



**HAL**  
open science

# Satellites galiléens de Jupiter : phénomènes et configurations pour 1983, suivis d'une méthode permettant de calculer les phénomènes pour 1984

J.-E. Arlot, Y. Jannot, W. Thuillot, Vu D.T.

## ► To cite this version:

J.-E. Arlot, Y. Jannot, W. Thuillot, Vu D.T.. Satellites galiléens de Jupiter : phénomènes et configurations pour 1983, suivis d'une méthode permettant de calculer les phénomènes pour 1984. [Rapport de recherche] Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides(IMCCE). 1982, 71 p., figures, tableaux. hal-01478882

**HAL Id: hal-01478882**

**<https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-01478882>**

Submitted on 28 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

PHENOMENES ET CONFIGURATIONS POUR 1983

SUIVIS D'UNE METHODE PERMETTANT DE CALCULER LES

PHENOMENES POUR 1984



Supplément à la CONNAISSANCE DES TEMPS  
à l'usage des observateurs

BUREAU DES LONGITUDES  
PARIS, DECEMBRE 1982

SATELLITES GALILEENS DE  
JUPITER

GALILEAN SATELLITES OF  
JUPITER

Phénomènes et configurations pour 1983 , suivis  
d'une méthode permettant de calculer les phéno-  
mènes pour 1984 .

Phenomena and configurations for 1983 , followed  
by a method for the calculation of the phenomena  
for 1984 .

Supplément à la Connaissance des Temps  
à l'usage des observateurs.

Bureau des Longitudes  
Octobre 1982.



SOMMAIRE	page
Avertissement	5
Généralités sur les satellites galiléens	7
Explication et usage	10
English explanations	13
Ephémérides: phénomènes et configurations pour 1983	15
Phénomènes pour 1984	65

\*\*\*\*\*



## AVERTISSEMENT

Depuis 1980, la *Connaissance des Temps* est présentée d'une façon nouvelle qui fait appel aux développements en polynômes de Tchébychev des coordonnées des astres du système solaire. Ce procédé se montre particulièrement efficace pour les coordonnées différentielles des satellites galiléens de Jupiter puisque, pour l'année, 26 pages de coefficient suffisent pour obtenir les coordonnées de l'un quelconque de ces satellites avec une précision de 0,01 " (0,02 " pour Ganymède). Pour permettre, en revanche, de préserver à la nouvelle *Connaissance des Temps* le caractère de publication peu volumineuse et peu coûteuse qu'autorise la nouvelle présentation, on n'y donne plus ni la liste des phénomènes ni les schémas des configurations des satellites galiléens qui figurent d'ailleurs dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*.

Cependant certains utilisateurs souhaitent disposer d'une précision supérieure à celle qu'entraînent les dimensions et la présentation de l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*. Le présent supplément permet de satisfaire à ces besoins puisqu'il donne à la seconde près les différents instants de chaque phénomène alors que l'*Annuaire* donne à la minute près l'instant du milieu de chaque phénomène. Par ailleurs les schémas des configurations ont été améliorés et permettent en particulier d'avoir la déclinaison des satellites au dessus du plan équatorial si bien qu'on peut espérer obtenir la position d'un satellite par rapport au disque de Jupiter avec une précision d'environ 10 " de degrés grâce à la grande précision du tracé.

A tous ces renseignements on a joint, en début d'ouvrage des données générales sur les satellites galiléens et sur leurs orbites, et en fin d'ouvrage une méthode permettant de calculer les phénomènes pour l'année suivante.

B. MORANDO  
Correspondant du Bureau des Longitudes  
Directeur du Service des Calculs

Supplément à la *Connaissance des Temps* pour 1983.

Rédaction et calculs: J.-E. ARLLOT, Y. JANNOT, W. THUILLOT, D.T. VU.

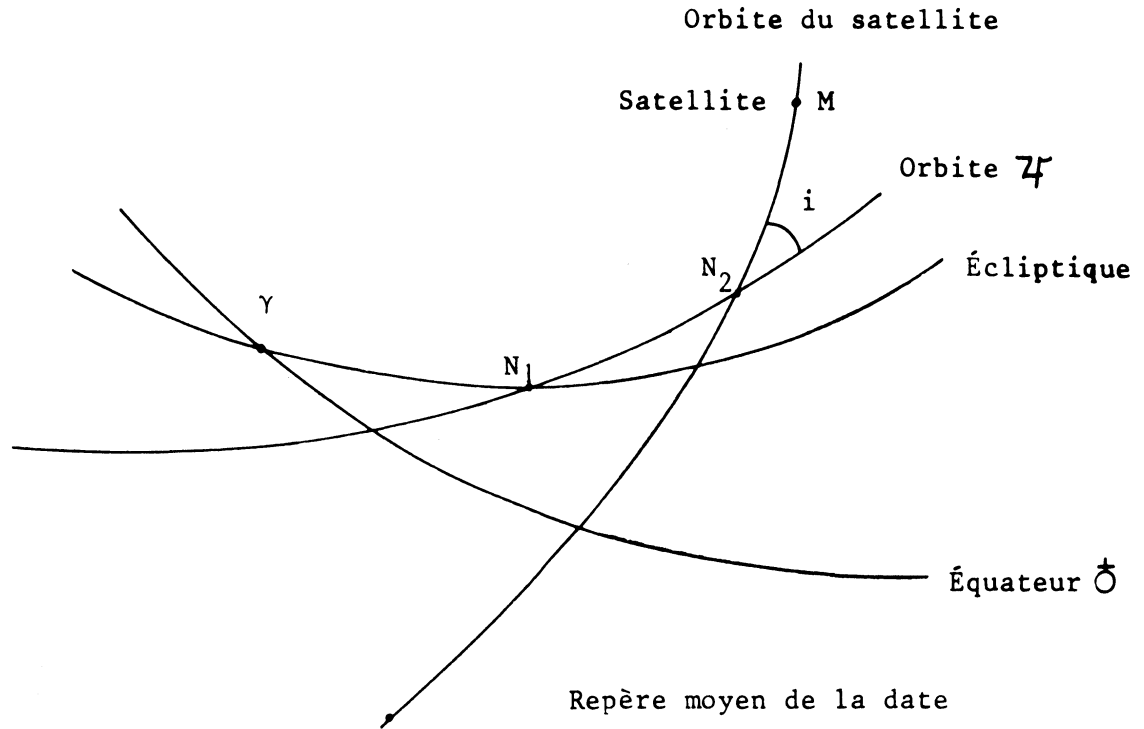




GENERALITES SUR LES SATELLITES GALILEENS

	J1 IO	J2 EUROPE	J3 GANYMEDE	J4 CALLISTO
Masses ( $10^{-5} m_{\text{J}}$ )				
Sampson (1921)	4,50	2,54	7,99	4,50
De Sitter (1931)	3,81	2,48	8,17	5,09
Pionnier11(1976)	4,68	2,52	7,80	5,66
Rayons (en km )				
Danjon (1954)	1650	1400	2450	2300
Dollfus (1961)	1775	1550	2800	2525
Pionnier11(1976)	1840	1552	2650	2420
Magnitudes visuelles à l'opposition de Jupiter d'après Harris (1961)	4,8	5,2	4,5	5,5
Albédos U:3530 Å	0,19	0,47	0,29	0,14
géomé- B:4480 Å	0,56	0,67	0,41	0,21
-triquesV:5540 Å	0,92	0,83	0,49	0,26
d'après R:6900 Å	1,12	0,93	0,56	0,30
Harris I:8200 Å (1961)	1,15	0,95	0,57	0,31
Albédo de Bond (visuel)	0,54	0,49	0,29	0,15
Demi-grand axe(1) en U.A :	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
Plus grande élongation à l'opposition de Jupiter (1) en minutes et secondes d'arc :	2' 17"	3' 40"	5' 48"	10' 13"
Période synodique en jours (1) :	1,7698604883	3,5540941742	7,1663872292	16,7535523007
Inclinaison sur l'équateur de Jupiter (1) en minutes et secondes d'arc :	1' 28"	27' 28"	13' 37"	7' 54"
Excentricité :	0,001	0,000	0,002	0,008

(1) : d'après Sampson (1921)



Du fait de la complexité du mouvement des satellites galiléens aucun renseignement n'est donné ici sur les noeuds , et les périjoves. En effet excentricités et inclinaisons sont faibles (voir tableau précédent ) et tous ces éléments sont soumis à de trop grandes variations .

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 .

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

$$\gamma N_1 N_2 = 316^{\circ},051 + 0,00003559 T \quad \text{et} \quad i = 3^{\circ},10350$$

	$\gamma N_1 + N_1 N_2 + N_2 M$	Période sidérale
IO	$142^{\circ},59987 + 203^{\circ},488992435 T$	$1^j,7691374639$
EUROPE	$99^{\circ},55081 + 101^{\circ},374761672 T$	$3^j,5511797420$
GANYMEDE	$168^{\circ},02628 + 50^{\circ},317646290 T$	$7^j,1545476894$
CALLISTO	$234^{\circ},40790 + 21^{\circ},571109630 T$	$16^j,6889884746$

La théorie du mouvement des satellites galiléens utilisée pour le calcul des positions , et des prédictions des phénomènes est la théorie de Sampson (1) programmée au Bureau des Longitudes et corrigée d'erreurs mineures internes . Les constantes utilisées dans cette théorie , sont celles déterminées par Sampson grâce à des observations de phénomènes (éclipses) de la fin du 19<sup>e</sup> siècle(2) C'est à l'ancienneté de ces observations qu'il faut attribuer une part de l'écart que l'on constatera entre les dates des prédictions et des observations , dont la valeur peut atteindre plusieurs minutes de temps. Les recherches sont en cours au Bureau des Longitudes , afin de réduire cet écart dont on commence à connaître les causes . Des études sont effectuées , aussi bien pour améliorer la théorie que l'observation de ces corps .

(1) R. A. Sampson : Theory of the Four Great Satellites of Jupiter  
(1921)

(2) Harvard Annals (1908)

####

## EXPLICATIONS ET USAGE

### L' échelle de temps :

L'échelle de temps utilisée est le temps uniforme de la Mécanique qui a été utilisé par Sampson pour sa théorie. On ne connaît pas de relation entre le temps universel UTC diffusé par le BIH et ce temps. On peut cependant indiquer qu' il est plus proche du temps des Ephémérides (TE ou TAI+32s) que du temps universel UTC. Connaissant TE-UT2 à une date donnée, la date en UTC d'un phénomène ou d'une position indiquée à t, sera plus proche de  $t - (TE-UT2)$  que de t dans l'échelle UTC.

Donnons ici la différence TE-UT2 que l'on identifiera avec TAI+32s-UT2: (on identifiera également UT2 et UTC)

pour 1978,5 : 49 secondes  
pour 1979,5 : 50 secondes  
pour 1980,5 : 51 secondes  
pour 1981,5 : 52 secondes  
pour 1982,5 : 53 secondes.

### Les phénomènes :

Les hypothèses utilisées pour le calcul des époques des phénomènes sont les suivantes :

- Jupiter est un ellipsoïde dont l' aplatissement a pour valeur  $1/15$  et dont le rayon équatorial est 71420 kilomètres .
- Les satellites sont des sphères de rayons :  
1840 Km pour Io , 1552 Km pour Europe , 2650 Km pour Ganymède,  
2420 Km pour Callisto. (d'après Pionnier 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 .
- L' effet de phase sur les satellites est négligé , 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 emmersions ) :  
OC.D.INT et OC.D.EXT  
OC.F.INT et OC.F.EXT

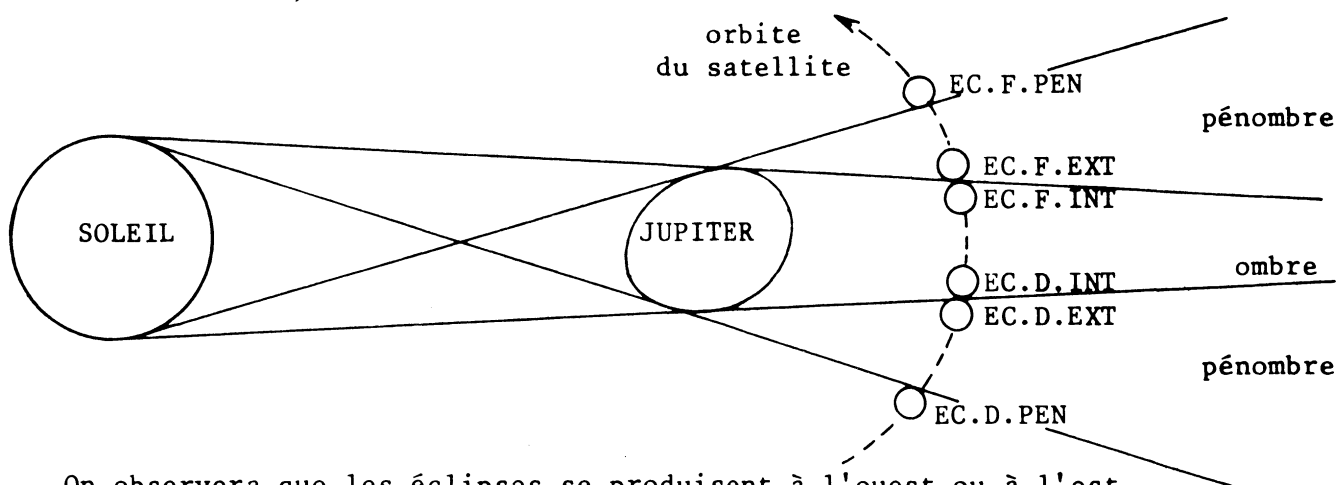
- Les débuts et fins des passages de leur ombre sur Jupiter :  
OM.D.INT et OM.D.EXT  
OM.F.INT et OM.F.EXT
- Les débuts et fins des éclipses des satellites par Jupiter :  
EC.D.INT , EC.D.EXT et EC.D.PEN  
EC.F.INT , EC.F.EXT et EC.F.PEN

Les notations utilisées sont les suivantes:

- .D et .F : désignent le début et la fin .
- .INT et .EXT: désignent les contacts intérieurs et extérieurs des satellites avec le cône d'ombre pour les éclipses et les passages des ombres sur Jupiter , désignent 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 .

Par exemple : (voir dessin) 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 intérieur avec le cône d'ombre (assombrissement total ) .



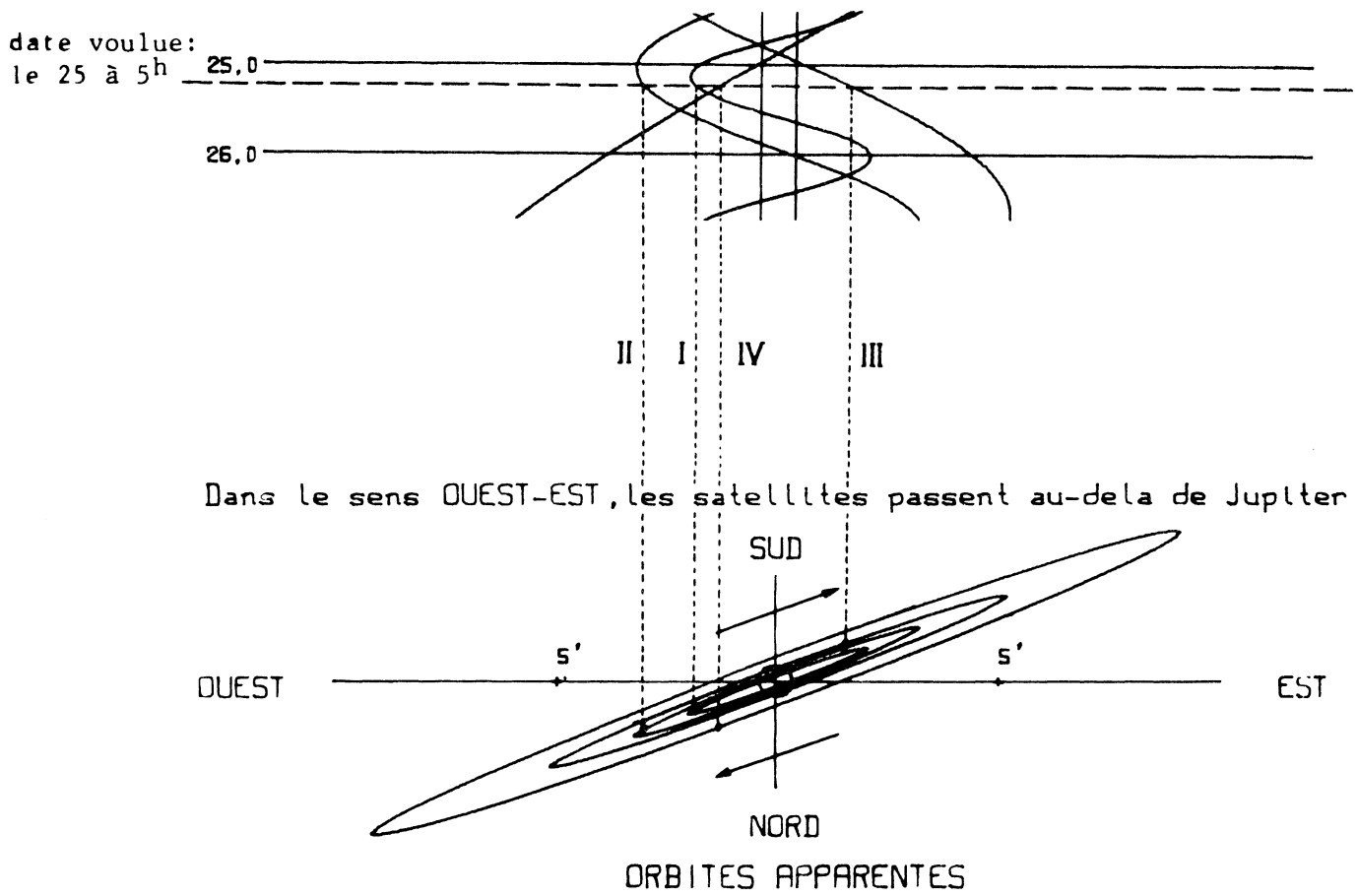
On observera que les éclipses se produisent à l'ouest ou à l'est de la planète, suivant que l'on est avant ou après l'opposition , c'est-à-dire suivant que Jupiter passe au méridien avant minuit . En général pour le premier et le deuxième satellite , on ne peut, avant l'opposition , observer que le début des éclipses et ensuite la fin des occultations . Après l'opposition on ne peut observer que le début des occultations et ensuite 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 4 (Callisto) par rapport à la planète, aucun phénomène de ce satellite ne se produise .

Les configurations :

Les configurations permettent d'identifier les satellites lors de leur observation, 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 millimètre près) :

- satellite 1 : de 5" à 20" selon la vitesse apparente
- satellite 2 : de 5" à 10" selon la vitesse apparente
- satellite 3 : 5"
- satellite 4 : 5"

L'exemple suivant montre comment déterminer les positions des 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.

ENGLISH EXPLANATIONS

Since the phenomena and the configurations of the Galilean Satellites are not given in the " *Connaissance des Temps* ", this supplement gives detailed predictions for the phenomena with an accuracy of 1 second of time in the calculations. The configurations are also given and they allow the determination of the differential coordinates of the Galilean Satellites with an accuracy of about 10 seconds of arc (").

Several constants related to the satellites are given in the table on page 7 and mean longitudes are given on page 8.

