



HAL
open science

Satellites galiléens de Jupiter : phénomènes et configurations pour 1993, suivis d'une méthode permettant de calculer les phénomènes pour 1994

Th. Derouazi, D.T. Vu, Ch. Ruatti

► To cite this version:

Th. Derouazi, D.T. Vu, Ch. Ruatti. Satellites galiléens de Jupiter : phénomènes et configurations pour 1993, suivis d'une méthode permettant de calculer les phénomènes pour 1994. [Rapport de recherche] Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides(IMCCE). 1992, 71 p., figures, tableaux. hal-01467617

HAL Id: hal-01467617

<https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-01467617>

Submitted on 14 Feb 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

PHÉNOMÈNES ET CONFIGURATIONS POUR 1993

SUIVIS D'UNE MÉTHODE PERMETTANT DE CALCULER LES

PHÉNOMÈNES POUR 1994



Supplément à la CONNAISSANCE DES TEMPS

à l'usage des observateurs

Bureau des Longitudes, UA CNRS

Paris, juin 1992

SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

GALILEAN SATELLITES OF JUPITER

**PHÉNOMÈNES ET CONFIGURATIONS POUR 1993, SUIVIS D'UNE
MÉTHODE PERMETTANT DE CALCULER LES PHÉNOMÈNES POUR 1994**

**PHENOMENA AND CONFIGURATIONS FOR 1993, FOLLOWED BY A
METHOD FOR THE CALCULATION OF THE PHENOMENA FOR 1994**

Supplément à la CONNAISSANCE DES TEMPS

à l'usage des observateurs

Bureau des Longitudes, UA CNRS

Paris, juin 1992

Note : Les calculs et les tracés des courbes nécessaires à l'élaboration de ce fascicule ont été effectués sur l'ordinateur du Centre Inter Régional de Calcul Electronique du C.N.R.S., F-91405 ORSAY (France)

Imprimé au Bureau des Longitudes

ISSN 079 - 1033

Dépôt légal : juin 1992

TABLE DES MATIERES	Page	TABLE OF CONTENTS	Page
Avertissement	5	<i>Foreword</i>	5
Données sur les satellites galiléens	7	<i>Data on the Galilean satellites</i>	7
Présentation des éphémérides	9	<i>Presentation of the ephemerides</i>	9
Phénomènes et configurations pour 1993	15	<i>Phenomena and configurations for 1993</i>	15
Phénomènes pour 1994	65	<i>Phenomena for 1994</i>	65

AVERTISSEMENT

Depuis 1985, un supplément à la *Connaissance des Temps* est publié et donne les positions des satellites de Mars, des satellites galiléens de Jupiter, des huit premiers satellites de Saturne et des cinq satellites d'Uranus sous forme de fonctions mixtes avec une précision proche des théories originales. Une disquette pour micro-ordinateur accompagne cet ouvrage.

Cependant, des observateurs ont souhaité continuer à disposer d'un ouvrage permettant d'identifier les satellites galiléens et de connaître les instants des phénomènes présentés par ces satellites et calculés à une seconde de temps près. C'est ce que donne le présent fascicule. En particulier, les configurations précises permettent très facilement de situer les satellites avec une précision de 10" par rapport à Jupiter.

On trouvera de plus des renseignements généraux sur les satellites galiléens en début d'ouvrage ainsi qu'une méthode de calcul des phénomènes pour l'année suivante en fin d'ouvrage.

FOREWORD

*Since 1985, a supplement to the *Connaissance des Temps* is published and gives the positions of the Satellites of Mars, of the Galilean Satellites of Jupiter, of the First Eight Satellites of Saturn and of the Five Satellites of Uranus under a mixed form of representation, involving secular and periodic terms and depending directly on time. The accuracy is near that of the original theories. A floppy disk is available with these ephemerides.*

However, observers wish to keep ephemerides allowing to identify immediately the Galilean Satellites and to know the dates of the phenomena which are calculated to the nearest second of time. This is given by the present booklet, particularly the configurations giving positions with an accuracy of 10" relatively to Jupiter.

Besides these informations, the present booklet gives various data concerning the Galilean Satellites. We also present a method which permits the calculation of the phenomena for the next year.

J.-E. ARLOT

W. THUILLOT

Responsables de la publication

Phénomènes et Configurations des satellites galiléens de Jupiter
Supplément à la *Connaissance des Temps* à l'usage des observateurs.

Rédaction et calculs : Th. DEROUAZI, D.T. VU, Ch. RUATTI.

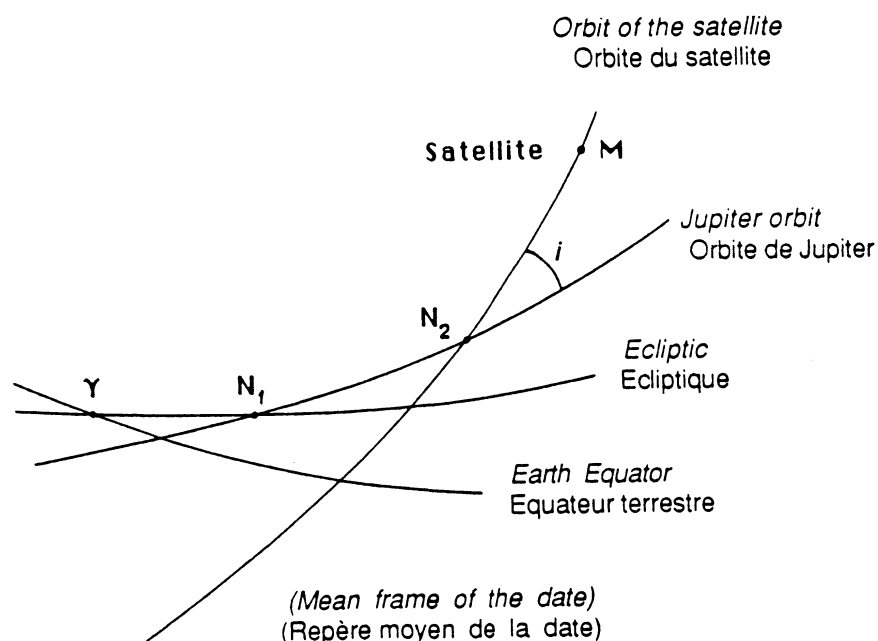
DONNEES SUR LES SATELLITES GALILEENS

DATA ON THE GALILEAN SATELLITES

	IO (I)	EUROPE (II)	GANYMEDE (III)	CALLISTO (IV)
<i>Masses (10⁻⁵ masse de Jupiter)</i>				
Sampson (1921) :	4.50	2.54	7.99	4.50
De Sitter (1931) :	3.81	2.48	8.17	5.09
Pioneer 11 (1976) :	4.68	2.52	7.80	5.66
<i>Rayons (km)</i>				
Danjon (1954) :	1650	1400	2450	2300
Dollfus (1961) :	1775	1550	2800	2525
Pioneer 11 (1976) :	1840	1552	2650	2420
Voyager (1983) :	1816	1563	2638	2410
<i>Magnitudes visuelles à l'opposition de Jupiter</i>				
Harris (1961) :	4.8	5.2	4.5	5.5
<i>Albédos géométriques (Harris, 1961)</i>				
U : 353 nm	0.19	0.47	0.29	0.14
B : 448 nm	0.56	0.67	0.41	0.21
V : 554 nm	0.92	0.83	0.49	0.26
R : 690 nm	1.12	0.93	0.56	0.30
I : 820 nm	1.15	0.95	0.57	0.31
<i>Albédo de Bond (visuel)</i>				
	0.54	0.49	0.29	0.15
<i>Demi-grand axe (Sampson, 1921)</i>				
en UA :	0.002820	0.004486	0.007155	0.012586
en rayons de Jupiter :	5.87	9.34	14.91	26.22
en kilomètres :	421810	671140	1070500	1882900
<i>Plus grande élongation à l'opposition de Jupiter (minutes et secondes de degré)</i>				
Sampson (1921) :	2'17"	3'40"	5'48"	10'13"
<i>Période synodiques (jours)</i>				
Sampson (1921) :	1.7698604883	3.5540941742	7.1663872292	16.7535523007
<i>Inclinaison moyenne sur l'équateur de Jupiter pour 1993.5 (minutes et secondes de degré)</i>				
Sampson (1921) :	1'34"	26'53"	10'05"	21'25"
<i>Valeur moyenne de l'excentricité pour 1993.5</i>				
Sampson (1921) :	0.004	0.009	0.001	0.007
<i>Partie séculaire du mouvement (degré par an)</i>				
noeud :	- 48.5	- 11.9	- 2.6	- 0.6
périjove :	57.0	14.6	2.7	0.7
Sampson (1921)				

THEORIE DU MOUVEMENT
DES SATELLITES GALILEENS

THEORY OF THE MOTION OF
THE GALILEAN SATELLITES



Du fait de la complexité du mouvement des satellites galiléens, il est difficile de donner des valeurs précises pour les noeuds et les périodes. En effet, les excentricités et les inclinaisons sont faibles (cf. tableau précédent) et tous ces éléments sont soumis à de grandes variations (Thuillot, Vu, 1985).

Because of the complexity of the motion of the Galilean Satellites of Jupiter it is difficult to provide precise values for nodes and periods. Indeed, eccentricities and inclinations are small (see the preceding table) and all these elements undergo large variations (Thuillot, Vu, 1985).

On donne ci-après les longitudes moyennes (d'après Sampson, 1921) dans le plan des orbites, ce plan étant confondu avec l'équateur de Jupiter.

The mean longitudes (Sampson, 1921) in the orbital planes identified with Jupiter's equator are given below.

Si τ est le temps en jours moyens compté à partir de 1900,0 on a :

If τ is the time in days which has elapsed from 1900.0, one gets :

$\gamma N_1 N_2 = 316^\circ.051 + 0.00003559 \tau, i = 3^\circ.10350$		
$\gamma N_1 + N_1 N_2 + N_2 M =$		Période sidérale en jours Sidereal period in days
Io	$42^\circ.59987 + 203.488992435 \tau$	1.7691374639
Europe	$99^\circ.55081 + 101.374761672 \tau$	3.5511797420
Ganymede	$168^\circ.02628 + 50.317646290 \tau$	7.1545476894
Callisto	$234^\circ.40790 + 21.571109630 \tau$	16.6889884746

PRESENTATION OF THE EPHEMERIDES**ECHELLES DE TEMPS**

L'argument "temps" des éphémérides publiées ici est le TDB (temps dynamique barycentrique) que l'on peut confondre, à la précision des éphémérides, avec le TDT (temps dynamique terrestre), proche du TE (temps des éphémérides) et réalisé physiquement par la mesure du TAI (temps atomique international). On a :

$$TDT = TAI + 32,184 \text{ s}$$

Les événements astronomiques étant mesurés dans l'échelle UTC (temps universel coordonné), le tableau ci-dessous donne la relation entre TDT et UTC (d'après la relation entre TAI et UTC publiée par l'IERS).

TDT-UTC

du 1 juillet 1988 au 1 janvier 1990	56,184 s
du 1 janvier 1990 au 1 janvier 1991	57,184 s
du 1 janvier 1991 au 1 juillet 1992	58,184 s
à partir du 1 juillet 1992	59,184 s

PHENOMENES DES SATELLITES GALILEENS

Les hypothèses utilisées pour le calcul des époques des phénomènes (Thuillot, 1989) sont les suivantes :

- Jupiter est un ellipsoïde dont l'aplatissement a pour valeur 1/15 et dont le rayon équatorial est 71420 km.

- Les satellites sont des sphères de rayon : 1840 km pour Io, 1552 km pour Europe, 2650 km pour Ganymède, 2420 km pour Callisto (d'après Pioneer 11).

- Le Soleil est une sphère de rayon 695980 km.

- Les dates sont données pour tout observatoire terrestre puisqu'on peut négliger l'effet de parallaxe dont la grandeur est plus faible que la précision des prédictions.

TIME-SCALES

The time argument of the ephemerides is TDB (barycentric dynamic time) which can be identified with TDT (terrestrial dynamic time) close to the former definition of ET (ephemeris time) and physically made by measuring TAI (international atomic time), so that :

$$TDT = TAI + 32.184 \text{ s}$$

Astronomical events are measured in the time-scale UTC (coordinate universal time). The table below gives the correspondence between TDT and UTC (using the relationship between TAI and UTC published by the IERS).

TDT-UTC

<i>From July 1, 1988 to January 1, 1990</i>	<i>56.184 s</i>
<i>From January 1, 1990 to January 1, 1991</i>	<i>57.184 s</i>
<i>From January 1, 1991 to July 1, 1992</i>	<i>58.184 s</i>
<i>From July 1, 1992</i>	<i>59.184 s</i>

PHENOMENA OF THE GALILEAN SATELLITES

The hypothesis made for the calculations of the dates of the phenomena (Thuillot, 1989) are :

- Jupiter is an ellipsoid the flatness of which is 1/15 and the equatorial radius of which is 71420 km.

- The satellites are spheres the radius of which are : 1840 km for Io, 1552 km for Europe, 2650 km for Ganymede and 2420 km for Callisto (from Pioneer 11).

- The Sun is a sphere the radius of which is 695980 km.

- The dates are given for everywhere on Earth since no parallax effect has to be taken into account.

10.

L'effet de phase est négligé pour les satellites, mais pris en compte pour la planète.

Les pages paires fournissent les dates des phénomènes que présentent ces satellites :

. les débuts et fins des passages des satellites devant la planète :

PA.D.INT et PA.D.EXT
PA.F.INT et PA.F.EXT

. les débuts et fins de leurs occultations (anciennement appelées immersions et émergences) :

OC.D.INT et OC.D.EXT
OC.F.INT et OC.F.EXT

. les débuts et fins des passages de leur ombre sur Jupiter :

OM.D.INT et OM.D.EXT
OM.F.INT et OM.F.EXT

. les débuts et fins des éclipses des satellites par Jupiter :

EC.D.INT, EC.D.EXT, EC.D.PEN
EC.F.INT, EC.F.EXT, EC.F.PEN

Les notations utilisées sont les suivantes :

. D et .F désignent le début et la fin.

. INT désigne les contacts intérieurs des satellites avec le cône d'ombre pour les éclipses et les passages des ombres sur Jupiter, et désigne les mêmes contacts avec le cône de visibilité pour les occultations et les passages devant la planète.

. EXT désigne les contacts extérieurs des satellites avec le cône d'ombre pour les éclipses et les passages des ombres sur Jupiter, et désigne les mêmes contacts avec le cône de visibilité pour les occultations et les passages devant la planète.

. PEN désigne uniquement pour les éclipses, le contact extérieur des satellites avec le cône de pénombre.

The phase defect is neglected on the satellites but taken into account for Jupiter.

Even pages give the dates of the phenomena :

. the beginnings and the ends of the transits of the satellites in front of Jupiter :

*PA.D.INT and PA.D.EXT
PA.F.INT and PA.F.EXT*

. the beginnings and the ends of the occultations of the satellites by Jupiter :

*OC.D.INT and OC.D.EXT
OC.F.INT and OC.F.EXT*

. the beginnings and the ends of the transits of the umbra of the satellites on the disk of Jupiter :

*OM.D.INT and OM.D.EXT
OM.F.INT and OM.F.EXT*

. the beginnings and the ends of the eclipses of the satellites by Jupiter :

*EC.D.INT, EC.D.EXT, EC.D.PEN
EC.F.INT, EC.F.EXT, EC.F.PEN*

The notations means :

. D and .F mean beginning and end.

. INT means :

- interior contact satellite/shadow cone for the eclipses and transits of shadows on Jupiter.

- interior contact satellite/cone of visibility for the occultations and the transits.

. EXT means :

- exterior contact satellite/shadow cone for the eclipses and transits of shadows on Jupiter.

- exterior contact satellite/cone of visibility for the occultations and the transits.

. PEN means :

- exterior contact satellite/penumbra cone for the eclipses.

EXEMPLE

Le déroulement d'un début d'éclipse se fait ainsi :

EC.D.PEN : contact extérieur du satellite avec le cône de pénombre (début de l'assombrissement).

EC.D.EXT : contact extérieur avec le cône d'ombre.

EC.D.INT : contact extérieur avec le cône d'ombre (assombrissement total).

On observera que les éclipses se produisent à l'ouest ou à l'est de la planète, suivant que l'on est avant ou après l'opposition. En général pour le premier et le deuxième satellite, on ne peut, avant l'opposition, observer que le début des éclipses suivi de la fin des occultations. Après l'opposition on ne peut observer que le début des occultations suivi de la fin des éclipses. Il est possible, d'autre part, que, en raison de l'inclinaison de l'équateur de Jupiter sur l'écliptique et de l'éloignement du satellite IV Callisto par rapport à la planète, aucun phénomène de ce satellite ne se produise.

EXAMPLE

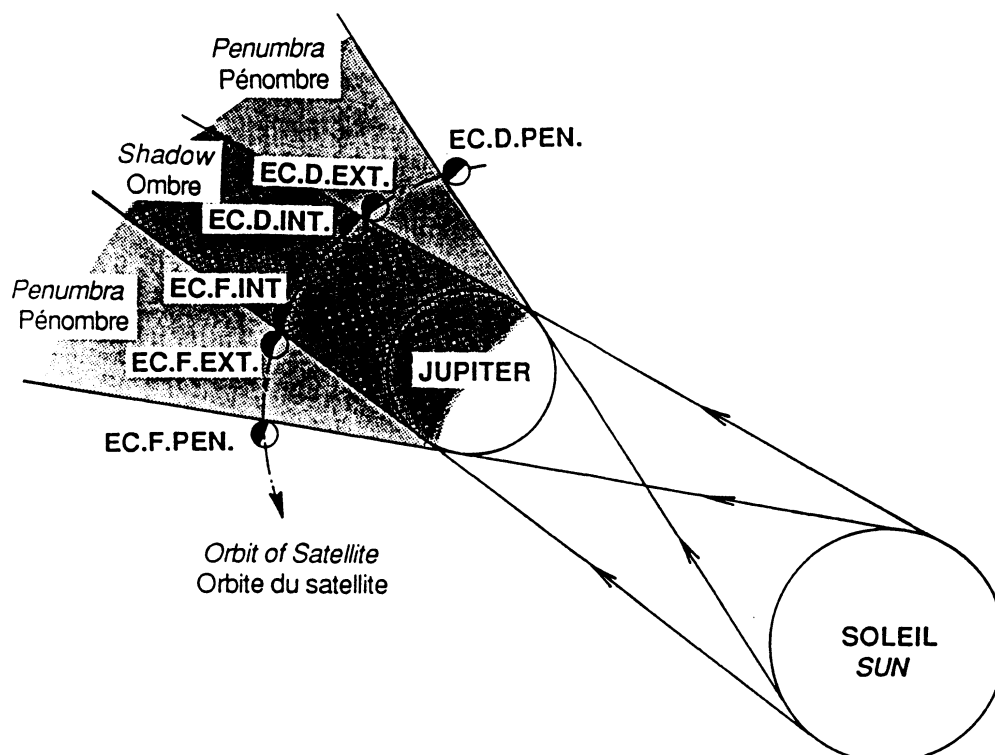
A beginning of an exlipse occurs as follows :

EC.D.PEN : external contact of the satellite with the cone of penumbra (beginning of the penumbra) .

EC.D.EXT : external contact with the shadow cone.

EC.D.INT : internal contact with the shadow cone (the satellite has disappeared in the umbra).

Note that the eclipses occur west of the planet before the opposition. Most of time for the first and the second satellite, only the beginning of the eclipse followed by the end of the occultation are observable. On the other hand, it may happened that no phenomenon occurs for satellite IV because it is far from Jupiter and because of the inclination of the equator of Jupiter above the ecliptic.



LES CONFIGURATIONS

Les configurations permettent d'identifier les satellites, et également de déterminer leur position en coordonnées tangentielles équatoriales relatives à Jupiter avec la précision suivante (pour une lecture des courbes à 0,5 mm près) :

- . Satellite 1 : de 5" à 20" selon la vitesse apparente
- . Satellite 2 : de 5" à 10" selon la vitesse apparente
- . Satellites 3 et 4 : 5"

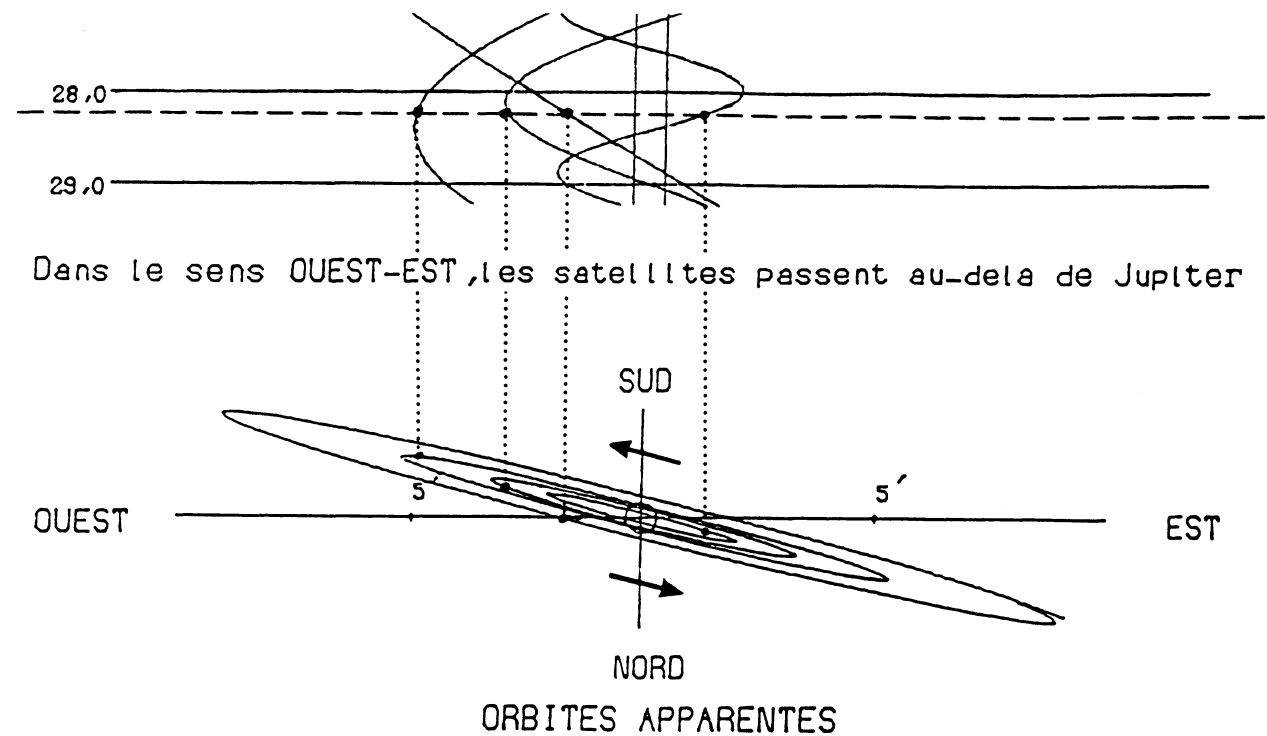
L'exemple suivant montre comment déterminer les positions des satellites :

THE CONFIGURATIONS

The configurations permit to identify the satellites and to approach their positions relative to Jupiter in an equatorial tangential frame with the following precision (corresponding to a measure on the curves with an accuracy of 0,5 millimeter).

- . Satellite 1 : from 5" to 20" depending on the apparent velocity
- . Satellite 2 : from 5" to 10" depending on the apparent velocity
- . Satellites 3 and 4: 5"

The following example shows how to determine the positions of the satellites :



On reporte en abscisse sur l'axe ouest-est les distances $\Delta\alpha \cos \delta$ mesurées pour une date voulue, sur les courbes. L'ordonnée est donnée par les orbites apparentes. L'indétermination avant/arrière est levée grâce au sens de rotation des satellites.

For the abscissae, we have to project the differential coordinate $\Delta\alpha \cos \delta$ measured on the curves for a determined date on the East-West axis. For the ordinates, we have to project these abscissae on the apparent orbits as indicated on the figure. The front/back indetermination is removed thanks to the direction of the rotation of the satellites.

Les prédictions des phénomènes des satellites galiléens sont données suivant une représentation polynomiale en fonction d'une variable temporelle. La méthode (Thuillot, 1983) permet une représentation compacte puisque 11 coefficients suffisent à représenter chaque type de phénomène (passages, occultations, éclipses, passages d'ombre, débuts ou fins) de chaque satellite pour une année entière avec une précision de l'ordre de la minute de temps.

The predictions of the phenomena of the Galilean Satellites are given as a polynomial representation which depends directly on time. The method (Thuillot, 1983) allows a compact representation as only 11 coefficients are sufficient to represent each type of phenomenon (transits, occultations, eclipses, shadow transits, beginnings or ends) for each satellite for a complete year with an accuracy of about one minute of time.

Des explications sur cette méthode, le formulaire et les tables de coefficients sont donnés pages 67 à 71.

Some explanations about the method, the formulae and the tables of coefficients are given on pages 67 to 71.

