



**HAL**  
open science

## Satellites galiléens de Jupiter : phénomènes et configurations pour 2003, suivis d'une méthode permettant de calculer les phénomènes pour 2004

Th. Derouazi, S. Lemaître, Ch. Ruatti

### ► To cite this version:

Th. Derouazi, S. Lemaître, Ch. Ruatti. Satellites galiléens de Jupiter : phénomènes et configurations pour 2003, suivis d'une méthode permettant de calculer les phénomènes pour 2004. [Rapport de recherche] Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides (IMCCE). 2002, 88 p. hal-01464899

**HAL Id: hal-01464899**

**<https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-01464899>**

Submitted on 10 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.





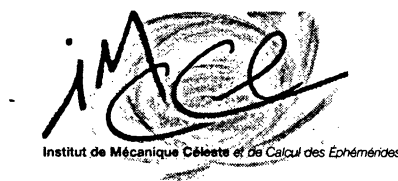
# SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

## GALILEAN SATELLITES OF JUPITER

PHÉNOMÈNES ET CONFIGURATIONS POUR 2003, SUIVIS D'UNE  
MÉTHODE PERMETTANT DE CALCULER LES PHÉNOMÈNES POUR 2004

PHENOMENA AND CONFIGURATIONS FOR 2003, FOLLOWED BY A  
METHOD FOR THE CALCULATION OF THE PHENOMENA FOR 2004

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



Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides  
UMR 8028 du CNRS – Observatoire de Paris

**LE SERVICE MINITEL**  
**DE L'INSTITUT DE MÉCANIQUE CÉLESTE**  
**ET DE CALCUL DES ÉPHÉMÉRIDES**  
**(Bureau des longitudes – Observatoire de Paris)**  
**3615 ou 3616 code BDL**

Le Service Minitel de l'*Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides* (Bureau des longitudes – Observatoire de Paris) met à la disposition des professionnels et des amateurs les informations suivantes :

- les actualités astronomiques ;
- les heures du lever et du coucher du Soleil et de la Lune, les azimuts et hauteurs du Soleil en n'importe quel lieu, de -4000 à 2500 ;
- les phases de la Lune et les dates des saisons de -4000 à 2500 ;
- les éclipses du Soleil et de la Lune pour six années courantes ;
- les positions apparentes géocentriques, les hauteurs et azimuts, les heures du lever et du coucher du Soleil, de la Lune et des planètes de 1900 à 2020 ;
- les coordonnées héliocentriques moyennes des planètes de 1900 à 2020 dans le repère de la date ;
- les positions des satellites naturels, les phénomènes des satellites galiléens pour trois ans ;
- les définitions et les concordances des calendriers, les fêtes légales et religieuses, l'heure légale en France, les dates de changement d'heure et le calcul du jour de la semaine.

Il fournit également des informations régulières comme le ciel du mois et la visibilité des planètes et des informations ponctuelles comme les dates de passages de comètes, les dates des essaims météoriques...

---

ISSN 0769 – 1033

Dépôt légal : Octobre 2002

**LES SERVEURS SUR INTERNET  
DE L'INSTITUT DE MÉCANIQUE CÉLESTE  
ET DE CALCUL DES ÉPHÉMÉRIDES**

**<http://www.imcce.fr>    et    <ftp://ftp.imcce.fr>**

L'*Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides* diffuse de nombreuses informations, périodiquement remises à jour, grâce à ses serveurs sur le réseau *Internet*. Outre des informations générales sur l'histoire et les activités de l'*Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides*, on peut y trouver des données scientifiques concernant les objets du système solaire :

- éphémérides de planètes et de satellites, phénomènes ;
- données sur les objets du système solaire ;
- éléments orbitaux de comètes et d'astéroïdes ;
- données sur les éclipses du Soleil ;
- bases de données astrométriques.
- images astronomiques.

Un serveur WEB est accessible à l'adresse <http://www.imcce.fr>. Un serveur ftp anonyme est accessible à l'adresse: <ftp://ftp.imcce.fr>.

---

***THE INTERNET SERVERS  
OF THE INSTITUT DE MÉCANIQUE CÉLESTE  
ET DE CALCUL DES ÉPHÉMÉRIDES***

***<http://www.imcce.fr>    and    <ftp://ftp.imcce.fr>***

*The Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides publishes information thanks to Internet servers. Besides general information concerning history and activities of the Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides, one may access scientific data on:*

- *ephemerides of planets and satellites, phenomena;*
- *data on the objects of the Solar system;*
- *orbital elements of comets and asteroids;*
- *data on solar eclipses;*
- *astronomical data base.*
- *astronomical images.*

*The address of the WEB Server is: <http://www.imcce.fr>. One can also access an anonymous-ftp server at the address: <ftp://ftp.imcce.fr>.*

**PUBLICATIONS DE L'INSTITUT DE MÉCANIQUE CÉLESTE  
ET DE CALCUL DES ÉPHÉMÉRIDES  
(Bureau des longitudes - Observatoire de Paris)**

**Publications éditées par EDP Sciences,**

7, avenue du Hoggar, Z.I. de Courtabœuf, B.P. 112, F-91944 Les Ulis Cedex A

*Connaissance des Temps 2003.*

*Introduction aux Éphémérides astronomiques. Supplément explicatif à la Connaissance des Temps.*

*Les éclipses de Soleil. L'éclipse totale du 11 août 1999.*

**Publications éditées par Edinautic,**

13, rue du Vieux Colombier, F-75006 Paris

*Éphémérides nautiques 2003.*

**Publications éditées par Dunod–Masson,**

5, rue Laromiguière, F-75006 Paris

*Annuaire du Bureau des longitudes. Éphémérides astronomiques 2003.*

*Cahiers des sciences de l'univers*, publiés sous l'égide du Bureau des longitudes.

1. Les profondeurs de la Terre par J.-P. Poirier (1991).
2. Stratosphère et couche d'ozone par G. Mégie (1992).
3. Chronique de l'espace temps – Du vide quantique à l'expansion cosmique par A. Mazure, G. Mathez, Y. Mellier (1994).
4. Les fondements de la mesure du temps par Cl. Audouin, B. Guinot (1998).

**Publications éditées par l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides,  
CNRS – Bureau des longitudes, Service des ventes, 77, avenue Denfert-Rochereau, F-75014 Paris**

*Suppléments à la Connaissance des Temps.*

Éphémérides des satellites faibles de Jupiter (VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII et XIII)  
et de Saturne (IX) pour 2003.

Satellites galiléens de Jupiter. Phénomènes et configurations pour 2003.

Satellites de Saturne I à VIII. Configurations pour 2003.

*Le calendrier républicain* (réédition, 1994).

*Notes scientifiques et techniques de l'Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des éphémérides.*

*Encyclopédie scientifique de l'univers.*

La physique (1981).

La Terre, les eaux, l'atmosphère (réédition, 1984), épuisé.

Les étoiles, le système solaire (réédition, 1986).

La galaxie, l'univers extragalactique (réédition, 1988).

<b>Table des matières</b>	<b>Page</b>	<b>Table of contents</b>	<b>Page</b>
Avertissement .....	7	<i>Foreword .....</i>	<i>7</i>
Données sur les satellites galiléens .....	9	<i>Data on the Galilean satellites .....</i>	<i>9</i>
Théorie du mouvement des satellites galiléens .....	10	<i>Theory of the motion of the Galilean satellites .....</i>	<i>10</i>
Présentation des éphémérides .....	11	<i>Presentation of the ephemerides .....</i>	<i>11</i>
Phénomènes et configurations pour 2003 .....	17	<i>Phenomena and configurations for 2003 .....</i>	<i>17</i>
Phénomènes pour 2004 .....	67	<i>Phenomena for 2004 .....</i>	<i>67</i>
Phénomènes mutuels pour 2002 et 2003 .....	75	<i>Mutual phenomena for 2002 and 2003 .....</i>	<i>75</i>



## ERRATA

### LES PHÉNOMÈNES POUR 2003

#### EXEMPLE D'UTILISATION

Lire en bas de la page 70, texte en anglais :

*OC.D June the 30th at 15h 0m 40s*  
*OC.F June the 30th at 17h 18m 25s*  
*EC.F June the 30th at 18h 7m 2s*

au lieu de :

*OC.D July the 30th at 15h 0m 40s*  
*OC.F July the 30th at 17h 18m 25s*  
*EC.F July the 30th at 18h 7m 2s*

## ERRATA

### PHENOMENA FOR 2003

#### EXAMPLE

*Bottom of the page 70, read:*

*OC.D June the 30th at 15h 0m 40s*  
*OC.F June the 30th at 17h 18m 25s*  
*EC.F June the 30th at 18h 7m 2s*

*instead of:*

*OC.D July the 30th at 15h 0m 40s*  
*OC.F July the 30th at 17h 18m 25s*  
*EC.F July the 30th at 18h 7m 2s*

## Avertissement

à partir de 1996, des éphémérides des satellites naturels ont été publiées dans la *Connaissance des Temps*. Une disquette pour micro-ordinateur accompagne cet ouvrage. Ces éphémérides donnent 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 de celle des théories originales.

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. En particulier, les configurations précises permettent très facilement de situer les satellites avec une précision de 10'' par rapport à Jupiter.

On trouvera aussi 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

*Starting from 1996, ephemerides of natural Satellites have been published in the Connaissance des Temps. A floppy disk is available. These ephemerides give the positions of the satellite 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.*

*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

Rédaction et calculs : Th. Derouazi, S. Lemaître, Ch. Ruatti.

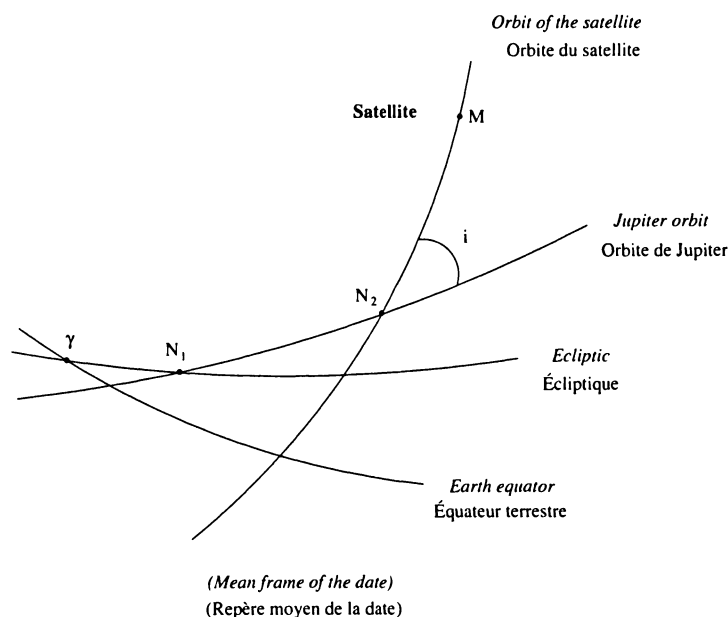


DONNÉES SUR LES SATELLITES GALILÉENS  
DATA ON THE GALILEAN SATELLITES

	IO ( I )	EUROPE ( II )	GANYMÈDE ( III )	CALLISTO ( IV )
<i>Masses</i> ( $10^{-5}$ masse de Jupiter)				
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
Fukushima (1990)	4.705	2.525	7.803	5.667
<i>Rayons</i> (km)				
Danjon (1954)	1650	1400	2450	2300
Dollfus (1961)	1775	1550	2800	2525
Pioneer 11 (1976)	1840	1552	2650	2420
Davies et al. (1996)	1821	1565	2634	2403
<i>Magnitudes visuelles</i> à l'opposition de Jupiter				
Harris (1961)	4.8	5.2	4.5	5.5
<i>Albédos géométriques</i> (Harris, 1961)				
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</i> (visuel)				
	0.54	0.49	0.29	0.15
<i>Demi-grand axe</i> (Sampson, 1921)				
en UA	0.002 820	0.004 486	0.007 155	0.012 586
en rayons de Jupiter	5.87	9.34	14.91	26.22
en kilomètres	421 810	671 140	1 070 500	1 882 900
<i>Plus grande élongation</i> à l'opposition de Jupiter (minutes et secondes de degré)				
Sampson (1921)	2'17"	3'40"	5'48"	10'13"
<i>Période synodique</i> (jours)				
Sampson (1921)	1.769 860 488 3	3.554 094 174 2	7.166 387 229 2	16.753 552 300 7
<i>Inclinaison moyenne sur</i> l'équateur de Jupiter pour 2003.5 (minutes et secondes de degré)				
Sampson (1921)	1'19"	22'34"	6'47"	24'07"
<i>Valeur moyenne de l'excentricité</i> pour 2003.5				
Sampson (1921)	0.004	0.009	0.001	0.007
<i>Partie séculaire du mouvement</i> (degré par an)				
nœud	-48.5	-11.9	-2.6	-0.6
périjove	57.0	14.6	2.7	0.7
Sampson (1921)				

