,1	2,8	3,4
2,8	2,6	2,3	2,1	1,9	44	22,5	15,3	08,2	01,1	*93,9	6	86,8	79,7	72,5	65,4	58,2	51,1	0,7	1,4	2,1	2,8	3,4
1,6	1,4	1,1	0,9	0,7	45	6	51,1	43,9	36,8	29,6	22,5	15,3	08,1	00,9	*93,8	*86,6	79,5	0,7	1,4	2,1	2,8	3,4
0,4	0,2	*9,9	*9,7	*9,5	46	5	79,4	72,2	65,1	57,9	50,7	5	43,5	36,3	29,1	21,9	14,7	0,7	1,4	2,2	2,9	3,5
09,3	9,1	8,8	8,5	8,3	47	07,5	00,3	*93,1	*85,9	*78,7	4	71,5	64,2	57,0	49,8	42,6	35,4	0,7	1,4	2,2	2,9	3,5
8,1	7,8	7,6	7,4	7,1	48	4	35,4	28,2	20,9	13,7	06,5	3	99,2	92,0	84,8	77,5	70,3	0,7	1,4	2,2	2,9	3,5
6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	49	3	63,1	55,9	48,6	41,4	34,1	2	26,9	19,6	12,4	05,1	*97,9	0,7	1,4	2,2	2,9	3,5
5,7	5,5	5,3	5,0	4,8	50	2	90,6	83,4	76,1	68,9	61,6	1	24,4	17,1	9,9	32,6	25,3	0,7	1,4	2,2	2,9	3,5
4,6	4,4	4,1	3,9	3,7	51	1	18,1	10,8	03,6	*96,3	*89,0	0	18,8	74,5	67,2	60,0	52,7	0,7	1,4	2,2	2,9	3,5
3,4	3,2	3,0	2,8	2,5	52	0	45,4	38,2	30,9	23,6	16,4	0	09,1	01,8	*94,6	*87,3	*80,0	0,7	1,4	2,2	2,9	3,5
2,3	2,1	1,8	1,6	1,4	53	0	72,7	65,5	58,2	50,9	43,7	0	36,4	29,1	21,8	14,6	07,3	0,7	1,4	2,2	2,9	3,5
1,1	0,9	0,7	0,5	0,2	54	0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	0,7	1,4	2,2	2,9	3,5
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55	0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	00,0	0,7	1,4	2,2	2,9	3,5

223°20' — 136°40'

Hauteur (negative)

Haut

P. SOUSTR	
6'	7'
0,1	0,1
0,3	0,3
0,5	0,6
0,7	0,8
0,8	1,0
1,0	1,1
1,1	1,3
1,3	1,5
1,5	1,7
1,6	1,9
1,8	2,1
2,0	2,3
2,1	2,4
2,2	2,6
2,3	2,7
2,5	2,9
2,6	3,1
2,7	3,1
2,8	3,3
2,9	3,4
3,0	3,5
3,1	3,6
3,2	3,8
3,3	3,8
3,4	4,0
3,5	4,1
3,5	4,1
3,6	4,2
3,7	4,3
3,7	4,3
3,8	4,4
3,8	4,5
3,9	4,5
4,0	4,6
4,0	4,7

ulle)

P. ACTIVES		
3'	4'	5'
.	.	.
.	.	.
.	.	.

TABLES AUXILIAIRES

Table de point.

Table pour le tracé du cercle de courbure.

Cas des hauteurs circumzénithales.