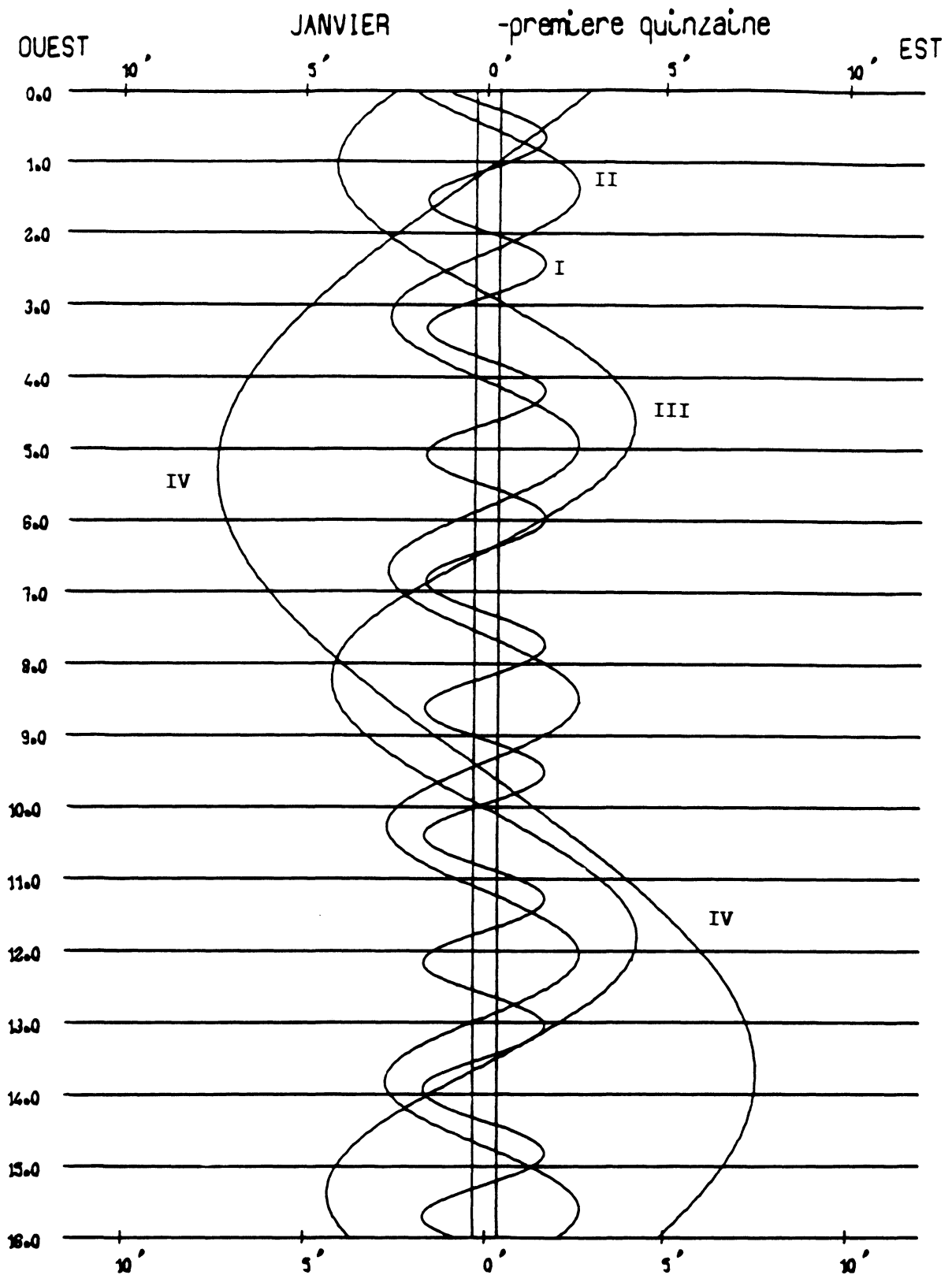
REFERENCES

- Arlot, J.E. : 1982, *Astron. Astrophys.* **107**, 305.
Lieske, J.H. : 1977, *Astron. Astrophys.* **56**, 333.
Sampson, R.A. : 1921, *Mem. Roy. Astron. Soc.* **63**.
Thuillot, W. : 1983, *Astron. Astrophys.* **127**, 63.
Thuillot, W., Vu, D.T. : 1985, Note Scientifique et Technique du Bureau des Longitudes S009.
Thuillot, W. : 1989, Note Scientifique et technique du Bureau des Longitudes S015.

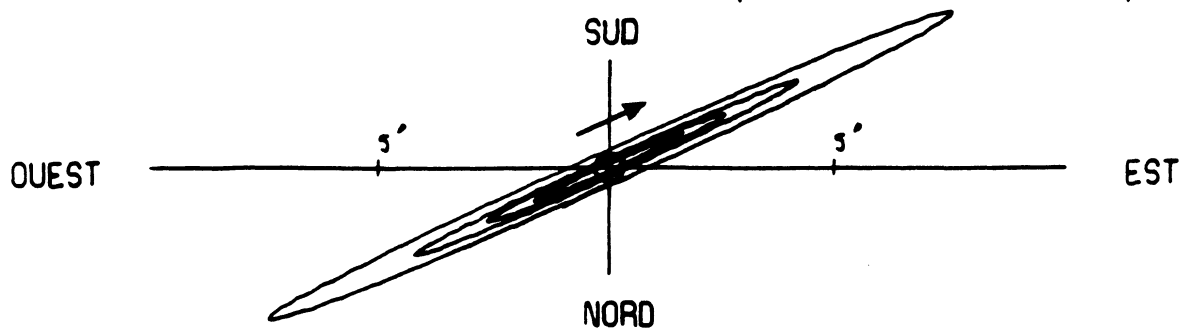
EPHEMERIDES

PHÉNOMÈNES ET CONFIGURATIONS

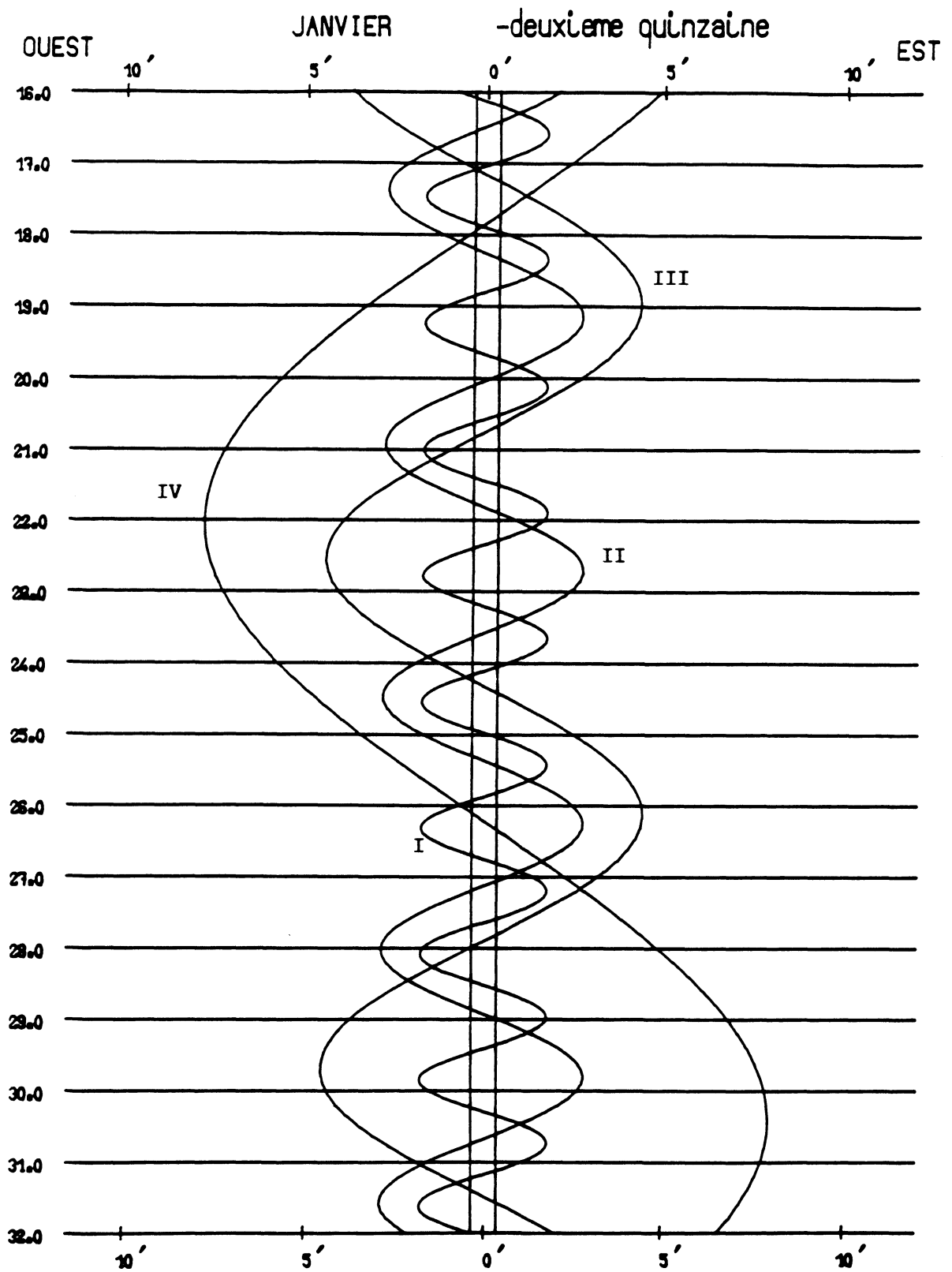
POUR 1993



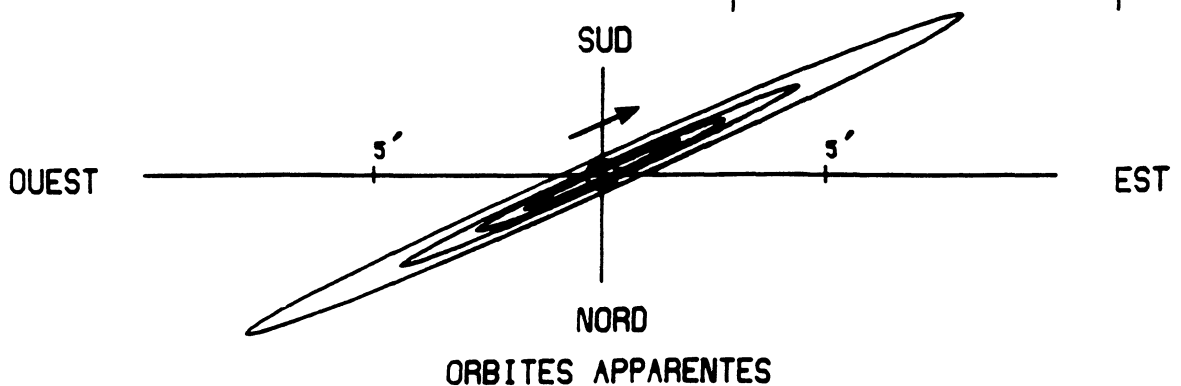
Dans le sens OUEST-EST ,les satellites passent au-dela de Jupiter

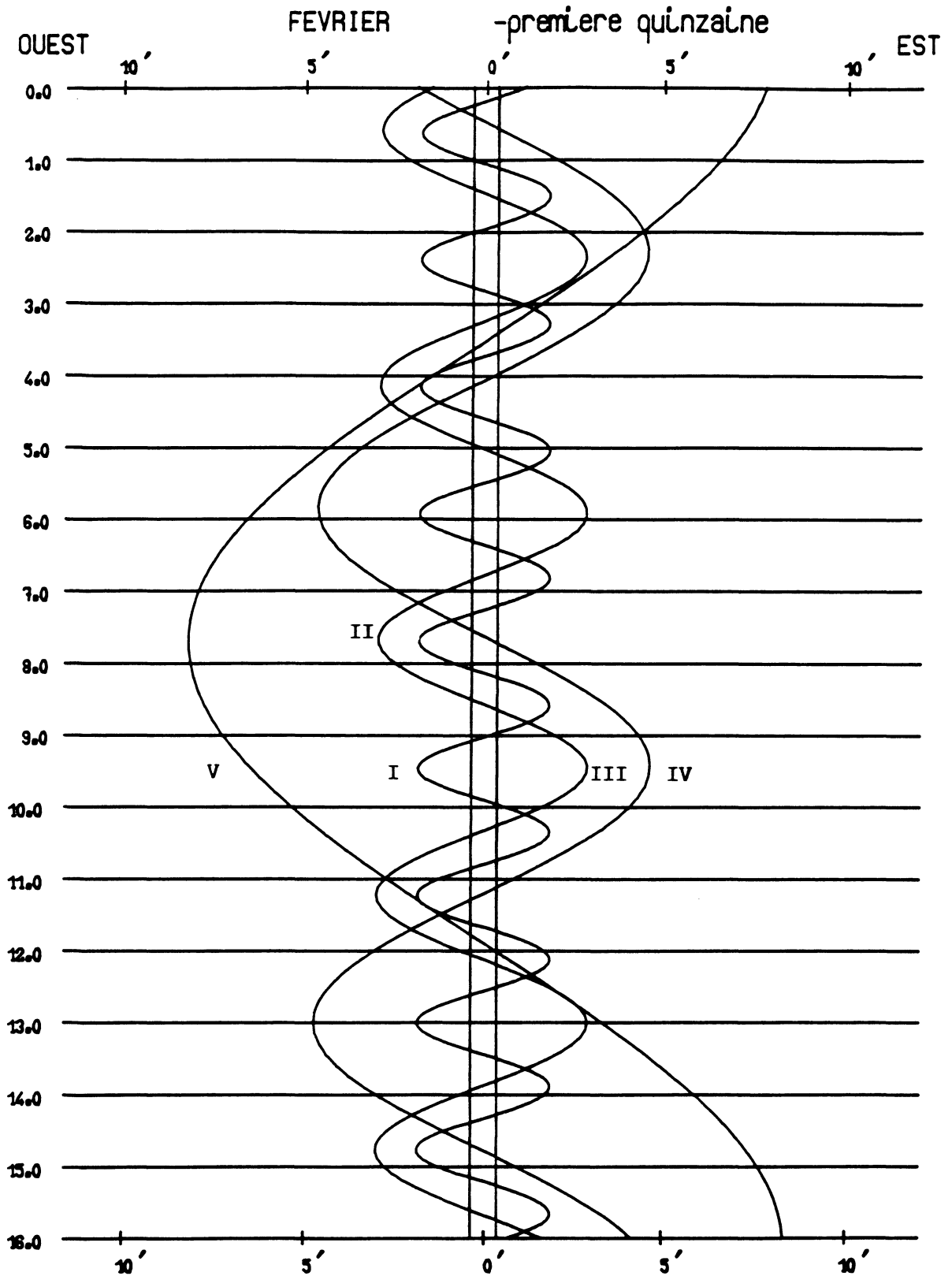


ORBITES APPARENTES

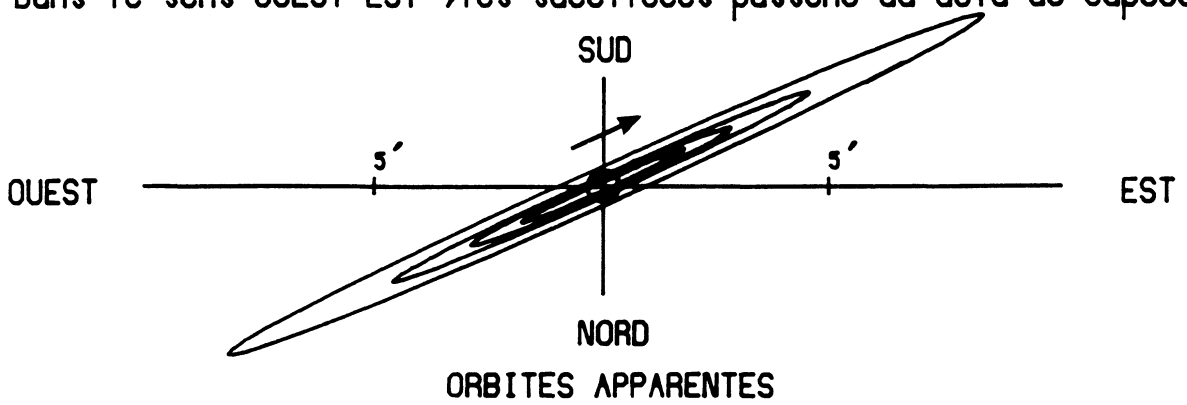


Dans le sens OUEST-EST ,les satellites passent au-dela de Jupiter

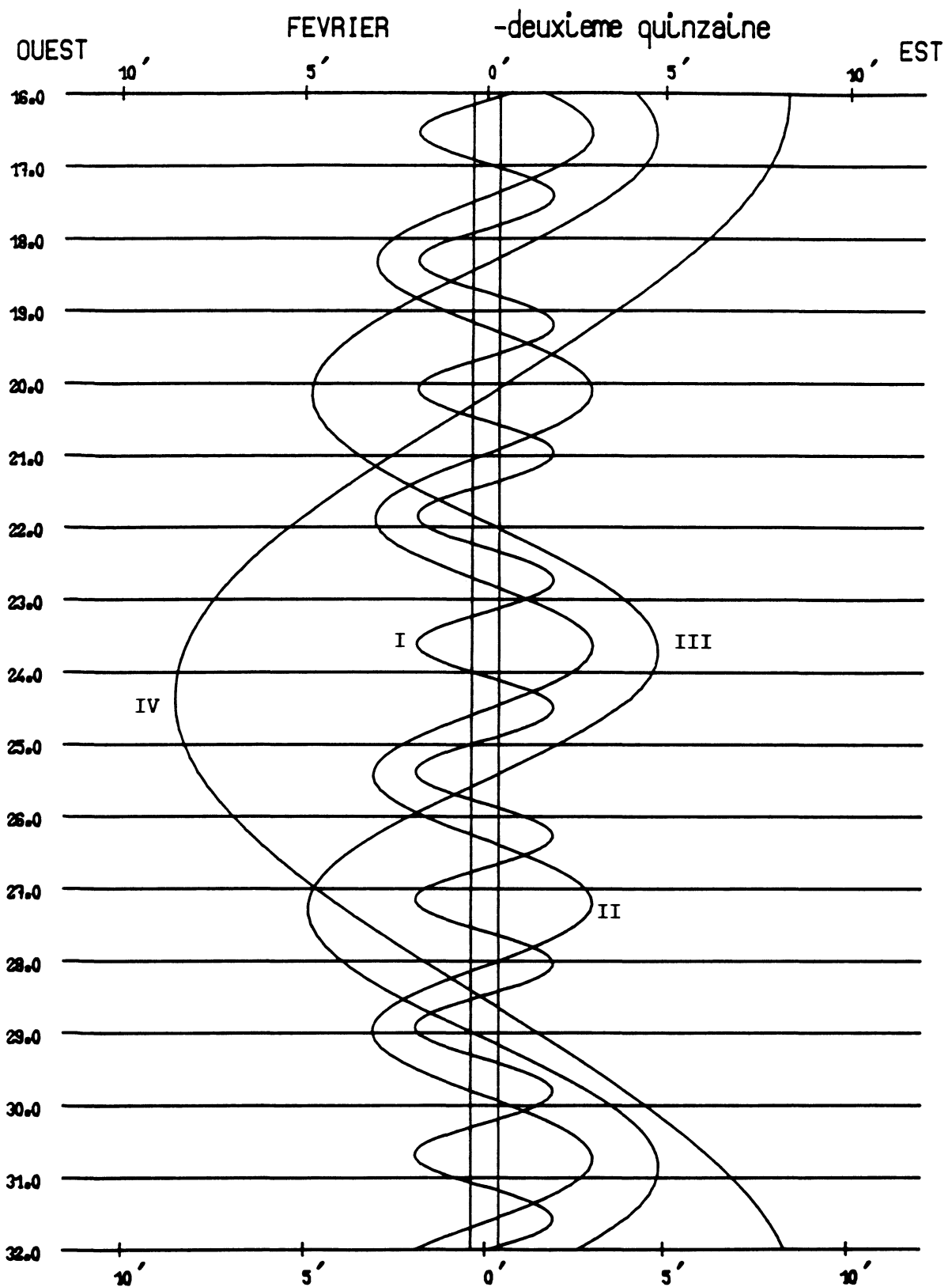




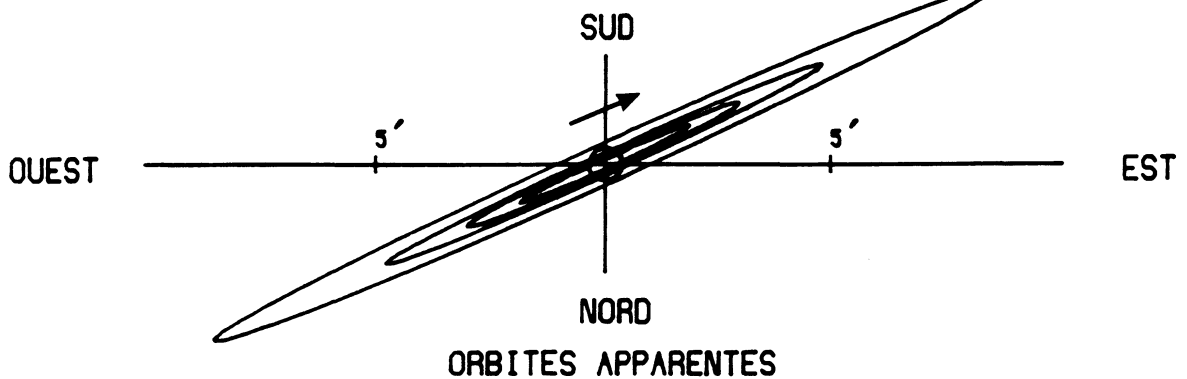
Dans le sens OUEST-EST ,les satellites passent au-dela de Jupiter