PHENOMENA FOR 1983 :

For the predictions of the phenomena, Sampson's theory is used ( Sampson, 1921, *Theory of the Four Great Satellites of Jupiter* ). Each phenomenon is described in 3 parts. For example :

EC . D . PEN  
first second third  
part part part

The first part indicates what phenomenon is predicted :

EC means eclipse  
OC means occultation  
OM means transit of the shadow  
PA means transit of the satellite

The second part means :

D : ingress or disappearance  
F : egress or reappearance

The third part indicates the evolution of the phenomenon :

PEN ( only for eclipses ) means that the eclipsed satellite is tangent externally to the cone of penumbra  
EXT means that the satellite or its shadow is tangent externally to the limb of Jupiter or to the terminator or to the cone of shadow ( eclipses )  
INT means that the satellite or its shadow is tangent internally to the limb of Jupiter or to the terminator or to the cone of shadow ( eclipses ).

The figure of page 11 shows the different phases of the phenomena.

All the dates given for the predictions use a time scale which, in practice, is very close to ( TAI+32s ). So the date in UTC of a phenomenon given at the date  $t$  will be close to:  $t - ( \text{TAI}+32\text{s}-\text{UT2} )$ .

The differences TAI+32s-UT2 are :

for 1978.5 : 49 seconds  
for 1979.5 : 50 seconds  
for 1980.5 : 51 seconds  
for 1981.5 : 52 seconds  
for 1982.5 : 53 seconds .

THE CONFIGURATIONS :

The way to use the configurations diagrams is shown on page 12 .  
 $\Delta\alpha \cos \delta$  is given by the curves (16 days on each pages) and  $\Delta\delta$  is given  
by the apparent orbits of the satellites given for each 16 days at the  
bottom of each page.

APPROXIMATE DATES FOR THE PHENOMENA OF 1984 :

On pages 65 to 72, a method based on the use of Chebychev polynomials  
gives a way to calculate the dates of all the phenomena of 1984 with a  
precision of about 40 seconds of time which is very sufficient to prepare  
observations.

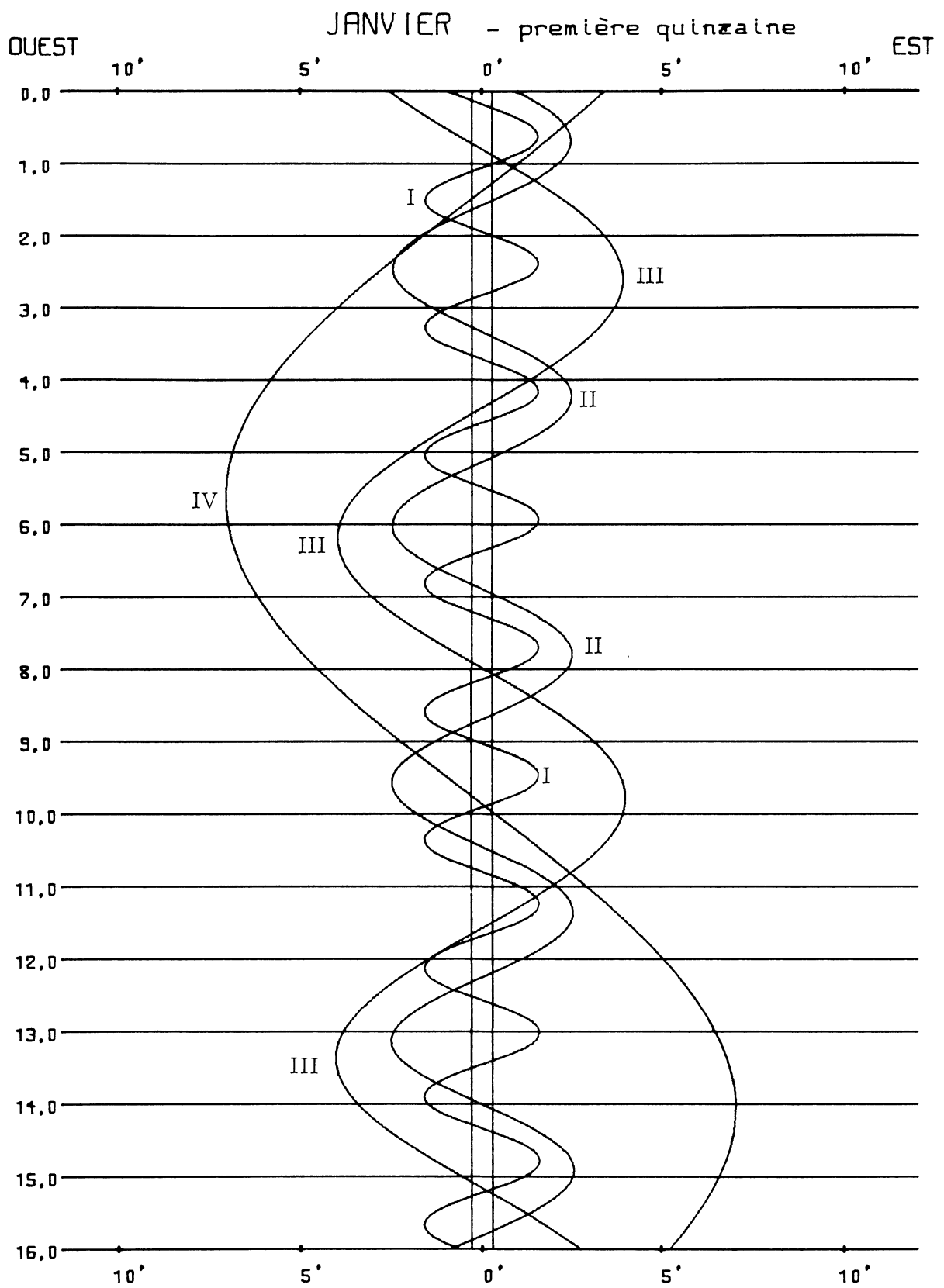
&&&&&&&&&&



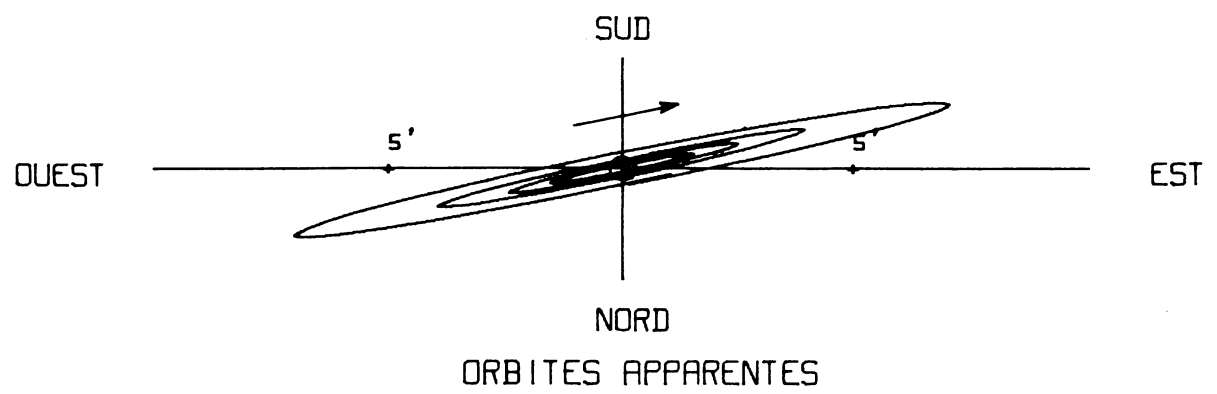
EPHEMERIDES

PHÉNOMÈNES ET CONFIGURATIONS POUR 1983

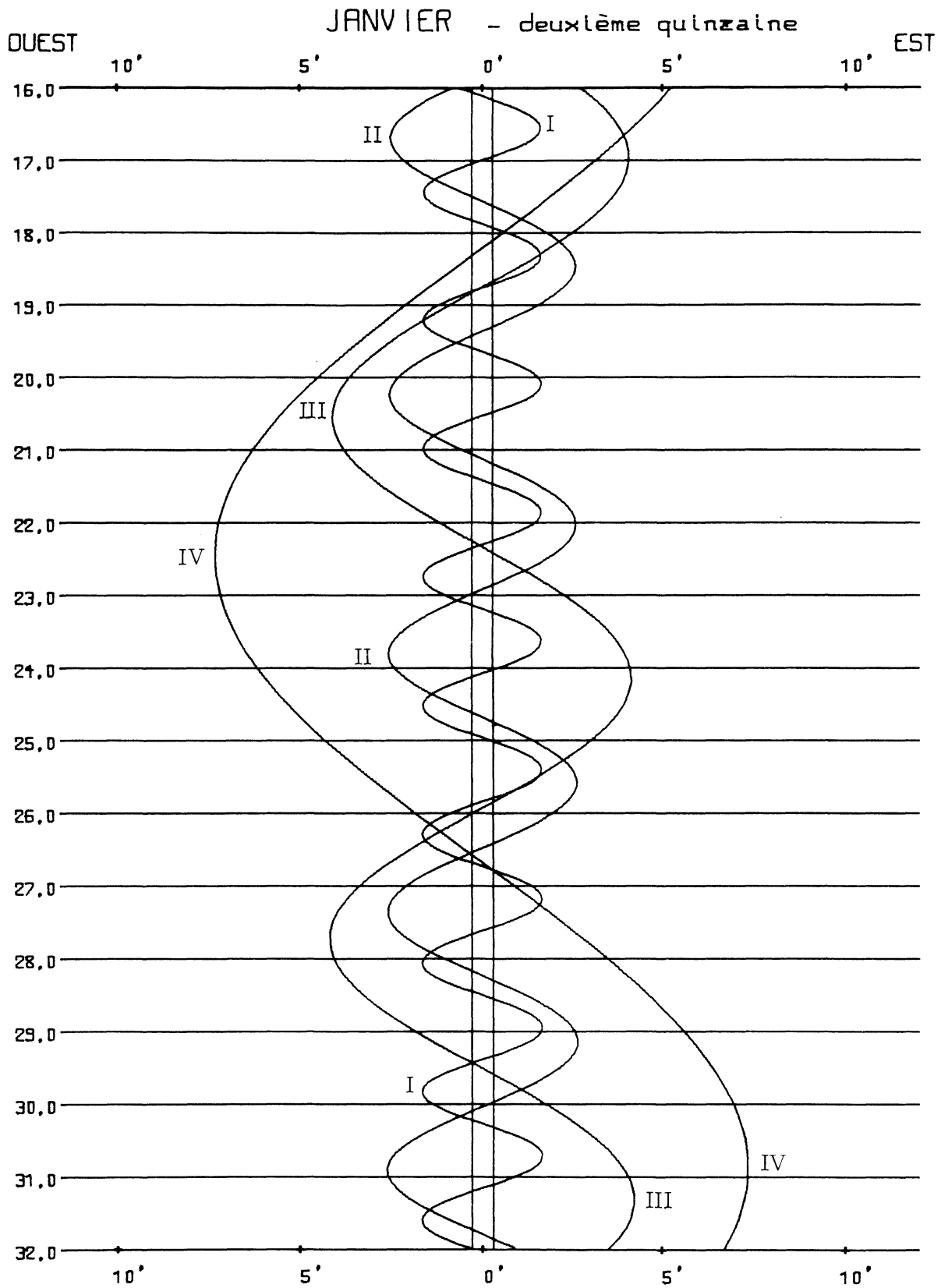




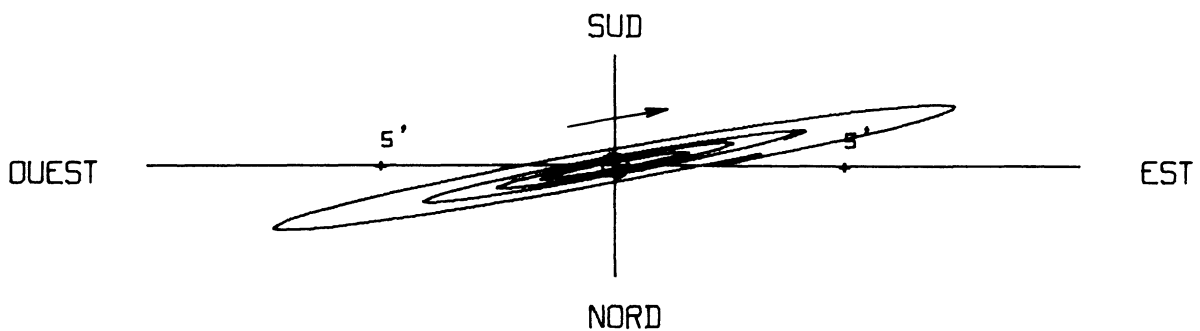
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter





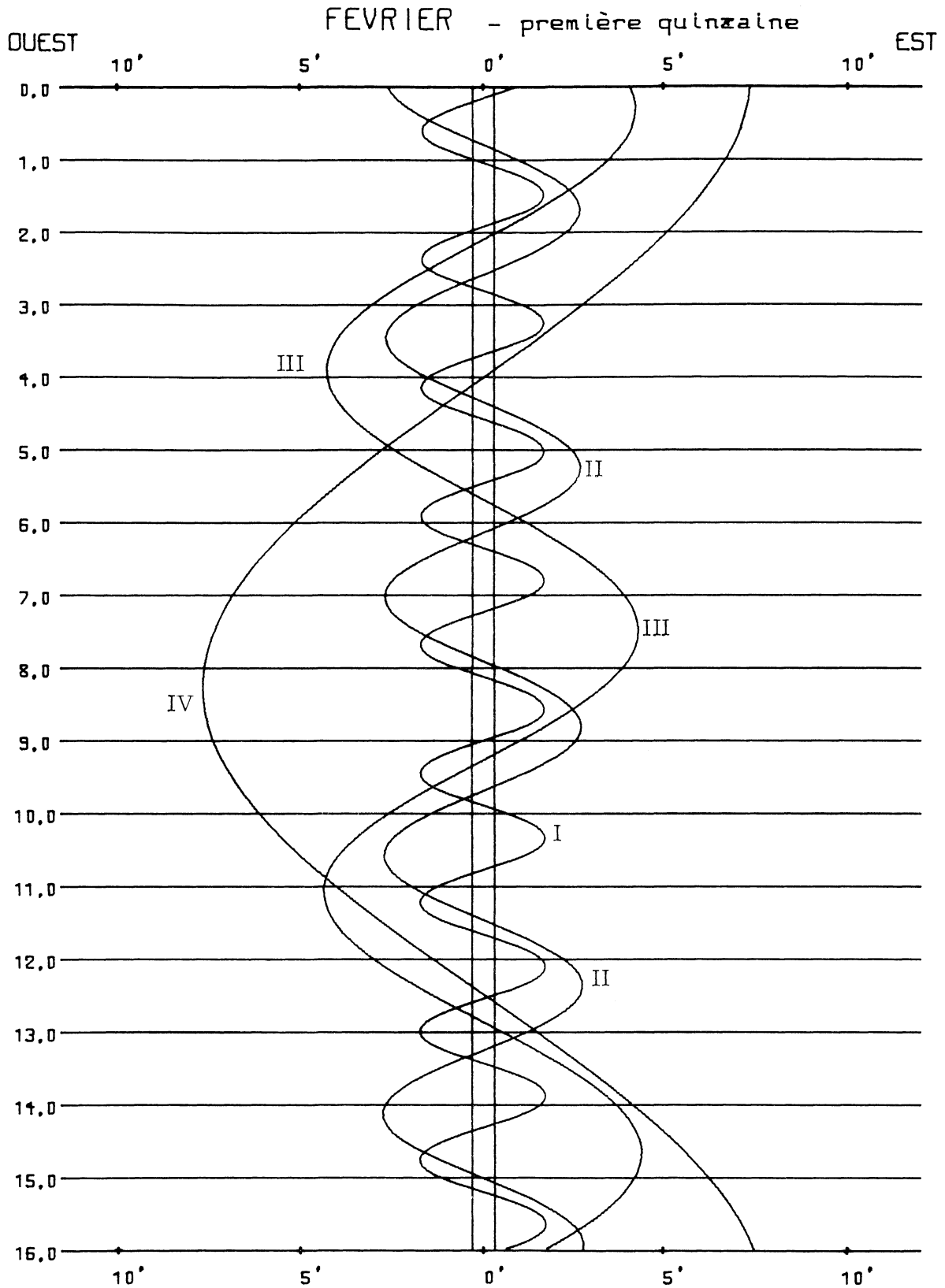


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

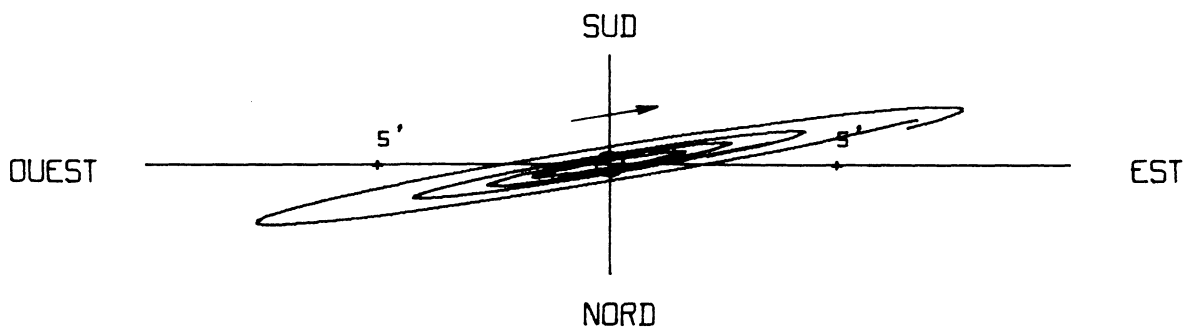


ORBITES APPARENTES





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



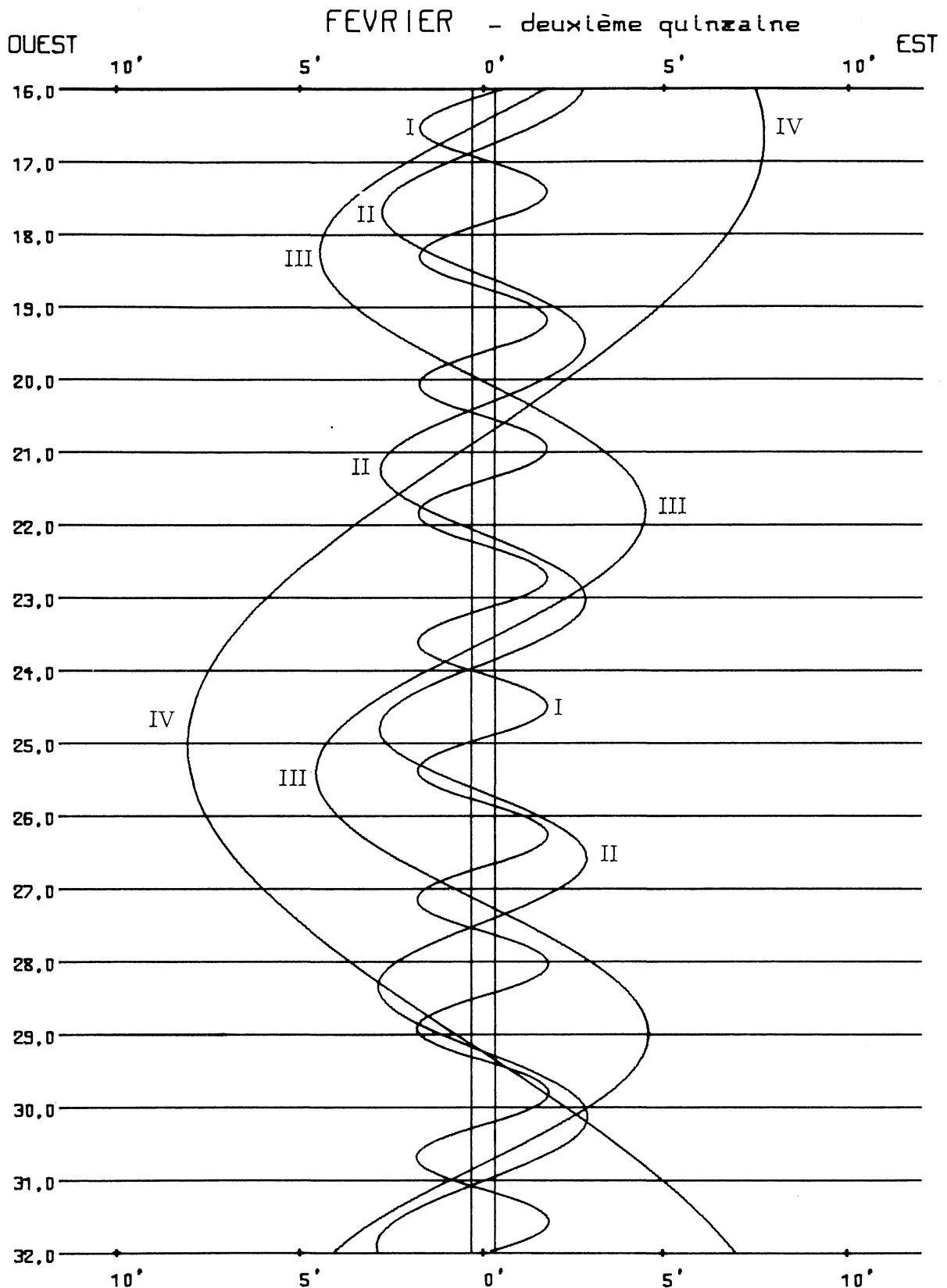
ORBITES APPARENTES

1983 - SATELLITES DE JUPITER -

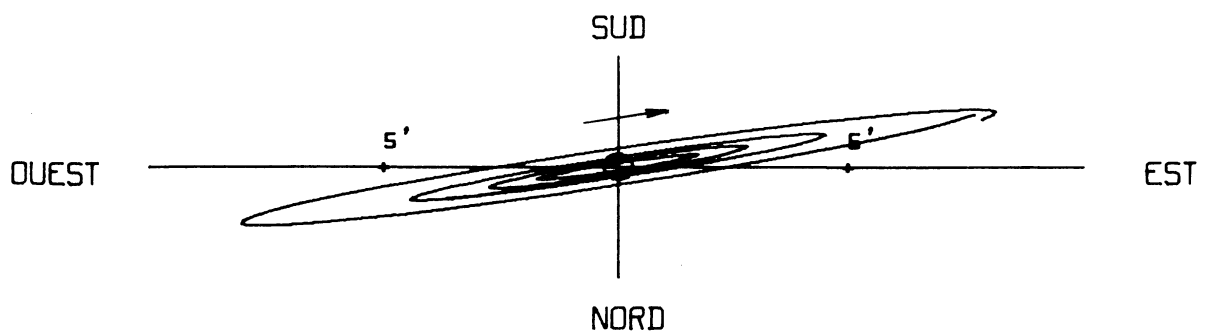
-----															
PHENOMENES					MOIS : FEVRIER - DEUXIEME QUINZAINE -										
JOUR	H	M	S	SAT TYPE	JOUR	H	M	S	SAT TYPE	JOUR	H	M	S	SAT TYPE	
16	0	9	28	I OM.D.EXT		23	59	47	III OC.D.INT						
	0	12	58	I OM.D.INT						24	2	44	47	I OC.F.INT	
	1	22	20	I PA.D.EXT	20	1	54	59	III OC.F.INT		2	48	15	I OC.F.EXT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



1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



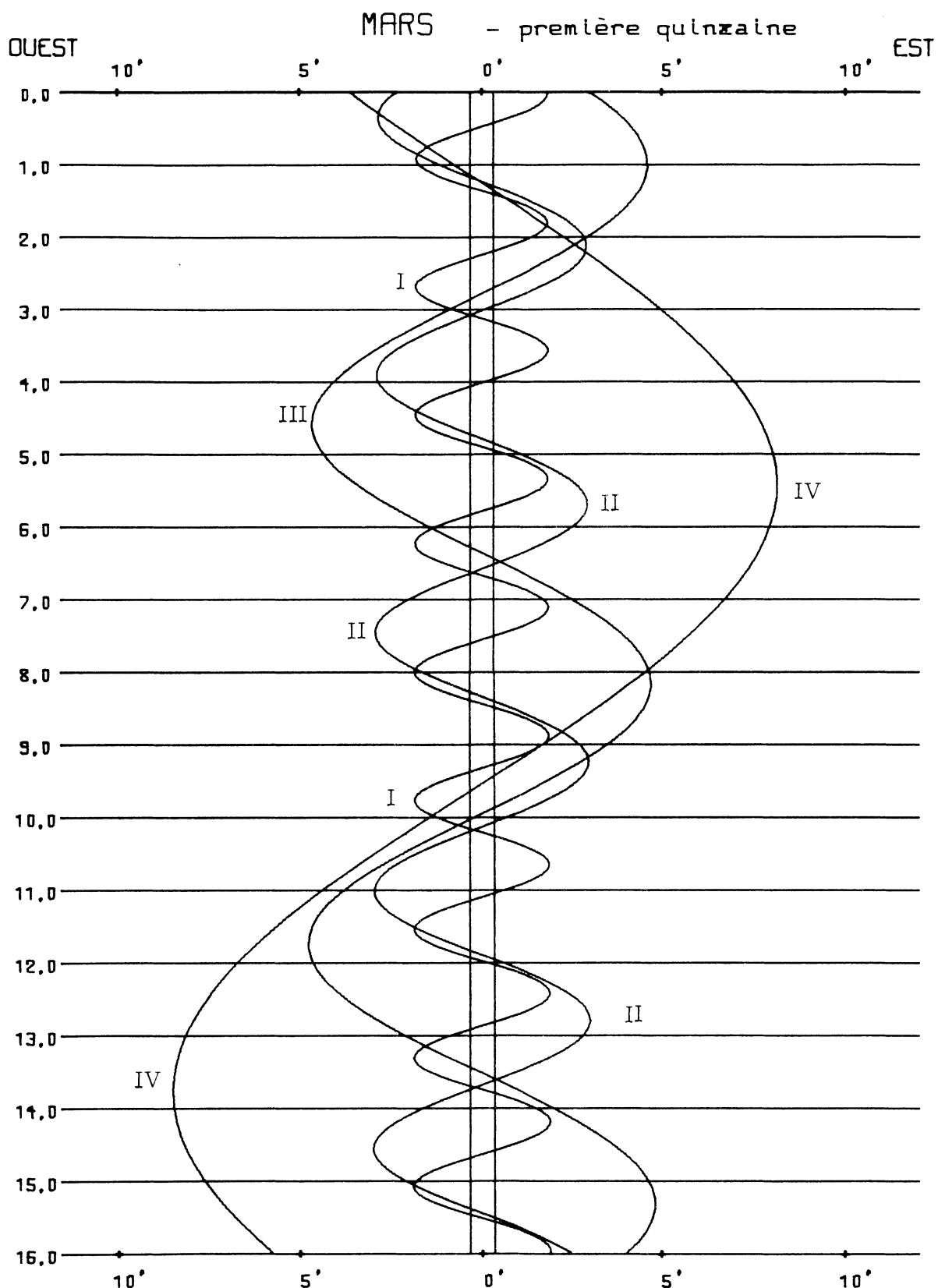
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



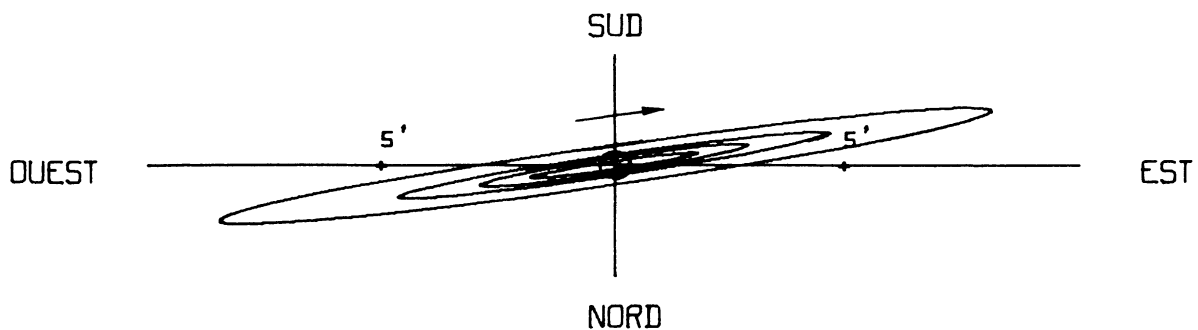
ORBITES APPARENTES



1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



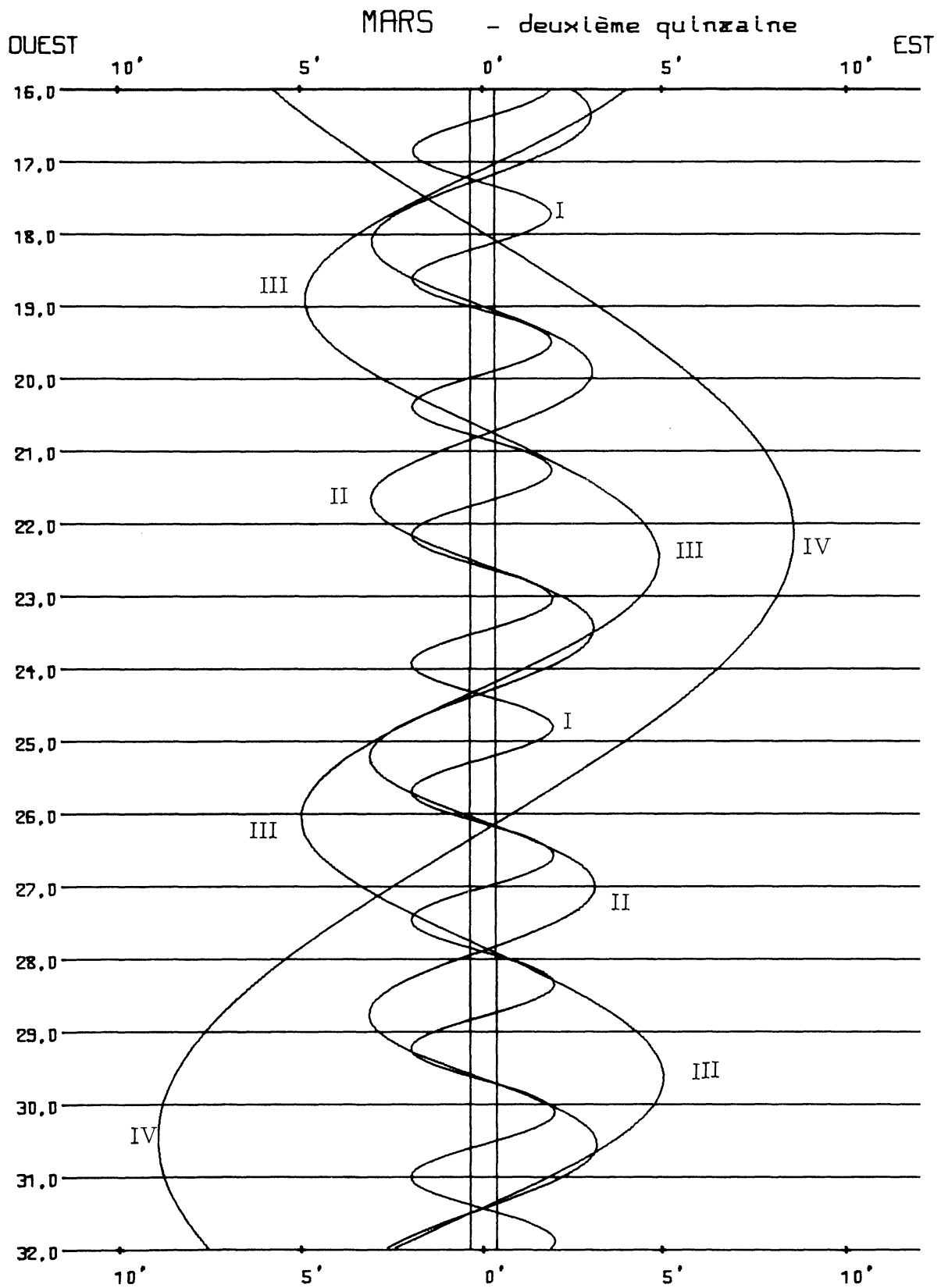
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



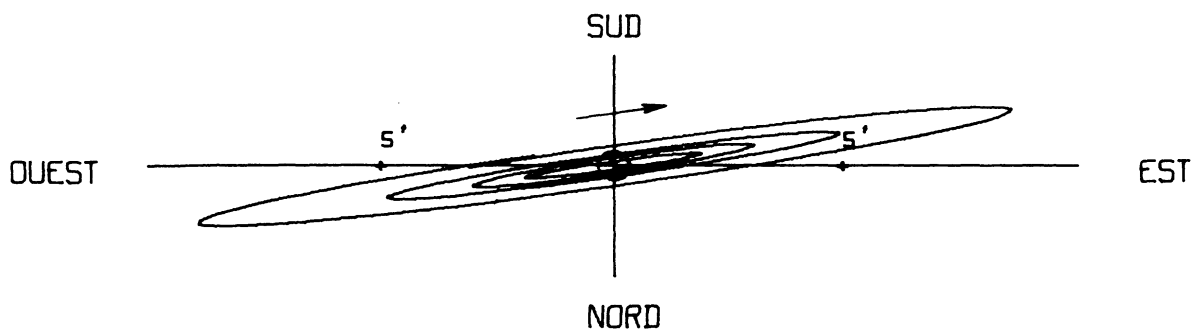
ORBITES APPARENTES



1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



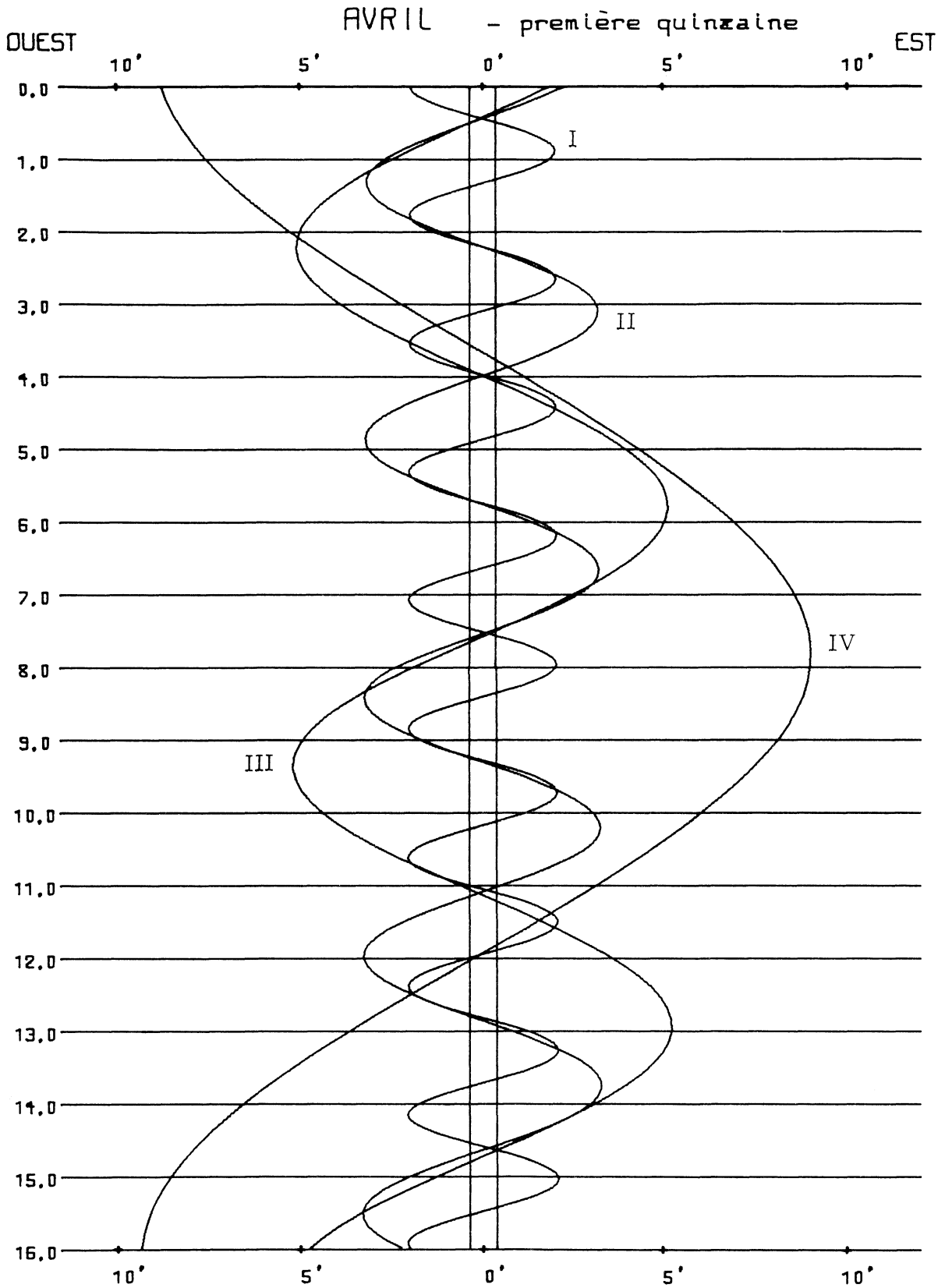
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



