

deuxième année

EPHEMERIDES ASTRONOMIQUES 1977

sous forme de graphiques et de tableaux

préparés par J.P. Bernier

publiés et distribués

par

LE CENTRE DE QUEBEC DE LA SOCIETE ROYALE D'ASTRONOMIE DU CANADA

C.P. 9396 Ste-Foy GLV 4B5

Pour le soleil et les planètes, toutes les valeurs des tableaux ont été calculées par ordinateur suivant les méthodes décrites dans les Bulletins du Centre de Québec de la S.R.A.C. de novembre 1975 à mars 1976 et dans celui d'octobre 1976.

Les données de base utilisées sont les suivantes:

A- Pour le soleil:

heure sidérale le 0 janv 1977 0 hre T.U.	: 6 38 11.126
heure sidérale le 31 déc 1977 0 hre T.U.	: 6 37 13.506
obliquité de l'écliptique	: 23.442274 degrés
longitude moyenne du périhélie	: 282.54752 degrés
excentricité de l'orbite terrestre	: 0.016719

B- Pour les planètes:

jours juliens le 0 janvier à 0 hre T.U. : 2443143.5

Pour la lune, on a calculé par ordinateur les heures du lever et du coucher pour le méridien 75 degrés ouest et pour 3 latitudes à partir des valeurs à Greenwich pour 45 et 50 degrés de latitude nord tirées des American Ephemeris and Nautical Almanach 1977.

Pour les occultations, les calculs sont faits à partir des éléments Besséliens fournis par le Royal Greenwich Observatory.

Les calculs ont été faits en utilisant le langage APL et le système APL-SVA du Centre de Traitement de l'Information de l'Université Laval

PREFACE

Pour la deuxième année nous publions les éphémérides astronomiques obtenues à partir de calculs faits par ordinateur. Cette année nous présentons les résultats tels que fournis sur l'imprimante plutôt que de tracer des graphiques pour le soleil et les planètes.

Nous avons ajouté des données sur la lune, les principales occultations d'étoiles par la lune et des cartes célestes. (Ces cartes sont tirées du Guide Pratique de l'Astronome Amateur de M. Damien Lemay qui nous a permis de les inclure dans la présente brochure.

Les tableaux donnent les résultats en seconde d'arc ou de temps pour montrer que les méthodes sont assez bonnes. En pratique il suffit d'arrondir à la minute près, la précision étant inférieure à la minute. L'heure sidérale est précise à 0.1 seconde et les distances sont correctes à moins de 0.0006 U.A.

le 5 octobre 1976

Jean-Pierre Bernier

	page
Arc semi-diurne: graphique 4 (planètes et étoiles)	10
Constantes	50
Description des tableaux et graphiques	2
Eclipses en 1977	42
Ephémérides: méthodes de calculs	couverture , préface
Equation du temps:	
-Définition	1
-Graphique 1	6
-Tableau 1	7
Etoiles:	
-Cartes	44-49
-Coordonnées des plus brillantes	43
-Pluies	43
Heure sidérale:	
-Calculs	4
-Définition	1
-Valeurs à 0 hre T.U. tableaux 4 et 5	13-14
Lune:	
-Apogée, périgée tableau 22	31-38
-Données sur la lune	38
-Lever, coucher à 45 46.8 50 deg. N tableau 22	31-38
-Phases tableau 22	31-38
Ocultations d'étoiles par la lune:	
-Méthodes de calculs	39
-ZC 1106 le 1 février 1977	40
-ZC 648 le 25 février 1977	40
-ZC 2826 le 4 juin 1977	41
-ZC 2969 le 14 octobre 1977	41
-ZC 1106 le 1-2 novembre 1977	42

Planètes:

-Demi-diamètre 3
 -Ascension droite, déclinaison, distance au soleil, distance à la terre, éléments d'orbite, lever coucher à 46.8 deg. N, passage;

-MERCURE	tableaux 7- 8- 9	16-17-18
-VENUS	tableaux 10-11-12	19-20-21
-MARS	tableaux 13-14-15	22-23-24
-JUPITER	tableaux 16-17-18	25-26-27
-SATURNE	tableaux 19-20-21	28-29-30

-Périodes de révolution et de rotation 3

Radioastronomie: quelques sources 43

Soleil:

-Asc. droite, décl, hre sidérale
 tableaux 4 et 5 13-14
 -Demi-diamètre, distance à la terre, parallaxe horizontale, coordonnées X Y Z équatoriales tableau 6 15
 -Aurore, crépuscule (heure solaire) graphique 3 9
 -Aurore, crépuscule (heure solaire) à 46.8 deg. N tableaux 2 et 3 11-12
 -Lever, coucher (heure solaire) graphique 2 8
 -Lever, coucher (heure solaire) à 46.8 deg. N tableaux 2 et 3 11-12

Symboles: planètes, lune, soleil 38

Temps :

-Calculs 4
 -Jours juliens 2

Terre : éléments d'orbite couverture

RENSEIGNEMENTS GENERAUX

HEURE SIDERALE

Il est 0 heure sidérale lorsque le point vernal passe au méridien d'un lieu. A un moment donné, l'heure sidérale en un lieu donné est égale à l'ascension droite des objets célestes qui passent au méridien. L'intervalle de temps entre 2 passages consécutifs du point vernal au méridien d'un lieu définit la durée du jour sidéral. L'intervalle de temps entre 2 passages consécutifs du soleil moyen au méridien d'un lieu définit la durée du jour moyen qui est plus long (de 3 minutes 56.55536 secondes, soit 3.9425893 minutes ou 0.06570982 heure) que le jour sidéral. A 0 heure moyenne locale, l'heure sidérale plus 12 heures donne l'ascension droite du soleil moyen.

EQUATION DU TEMPS EQ

$$EQ = (\text{asc. droite du soleil moyen}) - (\text{asc. droite du soleil vrai})$$

$$EQ = (\text{heure solaire}) - (\text{heure moyenne locale})$$

Il y a 2 composantes à l'équation du temps: une composante due à l'obliquité de l'écliptique (EQO) et une autre due à l'excentricité de l'orbite terrestre (EQE).

PLANETES ET ETOILES

méthodes approximatives pour les planètes:

$$\text{passage au méridien} = (\text{asc. droite à 0 hre}) - (\text{hre sidérale à 0 hre})$$

Le résultat est en temps sidéral. Si c'est négatif on ajoute 24 heures ce qui donne l'heure du passage pour le jour précédent.

$$\text{heure moyenne locale du lever} = (\text{passage} - H) \times 0.997$$

$$\text{heure moyenne locale du coucher} = (\text{passage} + H) \times 0.997$$

Si le résultat est négatif c'est pour le jour précédent, s'il est plus grand que 24 hres c'est pour le jour suivant.

H est l'arc semi-diurne qui dépend de la déclinaison (δ), de la latitude (φ) et de la distance zénithale (Z). Cet arc exprime le temps que met un astre pour aller du méridien à l'horizon et réciproquement.

DESCRIPTION

Les tableaux 1 à 21 donnent des renseignements sur le soleil et les planètes du 1 janvier au 31 décembre à 7 jours d'intervalle (il y a aussi quelques tableaux au jour le jour pour le mois de janvier). Le tableau 22 donne des renseignements à chaque jour pour la lune. Il contient aussi le nombre de jours écoulés depuis le 0 janvier à 0 heure , ce qui permet de déduire le nombre de jours juliens à 0 heure en additionnant 2443143.5

Tous les tableaux 1 à 21 sont faits pour le méridien de Greenwich, ce qui est encore valide pour nos méridiens dans le cas du soleil et des planètes. Pour la lune, toutefois, les variations horaires de l'ascension droite et de la déclinaison sont assez importantes et les calculs ont été faits pour le méridien 75 degrés 0.

SOLEIL ET PLANETES

Le graphique 1 et le tableau 1 donnent l'équation du temps à midi avec ses 2 composantes.

Le graphique 2 donne l'heure solaire du lever et du coucher du soleil pour n'importe laquelle latitude en fonction de la déclinaison du soleil.

Le graphique 3 donne l'heure solaire du début de l'aurore astronomique et de la fin du crépuscule astronomique en fonction de la latitude et de la déclinaison.

heure moyenne locale du passage du soleil = 12 - EQ

heure moyenne locale (lever, coucher etc) = (heure solaire-EQ)

(il faut tenir compte du signe de EQ)

Le graphique 4 donne l'arc semi-diurne pour n'importe laquelle latitude en fonction de la déclinaison des planètes et des étoiles, ce qui est utilisé pour le calcul du lever et du coucher si on connaît l'heure du passage au méridien.

Les tableaux 2 et 3 donnent l'heure locale du lever et du coucher du soleil, du début de l'aurore et de la fin du crépuscule pour la latitude de 46.8 degrés N. Pour d'autres latitudes, il faut utiliser les tableaux 4 et 5 pour la déclinaison, lire l'heure solaire sur les graphiques 2 et 3 et faire la correction de l'équation du temps.

Les tableaux 4 et 5 donnent l'heure sidérale, l'ascension droite du soleil de même que sa déclinaison et sa longitude.

Le tableau 6 donne la distance du soleil à la terre , la parallaxe horizontale, le demi-diamètre du soleil et les coordonnées équatoriales rectilignes.

Les tableaux 7 à 21 donnent, pour les planètes, l'ascension droite, la déclinaison, la distance au soleil, la distance à la terre et l'heure du passage au méridien, de même que l'heure locale du lever et du coucher à la latitude de 46.8 degrés N.

Pour le lever et le coucher des planètes aux autres latitudes, il faut lire la déclinaison et le passage au méridien et utiliser le graphique 4 pour l'arc semi-diurne.

Pour les planètes (Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne), on donne aussi les valeurs moyennes pour la longitude du noeud ascendant, la longitude du périhélie, l'inclinaison et l'excentricité de l'orbite. On peut ajouter ici les périodes de révolution autour du soleil et de rotation.

	<u>REVOL</u>	<u>ROTATION</u>		<u>REVOL</u>	<u>ROTATION</u>
Mercure	88.0j	58j 16h	Saturne	29.46ans	10h 14m
Vénus	224.7j	243j (retro)	Uranus	84.01ans	10h 49m
Terre	365.26j	23h 56m 4s	Neptune	164.8ans	16h
Mars	687.0j	24h 37m 23s	Pluton	247.7ans	6j 9h 17m
Jupiter	11.86ans	9h 50m 30s			

LUNE

Le tableau 22 donne des renseignements sur la lune pour chaque jour de l'année: lever et coucher pour le méridien 75 degrés 0 pour les latitudes 45, 46.8 et 50 degrés N, de même que les dates des phases de la lune et de l'apogée et du péri-gée.

OCCULTATIONS D'ETOILES PAR LA LUNE

On a calculé les heures d'immersion et d'émersion pour Québec et Rimouski de 5 étoiles de magnitude 4 ou supérieure.

DIVERS

Demi-diamètre du soleil:

$$DD = \frac{16' 1''.18}{\Delta}$$

Δ : distance à la terre en U.A.

Demi-diamètre des planètes:

$$DD = \frac{Dm}{\Delta}$$

Dm : valeur pour $\Delta = 1$ U.A.

	<u>SATURNE</u>	<u>JUPITER</u>	<u>MARS</u>	<u>VENUS</u>	<u>MERCURE</u>
Dm équatorial:	83".33	98".47	4".68	8".41	3".34
Dm polaire :	74".57	91".91	4".68	8".41	3".34

CALCULS DU TEMPS

hre sidérale locale = hre sidérale à Greenwich - longitude

hre moyenne locale = T.U. - longitude

angle horaire local = angle horaire à Greenwich - longitude

L'heure sidérale à 0 hre à Greenwich (HES) calculée au tableau 4 est une approximation de l'heure sidérale apparente(le résultat est à 0.1 sec près de la valeur des American Ephemeris and Nautical Almanac). L'heure sidérale apparente s'obtient en théorie à partir de l'heure sidérale moyenne à laquelle on ajoute l'équation des équinoxes, qui varie de 0.15 à 0.6 sec. On peut calculer facilement l'heure sidérale moyenne soit à l'aide de la formule de Newcomb donnée dans le Bulletin d'octobre 1976, soit à l'aide de la méthode suivante(on donne aussi des exemples de conversion de temps sidéral en temps moyen etc.).

a) Hre sidérale à 0 hre T.U. le 1 oct 1977:

274 jours écoulés depuis le 0 jan 1977 à 0 hre T.U.

hre sidérale apparente à 0 hre T.U. 0 jan 77	6h 38m 11.126s	
équation des équinoxes	-	0.554s
hre sid. moyenne 0 hre T.U. 0 jan 77	<u>6 38 10.572</u>	A
+ 274x(3m 56.55536s)	+ 18 0 16.169	
hre sid moyenne 0 hre T.U. 1 oct 77	<u>0h 38m 26.741s</u>	B
on lit dans AENA : 0h 38m 26.742s		

b) Hre sid 0 hre moyenne locale au méridien 71.25 deg 0 1 oct 77

B	0h 38m 26.741s	
+ correction pour longitude		
$\frac{71.25}{15} \times \frac{(3m 56.55536s)}{24}$	+ 46.818s	
	<u>0h 39m 13.559s</u>	C

c) Quelle est l'heure sid au méridien 71.25 deg 0 à 18h 10m 20s de temps moyen local le 1 oct 1977?

C	0h 39m 13.559s	
+ conversion temps moyen en temps sid		
(18h 10m 20s)x1.00273791	+ 18 13 19.113	
	<u>18h 52m 32.672s</u>	

d) Quelle est l'heure moyenne locale au méridien 71.25 deg 0 à 7h 15m 19.5s en temps sidéral le 1 oct 1977?

intervalle de temps sid depuis 0 hre
moyenne locale 6h 36m 5.941s

conversion en temps moyen
(6h 36m 5.941s) x 0.99726957 6h 35m 1.048s D

il est donc 6h 35m 1.048s hre moyenne locale

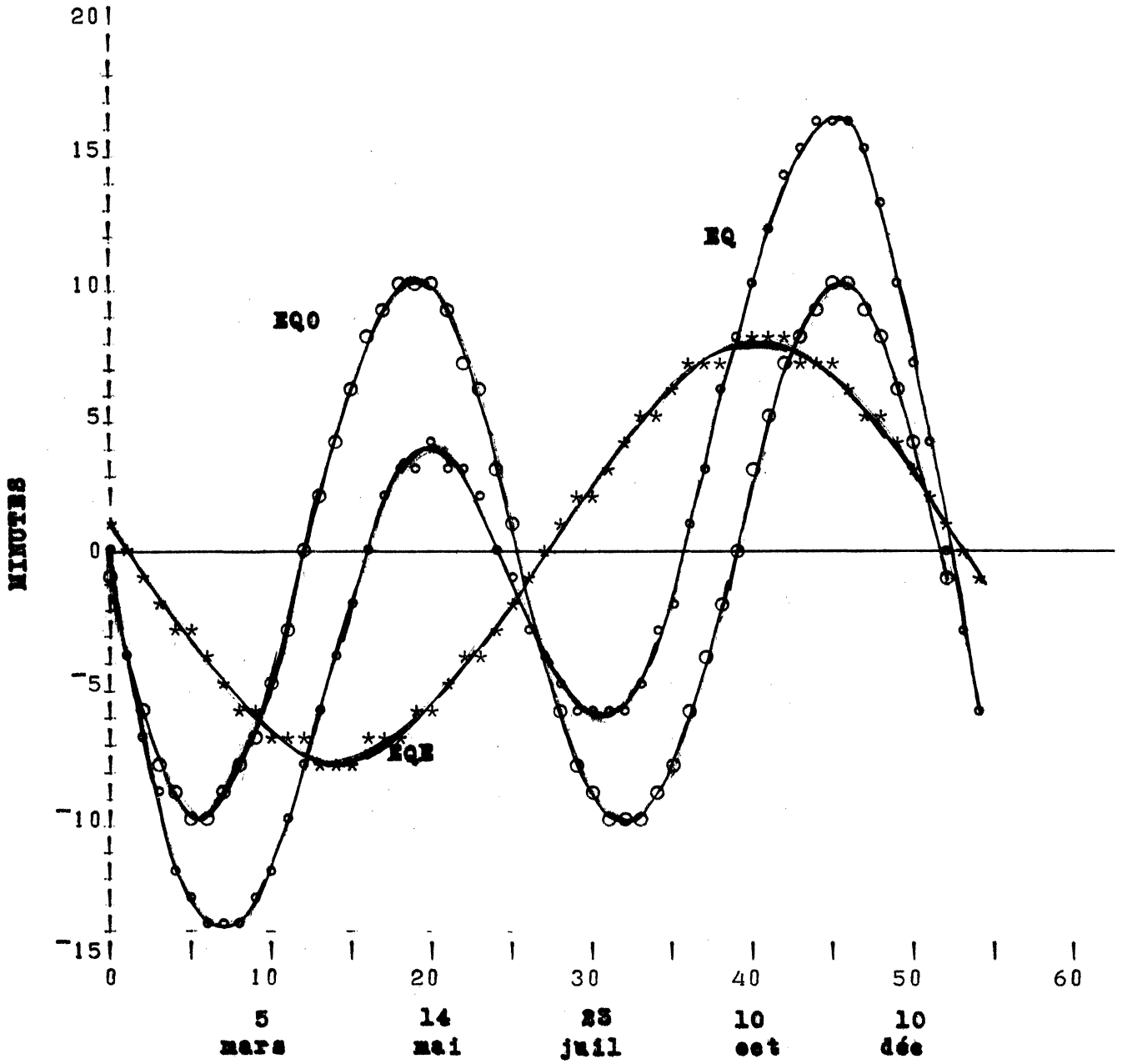
e) Quelle est l'heure normale de l'est (HNE) à ce moment?

D	6h 35m 1.048s
- (75 - 71.25)	- 15m
15	6h 20m 1.048s
HNE	

f) Quelle est l'heure sidérale à Greenwich pour l'exemple d) ?

hre sidérale au méridien 71.25 deg 0	7h 15m 19.5s
+ $\frac{71.25}{15}$ hres	+ 4h 45m 0 s
hre sid à Greenwich	12h 0m 19.5s

Il faut un petit calculateur pour obtenir facilement ces résultats, autrement il est nécessaire d'utiliser les tables de conversion du temps moyen en temps sidéral ou inversement.