THÉORIE DU MOUVEMENT  
DES SATELLITES GALILÉENS

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 nœuds et les périjoves. 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).

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  $\tau$  est le temps en jours moyens compté à partir de 1900,0 on a :

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

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

*If  $\tau$  is the time in days which has elapsed from 1900.0, one gets:*

$\gamma N_1 N_2 = 316^\circ.051 + 0.000\,035\,59 \tau$ , $i = 3^\circ.103\,50$					
	$\tilde{\gamma} N_1 + N_1 N_2 + N_2 M =$			Période sidérale en jours Sidereal period in days	
Io	42°.599 87	+	203.488 992 435	$\tau$	1.769 137 463 9
Europe	99°.550 81	+	101.374 761 672	$\tau$	3.551 179 742 0
Ganymede	168°.026 28	+	50.317 646 290	$\tau$	7.154 547 689 4
Callisto	234°.407 90	+	21.571 109 630	$\tau$	16.688 988 474 6

**PRÉSENTATION DES ÉPHÉMÉRIDES**  
**PRESENTATION OF THE EPHEMERIDES**

**ÉCHELLES DE TEMPS**

L'argument "temps" des éphémérides publiées ici est le TT (temps terrestre) proche du TE (temps des éphémérides) et réalisé physiquement par la mesure du TAI (temps atomique international). On a :

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

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

	<i>TT - UTC</i>
du 1 juillet 1994 au 1 janvier 1996 .....	61,184 s
du 1 janvier 1996 au 1 juillet 1997 .....	62,184 s
du 1 juillet 1997 au 1 janvier 1999 .....	63,184 s
à partir du 1 janvier 1999	64,184 s

**PHÉNOMÈNES DES SATELLITES  
GALILÉENS**

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 1/15,4 et dont le rayon équatorial est 71 492 km.

- Les satellites sont des sphères de rayon : 1821 km pour Io, 1565 km pour Europe, 2634 km pour Ganymède, 2403 km pour Callisto (Davies et al., 1996).

- Le Soleil est une sphère de rayon 695 980 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 TT (terrestrial time) close to the former definition of ET (ephemeris time) and physically made by measuring TAI (international atomic time), so that :*

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

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

	<i>TT - UTC</i>
<i>From July 1, 1994 to January 1, 1996 ...</i>	<i>61,184 s</i>
<i>From January 1, 1996 to July 1, 1997 .....</i>	<i>62,184 s</i>
<i>From July 1, 1997 to January 1, 1999 ...</i>	<i>63,184 s</i>
<i>From January 1, 1999</i>	<i>64,184 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 1/15,4 and the equatorial radius of which is 71 492 km.*

*- The satellites are spheres the radius of which are : 1821 km for Io, 1565 km for Europe, 2634 km for Ganymede and 2403 km for Callisto (Davies et al., 1996).*

*- The Sun is a sphere the radius of which is 695 980 km.*

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

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).

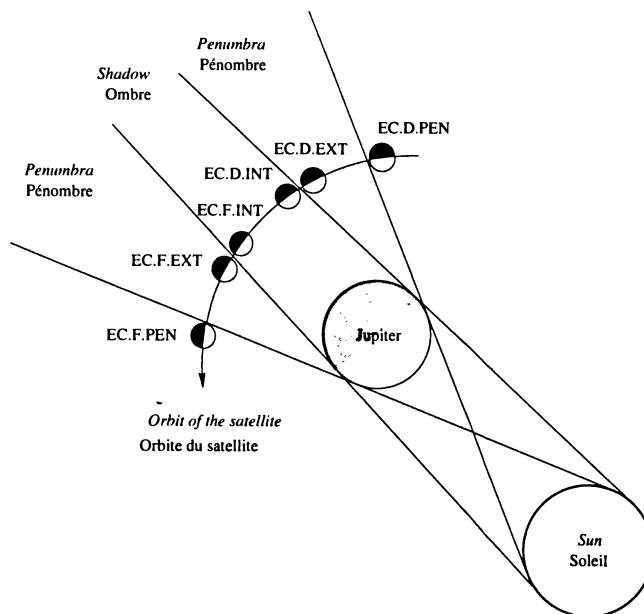
On observera que les éclipses se produisent à l'ouest ou à l'est de la planète, suivant que l'on est avant ou après l'opposition. En général pour le premier et le deuxième satellite, on ne peut, avant l'opposition, observer que le début des éclipses suivi de la fin des occultations. Après l'opposition 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 eclipse 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 happen 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 tangentiels 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 :

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.

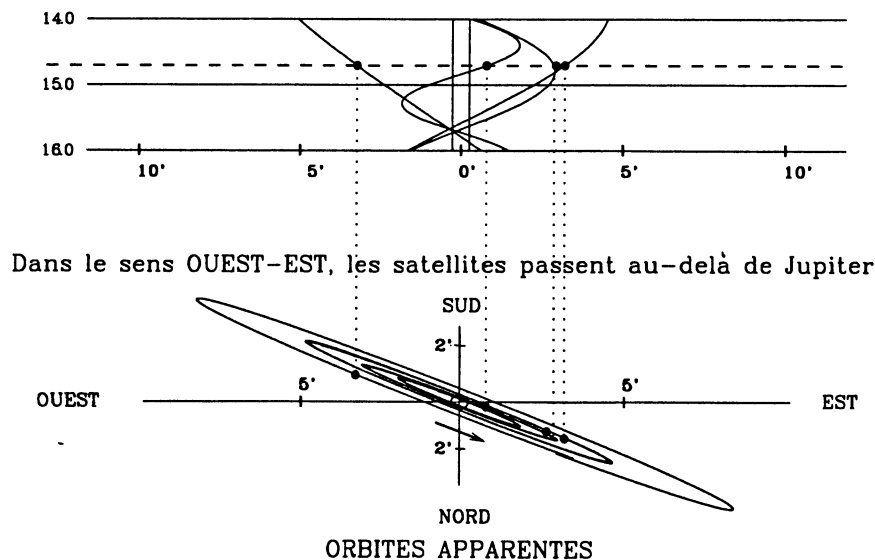
## THE CONFIGURATIONS

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 :

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.



## CALCULS DES PHÉNOMÈNES POUR 2004

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 moins de 13 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.

Des explications sur cette méthode, le formulaire et les tables de coefficients sont données pages 69 à 73.

## CALCULATIONS OF THE DATES OF THE PHENOMENA FOR 2004

*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 less than 13 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.*

*Some explanations about the method, the formulae and the tables of coefficients are given on pages 69 to 73.*

## RÉFÉRENCES

- Arlot, J.-E. : 1982, *Astron. Astrophys.* **107**, 305.
- Davies, M.E., Abalakin, V.K., Bursa, M., Lieske, J.H., Morando, B., Morrison, D., Seidelmann, P.K., Sinclair, A.T., Yallop, B., Tjuflin, Y.S. : 1996, Report of the IAU/IAG/COSPAR working group on cartographic coordinates and rotational elements of the planets and satellites: 1994, *Celest. Mech. Dyn. Astron.* **63**, 127.
- 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**.



**ÉPHÉMÉRIDES**

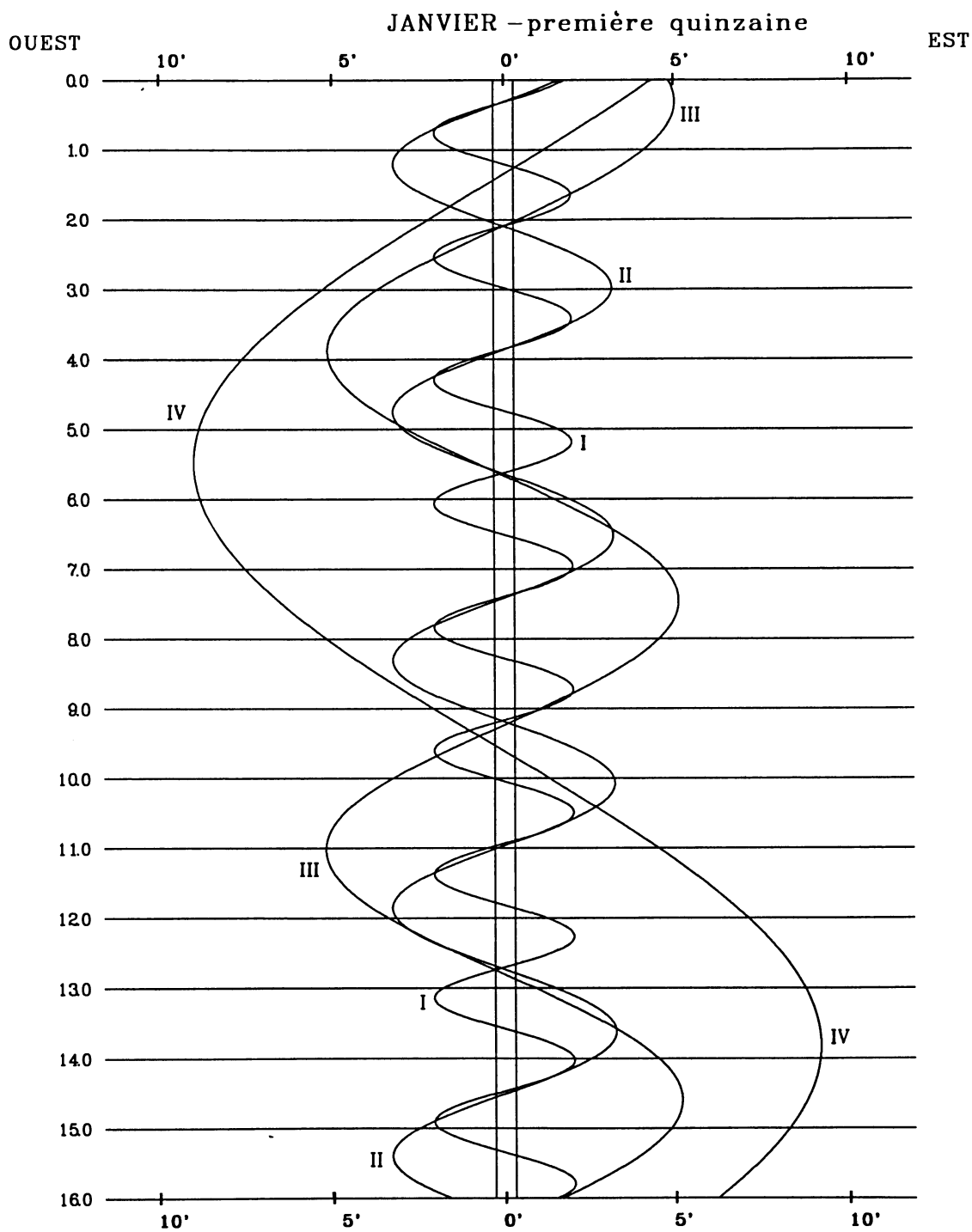
**PHÉNOMÈNES ET CONFIGURATIONS  
POUR 2003**