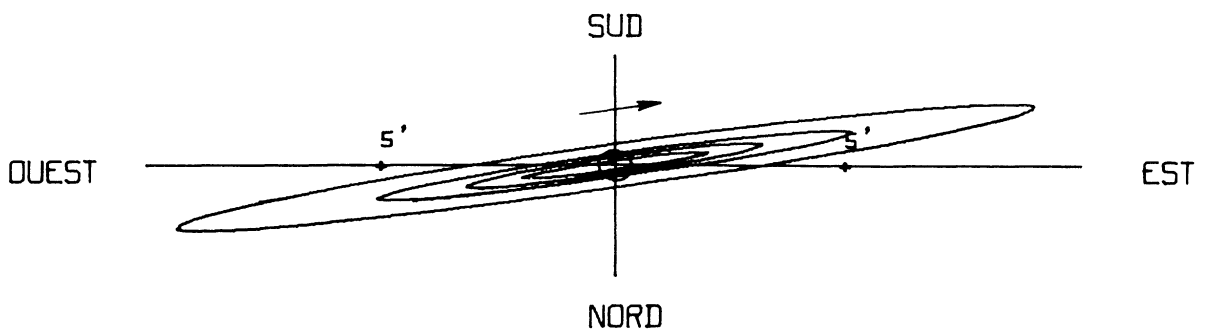
ORBITES APPARENTES



1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



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

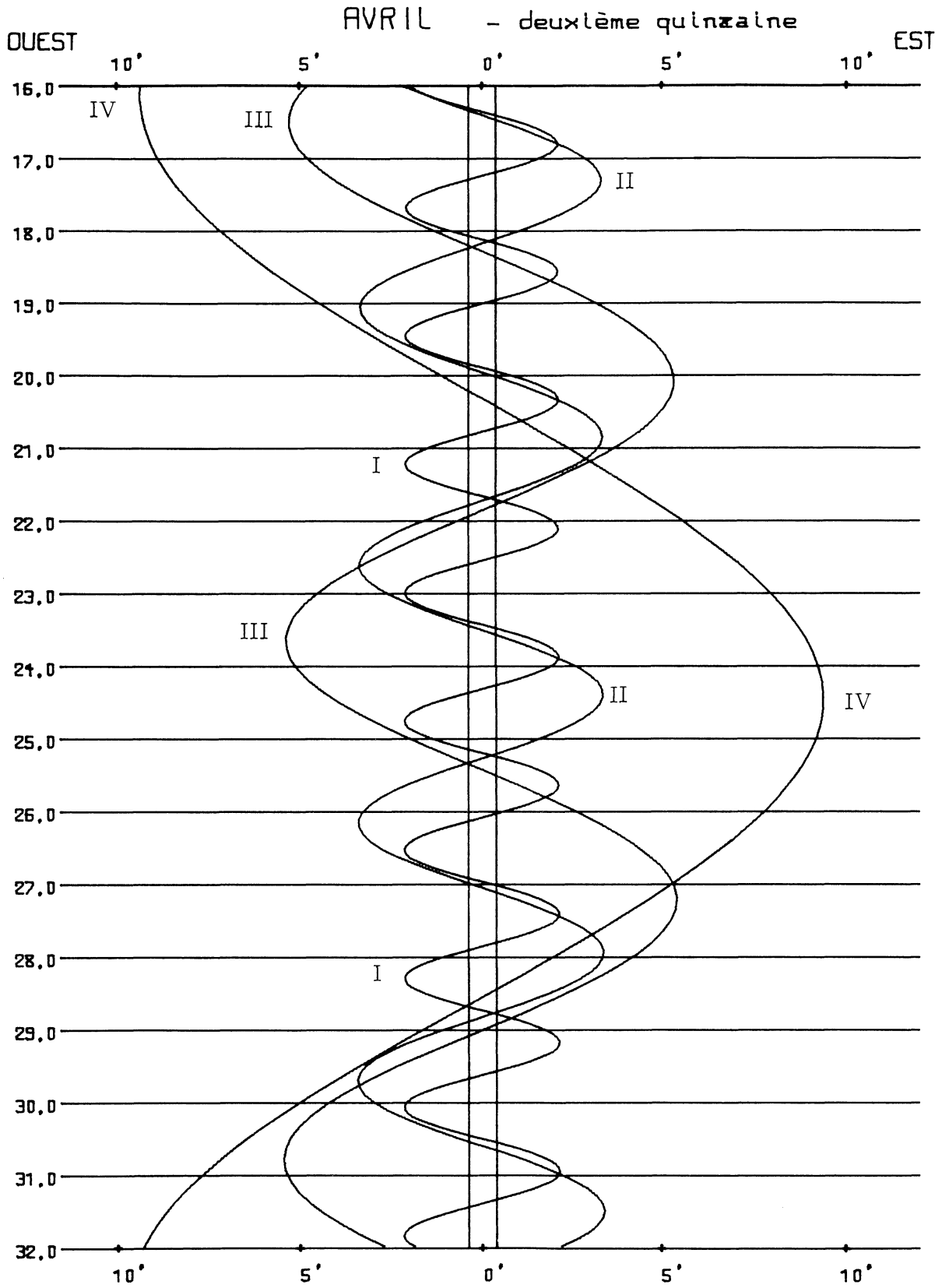


ORBITES APPARENTES

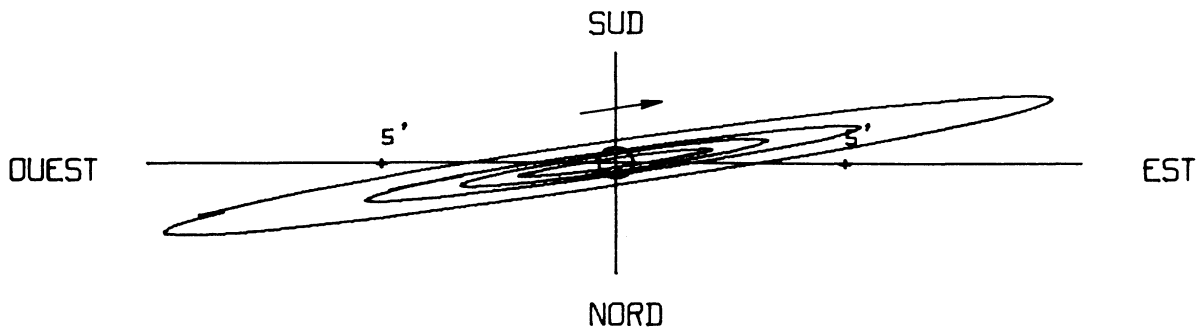




1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



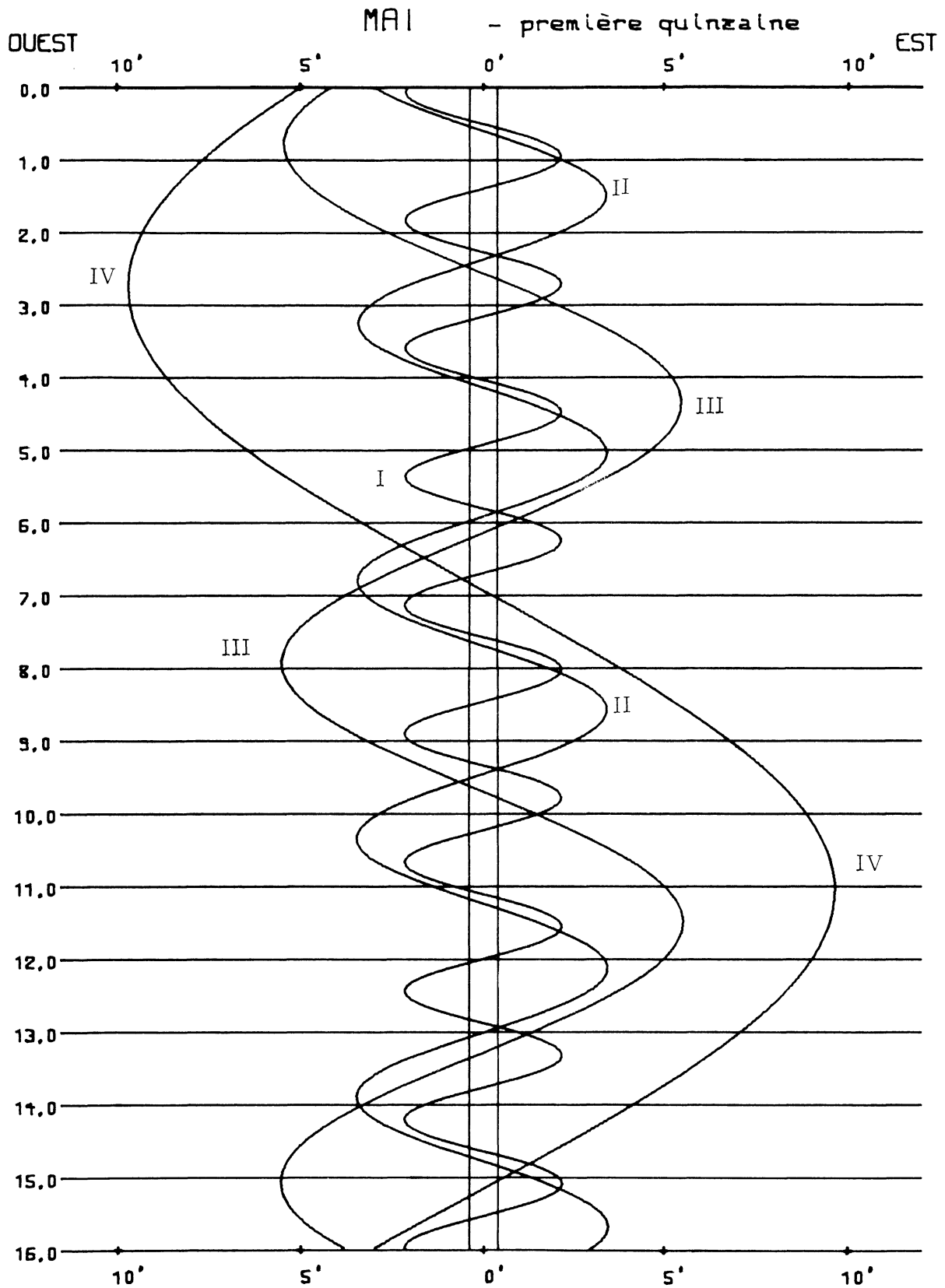
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



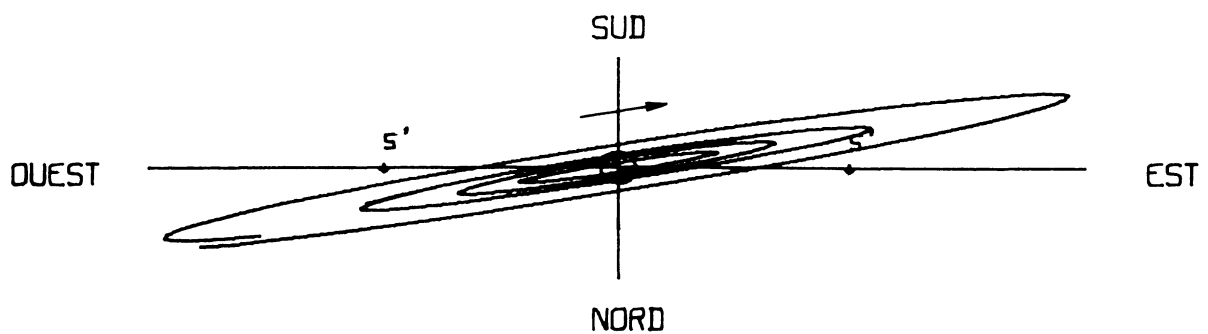
ORBITES APPARENTES



1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



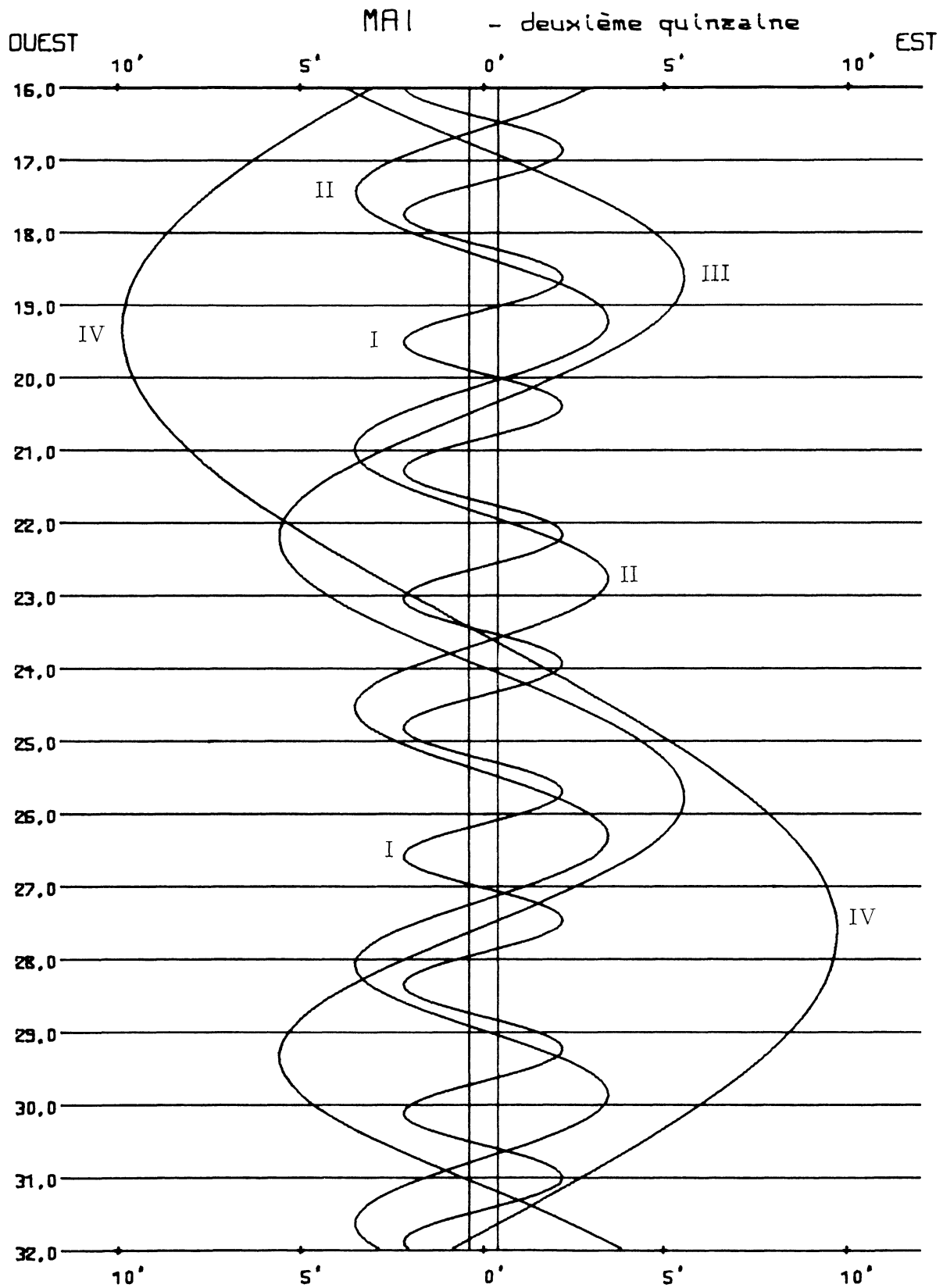
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