EQUATION DU TEMPS A 12 HEURES 1977

GRAPHIQUE 1

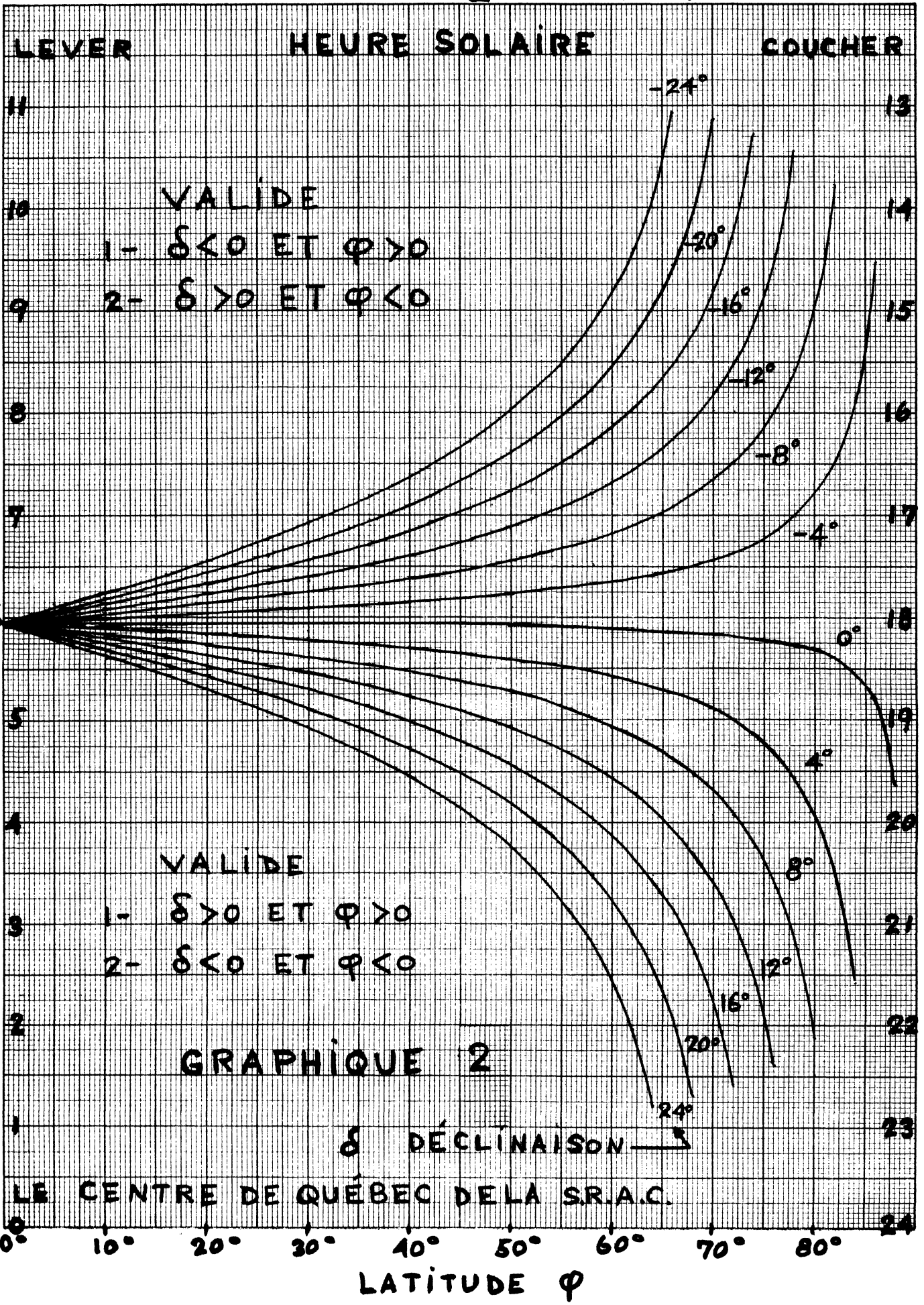
DATE	SEMAINE	EQO	EQE	EQ	MINUTES
25 DEC 76	0	-1.38	1.15	-0.231	
1 JAN 77	1	-3.84	0.208	-3.63	
8 JAN	2	-6.04	-0.733	-6.77	
15 JAN	3	-7.82	-1.66	-9.49	
22 JAN	4	-9.08	-2.57	-11.7	
29 JAN	5	-9.76	-3.43	-13.2	
5 FEV	6	-9.82	-4.25	-14.1	
12 FEV	7	-9.29	-4.99	-14.3	
19 FEV	8	-8.23	-5.66	-13.9	
26 FEV	9	-6.7	-6.25	-12.9	
5 MAR	10	-4.81	-6.74	-11.6	
12 MAR	11	-2.67	-7.13	-9.81	
19 MAR	12	-0.405	-7.42	-7.83	
26 MAR	13	1.88	-7.6	-5.72	
2 AVR	14	4.05	-7.66	-3.61	
9 AVR	15	6.01	-7.62	-1.61	
16 AVR	16	7.65	-7.46	0.189	
23 AVR	17	8.89	-7.2	1.68	
30 AVR	18	9.64	-6.84	2.8	
7 MAI	19	9.87	-6.38	3.49	
14 MAI	20	9.54	-5.83	3.71	
21 MAI	21	8.68	-5.2	3.48	
28 MAI	22	7.3	-4.5	2.81	
4 JUIN	23	5.5	-3.73	1.77	
11 JUIN	24	3.37	-2.92	0.449	
18 JUIN	25	1.03	-2.06	-1.03	
25 JUIN	26	-1.37	-1.18	-2.54	
2 JUIL	27	-3.68	-0.28	-3.96	
9 JUIL	28	-5.76	0.623	-5.14	
16 JUIL	29	-7.51	1.52	-5.99	
23 JUIL	30	-8.81	2.39	-6.42	
30 JUIL	31	-9.61	3.23	-6.37	
6 AOUT	32	-9.87	4.03	-5.84	
13 AOUT	33	-9.59	4.77	-4.82	
20 AOUT	34	-8.8	5.45	-3.35	
27 AOUT	35	-7.55	6.05	-1.5	
3 SEPT	36	-5.91	6.56	0.655	
10 SEPT	37	-3.96	6.99	3.02	
17 SEPT	38	-1.81	7.31	5.5	
24 SEPT	39	0.436	7.54	7.97	
1 OCT	40	2.67	7.65	10.3	
8 OCT	41	4.78	7.65	12.4	
15 OCT	42	6.65	7.54	14.2	
22 OCT	43	8.17	7.32	15.5	
29 OCT	44	9.25	7	16.2	
5 NOV	45	9.8	6.57	16.4	
12 NOV	46	9.78	6.04	15.8	
19 NOV	47	9.16	5.42	14.6	
26 NOV	48	7.96	4.72	12.7	
3 DEC	49	6.23	3.94	10.2	
10 DEC	50	4.07	3.11	7.18	
17 DEC	51	1.63	2.23	3.86	
24 DEC	52	-0.924	1.31	0.387	
31 DEC	53	-3.42	0.375	-3.04	
7 JAN 78	54	-5.67	-0.567	-6.24	

TABLEAU 1

EQ=ASC. DROITE DU SOLEIL MOYEN - ASC. DR. DU SOLEIL VRAI
EQO: COMPOSANTE DUE A L'OBLIQUITE DE L'ECLIPTIQUE
EQE: COMPOSANTE DUE A L'EXCENTRICITE DE L'ORBITE

SOLEIL

Z = 90° 50'



LEVER

HEURE SOLAIRE

COUCHER

VALIDE

1- $\delta < 0$ ET $\phi > 0$

2- $\delta > 0$ ET $\phi < 0$

VALIDE

1- $\delta > 0$ ET $\phi > 0$

2- $\delta < 0$ ET $\phi < 0$

GRAPHIQUE 2

δ DÉCLINAISON

LE CENTRE DE QUÉBEC DE LA S.R.A.C.

LATITUDE ϕ

SOLEIL

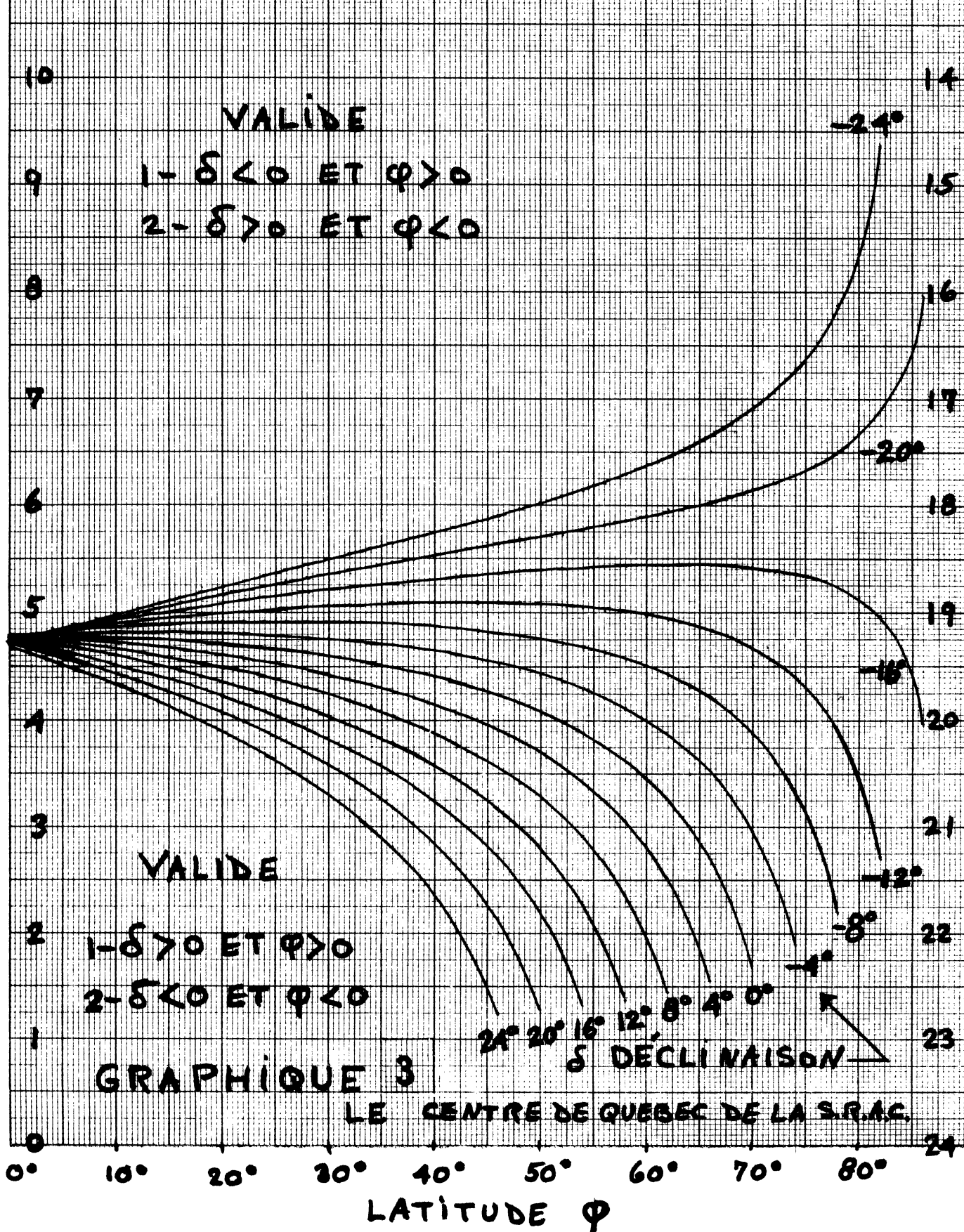
Z = 108°

9

HEURE SOLAIRE

AURORE

CRÉPUSCULE



GRAPHIQUE 3

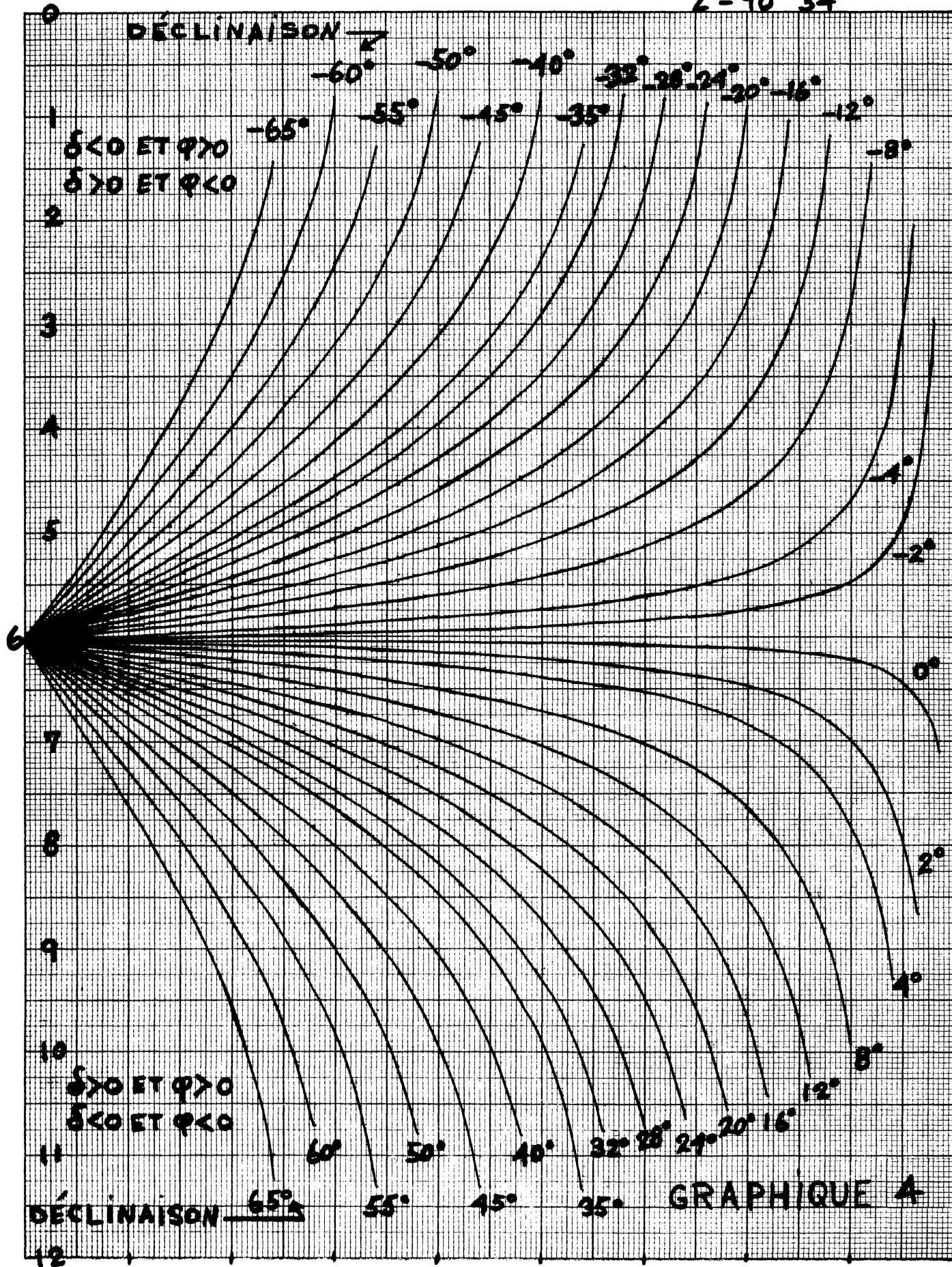
LE CENTRE DE QUEBEC DE LA S.R.A.C.

LATITUDE ϕ

HEURE ¹⁰

ARC SEMI-DIURNE

Z = 90° 34'



SOLEIL 1977 HEURE LOCALE

LONGITUDE : 0

LATITUDE : 46.8

LONGITUDE : 0

LATITUDE : 46.8

DATE		LEVER		COUCHER		DATE		AURORE		CREPUSCULE	
		H	M	H	M			H	M	H	M
1	JAN	7	45	16	22	1	JAN	5	55	18	13
8	JAN	7	44	16	30	8	JAN	5	55	18	19
15	JAN	7	41	16	38	15	JAN	5	53	18	27
22	JAN	7	36	16	48	22	JAN	5	49	18	35
29	JAN	7	28	16	59	29	JAN	5	43	18	44
5	FEV	7	20	17	9	5	FEV	5	36	18	53
12	FEV	7	9	17	20	12	FEV	5	27	19	2
19	FEV	6	58	17	31	19	FEV	5	17	19	12
26	FEV	6	46	17	41	26	FEV	5	5	19	22
5	MAR	6	33	17	51	5	MAR	4	52	19	32
12	MAR	6	19	18	1	12	MAR	4	38	19	42
19	MAR	6	6	18	11	19	MAR	4	23	19	53
26	MAR	5	52	18	21	26	MAR	4	8	20	5
2	AVR	5	38	18	30	2	AVR	3	52	20	17
9	AVR	5	24	18	40	9	AVR	3	35	20	29
16	AVR	5	11	18	49	16	AVR	3	19	20	43
23	AVR	4	59	18	59	23	AVR	3	1	20	57
30	AVR	4	47	19	8	30	AVR	2	44	21	12
7	MAI	4	36	19	18	7	MAI	2	27	21	28
14	MAI	4	27	19	27	14	MAI	2	10	21	44
21	MAI	4	19	19	35	21	MAI	1	54	22	1
28	MAI	4	13	19	42	28	MAI	1	39	22	17
4	JUIN	4	8	19	49	4	JUIN	1	26	22	32
11	JUIN	4	6	19	54	11	JUIN	1	16	22	44
18	JUIN	4	5	19	57	18	JUIN	1	12	22	51
25	JUIN	4	7	19	58	25	JUIN	1	13	22	51
2	JUIL	4	10	19	57	2	JUIL	1	21	22	46
9	JUIL	4	15	19	55	9	JUIL	1	33	22	35
16	JUIL	4	22	19	50	16	JUIL	1	48	22	22
23	JUIL	4	29	19	43	23	JUIL	2	4	22	7
30	JUIL	4	37	19	35	30	JUIL	2	20	21	51
6	AOUT	4	46	19	25	6	AOUT	2	36	21	34
13	AOUT	4	55	19	14	13	AOUT	2	52	21	16
20	AOUT	5	4	19	2	20	AOUT	3	6	20	59
27	AOUT	5	13	18	49	27	AOUT	3	20	20	42
3	SEPT	5	22	18	36	3	SEPT	3	33	20	25
10	SEPT	5	31	18	22	10	SEPT	3	45	20	8
17	SEPT	5	40	18	8	17	SEPT	3	56	19	52
24	SEPT	5	49	17	54	24	SEPT	4	7	19	36
1	OCT	5	58	17	40	1	OCT	4	17	19	21
8	OCT	6	8	17	27	8	OCT	4	27	19	7
15	OCT	6	17	17	13	15	OCT	4	37	18	54
22	OCT	6	27	17	1	22	OCT	4	46	18	42
29	OCT	6	38	16	49	29	OCT	4	55	18	31
5	NOV	6	48	16	39	5	NOV	5	1	18	22
12	NOV	6	58	16	30	12	NOV	5	13	18	15
19	NOV	7	8	16	22	19	NOV	5	22	18	9
26	NOV	7	18	16	17	26	NOV	5	30	18	4
3	DEC	7	26	16	13	3	DEC	5	37	18	2
10	DEC	7	34	16	12	10	DEC	5	44	18	2
17	DEC	7	40	16	13	17	DEC	5	49	18	4
24	DEC	7	43	16	16	24	DEC	5	52	18	7
31	DEC	7	45	16	21	31	DEC	5	55	18	12

TABLEAU 2

SOLEIL 1977 HEURE LOCALE

LONGITUDE : 0

LATITUDE :46.8 LONGITUDE : 0

LATITUDE :46.8

DATE	LEVER		COUCHER		DATE	AURORE		CREPUSCULE	
	H	M	H	M		H	M	H	M
1	7	45	16	22	1	5	55	18	13
2	7	45	16	23	2	5	55	18	14
3	7	45	16	24	3	5	55	18	14
4	7	45	16	25	4	5	55	18	15
5	7	45	16	26	5	5	55	18	16
6	7	45	16	27	6	5	55	18	17
7	7	44	16	29	7	5	55	18	18
8	7	44	16	30	8	5	55	18	19
9	7	44	16	31	9	5	55	18	20
10	7	43	16	32	10	5	54	18	21
11	7	43	16	33	11	5	54	18	22
12	7	43	16	35	12	5	54	18	23
13	7	42	16	36	13	5	54	18	24
14	7	41	16	37	14	5	53	18	25
15	7	41	16	38	15	5	53	18	27
16	7	40	16	40	16	5	52	18	28
17	7	40	16	41	17	5	52	18	29
18	7	39	16	43	18	5	51	18	30
19	7	38	16	44	19	5	51	18	31
20	7	37	16	45	20	5	50	18	32
21	7	36	16	47	21	5	50	18	34
22	7	36	16	48	22	5	49	18	35
23	7	35	16	50	23	5	48	18	36
24	7	34	16	51	24	5	48	18	37
25	7	33	16	53	25	5	47	18	39
26	7	32	16	54	26	5	46	18	40
27	7	31	16	56	27	5	45	18	41
28	7	30	16	57	28	5	44	18	42
29	7	28	16	59	29	5	43	18	44
30	7	27	17	0	30	5	42	18	45
31	7	26	17	2	31	5	41	18	46

TABLEAU 3

0 HEURE LOCALE LONGITUDE : 0

DATE	HES			LONG			ASD			DECL		
	H	M	S	DEG	M	S	H	M	S	DEG	M	S
1 JAN	6	42	7.7	280	27	47	18	45	31	-23	1	47
8 JAN	7	9	43.6	287	35	53	19	16	17	-22	17	4
15 JAN	7	37	19.4	294	43	50	19	46	38	-21	10	57
22 JAN	8	4	55.3	301	51	24	20	16	26	-19	44	57
29 JAN	8	32	31.2	308	58	23	20	45	37	-18	0	58
5 FEV	9	0	7.1	316	4	37	21	14	9	-16	1	11
12 FEV	9	27	43.0	323	9	52	21	42	0	-13	47	54
19 FEV	9	55	18.8	330	14	0	22	9	15	-11	23	28
26 FEV	10	22	54.7	337	16	52	22	35	57	-8	50	17
5 MAR	10	50	30.6	344	18	19	23	2	11	-6	10	40
12 MAR	11	18	6.5	351	18	17	23	28	3	-3	26	53
19 MAR	11	45	42.4	358	16	39	23	53	41	-0	41	7
26 MAR	12	13	18.3	5	13	24	0	19	11	2	4	32
2 AVR	12	40	54.1	12	8	28	0	44	40	4	47	59
9 AVR	13	8	30.0	19	1	53	1	10	15	7	27	13
16 AVR	13	36	5.9	25	53	39	1	36	2	10	0	18
23 AVR	14	3	41.8	32	43	48	2	2	6	12	25	16
30 AVR	14	31	17.7	39	32	26	2	28	34	14	40	15
7 MAI	14	58	53.5	46	19	36	2	55	26	16	43	22
14 MAI	15	26	29.4	53	5	26	3	22	47	18	32	52
21 MAI	15	54	5.3	59	50	2	3	50	35	20	7	3
28 MAI	16	21	41.2	66	33	32	4	18	49	21	24	26
4 JUIN	16	49	17.1	73	16	6	4	47	26	22	23	40
11 JUIN	17	16	52.9	79	57	54	5	16	20	23	3	46
18 JUIN	17	44	28.8	86	39	5	5	45	24	23	23	59
25 JUIN	18	12	4.7	93	19	49	6	14	31	23	24	1
2 JUIL	18	39	40.6	100	0	19	6	43	32	23	3	54
9 JUIL	19	7	16.5	106	40	44	7	12	20	22	24	4
16 JUIL	19	34	52.4	113	21	16	7	40	49	21	25	19
23 JUIL	20	2	28.2	120	2	6	8	8	52	20	8	44
30 JUIL	20	30	4.1	126	43	24	8	36	28	18	35	40
6 AOUT	20	57	40.0	133	25	22	9	3	34	16	47	40
13 AOUT	21	25	15.9	140	8	9	9	30	10	14	46	24
20 AOUT	21	52	51.8	146	51	54	9	56	20	12	33	35
27 AOUT	22	20	27.6	153	36	47	10	22	6	10	11	2
3 SEPT	22	48	3.5	160	22	55	10	47	34	7	40	33
10 SEPT	23	15	39.4	167	10	26	11	12	48	5	3	60
17 SEPT	23	43	15.3	173	59	25	11	37	56	2	23	14
24 SEPT	0	10	51.2	180	49	57	12	3	3	-0	19	52
1 OCT	0	38	27.0	187	42	6	12	28	17	-3	3	22
8 OCT	1	6	2.9	194	35	55	12	53	45	-5	45	17
15 OCT	1	33	38.8	201	31	23	13	19	34	-8	23	33
22 OCT	2	1	14.7	208	28	31	13	45	49	-10	56	2
29 OCT	2	28	50.6	215	27	16	14	12	38	-13	26	31
5 NOV	2	56	26.5	222	27	36	14	40	3	-15	34	43
12 NOV	3	24	2.3	229	29	24	15	8	9	-17	36	20
19 NOV	3	51	38.2	236	32	34	15	36	57	-19	23	4
26 NOV	4	19	14.1	243	36	59	16	6	24	-20	52	43
3 DEC	4	46	50.0	250	42	30	16	36	28	-22	3	16
10 DEC	5	14	25.9	257	48	55	17	7	1	-22	53	2
17 DEC	5	42	1.7	264	56	4	17	37	56	-23	20	43
24 DEC	6	9	37.6	272	3	45	18	8	59	-23	25	34
31 DEC	6	37	13.5	279	11	44	18	40	2	-23	7	24