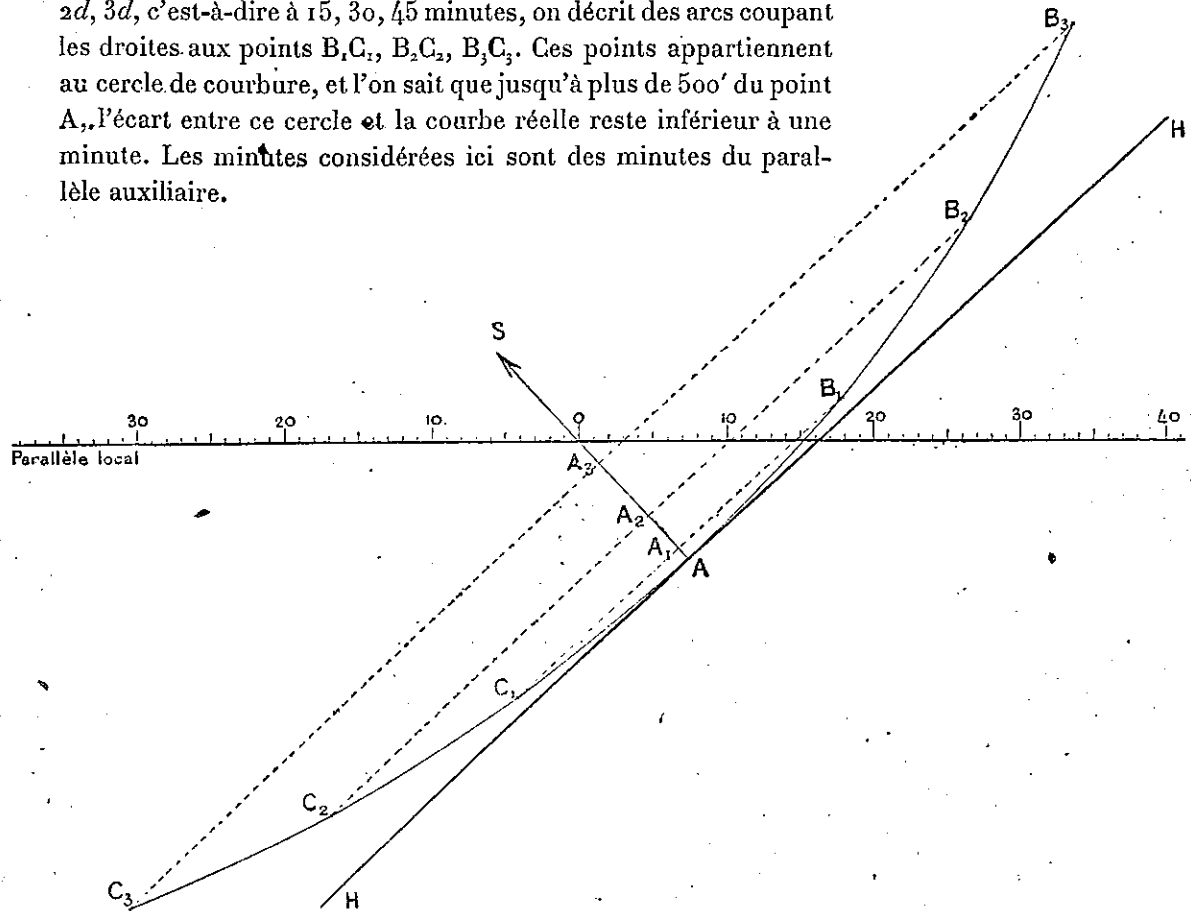
TABLE POUR LE TRACÉ DU CERCLE DE COURBURE

H'	d	H'	d	H'	d	H'	d	H'	d	H'	d
5400	0,0	5200	14,8	5070	25,7	4740	36,5	4300	47,7	3800	58,8
5390	4,5	5280	15,5	5040	26,9	4700	37,6	4260	48,7	3750	59,8
5380	6,3	5260	16,7	5010	28,0	4660	38,7	4220	49,6	3700	60,9
5370	7,8	5240	17,9	4980	29,0	4620	39,8	4180	50,5	3650	62,0
5360	8,9	5220	19,0	4950	30,1	4580	40,9	4140	51,4	3600	63,0
5350	10,0	5200	20,0	4920	31,1	4540	41,9	4100	52,3	3550	64,1
5340	10,9	5180	21,0	4890	32,1	4500	42,9	4050	53,4	3500	65,1
5330	11,8	5160	21,9	4860	33,0	4460	43,9	4000	54,5	3450	66,2
5320	12,7	5140	22,8	4830	33,9	4420	44,9	3950	55,5	3400	67,2
5310	13,4	5120	23,7	4800	34,8	4380	45,9	3900	56,6	3350	68,3
5300	14,1	5100	24,5	4770	35,7	4340	46,8	3850	57,7	3300	69,4

NOTE. — La colonne intitulée *d* donne la distance, au point déterminatif, du point de la courbe dont l'écart avec la tangente atteint une minute (du parallèle); cette distance est exprimée elle-même en minutes du parallèle. Aux distances $2d$, $3d$, etc., l'écart devient respectivement 4 minutes, 9 minutes. L'argument H' est la hauteur réduite exprimée en minutes. On n'a considéré que les hauteurs supérieures à 3.300 minutes; au-dessous de cette limite on peut toujours négliger la courbure.

MODE D'EMPLOI. — Soit HAH une droite de hauteur, A le point déterminatif, AS la direction de l'astre. On demande de tracer le cercle de courbure sachant que la hauteur réduite H' est $+ 5\ 287'$.