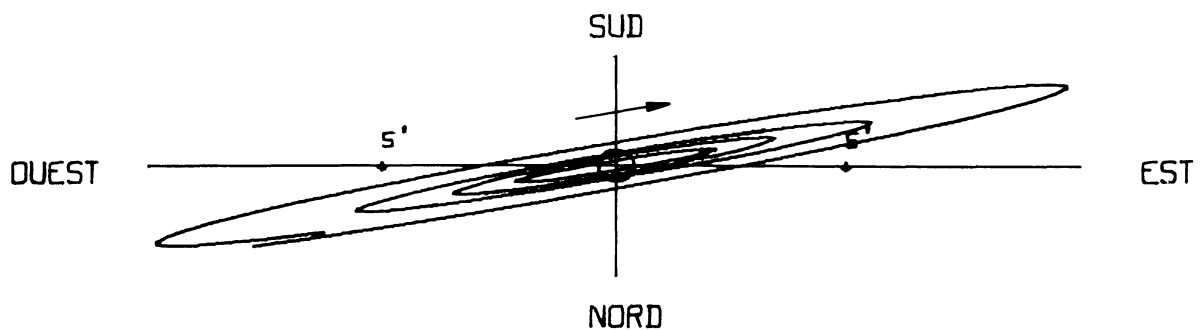
ORBITES APPARENTES



1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



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

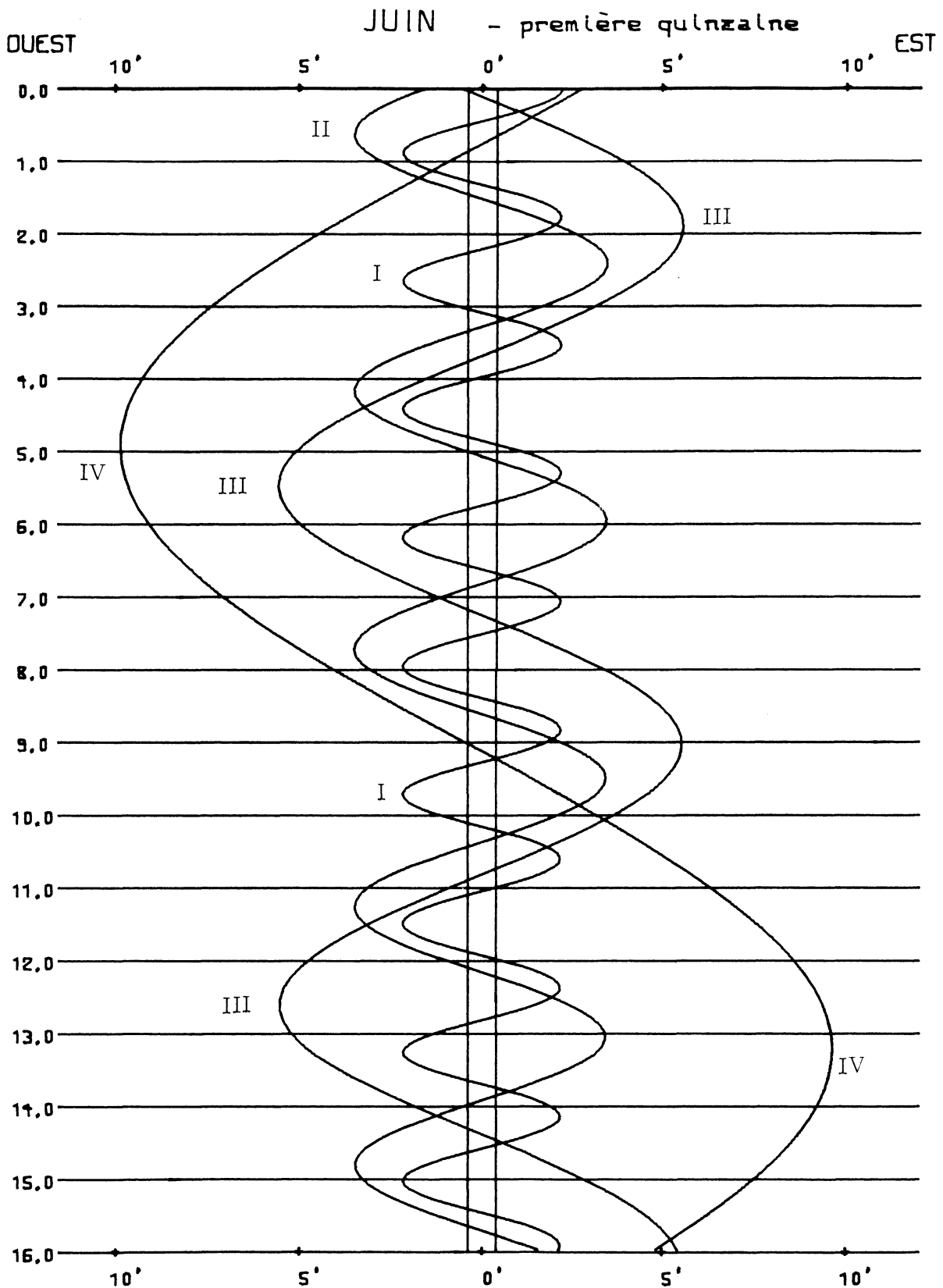


ORBITES APPARENTES

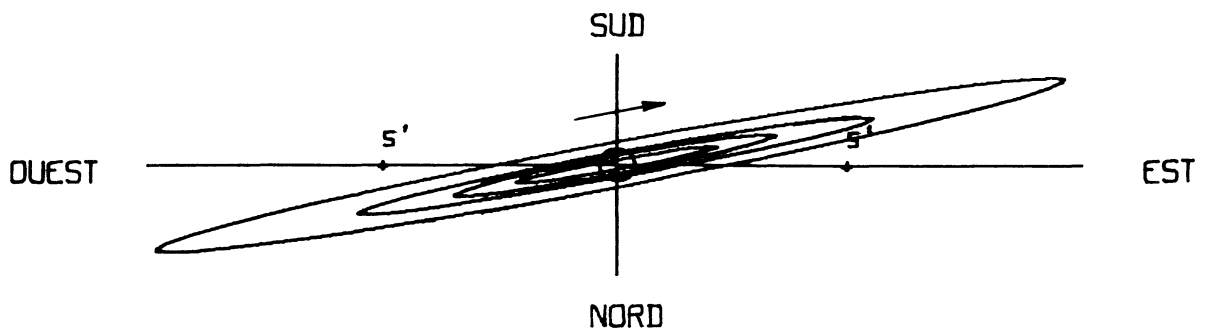
## 1983 - SATELLITES DE JUPITER -

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

1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



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

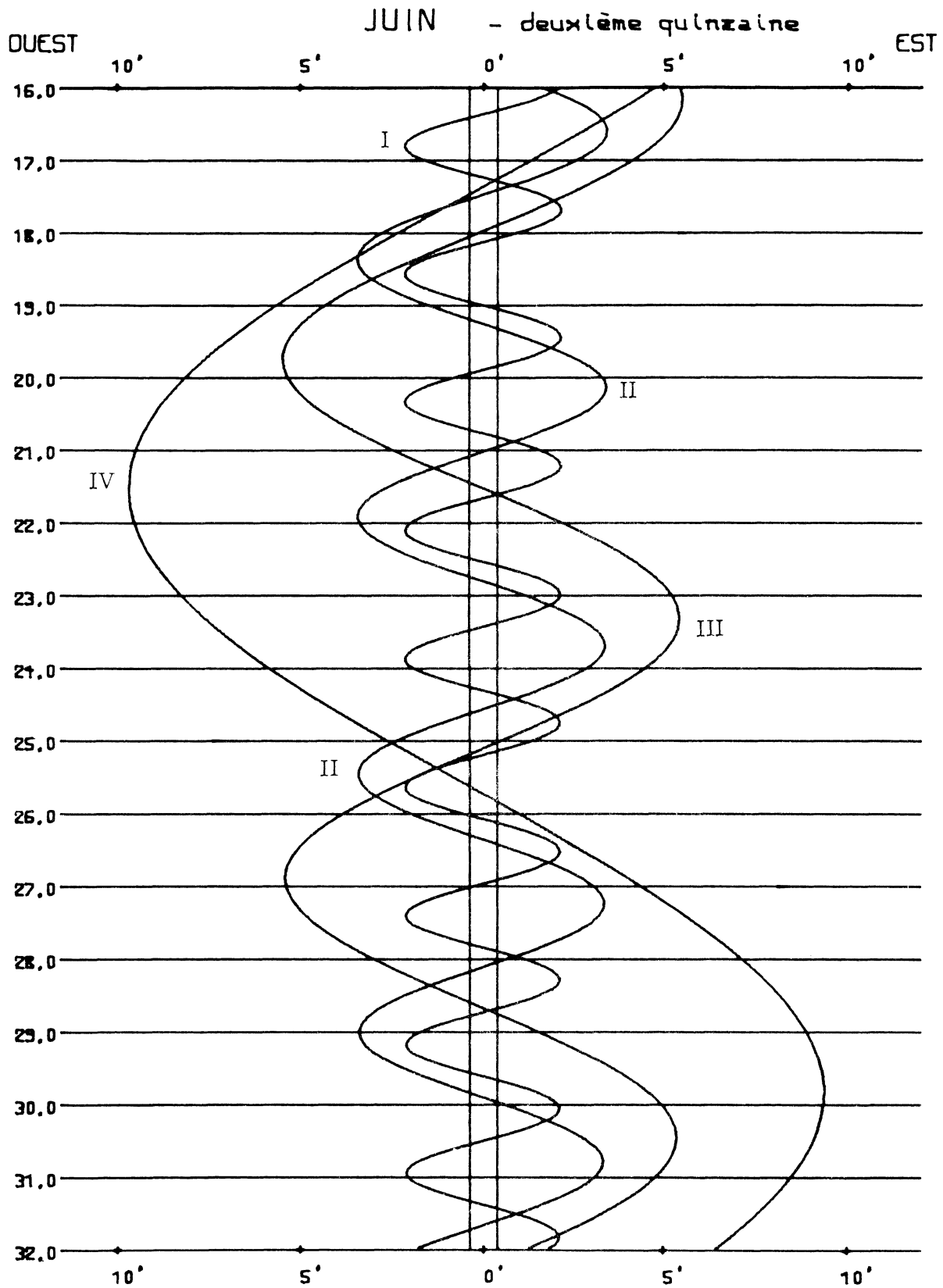


ORBITES APPARENTES

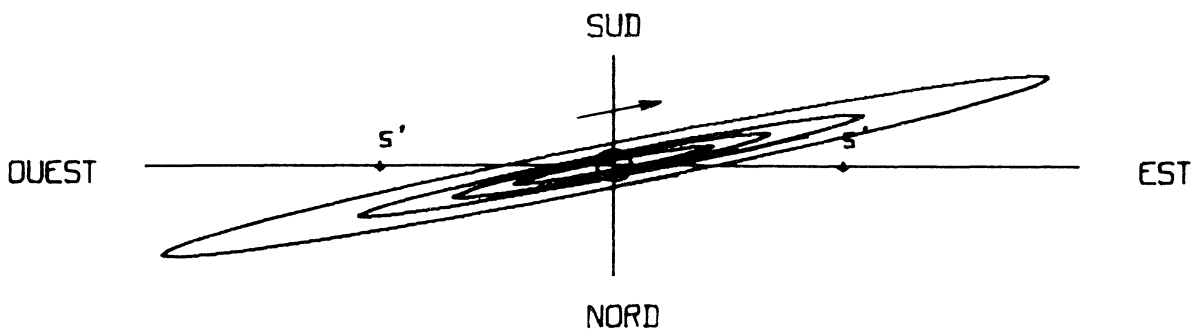




1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



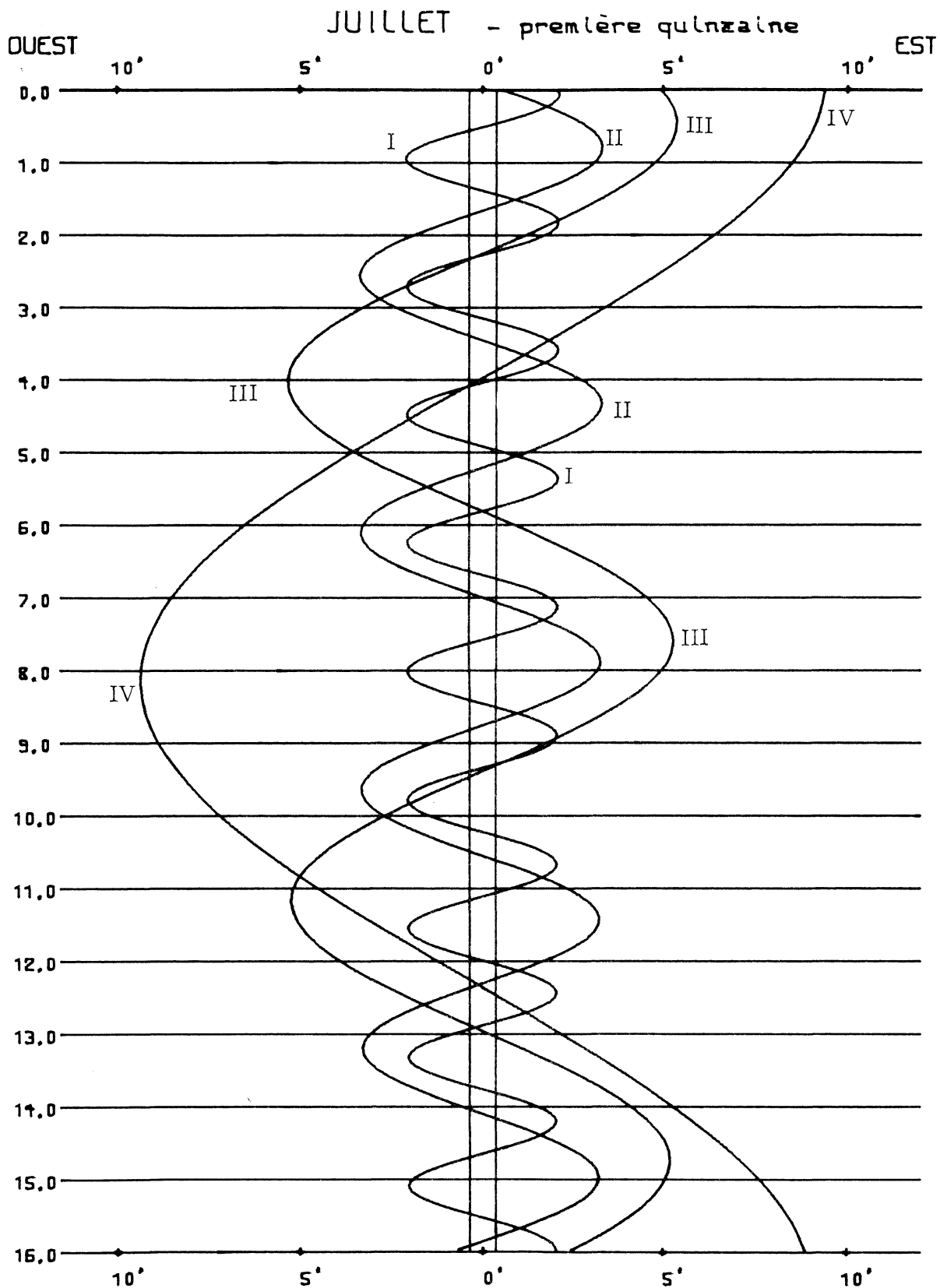
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



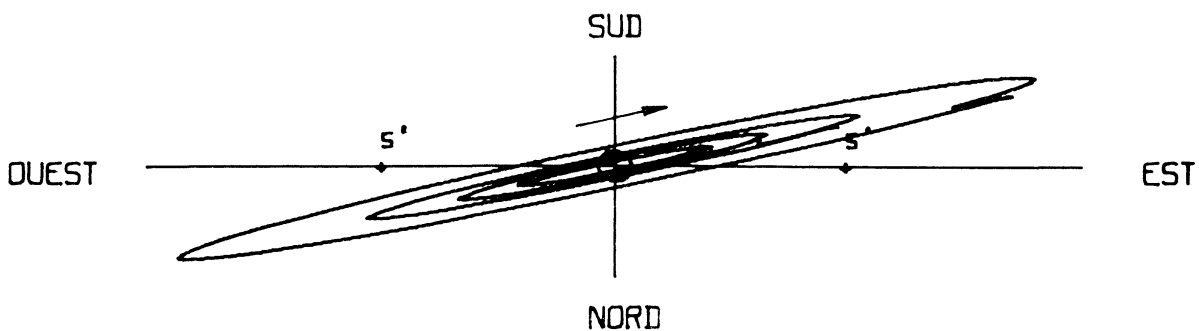
ORBITES APPARENTES



1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



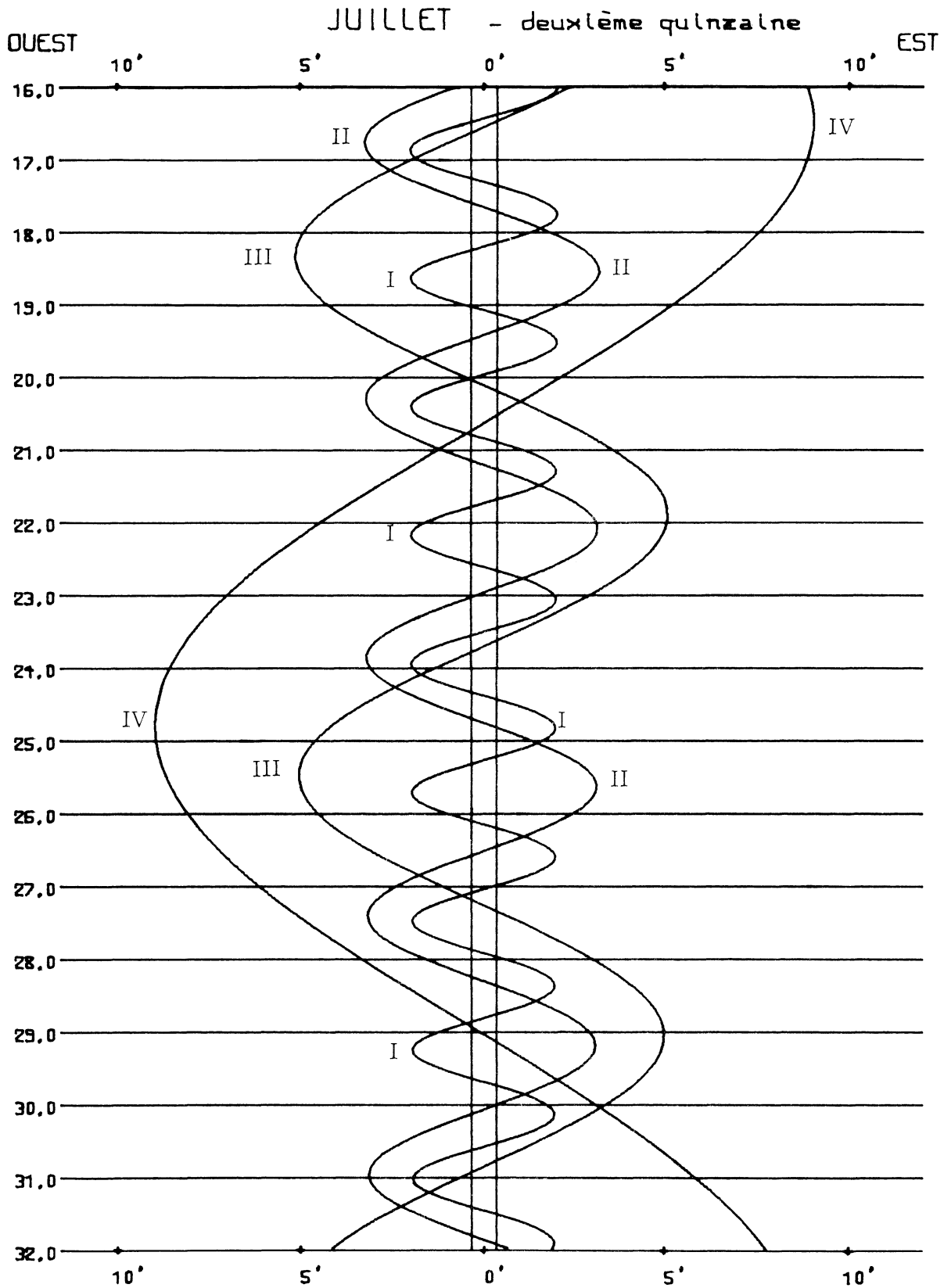
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



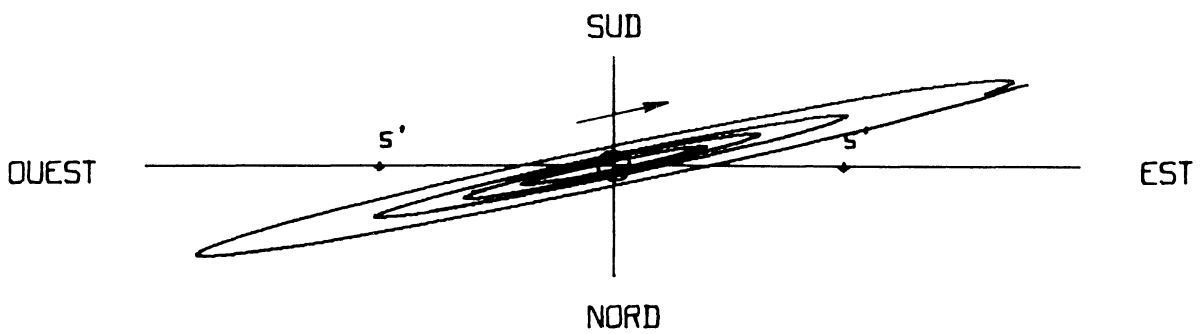
ORBITES APPARENTES



1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



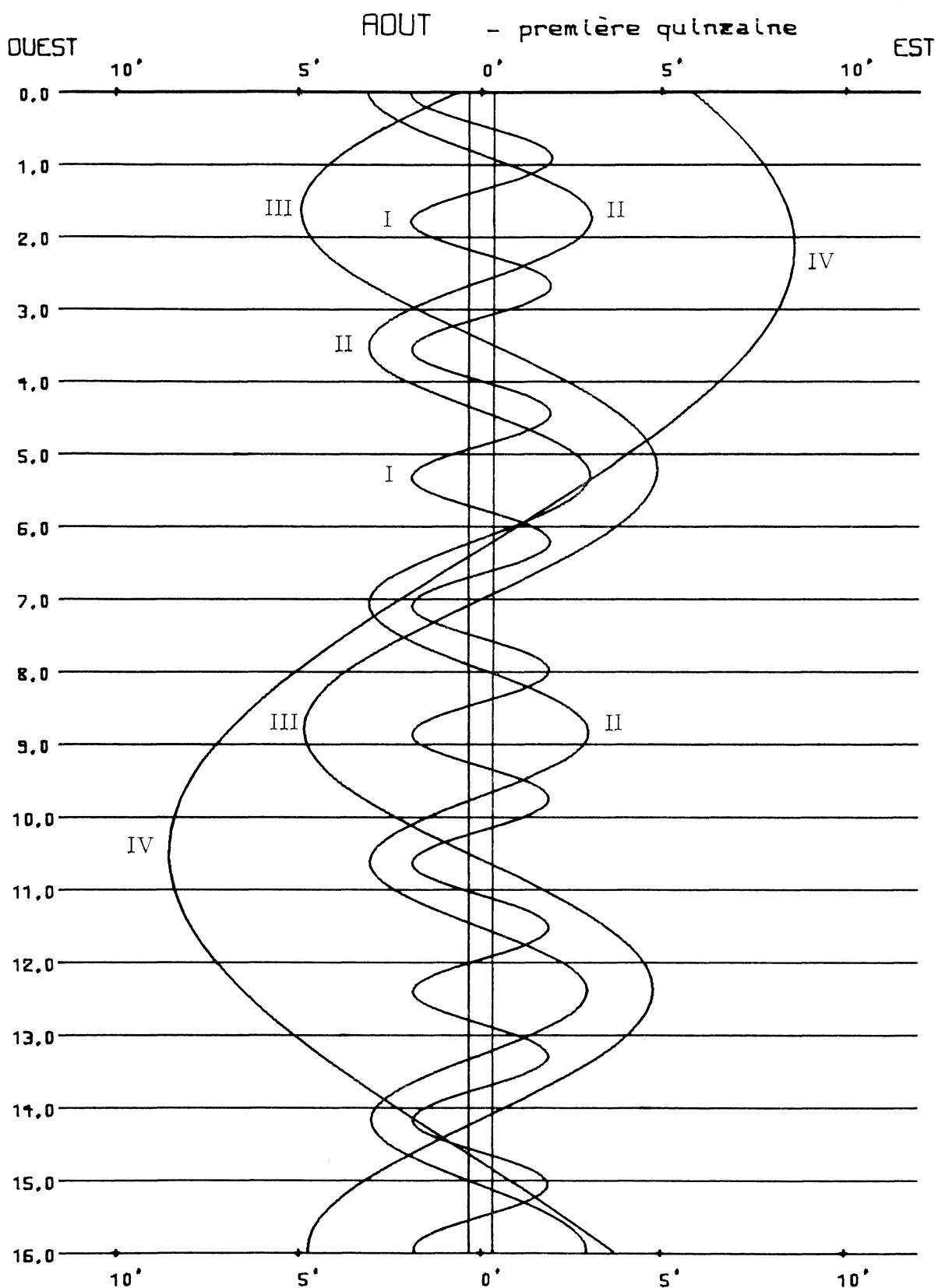
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