TABLEAU 4

EPHEMERIDES DU SOLEIL 1977

0 HEURE LOCALE LONGITUDE : 0

DATE	HES			LONG			ASD			DECL		
	JAN	H	M	S	DEG	M	S	H	M	S	DEG	M
1	6	42	7.7	280	27	47	18	45	31	-23	1	47
2	6	46	4.2	281	28	57	18	49	56	-22	56	45
3	6	50	0.8	282	30	6	18	54	21	-22	51	16
4	6	53	57.3	283	31	16	18	58	45	-22	45	20
5	6	57	53.9	284	32	25	19	3	9	-22	38	56
6	7	1	50.5	285	33	35	19	7	32	-22	32	5
7	7	5	47.0	286	34	44	19	11	55	-22	24	48
8	7	9	43.6	287	35	53	19	16	17	-22	17	4
9	7	13	40.1	288	37	2	19	20	39	-22	8	54
10	7	17	36.7	289	38	11	19	25	0	-22	0	18
11	7	21	33.2	290	39	19	19	29	21	-21	51	17
12	7	25	29.8	291	40	27	19	33	41	-21	41	49
13	7	29	26.3	292	41	35	19	38	1	-21	31	57
14	7	33	22.9	293	42	43	19	42	20	-21	21	39
15	7	37	19.4	294	43	50	19	46	38	-21	10	57
16	7	41	16.0	295	44	56	19	50	56	-20	59	50
17	7	45	12.6	296	46	2	19	55	12	-20	48	19
18	7	49	9.1	297	47	8	19	59	29	-20	36	25
19	7	53	5.7	298	48	13	20	3	44	-20	24	7
20	7	57	2.2	299	49	17	20	7	59	-20	11	26
21	8	0	58.8	300	50	21	20	12	13	-19	58	23
22	8	4	55.3	301	51	24	20	16	26	-19	44	57
23	8	8	51.9	302	52	26	20	20	39	-19	31	9
24	8	12	48.4	303	53	28	20	24	51	-19	16	59
25	8	16	45.0	304	54	29	20	29	2	-19	2	28
26	8	20	41.5	305	55	29	20	33	12	-18	47	36
27	8	24	38.1	306	56	28	20	37	21	-18	32	23
28	8	28	34.7	307	57	26	20	41	30	-18	16	51
29	8	32	31.2	308	58	23	20	45	37	-18	0	58
30	8	36	27.8	309	59	20	20	49	44	-17	44	46
31	8	40	24.3	311	0	15	20	53	50	-17	28	16

TABLEAU 5

SOLEIL 1977
0 HEURE LOCALE LONGITUDE : 0

15

DATE	R	PH	DD	X	Y	Z
1 JAN	0.98329	8.95	16 17.51	0.17857	-0.88713	-0.38467
8 JAN	0.98335	8.95	16 17.46	0.29730	-0.85996	-0.37289
15 JAN	0.98365	8.95	16 17.16	0.41151	-0.81969	-0.35543
22 JAN	0.98419	8.94	16 16.62	0.51945	-0.76695	-0.33256
29 JAN	0.98498	8.93	16 15.84	0.61951	-0.70255	-0.30464
5 FEV	0.98598	8.93	16 14.85	0.71017	-0.62751	-0.27210
12 FEV	0.98719	8.91	16 13.65	0.79011	-0.54299	-0.23545
19 FEV	0.98859	8.90	16 12.27	0.85815	-0.45029	-0.19525
26 FEV	0.99016	8.89	16 10.73	0.91334	-0.35085	-0.15213
5 MAR	0.99187	8.87	16 9.06	0.95489	-0.24617	-0.10674
12 MAR	0.99370	8.86	16 7.27	0.98228	-0.13783	-0.05976
19 MAR	0.99562	8.84	16 5.41	0.99517	-0.02746	-0.01191
26 MAR	0.99759	8.82	16 3.50	0.99345	0.08332	0.03613
2 AVR	0.99960	8.80	16 1.56	0.97724	0.19288	0.08364
9 AVR	1.00161	8.79	15 59.63	0.94687	0.29965	0.12993
16 AVR	1.00360	8.77	15 57.74	0.90284	0.40210	0.17436
23 AVR	1.00552	8.75	15 55.90	0.84587	0.49879	0.21628
30 AVR	1.00737	8.74	15 54.15	0.77686	0.58838	0.25513
7 MAI	1.00910	8.72	15 52.51	0.69683	0.66963	0.29036
14 MAI	1.01071	8.71	15 51.00	0.60698	0.74144	0.32150
21 MAI	1.01216	8.69	15 49.64	0.50862	0.80285	0.34813
28 MAI	1.01343	8.68	15 48.44	0.40315	0.85305	0.36989
4 JUIN	1.01452	8.67	15 47.43	0.29207	0.89137	0.38651
11 JUIN	1.01540	8.67	15 46.61	0.17693	0.91733	0.39777
18 JUIN	1.01606	8.66	15 45.99	0.05935	0.93060	0.40352
25 JUIN	1.01650	8.66	15 45.58	-0.05905	0.93102	0.40370
2 JUIL	1.01670	8.66	15 45.39	-0.17664	0.91860	0.39832
9 JUIL	1.01667	8.66	15 45.42	-0.29179	0.89352	0.38744
16 JUIL	1.01641	8.66	15 45.66	-0.40292	0.85612	0.37123
23 JUIL	1.01592	8.66	15 46.12	-0.50850	0.80691	0.34989
30 JUIL	1.01521	8.67	15 46.78	-0.60705	0.74656	0.32372
6 AOUT	1.01428	8.68	15 47.65	-0.69719	0.67587	0.29307
13 AOUT	1.01315	8.69	15 48.71	-0.77766	0.59580	0.25835
20 AOUT	1.01183	8.70	15 49.95	-0.84729	0.50743	0.22003
27 AOUT	1.01034	8.71	15 51.34	-0.90507	0.41196	0.17863
3 SEPT	1.00870	8.72	15 52.89	-0.95015	0.31072	0.13473
10 SEPT	1.00694	8.74	15 54.56	-0.98181	0.20508	0.08893
17 SEPT	1.00507	8.76	15 56.33	-0.99955	0.09654	0.04186
24 SEPT	1.00313	8.77	15 58.18	-1.00302	-0.01337	-0.00580
1 OCT	1.00114	8.79	16 0.09	-0.99210	-0.12309	-0.05338
8 OCT	0.99912	8.81	16 2.02	-0.96687	-0.23104	-0.10018
15 OCT	0.99712	8.83	16 3.96	-0.92759	-0.33562	-0.14553
22 OCT	0.99515	8.84	16 5.86	-0.87476	-0.43531	-0.18876
29 OCT	0.99326	8.86	16 7.71	-0.80908	-0.52859	-0.22920
5 NOV	0.99145	8.88	16 9.47	-0.73144	-0.61406	-0.26627
12 NOV	0.98977	8.89	16 11.11	-0.64294	-0.69041	-0.29937
19 NOV	0.98824	8.90	16 12.61	-0.54483	-0.75644	-0.32800
26 NOV	0.98689	8.92	16 13.95	-0.43855	-0.81112	-0.35171
3 DEC	0.98572	8.93	16 15.10	-0.32566	-0.85358	-0.37012
10 DEC	0.98477	8.94	16 16.05	-0.20785	-0.88313	-0.38294
17 DEC	0.98404	8.94	16 16.77	-0.08689	-0.89929	-0.38995
24 DEC	0.98355	8.95	16 17.25	0.03540	-0.90179	-0.39103
31 DEC	0.98331	8.95	16 17.49	0.15714	-0.89056	-0.38616

R: DISTANCE SOLEIL TERRE, EN U.A.

PH: PARALLAXE HORIZONTALE, SECONDES D'ARC.

DD: DEMI-DIAMETRE, MINUTES, SECONDES D'ARC.

X,Y,Z: COORDONNEES RECTILIGNES EN U.A., EQUATEUR MOYEN, EQUI. MOYEN

TABLEAU 6

0 HEURE LOCALE LONGITUDE : 0

DATE	α			DEC			R U.A.	Δ U.A.	PASSAGE	
	H	MIN	SEC	°	'	"			H	MIN
1 JAN	19	33	49	-20	26	39	.3077	.7265	12	48.1
8 JAN	18	58	5	-19	40	18	.3196	.6717	11	44.3
15 JAN	18	31	49	-20	2	11	.3537	.7449	10	52.0
22 JAN	18	36	9	-20	58	4	.3938	.8722	10	30.4
29 JAN	19	0	38	-21	41	58	.4289	1.0008	10	28.2
5 FEV	19	35	25	-21	43	34	.4537	1.1126	10	35.9
12 FEV	20	15	31	-20	49	13	.4657	1.2043	10	48.7
19 FEV	20	58	30	-18	53	8	.4641	1.2770	11	4.3
26 FEV	21	43	8	-15	53	17	.4490	1.3301	11	21.4
5 MAR	22	29	9	-11	48	42	.4215	1.3625	11	40.0
12 MAR	23	16	33	-6	41	23	.3846	1.3681	11	59.9
19 MAR	0	5	31	-0	38	52	.3446	1.3350	12	18.3*
26 MAR	0	55	30	5	55	52	.3143	1.2469	12	40.8*
2 AVR	1	42	36	12	5	17	.3092	1.0988	13	.7*
9 AVR	2	19	55	16	37	39	.3326	.9183	13	11.3*
16 AVR	2	41	4	18	49	6	.3712	.7511	13	6.0*
23 AVR	2	43	33	18	27	41	.4100	.6287	12	42.0*
30 AVR	2	31	39	15	54	53	.4411	.5667	12	3.2*
7 MAI	2	17	54	12	41	34	.4606	.5675	11	21.8*
14 MAI	2	13	21	10	36	55	.4667	.6200	10	48.9*
21 MAI	2	21	47	10	28	11	.4592	.7080	10	28.8*
28 MAI	2	42	11	12	2	45	.4385	.8192	10	20.7*
4 JUIN	3	12	58	14	49	5	.4064	.9464	10	23.0*
11 JUIN	3	53	54	18	13	25	.3671	1.0806	10	35.5*
18 JUIN	4	45	43	21	35	8	.3293	1.2073	10	59.0*
25 JUIN	5	47	47	23	56	38	.3084	1.2992	11	33.0*
2 JUIL	6	54	39	24	19	49	.3164	1.3278	12	12.4*
9 JUIL	7	57	58	22	33	43	.3484	1.2942	12	48.6*
16 JUIL	8	52	48	19	15	39	.3886	1.2223	13	16.5*
23 JUIL	9	38	45	15	8	31	.4247	1.1317	13	35.4*
30 JUIL	10	16	37	10	45	19	.4511	1.0333	13	46.2*
6 AOUT	10	46	43	6	32	4	.4649	.9320	13	49.2*
13 AOUT	11	8	22	2	53	43	.4651	.8301	13	43.8*
20 AOUT	11	19	13	0	24	47	.4518	.7342	13	27.9*
27 AOUT	11	15	34	-0	4	19	.4258	.6572	12	57.6*
3 SEPT	10	57	6	2	9	55	.3899	.6278	12	12.3*
10 SEPT	10	36	52	6	3	57	.3498	.6822	11	24.1*
17 SEPT	10	35	55	8	32	59	.3172	.8288	10	53.9*
24 SEPT	11	0	53	7	42	41	.3081	1.0229	10	50.4
1 OCT	11	41	26	4	3	37	.3282	1.1996	11	4.0
8 OCT	12	26	19	-0	56	32	.3657	1.3240	11	21.4
15 OCT	13	10	49	-6	12	26	.4051	1.3973	11	38.3
22 OCT	13	54	23	-11	12	50	.4376	1.4305	11	54.2
29 OCT	14	37	21	-15	41	31	.4587	1.4321	12	9.6
5 NOV	15	20	30	-19	30	37	.4666	1.4060	12	25.2
12 NOV	16	4	11	-22	32	48	.4610	1.3537	12	41.4
19 NOV	16	48	3	-24	40	2	.4420	1.2739	12	57.6
26 NOV	17	30	50	-25	44	48	.4112	1.1634	13	12.6
3 DEC	18	8	24	-25	41	5	.3726	1.0214	13	21.8
10 DEC	18	31	9	-24	32	47	.3338	.8562	13	15.1
17 DEC	18	22	26	-22	40	13	.3096	.7131	12	36.6
24 DEC	17	44	28	-20	42	38	.3136	.6832	11	30.9
31 DEC	17	22	32	-20	6	21	.3433	.7821	10	43.2

* : VALEUR POUR LA JOURNEE PRECEDENTE.

R : DISTANCE AU SOLEIL.

Δ : DISTANCE A LA TERRE. TABLEAU 7

LONG. NOEUD ASC. : 48.06 DEGRES
 LONG. PERIHELIE : 77.10 DEGRES
 INCLINAISON : 7.0044 DEGRES
 EXCENTRICITE : 20563

MERCURE 1977

0 HEURE LOCALE LONGITUDE : 0

DATE JAN	α			DEC			R U.A.	Δ U.A.	PASSAGE	
	H	MIN	SEC	°	'	"			H	MIN
1	19	33	49	-20	26	39	.3077	.7265	12	47.8
2	19	30	6	-20	15	12	.3075	.7102	12	39.8
3	19	25	41	-20	5	23	.3080	.6965	12	31.2
4	19	20	42	-19	57	13	.3092	.6856	12	22.0
5	19	15	16	-19	50	40	.3109	.6776	12	12.5
6	19	9	34	-19	45	42	.3133	.6726	12	2.8
7	19	3	47	-19	42	16	.3162	.6706	11	53.2
8	18	58	5	-19	40	18	.3196	.6717	11	43.7
9	18	52	40	-19	39	46	.3235	.6756	11	34.6
10	18	47	39	-19	40	35	.3278	.6821	11	25.9
11	18	43	10	-19	42	42	.3324	.6910	11	17.8
12	18	39	19	-19	46	1	.3374	.7020	11	10.3
13	18	36	7	-19	50	27	.3426	.7148	11	3.6
14	18	33	38	-19	55	53	.3481	.7292	10	57.5
15	18	31	49	-20	2	11	.3537	.7449	10	52.1
16	18	30	42	-20	9	12	.3594	.7615	10	47.3
17	18	30	14	-20	16	48	.3652	.7790	10	43.2
18	18	30	22	-20	24	48	.3710	.7970	10	39.6
19	18	31	4	-20	33	5	.3768	.8155	10	36.7
20	18	32	18	-20	41	28	.3825	.8342	10	34.2
21	18	34	0	-20	49	51	.3882	.8532	10	32.1
22	18	36	9	-20	58	4	.3938	.8722	10	30.5
23	18	38	43	-21	5	60	.3993	.8911	10	29.3
24	18	41	38	-21	13	33	.4046	.9100	10	28.4
25	18	44	53	-21	20	35	.4098	.9287	10	27.9
26	18	48	26	-21	27	2	.4149	.9472	10	27.6
27	18	52	16	-21	32	48	.4198	.9654	10	27.6
28	18	56	20	-21	37	48	.4244	.9833	10	27.9
29	19	0	38	-21	41	58	.4289	1.0008	10	28.3
30	19	5	8	-21	45	15	.4332	1.0180	10	28.9
31	19	9	48	-21	47	34	.4372	1.0348	10	29.8

* : VALEUR POUR LA JOURNEE PRECEDENTE.

R : DISTANCE AU SOLEIL.

Δ : DISTANCE A LA TERRE.

LONG. NOEUD ASC. : 48.06 DEGRES

LONG. PERIHELIE : 77.09 DEGRES

INCLINAISON : 7.0043 DEGRES

EXCENTRICITE : .20563

TABLEAU 8

LATITUDE: 46.80 LONGITUDE: 0.0
HEURE LOCALE

DATE	LEVER HR	PASSAGE HR	COUCHER HR	ARC SEMI-DIURNE:HR	
				LEVER	COUCHER
1 JAN	8.31	12.80	17.30	4.50	4.50
8 JAN	7.18	11.74	16.29	4.56	4.56
15 JAN	6.34	10.87	15.39	4.52	4.52
22 JAN	6.06	10.51	14.95	4.44	4.44
29 JAN	6.09	10.47	14.85	4.38	4.38
5 FEV	6.22	10.60	14.99	4.38	4.39
12 FEV	6.35	10.81	15.29	4.47	4.47
19 FEV	6.44	11.07	15.72	4.64	4.65
26 FEV	6.47	11.36	16.26	4.88	4.90
5 MAR	6.47	11.67	16.89	5.20	5.22
12 MAR	6.42	12.00	17.61	5.58	5.61
19 MAR	6.36*	12.30*	18.28*	5.95	5.98
26 MAR	6.27*	12.68*	19.13*	6.41	6.45
2 AVR	6.14*	13.01*	19.92*	6.87	6.91
9 AVR	5.95*	13.19*	20.46*	7.24	7.27
16 AVR	5.66*	13.10*	20.56*	7.44	7.46
23 AVR	5.27*	12.70*	20.13*	7.43	7.43
30 AVR	4.81*	12.05*	19.28*	7.24	7.22
7 MAI	4.37*	11.36*	18.34*	6.99	6.97
14 MAI	3.99*	10.81*	17.63*	6.82	6.81
21 MAI	3.68*	10.48*	17.28*	6.80	6.80
28 MAI	3.44*	10.34*	17.25*	6.90	6.91
4 JUIN	3.28*	10.38*	17.51*	7.10	7.12
11 JUIN	3.22*	10.59*	17.99*	7.37	7.40
18 JUIN	3.31*	10.98*	18.68*	7.67	7.70
25 JUIN	3.65*	11.55*	19.47*	7.90	7.92
2 JUIL	4.24*	12.21*	20.17*	7.96	7.97
9 JUIL	5.00*	12.81*	20.61*	7.82	7.80
16 JUIL	5.74*	13.27*	20.78*	7.53	7.50
23 JUIL	6.40*	13.59*	20.75*	7.19	7.16
30 JUIL	6.92*	13.77*	20.59*	6.85	6.82
6 AOUT	7.28*	13.82*	20.33*	6.54	6.51
13 AOUT	7.46*	13.73*	19.98*	6.27	6.25
20 AOUT	7.38*	13.46*	19.54*	6.09	6.07
27 AOUT	6.92*	12.96*	19.00*	6.04	6.03
3 SEPT	6.03*	12.21*	18.39*	6.18	6.19
10 SEPT	4.96*	11.40*	17.86*	6.44	6.46
17 SEPT	4.27*	10.90*	17.54*	6.63	6.65
24 SEPT	4.26	10.84	17.40	6.58	6.56
1 OCT	4.75	11.07	17.36	6.32	6.29
8 OCT	5.40	11.36	17.29	5.96	5.93
15 OCT	6.05	11.64	17.20	5.58	5.56
22 OCT	6.69	11.90	17.10	5.22	5.20
29 OCT	7.29	12.16	17.02	4.87	4.86
5 NOV	7.86	12.42	16.97	4.56	4.55
12 NOV	8.39	12.69	16.97	4.30	4.29
19 NOV	8.86	12.96	17.06	4.10	4.10
26 NOV	9.21	13.21	17.21	4.00	4.00
3 DEC	9.35	13.36	17.38	4.01	4.02
10 DEC	9.12	13.25	17.39	4.13	4.14
17 DEC	8.31	12.61	16.92	4.30	4.31
24 DEC	7.04	11.51	15.99	4.47	4.47
31 DEC	6.20	10.72	15.23	4.52	4.51

*: JOUR PRECEDENT LA DATE
-: JOUR PRECEDENT LE PASSAGE
+: JOUR SUIVANT LE PASSAGE

0 HEURE LOCALE LONGITUDE : 0

DATE	α			DEC			R U.A.	Δ U.A.	PASSAGE	
	H	MIN	SEC	°	'	"			H	MIN
1 JAN	21	55	19	-14	21	30	.7232	.8611	15	13.4
8 JAN	22	24	43	-11	12	20	.7223	.8104	15	15.1
15 JAN	22	52	37	- 7	52	32	.7213	.7592	15	15.3
22 JAN	23	19	1	- 4	26	41	.7205	.7075	15	13.9
29 JAN	23	43	51	- 0	59	19	.7198	.6555	15	11.0
5 FEV	0	6	59	2	24	60	.7192	.6036	15	7.2*
12 FEV	0	28	8	5	41	34	.7188	.5521	15	.8*
19 FEV	0	46	51	8	45	15	.7185	.5015	14	52.1*
26 FEV	1	2	24	11	30	9	.7184	.4525	14	40.3*
5 MAR	1	13	46	13	48	43	.7186	.4062	14	24.3*
12 MAR	1	19	42	15	30	52	.7189	.3640	14	3.1*
19 MAR	1	18	58	16	23	4	.7193	.3279	13	35.2*
26 MAR	1	11	8	16	10	18	.7200	.3008	13	.3*
2 AVR	0	57	43	14	44	53	.7207	.2855	12	19.7*
9 AVR	0	42	38	12	20	51	.7216	.2842	11	37.2*
16 AVR	0	30	41	9	36	48	.7225	.2975	10	57.4*
23 AVR	0	25	6	7	15	17	.7235	.3235	10	23.8*
30 AVR	0	26	42	5	41	19	.7244	.3596	9	57.3*
7 MAI	0	34	43	5	0	23	.7253	.4029	9	37.3*
14 MAI	0	47	52	5	7	3	.7262	.4513	9	22.5*
21 MAI	1	4	55	5	52	14	.7269	.5031	9	11.6*
28 MAI	1	24	59	7	6	40	.7275	.5570	9	3.9*
4 JUIN	1	47	23	8	41	56	.7279	.6124	8	58.5*
11 JUIN	2	11	42	10	30	38	.7282	.6684	8	55.0*
18 JUIN	2	37	41	12	26	11	.7282	.7247	8	53.3*
25 JUIN	3	5	8	14	22	42	.7281	.7808	8	53.0*
2 JUIL	3	33	59	16	14	44	.7278	.8365	8	54.1*
9 JUIL	4	4	9	17	57	16	.7274	.8914	8	56.6*
16 JUIL	4	35	32	19	25	37	.7268	.9455	9	.3*
23 JUIL	5	8	3	20	35	34	.7260	.9984	9	5.1*
30 JUIL	5	41	30	21	23	25	.7252	1.0501	9	10.9*
6 AOUT	6	15	43	21	46	8	.7243	1.1003	9	17.5*
13 AOUT	6	50	27	21	41	35	.7233	1.1489	9	24.6*
20 AOUT	7	25	24	21	8	35	.7224	1.1959	9	31.9*
27 AOUT	8	0	19	20	6	59	.7214	1.2412	9	39.2*
3 SEPT	8	34	59	18	37	41	.7206	1.2845	9	46.4*
10 SEPT	9	9	13	16	42	29	.7199	1.3260	9	53.0*
17 SEPT	9	42	56	14	23	54	.7192	1.3654	9	59.2*
24 SEPT	10	16	5	11	45	2	.7188	1.4027	10	5.6
1 OCT	10	48	44	8	49	22	.7185	1.4379	10	10.6
8 OCT	11	20	59	5	40	41	.7184	1.4710	10	15.2
15 OCT	11	52	60	2	22	53	.7185	1.5019	10	19.6
22 OCT	12	24	56	- 0	59	59	.7188	1.5306	10	24.0
29 OCT	12	57	1	- 4	23	45	.7193	1.5571	10	28.5
5 NOV	13	29	28	- 7	44	8	.7199	1.5814	10	33.3
12 NOV	14	2	28	-10	56	46	.7206	1.6035	10	38.8
19 NOV	14	36	13	-13	57	7	.7215	1.6235	10	45.0
26 NOV	15	10	51	-16	40	38	.7224	1.6414	10	52.1
3 DEC	15	46	28	-19	2	44	.7234	1.6572	11	.2
10 DEC	16	23	2	-20	59	5	.7243	1.6709	11	9.2
17 DEC	17	0	27	-22	25	46	.7252	1.6827	11	19.1
24 DEC	17	38	31	-23	19	37	.7261	1.6924	11	29.6
31 DEC	18	16	57	-23	38	31	.7268	1.7001	11	40.5

* : VALEUR POUR LA JOURNEE PRECEDENTE.