**EPHEMERIDES**

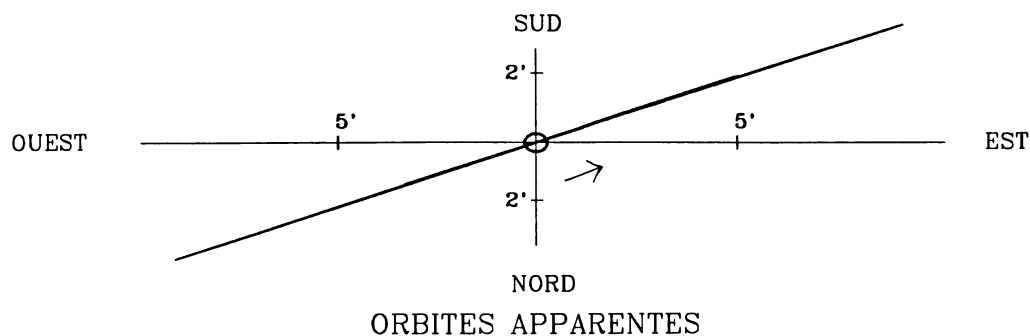
**PHENOMENA AND CONFIGURATIONS  
FOR 2003**



2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

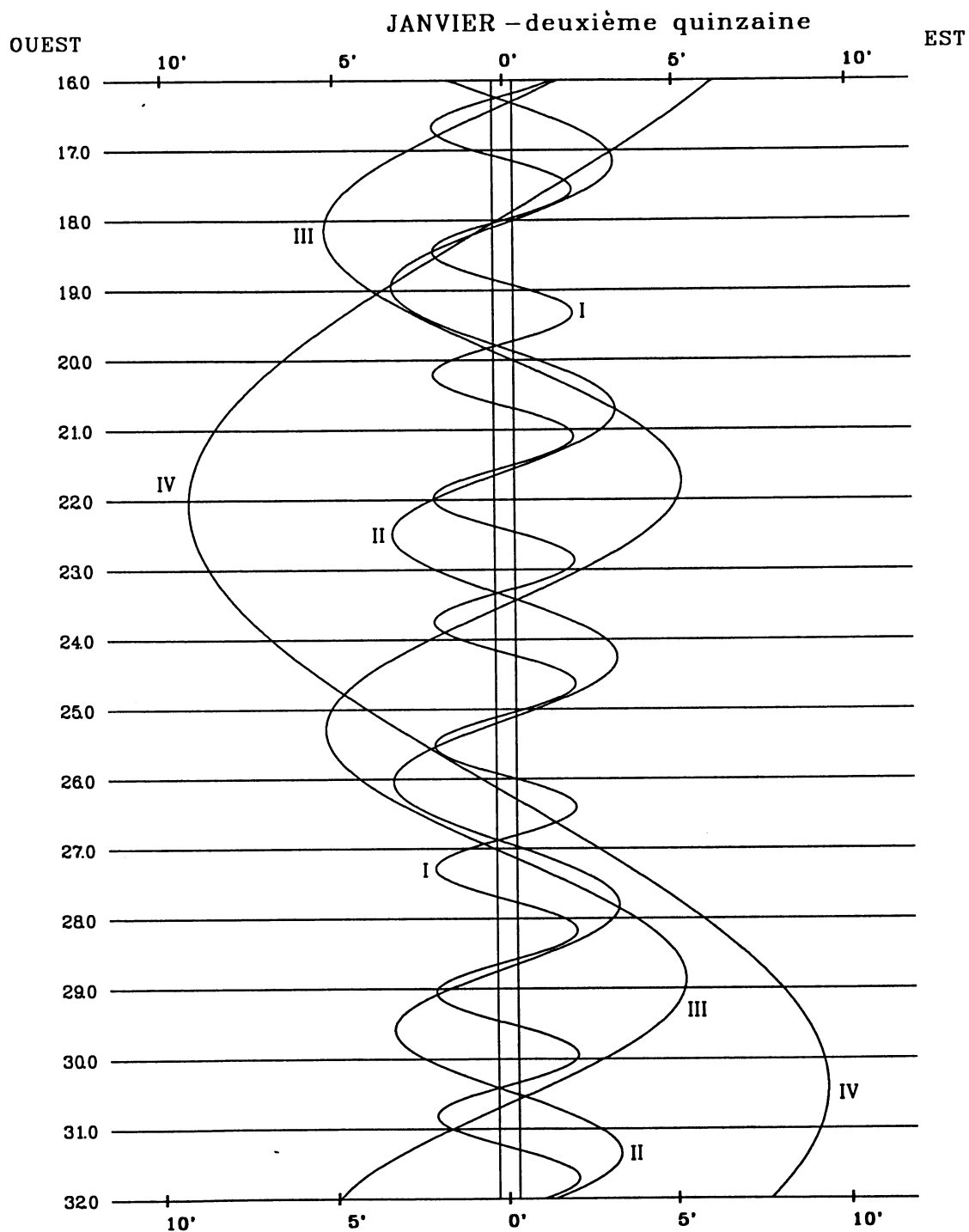


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

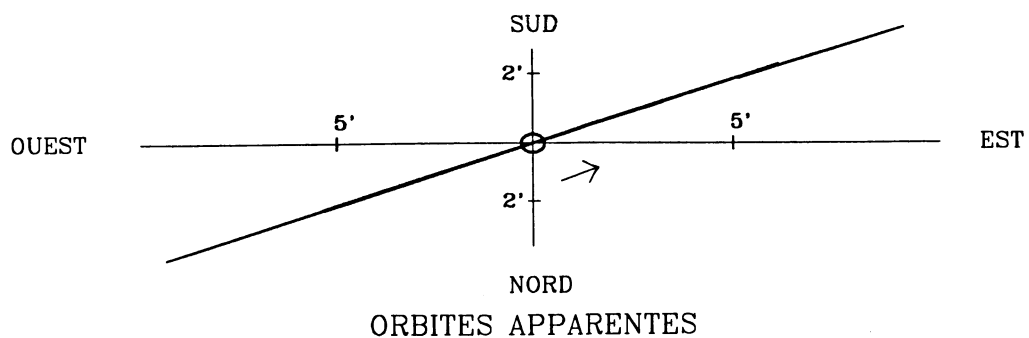




## 2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER



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

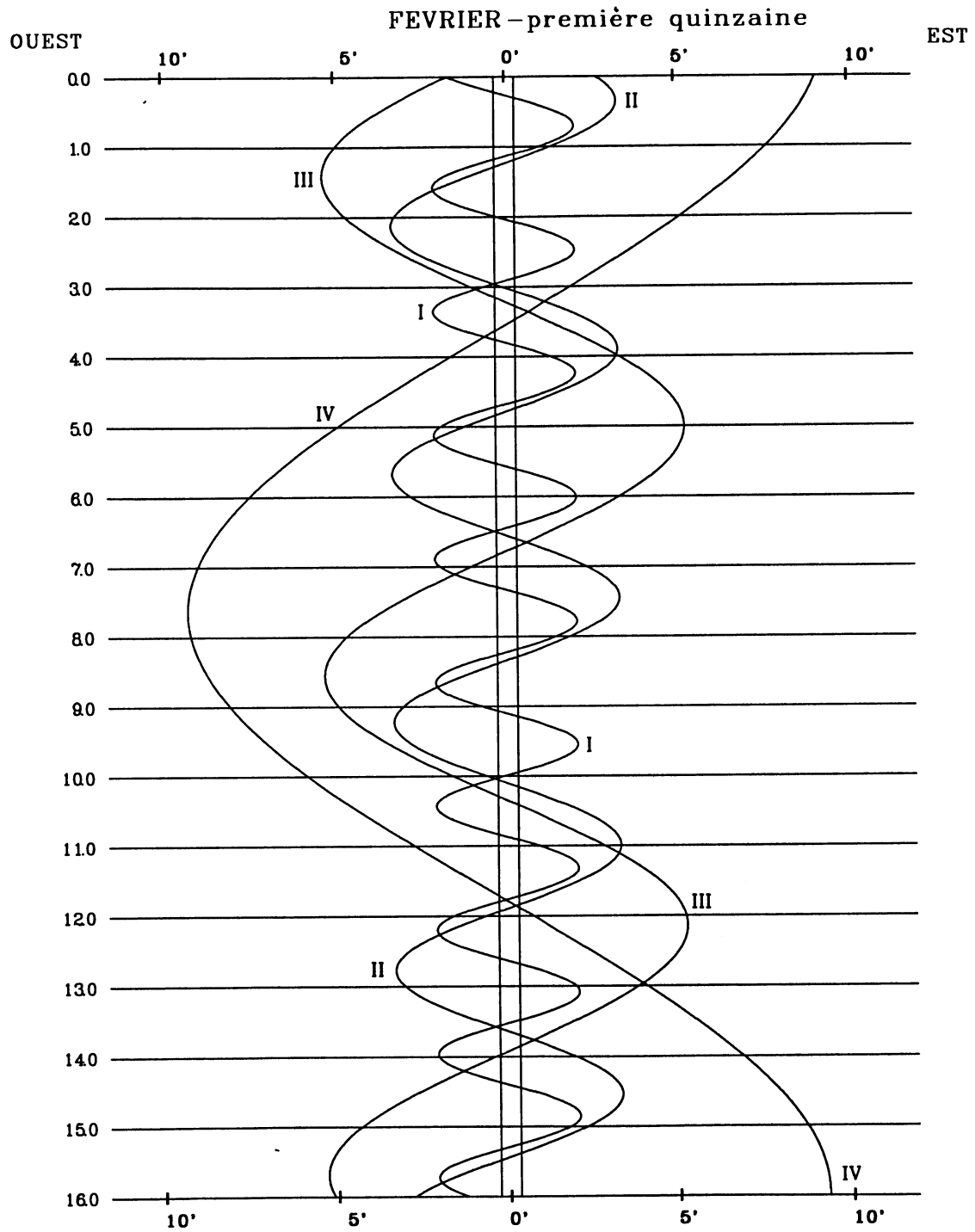




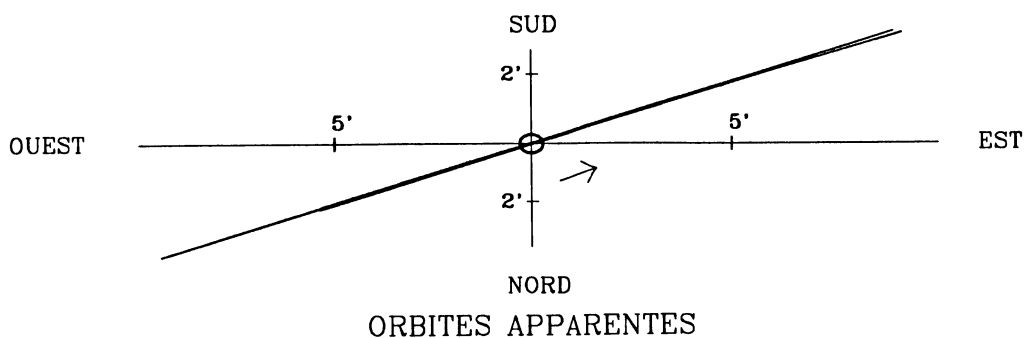
**2003 - PHÉNOMÈNES DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER**  
(Temps Terrestre)