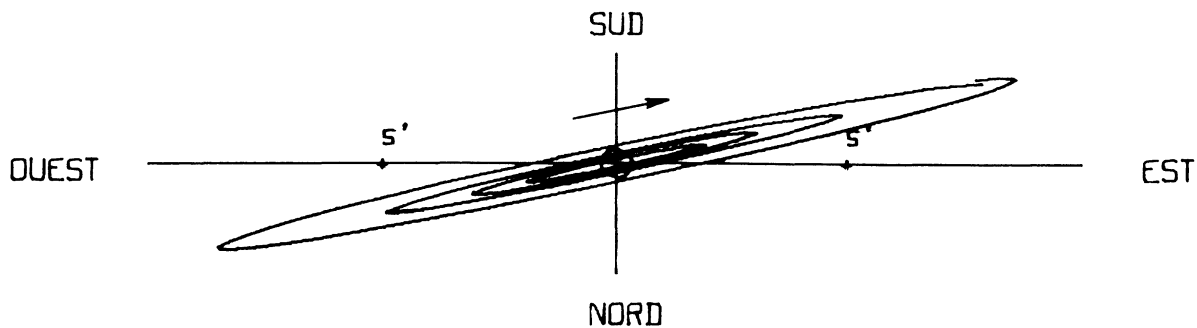
ORBITES APPARENTES



1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



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

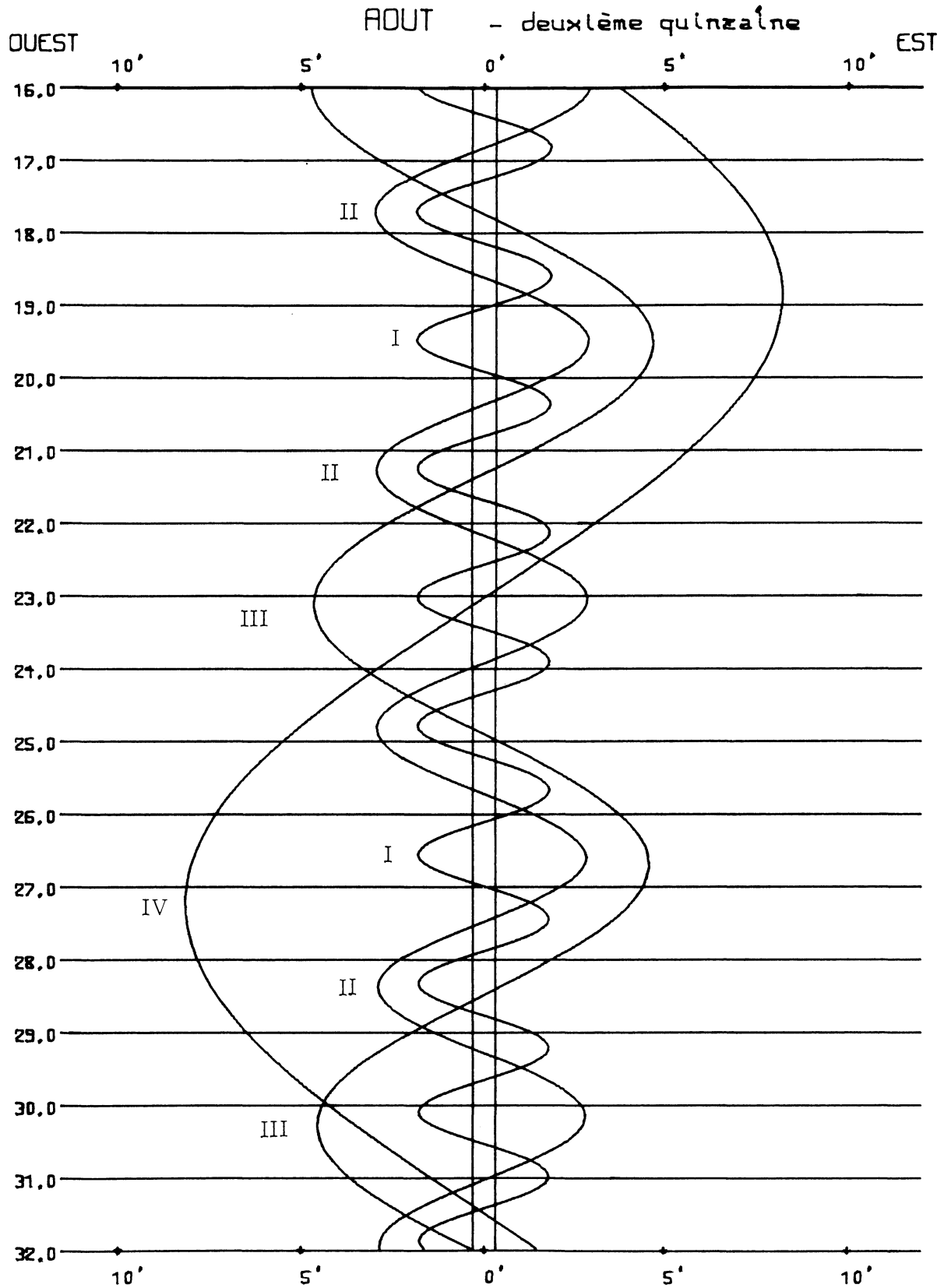


ORBITES APPARENTES

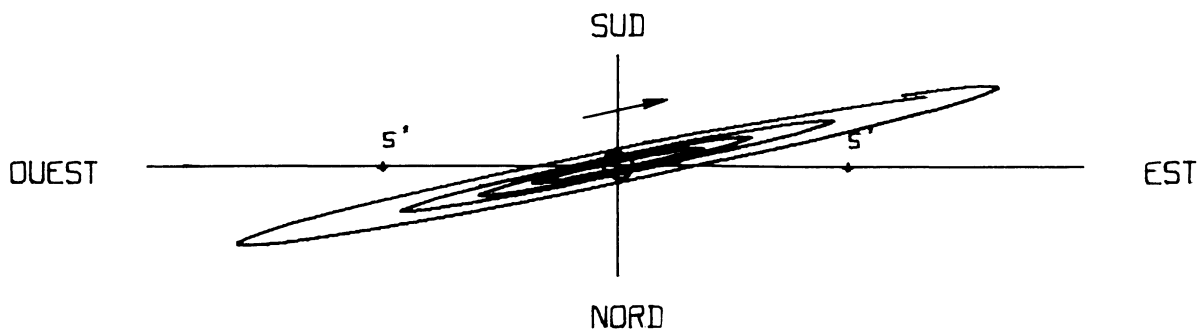




1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.

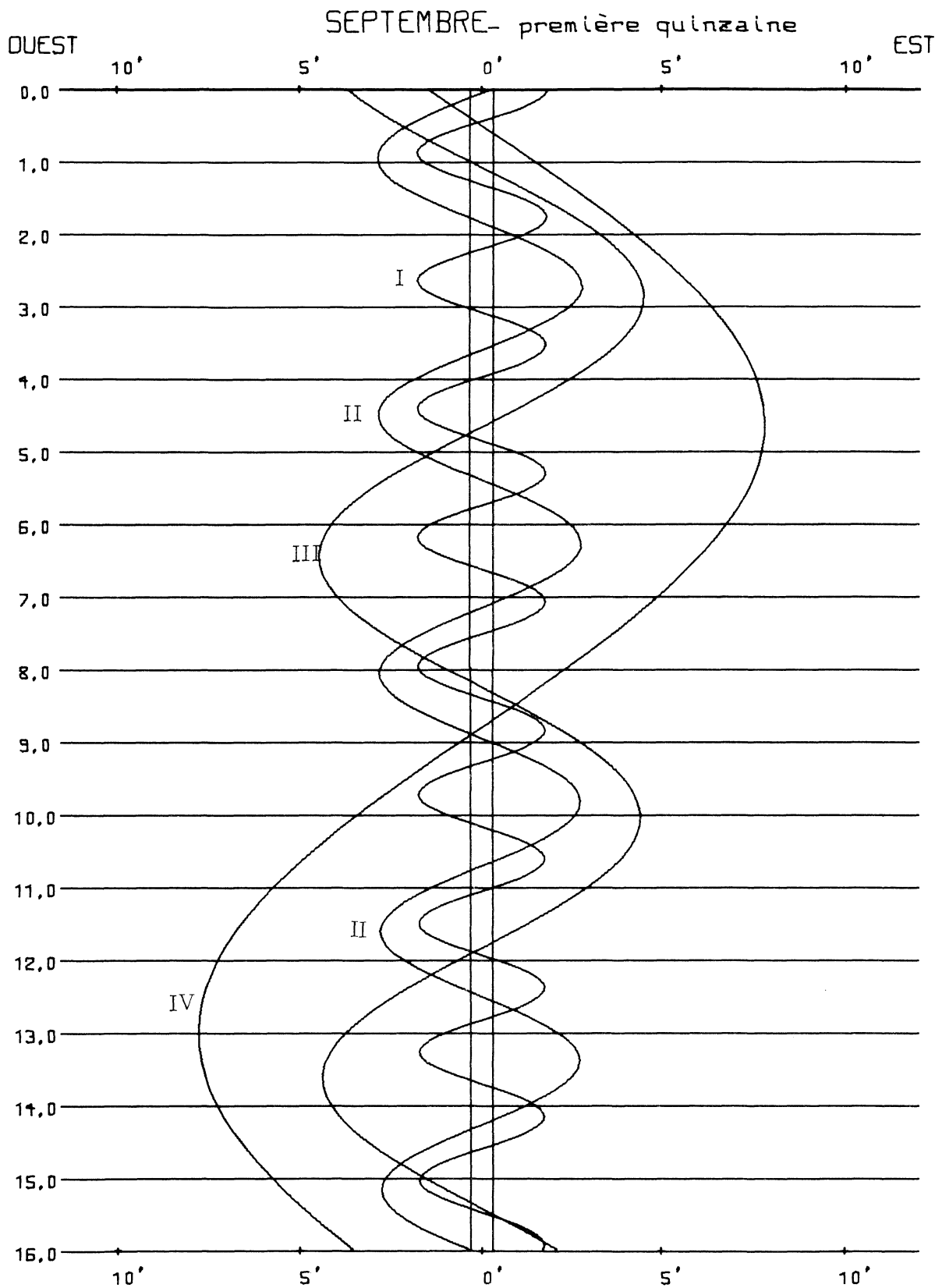


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

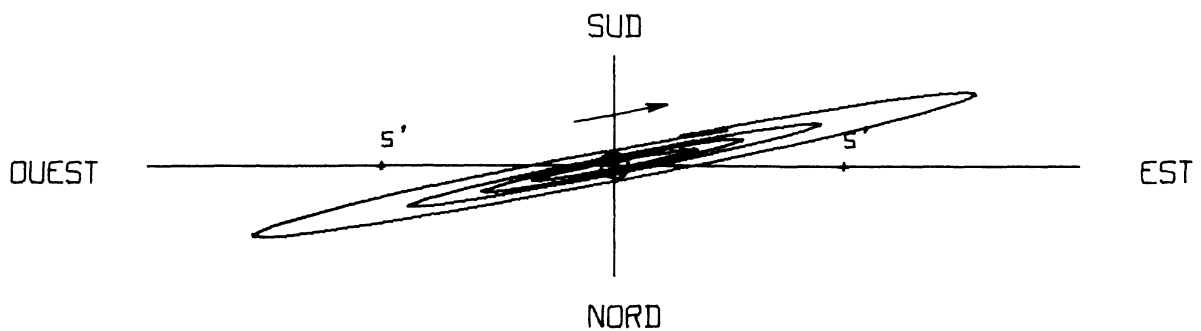


ORBITES APPARENTES



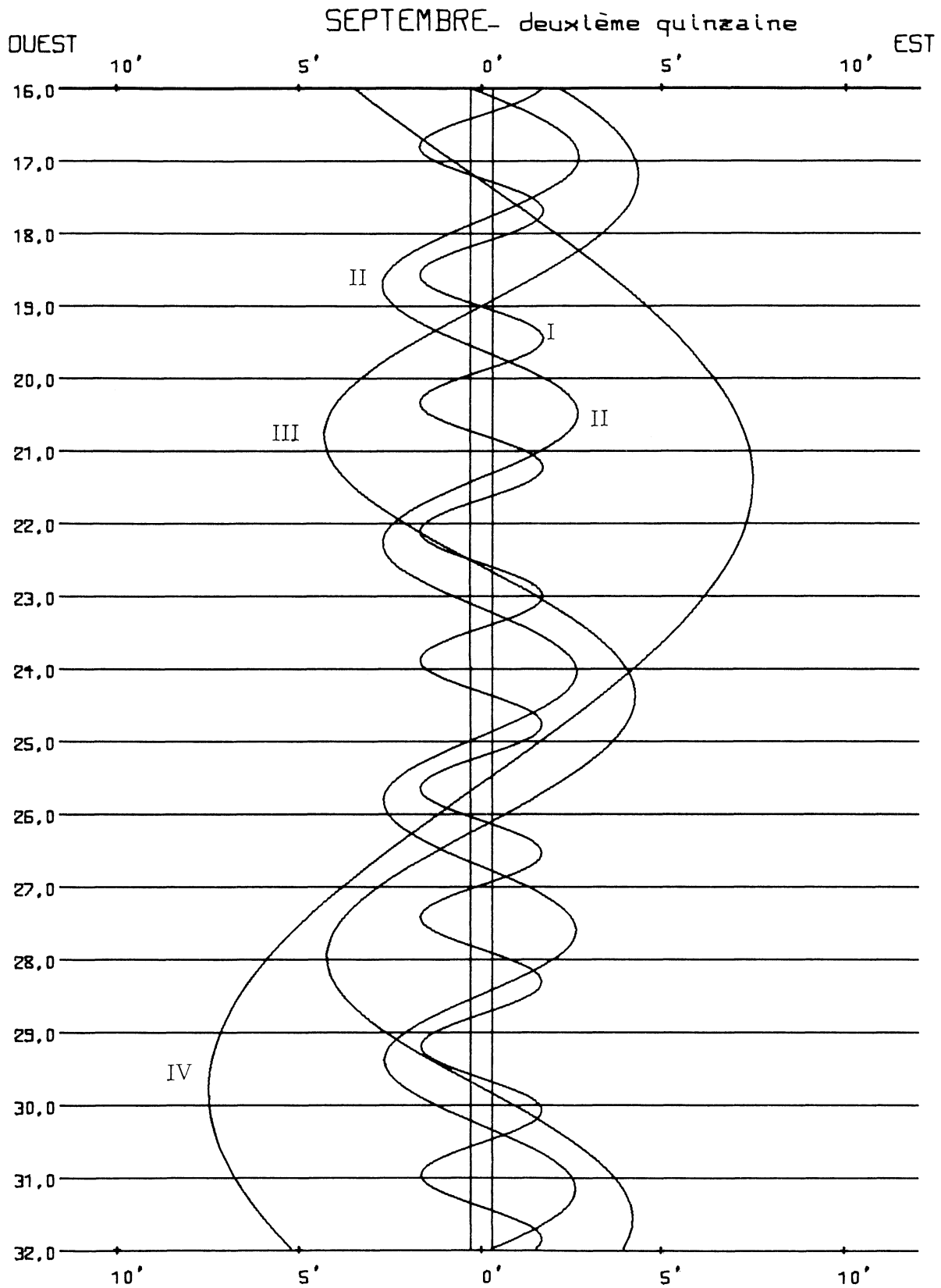


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

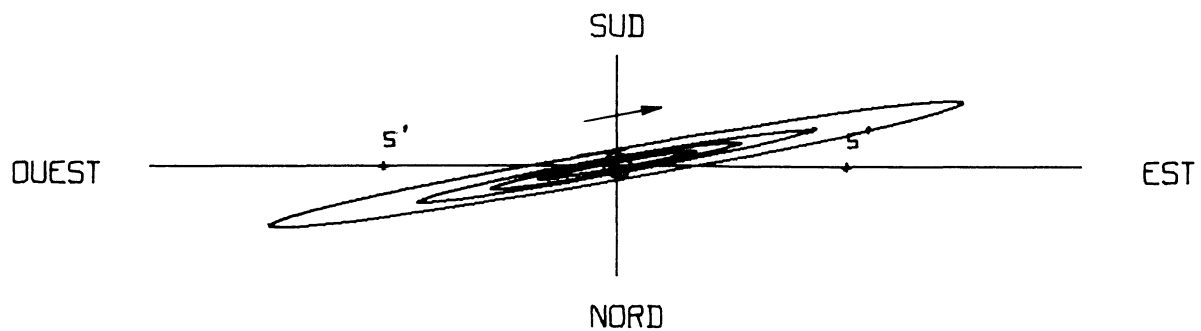


ORBITES APPARENTES





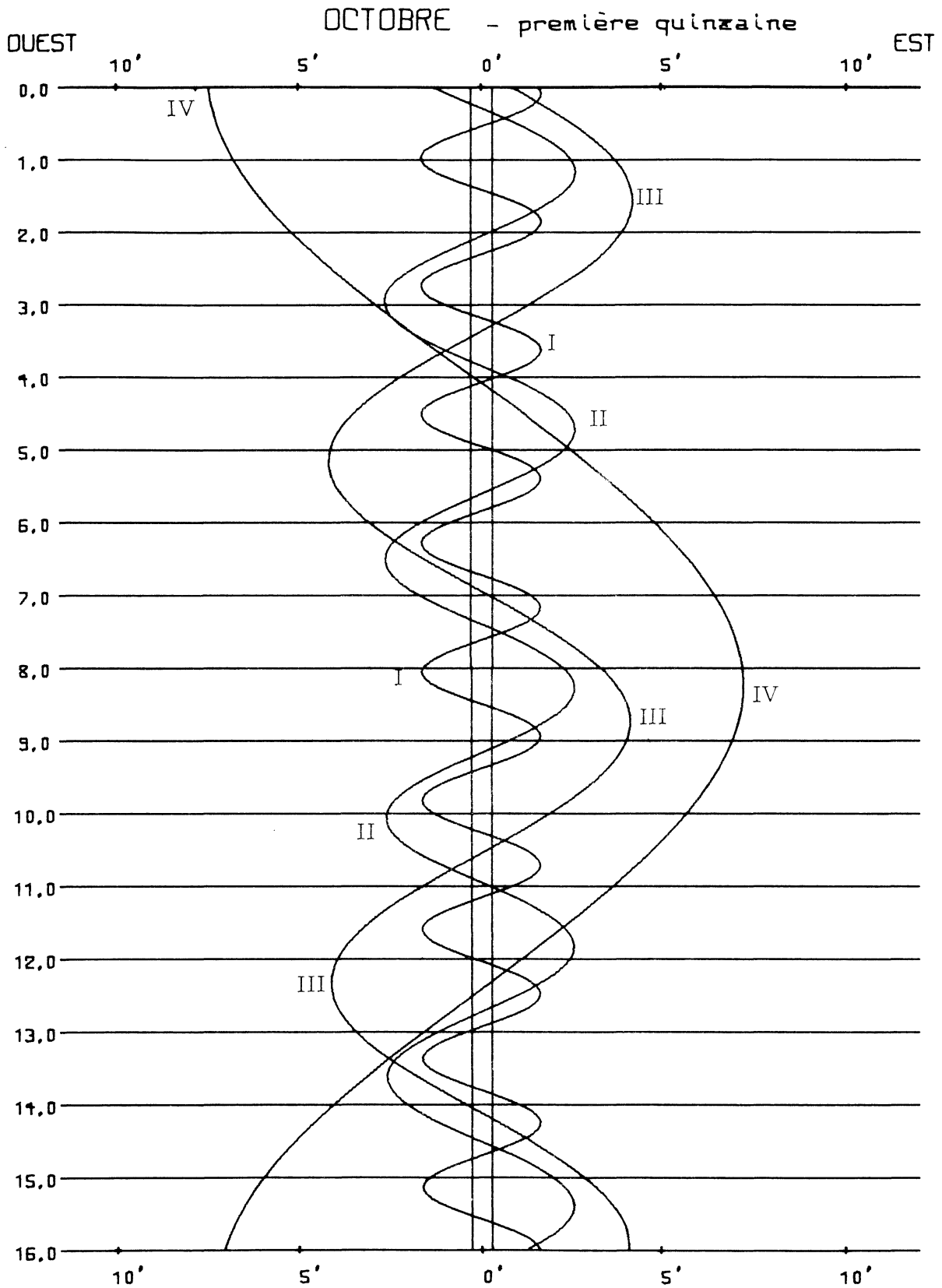
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