R : DISTANCE AU SOLEIL.

Δ : DISTANCE A LA TERRE. TABLEAU 10

LONG. NOEUD ASC. : 76.50 DEGRES

LONG. PERIHELIE : 131.20 DEGRES

INCLINAISON : 3.3946 DEGRES

EXCENTRICITE : .00677

VENUS 1977

0 HEURE LOCALE LONGITUDE : 0

DATE JAN	α			DEC			R U.A.	Δ U.A.	PASSAGE	
	H	MIN	SEC	°	'	"			H	MIN
1	21	55	19	-14	21	30	.7232	.8611	15	13.4
2	21	59	36	-13	55	18	.7231	.8539	15	13.7
3	22	3	52	-13	28	49	.7229	.8467	15	14.0
4	22	8	6	-13	2	2	.7228	.8395	15	14.3
5	22	12	18	-12	34	59	.7227	.8322	15	14.6
6	22	16	28	-12	7	40	.7225	.8250	15	14.8
7	22	20	37	-11	40	7	.7224	.8177	15	14.9
8	22	24	43	-11	12	20	.7223	.8104	15	15.1
9	22	28	48	-10	44	20	.7221	.8031	15	15.2
10	22	32	51	-10	16	8	.7220	.7958	15	15.3
11	22	36	52	-9	47	44	.7219	.7885	15	15.3
12	22	40	51	-9	19	10	.7217	.7812	15	15.4
13	22	44	48	-8	50	26	.7216	.7739	15	15.4
14	22	48	44	-8	21	33	.7215	.7665	15	15.3
15	22	52	37	-7	52	32	.7213	.7592	15	15.3
16	22	56	29	-7	23	23	.7212	.7518	15	15.2
17	23	0	19	-6	54	8	.7211	.7444	15	15.0
18	23	4	7	-6	24	47	.7210	.7371	15	14.9
19	23	7	53	-5	55	21	.7209	.7297	15	14.7
20	23	11	38	-5	25	51	.7207	.7223	15	14.5
21	23	15	20	-4	56	17	.7206	.7149	15	14.2
22	23	19	1	-4	26	41	.7205	.7075	15	13.9
23	23	22	40	-3	57	2	.7204	.7001	15	13.6
24	23	26	16	-3	27	23	.7203	.6926	15	13.2
25	23	29	51	-2	57	44	.7202	.6852	15	12.9
26	23	33	24	-2	28	5	.7201	.6778	15	12.5
27	23	36	55	-1	58	27	.7200	.6704	15	12.0
28	23	40	24	-1	28	52	.7199	.6630	15	11.5
29	23	43	51	-0	59	19	.7198	.6555	15	11.0
30	23	47	16	-0	29	50	.7197	.6481	15	10.5
31	23	50	39	-0	0	26	.7196	.6407	15	9.9

* : VALEUR POUR LA JOURNEE PRECEDENTE.

R : DISTANCE AU SOLEIL.

Δ : DISTANCE A LA TERRE.

LONG. NOEUD ASC. : 76.49 DEGRES

LONG. PERIHELIE : 131.20 DEGRES

INCLINAISON : 3.3946 DEGRES

EXCENTRICITE : .00677

TABLEAU 11

DATE	LEVER HR	PASSAGE HR	COUCHER HR	ARC SEMI-DIURNE:HR	
				LEVER	COUCHER
1 JAN	10.22	15.22	20.24	5.01	5.02
8 JAN	10.01	15.25	20.51	5.25	5.26
15 JAN	9.76	15.25	20.76	5.49	5.51
22 JAN	9.49	15.23	20.99	5.74	5.75
29 JAN	9.20	15.18	21.18	5.98	6.00
5 FEV	8.93*	15.12*	21.33*	6.19	6.21
12 FEV	8.59*	15.01*	21.45*	6.42	6.44
19 FEV	8.22*	14.87*	21.53*	6.65	6.66
26 FEV	7.82*	14.67*	21.54*	6.85	6.87
5 MAR	7.37*	14.41*	21.45*	7.03	7.05
12 MAR	6.88*	14.05*	21.24*	7.17	7.18
19 MAR	6.34*	13.59*	20.84*	7.25	7.26
26 MAR	5.76*	13.01*	20.25*	7.24	7.24
2 AVR	5.19*	12.33*	19.46*	7.14	7.13
9 AVR	4.66*	11.62*	18.56*	6.96	6.94
16 AVR	4.20*	10.96*	17.70*	6.76	6.74
23 AVR	3.82*	10.40*	16.96*	6.58	6.56
30 AVR	3.50*	9.96*	16.40*	6.46	6.45
7 MAI	3.22*	9.62*	16.02*	6.40	6.40
14 MAI	2.97*	9.37*	15.78*	6.40	6.40
21 MAI	2.74*	9.19*	15.65*	6.45	6.45
28 MAI	2.53*	9.06*	15.61*	6.54	6.54
4 JUIN	2.33*	8.97*	15.63*	6.65	6.66
11 JUIN	2.14*	8.92*	15.71*	6.78	6.79
18 JUIN	1.96*	8.89*	15.83*	6.93	6.94
25 JUIN	1.81*	8.88*	15.97*	7.08	7.09
2 JUIL	1.68*	8.90*	16.14*	7.23	7.24
9 JUIL	1.57*	8.94*	16.32*	7.37	7.38
16 JUIL	1.51*	9.00*	16.51*	7.50	7.51
23 JUIL	1.48*	9.08*	16.70*	7.60	7.61
30 JUIL	1.50*	9.18*	16.87*	7.68	7.68
6 AOUT	1.57*	9.29*	17.01*	7.72	7.72
13 AOUT	1.69*	9.41*	17.13*	7.72	7.72
20 AOUT	1.86*	9.53*	17.20*	7.67	7.67
27 AOUT	2.07*	9.65*	17.23*	7.59	7.58
3 SEPT	2.31*	9.77*	17.22*	7.46	7.45
10 SEPT	2.58*	9.88*	17.17*	7.30	7.29
17 SEPT	2.87*	9.99*	17.09*	7.12	7.11
24 SEPT	3.20	10.09	16.96	6.89	6.87
1 OCT	3.51	10.18	16.83	6.67	6.65
8 OCT	3.82	10.25	16.67	6.44	6.42
15 OCT	4.13	10.33	16.51	6.20	6.18
22 OCT	4.44	10.40	16.34	5.96	5.94
29 OCT	4.75	10.47	16.18	5.72	5.70
5 NOV	5.08	10.56	16.02	5.48	5.46
12 NOV	5.40	10.65	15.88	5.24	5.23
19 NOV	5.73	10.75	15.75	5.02	5.00
26 NOV	6.07	10.87	15.66	4.80	4.79
3 DEC	6.40	11.00	15.60	4.61	4.60
10 DEC	6.71	11.15	15.59	4.44	4.43
17 DEC	7.01	11.32	15.63	4.31	4.31
24 DEC	7.26	11.49	15.72	4.23	4.23
31 DEC	7.47	11.67	15.88	4.21	4.21

*: JOUR PRECEDENT LA DATE
-: JOUR PRECEDENT LE PASSAGE
+: JOUR SUIVANT LE PASSAGE

0 HEURE LOCALE LONGITUDE : 0

DATE		α			DEC			R	Δ	PASSAGE	
		H	MIN	SEC	°	'	"	U.A.	U.A.	H	MIN
1	JAN	17	59	53	-24	3	45	1.4695	2.4253	11	17.4
8	JAN	18	22	52	-24	1	23	1.4608	2.4059	11	12.8
15	JAN	18	45	57	-23	46	17	1.4524	2.3855	11	8.3
22	JAN	19	9	3	-23	18	23	1.4443	2.3642	11	3.8
29	JAN	19	32	5	-22	37	55	1.4365	2.3421	10	59.3
5	FEV	19	54	58	-21	45	12	1.4290	2.3194	10	54.5
12	FEV	20	17	39	-20	40	49	1.4220	2.2962	10	49.6
19	FEV	20	40	5	-19	25	26	1.4154	2.2726	10	44.4
26	FEV	21	2	13	-17	59	54	1.4093	2.2488	10	38.9
5	MAR	21	24	2	-16	25	7	1.4037	2.2248	10	33.2
12	MAR	21	45	33	-14	42	7	1.3987	2.2007	10	27.0
19	MAR	22	6	44	-12	51	58	1.3942	2.1765	10	20.6
26	MAR	22	27	37	-10	55	46	1.3904	2.1524	10	13.9
2	AVR	22	48	13	-8	54	39	1.3872	2.1284	10	6.9
9	AVR	23	8	35	-6	49	45	1.3847	2.1044	9	59.6
16	AVR	23	28	44	-4	42	10	1.3829	2.0804	9	52.2
23	AVR	23	48	43	-2	33	2	1.3818	2.0565	9	44.6
30	AVR	0	8	33	-0	23	26	1.3814	2.0326	9	37.9*
7	MAI	0	28	18	1	45	34	1.3817	2.0086	9	30.1*
14	MAI	0	48	0	3	52	55	1.3827	1.9845	9	22.2*
21	MAI	1	7	41	5	57	38	1.3844	1.9602	9	14.3*
28	MAI	1	27	24	7	58	46	1.3868	1.9356	9	6.4*
4	JUIN	1	47	8	9	55	21	1.3899	1.9106	8	58.6*
11	JUIN	2	6	57	11	46	34	1.3936	1.8850	8	50.8*
18	JUIN	2	26	50	13	31	33	1.3979	1.8589	8	43.1*
25	JUIN	2	46	49	15	9	35	1.4028	1.8319	8	35.4*
2	JUIL	3	6	52	16	39	59	1.4083	1.8041	8	27.9*
9	JUIL	3	26	60	18	2	9	1.4144	1.7753	8	20.4*
16	JUIL	3	47	9	19	15	36	1.4209	1.7454	8	13.0*
23	JUIL	4	7	19	20	19	58	1.4279	1.7143	8	5.6*
30	JUIL	4	27	27	21	14	58	1.4353	1.6818	7	58.1*
6	AOUT	4	47	29	22	0	30	1.4430	1.6478	7	50.6*
13	AOUT	5	7	22	22	36	34	1.4511	1.6123	7	42.9*
20	AOUT	5	27	1	23	3	20	1.4595	1.5752	7	34.9*
27	AOUT	5	46	23	23	21	7	1.4681	1.5364	7	26.7*
3	SEPT	6	5	22	23	30	21	1.4768	1.4959	7	18.2*
10	SEPT	6	23	54	23	31	40	1.4858	1.4536	7	9.2*
17	SEPT	6	41	54	23	25	47	1.4948	1.4096	6	59.6*
24	SEPT	6	59	17	23	13	34	1.5040	1.3638	6	48.0
1	OCT	7	15	58	22	56	1	1.5131	1.3165	6	37.1
8	OCT	7	31	52	22	34	16	1.5222	1.2675	6	25.4
15	OCT	7	46	54	22	9	31	1.5313	1.2172	6	12.8
22	OCT	8	0	56	21	43	9	1.5403	1.1657	5	59.2
29	OCT	8	13	53	21	16	35	1.5492	1.1132	5	44.5
5	NOV	8	25	36	20	51	26	1.5579	1.0602	5	28.6
12	NOV	8	35	57	20	29	22	1.5665	1.0069	5	11.3
19	NOV	8	44	42	20	12	10	1.5748	.9540	4	52.5
26	NOV	8	51	41	20	1	39	1.5829	.9021	4	31.9
3	DEC	8	56	38	19	59	36	1.5908	.8520	4	9.2
10	DEC	8	59	18	20	7	35	1.5983	.8047	3	44.3
17	DEC	8	59	25	20	26	37	1.6055	.7614	3	16.8
24	DEC	8	56	47	20	56	50	1.6124	.7234	2	46.6
31	DEC	8	51	20	21	36	59	1.6190	.6922	2	13.7

* : VALEUR POUR LA JOURNEE PRECEDENTE.

R : DISTANCE AU SOLEIL.

Δ : DISTANCE A LA TERRE. TABLEAU 15

LONG. NOEUD ASC. : 49.39 DEGRES

LONG. PERIHELIE : 335.64 DEGRES

INCLINAISON : 1.8498 DEGRES

EXCENTRICITE : .09338

MARS 1977

0 HEURE LOCALE LONGITUDE : 0

DATE JAN	α			DEC			R U.A.	Δ U.A.	PASSAGE	
	H	MIN	SEC	°	'	"			H	MIN
1	17	59	53	-24	3	45	1.4695	2.4253	11	17.4
2	18	3	9	-24	4	11	1.4682	2.4226	11	16.8
3	18	6	26	-24	4	22	1.4670	2.4199	11	16.1
4	18	9	43	-24	4	17	1.4657	2.4171	11	15.4
5	18	12	60	-24	3	57	1.4645	2.4144	11	14.8
6	18	16	17	-24	3	22	1.4633	2.4116	11	14.1
7	18	19	34	-24	2	30	1.4621	2.4088	11	13.5
8	18	22	52	-24	1	23	1.4608	2.4059	11	12.8
9	18	26	10	-24	0	1	1.4596	2.4031	11	12.2
10	18	29	27	-23	58	23	1.4584	2.4002	11	11.5
11	18	32	45	-23	56	29	1.4572	2.3973	11	10.9
12	18	36	3	-23	54	19	1.4560	2.3944	11	10.3
13	18	39	21	-23	51	54	1.4548	2.3914	11	9.6
14	18	42	39	-23	49	13	1.4536	2.3885	11	9.0
15	18	45	57	-23	46	17	1.4524	2.3855	11	8.3
16	18	49	15	-23	43	4	1.4513	2.3825	11	7.7
17	18	52	33	-23	39	36	1.4501	2.3795	11	7.0
18	18	55	51	-23	35	53	1.4489	2.3765	11	6.4
19	18	59	9	-23	31	54	1.4478	2.3734	11	5.8
20	19	2	27	-23	27	39	1.4466	2.3704	11	5.1
21	19	5	45	-23	23	9	1.4455	2.3673	11	4.5
22	19	9	3	-23	18	23	1.4443	2.3642	11	3.8
23	19	12	21	-23	13	22	1.4432	2.3611	11	3.2
24	19	15	38	-23	8	6	1.4420	2.3580	11	2.5
25	19	18	56	-23	2	34	1.4409	2.3548	11	1.9
26	19	22	13	-22	56	47	1.4398	2.3517	11	1.2
27	19	25	30	-22	50	45	1.4387	2.3485	11	.6
28	19	28	48	-22	44	27	1.4376	2.3453	10	59.9
29	19	32	5	-22	37	55	1.4365	2.3421	10	59.3
30	19	35	21	-22	31	7	1.4354	2.3389	10	58.6
31	19	38	38	-22	24	5	1.4343	2.3357	10	57.9

* : VALEUR POUR LA JOURNEE PRECEDENTE.

R : DISTANCE AU SOLEIL.

Δ : DISTANCE A LA TERRE.

LONG. NOEUD ASC. : 49.38 DEGRES

LONG. PERIHELIE : 335.64 DEGRES

INCLINAISON : 1.8498 DEGRES

EXCENTRICITE : .09338

TABLEAU 14

LATITUDE: 46.80 LONGITUDE: 0.0
HEURE LOCALE

DATE	LEVER HR	PASSAGE HR	COUCHER HR	ARC SEMI-DIURNE:HR	
				LEVER	COUCHER
1 JAN	7.13	11.29	15.46	4.16	4.16
8 JAN	7.05	11.21	15.38	4.17	4.17
15 JAN	6.95	11.14	15.33	4.19	4.20
22 JAN	6.83	11.06	15.30	4.24	4.24
29 JAN	6.69	10.99	15.29	4.30	4.30
5 FEV	6.53	10.91	15.29	4.38	4.39
12 FEV	6.35	10.83	15.31	4.48	4.48
19 FEV	6.16	10.74	15.33	4.58	4.59
26 FEV	5.95	10.65	15.36	4.70	4.71
5 MAR	5.72	10.55	15.39	4.83	4.84
12 MAR	5.48	10.45	15.43	4.97	4.98
19 MAR	5.23	10.34	15.46	5.11	5.12
26 MAR	4.98	10.23	15.50	5.26	5.27
2 AVR	4.71	10.11	15.53	5.41	5.42
9 AVR	4.44	9.99	15.56	5.56	5.57
16 AVR	4.16	9.87	15.59	5.71	5.72
23 AVR	3.88	9.74	15.62	5.86	5.87
30 AVR	3.64*	9.63*	15.64*	5.99	6.00
7 MAI	3.36*	9.50*	15.66*	6.14	6.16
14 MAI	3.07*	9.37*	15.68*	6.30	6.31
21 MAI	2.79*	9.24*	15.69*	6.44	6.46
28 MAI	2.52*	9.11*	15.71*	6.59	6.60
4 JUIN	2.24*	8.98*	15.72*	6.74	6.75
11 JUIN	1.97*	8.85*	15.73*	6.88	6.89
18 JUIN	1.71*	8.72*	15.74*	7.01	7.02
25 JUIN	1.45*	8.59*	15.74*	7.14	7.15
2 JUIL	1.20*	8.46*	15.74*	7.26	7.27
9 JUIL	0.96*	8.34*	15.73*	7.38	7.39
16 JUIL	0.73*	8.22*	15.71*	7.48	7.49
23 JUIL	0.51*	8.09*	15.68*	7.58	7.59
30 JUIL	0.30*	7.97*	15.64*	7.66	7.67
6 AOUT	0.11*	7.84*	15.58*	7.73	7.74
13 AOUT	23.92-	7.71*	15.51*	7.79	7.80
20 AOUT	23.75-	7.58*	15.42*	7.84	7.84
27 AOUT	23.58-	7.45*	15.32*	7.87	7.87
3 SEPT	23.42-	7.30*	15.19*	7.88	7.89
10 SEPT	23.27-	7.15*	15.04*	7.89	7.89
17 SEPT	23.11-	6.99*	14.87*	7.88	7.88
24 SEPT	22.94-	6.80	14.66	7.86	7.86
1 OCT	22.79-	6.62	14.45	7.83	7.83
8 OCT	22.63-	6.42	14.22	7.80	7.79
15 OCT	22.45-	6.21	13.97	7.76	7.76
22 OCT	22.27-	5.99	13.70	7.72	7.71
29 OCT	22.06-	5.74	13.42	7.68	7.67
5 NOV	21.84-	5.48	13.11	7.64	7.64
12 NOV	21.58-	5.19	12.79	7.61	7.60
19 NOV	21.29-	4.87	12.46	7.58	7.58
26 NOV	20.96-	4.53	12.10	7.57	7.57
3 DEC	20.59-	4.15	11.72	7.56	7.56
10 DEC	20.16-	3.74	11.31	7.57	7.58
17 DEC	19.68-	3.28	10.89	7.60	7.61
24 DEC	19.13-	2.78	10.43	7.65	7.65
31 DEC	18.52-	2.23	9.94	7.71	7.71