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

## 2003 – CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER



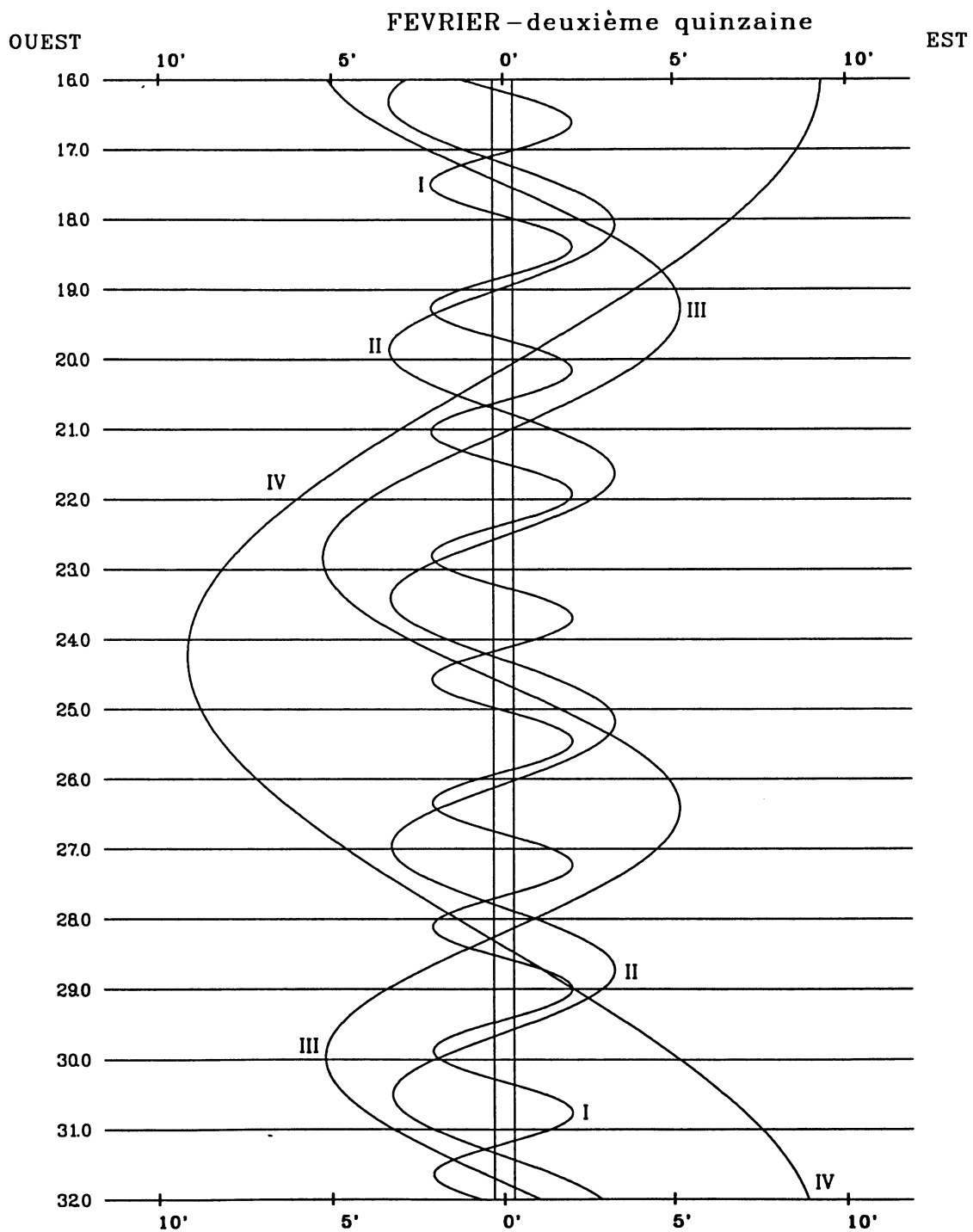
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



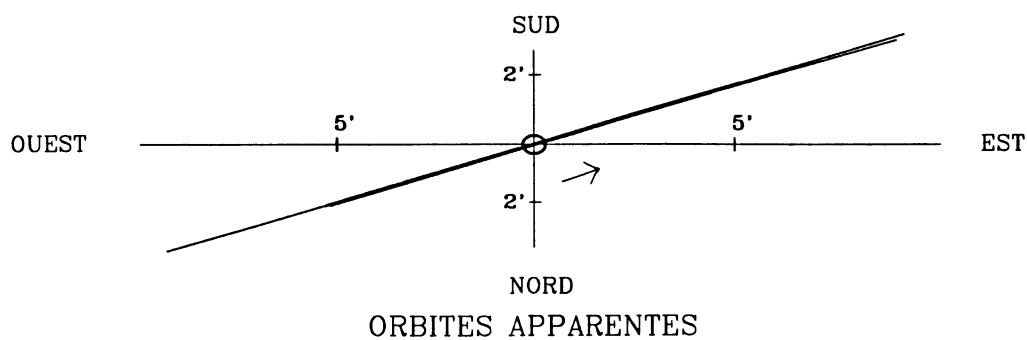
**2003 - PHÉNOMÈNES DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER**  
(Temps Terrestre)