La table ci-dessus donne $d = 15'0$. On porte sur AS les longueurs AA_1 , AA_2 , AA_3 , respectivement égales à $1'$, $4'$, $9'$; on mène par les points A_1 , A_2 , A_3 , des parallèles à HAH, et, du point A comme centre avec des ouvertures de compas respectivement égales à d , $2d$, $3d$, c'est-à-dire à 15, 30, 45 minutes, on décrit des arcs coupant les droites aux points B_1C_1 , B_2C_2 , B_3C_3 . Ces points appartiennent au cercle de courbure, et l'on sait que jusqu'à plus de 500' du point A, l'écart entre ce cercle et la courbe réelle reste inférieur à une minute. Les minutes considérées ici sont des minutes du parallèle auxiliaire.



MILES parcourus
 1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
MILES parcourus

CAS PARTICULIER DES HAUTEURS CIRCUMZÉNITHALES (Introd. Ch. III, § 21)

Lorsque l'angle horaire P' et la déclinaison D' sont très petits l'un et l'autre, on peut tracer deux droites de hauteur voisines sans interpolation.

Soient $D' = 67'$ Sud, $H' = 5\ 250',2$ et $P' = 2^{\circ}00'$ Ouest. Les deux valeurs arrondies à $20'$ qui comprennent D' sont $D'_1 = 60'$ Sud, $D'_2 = 80'$ Sud. On sait que le tracé de la droite s'effectue comme si le parallèle auxiliaire était l'équateur.

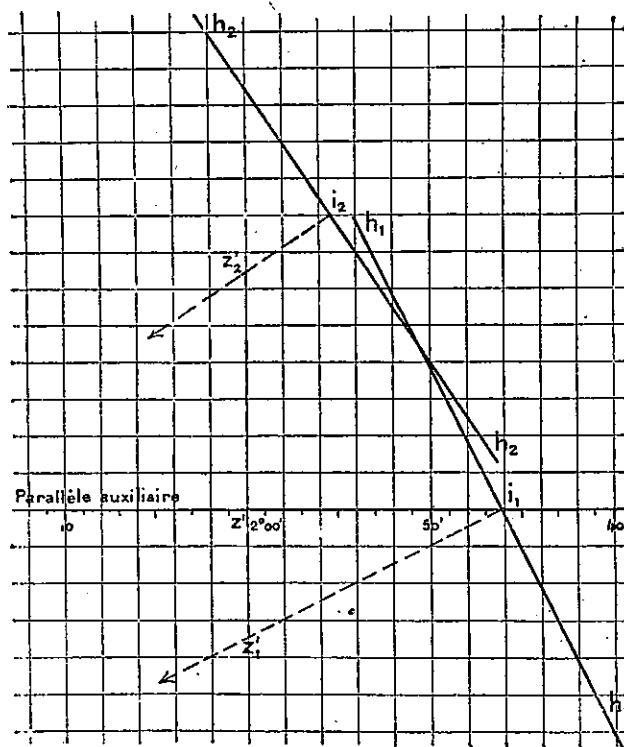
La Table donne pour D'_1 et D'_2 les valeurs

$$H_1 = 5\ 265',8; Z'_1 = 63^{\circ},4 \text{ SO}; H' - H'_1 = -15',6$$

$$H_2 = 5\ 255',8; Z'_2 = 56^{\circ},3 \text{ SO}; H' - H'_2 = -5',6$$

Ces éléments correspondent, non au point auxiliaire z' , mais aux deux points z'_1 et z'_2 du même méridien, sur les parallèles qui sont situés de part et d'autre de l'équateur à des distances respectives de l'astre égales à $60'$ et $80'$; c'est-à-dire, pour z'_1 à $7'$ au Sud et pour $z'_2 = 13'$ au Nord. Les distances $z'z'_1$ et $z'z'_2$ sont mesurées toujours à l'échelle du parallèle.

La figure ci-dessous est tracée d'après ces données.



FIN

Mode d'em
Table J. Co
Table II . .
Tables aux
Table de p
Table pour
Cas partic
Table des :

uf
es
la

TABLE DES MATIÈRES

2
3
4
e

Mode d'emploi de la Table II	5
Table J. Conversion des degrés et minutes en minutes	6
Table II	7
Tables auxiliaires	277
Table de point	278
Table pour tracer le cercle de courbure	283
Cas particulier des hauteurs circumzénithales	284
Table des matières	285

FIN DU TOME II ET DERNIER