*: JOUR PRECEDENT LA DATE
-: JOUR PRECEDENT LE PASSAGE
+: JOUR SUIVANT LE PASSAGE

0 HEURE LOCALE LONGITUDE : 0

DATE	α			DEC			R	Δ	PASSAGE	
	H	MIN	SEC	°	'	"	U.A.	U.A.	H	MIN
1 JAN	3	17	31	17	12	18	5.0232	4.3223	20	36.0*
8 JAN	3	16	25	17	10	4	5.0251	4.4128	20	7.4*
15 JAN	3	16	0	17	10	28	5.0269	4.5111	19	39.4*
22 JAN	3	16	16	17	13	31	5.0288	4.6155	19	12.1*
29 JAN	3	17	13	17	19	7	5.0307	4.7244	18	45.5*
5 FEV	3	18	48	17	27	9	5.0326	4.8361	18	19.6*
12 FEV	3	21	1	17	37	22	5.0345	4.9491	17	54.2*
19 FEV	3	23	49	17	49	35	5.0365	5.0620	17	29.4*
26 FEV	3	27	9	18	3	29	5.0384	5.1733	17	5.2*
5 MAR	3	30	60	18	18	50	5.0404	5.2820	16	41.5*
12 MAR	3	35	18	18	35	20	5.0424	5.3868	16	18.2*
19 MAR	3	40	1	18	52	42	5.0444	5.4868	15	55.4*
26 MAR	3	45	7	19	10	41	5.0465	5.5811	15	32.9*
2 AVR	3	50	33	19	29	2	5.0485	5.6689	15	10.8*
9 AVR	3	56	18	19	47	30	5.0506	5.7496	14	49.0*
16 AVR	4	2	18	20	5	51	5.0526	5.8224	14	27.4*
23 AVR	4	8	32	20	23	54	5.0547	5.8870	14	6.1*
30 AVR	4	14	58	20	41	28	5.0568	5.9428	13	45.0*
7 MAI	4	21	33	20	58	23	5.0590	5.9896	13	24.0*
14 MAI	4	28	17	21	14	30	5.0611	6.0271	13	3.2*
21 MAI	4	35	7	21	29	42	5.0633	6.0551	12	42.4*
28 MAI	4	42	2	21	43	52	5.0654	6.0734	12	21.8*
4 JUIN	4	48	59	21	56	55	5.0676	6.0821	12	1.2*
11 JUIN	4	55	57	22	8	48	5.0698	6.0809	11	40.6*
18 JUIN	5	2	54	22	19	27	5.0720	6.0701	11	20.0*
25 JUIN	5	9	49	22	28	52	5.0742	6.0497	10	59.3*
2 JUIL	5	16	39	22	37	1	5.0765	6.0199	10	38.6*
9 JUIL	5	23	23	22	43	56	5.0787	5.9809	10	17.8*
16 JUIL	5	29	59	22	49	37	5.0810	5.9329	9	56.9*
23 JUIL	5	36	24	22	54	9	5.0832	5.8763	9	35.8*
30 JUIL	5	42	37	22	57	35	5.0855	5.8116	9	14.4*
6 AOUT	5	48	36	22	59	60	5.0878	5.7391	8	52.9*
13 AOUT	5	54	18	23	1	30	5.0901	5.6595	8	31.1*
20 AOUT	5	59	40	23	2	12	5.0924	5.5733	8	8.9*
27 AOUT	6	4	42	23	2	15	5.0948	5.4813	7	46.4*
3 SEPT	6	9	19	23	1	46	5.0971	5.3842	7	23.5*
10 SEPT	6	13	29	23	0	55	5.0995	5.2830	7	0.2*
17 SEPT	6	17	10	22	59	52	5.1018	5.1787	6	36.4*
24 SEPT	6	20	19	22	58	45	5.1042	5.0723	6	8.6
1 OCT	6	22	53	22	57	44	5.1066	4.9651	5	43.6
8 OCT	6	24	49	22	56	57	5.1089	4.8583	5	18.0
15 OCT	6	26	7	22	56	31	5.1113	4.7535	4	51.7
22 OCT	6	26	43	22	56	31	5.1137	4.6521	4	24.7
29 OCT	6	26	36	22	57	1	5.1162	4.5558	3	57.1
5 NOV	6	25	47	22	58	1	5.1186	4.4661	3	28.7
12 NOV	6	24	16	22	59	28	5.1210	4.3847	2	59.7
19 NOV	6	22	5	23	1	17	5.1234	4.3133	2	30.0
26 NOV	6	19	18	23	3	21	5.1259	4.2534	1	59.7
3 DEC	6	15	60	23	5	30	5.1283	4.2063	1	28.9
10 DEC	6	12	17	23	7	36	5.1308	4.1733	0	57.7
17 DEC	6	8	17	23	9	29	5.1333	4.1551	0	26.2
24 DEC	6	4	10	23	11	5	5.1357	4.1523	23	54.5*
31 DEC	6	0	4	23	12	19	5.1382	4.1651	23	23.0*

* : VALEUR POUR LA JOURNEE PRECEDENTE.

R : DISTANCE AU SOLEIL.

Δ : DISTANCE A LA TERRE.

TABLEAU 16

LONG. NOEUD ASC. : 100.23 DEGRES

LONG. PERIHELIE : 13.97 DEGRES

INCLINAISON : 1.3043 DEGRES

EXCENTRICITE : 0.04846

JUPITER 1977

0 HEURE LOCALE LONGITUDE : 0

DATE JAN	α			DEC			R U.A.	Δ U.A.	PASSAGE	
	H	MIN	SEC	°	'	"			H	MIN
1	3	17	31	17	12	18	5.0232	4.3223	20	36.0*
2	3	17	19	17	11	49	5.0235	4.3347	20	31.8*
3	3	17	8	17	11	24	5.0238	4.3472	20	27.7*
4	3	16	58	17	11	2	5.0240	4.3600	20	23.6*
5	3	16	49	17	10	42	5.0243	4.3729	20	19.5*
6	3	16	40	17	10	26	5.0246	4.3861	20	15.5*
7	3	16	32	17	10	14	5.0248	4.3993	20	11.4*
8	3	16	25	17	10	4	5.0251	4.4128	20	7.4*
9	3	16	19	17	9	58	5.0253	4.4264	20	3.3*
10	3	16	14	17	9	55	5.0256	4.4402	19	59.3*
11	3	16	10	17	9	55	5.0259	4.4541	19	55.3*
12	3	16	6	17	9	58	5.0261	4.4681	19	51.3*
13	3	16	3	17	10	5	5.0264	4.4823	19	47.3*
14	3	16	1	17	10	15	5.0267	4.4966	19	43.3*
15	3	16	0	17	10	28	5.0269	4.5111	19	39.4*
16	3	16	0	17	10	45	5.0272	4.5257	19	35.5*
17	3	16	1	17	11	4	5.0275	4.5404	19	31.5*
18	3	16	2	17	11	27	5.0277	4.5552	19	27.6*
19	3	16	4	17	11	54	5.0280	4.5701	19	23.7*
20	3	16	8	17	12	23	5.0283	4.5852	19	19.8*
21	3	16	12	17	12	55	5.0285	4.6003	19	16.0*
22	3	16	16	17	13	31	5.0288	4.6155	19	12.1*
23	3	16	22	17	14	10	5.0291	4.6308	19	8.3*
24	3	16	28	17	14	52	5.0293	4.6462	19	4.5*
25	3	16	36	17	15	37	5.0296	4.6617	19	.6*
26	3	16	44	17	16	25	5.0299	4.6773	18	56.8*
27	3	16	53	17	17	16	5.0302	4.6929	18	53.0*
28	3	17	2	17	18	10	5.0304	4.7086	18	49.3*
29	3	17	13	17	19	7	5.0307	4.7244	18	45.5*
30	3	17	24	17	20	8	5.0310	4.7402	18	41.8*
31	3	17	36	17	21	11	5.0312	4.7561	18	38.0*

* : VALEUR POUR LA JOURNEE PRECEDENTE.

R : DISTANCE AU SOLEIL.

Δ : DISTANCE A LA TERRE.

LONG. NOEUD ASC. : 100.22 DEGRES

LONG. PERIHELIE : 13.96 DEGRES

INCLINAISON : 1.3043 DEGRES

EXCENTRICITE : .04846

TABLEAU 17

LATITUDE: 46.80 LONGITUDE: 0.0

HEURE LOCALE

DATE	LEVER HR	PASSAGE HR	COUCHER HR	ARC SEMI-DIURNE:HR	
				LEVER	COUCHER
1 JAN	13.27*	20.60*	3.92+	7.33	7.32
8 JAN	12.80*	20.12*	3.44+	7.32	7.32
15 JAN	12.33*	19.66*	2.98+	7.32	7.32
22 JAN	11.88*	19.20*	2.53+	7.33	7.33
29 JAN	11.42*	18.76*	2.09+	7.33	7.33
5 FEV	10.98*	18.33*	1.67+	7.34	7.35
12 FEV	10.54*	17.90*	1.26+	7.36	7.36
19 FEV	10.12*	17.49*	0.87+	7.38	7.38
26 FEV	9.69*	17.09*	0.48+	7.39	7.40
5 MAR	9.28*	16.69*	0.11+	7.42	7.42
12 MAR	8.86*	16.30*	23.75*	7.44	7.44
19 MAR	8.46*	15.92*	23.39*	7.46	7.47
26 MAR	8.06*	15.55*	23.04*	7.49	7.49
2 AVR	7.66*	15.18*	22.70*	7.52	7.52
9 AVR	7.27*	14.82*	22.36*	7.54	7.54
16 AVR	6.89*	14.46*	22.03*	7.57	7.57
23 AVR	6.51*	14.10*	21.70*	7.60	7.60
30 AVR	6.13*	13.75*	21.37*	7.62	7.62
7 MAI	5.75*	13.40*	21.05*	7.65	7.65
14 MAI	5.38*	13.05*	20.73*	7.67	7.67
21 MAI	5.01*	12.71*	20.40*	7.69	7.70
28 MAI	4.65*	12.36*	20.08*	7.72	7.72
4 JUIN	4.28*	12.02*	19.76*	7.74	7.74
11 JUIN	3.92*	11.68*	19.43*	7.76	7.76
18 JUIN	3.56*	11.33*	19.11*	7.77	7.77
25 JUIN	3.20*	10.99*	18.78*	7.79	7.79
2 JUIL	2.84*	10.64*	18.44*	7.80	7.80
9 JUIL	2.49*	10.30*	18.11*	7.81	7.81
16 JUIL	2.13*	9.95*	17.77*	7.82	7.82
23 JUIL	1.77*	9.60*	17.42*	7.83	7.83
30 JUIL	1.41*	9.24*	17.07*	7.83	7.83
6 AOUT	1.04*	8.88*	16.72*	7.84	7.84
13 AOUT	0.68*	8.52*	16.36*	7.84	7.84
20 AOUT	0.31*	8.15*	15.99*	7.84	7.84
27 AOUT	23.93-	7.77*	15.62*	7.84	7.84
3 SEPT	23.55-	7.39*	15.23*	7.84	7.84
10 SEPT	23.16-	7.00*	14.84*	7.84	7.84
17 SEPT	22.77-	6.61*	14.44*	7.84	7.84
24 SEPT	22.31-	6.14	13.98	7.84	7.84
1 OCT	21.89-	5.73	13.56	7.83	7.83
8 OCT	21.47-	5.30	13.13	7.83	7.83
15 OCT	21.03-	4.86	12.69	7.83	7.83
22 OCT	20.58-	4.41	12.24	7.83	7.83
29 OCT	20.12-	3.95	11.78	7.83	7.83
5 NOV	19.64-	3.48	11.31	7.83	7.83
12 NOV	19.16-	3.00	10.83	7.84	7.84
19 NOV	18.66-	2.50	10.34	7.84	7.84
26 NOV	18.15-	2.00	9.84	7.84	7.84
3 DEC	17.64-	1.48	9.33	7.85	7.85
10 DEC	17.11-	0.96	8.81	7.85	7.85
17 DEC	16.58-	0.44	8.29	7.85	7.85
24 DEC	16.05*	23.91*	7.76+	7.86	7.86
31 DEC	15.53*	23.38*	7.24+	7.86	7.86

*: JOUR PRECEDENT LA DATE

-: JOUR PRECEDENT LE PASSAGE

+: JOUR SUIVANT LE PASSAGE

0 HEURE LOCALE LONGITUDE : 0

DATE	α			DEC			R U.A.	Δ U.A.	PASSAGE	
	H	MIN	SEC	°	'	"			H	MIN
1 JAN	9	14	18	16	55	55	9.1299	8.3105	2	31.7
8 JAN	9	12	34	17	4	48	9.1313	8.2501	2	2.5
15 JAN	9	10	37	17	14	32	9.1327	8.2032	1	33.0
22 JAN	9	8	29	17	24	50	9.1341	8.1710	1	3.4
29 JAN	9	6	15	17	35	24	9.1356	8.1539	0	33.6
5 FEV	9	3	58	17	45	57	9.1370	8.1522	0	3.8
12 FEV	9	1	42	17	56	12	9.1385	8.1661	23	34.1*
19 FEV	8	59	31	18	5	53	9.1399	8.1952	23	4.4*
26 FEV	8	57	29	18	14	45	9.1414	8.2389	22	34.8*
5 MAR	8	55	38	18	22	37	9.1428	8.2963	22	5.5*
12 MAR	8	54	2	18	29	18	9.1443	8.3663	21	36.3*
19 MAR	8	52	44	18	34	42	9.1458	8.4477	21	7.5*
26 MAR	8	51	44	18	38	42	9.1473	8.5388	20	39.0*
2 AVR	8	51	5	18	41	16	9.1488	8.6383	20	10.8*
9 AVR	8	50	48	18	42	22	9.1503	8.7444	19	43.0*
16 AVR	8	50	52	18	41	60	9.1518	8.8555	19	15.5*
23 AVR	8	51	17	18	40	10	9.1533	8.9699	18	48.4*
30 AVR	8	52	4	18	36	55	9.1548	9.0861	18	21.7*
7 MAI	8	53	11	18	32	16	9.1564	9.2025	17	55.2*
14 MAI	8	54	38	18	26	18	9.1579	9.3175	17	29.1*
21 MAI	8	56	23	18	19	4	9.1595	9.4298	17	3.4*
28 MAI	8	58	25	18	10	36	9.1610	9.5381	16	37.8*
4 JUIN	9	0	42	18	1	0	9.1626	9.6412	16	12.6*
11 JUIN	9	3	14	17	50	20	9.1641	9.7379	15	47.6*
18 JUIN	9	5	58	17	38	39	9.1657	9.8273	15	22.8*
25 JUIN	9	8	53	17	26	4	9.1673	9.9084	14	58.1*
2 JUIL	9	11	58	17	12	37	9.1689	9.9805	14	33.7*
9 JUIL	9	15	12	16	58	26	9.1705	10.0429	14	9.3*
16 JUIL	9	18	32	16	43	34	9.1721	10.0950	13	45.1*
23 JUIL	9	21	57	16	28	8	9.1737	10.1362	13	21.0*
30 JUIL	9	25	26	16	12	14	9.1753	10.1662	12	56.9*
6 AOÛT	9	28	57	15	55	58	9.1769	10.1847	12	32.9*
13 AOÛT	9	32	30	15	39	27	9.1785	10.1915	12	8.9*
20 AOÛT	9	36	2	15	22	48	9.1802	10.1865	11	44.9*
27 AOÛT	9	39	32	15	6	8	9.1818	10.1697	11	20.9*
3 SEPT	9	42	59	14	49	35	9.1835	10.1413	10	56.8*
10 SEPT	9	46	21	14	33	17	9.1851	10.1014	10	32.6*
17 SEPT	9	49	38	14	17	22	9.1868	10.0504	10	8.4*
24 SEPT	9	52	46	14	2	1	9.1884	9.9888	9	40.5
1 OCT	9	55	46	13	47	20	9.1901	9.9172	9	16.0
8 OCT	9	58	36	13	33	31	9.1918	9.8363	8	51.2
15 OCT	10	1	13	13	20	42	9.1935	9.7468	8	26.3
22 OCT	10	3	38	13	9	3	9.1952	9.6499	8	1.2
29 OCT	10	5	48	12	58	43	9.1968	9.5464	7	35.8
5 NOV	10	7	41	12	49	50	9.1985	9.4378	7	10.1
12 NOV	10	9	18	12	42	33	9.2003	9.3253	6	44.2
19 NOV	10	10	36	12	36	60	9.2020	9.2104	6	18.0
26 NOV	10	11	34	12	33	16	9.2037	9.0946	5	51.4
3 DEC	10	12	12	12	31	26	9.2054	8.9796	5	24.5
10 DEC	10	12	29	12	31	32	9.2072	8.8672	4	57.2
17 DEC	10	12	26	12	33	35	9.2089	8.7590	4	29.7
24 DEC	10	12	1	12	37	33	9.2106	8.6568	4	1.7
31 DEC	10	11	16	12	43	20	9.2124	8.5624	3	33.4

* : VALEUR POUR LA JOURNEE PRECEDENTE.

R : DISTANCE AU SOLEIL.

Δ : DISTANCE A LA TERRE. TABLEAU 19

LONG. NOEUD ASC. : 113.47 DEGRES

LONG. PERIHELIE : 92.62 DEGRES

INCLINAISON : 2.4895 DEGRES

EXCENTRICITE : .05562

SATURNE 1977

0 HEURE LOCALE LONGITUDE : 0

DATE JAN	α			DEC			R U.A.	Δ U.A.	PASSAGE	
	H	MIN	SEC	°	'	"			H	MIN
1	9	14	18	16	55	55	9.1299	8.3105	2	31.7
2	9	14	4	16	57	7	9.1301	8.3011	2	27.6
3	9	13	50	16	58	21	9.1303	8.2919	2	23.4
4	9	13	35	16	59	36	9.1305	8.2830	2	19.2
5	9	13	21	17	0	53	9.1307	8.2743	2	15.1
6	9	13	5	17	2	10	9.1309	8.2660	2	10.9
7	9	12	50	17	3	29	9.1311	8.2579	2	6.7
8	9	12	34	17	4	48	9.1313	8.2501	2	2.5
9	9	12	18	17	6	9	9.1315	8.2425	1	58.3
10	9	12	2	17	7	31	9.1317	8.2352	1	54.1
11	9	11	45	17	8	53	9.1319	8.2283	1	49.9
12	9	11	28	17	10	17	9.1321	8.2216	1	45.7
13	9	11	11	17	11	41	9.1323	8.2152	1	41.5
14	9	10	54	17	13	6	9.1325	8.2091	1	37.2
15	9	10	37	17	14	32	9.1327	8.2032	1	33.0
16	9	10	19	17	15	59	9.1329	8.1977	1	28.8
17	9	10	1	17	17	26	9.1331	8.1925	1	24.6
18	9	9	43	17	18	54	9.1333	8.1876	1	20.3
19	9	9	25	17	20	22	9.1335	8.1830	1	16.1
20	9	9	6	17	21	51	9.1337	8.1787	1	11.9
21	9	8	48	17	23	20	9.1339	8.1747	1	7.6
22	9	8	29	17	24	50	9.1341	8.1710	1	3.4
23	9	8	10	17	26	20	9.1343	8.1676	0	59.1
24	9	7	51	17	27	50	9.1346	8.1645	0	54.9
25	9	7	32	17	29	21	9.1348	8.1617	0	50.6
26	9	7	13	17	30	51	9.1350	8.1593	0	46.4
27	9	6	54	17	32	22	9.1352	8.1572	0	42.1
28	9	6	34	17	33	53	9.1354	8.1554	0	37.9
29	9	6	15	17	35	24	9.1356	8.1539	0	33.6
30	9	5	56	17	36	55	9.1358	8.1527	0	29.4
31	9	5	36	17	38	26	9.1360	8.1518	0	25.1

* : VALEUR POUR LA JOURNÉE PRECEDENTE.

R : DISTANCE AU SOLEIL.

 Δ : DISTANCE A LA TERRE.