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

2003 – CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

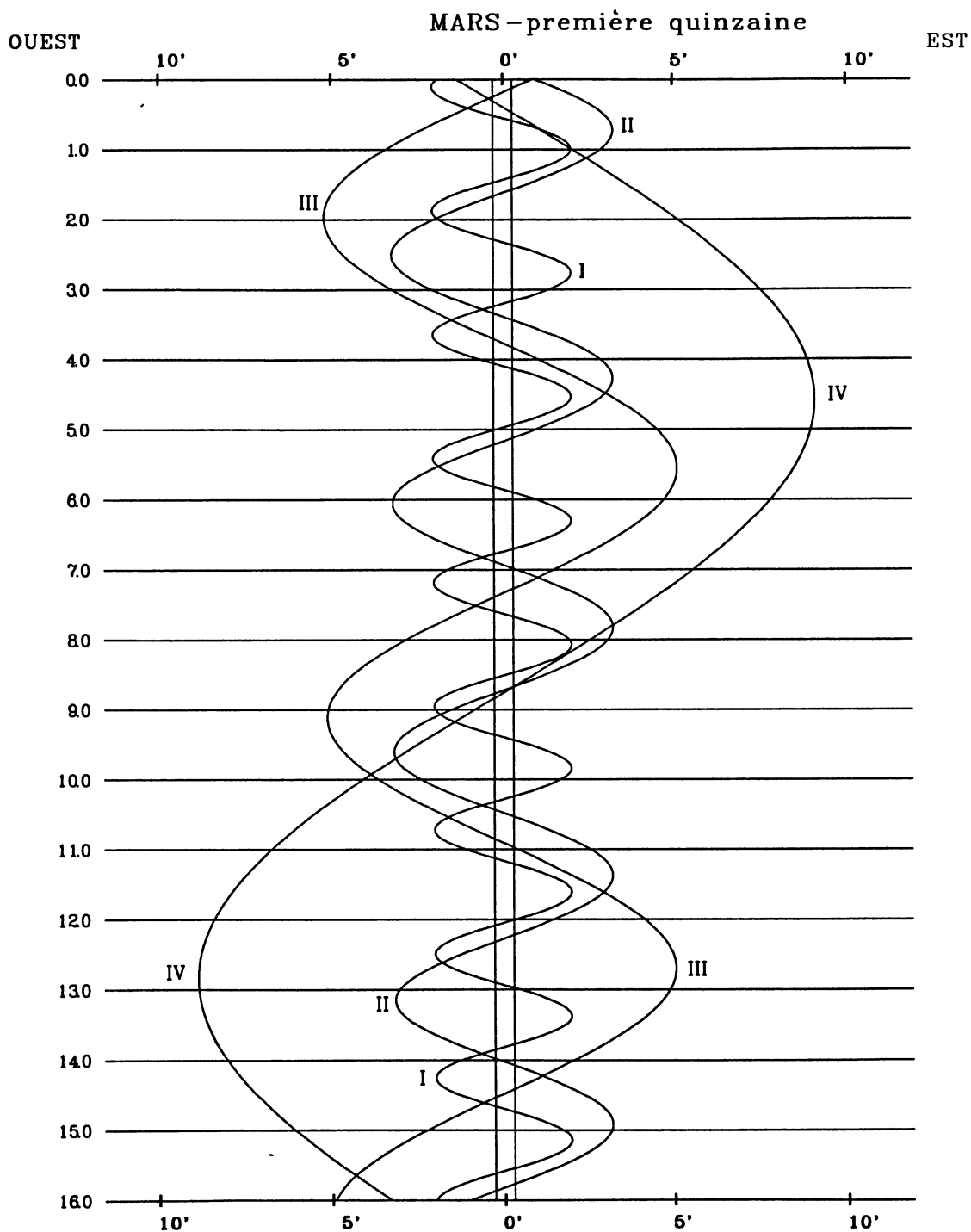


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

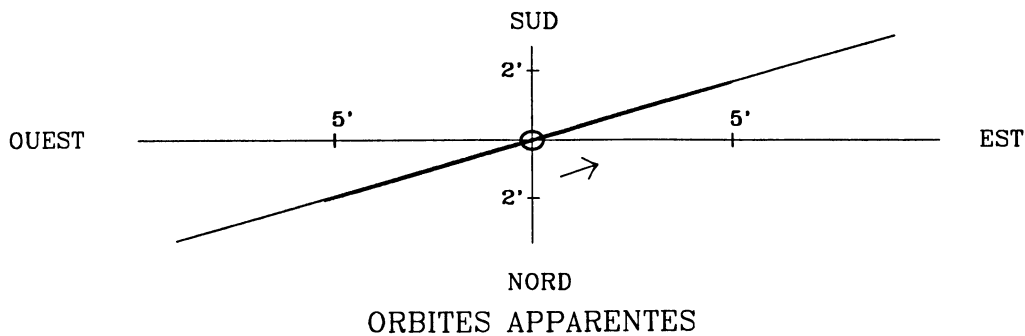




2003 – CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

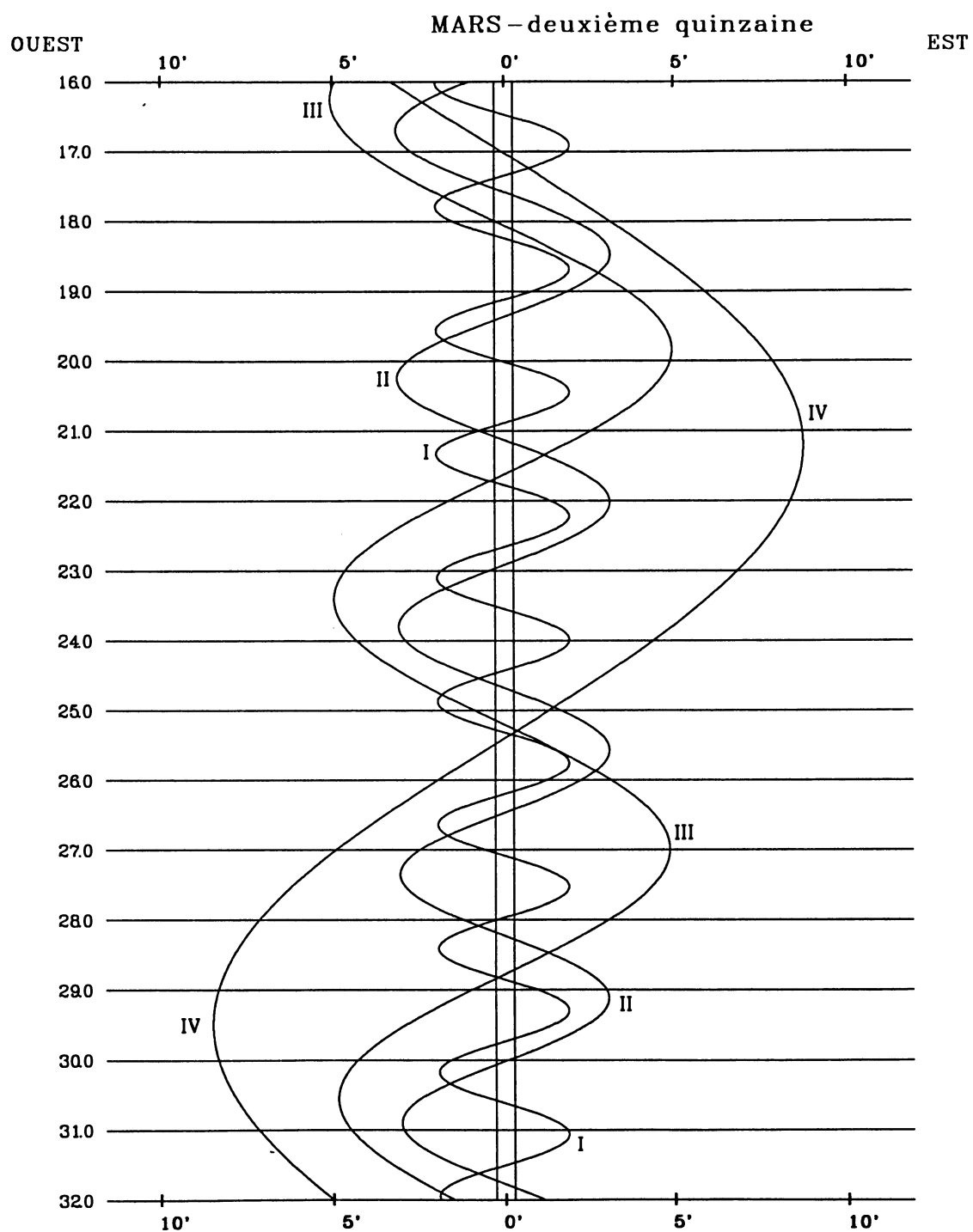


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

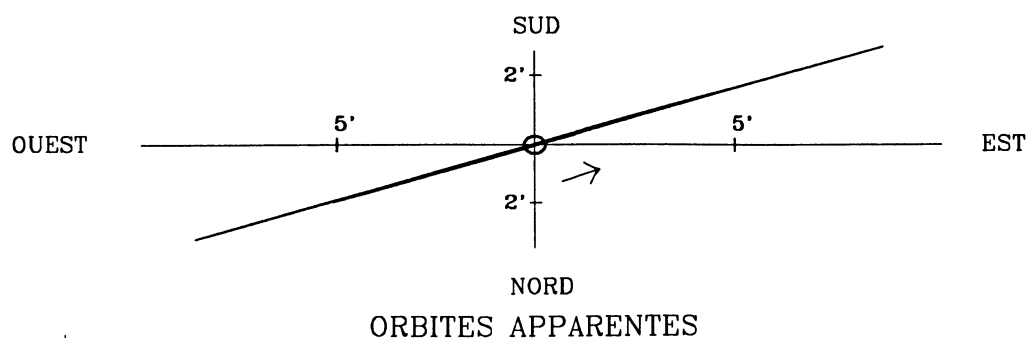




## 2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER



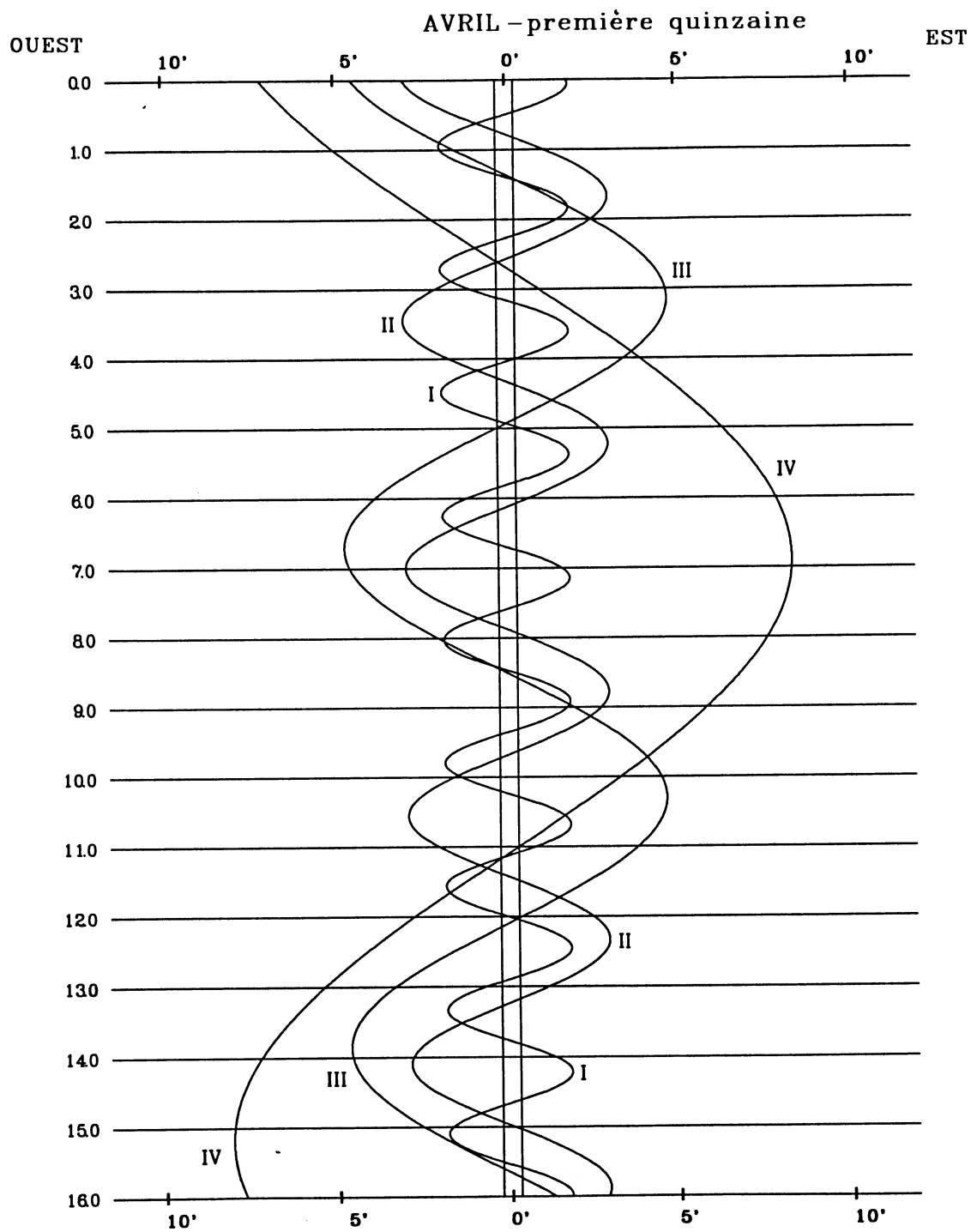
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