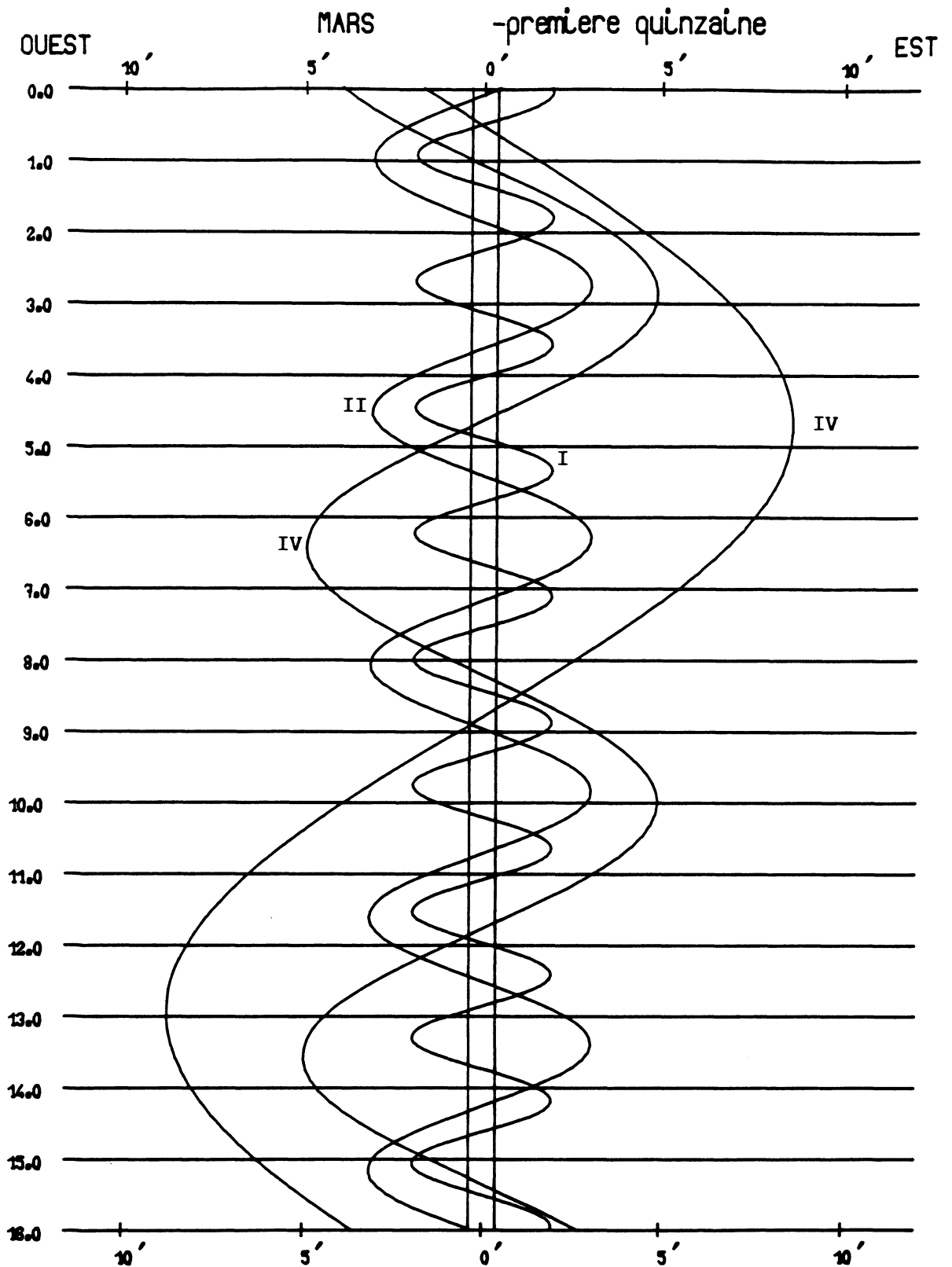
PHENOMENES						MOIS : FEVRIER - DEUXIEME QUINZAINE -														
JOUR	H	M	S	SAT	TYPE	JOUR	H	M	S	SAT	TYPE	JOUR	H	M	S	SAT	TYPE			
16	0	27	14	I	OM.D.EXT	21	13	36	38	I	OC.F.EXT	25	20	52	37	I	OM.D.INT			
	0	31	0	I	OM.D.INT		20	23	33	II	OM.D.EXT		21	34	32	I	PA.D.EXT			
	1	21	52	I	PA.D.EXT		20	27	57	II	OM.D.INT		21	38	20	I	PA.D.INT			
	1	25	40	I	PA.D.INT		22	6	3	II	PA.D.EXT		23	2	12	I	OM.F.INT			
	2	40	34	I	OM.F.INT		22	10	44	II	PA.D.INT		23	5	56	I	OM.F.EXT			
	2	44	18	I	OM.F.EXT		22	55	46	II	OM.F.INT		23	45	0	I	PA.F.INT			
	3	32	17	I	PA.F.INT		23	0	10	II	OM.F.EXT		23	48	48	I	PA.F.EXT			
	3	36	5	I	PA.F.EXT															
	21	34	18	I	EC.D.PEN		0	28	28	II	PA.F.INT		7	2	22	III	OM.D.EXT			
	21	35	1	I	EC.D.EXT		0	33	9	II	PA.F.EXT		7	12	45	III	OM.D.INT			
	21	38	46	I	EC.D.INT		7	52	9	I	OM.D.EXT		9	59	44	III	OM.F.INT			
17	0	39	38	I	OC.F.INT	7	55	56	I	OM.D.INT	10	10	9	III	OM.F.EXT					
	0	43	26	I	OC.F.EXT	8	41	37	I	PA.D.EXT	10	13	44	III	PA.D.EXT					
	7	6	33	II	OM.D.EXT	8	45	25	I	PA.D.INT	10	26	2	III	PA.D.INT					
	7	10	57	II	OM.D.INT	10	5	31	I	OM.F.INT	12	42	34	III	PA.F.INT					
	8	56	1	II	PA.D.EXT	10	9	15	I	OM.F.EXT	12	54	50	III	PA.F.EXT					
	9	0	43	II	PA.D.INT	10	52	3	I	PA.F.INT	17	56	5	I	EC.D.PEN					
	9	38	48	II	OM.F.INT	10	55	51	I	PA.F.EXT	17	56	48	I	EC.D.EXT					
	9	43	12	II	OM.F.EXT	17	8	38	III	EC.D.PEN	18	0	33	I	EC.D.INT					
	11	18	31	II	PA.F.INT	17	12	9	III	EC.D.EXT	20	52	13	I	OC.F.INT					
	11	23	11	II	PA.F.EXT	17	22	41	III	EC.D.INT	20	56	2	I	OC.F.EXT					
	18	55	31	I	OM.D.EXT	20	3	52	III	EC.F.INT										
	18	59	17	I	OM.D.INT	20	14	24	III	EC.F.EXT	26	4	49	50	II	EC.D.PEN				
	19	48	29	I	PA.D.EXT	20	17	54	III	EC.F.PEN	4	51	26	II	EC.D.EXT					
	19	52	17	I	PA.D.INT	20	35	47	III	OC.D.EXT	4	55	52	II	EC.D.INT					
21	8	51	I	OM.F.INT	20	48	1	III	OC.D.INT	8	44	7	II	OC.F.INT						
21	12	35	I	OM.F.EXT	23	6	13	III	OC.F.INT	8	48	48	II	OC.F.EXT						
21	58	55	I	PA.F.INT	23	18	27	III	OC.F.EXT	15	17	12	I	OM.D.EXT						
22	2	42	I	PA.F.EXT						15	20	58	I	OM.D.INT						
18	3	4	53	III	OM.D.EXT	22	4	59	21	I	EC.D.PEN	16	0	56	I	PA.D.EXT				
	3	15	13	III	OM.D.INT	5	0	4	I	EC.D.EXT	16	4	44	I	PA.D.INT					
	6	2	56	III	OM.F.INT	5	3	49	I	EC.D.INT	17	30	34	I	OM.F.INT					
	6	13	17	III	OM.F.EXT	7	59	22	I	OC.F.INT	17	34	18	I	OM.F.EXT					
	6	46	36	III	PA.D.EXT	8	3	10	I	OC.F.EXT	18	11	24	I	PA.F.INT					
	6	58	52	III	PA.D.INT	15	32	20	II	EC.D.PEN	18	15	12	I	PA.F.EXT					
	9	15	56	III	PA.F.INT	15	33	57	II	EC.D.EXT										
	9	28	9	III	PA.F.EXT	15	38	23	II	EC.D.INT	27	12	24	26	I	EC.D.PEN				
	16	2	41	I	EC.D.PEN	19	34	46	II	OC.F.INT	12	25	9	I	EC.D.EXT					
	16	3	24	I	EC.D.EXT	19	39	27	II	OC.F.EXT	12	28	54	I	EC.D.INT					
	16	7	8	I	EC.D.INT						15	18	33	I	OC.F.INT					
19	6	18	I	OC.F.INT	23	2	20	32	I	OM.D.EXT	15	22	21	I	OC.F.EXT					
19	10	6	I	OC.F.EXT	2	24	19	I	OM.D.INT	22	57	57	II	OM.D.EXT						
19	2	15	8	II	EC.D.PEN	3	8	9	I	PA.D.EXT	23	2	22	II	OM.D.INT					
	2	16	44	II	EC.D.EXT	3	11	57	I	PA.D.INT										
	2	21	10	II	EC.D.INT	4	33	54	I	OM.F.INT	28	0	25	0	II	PA.D.EXT				
	6	25	8	II	OC.F.INT	4	37	38	I	OM.F.EXT	0	29	42	II	PA.D.INT					
	6	29	49	II	OC.F.EXT	5	18	36	I	PA.F.INT	1	30	7	II	OM.F.INT					
	13	23	51	I	OM.D.EXT	5	22	23	I	PA.F.EXT	1	34	32	II	OM.F.EXT					
	13	27	38	I	OM.D.INT	23	27	40	I	EC.D.PEN	2	47	27	II	PA.F.INT					
	14	15	6	I	PA.D.EXT	23	28	24	I	EC.D.EXT	2	52	8	II	PA.F.EXT					
	14	18	54	I	PA.D.INT	23	32	8	I	EC.D.INT	9	45	31	I	OM.D.EXT					
	15	37	12	I	OM.F.INT						9	49	18	I	OM.D.INT					
	15	40	56	I	OM.F.EXT	24	2	25	46	I	OC.F.INT	10	27	13	I	PA.D.EXT				
	16	25	32	I	PA.F.INT	2	29	34	I	OC.F.EXT	10	31	1	I	PA.D.INT					
	16	29	20	I	PA.F.EXT	9	40	50	II	OM.D.EXT	11	58	53	I	OM.F.INT					
	20	10	31	0	I	EC.D.PEN	11	45	14	II	OM.D.INT	12	2	38	I	OM.F.EXT				
10		31	43	I	EC.D.EXT	11	15	54	II	PA.D.EXT	12	37	43	I	PA.F.INT					
10		35	27	I	EC.D.INT	11	20	35	II	PA.D.INT	12	41	31	I	PA.F.EXT					
13		32	50	I	OC.F.INT	12	13	3	II	OM.F.INT	21	6	10	III	EC.D.PEN					
						12	17	27	II	OM.F.EXT	21	9	42	III	EC.D.EXT					
						13	38	20	II	PA.F.INT	21	20	17	III	EC.D.INT					



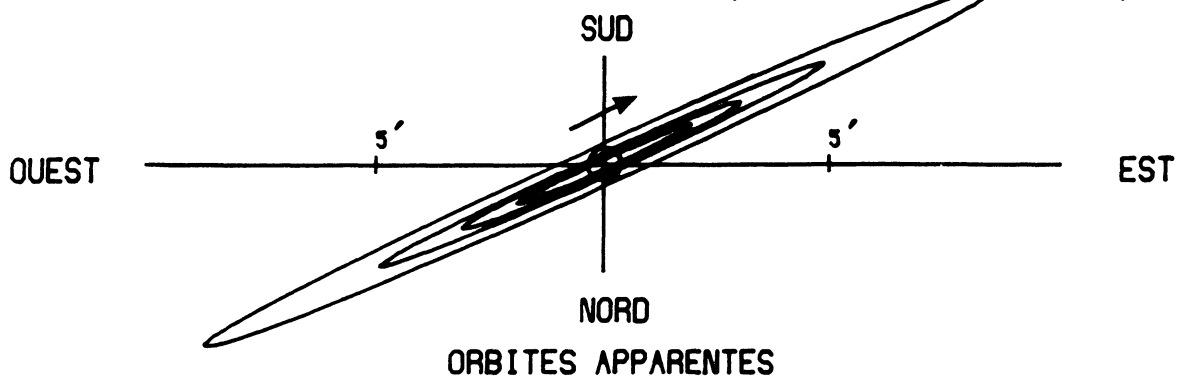
Dans le sens OUEST-EST ,les satellites passent au-dela de Jupiter

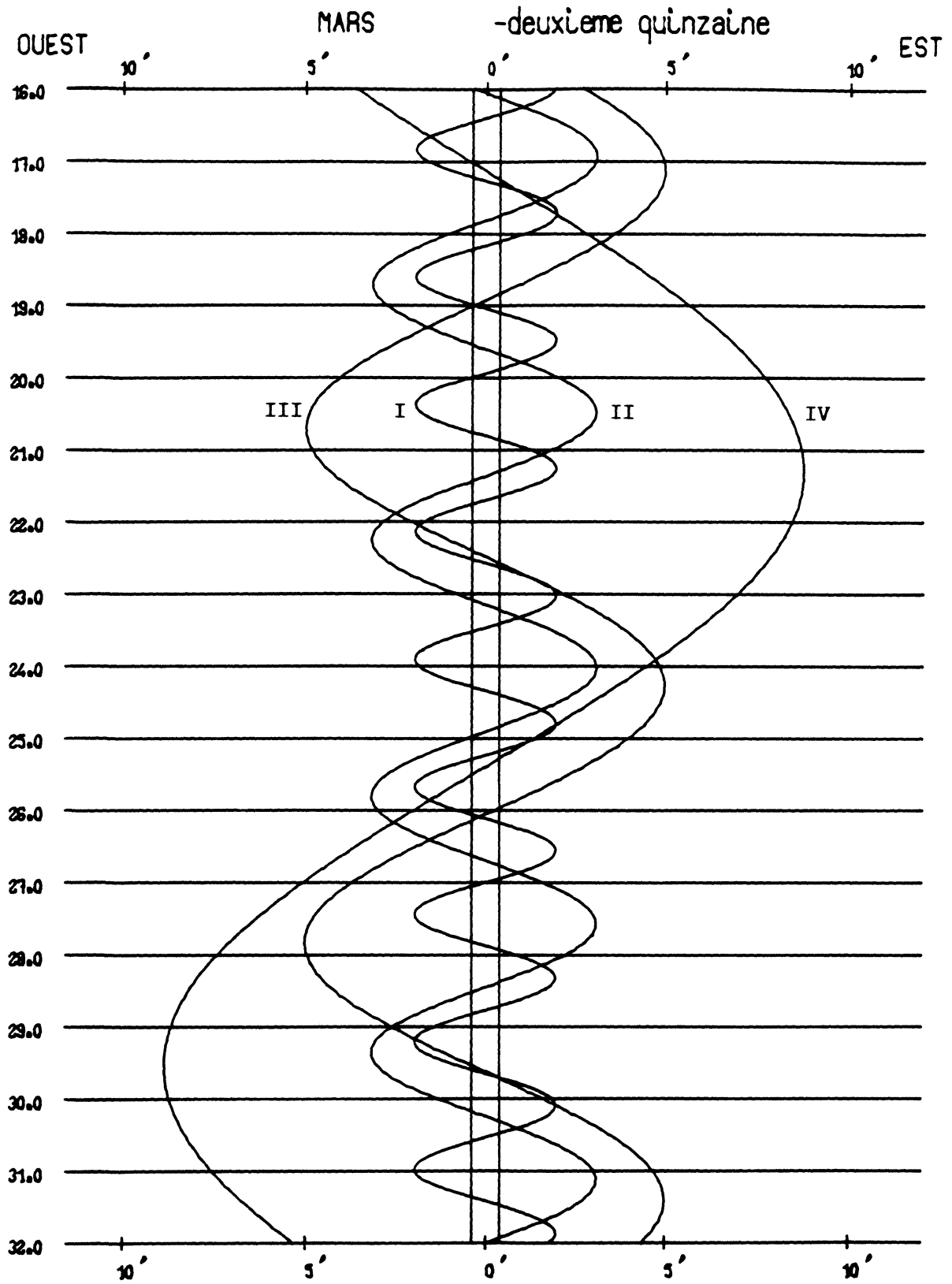


PHENOMENES						MOIS :						MARS - PREMIERE QUINZAINE -							
JOUR	H	M	S	SAT	TYPE	JOUR	H	M	S	SAT	TYPE	JOUR	H	M	S	SAT	TYPE		
1	0	0	29	III	EC.F.INT	6	17	49	44	I	PA.D.INT	12	1	4	14	I	PA.D.EXT		
	0	0	44	III	OC.D.EXT		19	24	0	I	OM.F.INT		1	8	2	I	PA.D.INT		
	0	11	5	III	EC.F.EXT		19	27	45	I	OM.F.EXT		2	49	7	I	OM.F.INT		
	0	12	59	III	OC.D.INT		19	56	29	I	PA.F.INT		2	52	51	I	OM.F.EXT		
	2	30	47	III	OC.F.INT		20	0	17	I	PA.F.EXT		3	14	52	I	PA.F.INT		
	2	43	3	III	OC.F.EXT								3	18	40	I	PA.F.EXT		
	6	52	49	I	EC.D.PEN		14	18	0	I	EC.D.PEN		14	58	42	III	OM.D.EXT		
	6	53	33	I	EC.D.EXT		14	18	43	I	EC.D.EXT		15	9	12	III	OM.D.INT		
	6	57	17	I	EC.D.INT		14	22	28	I	EC.D.INT		16	57	57	III	PA.D.EXT		
	9	44	53	I	OC.F.INT		17	3	33	I	OC.F.INT		17	10	13	III	PA.D.INT		
	9	48	42	I	OC.F.EXT		17	7	22	I	OC.F.EXT		17	54	38	III	OM.F.INT		
	18	7	1	II	EC.D.PEN								18	5	9	III	OM.F.EXT		
	18	8	38	II	EC.D.EXT		7	1	32	37	II		OM.D.EXT	19	27	20	III	PA.F.INT	
	18	13	4	II	EC.D.INT		7	1	37	2	II		OM.D.INT	19	39	36	III	PA.F.EXT	
	21	52	52	II	OC.F.INT		2	42	21	II	PA.D.EXT		21	43	18	I	EC.D.PEN		
	21	57	32	II	OC.F.EXT		2	47	4	II	PA.D.INT		21	44	1	I	EC.D.EXT		
	2	4	13	55	I		OM.D.EXT	4	4	44	II		OM.F.INT	12	0	21	58	I	OC.F.INT
		4	17	42	I		OM.D.INT	5	4	58	II		PA.F.INT		0	25	46	I	OC.F.EXT
		4	53	33	I		PA.D.EXT	5	9	40	II		PA.F.EXT		9	59	5	II	EC.D.PEN
		4	57	21	I		PA.D.INT	11	38	58	I		OM.D.EXT		10	0	42	II	EC.D.EXT
		6	27	18	I		OM.F.INT	11	42	45	I		OM.D.INT		10	5	8	II	EC.D.INT
6		31	2	I	OM.F.EXT	12	12	3	I	PA.D.EXT	13	17	19		II	OC.F.INT			
7		4	3	I	PA.F.INT	12	15	51	I	PA.D.INT	13	21	59		II	OC.F.EXT			
7		7	51	I	PA.F.EXT	13	52	21	I	OM.F.INT	19	4	7		I	OM.D.EXT			
3		1	21	10	I	EC.D.PEN	13	56	5	I	OM.F.EXT	19	7		56	I	OM.D.INT		
		1	21	54	I	EC.D.EXT	14	22	38	I	PA.F.INT	19	30		17	I	PA.D.EXT		
	1	25	38	I	EC.D.INT	14	26	26	I	PA.F.EXT	19	34	5	I	PA.D.INT				
	4	11	7	I	OC.F.INT	8	1	3	39	III	EC.D.PEN	21	17	31	I	OM.F.INT			
	4	14	55	I	OC.F.EXT	1	7	12	III	EC.D.EXT	21	21	15	I	OM.F.EXT				
	12	15	25	II	OM.D.EXT	1	17	51	III	EC.D.INT	21	40	56	I	PA.F.INT				
	12	19	50	II	OM.D.INT	5	52	12	III	OC.F.INT	21	44	44	I	PA.F.EXT				
	13	34	4	II	PA.D.EXT	6	4	26	III	OC.F.EXT	13	16	11	43	I	EC.D.PEN			
	13	38	46	II	PA.D.INT	8	46	26	I	EC.D.PEN		16	12	26	I	EC.D.EXT			
	14	47	35	II	OM.F.INT	8	47	9	I	EC.D.EXT		16	16	12	I	EC.D.INT			
14	52	1	II	OM.F.EXT	8	50	54	I	EC.D.INT	16		18	0	I	OC.F.INT				
15	56	36	II	PA.F.INT	11	29	44	I	OC.F.INT	18		48	0	I	OC.F.EXT				
16	1	17	II	PA.F.EXT	11	33	33	I	OC.F.EXT	18		51	49	I	OC.F.EXT				
22	42	14	I	OM.D.EXT	20	41	40	II	EC.D.PEN	14		4	7	34	II	OM.D.EXT			
22	46	1	I	OM.D.INT	20	43	17	II	EC.D.EXT			4	12	0	II	OM.D.INT			
23	19	44	I	PA.D.EXT	20	47	43	II	EC.D.INT			4	58	25	II	PA.D.EXT			
23	23	32	I	PA.D.INT	9	0	9	26	II			OC.F.INT	5	3	7	II	PA.D.INT		
4	0	55	37	I	OM.F.INT	0	14	6	II		OC.F.EXT	6	39	37	II	OM.F.INT			
	0	59	22	I	OM.F.EXT	6	7	23	I		OM.D.EXT	6	44	3	II	OM.F.EXT			
	1	30	16	I	PA.F.INT	6	11	10	I		OM.D.INT	7	21	20	II	PA.F.INT			
	1	34	4	I	PA.F.EXT	6	38	12	I		PA.D.EXT	7	26	2	II	PA.F.EXT			
	11	0	46	III	OM.D.EXT	6	42	0	I		PA.D.INT	13	32	29	I	OM.D.EXT			
	11	11	13	III	OM.D.INT	8	20	46	I		OM.F.INT	13	36	18	I	OM.D.INT			
	13	37	47	III	PA.D.EXT	8	24	30	I	OM.F.EXT	13	56	16	I	PA.D.EXT				
	13	50	6	III	PA.D.INT	8	48	48	I	PA.F.INT	14	0	4	I	PA.D.INT				
	13	57	27	III	OM.F.INT	8	52	36	I	PA.F.EXT	15	45	53	I	OM.F.INT				
	14	7	54	III	OM.F.EXT	10	3	14	49	I	EC.D.PEN	15	49	37	I	OM.F.EXT			
16	6	38	III	PA.F.INT	3		15	32	I	EC.D.EXT	16	6	57	I	PA.F.INT				
16	18	56	III	PA.F.EXT	3		19	17	I	EC.D.INT	16	10	44	I	PA.F.EXT				
19	49	37	I	EC.D.PEN	5		55	49	I	OC.F.INT	15	5	1	27	III	EC.D.PEN			
19	50	20	I	EC.D.EXT	5		59	37	I	OC.F.EXT		5	5	1	III	EC.D.EXT			
19	54	5	I	EC.D.INT	14		50	15	II	OM.D.EXT		5	15	44	III	EC.D.INT			
22	37	23	I	OC.F.INT	14		54	41	II	OM.D.INT		9	11	29	III	OC.F.INT			
22	41	12	I	OC.F.EXT	15		50	45	II	PA.D.EXT		9	23	40	III	OC.F.EXT			
5	7	24	27	II	EC.D.PEN		15	55	27	II		PA.D.INT	10	40	12	I	EC.D.PEN		
	7	26	4	II	EC.D.EXT		17	22	22	II		OM.F.INT	10	40	55	I	EC.D.EXT		
	7	30	30	II	EC.D.INT	17	26	48	II	OM.F.EXT		10	44	40	I	EC.D.INT			
	11	1	23	II	OC.F.INT	18	13	31	II	PA.F.INT		13	14	5	I	OC.F.INT			
	11	6	3	II	OC.F.EXT	18	18	13	II	PA.F.EXT		13	17	53	I	OC.F.EXT			
	17	10	37	I	OM.D.EXT	11	0	35	43	I	OM.D.EXT	23	16	17	II	EC.D.PEN			
	17	14	24	I	OM.D.INT		0	39	31	I	OM.D.INT	23	17	53	II	EC.D.EXT			
	17	45	56	I	PA.D.EXT							23	22	20	II	EC.D.INT			

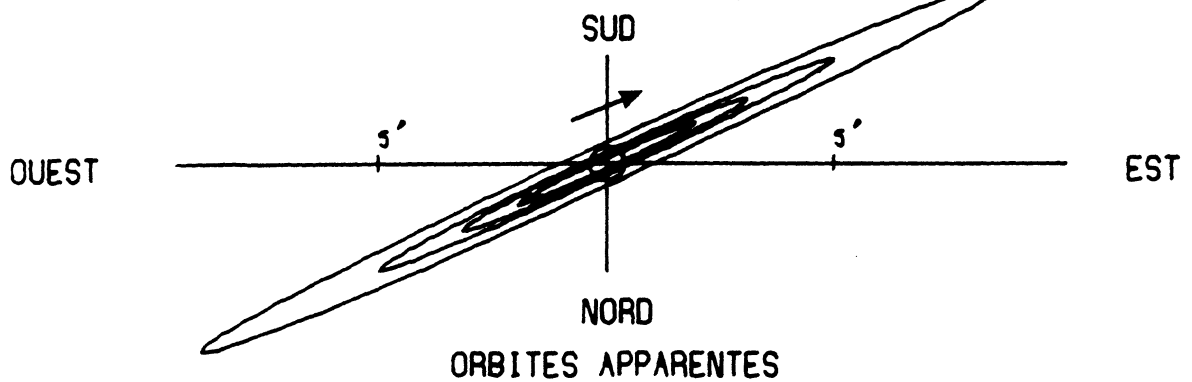


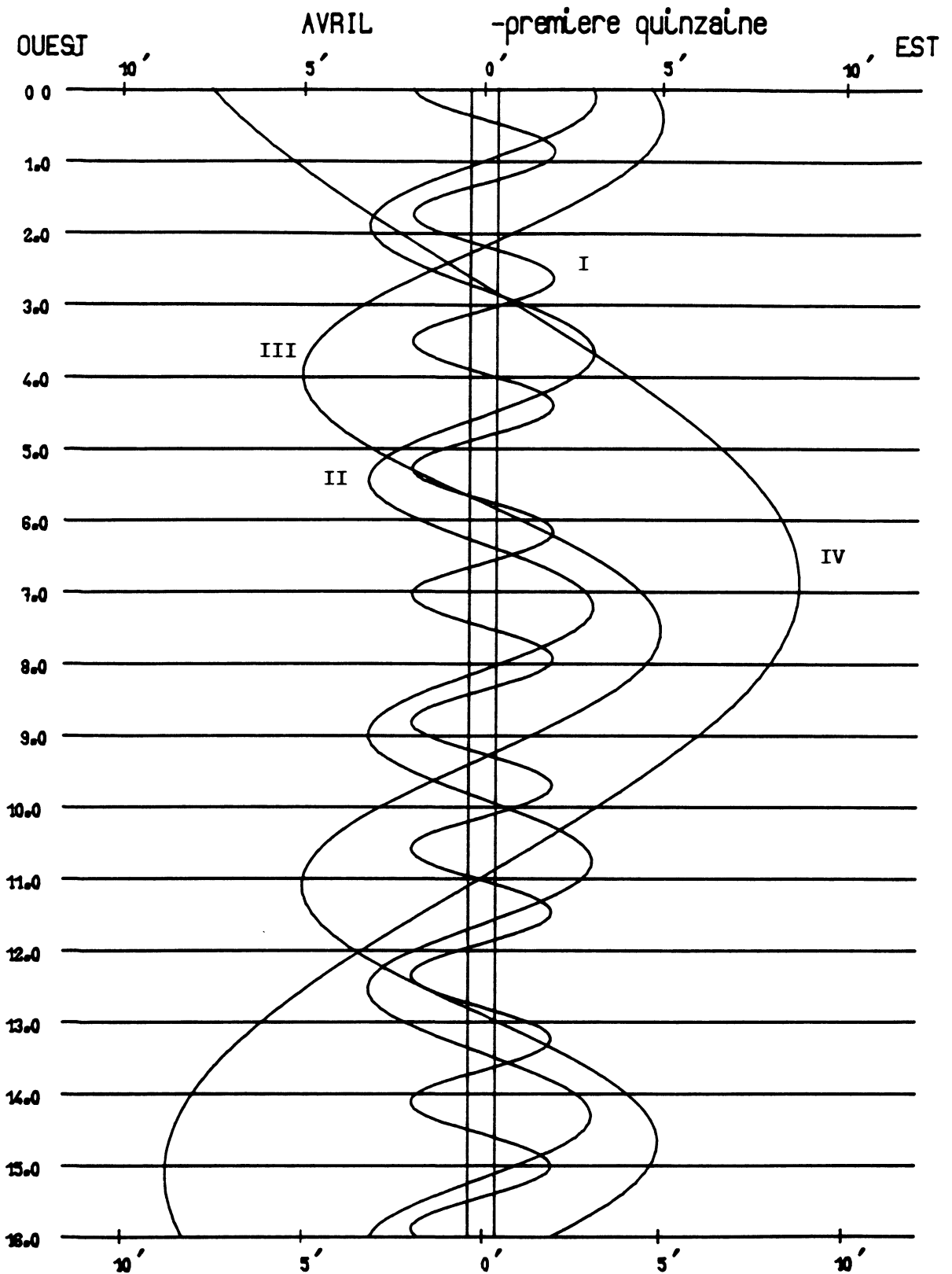
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