LONG. NOEUD ASC. : 113.46 DEGRES

LONG. PERIHELIE : 92.61 DEGRES

INCLINAISON : 2.4895 DEGRES

EXCENTRICITE : .05563

LATITUDE: 46.80 LONGITUDE: 0.0
HEURE LOCALE

DATE	LEVER HR	PASSAGE HR	COUCHER HR	ARC SEMI-DIURNE:HR	
				LEVER	COUCHER
1 JAN	19.23-	2.53	9.83	7.30	7.30
8 JAN	18.73-	2.04	9.36	7.31	7.32
15 JAN	18.22-	1.55	8.88	7.33	7.33
22 JAN	17.71-	1.06	8.40	7.34	7.34
29 JAN	17.20-	0.56	7.92	7.36	7.36
5 FEV	16.69-	0.06	7.44	7.37	7.37
12 FEV	16.18*	23.57*	6.95+	7.39	7.39
19 FEV	15.67*	23.07*	6.47+	7.40	7.40
26 FEV	15.17*	22.58*	5.99+	7.41	7.41
5 MAR	14.67*	22.09*	5.51+	7.42	7.42
12 MAR	14.17*	21.61*	5.04+	7.43	7.43
19 MAR	13.69*	21.13*	4.57+	7.44	7.44
26 MAR	13.20*	20.65*	4.10+	7.45	7.45
2 AVR	12.73*	20.18*	3.63+	7.45	7.45
9 AVR	12.27*	19.72*	3.17+	7.45	7.45
16 AVR	11.81*	19.26*	2.71+	7.45	7.45
23 AVR	11.36*	18.81*	2.26+	7.45	7.45
30 AVR	10.92*	18.36*	1.80+	7.44	7.44
7 MAI	10.48*	17.92*	1.36+	7.44	7.44
14 MAI	10.06*	17.49*	0.91+	7.43	7.43
21 MAI	9.64*	17.06*	0.47+	7.42	7.42
28 MAI	9.22*	16.63*	0.04+	7.41	7.41
4 JUIN	8.82*	16.21*	23.60*	7.39	7.39
11 JUIN	8.41*	15.79*	23.17*	7.38	7.38
18 JUIN	8.02*	15.38*	22.74*	7.36	7.36
25 JUIN	7.62*	14.97*	22.31*	7.35	7.34
2 JUIL	7.23*	14.56*	21.89*	7.33	7.33
9 JUIL	6.85*	14.16*	21.46*	7.31	7.31
16 JUIL	6.46*	13.75*	21.04*	7.29	7.29
23 JUIL	6.08*	13.35*	20.61*	7.27	7.26
30 JUIL	5.70*	12.95*	20.19*	7.24	7.24
6 AOUT	5.33*	12.55*	19.77*	7.22	7.22
13 AOUT	4.95*	12.15*	19.35*	7.20	7.20
20 AOUT	4.57*	11.75*	18.93*	7.18	7.18
27 AOUT	4.19*	11.35*	18.50*	7.16	7.15
3 SEPT	3.81*	10.95*	18.08*	7.13	7.13
10 SEPT	3.43*	10.54*	17.65*	7.11	7.11
17 SEPT	3.05*	10.14*	17.23*	7.09	7.09
24 SEPT	2.61	9.68	16.74	7.07	7.07
1 OCT	2.22	9.27	16.31	7.05	7.05
8 OCT	1.82	8.85	15.88	7.03	7.03
15 OCT	1.42	8.44	15.45	7.01	7.01
22 OCT	1.02	8.02	15.02	7.00	7.00
29 OCT	0.61	7.60	14.58	6.99	6.99
5 NOV	0.19	7.17	14.14	6.98	6.97
12 NOV	23.77-	6.74	13.70	6.97	6.97
19 NOV	23.34-	6.30	13.26	6.96	6.96
26 NOV	22.90-	5.86	12.81	6.95	6.95
3 DEC	22.46-	5.41	12.36	6.95	6.95
10 DEC	22.00-	4.95	11.91	6.95	6.95
17 DEC	21.54-	4.49	11.45	6.95	6.95
24 DEC	21.07-	4.03	10.99	6.96	6.96
31 DEC	20.59-	3.56	10.52	6.97	6.97

*: JOUR PRECEDENT LA DATE
-: JOUR PRECEDENT LE PASSAGE
+: JOUR SUIVANT LE PASSAGE

LUNE 1977

HEURE LOCALE

LONGITUDE 75 OUEST

LATITUDE:			45		46.8		50	
JOURS	DATE	PHASE	L	C	L	C	L	C
1	1 JAN		13 53	3 58	13 48	4 4	13 38	4 13
2	2		14 35	4 53	14 29	4 59	14 18	5 9
3	3		15 23	5 45	15 16	5 51	15 5	6 2
4	4		16 15	6 33	16 9	6 39	15 59	6 50
5	5	P.L	17 13	7 17	17 8	7 23	16 58	7 32
6	6		18 14	7 57	18 10	8 2	18 3	8 10
7	7		19 19	8 33	19 15	8 37	19 10	8 43
8	8		20 25	9 5	20 23	9 8	20 20	9 13
9	9		21 32	9 36	21 31	9 38	21 30	9 40
10	10		22 41	10 7	22 41	10 7	22 42	10 7
11	11		23 51	10 38	23 52	10 36	23 55	10 34
12	12	D.Q		11 10		11 8		11 3
13	13		1 1	11 46	1 4	11 42	1 10	11 35
14	14		2 12	12 27	2 16	12 22	2 24	12 13
15	15		3 21	13 14	3 27	13 8	3 37	12 58
16P	16		4 28	14 8	4 34	14 2	4 45	13 50
17	17		5 28	15 10	5 35	15 3	5 45	14 52
18	18		6 22	16 15	6 27	16 10	6 37	15 60
19	19	N.L	7 7	17 24	7 12	17 20	7 21	17 12
20	20		7 46	18 33	7 50	18 30	7 57	18 24
21	21		8 20	19 41	8 23	19 39	8 28	19 35
22	22		8 51	20 46	8 53	20 46	8 55	20 44
23	23		9 20	21 50	9 20	21 51	9 20	21 52
24	24		9 48	22 51	9 47	22 53	9 44	22 56
25	25		10 16	23 51	10 14	23 54	10 9	23 59
26	26		10 44		10 41		10 36	
27	27	P.Q	11 16	0 50	11 12	0 54	11 4	1 0
28A	28		11 51	1 47	11 46	1 51	11 37	2 0
29	29		12 31	2 42	12 25	2 48	12 15	2 57
30	30		13 15	3 35	13 9	3 41	12 58	3 52
31	31		14 5	4 25	13 59	4 31	13 49	4 42
32	1 FEV		15 1	5 11	14 56	5 17	14 46	5 28
33	2		16 2	5 53	15 57	5 58	15 49	6 7
34	3	P.L	17 6	6 31	17 2	6 36	16 56	6 43
35	4		18 12	7 7	18 10	7 10	18 6	7 15
36	5		19 21	7 39	19 20	7 41	19 17	7 44
37	6		20 31	8 10	20 31	8 11	20 31	8 12
38	7		21 41	8 42	21 42	8 41	21 45	8 39
39	8		22 52	9 14	22 55	9 12	22 60	9 8
40	9			9 49		9 45		9 39
41P	10	D.Q	0 2	10 28	0 7	10 23	0 14	10 15
42	11		1 11	11 12	1 16	11 7	1 26	10 57
43	12		2 18	12 2	2 24	11 56	2 34	11 45
44	13		3 19	12 59	3 25	12 53	3 36	12 42
45	14		4 13	14 2	4 19	13 56	4 30	13 45
46	15		5 1	15 7	5 6	15 2	5 15	14 54
47	16		5 42	16 15	5 46	16 11	5 53	16 4
48	17	N.L	6 18	17 22	6 21	17 19	6 26	17 15
49	18		6 50	18 29	6 52	18 27	6 55	18 24
50	19		7 20	19 33	7 20	19 33	7 21	19 33

LUNE 1977

HEURE LOCALE

LONGITUDE 75 OUEST

LATITUDE:			45		46.8		50	
JOURS	DATE	PHASE	L	C	L	C	L	C
51	20		7 48	20 36	7 47	20 37	7 46	20 39
52	21		8 16	21 36	8 14	21 39	8 11	21 43
53	22		8 45	22 36	8 43	22 40	8 38	22 46
54	23		9 16	23 35	9 12	23 39	9 5	23 47
55A	24		9 50		9 45		9 37	
56	25	P.Q	10 28	0 30	10 22	0 36	10 12	0 46
57	26		11 10	1 25	11 3	1 30	10 53	1 41
58	27		11 57	2 15	11 51	2 21	11 40	2 32
59	28		12 49	3 2	12 43	3 8	12 33	3 19
60	IMARS		13 47	3 46	13 42	3 52	13 32	4 1
61	2		14 49	4 26	14 44	4 30	14 37	4 38
62	3		15 54	5 2	15 51	5 6	15 46	5 12
63	4		17 3	5 37	17 1	5 39	16 57	5 43
64	5	P.L	18 13	6 9	18 13	6 10	18 12	6 12
65	6		19 25	6 41	19 26	6 41	19 27	6 41
66	7		20 37	7 14	20 40	7 12	20 44	7 9
67P	8		21 50	7 49	21 54	7 46	22 1	7 41
68	9		23 1	8 28	23 6	8 24	23 15	8 16
69	10			9 11		9 6		8 57
70	11		0 10	10 0	0 15	9 54	0 26	9 44
71	12	D.Q	1 13	10 55	1 19	10 49	1 29	10 38
72	13		2 9	11 55	2 15	11 49	2 25	11 39
73	14		2 58	12 59	3 3	12 53	3 13	12 44
74	15		3 41	14 5	3 45	14 0	3 53	13 52
75	16		4 17	15 10	4 21	15 7	4 27	15 1
76	17		4 50	16 15	4 53	16 13	4 57	16 10
77	18		5 21	17 19	5 22	17 19	5 23	17 18
78	19	N.L	5 49	18 22	5 49	18 23	5 49	18 25
79	20		6 17	19 24	6 16	19 26	6 14	19 29
80	21		6 46	20 24	6 44	20 27	6 40	20 33
81	22		7 17	21 23	7 13	21 27	7 7	21 34
82	23		7 49	22 20	7 45	22 25	7 37	22 34
83A	24		8 25	23 15	8 20	23 20	8 11	23 30
84	25		9 5		8 59		8 49	
85	26		9 49	0 7	9 43	0 13	9 33	0 23
86	27	P.Q	10 39	0 55	10 33	1 1	10 22	1 11
87	28		11 33	1 40	11 28	1 45	11 18	1 54
88	29		12 32	2 20	12 27	2 25	12 19	2 33
89	30		13 35	2 57	13 31	3 1	13 24	3 8
90	31		14 40	3 32	14 38	3 35	14 34	3 39
91	IAVR		15 50	4 5	15 49	4 6	15 46	4 9
92	2		17 1	4 37	17 1	4 37	17 1	4 38
93	3	P.L	18 14	5 10	18 16	5 9	18 19	5 7
94	4		19 29	5 45	19 32	5 42	19 37	5 38
95P	5		20 43	6 23	20 48	6 19	20 56	6 13
96	6		21 56	7 5	22 1	7 0	22 11	6 52
97	7		23 3	7 54	23 9	7 49	23 20	7 39
98	8			8 48		8 43		8 32
99	9		0 3	9 48	0 9	9 42	0 20	9 32
100	10	D.Q	0 56	10 52	1 1	10 46	1 11	10 37

HEURE LOCALE

LONGITUDE 75 OUEST

LATITUDE:			45		46.8		50	
JOURS	DATE	PHASE	L	C	L	C	L	C
101	11		1 40	11 58	1 45	11 53	1 54	11 45
102	12		2 19	13 3	2 23	12 59	2 29	12 53
103	13		2 52	14 7	2 55	14 5	2 60	14 2
104	14		3 23	15 11	3 25	15 10	3 27	15 9
105	15		3 52	16 14	3 52	16 14	3 53	16 15
106	16		4 20	17 15	4 19	17 16	4 17	17 19
107	17		4 48	18 15	4 46	18 18	4 42	18 22
108	18	N.L	5 17	19 14	5 14	19 18	5 9	19 25
109	19		5 49	20 12	5 45	20 17	5 38	20 25
110	20		6 24	21 8	6 19	21 13	6 10	21 22
111A	21		7 2	22 0	6 56	22 6	6 47	22 17
112	22		7 45	22 50	7 39	22 56	7 29	23 7
113	23		8 33	23 35	8 27	23 41	8 16	23 51
114	24		9 24		9 19		9 9	
115	25		10 20	0 17	10 15	0 22	10 7	0 31
116	26	P.Q	11 20	0 54	11 16	0 59	11 9	1 7
117	27		12 23	1 29	12 20	1 32	12 14	1 38
118	28		13 28	2 1	13 26	2 4	13 23	2 8
119	29		14 37	2 33	14 36	2 34	14 35	2 36
120	30		15 48	3 5	15 49	3 4	15 50	3 4
121	1MAI		17 2	3 37	17 4	3 36	17 8	3 33
122	2		18 17	4 14	18 21	4 11	18 27	4 5
123P	3	P.L	19 32	4 54	19 37	4 50	19 46	4 43
124	4		20 44	5 41	20 50	5 36	21 0	5 26
125	5		21 50	6 34	21 57	6 28	22 7	6 18
126	6		22 49	7 34	22 54	7 28	23 4	7 18
127	7		23 38	8 39	23 43	8 33	23 52	8 23
128	8			9 46		9 41		9 33
129	9	D.Q	0 20	10 54	0 24	10 50	0 31	10 44
130	10		0 56	11 60	0 59	11 57	1 4	11 53
131	11		1 27	13 4	1 29	13 3	1 32	13 1
132	12		1 56	14 7	1 57	14 7	1 58	14 7
133	13		2 24	15 8	2 24	15 10	2 23	15 11
134	14		2 52	16 8	2 50	16 11	2 47	16 15
135	15		3 20	17 7	3 18	17 11	3 13	17 17
136	16		3 51	18 6	3 47	18 10	3 40	18 17
137	17	N.L	4 24	19 2	4 20	19 7	4 11	19 17
138A	18		5 1	19 56	4 56	20 2	4 46	20 12
139	19		5 42	20 47	5 37	20 53	5 26	21 3
140	20		6 28	21 34	6 22	21 40	6 11	21 50
141	21		7 18	22 16	7 13	22 21	7 2	22 31
142	22		8 13	22 54	8 8	22 59	7 58	23 8
143	23		9 10	23 30	9 6	23 34	8 58	23 40
144	24		10 11		10 8		10 2	
145	25	P.Q	11 14	0 2	11 12	0 5	11 7	0 10
146	26		12 19	0 33	12 18	0 35	12 17	0 38
147	27		13 27	1 3	13 27	1 4	13 27	1 5
148	28		14 37	1 35	14 39	1 34	14 42	1 32
149	29		15 50	2 7	15 53	2 5	15 58	2 2
150	30		17 4	2 45	17 9	2 41	17 16	2 35

LUNE 1977

HEURE LOCALE

LONGITUDE 75 OUEST

LATITUDE:			45		46.8		50	
JOURS	DATE	PHASE	L	C	L	C	L	C
151	31		18 18	3 28	18 24	3 23	18 33	3 14
152P	1 JUIN	P.L	19 29	4 17	19 35	4 12	19 46	4 1
153	2		20 33	5 14	20 39	5 8	20 50	4 57
154	3		21 28	6 18	21 34	6 12	21 44	6 2
155	4		22 15	7 27	22 19	7 21	22 28	7 12
156	5		22 54	8 37	22 58	8 32	23 5	8 25
157	6		23 29	9 46	23 31	9 43	23 36	9 38
158	7			10 54		10 52		10 48
159	8	D.Q	0 0	11 58	0 1	11 58	0 2	11 57
160	9		0 29	13 1	0 28	13 1	0 28	13 2
161	10		0 56	14 1	0 55	14 3	0 53	14 6
162	11		1 24	15 1	1 22	15 4	1 18	15 9
163	12		1 54	15 60	1 50	16 4	1 45	16 10
164	13		2 26	16 56	2 22	17 1	2 14	17 10
165A	14		3 1	17 51	2 56	17 57	2 47	18 6
166	15		3 41	18 43	3 35	18 49	3 25	19 0
167	16	N.L	4 25	19 32	4 19	19 38	4 9	19 48
168	17		5 14	20 17	5 8	20 22	4 58	20 32
169	18		6 8	20 57	6 2	21 2	5 52	21 10
170	19		7 4	21 33	6 59	21 37	6 51	21 44
171	20		8 4	22 6	8 0	22 9	7 53	22 15
172	21		9 6	22 37	9 3	22 39	8 58	22 43
173	22		10 10	23 7	10 8	23 8	10 5	23 9
174	23		11 15	23 36	11 14	23 36	11 14	23 36
175	24	P.Q	12 21		12 23		12 25	
176	25		13 31	0 8	13 33	0 6	13 38	0 3
177	26		14 42	0 42	14 46	0 39	14 53	0 34
178	27		15 55	1 20	15 60	1 16	16 8	1 8
179	28		17 5	2 4	17 11	1 59	17 21	1 50
180P	29		18 12	2 56	18 18	2 50	18 29	2 40
181	30	P.L	19 12	3 57	19 18	3 50	19 29	3 40
182	1 JUIL		20 5	5 3	20 10	4 57	20 19	4 47
183	2		20 49	6 13	20 53	6 8	21 0	5 60
184	3		21 27	7 25	21 30	7 21	21 34	7 14
185	4		22 0	8 35	22 2	8 33	22 5	8 28
186	5		22 30	9 43	22 31	9 42	22 31	9 39
187	6		22 59	10 48	22 58	10 48	22 57	10 48
188	7	D.Q	23 28	11 51	23 26	11 52	23 22	11 55
189	8		23 57	12 51	23 54	12 54	23 49	12 59
190	9			13 51		13 55		14 1
191	10		0 28	14 49	0 24	14 53	0 17	15 1
192	11		1 3	15 45	0 58	15 50	0 49	15 59
193A	12		1 41	16 38	1 35	16 43	1 25	16 54
194	13		2 23	17 28	2 17	17 34	2 7	17 45
195	14		3 10	18 14	3 4	18 20	2 54	18 31
196	15		4 1	18 56	3 56	19 1	3 46	19 11
197	16	N.L	4 57	19 34	4 52	19 39	4 44	19 47
198	17		5 57	20 9	5 53	20 13	5 45	20 19
199	18		6 59	20 41	6 56	20 44	6 50	20 48
200	19		8 2	21 11	8 0	21 13	7 56	21 15

HEURE LOCALE

LONGITUDE 75 OUEST

LATITUDE:			45		46.8		50	
JOURS	DATE	PHASE	L	C	L	C	L	C
201	20		9 7	21 41	9 6	21 41	9 5	21 42
202	21		10 13	22 12	10 14	22 11	10 15	22 9
203	22		11 20	22 44	11 22	22 42	11 26	22 37
204	23	P.Q	12 30	23 19	12 33	23 16	12 38	23 9
205	24		13 39	23 60	13 44	23 55	13 51	23 47
206	25		14 48		14 54		15 3	
207	26		15 55	0 47	16 1	0 41	16 11	0 32
208P	27		16 57	1 41	17 3	1 35	17 13	1 24
209	28		17 52	2 43	17 57	2 37	18 7	2 26
210	29		18 40	3 51	18 44	3 45	18 52	3 35
211	30	P.L	19 21	5 1	19 24	4 56	19 31	4 49
212	31		19 57	6 12	19 59	6 9	20 3	6 3
213	1AOUT		20 29	7 22	20 31	7 20	20 33	7 17
214	2		21 0	8 30	20 60	8 29	20 59	8 28
215	3		21 29	9 35	21 28	9 36	21 25	9 37
216	4		21 58	10 38	21 56	10 40	21 52	10 44
217	5		22 30	11 39	22 26	11 43	22 20	11 48
218	6	D.Q	23 2	12 39	22 58	12 43	22 50	12 49
219	7		23 39	13 35	23 31	13 40	23 25	13 49
220A	8			14 30		14 35		14 45
221	9		0 19	15 21	0 14	15 27	0 2	15 37
222	10		1 4	16 9	0 58	16 15	0 48	16 25
223	11		1 54	16 53	1 49	16 58	1 38	17 8
224	12		2 49	17 33	2 44	17 38	2 34	17 46
225	13		3 48	18 9	3 43	18 13	3 35	18 20
226	14	N.L	4 49	18 43	4 45	18 46	4 39	18 51
227	15		5 53	19 14	5 50	19 16	5 45	19 20
228	16		6 58	19 45	6 57	19 46	6 55	19 47
229	17		8 4	20 16	8 4	20 15	8 5	20 14
230	18		9 12	20 48	9 14	20 46	9 16	20 42
231	19		10 21	21 22	10 23	21 19	10 28	21 13
232	20		11 30	22 1	11 34	21 56	11 41	21 48
233	21	P.Q	12 38	22 44	12 43	22 39	12 52	22 30
234	22		13 44	23 35	13 50	23 29	14 0	23 18
235	23		14 47		14 53		15 3	
236P	24		15 43	0 32	15 48	0 26	15 58	0 15
237	25		16 32	1 35	16 37	1 29	16 46	1 19
238	26		17 15	2 42	17 19	2 38	17 26	2 29
239	27		17 53	3 52	17 56	3 48	18 1	3 42
240	28	P.L	18 27	5 1	18 29	4 59	18 32	4 55
241	29		18 58	6 10	18 59	6 9	18 60	6 7
242	30		19 28	7 17	19 28	7 17	19 26	7 17
243	31		19 58	8 22	19 56	8 23	19 53	8 26
244	1SEPT		20 29	9 25	20 26	9 27	20 21	9 32
245	2		21 1	10 25	20 57	10 29	20 51	10 36
246	3		21 37	11 24	21 32	11 28	21 23	11 36
247	4		22 16	12 20	22 10	12 25	22 1	12 34
248A	5	D.Q	22 59	13 12	22 53	13 18	22 43	13 28
249	6		23 47	14 2	23 41	14 7	23 31	14 18
250	7			14 47		14 52		15 3