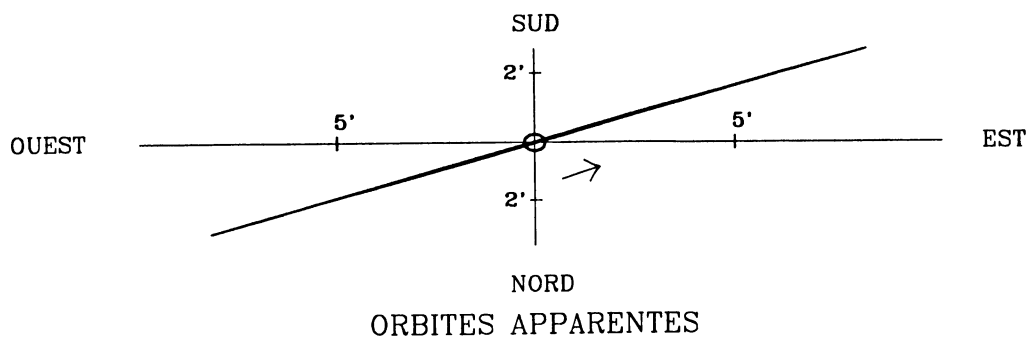




## 2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

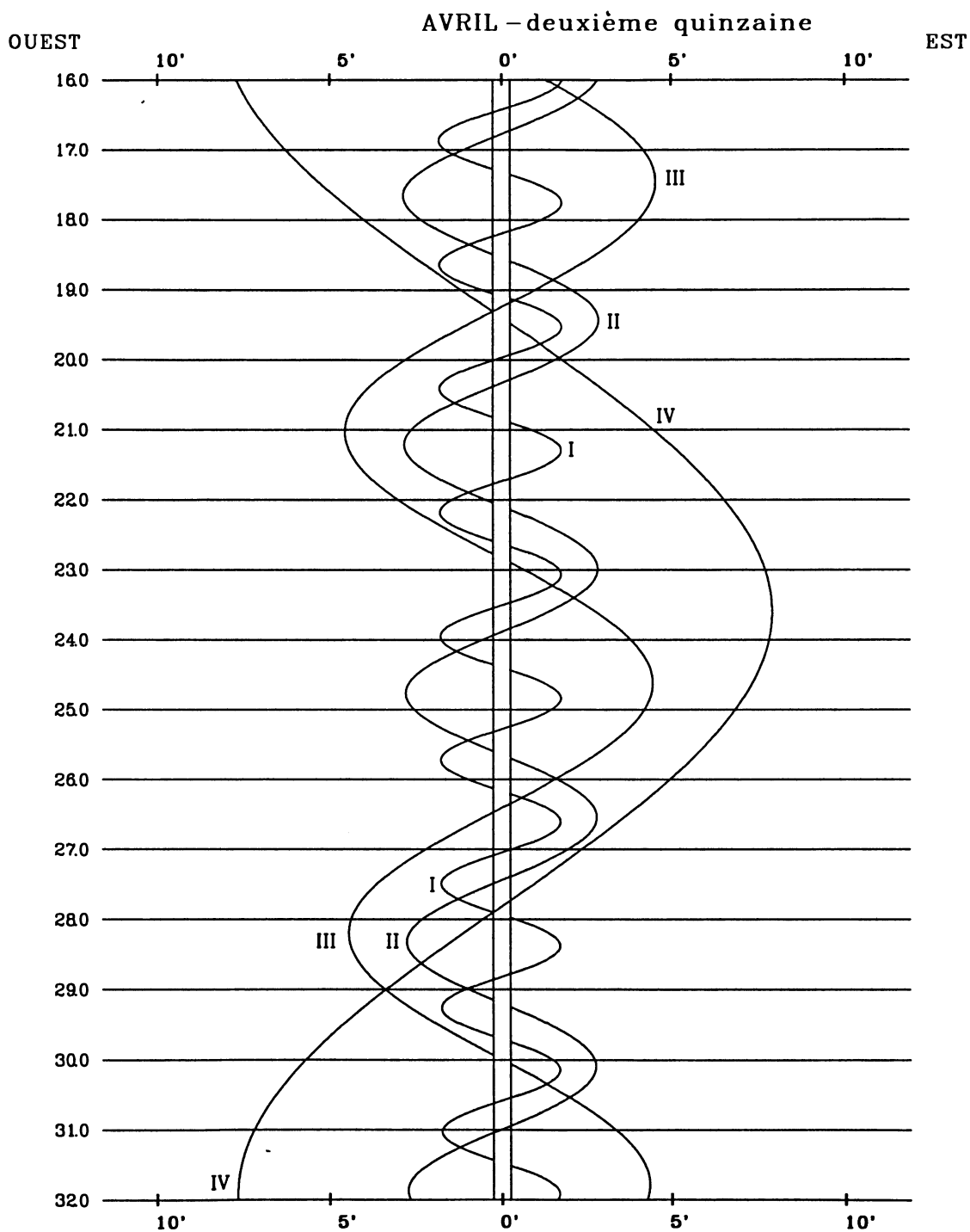


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

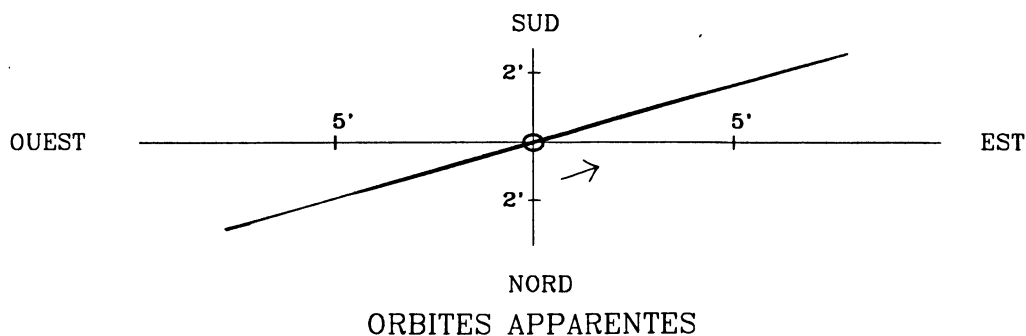




2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

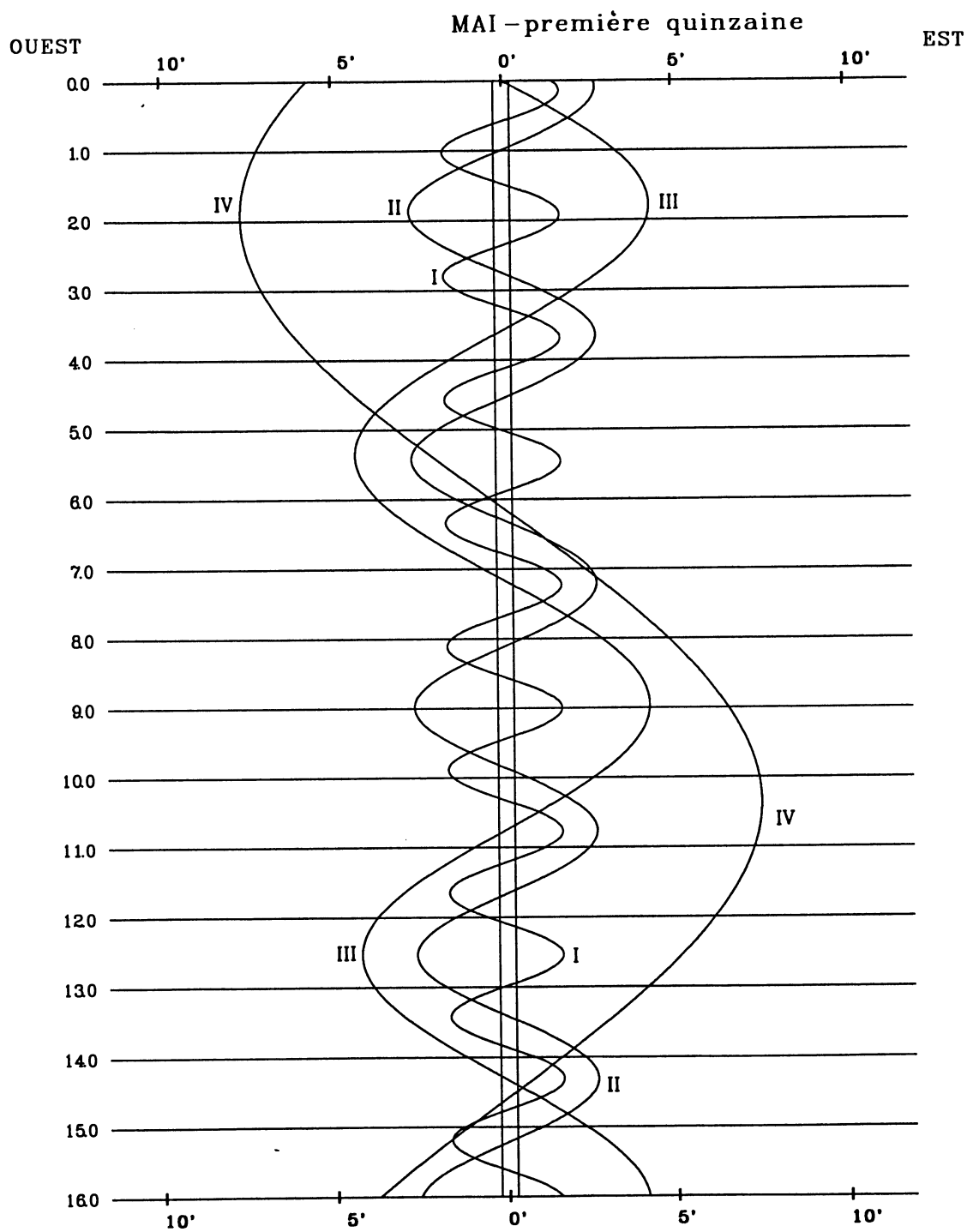


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

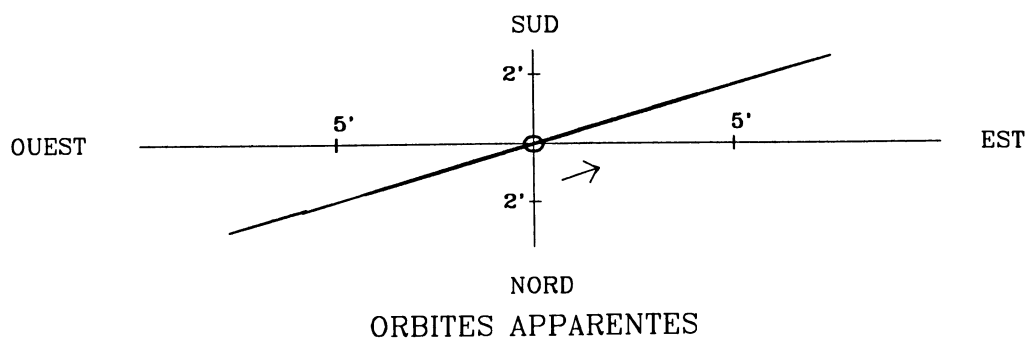




## 2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

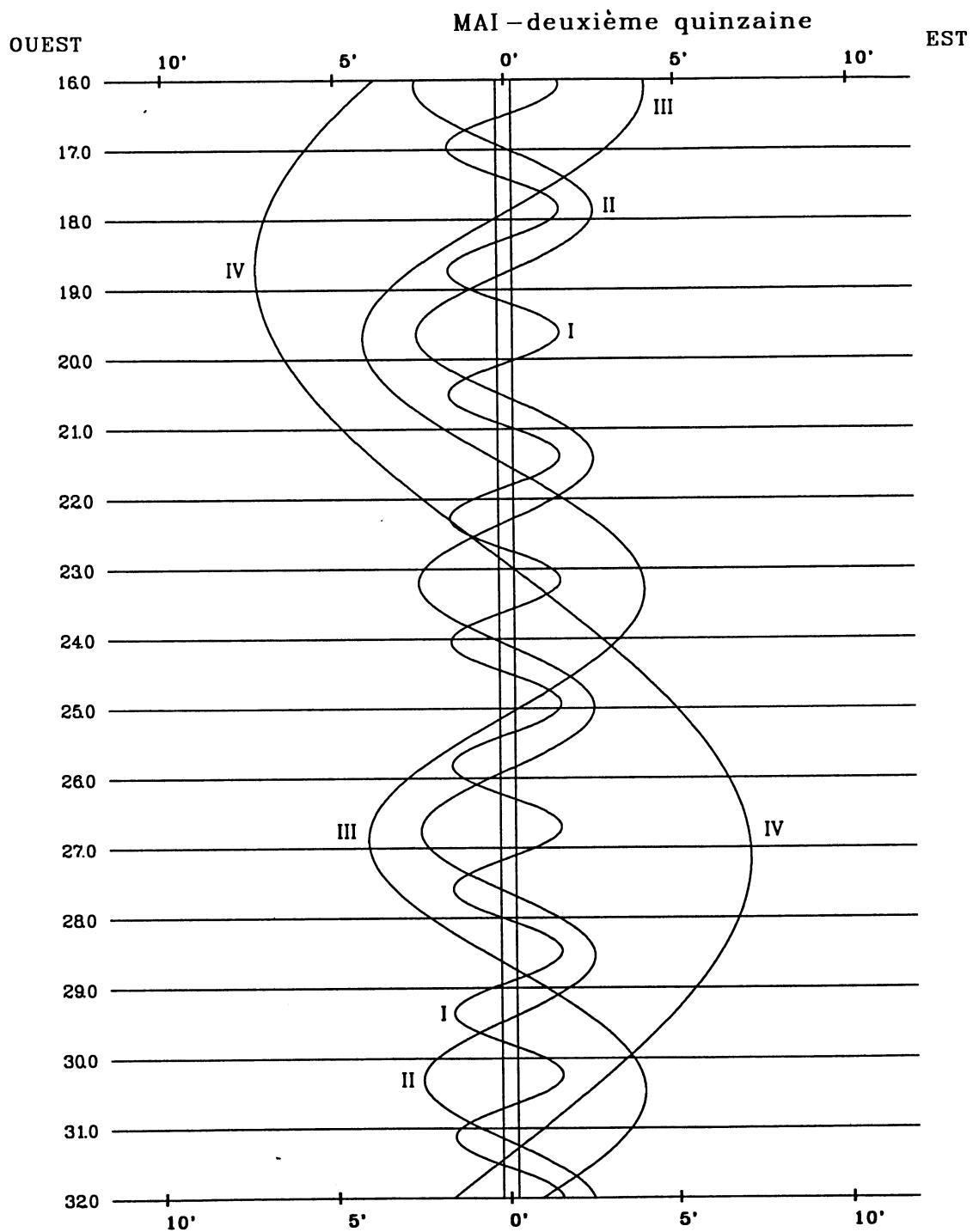


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

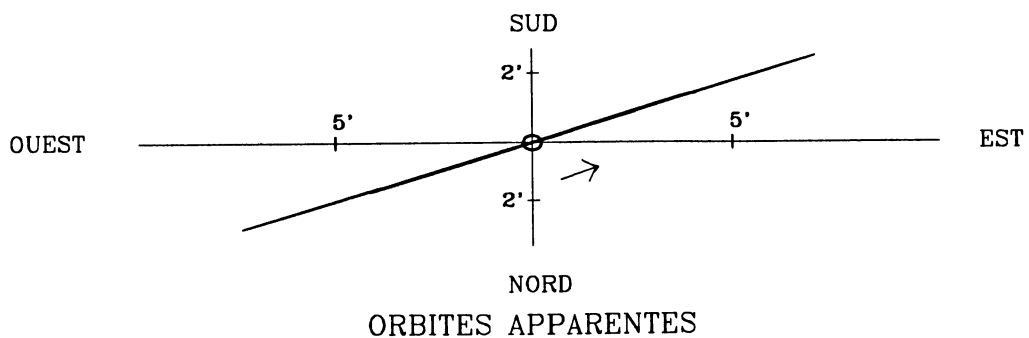