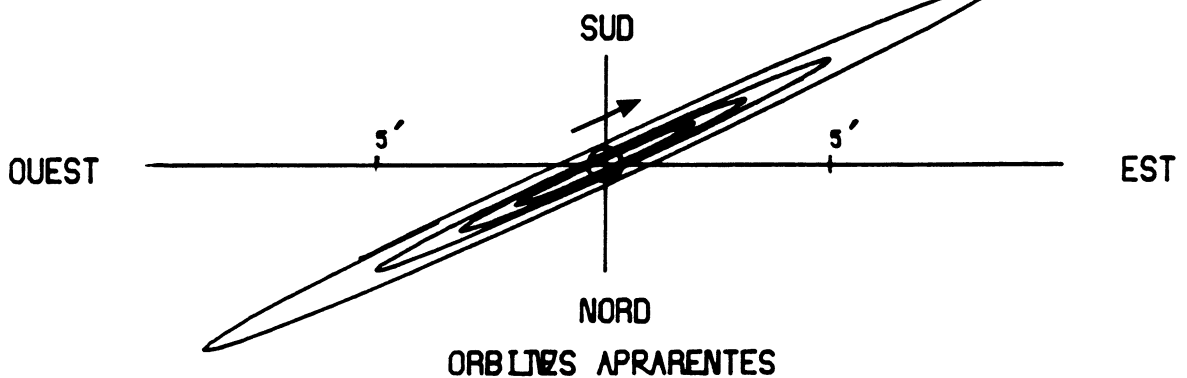


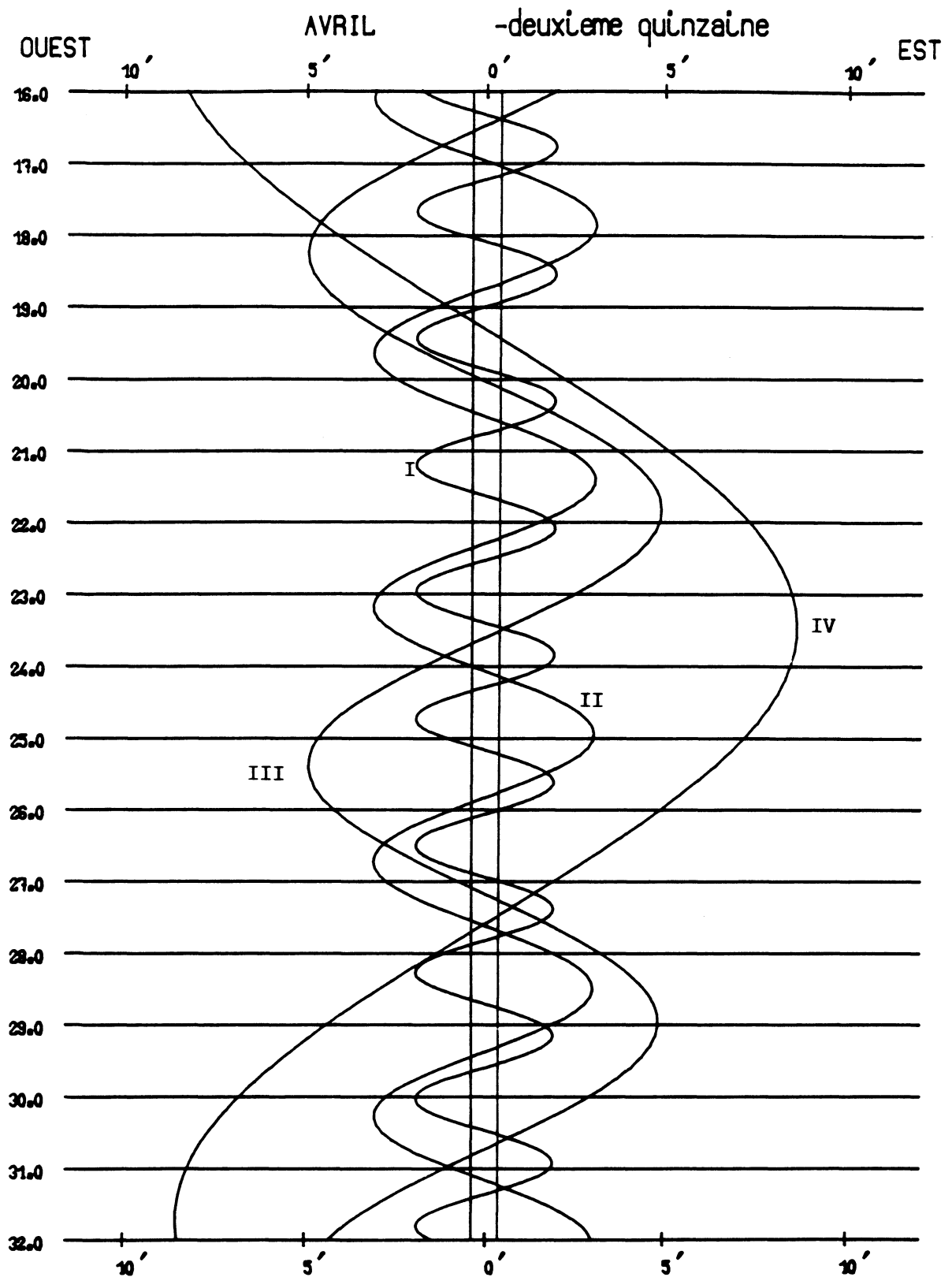
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-dela de Jupiter



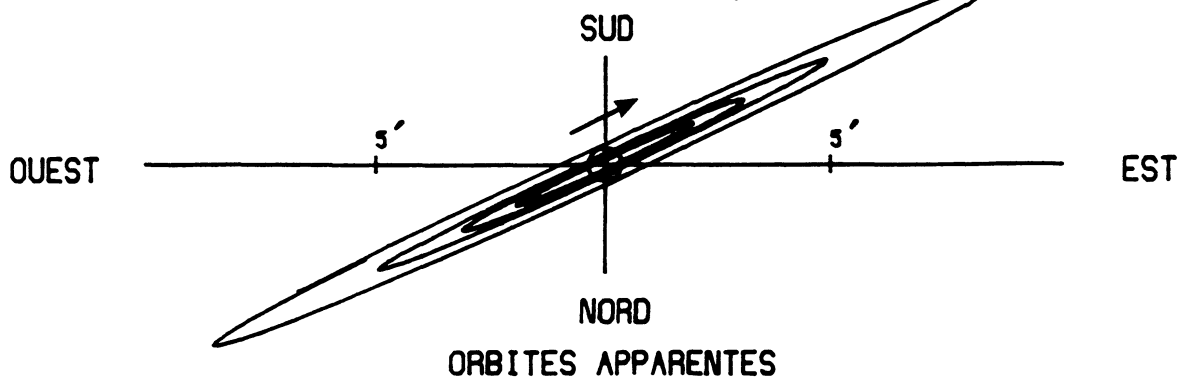


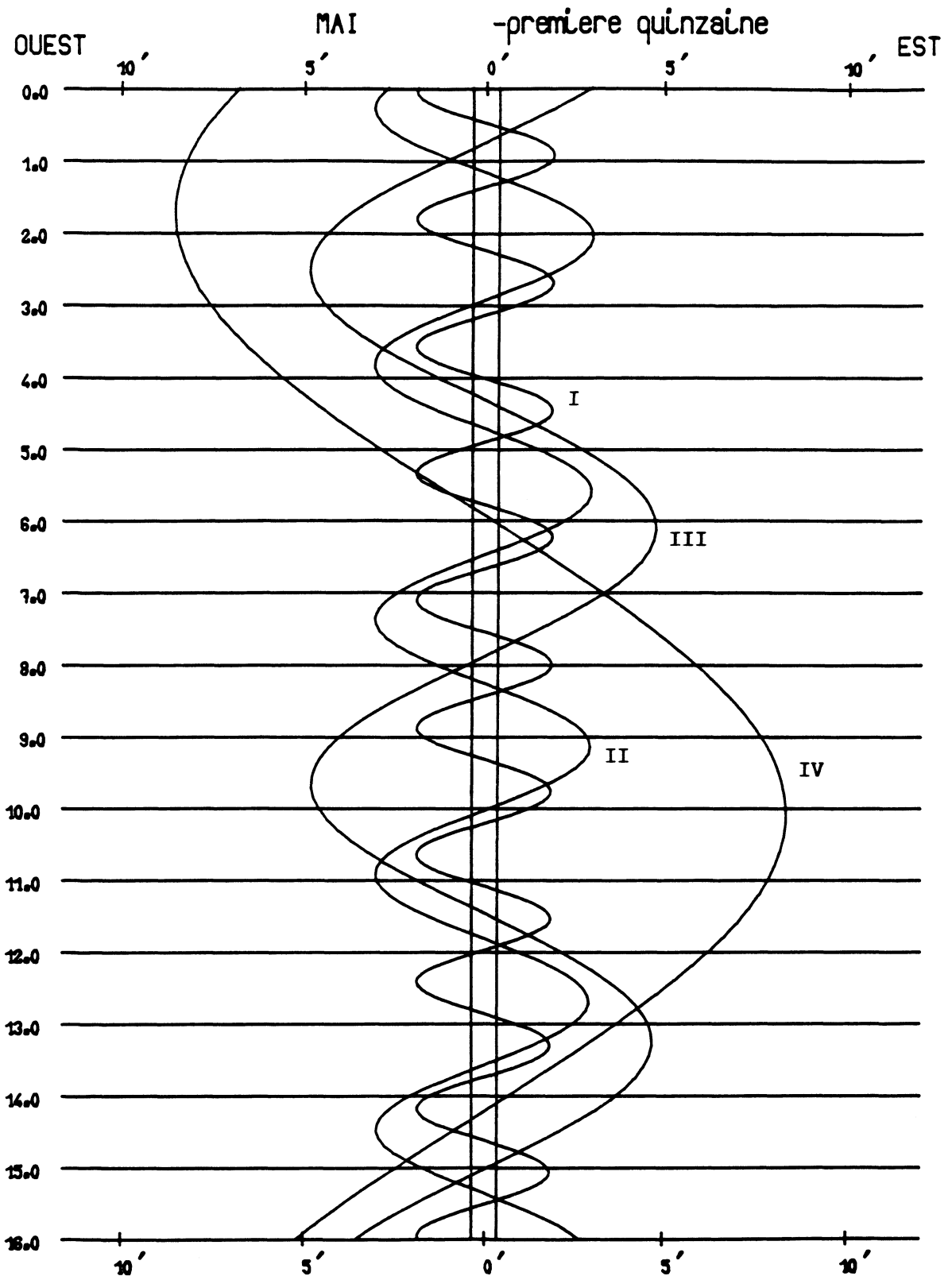
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-dela de Jupiter



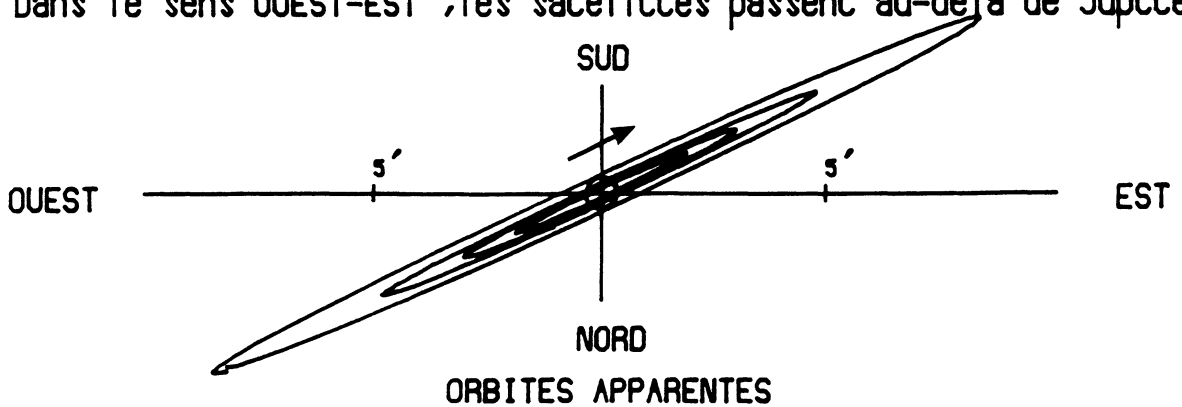


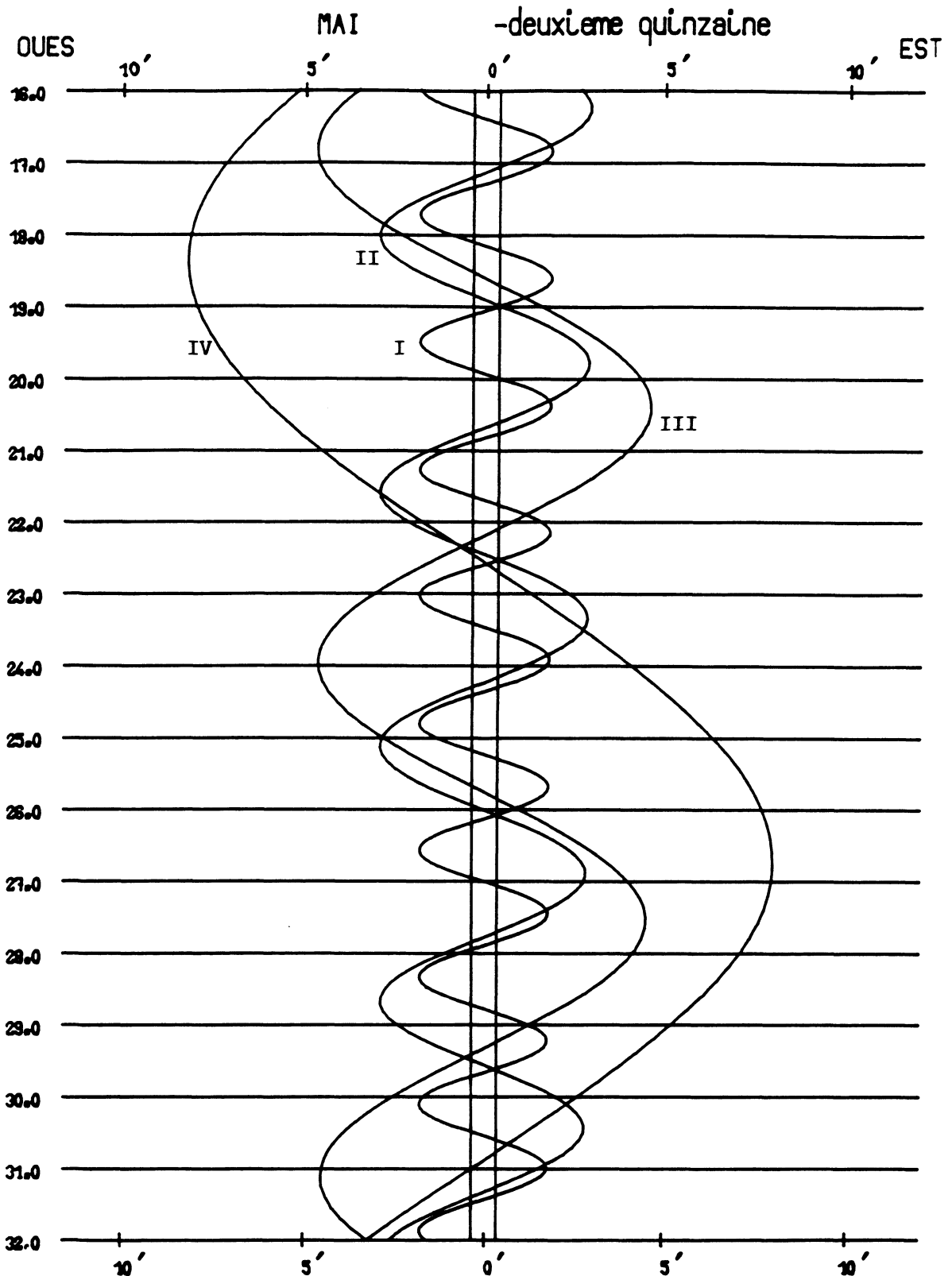
Dans le sens OUEST-EST ,les satellites passent au-dela de Jupiter



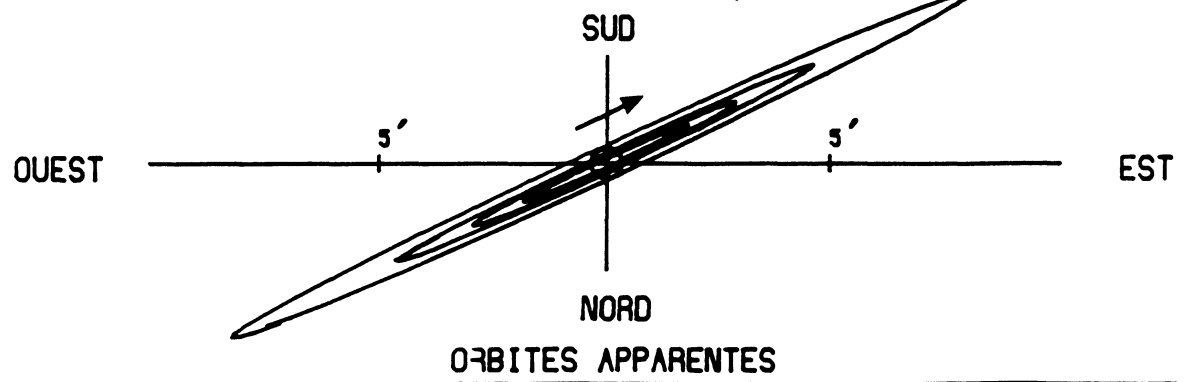


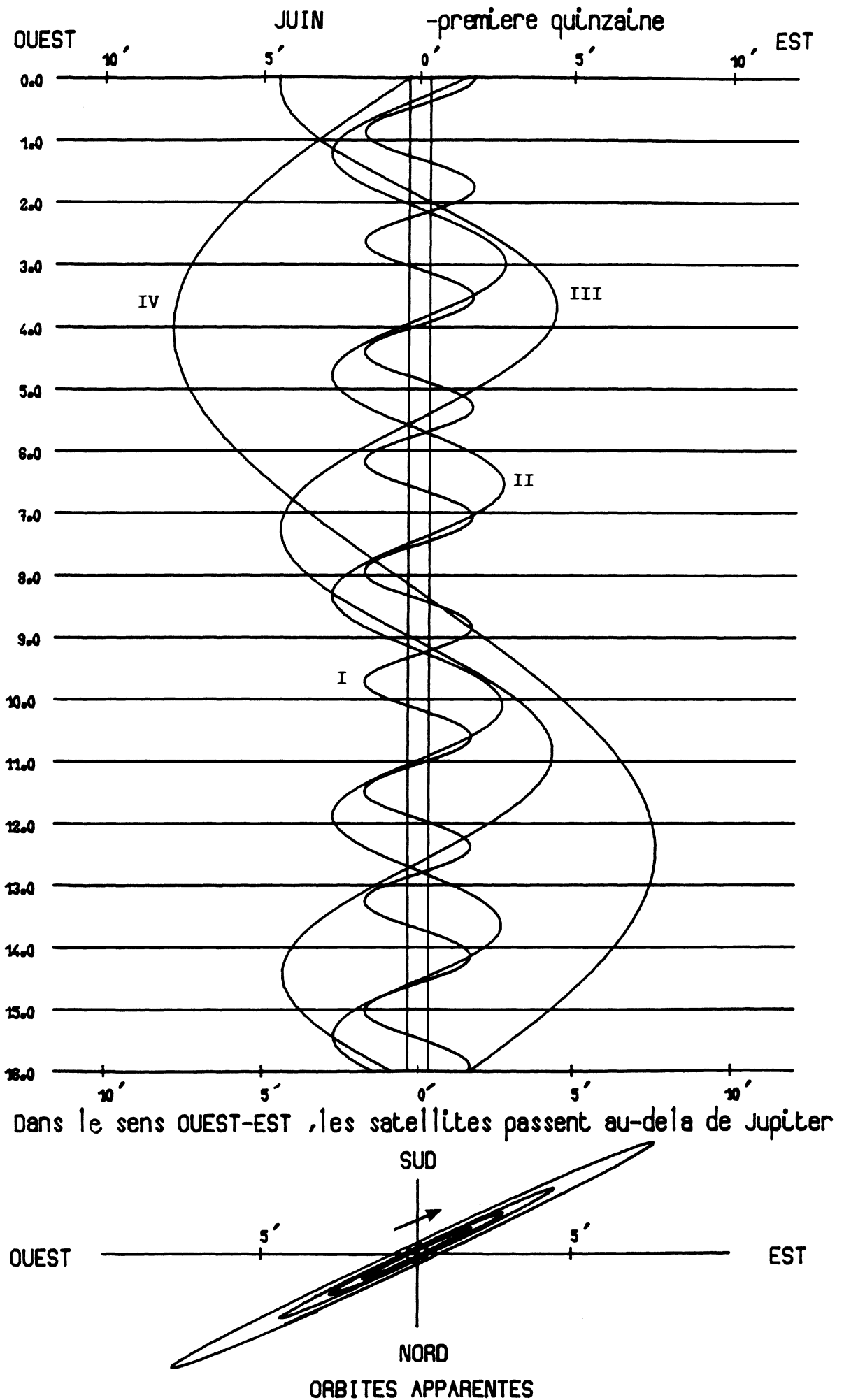
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

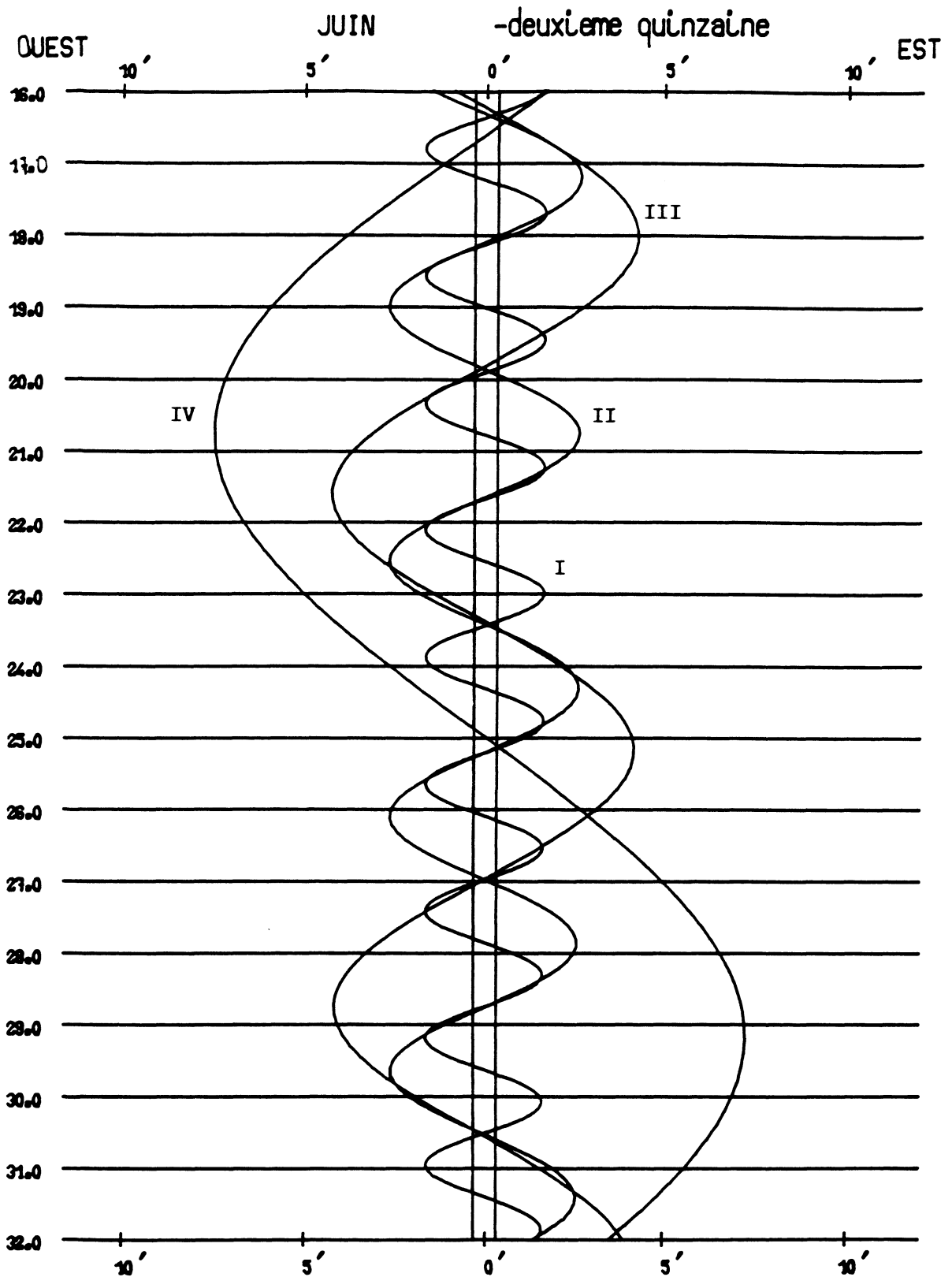




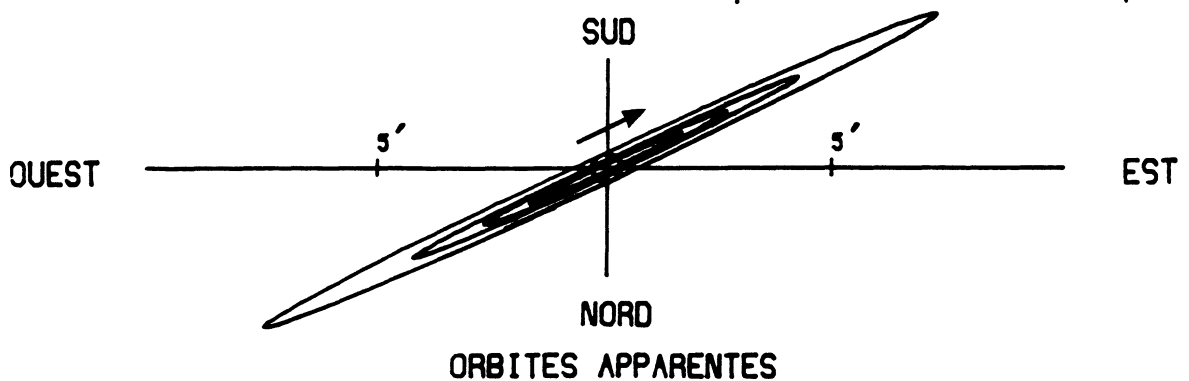
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-cela de Jupiter