TABLEAU 22 suite

LUNE 1977

HEURE LOCALE

LONGITUDE 75 OUEST

LATITUDE:			45		46.8		50	
JOURS	DATE	PHASE	L	C	L	C	L	C
251	8		0 39	15 28	0 33	15 33	0 24	15 42
252	9		1 35	16 6	1 30	16 10	1 22	16 18
253	10		2 35	16 41	2 31	16 44	2 24	16 50
254	11		3 38	17 14	3 35	17 16	3 30	17 20
255	12		4 43	17 45	4 41	17 46	4 39	17 48
256	13	N.L	5 50	18 17	5 50	18 16	5 49	18 16
257	14		6 59	18 49	7 0	18 47	7 1	18 44
258	15		8 9	19 24	8 11	19 21	8 15	19 16
259	16		9 20	20 2	9 23	19 57	9 29	19 50
260	17		10 29	20 44	10 34	20 39	10 43	20 30
261P	18		11 37	21 32	11 43	21 27	11 53	21 17
262	19		12 40	22 27	12 46	22 21	12 56	22 10
263	20	P.Q	13 38	23 27	13 44	23 22	13 54	23 12
264	21		14 28		14 34		14 43	
265	22		15 12	0 32	15 17	0 27	15 25	0 18
266	23		15 51	1 39	15 55	1 35	16 1	1 28
267	24		16 26	2 47	16 28	2 44	16 32	2 39
268	25		16 57	3 55	16 59	3 53	17 1	3 51
269	26		17 28	5 2	17 28	5 1	17 27	5 0
270	27	P.L	17 57	6 6	17 56	6 7	17 54	6 9
271	28		18 28	7 10	18 26	7 12	18 21	7 16
272	29		19 0	8 11	18 57	8 15	18 50	8 20
273	30		19 35	9 11	19 30	9 15	19 22	9 23
274	1OCT		20 12	10 8	20 7	10 14	19 58	10 23
275	2		20 53	11 3	20 48	11 8	20 38	11 18
276A	3		21 39	11 54	21 33	11 60	21 23	12 10
277	4		22 29	12 40	22 23	12 46	22 13	12 56
278	5	D.Q	23 23	13 23	23 18	13 28	23 8	13 38
279	6			14 1		14 6		14 14
280	7		0 20	14 37	0 16	14 41	0 8	14 47
281	8		1 21	15 11	1 18	15 13	1 12	15 18
282	9		2 25	15 42	2 22	15 44	2 18	15 47
283	10		3 30	16 14	3 29	16 14	3 28	16 15
284	11		4 39	16 46	4 39	16 45	4 39	16 43
285	12	N.L	5 50	17 20	5 51	17 18	5 54	17 14
286	13		7 2	17 57	7 5	17 54	7 10	17 48
287	14		8 14	18 39	8 18	18 34	8 26	18 26
288P	15		9 25	19 27	9 30	19 22	9 40	19 12
289	16		10 32	20 21	10 38	20 15	10 48	20 5
290	17		11 32	21 21	11 39	21 15	11 49	21 5
291	18		12 26	22 25	12 32	22 20	12 42	22 10
292	19	P.Q	13 13	23 32	13 17	23 28	13 26	23 20
293	20		13 52		13 56		14 3	
294	21		14 28	0 39	14 30	0 36	14 35	0 30
295	22		14 59	1 46	15 1	1 43	15 4	1 39
296	23		15 30	2 51	15 30	2 50	15 30	2 48
297	24		15 59	3 55	15 58	3 55	15 56	3 56
298	25		16 28	4 58	16 26	4 60	16 23	5 3
299	26	P.L	16 60	6 0	16 57	6 3	16 51	6 8
300	27		17 32	7 0	17 29	-7 4	17 22	7 11

HEURE LOCALE

LONGITUDE 75 OUEST

LATITUDE:			45		46.8		50	
JOURS	DATE	PHASE	L	C	L	C	L	C
301	28		18 9	7 59	18 4	8 4	17 56	8 12
302	29		18 49	8 55	18 43	9 0	18 34	9 9
303	30		19 33	9 47	19 27	9 53	19 17	10 3
304A	31		20 21	10 35	20 15	10 41	20 5	10 51
305	1 NOV		21 13	11 19	21 8	11 25	20 58	11 34
306	2		22 8	11 59	22 4	12 4	21 55	12 12
307	3	D.Q	23 6	12 35	23 3	12 39	22 56	12 46
308	4			13 9		13 12		13 17
309	5		0 7	13 40	0 4	13 42	0 0	13 46
310	6		1 11	14 10	1 9	14 12	1 6	14 14
311	7		2 16	14 42	2 16	14 41	2 16	14 41
312	8		3 25	15 14	3 26	15 12	3 28	15 9
313	9		4 36	15 49	4 39	15 46	4 43	15 41
314	10		5 49	16 29	5 53	16 25	5 59	16 18
315	11	N.L	7 3	17 15	7 8	17 10	7 16	17 1
316P	12		8 14	18 8	8 20	18 2	8 29	17 52
317	13		9 20	19 8	9 26	19 2	9 37	18 52
318	14		10 19	20 13	10 25	20 8	10 35	19 58
319	15		11 10	21 21	11 15	21 16	11 24	21 8
320	16		11 53	22 29	11 57	22 26	12 4	22 20
321	17	P.Q	12 30	23 38	12 33	23 35	12 38	23 31
322	18		13 3		13 5		13 9	
323	19		13 34	0 44	13 35	0 42	13 35	0 40
324	20		14 3	1 48	14 2	1 48	14 1	1 48
325	21		14 32	2 51	14 30	2 52	14 27	2 55
326	22		15 2	3 52	14 59	3 55	14 54	3 59
327	23		15 34	4 52	15 30	4 56	15 23	5 2
328	24		16 9	5 52	16 4	5 56	15 55	6 3
329	25	P.L	16 47	6 48	16 41	6 53	16 32	7 3
330	26		17 29	7 42	17 23	7 47	17 13	7 58
331A	27		18 15	8 32	18 10	8 38	17 59	8 48
332	28		19 6	9 18	19 0	9 23	18 50	9 34
333	29		19 60	9 59	19 55	10 4	19 46	10 13
334	30		20 56	10 36	20 52	10 41	20 45	10 49
335	1 DEC		21 55	11 10	21 52	11 13	21 46	11 20
336	2		22 56	11 41	22 54	11 44	22 51	11 49
337	3	D.Q	23 59	12 11	23 58	12 13	23 56	12 15
338	4			12 40		12 41		12 42
339	5		1 4	13 11	1 4	13 10	1 5	13 9
340	6		2 12	13 43	2 13	13 41	2 16	13 38
341	7		3 22	14 19	3 25	14 16	3 31	14 11
342	8		4 34	15 1	4 39	14 57	4 46	14 49
343	9		5 48	15 50	5 53	15 45	6 2	15 35
344P	10	N.L	6 58	16 47	7 4	16 41	7 14	16 30
345	11		8 2	17 50	8 8	17 45	8 19	17 35
346	12		8 59	18 60	9 5	18 55	9 15	18 45
347	13		9 48	20 12	9 53	20 7	10 1	19 60
348	14		10 29	21 23	10 33	21 20	10 39	21 14
349	15		11 5	22 32	11 7	22 30	11 11	22 27
350	16		11 37	23 39	11 38	23 38	11 41	23 37

LUNE 1977

HEURE LOCALE

LONGITUDE 75 OUEST

LATITUDE:			45		46.8		50	
JOURS	DATE	PHASE	L	C	L	C	L	C
351	17	P.Q	12	7	12	7	12	7
352	18		12	36	0	43	12	32
353	19		13	6	1	46	12	59
354	20		13	37	2	46	13	27
355	21		14	10	3	45	13	58
356	22		14	46	4	42	14	32
357	23		15	27	5	37	15	11
358A	24		16	12	6	28	15	56
359	25	P.L	17	1	7	15	16	45
360	26		17	54	7	58	17	39
361	27		18	50	8	37	18	37
362	28		19	48	9	12	19	38
363	29		20	48	9	43	20	40
364	30		21	49	10	15	21	45
365	31		22	52	10	44	22	51

A : APOGEE

P : PERIGEE

N.L: NOUVELLE LUNE

P.Q: PREMIER QUARTIER

P.L: PLEINE LUNE

D.Q: DERNIER QUARTIER












TABLEAU 22 fin

Colonne 1 : nombre de jours écoulés depuis le 0 janvier 1977

QUELQUES DONNEES SUR LE LUNE

Magnitude	-12.7
Rotation (sidérale)	27j 7h 43m 12s
Mois synodique(N.L. à N.L.)	29j 12h 44m 3s
Rayon moyen	1.738×10^6 mètres = $0.27 r_{\oplus}$
Distance moyenne à la terre	3.844×10^8 mètres $60.27 r_{\oplus} = 0.002570$ U.A.
Demi-diamètre à la dist.moyenne	15' 32".6
Masse	7.35×10^{22} kg = $0.0123 m_{\oplus}$
Densité moyenne	$3.34 \text{ g/cm}^3 = 0.605$ celle de la terre
Acc. due à la pesanteur(surface)	$1.62 \text{ m/sec}^2 = 0.17 \text{ g}$ (sur la terre)
Excentricité moyenne.	0.05490
Inclinaison moyenne (écliptique)	5° 9'
Inclinaison de l'équateur sur l'orbite	1° 32'

SYMBOLES

Soleil		Vénus		Jupiter		Neptune	
La lune		La terre		Saturne		Pluton	
Mercure		Mars		Uranus			

Pour la lune , il s'agit du symbole général.

OCCULTATIONS D'ÉTOILES PAR LA LUNE

Les tables des éléments Besséliens pour toutes les occultations par la lune , en 1977, d'étoiles plus brillantes que la magnitude 7.5 ont été fournies par le Royal Greenwich Observatory. Ces éléments sont:

T : heure de la conjonction géocentrique, en T.U.

H : angle horaire à Greenwich au temps T.

Y : coordonnées y de l'axe du cylindre d'ombre sur le plan fondamental au temps T, x est alors égale à 0.

x' : variation de x par heure de temps moyen.

y' : variation de y par heure de temps moyen.

δ : déclinaison de l'étoile.

Pour les calculs, il faut avoir la longitude (λ) et la latitude (φ) du lieu d'observation. Il faut aussi calculer $\rho \sin \varphi'$ et $\rho \cos \varphi'$ où ρ est la distance géocentrique du lieu d'observation et φ' la latitude géocentrique.

Les formules utilisées pour calculer ρ et φ' sont publiées, chaque année, dans The American Ephemeris and Nautical Almanac. Les formules pour calculer les occultations ont été publiées dans The American Ephemeris and Nautical Almanac de 1959.

Les calculs ont été faits pour 2 endroits, Québec et Rimouski, pour les occultations par la lune, en 1977, des étoiles plus brillantes que la magnitude 4.1. On donne les coordonnées des étoiles, les éléments Besséliens, les heures d'immersion et d'émersion et l'angle P du point de contact mesuré du nord vers l'est, le sommet de cet angle étant le centre de la lune.

OCCULTATION: ZC 1106

DATE ET HEURE CONJONCTION: 2 FEV 1977 2.525 HR T.U.
 ANGLE HORAIRE (GREENWICH): 4.056667 HR
 ETOILE: DECL: 16.57942 ASC DROITE: 7 16 48.47 MAG: 3.6
 ELONGATION (LUNE) : 156 DEGRES
 Y (ORDONNEE, AXE OMBRE): 0.7327
 X'(VARIATION PAR HEURE): 0.5615
 Y'(VARIATION PAR HEURE): -0.0827

LIEU: QUEBEC LAT: 46.8 LONG: 71.22

IMMERSION

DATE :1
 HEURE PREVUE HNE :21 2.12
 ANGLE P (NORD VERS L'EST) :166

EMERSION

1 FEV 1977
 21 36.5 HR MIN
 215 DEGRES

LIEU: RIMOUSKI LAT: 48.43 LONG: 68.52

IMMERSION

DATE :1
 HEURE PREVUE HNE :20 59.7
 ANGLE P (NORD VERS L'EST) :154

EMERSION

1 FEV 1977
 21 48.8 HR MIN
 227 DEGRES

OCCULTATION: ZC 648

DATE ET HEURE CONJONCTION: 26 FEV 1977 1.318333 HR T.U.
 ANGLE HORAIRE (GREENWICH): 7.343333 HR
 ETOILE: DECL: 17.48808 ASC DROITE: 4 21 37.54 MAG: 3.9
 ELONGATION (LUNE) : 91 DEGRES
 Y (ORDONNEE, AXE OMBRE): 0.6413
 X'(VARIATION PAR HEURE): 0.5433
 Y'(VARIATION PAR HEURE): 0.0538

LIEU: QUEBEC LAT: 46.8 LONG: 71.22

IMMERSION

DATE :25
 HEURE PREVUE HNE :20 46.2
 ANGLE P (NORD VERS L'EST) :116

EMERSION

25 FEV 1977
 21 52.7 HR MIN
 242 DEGRES

LIEU: RIMOUSKI LAT: 48.43 LONG: 68.52

IMMERSION

DATE :25
 HEURE PREVUE HNE :20 45.4
 ANGLE P (NORD VERS L'EST) :109

EMERSION

25 FEV 1977
 21 53.9 HR MIN
 249 DEGRES

OCCULTATION: ZC 2826

DATE ET HEURE CONJONCTION: 4 JUIN 1977 9.041667 HR T.U.
 ANGLE HORAIRE (GREENWICH): 6.546667 HR
 ETOILE: DECL: -17.88789 ASC DROITE: 19 20 23.28 MAG: 4
 ELONGATION (LUNE) : 216 DEGRES
 Y (ORDONNEE, AXE OMBRE): 0.8902
 X'(VARIATION PAR HEURE): 0.6025
 Y'(VARIATION PAR HEURE): 0.0876

LIEU: QUEBEC LAT: 46.8 LONG: 71.22

IMMERSION

DATE :4
 HEURE PREVUE HNE :4 7.83
 ANGLE P (NORD VERS L'EST) :94.6

EMERSION

4 JUIN 1977
 5 13 HR MIN
 236 DEGRES

LIEU: RIMOUSKI LAT: 48.43 LONG: 68.52

IMMERSION

DATE :4
 HEURE PREVUE HNE :4 10.1
 ANGLE P (NORD VERS L'EST) :93.9

EMERSION

4 JUIN 1977
 5 14.2 HR MIN
 237 DEGRES

OCCULTATION: ZC 2969

DATE ET HEURE CONJONCTION: 20 OCTOBRE 1977 2.23 HR T.U.
 ANGLE HORAIRE (GREENWICH): 7.795 HR
 ETOILE: DECL: -14.84969 ASC DROITE: 20 19 46.13 MAG: 3.2
 ELONGATION (LUNE) : 95 DEGRES
 Y (ORDONNEE, AXE OMBRE): 0.4361
 X'(VARIATION PAR HEURE): 0.5776
 Y'(VARIATION PAR HEURE): 0.1181

LIEU: QUEBEC LAT: 46.8 LONG: 71.22

IMMERSION

DATE :19
 HEURE PREVUE HNE :22 4.92
 ANGLE P (NORD VERS L'EST) :19.9

EMERSION

19 OCTOBRE 1977
 22 43.2 HR MIN
 305 DEGRES

LIEU: RIMOUSKI LAT: 48.43 LONG: 68.52

IMMERSION

DATE :19
 HEURE PREVUE HNE :22 6.42
 ANGLE P (NORD VERS L'EST) :16.7

EMERSION

19 OCTOBRE 1977
 22 40.9 HR MIN
 308 DEGRES

OCCULTATION: ZC 1106

DATE ET HEURE CONJONCTION: 2 NOV 1977 5.878333 HR T.U.
 ANGLE HORAIRE (GREENWICH): 1.358333 HR
 ETOILE: DECL: 16.57928 ASC DROITE: 7 16 49.82 MAG: 3.6
 ELONGATION (LUNE) : 247 DEGRES
 Y (ORDONNEE, AXE OMBRE): 0.4598
 X'(VARIATION PAR HEURE): 0.5425
 Y'(VARIATION PAR HEURE): -0.069

LIEU: QUEBEC LAT: 46.8 LONG: 71.22

IMMERSION

EMERSION

DATE	:1	2	NOV 1977
HEURE PREVUE HNE	:23 9.88	0 15.1	HR MIN
ANGLE P (NORD VERS L'EST)	:74.7	290	DEGRES

LIEU: RIMOUSKI LAT: 48.43 LONG: 68.52

IMMERSION

EMERSION

DATE	:1	2	NOV 1977
HEURE PREVUE HNE	:23 13.8	0 18.8	HR MIN
ANGLE P (NORD VERS L'EST)	:71.9	294	DEGRES

ECLIPSES EN 1977

3-4 avril: éclipse partielle de lune, visible en Amérique du nord
 entrée dans la pénombre : 3 avril 21h 5.0m HNE
 entrée dans l'ombre : 3 avril 22h 30.2m HNE
 milieu : 3 avril 23h 18.2m HNE
 sortie de l'ombre : 4 avril 0h 6.4m HNE
 sortie de la pénombre : 4 avril 1h 31.5m HNE

18 avril : éclipse annulaire de soleil, invisible en Amérique du nord
 27 sept : éclipse de la lune par la pénombre
 entrée dans la pénombre : 27 sept 1h 18.3m HNE
 milieu : 27 sept 3h 29.3m HNE
 sortie de la pénombre : 27 sept 5h 40.2m HNE

12 oct : éclipse totale de soleil, invisible dans le nord est
 de l'Amérique du nord et pas intéressante pour nos régions.

COORDONNEES (1980) POUR QUELQUES ETOILES
ET OBJETS INTERESSANTS

43

NOM	ASC. DROITE		DECLINAISON		MAG. VISUELLE	REMARQUES
	hre	min.	°	'		
La Polaire	02	12.5	89	11	1.99	variable, céphéide
Algol	03	6.6	40	52	2.06	variable, éclipse
Aldébaran	04	34.8	16	28	0.86	
Rigel	05	13.6	- 8	13	0.14	
Capella	05	15.2	45	59	0.05	
Bételgeuse	05	54.0	7	24	0.41	
Sirius	06	44.2	-16	42	-1.47	
Régulus	10	7.3	12	4	1.36	
L'Epi	13	24.1	-11	3	0.91	variable, éclipse
Acturus	14	14.8	19	17	-0.06	
Antarès	16	28.2	-26	23	0.92	
Véga	18	36.2	38	46	0.04	
Albiréo	19	29.9	27	55	3.07	
Altair	19	49.8	8	49	0.77	
Deneb	20	40.7	45	12	1.26	
M 31	00	41.6	41	10		néb. d'Andromède
M 45	03	45.9	24	4	2	les Pléiades
M 42	05	34.3	- 5	25		néb. d'Orion
M 13	16	41.0	36	30	6	amas d'Hercule
M 57	18	52.9	33	1		néb. annulaire Lyre

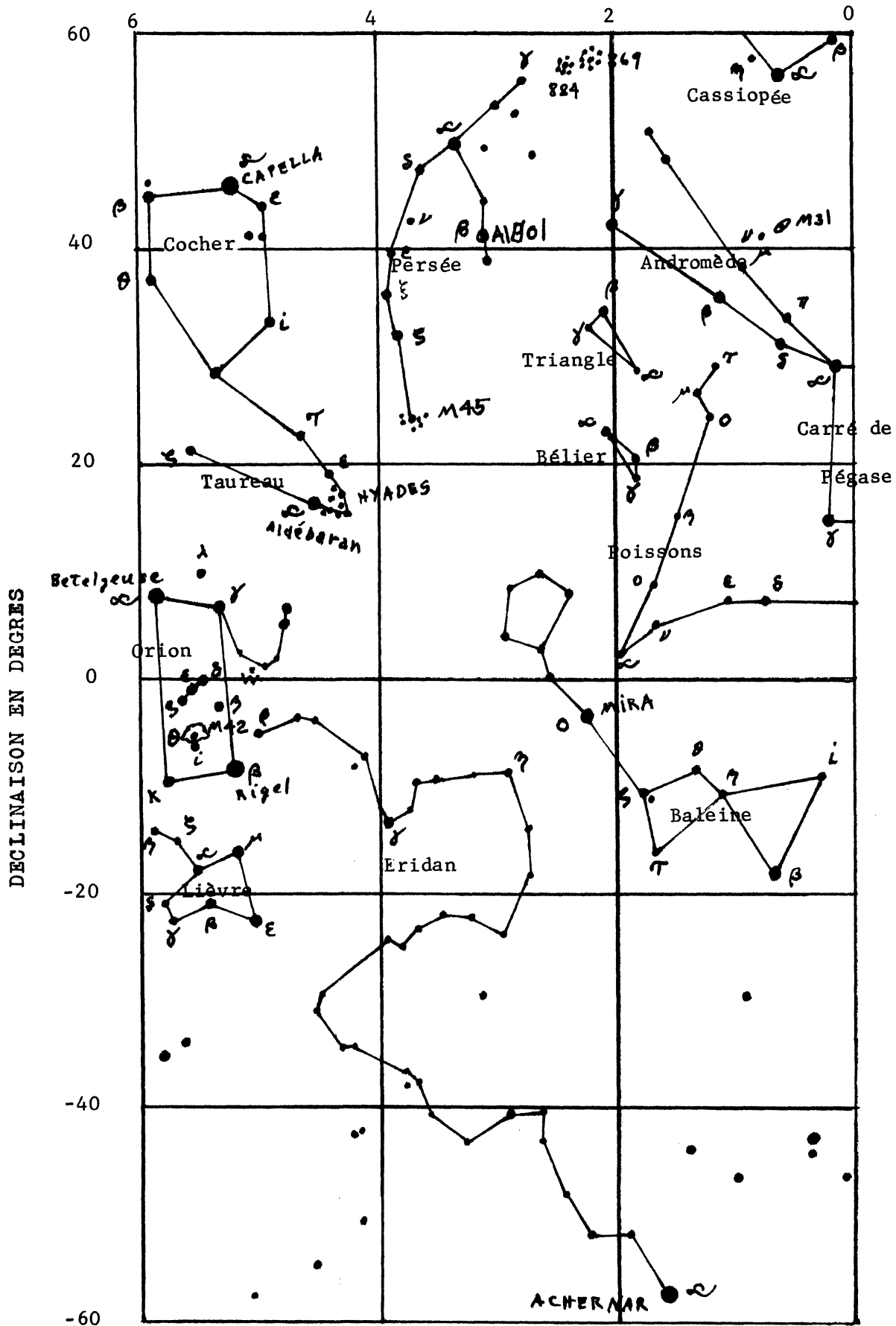
	radiant				
	hre	min.	°	'	
Perséides	03	04	58	50/hre	maximum le 12 août
Taurides	03	32	14	15/hre	maximum le 4 novembre
Orionides	06	20	15	25/hre	maximum le 21 octobre
Géminides	07	32	32	50/hre	maximum le 13 décembre
Lyrides	18	16	34	15/hre	maximum le 22 avril
η Aquarides	22	24	0	20/hre	maximum le 4 mai
δ Aquarides	22	36	-17	20/hre	maximum le 28 juillet