## 2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER



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

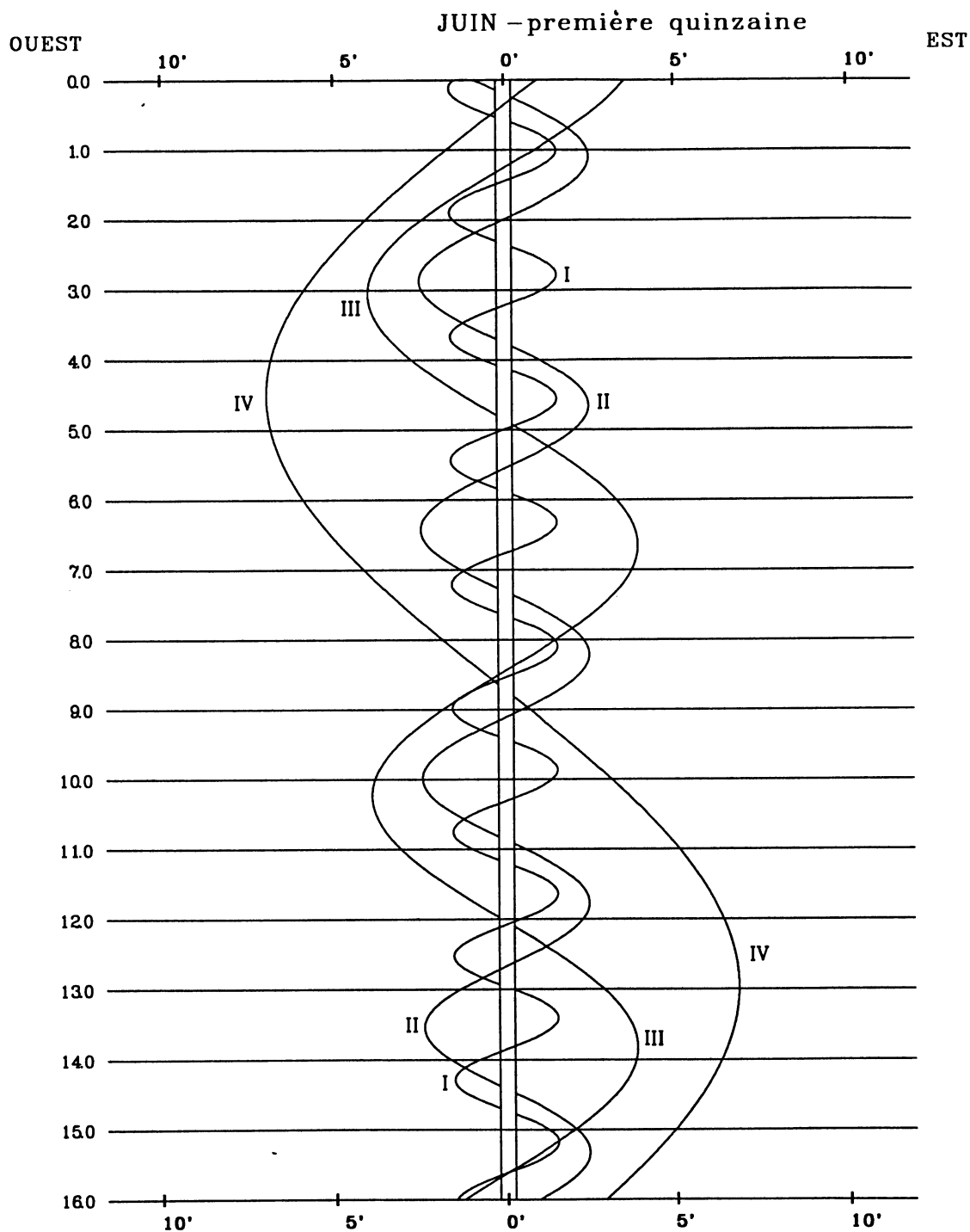




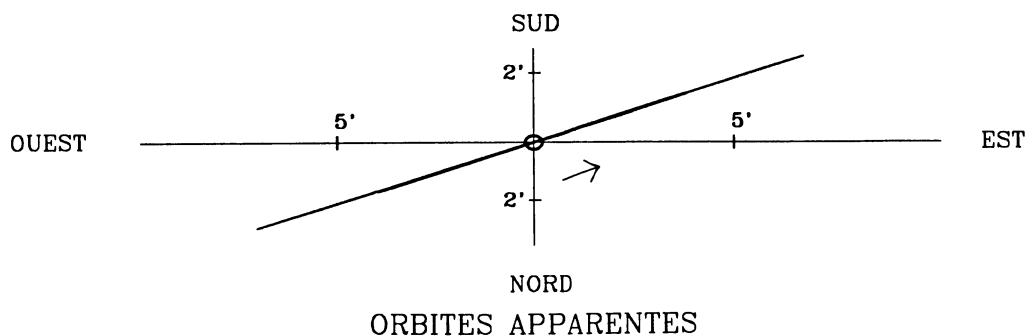
2003 - PHÉNOMÈNES DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER  
(Temps Terrestre)

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

2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER



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

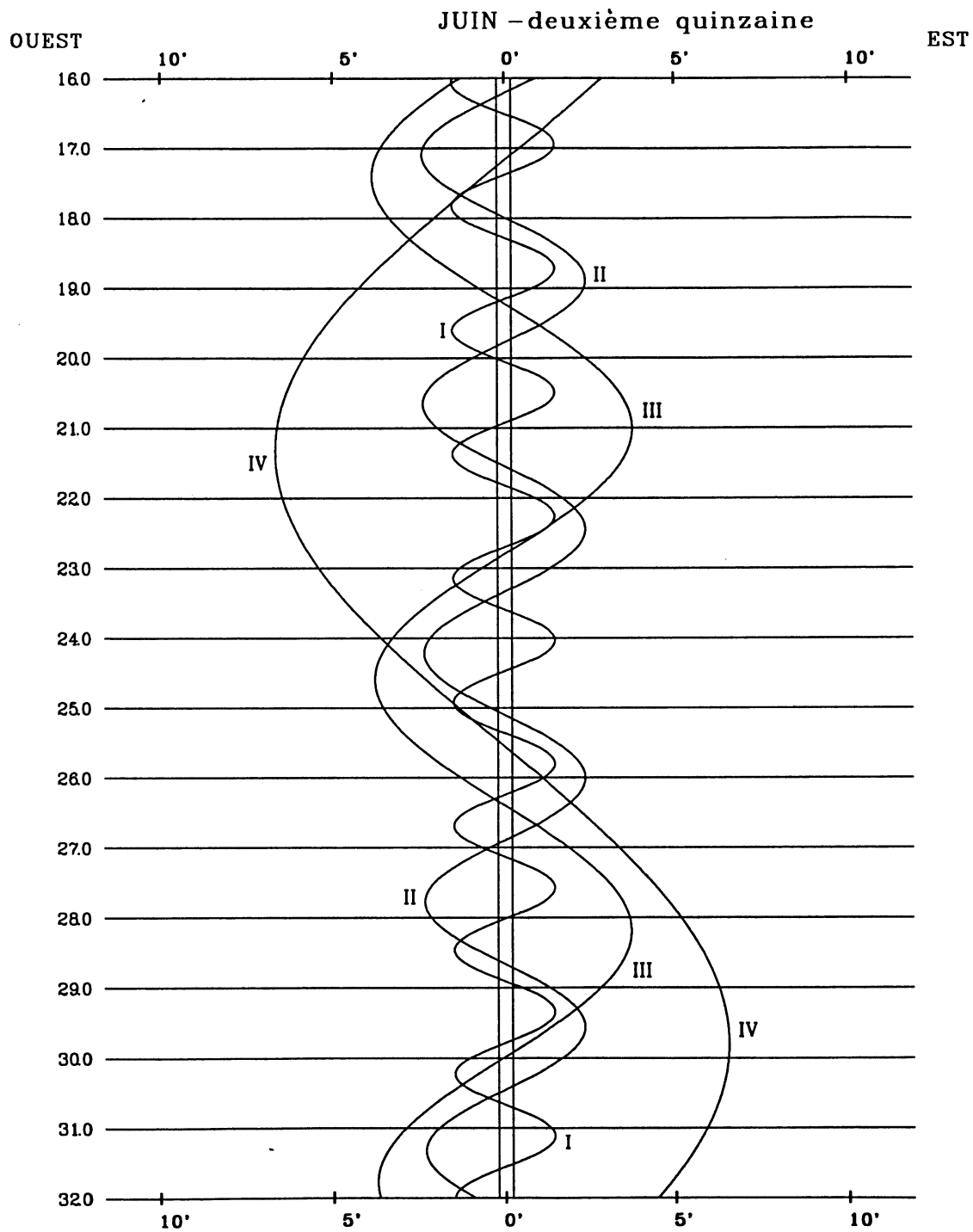


2003 - PHÉNOMÈNES DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER  
(Temps Terrestre)