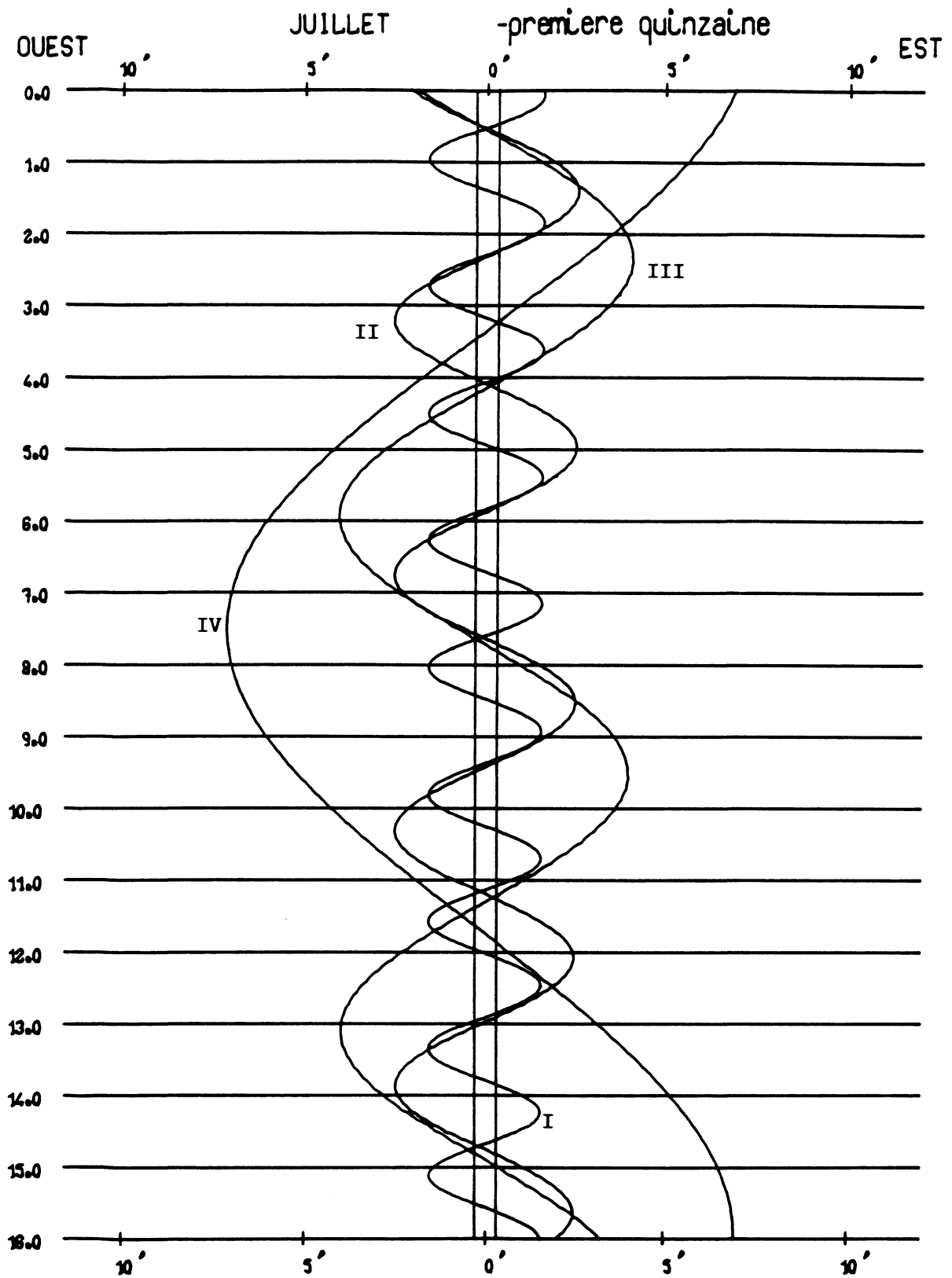




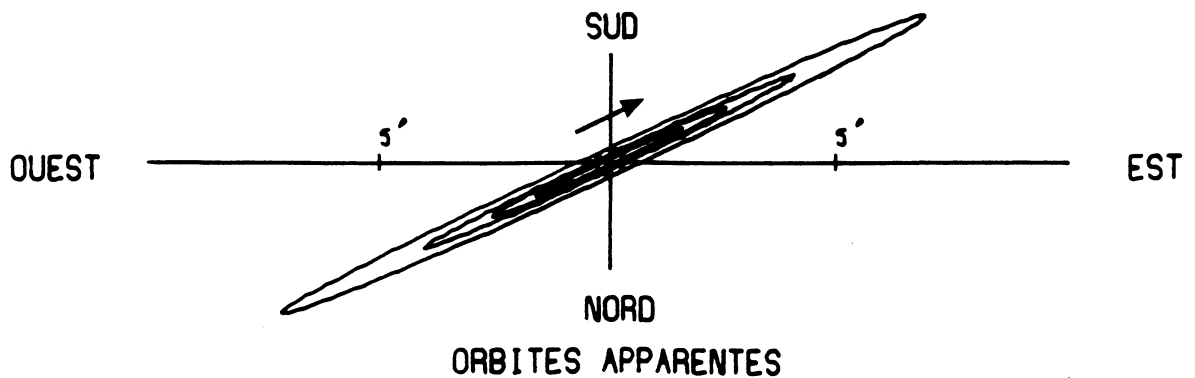


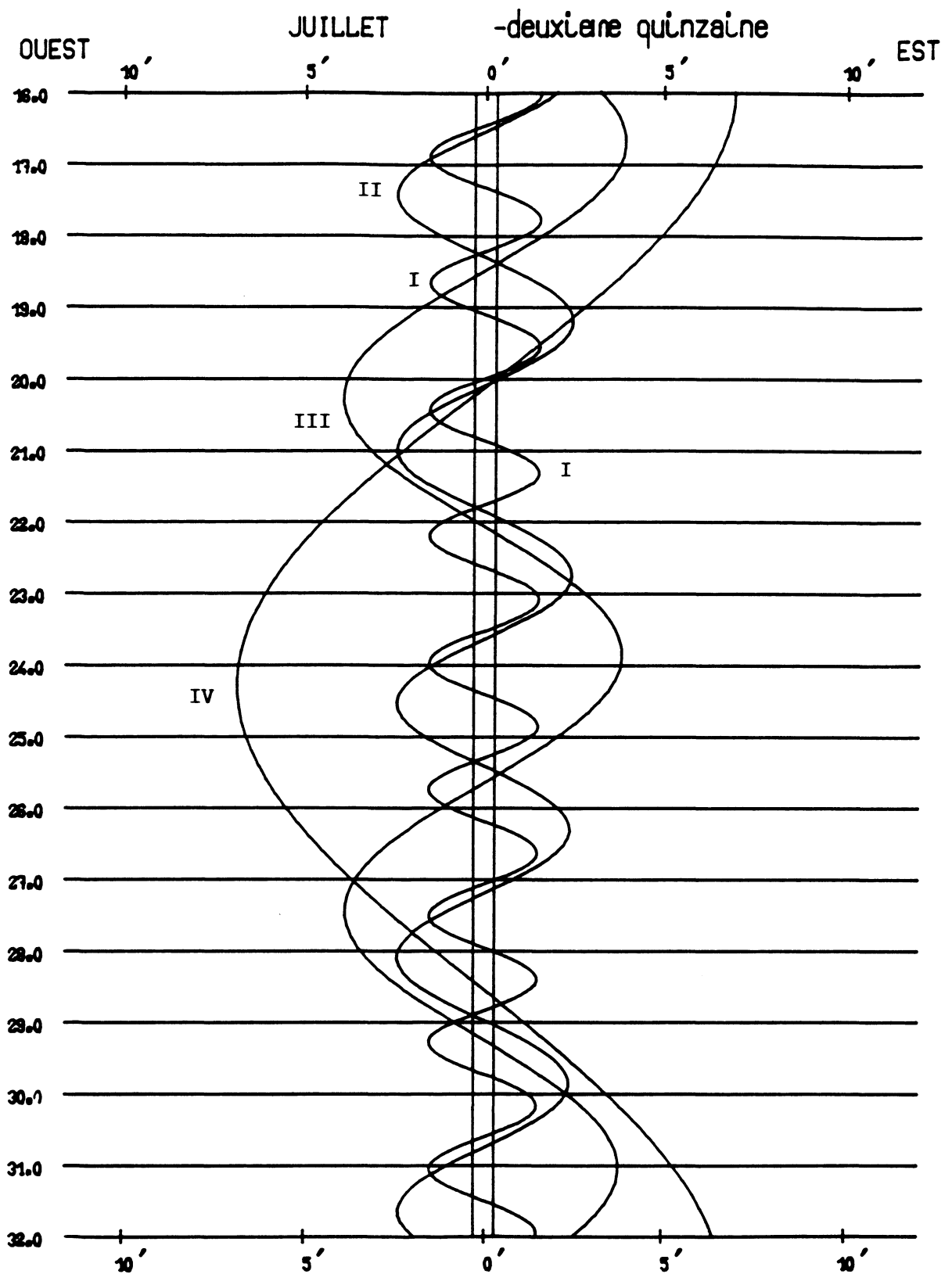
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



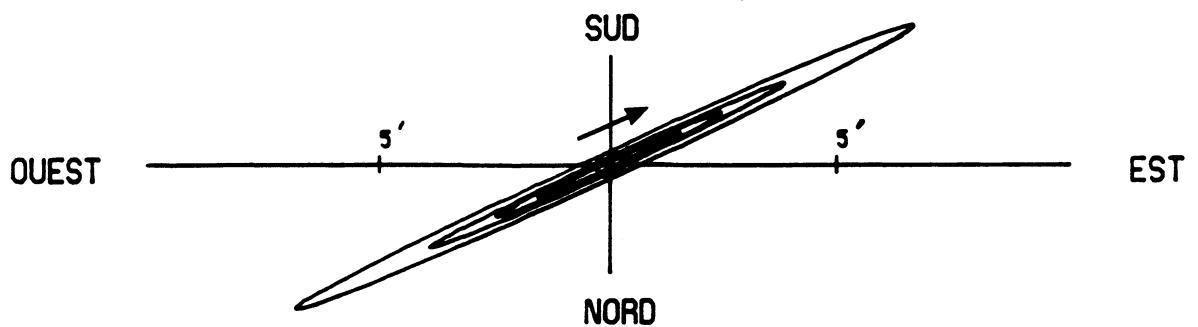


Dans le sens OUEST-EST ,les satellites passent au-dela de Jupiter

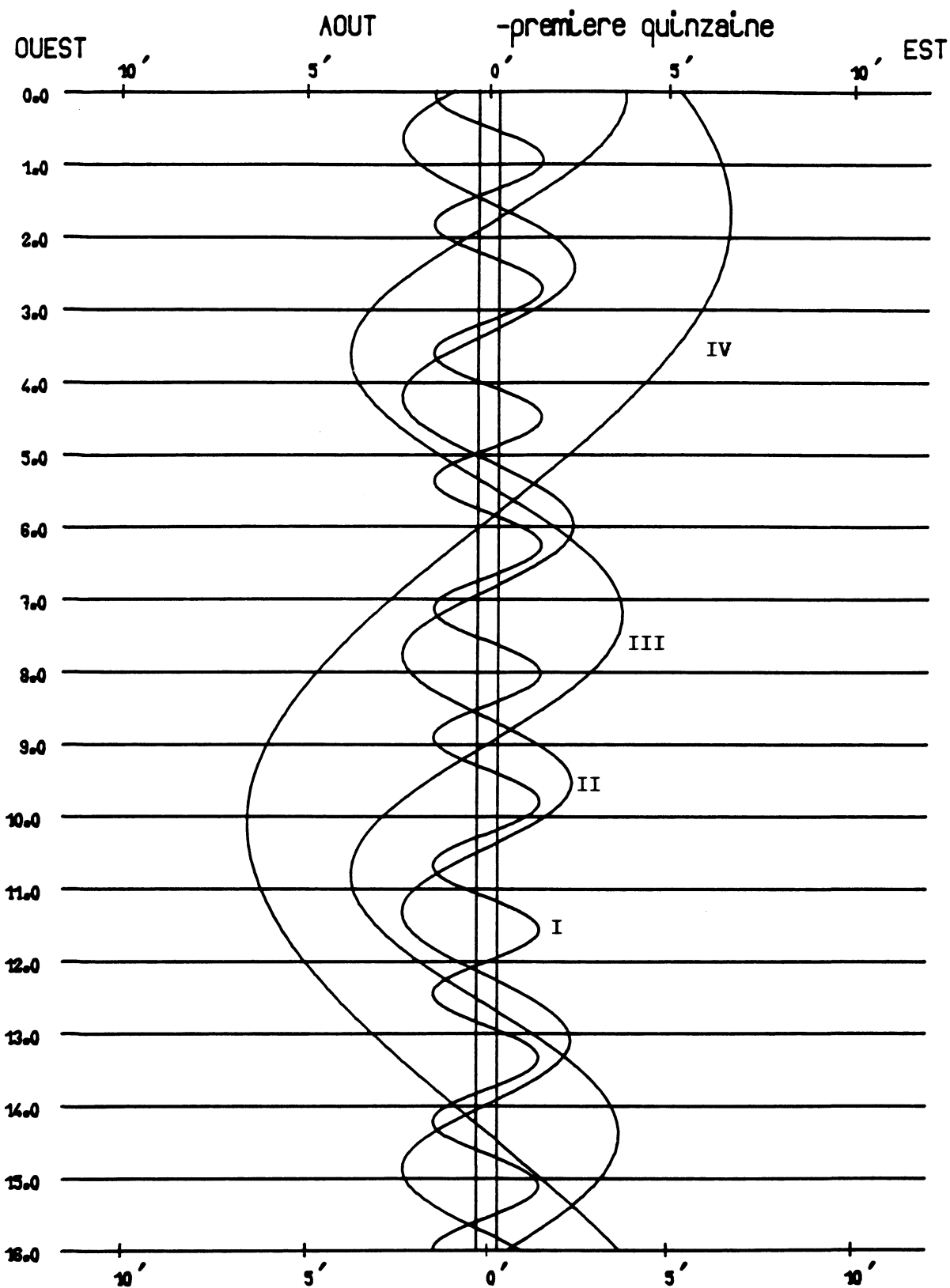




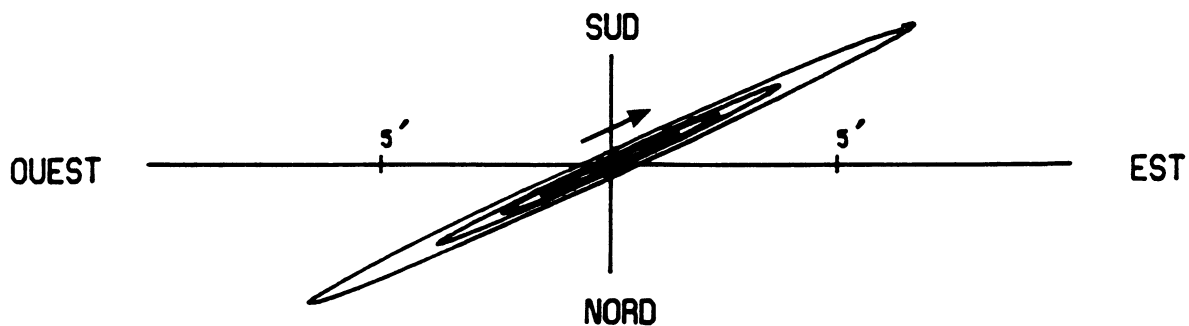
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-dela de Jupiter



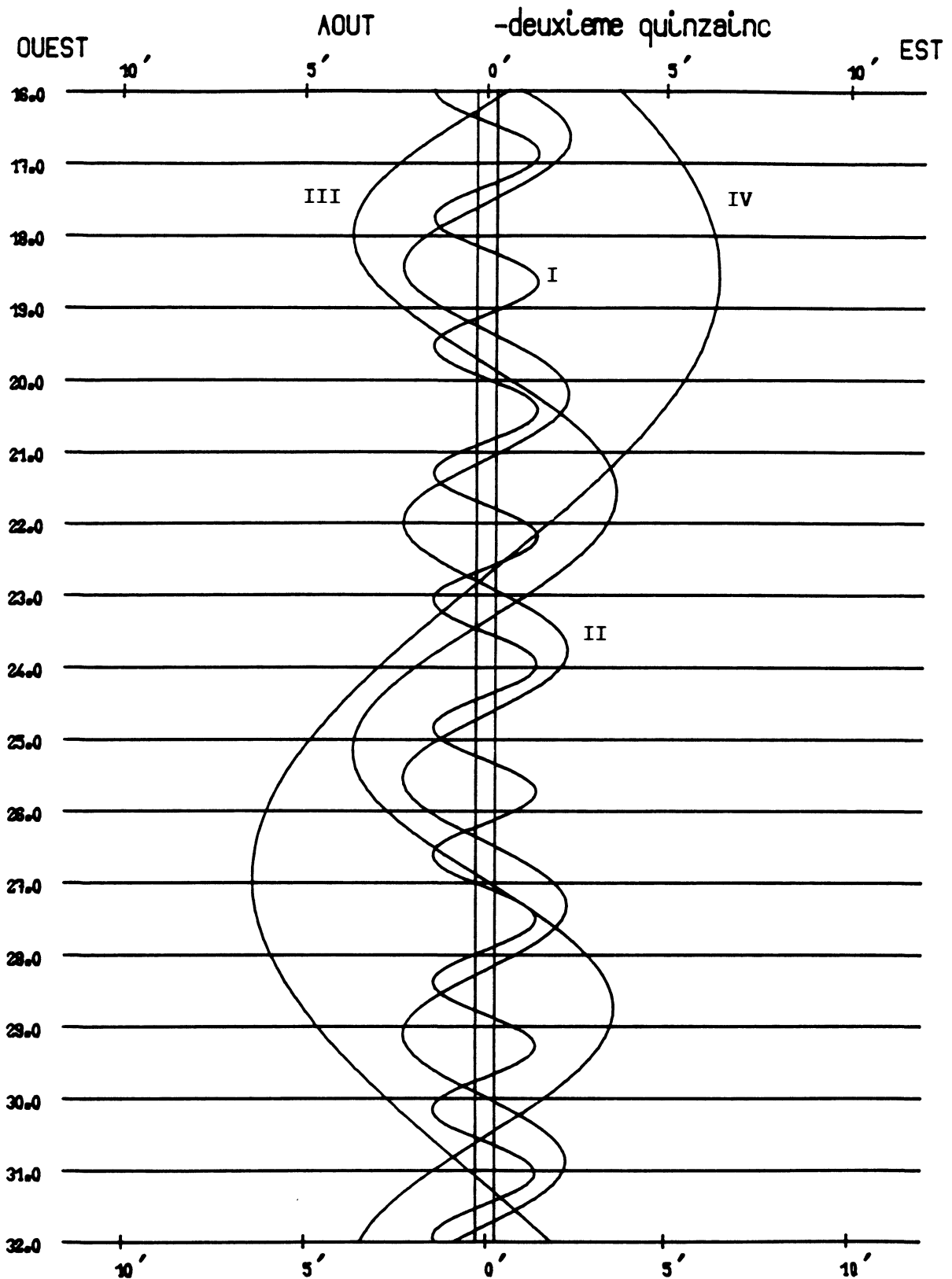
ORBITES APPARENTES



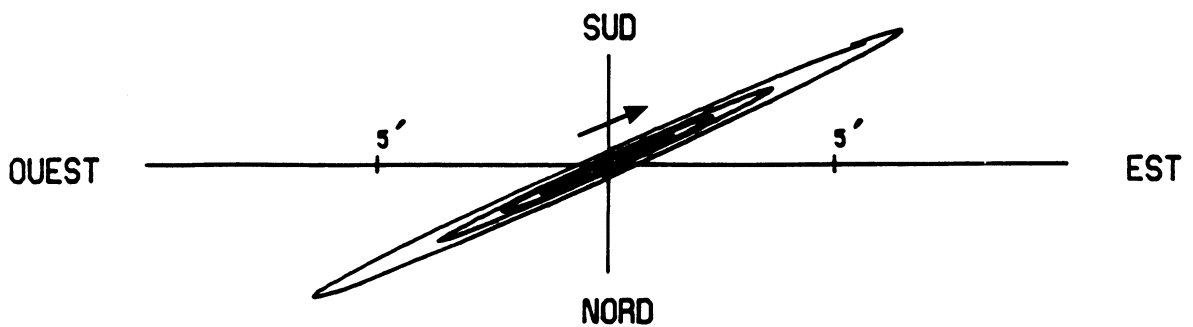
Dans le sens OUEST-EST ,les satellites passent au-dela de Jupiter