RADIOASTRONOMIE

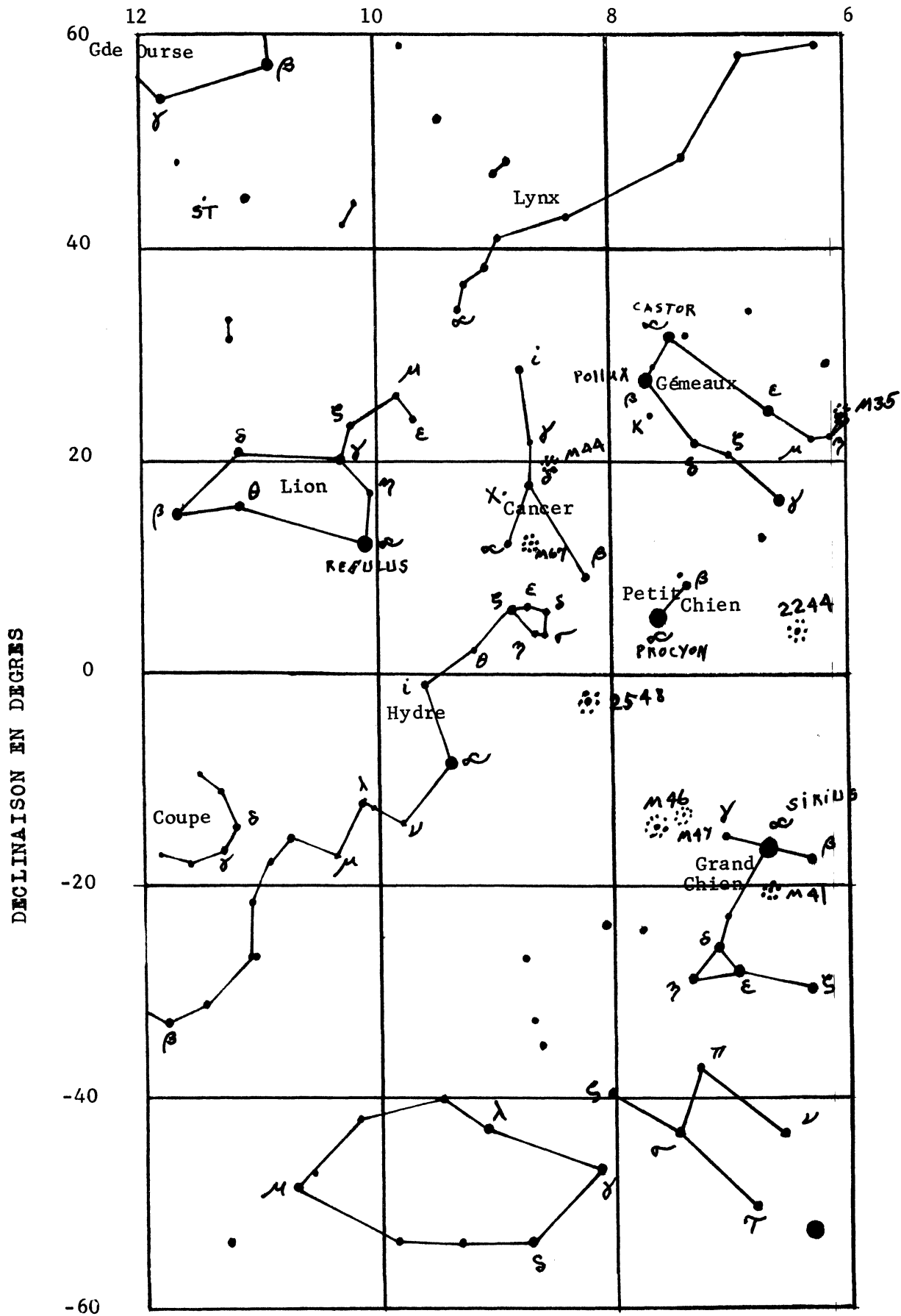
NOM	ASC. DROITE		DECL.		REMARQUES
	hre	min	deg	min	
& M1 dans la nébuleuse du Crabe	05	33.2	22	00	reste de la supernova de 1054
3C 273	12	28	02	10	la plus puissante quasar la plus proche
& Virgo A M87	12	29.8	12	30	radiogalaxie
& Cygnus A	19	58.7	40	41	radiogalaxie puissante
& Cassiopée A	22	24.7	-05	04	radiosource la plus puissante, reste supernova
& Soleil					émission continue et sursauts
Lune					émission thermique
& Jupiter					sursauts contrôlés par Io

& sources pouvant être détectées avec un radiotélescope d'amateur.

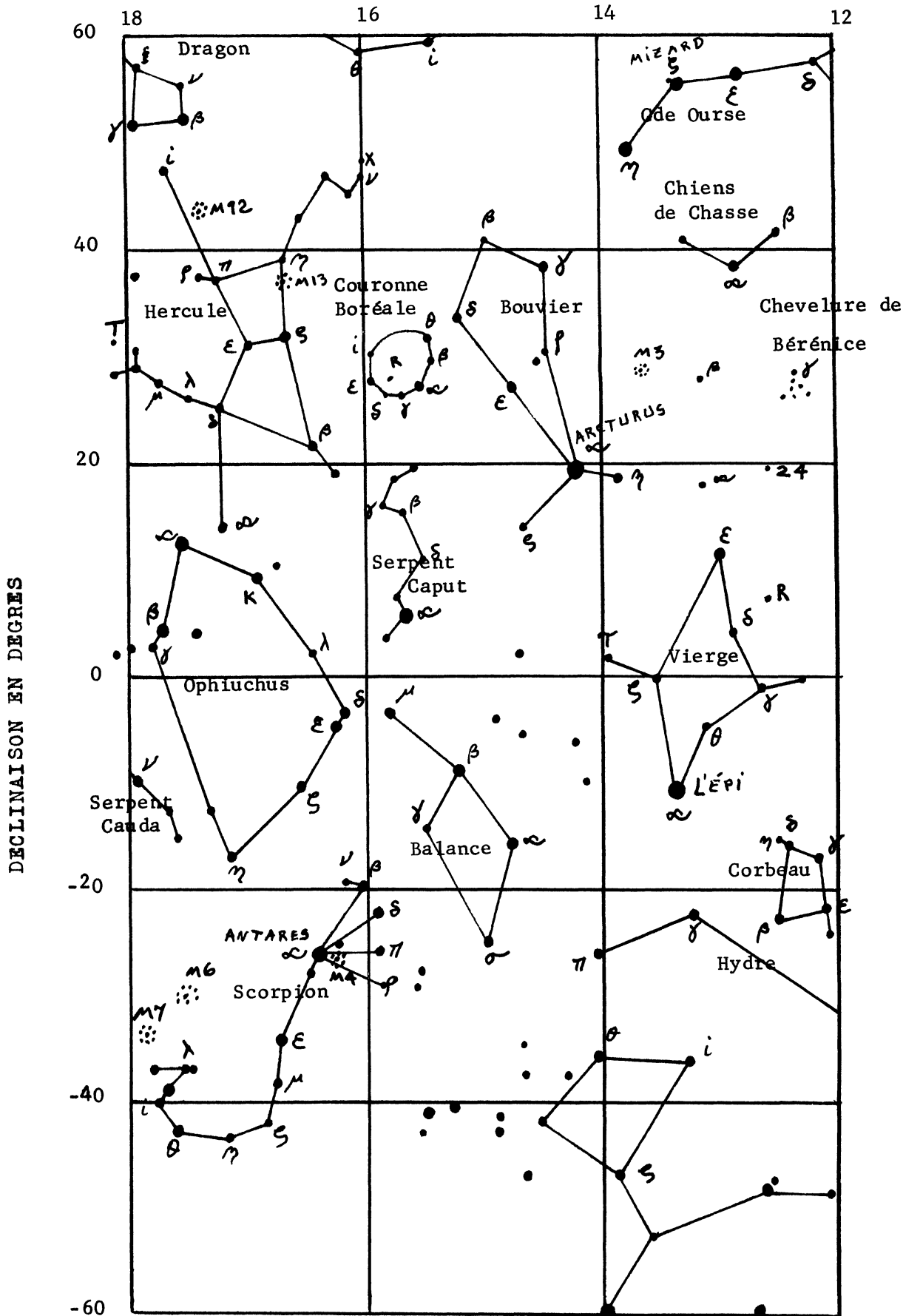
ASCENSION DROITE EN HEURES

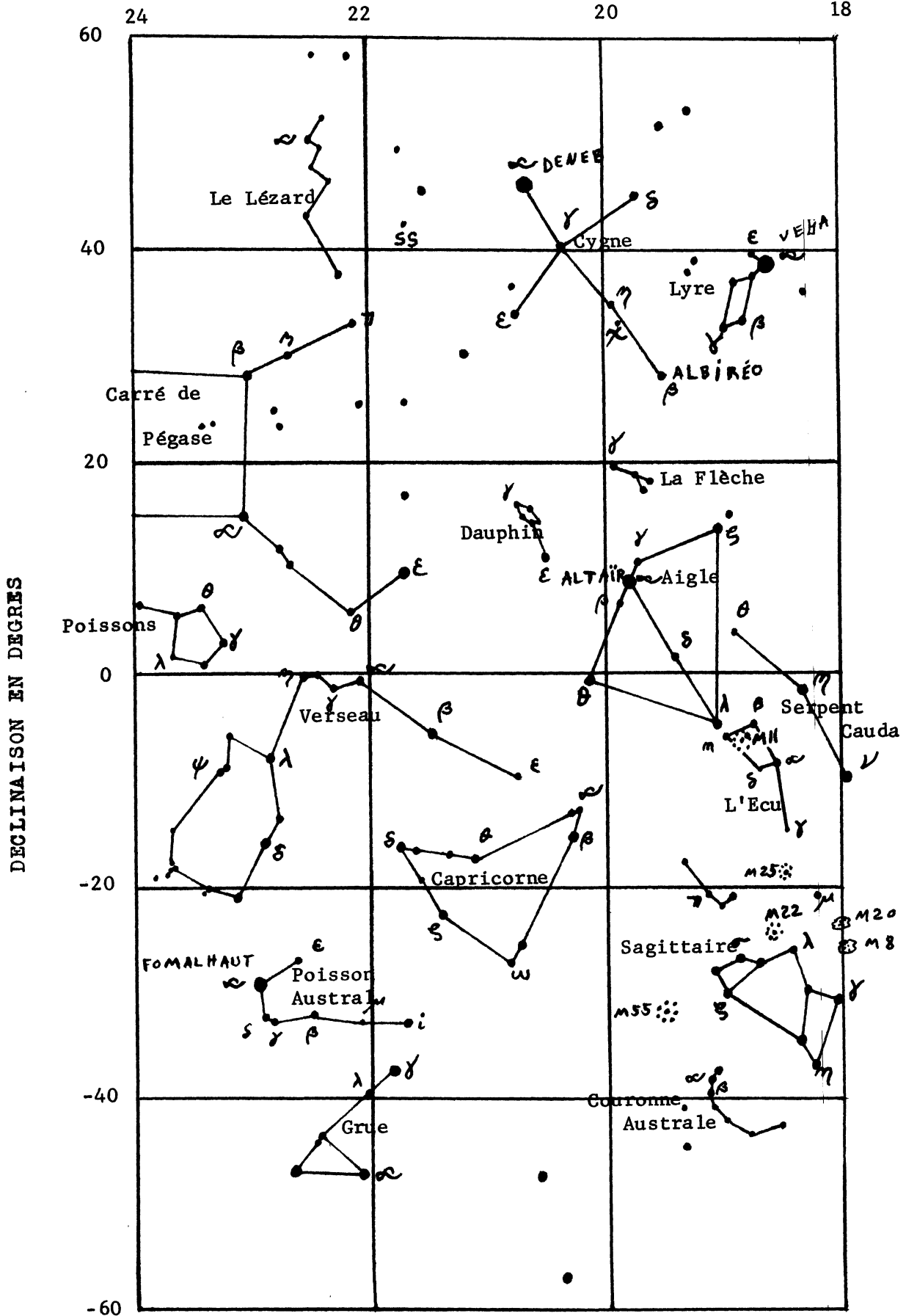


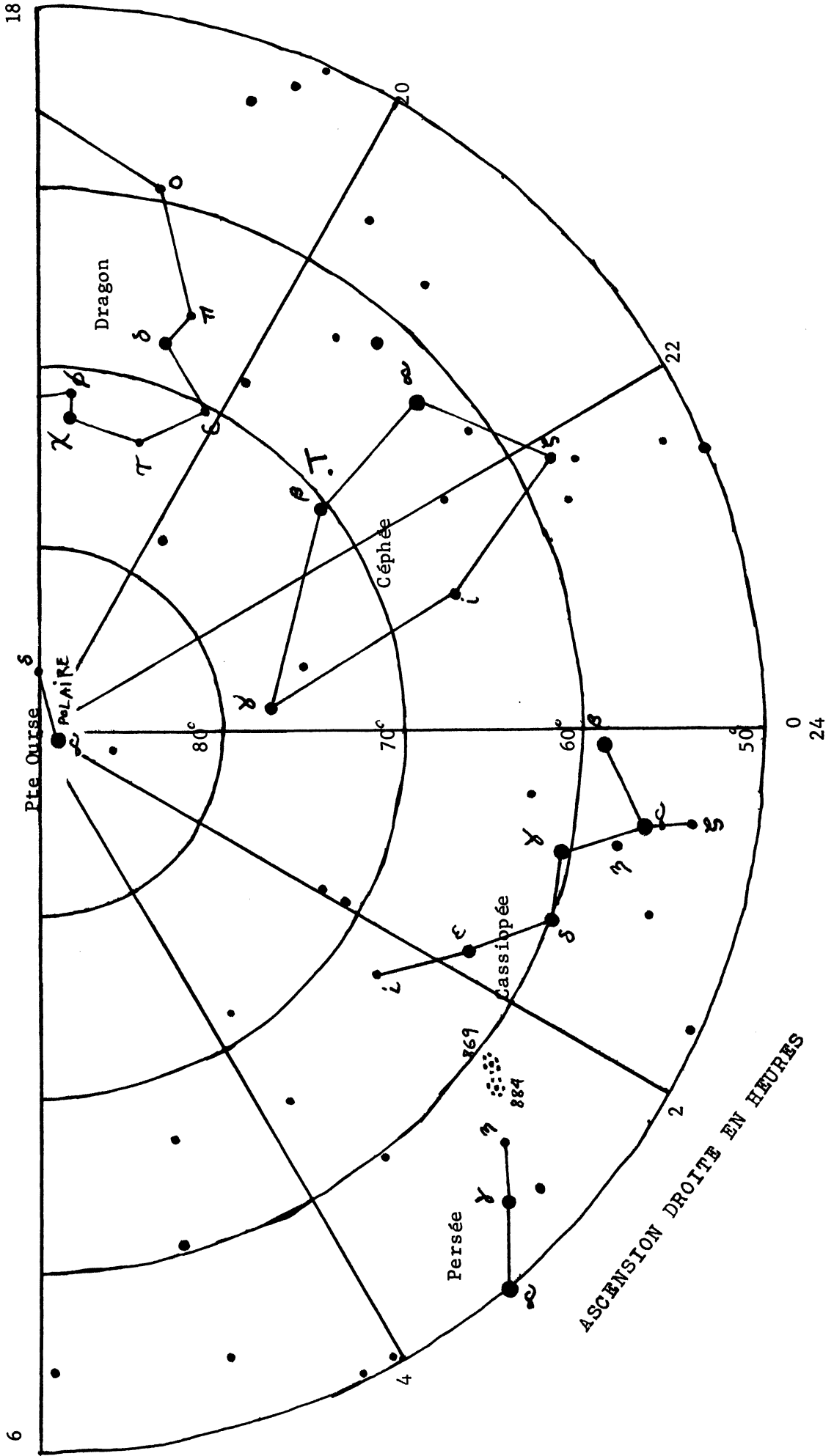
ASCENSION DROITE EN HEURES

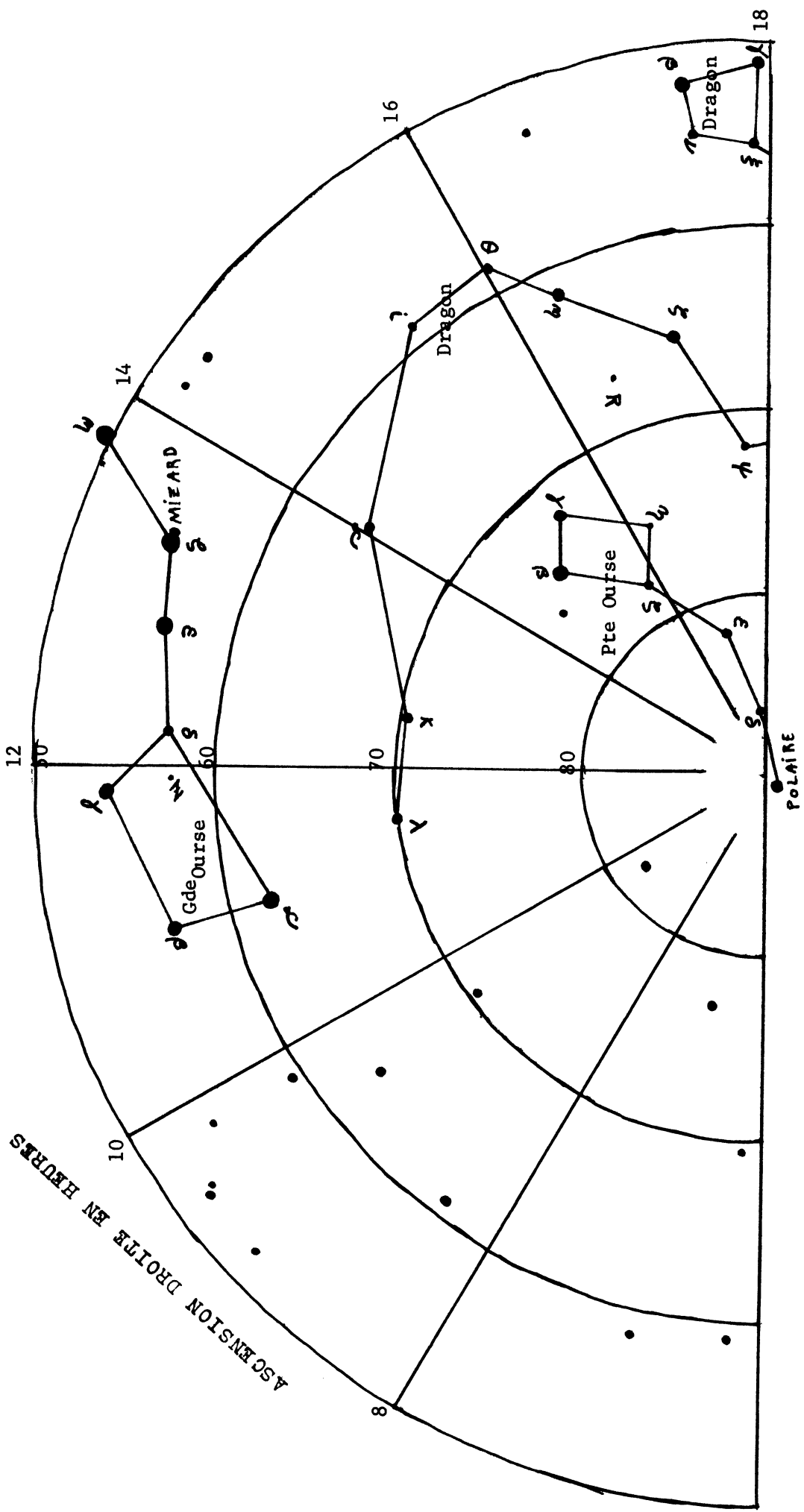


ASCENSION DROITE EN HEURES









CONSTANTESTEMPS

Année tropique (équinoxe à équinoxe)	: 365.24220 jours
Année sidérale (étoile fixe à étoile fixe)	: 365.25636 "
Année anomalistique (périhélie à périhélie)	: 365.25964 "
Année julienne	: 365.25
1 jour de temps moyen	1.0027379093 jours de temps sidéral
	24 hres 3 min 56.55536 de temps sidéral
1 jour de temps sidéral	0.9972695664 jours de temps moyen
	23 hres 56 min 4.09056 de temps moyen

LONGUEUR

Rayon du soleil	6.96×10^8 mètres
Rayon de la terre (équatorial)	6378160 mètres
Rayon de la terre (polaire)	6356774.5 mètres
Rayon moyen de la lune	1.738×10^6 mètres
Unité astronomique (U.A.)	1.496×10^{11} mètres
1 année lumière (a.l.)	6.324×10^4 U.A.
1 parsec	3.262 a.l.
Distance moyenne terre-soleil	1.00000023 U.A.
Distance moyenne terre-lune	3.844×10^8 mètres

MASSE

Rapport masse terre/masse lune	: 81.30
Rapport masse soleil/masse terre et lune	: 328912
Rapport masse soleil/masse terre	: 332958

DIVERS

Vitesse de la lumière	: 299792.5×10^3 m/s
1 radian	: 57.29577951 degrés
1 kilogramme	: 2.205 livres
1 degré de latitude	: $110.575 + 1.11 \sin^2 \varphi$ km (sphéroïde)
1 degré de longitude	: $(111.32 + 0.373 \sin^2 \varphi) \cos \varphi$ km (sphéroïde)