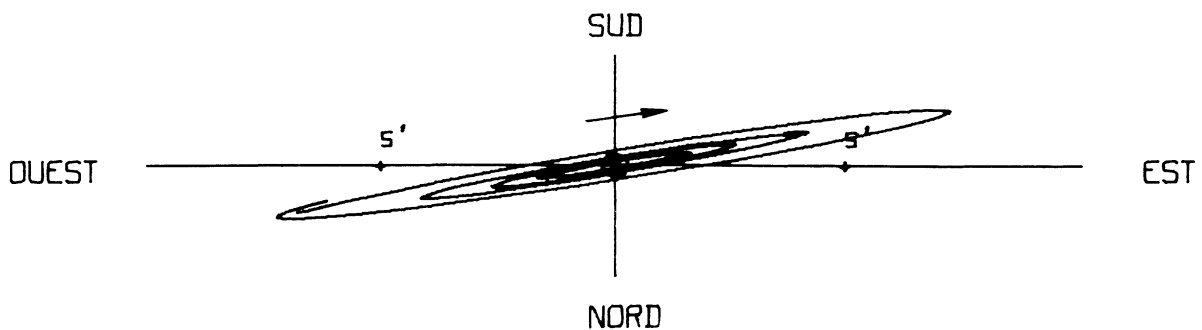
ORBITES APPARENTES



1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



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

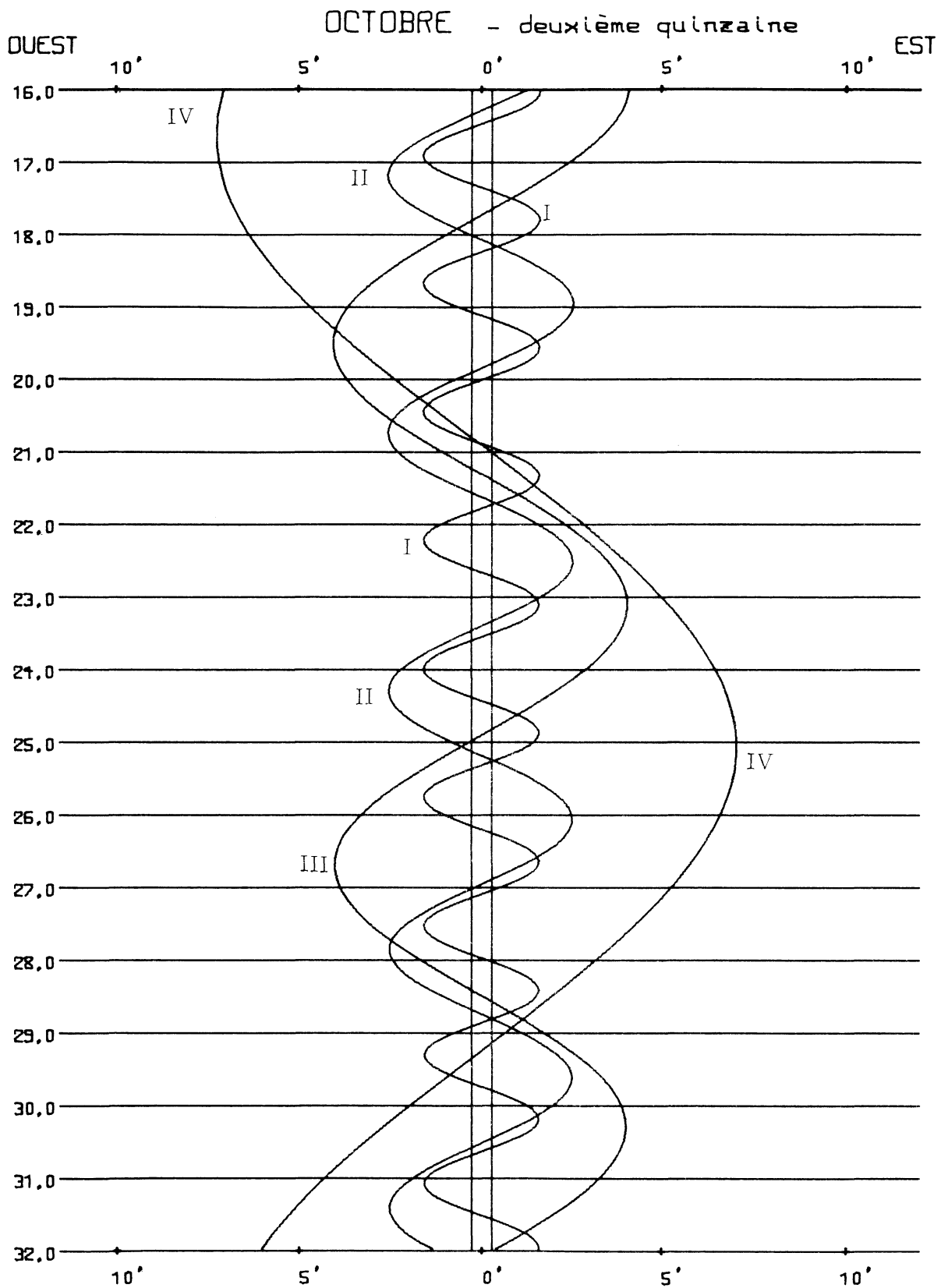


ORBITES APPARENTES

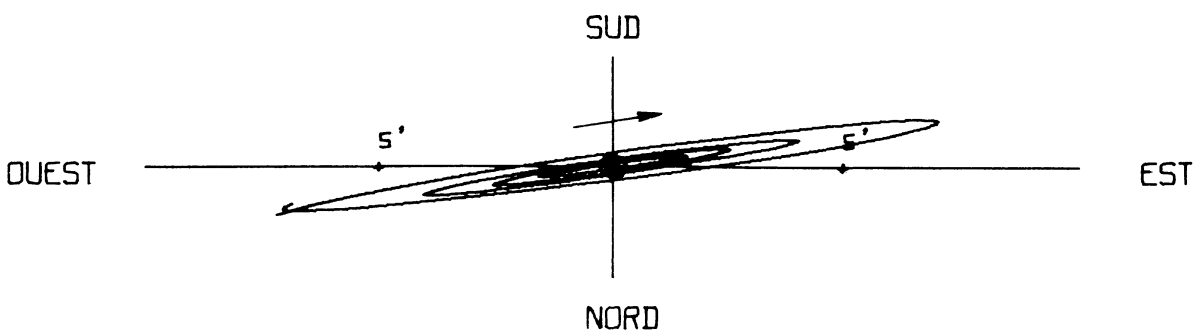




1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



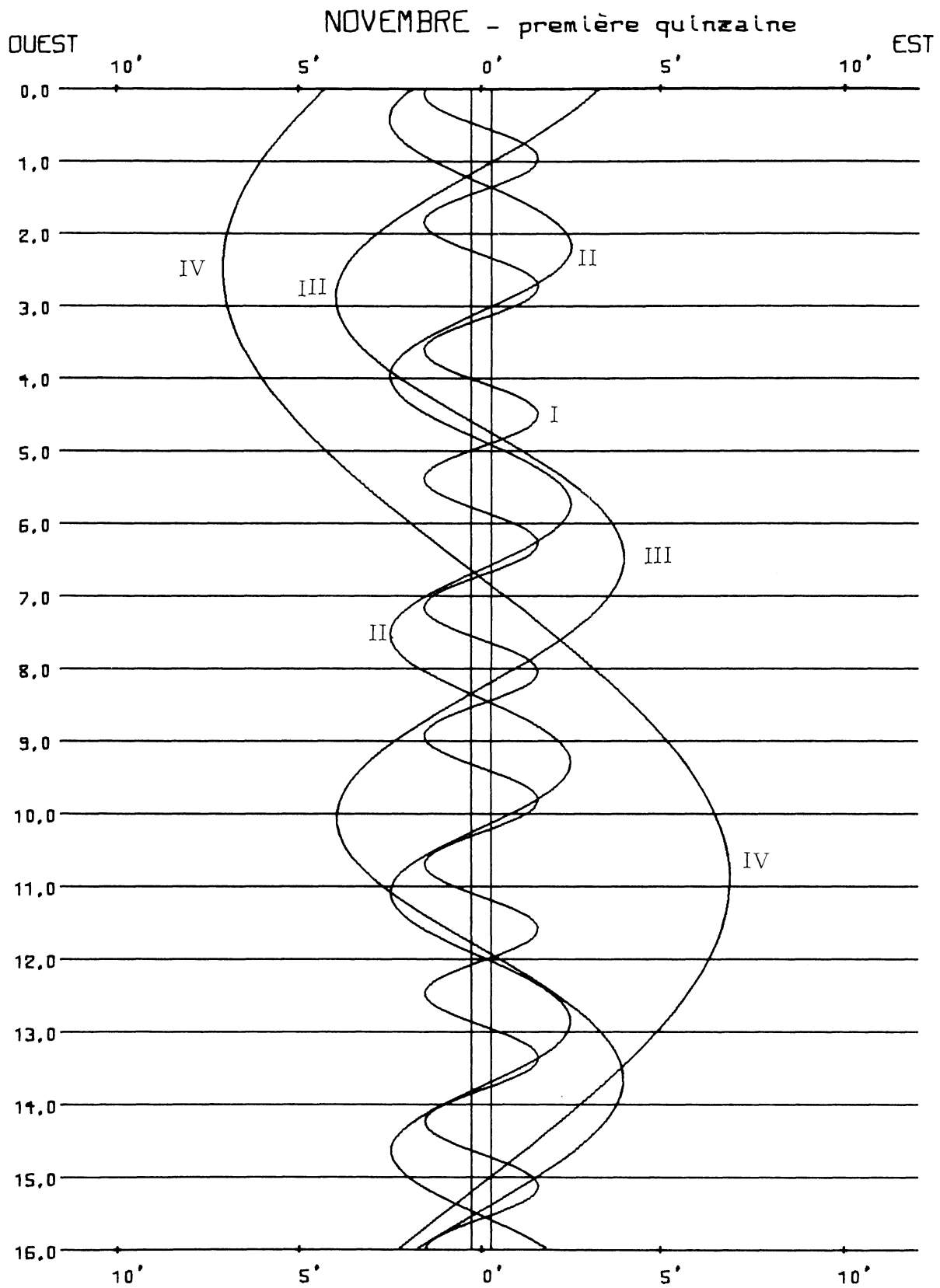
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



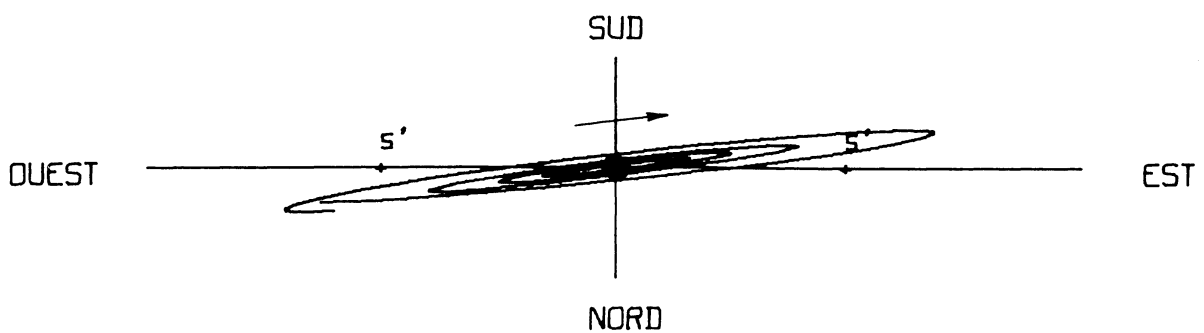
ORBITES APPARENTES



1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



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

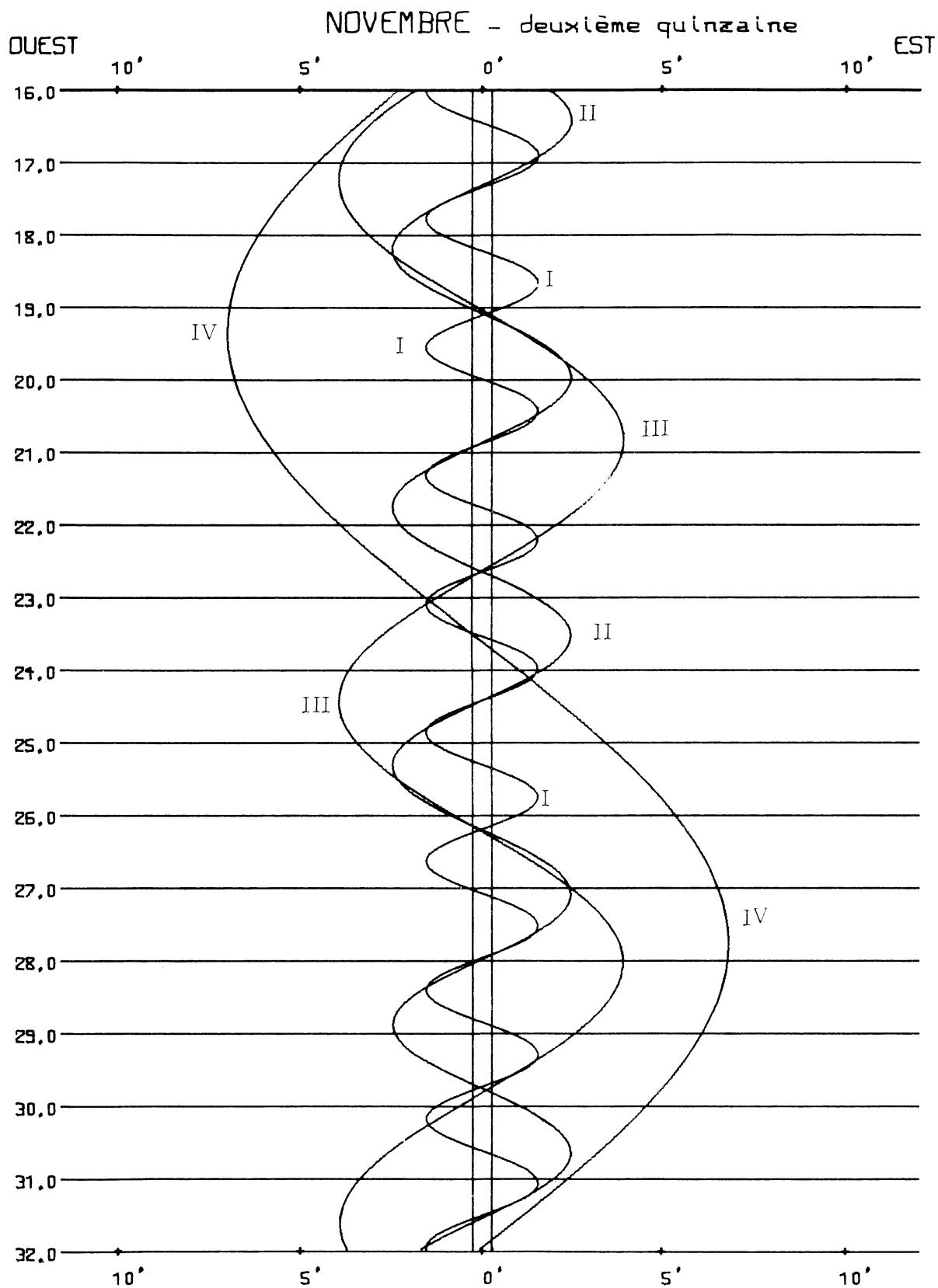


ORBITES APPARENTES

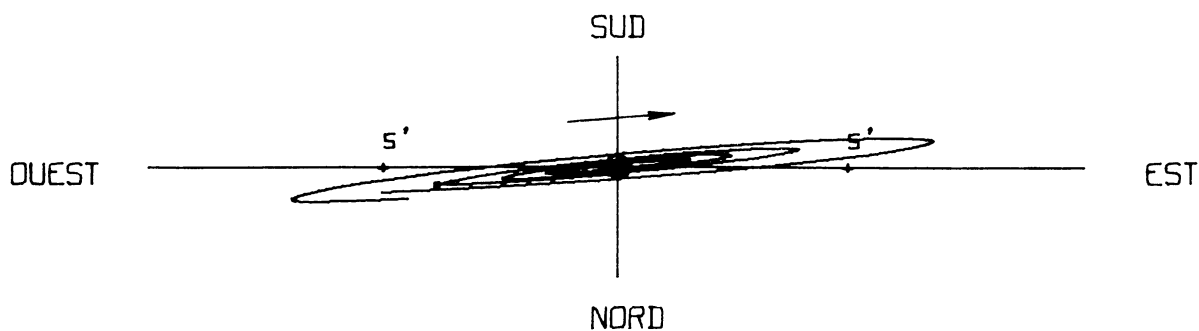
1983 - SATELLITES DE JUPITER -

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

1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



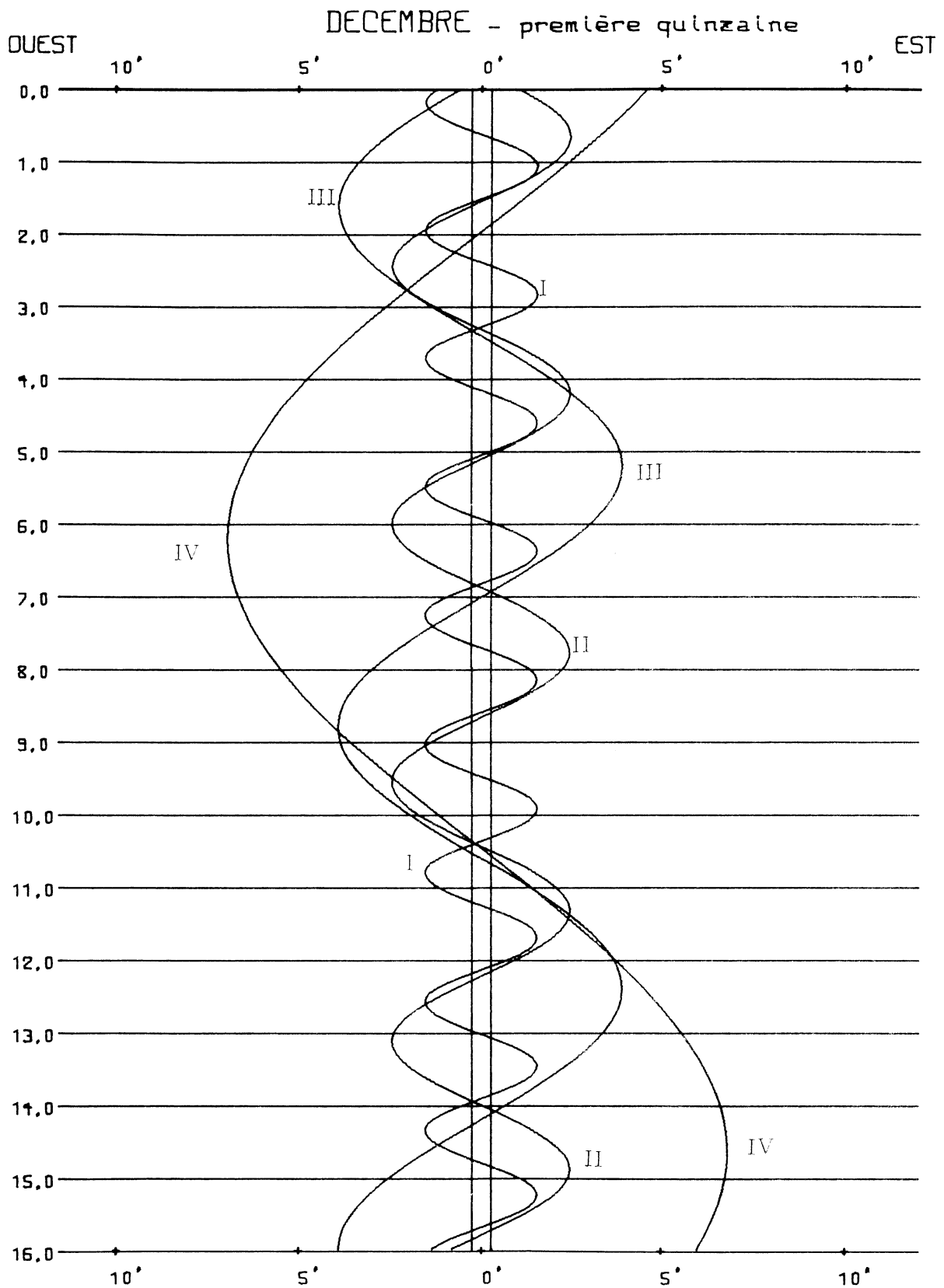
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