ORBITES APPARENTES

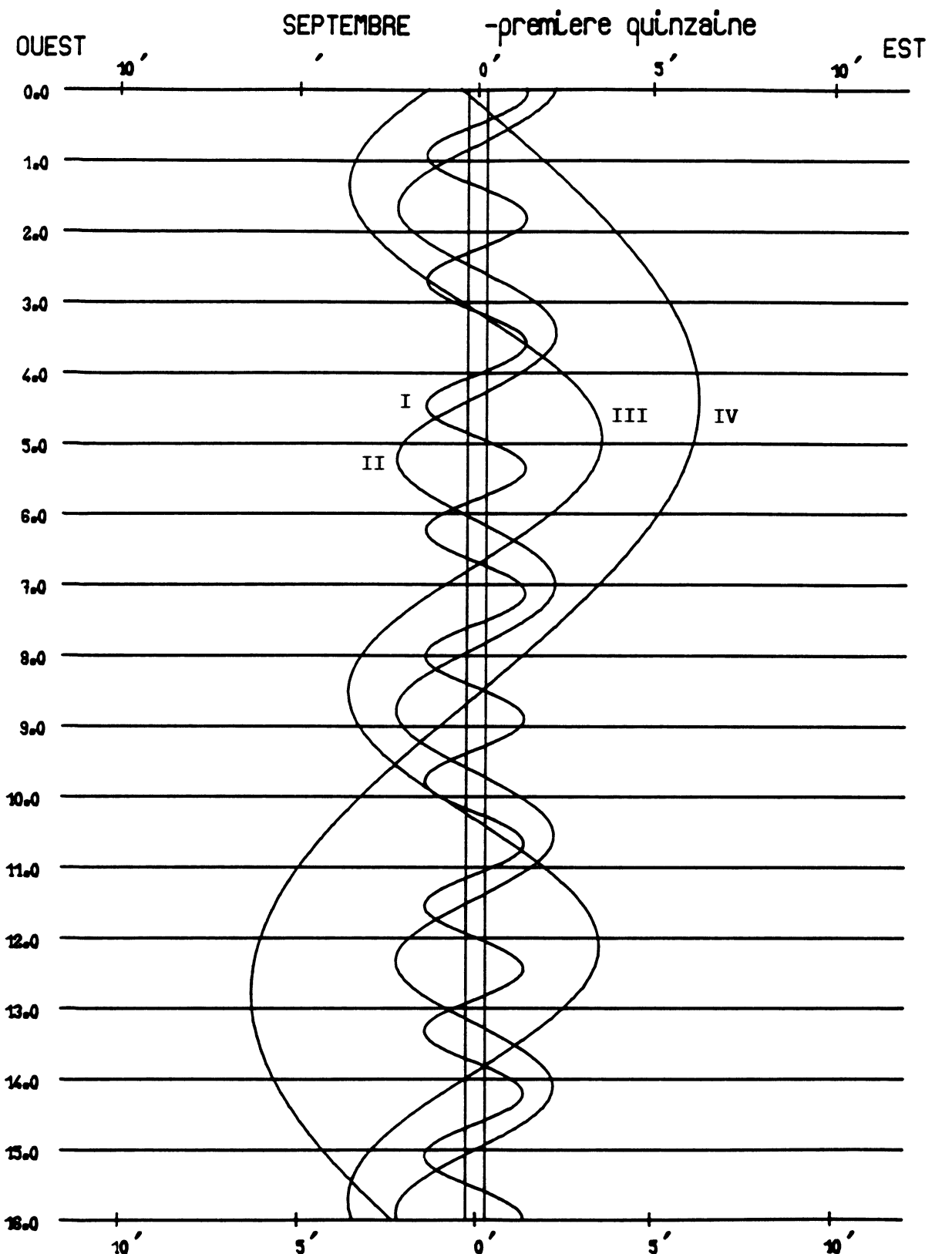


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

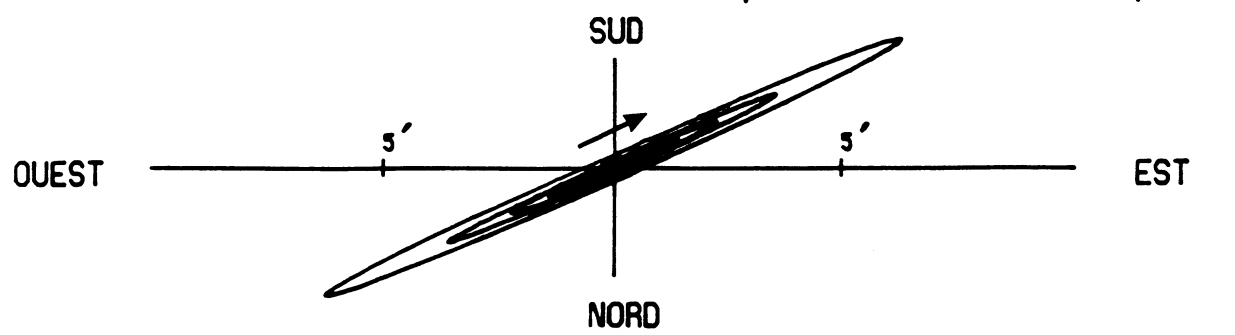


ORBITES APPARENTES

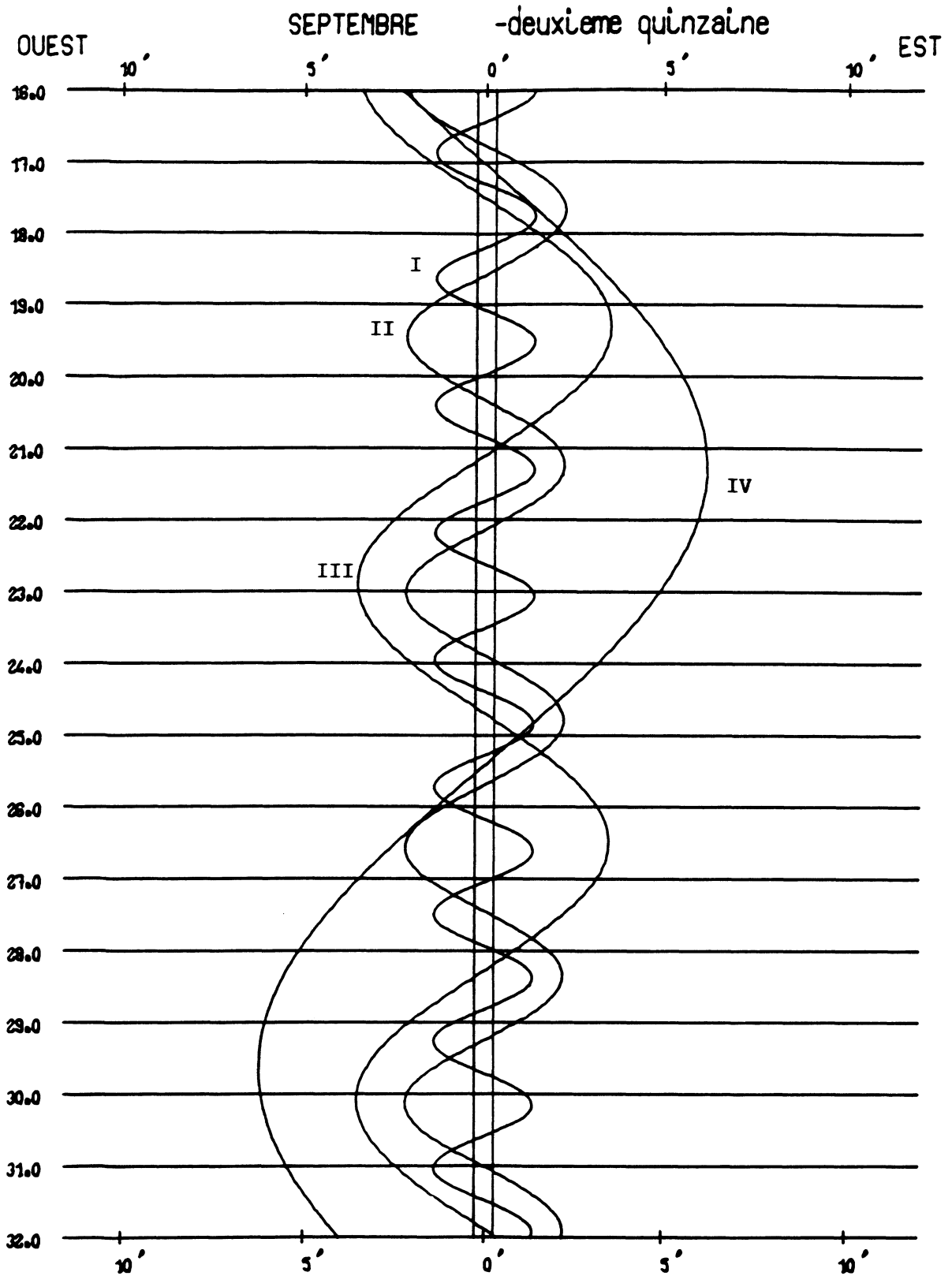
PHENOMENES						MOIS : SEPTEMBRE - PREMIERE QUINZAINE -											
JOUR	H	M	S	SAT	TYPE	JOUR	H	M	S	SAT	TYPE	JOUR	H	M	S	SAT	TYPE
1	7	52	55	I	OC.D.EXT	4	48	39	II	EC.F.INT	3	45	40	I	PA.F.INT		
	7	56	41	I	OC.D.INT		4	53	17	II		EC.F.EXT	3	49	25	I	PA.F.EXT
	10	49	38	I	EC.F.INT		4	54	58	II		EC.F.PEN	4	20	59	I	OM.F.INT
	10	53	27	I	EC.F.EXT		15	23	29	I		OC.D.EXT	4	24	46	I	OM.F.EXT
	10	54	11	I	EC.F.PEN		15	27	15	I		OC.D.INT	9	34	46	II	PA.D.EXT
2	5	2	55	I	PA.D.EXT	15	41	51	III	PA.D.EXT	9	39	15	II	PA.D.INT		
	5	6	39	I	PA.D.INT	15	52	42	III	PA.D.INT	10	48	52	II	OM.D.EXT		
	5	46	30	I	OM.D.EXT	18	15	33	I	EC.F.INT	10	53	32	II	OM.D.INT		
	5	50	17	I	OM.D.INT	18	19	21	I	EC.F.EXT	12	4	47	II	PA.F.INT		
	7	15	5	I	PA.F.INT	18	20	5	I	EC.F.PEN	12	9	16	II	PA.F.EXT		
	7	18	50	I	PA.F.EXT	18	30	31	III	OM.D.EXT	13	14	38	II	OM.F.INT		
	7	57	52	I	OM.F.INT	18	31	0	III	PA.F.INT	13	19	17	II	OM.F.EXT		
	8	1	39	I	OM.F.EXT	18	41	52	III	PA.F.EXT	22	54	16	I	OC.D.EXT		
	11	38	16	II	OC.D.EXT	18	42	42	III	OM.D.INT	22	58	2	I	OC.D.INT		
	11	42	42	II	OC.D.INT	21	3	59	III	OM.F.INT	12	1	41	29	I	EC.F.INT	
	15	31	18	II	EC.F.INT	21	16	7	III	OM.F.EXT		1	45	17	I	EC.F.EXT	
	15	35	56	II	EC.F.EXT	7	12	33	10	I		PA.D.EXT	1	46	1	I	EC.F.PEN
	15	37	37	II	EC.F.PEN		12	36	55	I		PA.D.INT	20	3	34	I	PA.D.EXT
	3	1	41	38	III		OC.D.EXT	13	12	19		I	OM.D.EXT	20	7	19	I
		1	52	25	III	OC.D.INT	13	16	6	I	OM.D.INT	20	38	4	I	OM.D.EXT	
2		23	3	I	OC.D.EXT	14	45	23	I	PA.F.INT	20	41	52	I	OM.D.INT		
2		26	49	I	OC.D.INT	14	49	8	I	PA.F.EXT	22	15	48	I	PA.F.INT		
4		32	38	III	OC.F.INT	15	23	45	I	OM.F.INT	22	19	33	I	PA.F.EXT		
4		43	8	III	EC.D.PEN	15	27	32	I	OM.F.EXT	22	49	34	I	OM.F.INT		
4		43	25	III	OC.F.EXT	20	9	59	II	PA.D.EXT	22	53	21	I	OM.F.EXT		
4		47	11	III	EC.D.EXT	20	14	29	II	PA.D.INT	13	3	49	16	II	OC.D.EXT	
4		59	41	III	EC.D.INT	21	30	36	II	OM.D.EXT		3	53	43	II	OC.D.INT	
5		18	15	I	EC.F.INT	21	35	15	II	OM.D.INT		7	23	31	II	EC.F.INT	
5		22	4	I	EC.F.EXT	22	40	14	II	PA.F.INT		7	28	11	II	EC.F.EXT	
5		22	48	I	EC.F.PEN	22	44	43	II	PA.F.EXT		7	29	51	II	EC.F.PEN	
7		13	37	III	EC.F.INT	23	56	27	II	OM.F.INT	17	24	30	I	OC.D.EXT		
7		26	7	III	EC.F.EXT	8	0	1	6	II	OM.F.EXT	17	28	16	I	OC.D.INT	
7		30	10	III	EC.F.PEN		9	53	47	I	OC.D.EXT	20	6	47	III	PA.D.EXT	
23	33	0	I	PA.D.EXT	9		57	33	I	OC.D.INT	20	10	4	I	EC.F.INT		
23	36	45	I	PA.D.INT	12		44	14	I	EC.F.INT	20	13	53	I	EC.F.EXT		
4	0	15	8	I	OM.D.EXT		12	48	3	I	EC.F.EXT	20	14	37	I	EC.F.PEN	
	0	18	55	I	OM.D.INT	12	48	47	I	EC.F.PEN	20	17	45	III	PA.D.INT		
	1	45	12	I	PA.F.INT	9	7	3	16	I	PA.D.EXT	22	29	19	III	OM.D.EXT	
	1	48	57	I	PA.F.EXT		7	7	1	I	PA.D.INT	22	41	34	III	OM.D.INT	
	2	26	32	I	OM.F.INT		7	40	53	I	OM.D.EXT	22	54	22	III	PA.F.INT	
	2	30	19	I	OM.F.EXT		7	44	40	I	OM.D.INT	23	5	21	III	PA.F.EXT	
	6	45	53	II	PA.D.EXT		9	15	29	I	PA.F.INT	14	1	2	1	III	OM.F.INT
	6	50	22	II	PA.D.INT	9	19	14	I	PA.F.EXT	1		14	13	III	OM.F.EXT	
	8	12	46	II	OM.D.EXT	9	52	20	I	OM.F.INT	14		33	45	I	PA.D.EXT	
	8	17	26	II	OM.D.INT	9	56	7	I	OM.F.EXT	14		37	30	I	PA.D.INT	
	9	16	18	II	PA.F.INT	14	25	27	II	OC.D.EXT	15		6	40	I	OM.D.EXT	
	9	20	47	II	PA.F.EXT	14	29	54	II	OC.D.INT	15	10	27	I	OM.D.INT		
	10	38	41	II	OM.F.INT	18	6	9	II	EC.F.INT	16	45	59	I	PA.F.INT		
	10	43	20	II	OM.F.EXT	18	10	48	II	EC.F.EXT	16	49	45	I	PA.F.EXT		
	20	53	18	I	OC.D.EXT	18	12	29	II	EC.F.PEN	17	18	11	I	OM.F.INT		
20	57	3	I	OC.D.INT	10	4	23	58	I	OC.D.EXT	17	21	58	I	OM.F.EXT		
23	46	56	I	EC.F.INT		4	27	44	I	OC.D.INT	22	59	5	II	PA.D.EXT		
23	50	44	I	EC.F.EXT		6	6	35	III	OC.D.EXT	23	3	35	II	PA.D.INT		
23	51	28	I	EC.F.PEN		6	17	28	III	OC.D.INT	15	0	6	36	II	OM.D.EXT	
5	18	3	4	I		PA.D.EXT	7	12	50	I		EC.F.INT	0	11	16	II	OM.D.INT
	18	6	49	I	PA.D.INT	7	16	38	I	EC.F.EXT		1	28	54	II	PA.F.INT	
	18	43	42	I	OM.D.EXT	7	17	22	I	EC.F.PEN		1	33	24	II	PA.F.EXT	
	18	47	30	I	OM.D.INT	11	11	58	III	EC.F.INT		2	32	19	II	OM.F.INT	
	20	15	16	I	PA.F.INT	11	24	32	III	EC.F.EXT	2	36	58	II	OM.F.EXT		
	20	19	1	I	PA.F.EXT	11	28	36	III	EC.F.PEN	11	54	51	I	OC.D.EXT		
	20	55	7	I	OM.F.INT	11	1	33	27	I	PA.D.EXT	11	58	36	I	OC.D.INT	
	20	58	55	I	OM.F.EXT		1	37	12	I	PA.D.INT	14	38	44	I	EC.F.INT	
	6	1	1	43	II		OC.D.EXT	2	9	30	I	OM.D.EXT	14	42	33	I	EC.F.EXT
		1	6	9	II		OC.D.INT	2	13	18	I	OM.D.INT	14	43	17	I	EC.F.PEN



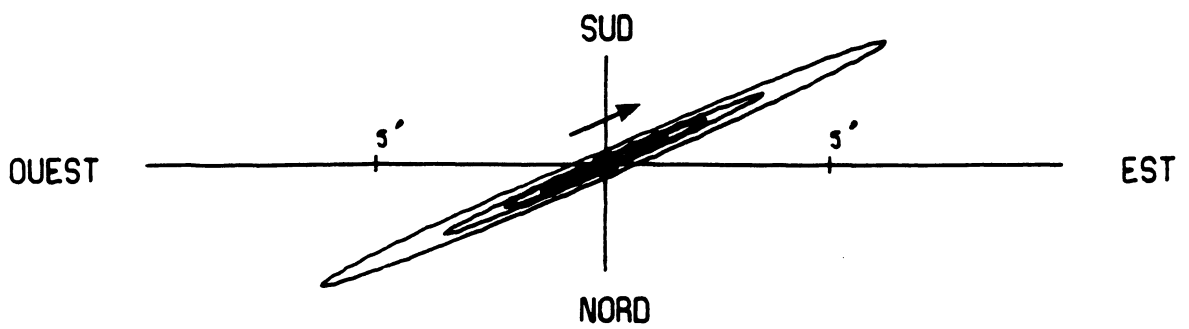
Dans le sens OUEST-EST ,les satellites passent au-dela de Jupiter



ORBITES APPARENTES

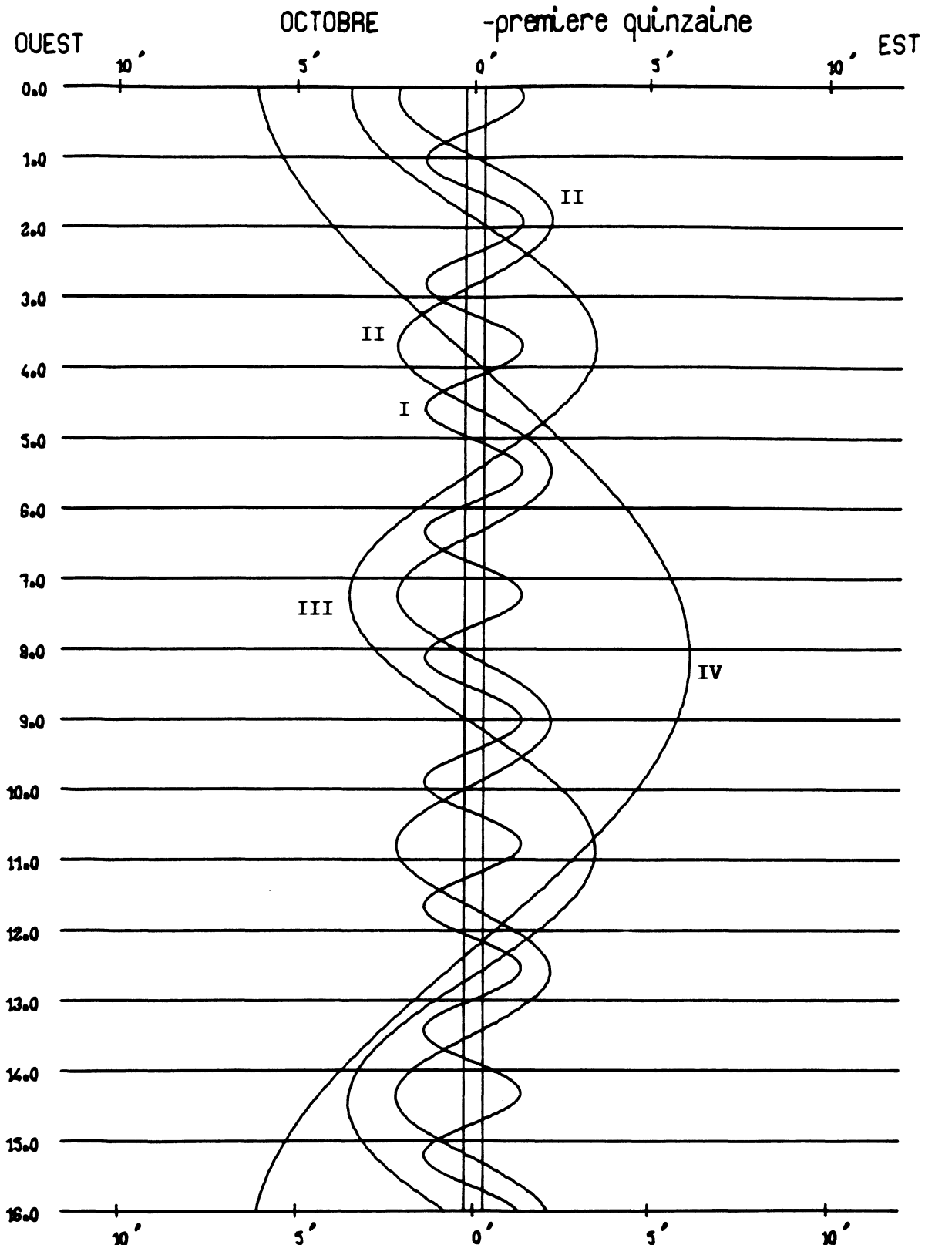


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

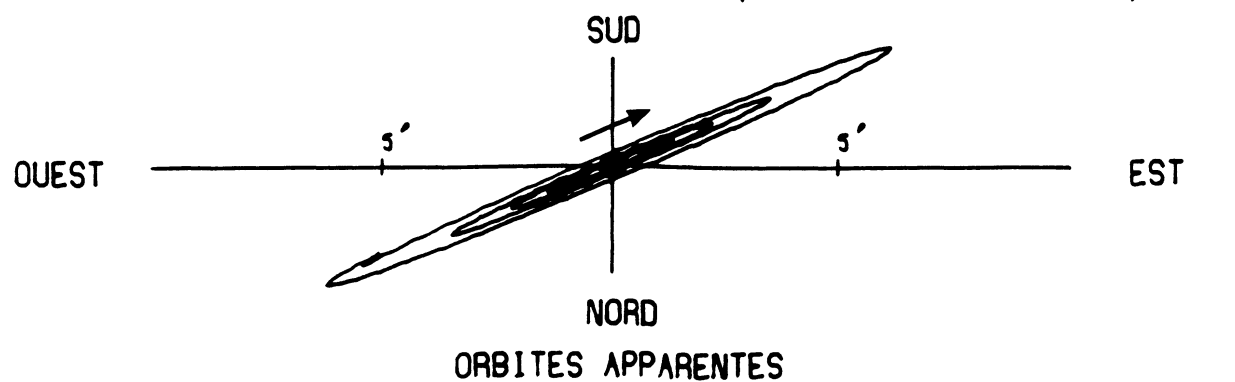


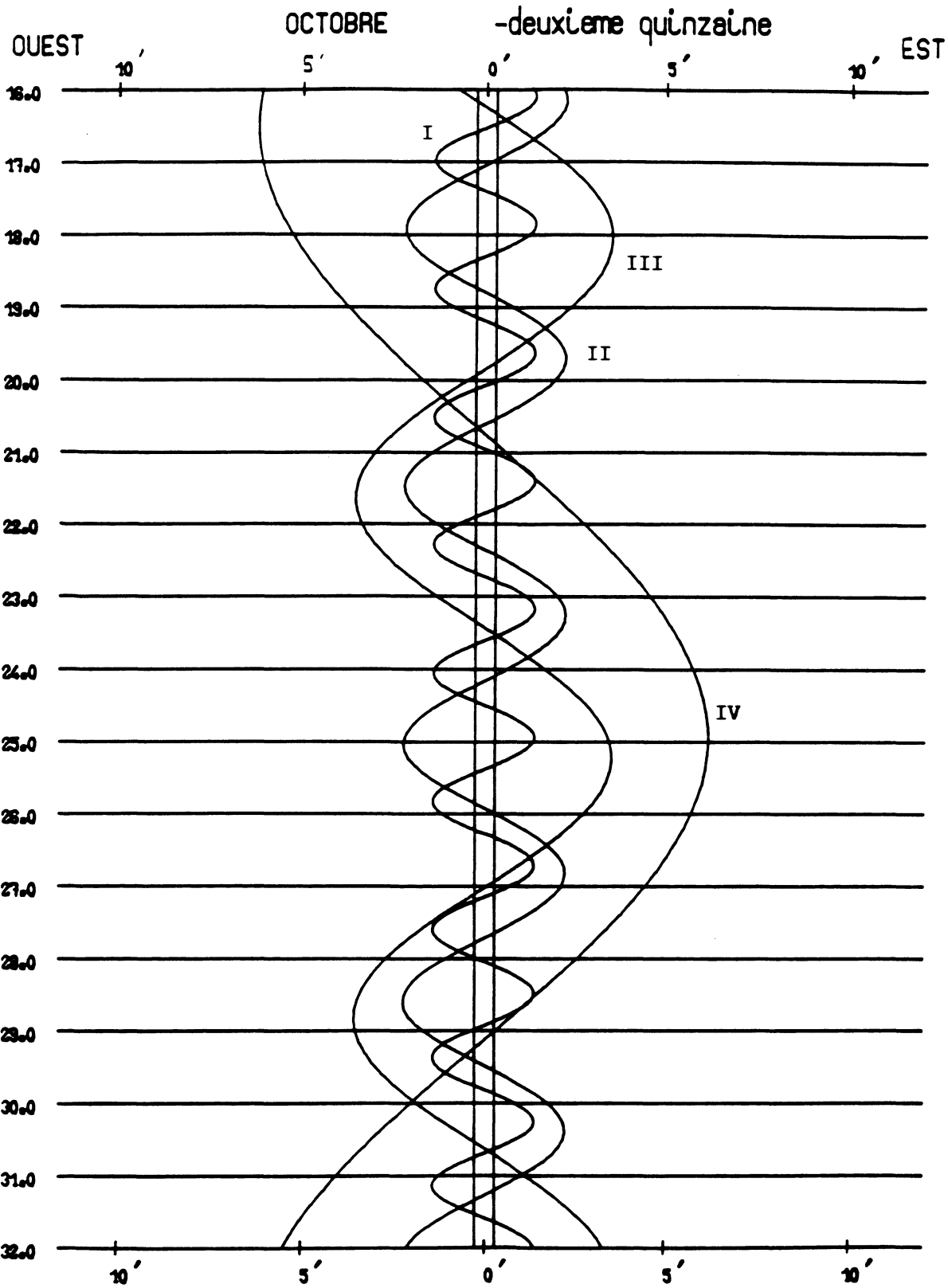
ORBITES APPARENTES

PHENOMENES					MOIS : OCTOBRE - PREMIERE QUINZAINE -												
JOUR	H	M	S	SAT	TYPE	JOUR	H	M	S	SAT	TYPE	JOUR	H	M	S	SAT	TYPE
1	1	51	3	II	EC.F.INT	6	22	48	53	I	PA.F.INT	12	4	11	23	I	PA.D.INT
	1	55	45	II	EC.F.EXT		22	52	40	I	PA.F.EXT		4	15	1	I	OM.D.EXT
	1	57	27	II	EC.F.PEN		23	1	6	I	OM.F.INT		4	18	50	I	OM.D.INT
	10	27	36	I	OC.D.EXT		23	4	55	I	OM.F.EXT		6	19	43	I	PA.F.INT
	10	31	22	I	OC.D.INT		7	27	37	II	PA.D.EXT		6	23	30	I	PA.F.EXT
	12	55	54	I	EC.F.INT		7	32	8	II	PA.D.INT		6	26	43	I	OM.F.INT
	12	59	42	I	EC.F.EXT		7	53	17	II	OM.D.EXT		6	30	31	I	OM.F.EXT
	13	0	26	I	EC.F.PEN		7	57	56	II	OM.D.INT		15	4	55	II	OC.D.EXT
	19	25	37	III	OC.D.EXT		9	55	51	II	PA.F.INT		15	9	27	II	OC.D.INT
	19	36	56	III	OC.D.INT		10	0	22	II	PA.F.EXT		17	43	33	II	EC.F.INT
	23	4	41	III	EC.F.INT		10	18	27	II	OM.F.INT		17	48	15	II	EC.F.EXT
	23	17	31	III	EC.F.EXT		10	23	6	II	OM.F.EXT		17	49	58	II	EC.F.PEN
	23	21	38	III	EC.F.PEN		10	23	6	II	OM.F.EXT		17	49	58	II	EC.F.PEN
2	7	36	9	I	PA.D.EXT	17	58	36	I	OC.D.EXT	7	12	1	29	30	I	OC.D.EXT
	7	39	55	I	PA.D.INT	18	2	23	I	OC.D.INT		12	1	33	17	I	OC.D.INT
	7	52	20	I	OM.D.EXT	20	21	32	I	EC.F.INT		3	47	1	I	EC.F.INT	
	7	56	8	I	OM.D.INT	20	25	20	I	EC.F.EXT		3	50	50	I	EC.F.EXT	
	9	48	20	I	PA.F.INT	20	26	4	I	EC.F.PEN		3	51	33	I	EC.F.PEN	
	9	52	6	I	PA.F.EXT	15	6	59	I	PA.D.EXT		13	56	47	III	PA.D.EXT	
	10	4	0	I	OM.F.INT	15	10	45	I	PA.D.INT		14	8	24	III	PA.D.INT	
	10	7	48	I	OM.F.EXT	15	17	55	I	OM.D.EXT		14	24	50	III	OM.D.EXT	
	18	2	58	II	PA.D.EXT	15	21	44	I	OM.D.INT		14	37	22	III	OM.D.INT	
	18	7	29	II	PA.D.INT	17	19	8	I	PA.F.INT		16	36	14	III	PA.F.INT	
	18	35	47	II	OM.D.EXT	17	22	54	I	PA.F.EXT		16	47	51	III	PA.F.EXT	
	18	40	26	II	OM.D.INT	17	29	37	I	OM.F.INT		16	54	18	III	OM.F.INT	
	20	31	28	II	PA.F.INT	17	33	25	I	OM.F.EXT		17	6	50	III	OM.F.EXT	
20	35	59	II	PA.F.EXT	1	40	14	II	OC.D.EXT	22	37	56	I	PA.D.EXT			
21	1	2	II	OM.F.INT	1	44	46	II	OC.D.INT	22	41	43	I	PA.D.INT			
21	5	41	II	OM.F.EXT	4	26	9	II	EC.F.INT	22	43	34	I	OM.D.EXT			
3	4	57	56	I	OC.D.EXT	4	30	51	II	EC.F.EXT	13	0	50	2	I	PA.F.INT	
	5	1	43	I	OC.D.INT	4	32	33	II	EC.F.PEN		0	53	49	I	PA.F.EXT	
	7	24	27	I	EC.F.INT	12	28	53	I	OC.D.EXT		0	55	16	I	OM.F.INT	
	7	28	16	I	EC.F.EXT	12	32	39	I	OC.D.INT		0	59	5	I	OM.F.EXT	
	7	29	0	I	EC.F.PEN	14	50	1	I	EC.F.INT		10	17	6	II	PA.D.EXT	
						14	53	49	I	EC.F.EXT		10	21	38	II	PA.D.INT	
4	2	6	24	I	PA.D.EXT	14	54	33	I	EC.F.PEN	9	10	28	19	II	OM.D.EXT	
	2	10	11	I	PA.D.INT	23	53	35	III	OC.D.EXT		10	32	58	II	OM.D.INT	
	2	20	51	I	OM.D.EXT	0	5	3	III	OC.D.INT		10	32	58	II	OM.D.INT	
	2	24	40	I	OM.D.INT	3	2	22	III	EC.F.INT		12	44	43	II	PA.F.INT	
	4	18	35	I	PA.F.INT	3	15	17	III	EC.F.EXT		12	49	15	II	PA.F.EXT	
	4	22	21	I	PA.F.EXT	3	19	26	III	EC.F.PEN		12	53	17	II	OM.F.INT	
	4	32	32	I	OM.F.INT	9	37	20	I	PA.D.EXT		12	57	56	II	OM.F.EXT	
	4	36	20	I	OM.F.EXT	9	41	6	I	PA.D.INT		19	59	52	I	OC.D.EXT	
	12	15	22	II	OC.D.EXT	9	46	31	I	OM.D.EXT		20	3	38	I	OC.D.INT	
	12	19	53	II	OC.D.INT	9	50	19	I	OM.D.INT		22	15	33	I	EC.F.INT	
	15	8	27	II	EC.F.INT	11	49	28	I	PA.F.INT		22	19	22	I	EC.F.EXT	
	15	13	9	II	EC.F.EXT	11	53	14	I	PA.F.EXT		22	20	6	I	EC.F.PEN	
	15	14	51	II	EC.F.PEN	11	58	12	I	OM.F.INT		14	17	8	13	I	PA.D.EXT
23	28	14	I	OC.D.EXT	12	2	1	I	OM.F.EXT	17	12	0	I	PA.D.INT			
23	32	0	I	OC.D.INT	20	52	29	II	PA.D.EXT	17	12	3	I	OM.D.EXT			
5	1	52	57	I	EC.F.INT	20	57	1	II	PA.D.INT	10	17	15	52	I	OM.D.INT	
	1	56	46	I	EC.F.EXT	21	10	56	II	OM.D.EXT		19	20	17	I	PA.F.INT	
	1	57	30	I	EC.F.PEN	21	15	36	II	OM.D.INT		19	23	46	I	OM.F.INT	
	9	28	56	III	PA.D.EXT	23	20	24	II	PA.F.INT		19	24	4	I	OM.F.EXT	
	9	40	22	III	PA.D.INT	23	24	56	II	PA.F.EXT		19	27	34	I	OM.F.EXT	
	10	26	37	III	OM.D.EXT	23	36	0	II	OM.F.INT		15	4	29	59	II	OC.D.EXT
	10	39	5	III	OM.D.INT	23	40	39	II	OM.F.EXT		4	34	33	II	OC.D.INT	
	12	10	41	III	PA.F.INT	6	59	13	I	OC.D.EXT		7	1	20	II	EC.F.INT	
	12	22	7	III	PA.F.EXT	7	3	0	I	OC.D.INT		7	6	3	II	EC.F.EXT	
	12	56	55	III	OM.F.INT	9	18	32	I	EC.F.INT		7	7	46	II	EC.F.PEN	
	13	9	22	III	OM.F.EXT	9	22	21	I	EC.F.EXT		14	30	8	I	OC.D.EXT	
	20	36	43	I	PA.D.EXT	9	23	5	I	EC.F.PEN		14	33	54	I	OC.D.INT	
	20	40	29	I	PA.D.INT	4	7	37	I	PA.D.EXT		16	44	1	I	EC.F.INT	
20	49	25	I	OM.D.EXT						16	47	49	I	EC.F.EXT			
20	53	14	I	OM.D.INT						16	48	33	I	EC.F.PEN			

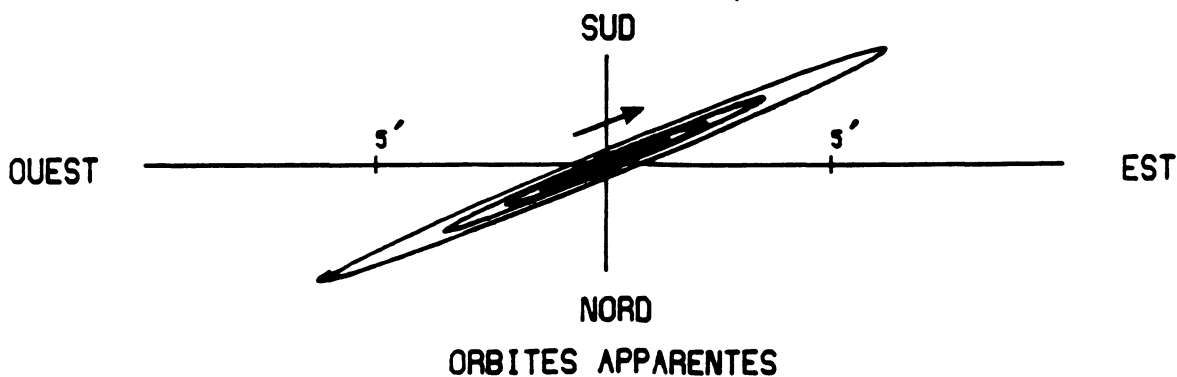


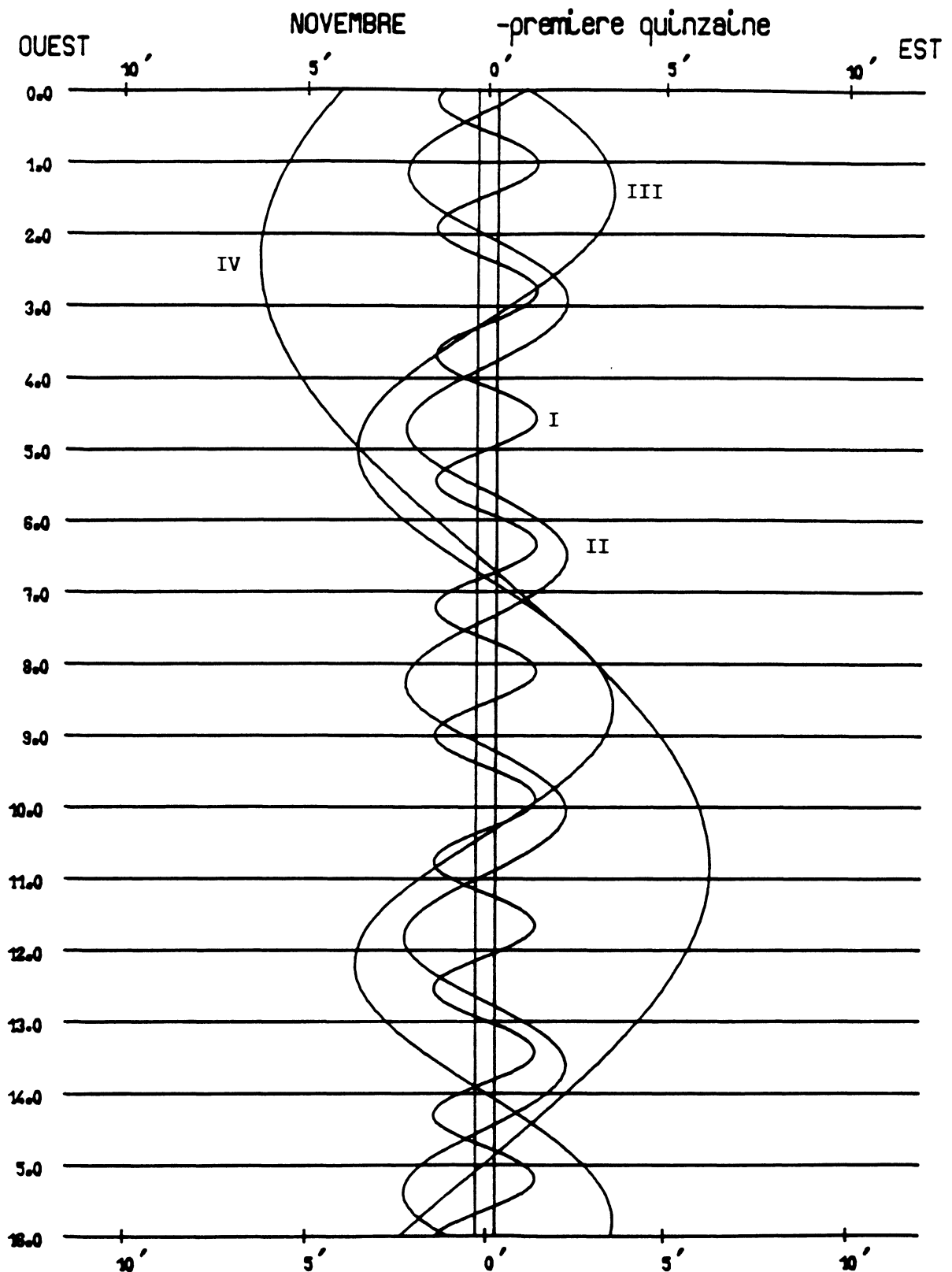
Dans le sens OUEST-EST ,les satellites passent au-dela de Jupiter



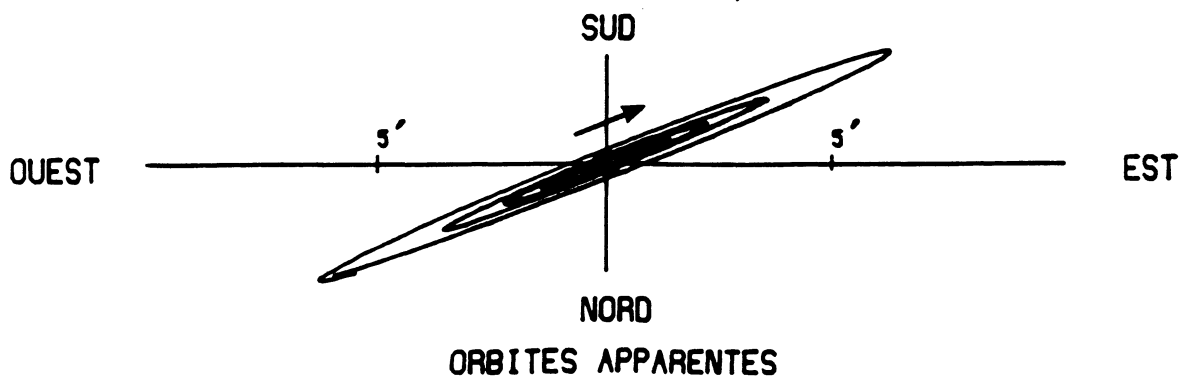


Dans le sens OUEST-EST ,les satellites passent au-dela de Jupiter

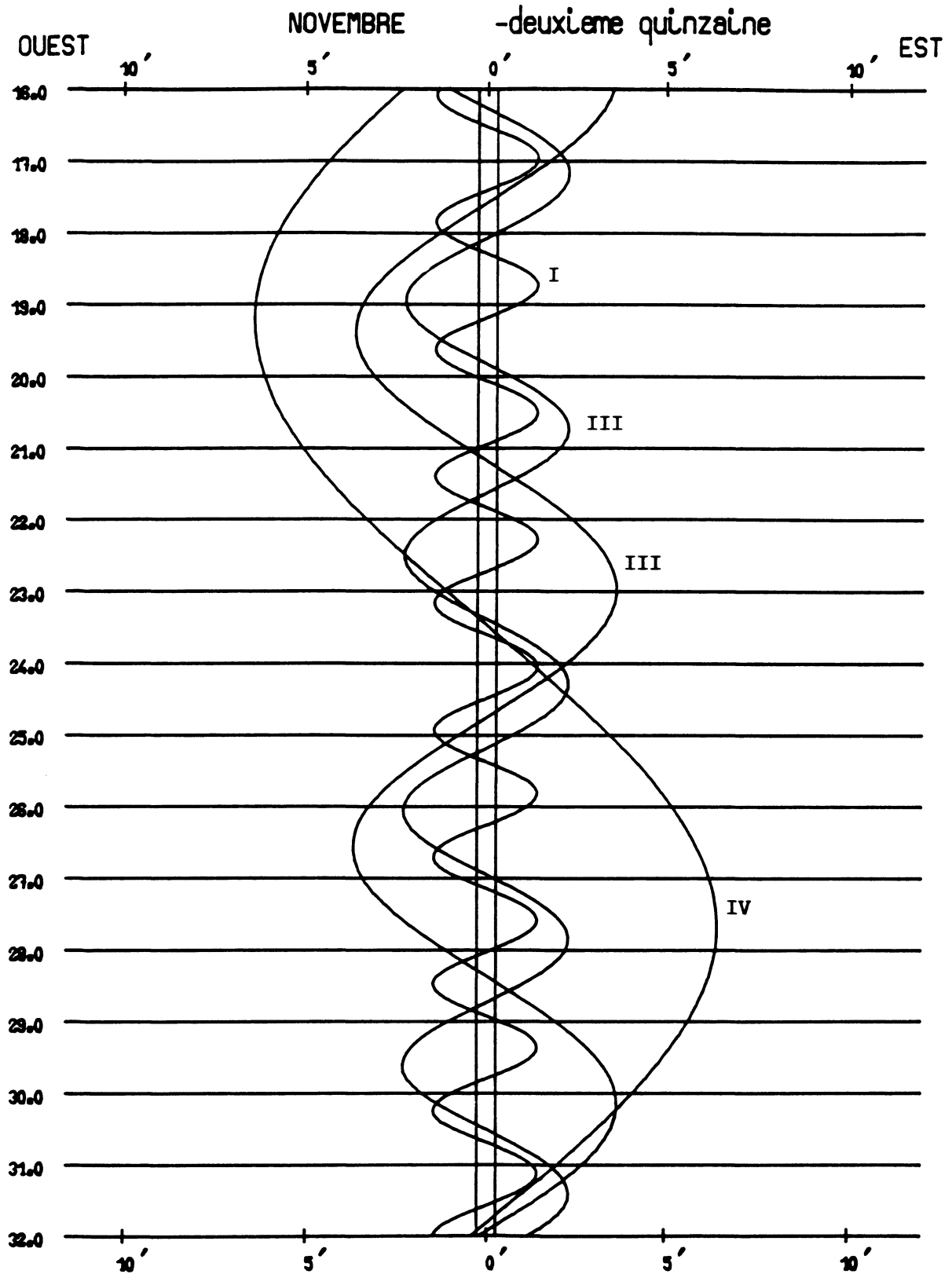




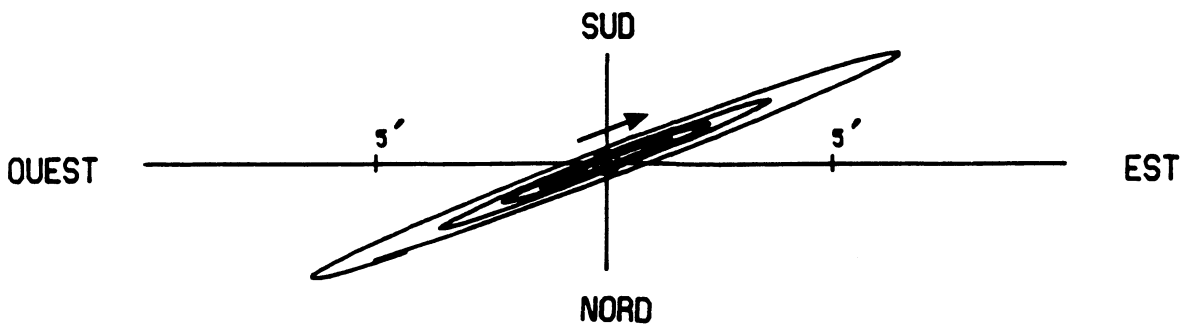
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-dela de Jupiter



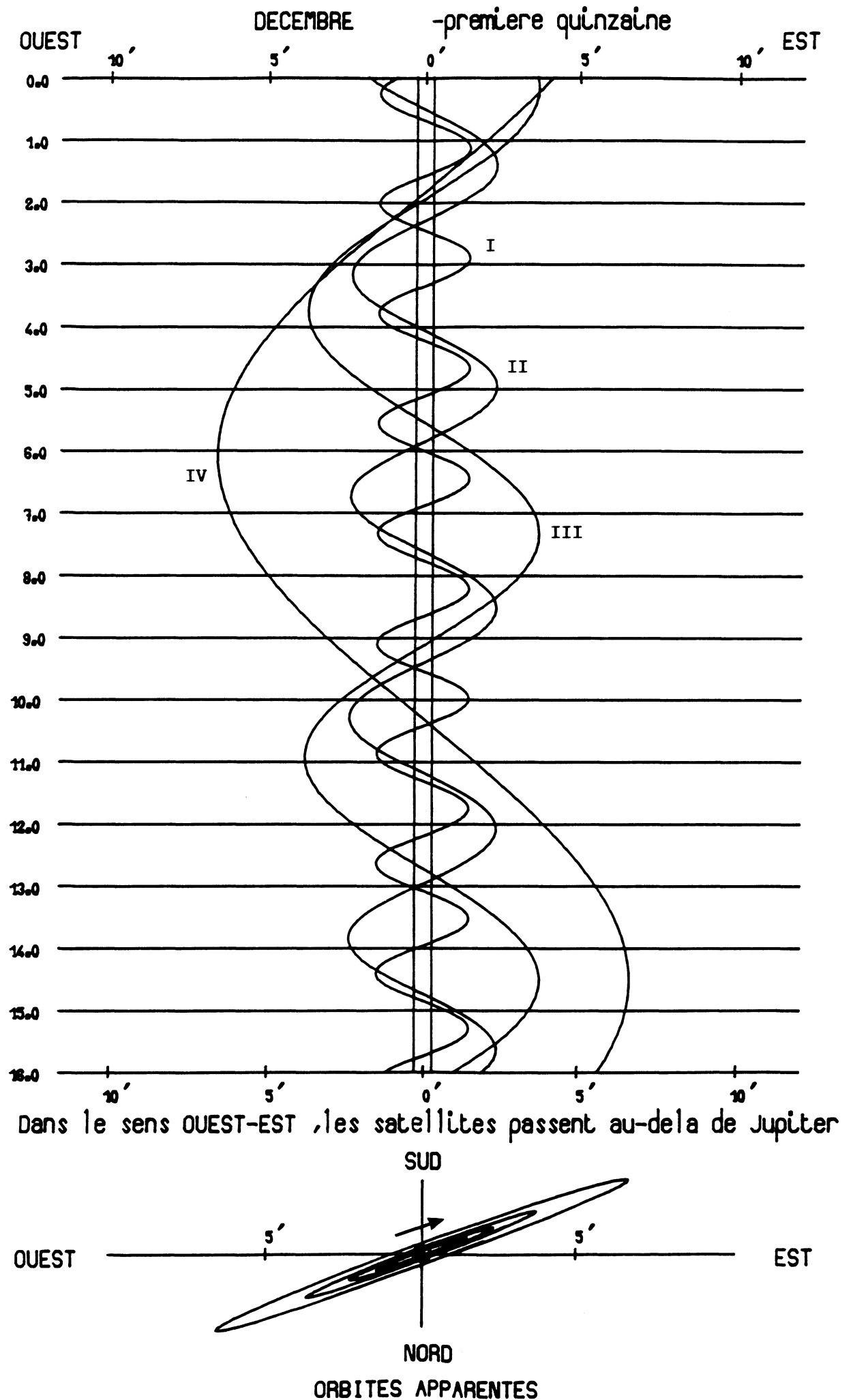
PHENOMENES					MOIS : NOVEMBRE - DEUXIEME QUINZAINE -												
JOUR	H	M	S	SAT	TYPE	JOUR	H	M	S	SAT	TYPE	JOUR	H	M	S	SAT	TYPE
16	4	16	39	II	EC.D.PEN		0	29	55	III	EC.D.EXT		5	13	44	I	PA.D.EXT
	4	18	23	II	EC.D.EXT		0	43	20	III	EC.D.INT		5	17	34	I	PA.D.INT
	4	23	9	II	EC.D.INT		5	4	30	III	OC.F.INT		6	47	22	I	OM.F.INT
	7	39	48	II	OC.F.INT		5	17	20	III	OC.F.EXT		6	51	12	I	OM.F.EXT
	7	44	28	II	OC.F.EXT		12	37	0	II	OM.D.EXT		7	24	43	I	PA.F.INT
	11	4	59	I	EC.D.PEN		12	41	39	II	OM.D.INT		7	28	33	I	PA.F.EXT
	11	5	43	I	EC.D.EXT		13	43	1	II	PA.D.EXT		20	10	14	II	EC.D.PEN
	11	9	32	I	EC.D.INT		13	47	38	II	PA.D.INT		20	11	59	II	EC.D.EXT
	13	44	39	I	OC.F.INT		15	0	37	II	OM.F.INT		20	16	46	II	EC.D.INT
	13	48	27	I	OC.F.EXT		15	5	15	II	OM.F.EXT		23	53	1	II	OC.F.INT
							16	6	45	II	PA.F.INT		23	57	44	II	OC.F.EXT
17	8	13	39	I	CM.D.EXT		16	11	21	II	PA.F.EXT						
	8	17	29	I	OM.D.INT		18	30	6	I	EC.D.PEN	27	1	55	7	I	EC.D.PEN
	8	43	15	I	PA.D.EXT		18	30	50	I	EC.D.EXT		1	55	51	I	EC.D.EXT
	8	47	4	I	PA.D.INT		18	34	38	I	EC.D.INT		1	59	40	I	EC.D.INT
	10	17	2	III	OM.D.EXT		21	14	33	I	OC.F.INT		4	44	12	I	OC.F.INT
	10	25	10	I	OM.F.INT		21	18	21	I	OC.F.EXT		4	48	0	I	OC.F.EXT
	10	29	0	I	OM.F.EXT							23	4	29	I	OM.D.EXT	
	10	29	56	III	OM.D.INT	22	15	39	3	I	OM.D.EXT		23	8	19	I	OM.D.INT
	10	54	33	I	PA.F.INT		15	42	53	I	OM.D.INT		23	43	50	I	PA.D.EXT
	10	58	22	I	PA.F.EXT		16	13	36	I	PA.D.EXT		23	47	40	I	PA.D.INT
	12	17	1	III	PA.D.EXT		16	17	25	I	PA.D.INT						
	12	29	48	III	PA.D.INT		17	50	30	I	OM.F.INT	28	1	15	52	I	OM.F.INT
	12	42	11	III	OM.F.INT		17	54	19	I	OM.F.EXT		1	19	41	I	OM.F.EXT
	12	55	7	III	OM.F.EXT		18	24	43	I	PA.F.INT		1	54	46	I	PA.F.INT
	14	42	42	III	PA.F.INT		18	28	32	I	PA.F.EXT		1	58	35	I	PA.F.EXT
	14	55	28	III	PA.F.EXT							4	23	28	III	EC.D.PEN	
	23	20	7	II	OM.D.EXT	23	6	52	8	II	EC.D.PEN		4	27	46	III	EC.D.EXT
	23	24	46	II	OM.D.INT		6	53	53	II	EC.D.EXT		4	41	16	III	EC.D.INT
							6	58	39	II	EC.D.INT		6	43	41	III	EC.F.INT
18	0	19	34	II	PA.D.EXT		10	28	29	II	OC.F.INT		6	57	11	III	EC.F.EXT
	0	24	11	II	PA.D.INT		10	33	11	II	OC.F.EXT		7	1	29	III	EC.F.PEN
	1	43	52	II	OM.F.INT		12	58	26	I	EC.D.PEN		7	4	13	III	OC.D.EXT
	1	48	31	II	OM.F.EXT		12	59	9	I	EC.D.EXT		7	17	19	III	OC.D.INT
	2	43	40	II	PA.F.INT		13	2	58	I	EC.D.INT		9	26	26	III	OC.F.INT
	2	48	16	II	PA.F.EXT		15	44	26	I	OC.F.INT		9	39	33	III	OC.F.EXT
	5	33	24	I	EC.D.PEN		15	48	14	I	OC.F.EXT		15	10	40	II	OM.D.EXT
	5	34	7	I	EC.D.EXT							15	15	18	II	OM.D.INT	
	5	37	56	I	EC.D.INT	24	10	7	33	I	OM.D.EXT		16	29	23	II	PA.D.EXT
	8	14	40	I	OC.F.INT		10	11	23	I	OM.D.INT		16	34	0	II	PA.D.INT
	8	18	28	I	OC.F.EXT		10	43	43	I	PA.D.EXT		17	34	0	II	OM.F.INT
							10	47	33	I	PA.D.INT		17	38	39	II	OM.F.EXT
19	2	42	5	I	OM.D.EXT		12	18	59	I	OM.F.INT		18	52	21	II	PA.F.INT
	2	45	54	I	OM.D.INT		12	22	49	I	OM.F.EXT		18	56	58	II	PA.F.EXT
	3	13	21	I	PA.D.EXT		12	54	47	I	PA.F.INT		20	23	27	I	EC.D.PEN
	3	17	10	I	PA.D.INT		12	58	36	I	PA.F.EXT		20	24	11	I	EC.D.EXT
	4	53	34	I	OM.F.INT		14	15	29	III	OM.D.EXT		20	28	0	I	EC.D.INT
	4	57	24	I	OM.F.EXT		14	28	27	III	OM.D.INT		23	14	2	I	OC.F.INT
	5	24	34	I	PA.F.INT		16	39	45	III	OM.F.INT		23	17	51	I	OC.F.EXT
	5	28	24	I	PA.F.EXT		16	43	11	III	PA.D.EXT						
	17	34	42	II	EC.D.PEN		16	52	46	III	OM.F.EXT	29	17	32	55	I	OM.D.EXT
	17	36	26	II	EC.D.EXT		16	56	15	III	PA.D.INT		17	36	45	I	OM.D.INT
	17	41	13	II	EC.D.INT		19	5	44	III	PA.F.INT		18	13	49	I	PA.D.EXT
	21	4	33	II	OC.F.INT		19	18	47	III	PA.F.EXT		18	17	39	I	PA.D.INT
	21	9	14	II	OC.F.EXT							19	44	16	I	OM.F.INT	
							25	1	53	53	II	OM.D.EXT	19	48	6	I	OM.F.EXT
20	0	1	44	I	EC.D.PEN		1	58	32	II	OM.D.INT		20	24	41	I	PA.F.INT
	0	2	28	I	EC.D.EXT		3	6	20	II	PA.D.EXT		20	28	31	I	PA.F.EXT
	0	6	17	I	EC.D.INT		3	10	57	II	PA.D.INT						
	2	44	37	I	OC.F.INT		4	17	21	II	OM.F.INT	30	9	27	41	II	EC.D.PEN
	2	48	24	I	OC.F.EXT		4	22	0	II	OM.F.EXT		9	29	25	II	EC.D.EXT
	21	10	36	I	OM.D.EXT		5	29	41	II	PA.F.INT		9	34	13	II	EC.D.INT
	21	14	26	I	OM.D.INT		5	34	18	II	PA.F.EXT		13	16	39	II	OC.F.INT
	21	43	31	I	PA.D.EXT		7	26	48	I	EC.D.PEN		13	21	23	II	OC.F.EXT
	21	47	21	I	PA.D.INT		7	27	32	I	EC.D.EXT		14	51	46	I	EC.D.PEN
	23	22	5	I	OM.F.INT		7	31	21	I	EC.D.INT		14	52	29	I	EC.D.EXT
	23	25	54	I	OM.F.EXT		10	14	21	I	OC.F.INT		14	56	18	I	EC.D.INT
	23	54	42	I	PA.F.INT		10	18	9	I	OC.F.EXT		17	43	50	I	OC.F.INT
	23	58	31	I	PA.F.EXT							17	47	38	I	OC.F.EXT	
21	0	25	39	III	EC.D.PEN	26	4	35	58	I	OM.D.EXT						
							4	39	48	I	OM.D.INT						