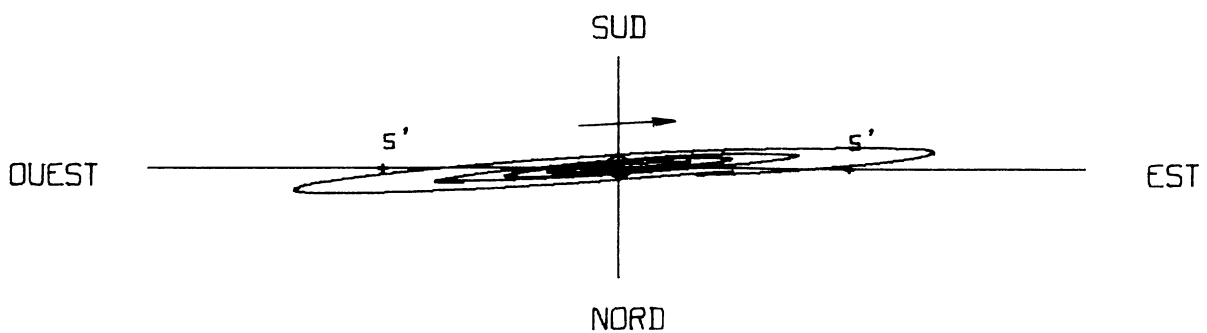
ORBITES APPARENTES



1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



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

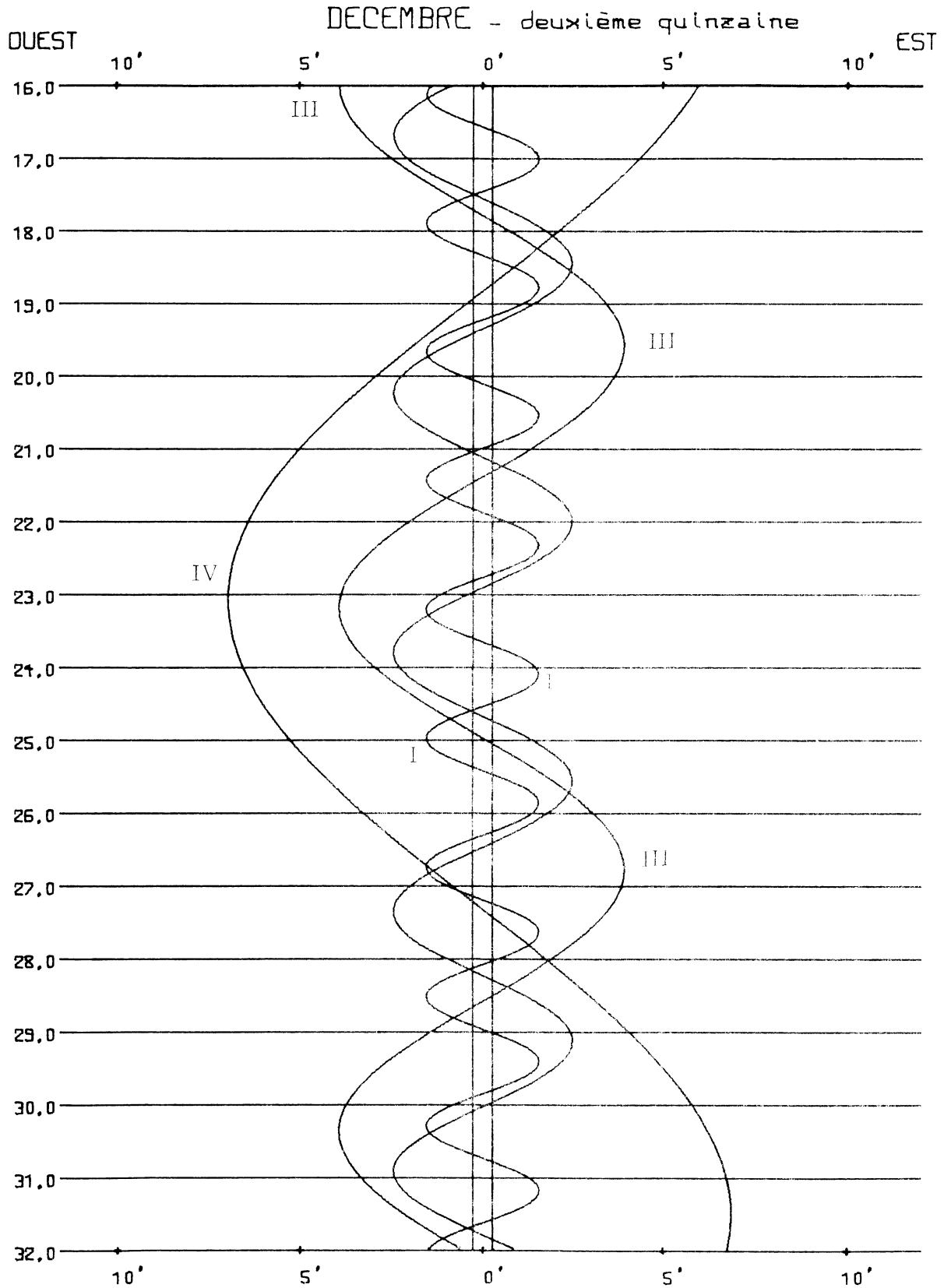


ORBITES APPARENTES

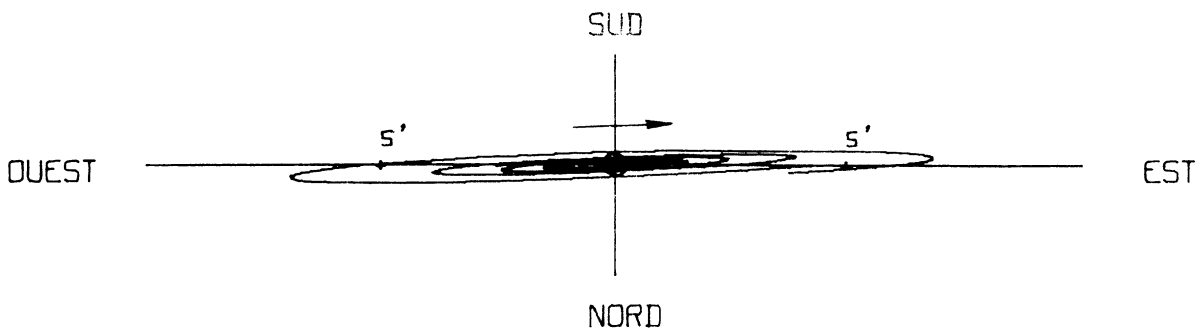




1983.-CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILEENS DE JUPITER.



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



ORBITES APPARENTES



PHENOMENES POUR 1984



LES PHENOMENES POUR L'ANNEE 1984

Pour l'année 1984, les phénomènes sont donnés par l'intermédiaire de coefficients de Tchébycheff. On a ainsi une présentation sous une forme très condensée. La précision des prédictions est moins bonne que celle des phénomènes pour 1983. Cette précision et la méthode pour déterminer les phénomènes de 1984 sont donnés ci-après.

Utilisation des coefficients de Tchébycheff:

P étant la période synodique moyenne d'un satellite, la date approchée  $t_1$  du phénomène proche de la date  $t$  est donnée par:

$$t_1 = k P + \tau$$

où  $\tau$  est donné par un développement en polynômes de Tchébycheff dans un intervalle de temps  $T_0$ ,  $T_0+DT$  et où  $k$  est la partie entière de  $(t-T_0)/P$ ;  $k$  est le rang de la révolution synodique de l'année qui contient l'instant  $t$ .

On trouvera dans la Connaissance des Temps des explications détaillées sur la représentation des éphémérides par les coefficients de Tchébycheff. On donne ici un mode d'utilisation:

Les coefficients  $C_i$  sont donnés en colonne, numérotés de 0 à 9 pour le satellite 1, et de 0 à 14 pour les trois autres satellites. Une valeur de contrôle est donnée en tête de colonne.

DT désignant la longueur de l'intervalle de validité ( en général 366 jours) commençant à la date  $T_0$  (en général le 0 janvier à 0 heure), la quantité  $\tau$  est calculable, exprimée en heures, par la formule :

$$\tau = C_0 + C_1 \cos \theta + C_2 \cos 2\theta + \dots + C_n \cos n\theta$$

où  $\theta = \text{ARCOS} (2 (t-T_0) /DT - 1)$

Une fois connu  $t_1$ , on peut réitérer le calcul en substituant  $t_1$  à  $t$  dans le formulaire précédent pour obtenir une date  $t_2$  plus proche du phénomène recherché que  $t_1$ . La précision de ce type de prédiction est alors meilleure que 40 secondes de temps.

A titre de vérification, est publiée en tête de colonne, la valeur de  $\tau$  au début de l'intervalle où  $t = T_0$  on doit alors obtenir :

$$\tau = C_0 - C_1 + C_2 - \dots + (-1)^n C_n$$

Exemple :

Déterminer les phénomènes du satellite 1 voisins du 30 juin 1984 :

Du 0 janvier au 30 juin 1984, 182 jours se sont écoulés ; on a

$$t = 182, \quad T_0 = 0, \quad P = 1,7698605, \quad DT = 366 ; \text{ donc :}$$

$$k = \text{partie entière de } (182 - 0)/1,7698605 = 102$$

$$k P = 180,525 7710 \text{ soit le 28 juin à 12 h 37 m 07 s}$$

$$\theta = \text{ARCOS } (2 (182-0) / 366 ) = 90^\circ,313093$$

Pour ce qui concerne les débuts d'éclipses, par exemple, on a :

$$\begin{aligned} \tau = & 35,025 455 - 0,090 995 \text{ COS } \theta + 0,142862 \text{ COS } 2\theta + 0,024 787 \text{ COS } 3\theta \\ & - 0,036 222 \text{ COS } 4\theta - 0,002 156 \text{ COS } 5\theta + 0,005 266 \text{ COS } 6\theta \\ & + 0,000 077 \text{ COS } 7\theta - 0,000 895 \text{ COS } 8\theta + 0,000 093 \text{ COS } 9\theta \end{aligned}$$

$$\text{donc } \tau = 34,84119171 \text{ heures}$$

On obtient :  $t_1 = k P + \tau = 181,9774873$  jours

ou encore EC.D le 29 juin 1984 à  $23^h 27^m 35^s$

le calcul réitéré donne  $t_1 = 23^h 27^m 35^s$  également.

On trouverait de même :

EC.F	: le 30 juin	à	1 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	et	t <sub>1</sub>	:	1 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>
OC.D	: le 29 juin	à	23 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>	et	t <sub>2</sub>	:	23 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup>
OC.F	: le 30 juin	à	1 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup>	et	t <sub>2</sub>	:	1 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup>
PA.D	: le 29 juin	à	2 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup>	et	t <sub>2</sub>	:	2 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup>
PA.F	: le 29 juin	à	4 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup>	et	t <sub>2</sub>	:	4 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup>
OM.D	: le 29 juin	à	2 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup>	et	t <sub>2</sub>	:	2 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>
OM.F	: le 29 juin	à	4 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 31 <sup>s</sup>	et	t <sub>2</sub>	:	4 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup>

Conditions d'existence des phénomènes :

Le recouvrement des cônes d'ombre et de visibilité, rend inexistants certains phénomènes. Ainsi avant (ou après) l'opposition de Jupiter les fins (début) d'éclipse et les débuts (fins) d'occultation sont inobservables.

Ceci ne pouvant pas être pris en compte dans la représentation par les phénomènes de Tchebychev, il est nécessaire que l'utilisateur vérifie les conditions d'existence des éclipses et occultations en calculant les quatre phases EC.D EC.F OC.D et OC.F.

Par exemple, avec les résultats précédents, on a dans l'ordre chronologique :

OC.D	: le 29 à	23 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup>
EC.D	: le 29 à	23 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> inobservable car déjà occulté
OC.F	: le 30 à	1 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup> inobservable car toujours éclipsé
EC.F	: le 30 à	1 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>

D'autre part, les caractéristiques de l'orbite du satellite 4 font qu'il n'existe pas toujours de phénomènes. Les coefficients relatifs à ce satellite sont donc donnés sur l'intervalle où ils existent.





AN 1984 SATELLITE 3 (PERIODE= 7.1663872JOURS) TO= 0. DT= 366.JOURS

EC.D		EC.F		OM.D		OM.F	
25.766642		28.499975		111.833448		114.552428	
10	25.354538	10	28.451142	10	111.460327	10	114.533366
11	-0.001859	11	-0.001721	11	-0.215681	11	-0.001333
12	-0.001717	12	-0.001720	12	-0.176736	12	-0.000000
13	-0.000855	13	-0.000340	13	-0.008796	13	-0.000000
14	-0.000877	14	-0.000340	14	-0.004063	14	-0.000000
10	-0.000514	10	-0.000340	10	-0.001329	10	-0.000000
11	-0.000228	11	-0.000340	11	-0.000783	11	-0.000000
12	-0.000619	12	-0.000340	12	-0.000343	12	-0.000000
13	-0.001741	13	-0.000340	13	-0.000210	13	-0.000000
14	-0.001673	14	-0.000340	14	-0.000144	14	-0.000000
10	-0.000144	10	-0.000114	10	-0.000057	10	-0.000000
11	-0.000168	11	-0.000140	11	-0.000057	11	-0.000000
12	-0.000186	12	-0.000189	12	-0.000238	12	-0.000000
13	-0.000076	13	-0.000053	13	-0.000212	13	-0.000000
14	-0.000076	14	-0.000053	14	-0.000212	14	-0.000000
OC.D		OC.F		PA.D		PA.F	
26.881795		29.682065		112.945197		115.733287	
10	25.334368	10	28.471872	10	111.439636	10	114.511933
11	-0.333785	11	-0.268371	11	-0.869470	11	-0.000000
12	-0.258705	12	-0.258705	12	-0.248654	12	-0.000000
13	-0.173216	13	-0.258705	13	-0.139653	13	-0.000000
14	-0.058933	14	-0.258705	14	-0.063801	14	-0.000000
10	-0.695297	10	-0.158564	10	-0.698884	10	-0.000000
11	-0.123396	11	-0.000000	11	-0.014935	11	-0.000000
12	-0.157055	12	-0.000000	12	-0.154552	12	-0.000000
13	-0.028224	13	-0.000000	13	-0.004518	13	-0.000000
14	-0.037195	14	-0.000000	14	-0.002100	14	-0.000000
10	-0.008221	10	-0.000000	10	-0.002304	10	-0.000000
11	-0.010585	11	-0.000000	11	-0.010837	11	-0.000000
12	-0.001889	12	-0.000000	12	-0.001099	12	-0.000000
13	-0.004621	13	-0.000000	13	-0.001291	13	-0.000000
14	-0.000300	14	-0.000000	14	-0.000185	14	-0.000000

AN 1984 SATELLITE 4 (PERIODE= 16.7535520JOURS) TO= 71. DT= 296.JOURS

OC.D		OC.F		PA.D		PA.F	
323.065050		323.839648		120.599250		120.845415	
10	310.528994	10	312.881696	10	107.875103	10	110.095841
11	-11.305393	11	-10.846076	11	-11.327935	11	-9.926184
12	6.022291	12	6.117693	12	6.136770	12	6.179888
13	-4.018065	13	-4.251998	13	-4.045438	13	-4.339807
14	-1.473369	14	-1.631908	14	-1.465159	14	-1.666586
10	-0.473324	10	-0.445202	10	-0.491288	10	-0.432044
11	-0.000000	11	-0.000000	11	-0.000000	11	-0.000000
12	-0.000000	12	-0.000000	12	-0.000000	12	-0.000000
13	-0.000000	13	-0.000000	13	-0.000000	13	-0.000000
14	-0.000000	14	-0.000000	14	-0.000000	14	-0.000000

AN 1984 SATELLITE 4 (PERIODE= 16.7535520JOURS) TO= 130. DT= 237.JOURS

EC.D		EC.F		OM.D		OM.F	
311.395287		312.138928		108.745207		109.206787	
10	310.359039	10	313.065784	10	107.730152	10	110.344530
11	-0.705469	11	-0.807344	11	-0.596274	11	-0.101753
12	-0.225891	12	-0.065511	12	-0.264770	12	-0.000000
13	-0.073324	13	-0.013325	13	-0.087750	13	-0.000000
14	-0.016325	14	-0.002133	14	-0.027054	14	-0.000000
10	-0.000764	10	-0.000596	10	-0.001253	10	-0.000000
11	-0.000384	11	-0.000596	11	-0.000783	11	-0.000000
12	-0.000270	12	-0.000596	12	-0.000563	12	-0.000000
13	-0.000098	13	-0.000596	13	-0.000323	13	-0.000000
14	-0.000038	14	-0.000596	14	-0.000323	14	-0.000000
10	-0.000371	10	-0.000596	10	-0.000225	10	-0.000000
11	-0.000727	11	-0.000596	11	-0.000223	11	-0.000000
12	-0.000124	12	-0.000596	12	-0.000173	12	-0.000000
13	-0.000426	13	-0.000596	13	-0.000556	13	-0.000000
14	-0.000019	14	-0.000376	14	-0.000375	14	-0.000000