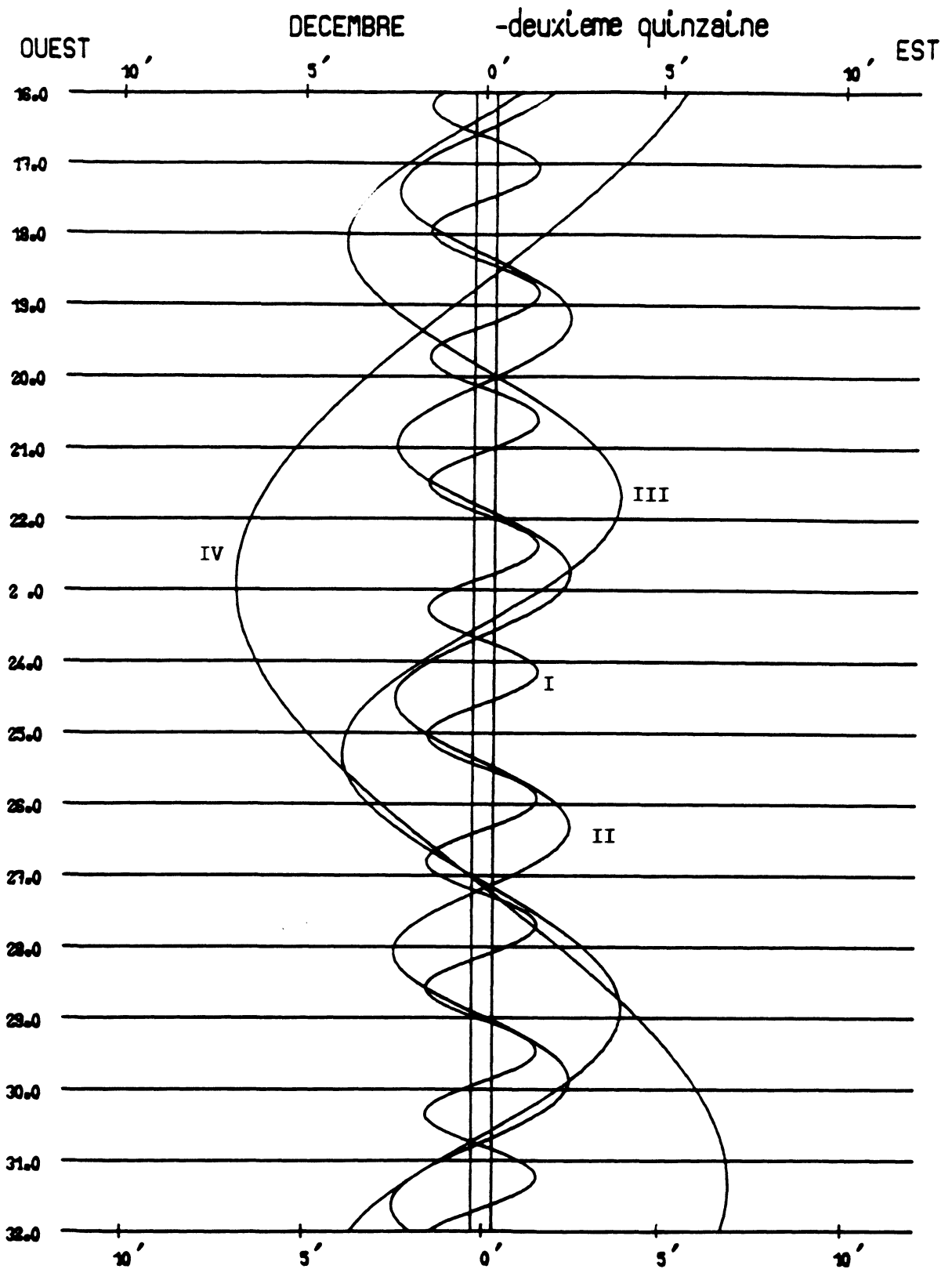


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au dela de Jupiter

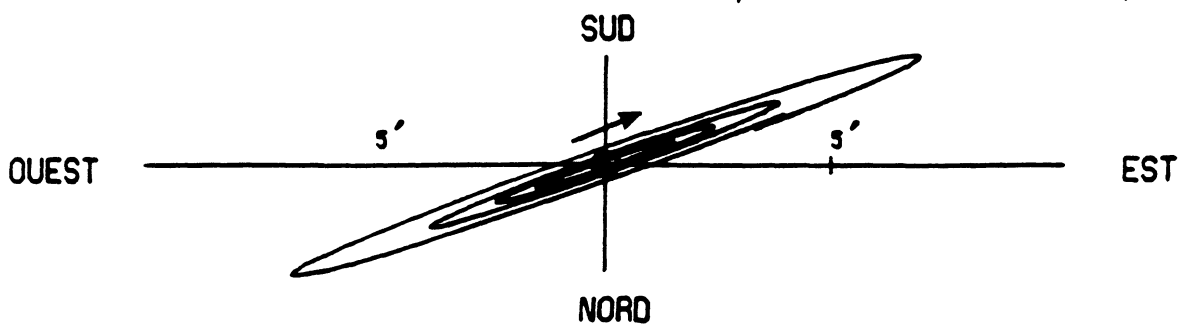


ORBITES APPARENTES





Dans le sens OUEST-EST ,les satellites passent au-dela de Jupiter



ORBITES APPARENTES

PHÉNOMÈNES POUR 1994

Pour l'année 1994, les phénomènes sont donnés par l'intermédiaire de coefficients d'un polynôme. On a ainsi une représentation sous une forme très condensée. La précision est cependant moins bonne que celle des prédictions des phénomènes pour 1993. Cette précision et la méthode pour déterminer les phénomènes sont données ci-après.

For 1994, the phenomena are given using polynomial coefficients. So, we have a compact representation. However, the accuracy is less than the one from the data given for 1993. This accuracy and the method of calculation of the phenomena are given here after.

UTILISATION DES COEFFICIENTS

USE OF THE COEFFICIENTS

Soit P la période synodique moyenne d'un satellite ; la date approchée T₁ du phénomène proche de la date T est donnée par la relation :

Let P be the mean synodique period of a satellite ; the approximate date T₁ of a phenomenon close to a date T is given by :

$$(1) \quad T_1 = K P + \tau/24 + T_0$$

$$(1) \quad T_1 = K P + \tau/24 + T_0$$

où K représente la partie entière de la quantité (T - T₀)/P et où τ est donné, sur l'intervalle T₀ , T₀ + DT par un polynôme de la forme :

where K is the integer part of (T - T₀)/P and where τ is given on the interval (T₀ , T₀ + DT) by a polynomial :

$$(2) \quad \tau = C_0 + C_1 x + C_2 x^2 + \dots + C_n x^n$$

$$(2) \quad \tau = C_0 + C_1 x + C_2 x^2 + \dots + C_n x^n$$

avec

with

$$(3) \quad x = [2(T - T_0) /DT] - 1$$

$$(3) \quad x = [2(T - T_0) /DT] - 1$$

T₁ ayant été obtenu par la relation (1), on peut réitérer le calcul en substituant T₁ à T dans la formule (3) pour obtenir une date T₂ plus proche du phénomène recherché que T₁. La précision de ce type de prédiction est meilleure que 60 secondes de temps.

The value T₁ deduced from equation (1) is then substituted in place of T in equation (3). The new iteration yields a date T₂ closer to the date of the phenomenon than T₁. The precision of this type of prediction is better than 60 seconds of time.

Les tables donnent les coefficients C_i de la formule (2), numérotés de C₀ à C₁₁ pour les quatre satellites et pour les phénomènes:

The tables give the coefficients C_i in formula (2) numbered from C₀ to C₁₁ for the four satellites and for the following phenomena :

- débuts et fins des éclipses des satellites par Jupiter (notées EC.D et EC.F),
- débuts et fins des occultations des satellites par Jupiter (notées OC.D et OC.F),
- débuts et fins des passages de l'ombre des satellites sur le disque de Jupiter (OM.D et OM.F),
- débuts et fins des passages des satellites devant la planète (PA.D et PA.F).

- disappearance and reappearance of the satellites eclipsed by Jupiter (denoted respectively by EC.D and EC.F),
- disappearance and reappearance of the satellites occulted by Jupiter (denoted OC.D and OC.F),
- ingress and egress of the transits of the satellites shadow across the disc of Jupiter (OM.D and OM.F),
- ingress and egress of the satellites transits across the planet (PA.D and PA.F).

EXEMPLE D'UTILISATION

Déterminons les dates des phénomènes du satellite I (Io) au voisinage du 30 juin 1994.

Voyons tout d'abord le calcul pour le début d'éclipse pour lequel les tables donnent :

$$T_0 = 0 ; P = 1,7698605 ; DT = 366$$

Du 0 janvier au 30 juin 1994, 181 jours se sont écoulés, on a donc :

$$T = 182 \text{ et la formule (3) donne alors :}$$

$$x = 2(181 - 0)/366 - 1 = - 0.01092896$$

La formule (2) donne ensuite :

EXAMPLE

Let us find the dates of the phenomena of satellite I (Io) which takes place near the 30th of June 1994.

Let us start with the computation of the disappearance for the occultation of the satellite for which the tables gives :

$$T_0 = 0 ; P = 1.7698605 ; DT = 366$$

Between January 0 to June the 30th 1994, 181days have elapsed :

$$T = 182 \text{ and formula (3) gives :}$$

$$x = 2(181 - 0)/366 - 1 = - 0.01092896ws$$

Formula (2) then gives :

$$\begin{aligned} \tau = & 35.044215 + 0.300267 x + 0.421772 x^2 - 0.703349 x^3 \\ & - 0.116584 x^4 + 0.351586 x^5 - 0.143326 x^6 + 0.138360 x^7 \\ & + 0.083503 x^8 - 0.337294 x^9 - 0.004582 x^{10} + 0.148354 x^{11} \end{aligned}$$

d'où : $\tau = 35,0409847$

On a d'autre part :

$$K = \text{partie entière de } (181 - 0)/1,7698605$$

$$= 102$$

La formule (1) donne alors :

$$T_1 = 102 \times 1,7698605 + 35,0409847/24 + 0$$

$$T_1 = 181,985812 \text{ jours depuis le 0 janvier}$$

(début de l'intervalle pour les éclipses) soit EC.D le 30 juin 1994 à 23h 39m 34s TDT. Le calcul réitéré donne $T_2 = 181,985878$ jours soit le 30 juin 1994 à 23h 39m 39s TDT.

On trouverait de même pour les autres phénomènes :

PA.D le 30 juin à 1h 23m 23s
 OMD le 30 juin à 2h 30m 47s
 PA.F le 30 juin à 3h 32m 22s
 OMF le 30 juin à 4h 39m 26s
 OC.D le 30 juin à 22h 30m 45s
 OC.F le 1 juil. à 0h 41m 17s
 EC.F le 1 juil. à 1h 49m 52s

therefore $\tau = 35.0409847$

On the other hand :

$$K = \text{integer part of } (181 - 0)/1.7698605$$

$$= 102$$

Formula (1) then gives :

$$T_1 = 102 \times 1.7698605 + 35.0409847/24 + 0$$

$$T_1 = 181.985812 \text{ days from January 0}$$

(beginning of the interval for the occultations) that is June the 30th 1994 at 23h 39m 34s TDT. Another iterations gives $T_2 = 181.9858778$ days that is June the 30th 1993 at 23h 39m 39s.

One would find as well for the other phenomena :

PA.D the june 30th at 1h 23m 23s
 OMF the june 30th at 2h 30m 47s
 PA.F the june 30th at 3h 32m 22s
 OMF the june 30th at 4h 39m 26s
 OC.D the june 30th at 22h 30m 45s
 OC.F the july 1st at 0h 41m 17s
 EC.F the july 1st at 1h 49m 52s

CONDITIONS D'EXISTENCE DES PHENOMENES

Le recouvrement des cônes d'ombre et de visibilité rend inexistants certains phénomènes. Ainsi avant (ou après) l'opposition de Jupiter, les fins (respectivement débuts) d'éclipse et les débuts (respectivement fins) d'occultations sont inobservables. Ceci ne pouvant être pris en compte dans la représentation, il est nécessaire que l'utilisateur vérifie les conditions d'existence pour les éclipses et les occultations en calculant les quatre phases EC.D, EC.F, OC.D et OC.F. Ainsi, dans l'exemple précédent, on a dans l'ordre chronologique :

OC.D le 30 juin à 22h 30m 45s observable

EC.D le 30 juin à 23h 39m 34s inobservable car déjà occulté

OC.F le 1^{er} juillet à 0h 41m 17s inobservable car éclipsé

EC.F le 1^{er} juillet à 1h 49m 52s observable.

D'autre part, les caractéristiques de l'orbite du satellite IV (Callisto) font qu'il n'existe pas toujours de phénomènes. Les coefficients relatifs à ce satellite ne sont donc donnés que sur l'intervalle où ils existent.

CONDITIONS FOR THE EXISTENCE OF THE PHENOMENA

As the visibility and shadow cones may sometimes overlap, some of the computed phenomena may not exist. Thus, before (or after) the opposition of Jupiter, the reappearances (respectively the disappearances) for the eclipses, and the disappearances (respectively reappearances) for the occultations are not observable. This could not be taken into account in the representation ; so the user will have to check the existence conditions of the eclipses and occultations by computing the four steps EC.D, EC.F, OC.D and OC.F. For instance, in the example above one has, in chronological order :

OC.D June 30th at 22h 30m 45s observable

EC.D June 30th at 23h 39m 34s unobservable as occulted

OC.F July 1st at 0h 41m 17s unobservable as eclipsed

EC.F July 1st at 1h 49m 52s observable.

Moreover, the orbit of satellite IV (Callisto) is such that phenomena are not always present. The coefficients for this satellite are given on the interval for which they exist.

Année 1994 Satellite 1 P = 1.7698605 jours T0 = 0.0 DT = 366. jours							
EC.D		EC.F		OM.D		OM.F	
0	35.044215	0	37.216016	0	13.895868	0	16.039398
1	0.300267	1	0.312311	1	0.124244	1	0.061501
2	0.421772	2	0.415487	2	0.088967	2	0.238300
3	-0.703349	3	-0.707526	3	-0.479764	3	-0.207509
4	-0.116584	4	-0.120108	4	0.342851	4	-0.200093
5	0.351586	5	0.305662	5	-0.018027	5	-0.351530
6	-0.143326	6	-0.125009	6	-0.823748	6	0.142969
7	0.138360	7	0.234506	7	0.760120	7	0.780781
8	0.083503	8	0.070275	8	0.683609	8	-0.119832
9	-0.337294	9	-0.422426	9	-0.791985	9	-0.594416
10	-0.004582	10	-0.001711	10	-0.207456	10	0.045927
11	0.148354	11	0.176599	11	0.265425	11	0.170129
OC.D		OC.F		PA.D		PA.F	
0	33.877602	0	36.054202	0	12.754145	0	14.903951
1	-1.428028	1	-1.338734	1	-1.499611	1	-1.489332
2	6.495966	2	6.396046	2	6.072863	2	6.101557
3	-0.684506	3	-0.827324	3	-1.120798	3	-0.935487
4	-7.905656	4	-7.606159	4	-7.306318	4	-7.459856
5	7.168219	5	7.167040	5	8.563016	5	8.070227
6	5.527180	6	5.087439	6	4.661812	6	5.059327
7	-10.521510	7	-10.306328	7	-12.368913	7	-11.853473
8	-2.146773	8	-1.814366	8	-1.354311	8	-1.745963
9	7.086956	9	6.857250	9	8.382997	9	8.112492
10	0.320623	10	0.220645	10	0.034254	10	0.170336
11	-1.895076	11	-1.817369	11	-2.272296	11	-2.213289
T0 = 0 CORRESPOND AU 0 JANVIER 1994 à 0 H SOIT LA DATE JULIENNE 2449352.5							

Année 1994 Satellite 2 P = 3.5540942 jours T0 = 0.0 DT = 366. jours							
EC.D		EC.F		OM.D		OM.F	
0	33.040517	0	35.406568	0	75.301583	0	77.658843
1	-0.342235	1	-0.327495	1	0.521236	1	0.530947
2	-0.353779	2	-0.308241	2	0.878268	2	1.025763
3	-0.193871	3	-0.157249	3	-1.255104	3	-1.001018
4	0.197539	4	0.252173	4	0.154756	4	-0.423948
5	0.472346	5	0.372620	5	0.972188	5	0.605954
6	0.062049	6	-0.125107	6	-1.554962	6	-0.473316
7	-0.587637	7	-0.307647	7	-1.024982	7	-0.950567
8	-0.227461	8	0.021433	8	1.642677	8	0.730531
9	0.428546	9	0.070804	9	1.002321	9	1.149810
10	0.120267	10	0.006636	10	-0.594251	10	-0.304176
11	-0.131943	11	0.025910	11	-0.406780	11	-0.482211
OC.D		OC.F		PA.D		PA.F	
0	30.738231	0	33.106459	0	72.964219	0	75.320032
1	-3.693120	1	-3.414823	1	-3.031602	1	-2.748246
2	11.833213	2	11.517307	2	13.097743	2	12.931441
3	-0.990960	3	-1.363655	3	-1.088970	3	-1.311219
4	-15.414044	4	-14.029399	4	-15.865226	4	-15.161592
5	15.612593	5	15.258557	5	15.349786	5	14.851571
6	11.292179	6	9.102278	6	10.533927	6	9.518023
7	-23.164456	7	-21.568472	7	-24.313163	7	-22.997949
8	-4.481591	8	-2.778956	8	-3.349504	8	-2.622956
9	15.794668	9	14.114277	9	17.585224	9	16.379633
10	0.671216	10	0.148306	10	0.191427	10	-0.015042
11	-4.290294	11	-3.695953	11	-5.031935	11	-4.632942
T0 = 0 CORRESPOND AU 0 JANVIER 1994 à 0 H SOIT LA DATE JULIENNE 2449352.5							

Année 1994 Satellite 3 P = 7.1663872 jours T0 = 0.0 DT = 366. jours							
EC.D		EC.F		OM.D		OM.F	
0	71.685565	0	73.745439	0	157.640619	0	159.666385
1	-0.124599	1	-0.247552	1	-0.220436	1	-0.380057
2	0.396422	2	0.536898	2	0.075673	2	0.324115
3	-0.652139	3	-0.644068	3	-0.425431	3	-0.211909
4	-0.721677	4	-0.773203	4	0.801708	4	0.250814
5	0.302048	5	0.325140	5	-0.452422	5	-0.603207
6	1.923840	6	1.992555	6	-2.367433	6	-1.372510
7	0.212199	7	0.162151	7	1.761035	7	1.488541
8	-2.529310	8	-2.576944	8	2.605715	8	1.780825
9	-0.390215	9	-0.326890	9	-1.751031	9	-1.336656
10	1.104233	10	1.116538	10	-1.013895	10	-0.756255
11	0.156379	11	0.125379	11	0.591183	11	0.439653
OC.D		OC.F		PA.D		PA.F	
0	66.931625	0	69.127749	0	152.889333	0	155.050576
1	-7.480653	1	-6.363749	1	-7.523163	1	-6.435869
2	25.821871	2	23.730335	2	25.546478	2	23.473177
3	-1.001438	3	-1.594965	3	-1.435934	3	-1.594609
4	-34.547865	4	-28.250387	4	-33.238726	4	-27.019578
5	31.514635	5	25.533619	5	32.927951	5	25.643664
6	27.552531	6	19.513140	6	23.656295	6	15.815263
7	-49.414030	7	-36.281596	7	-51.168218	7	-36.139240
8	-12.994317	8	-7.978767	8	-8.172425	8	-3.373320
9	34.759678	9	23.686201	9	35.900995	9	23.380426
10	2.699708	10	1.467795	10	0.674463	10	-0.474738
11	-9.628548	11	-6.214239	11	-9.957414	11	-6.089650
T0 = 0 CORRESPOND AU 0 JANVIER 1994 à 0 H SOIT LA DATE JULIENNE 2449352.5							