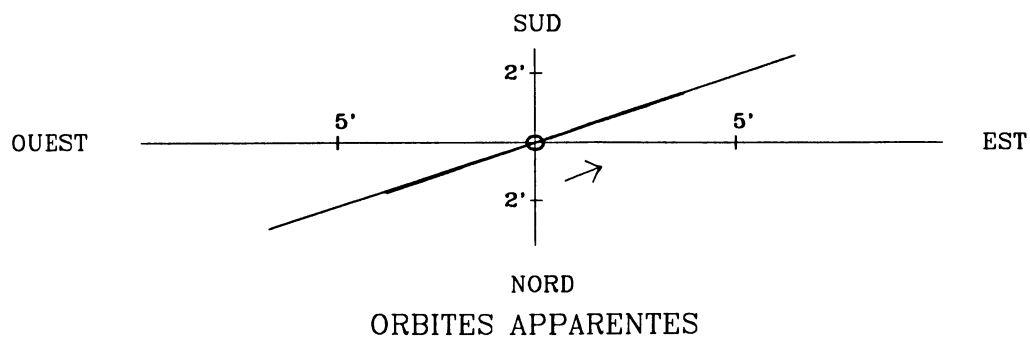
JUIN - DEUXIÈME QUINZAINE

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

## 2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

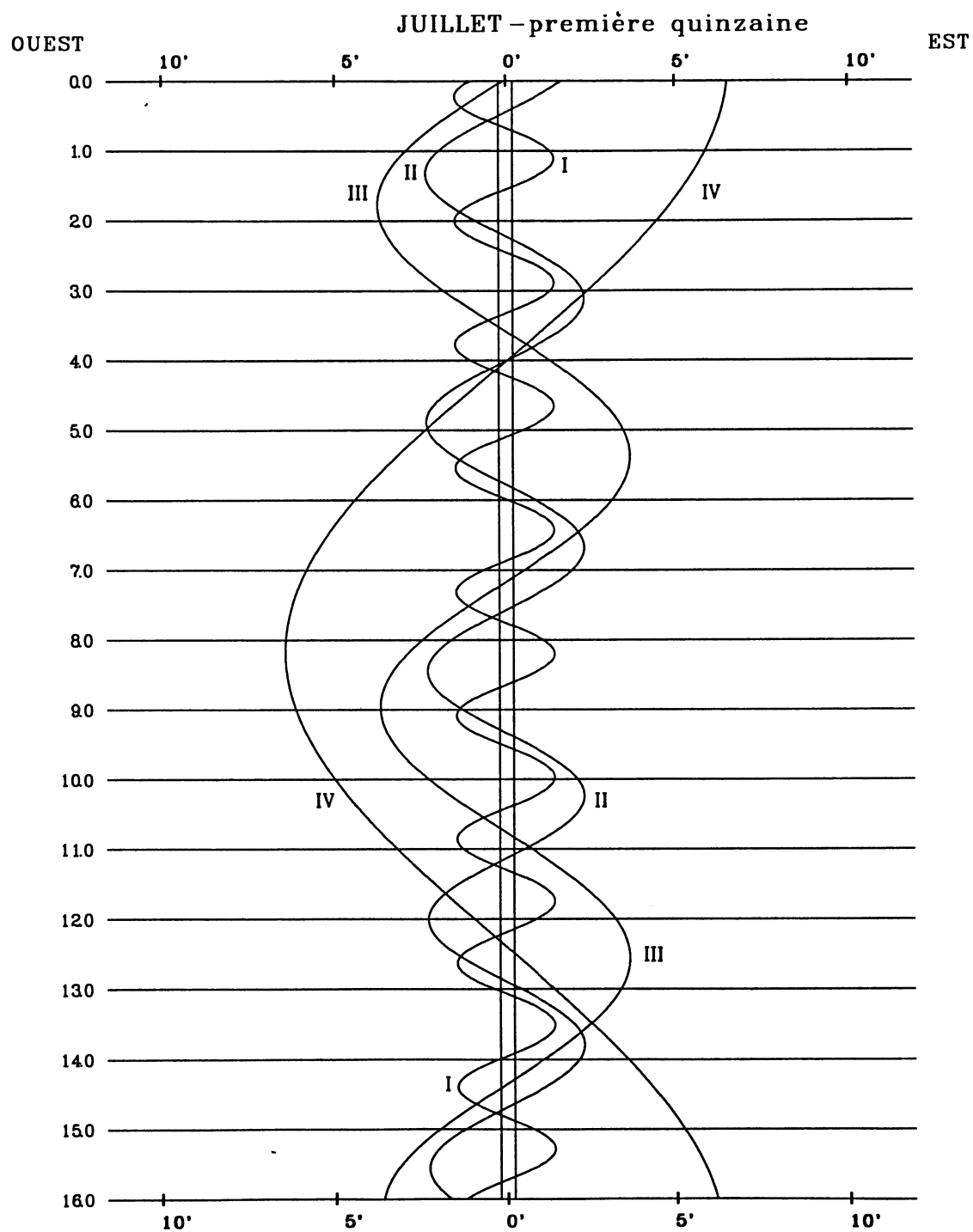


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

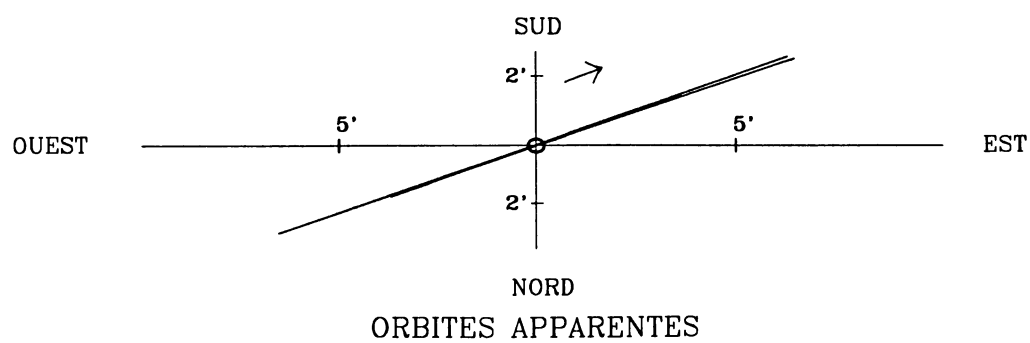




## 2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

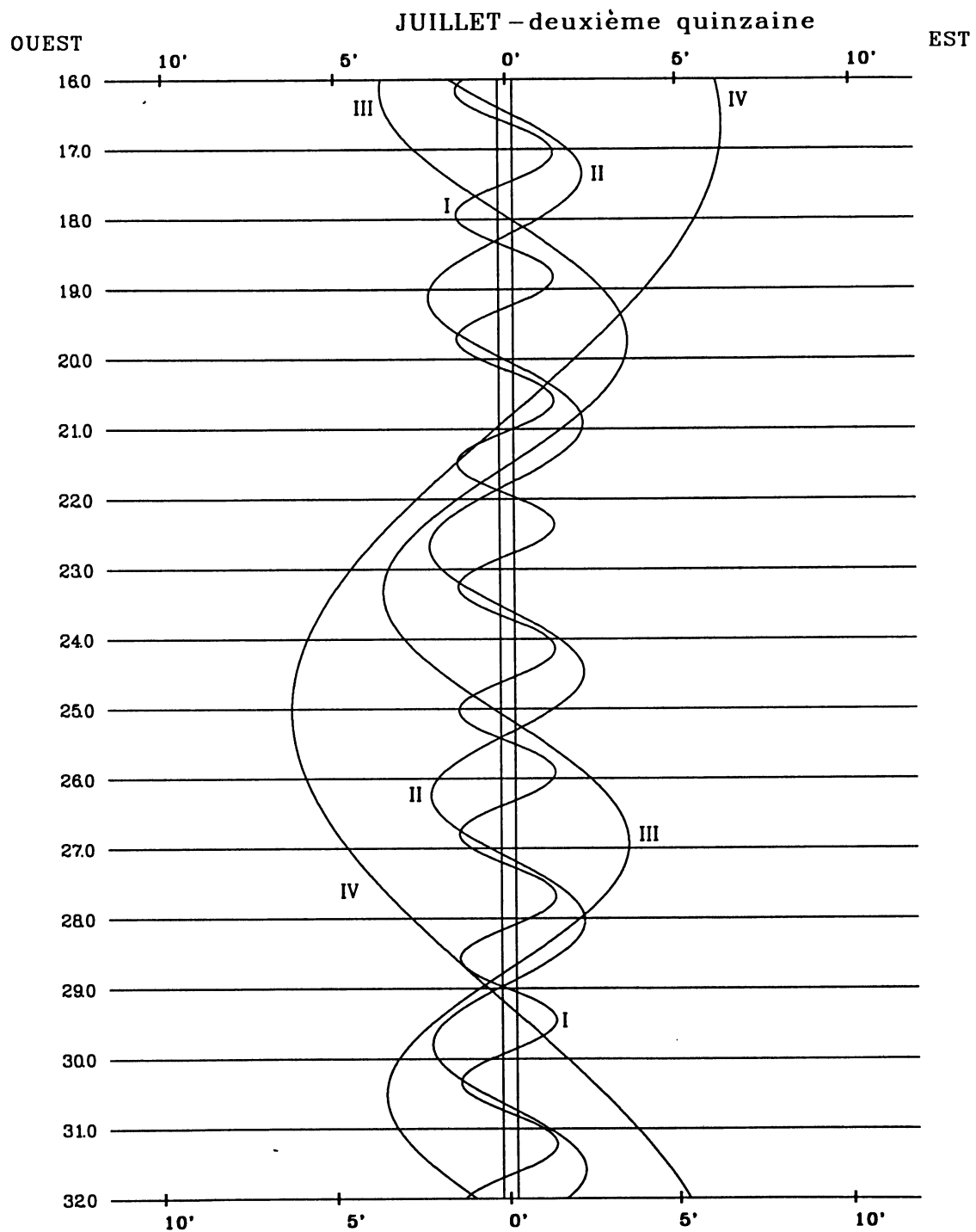


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

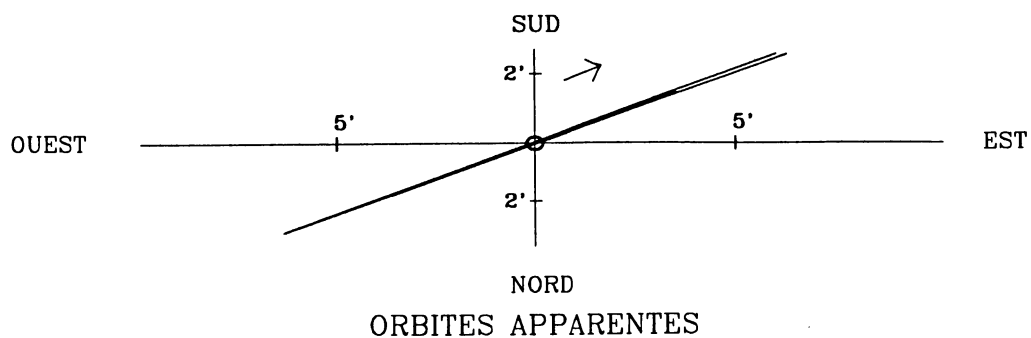




2003 – CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER



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

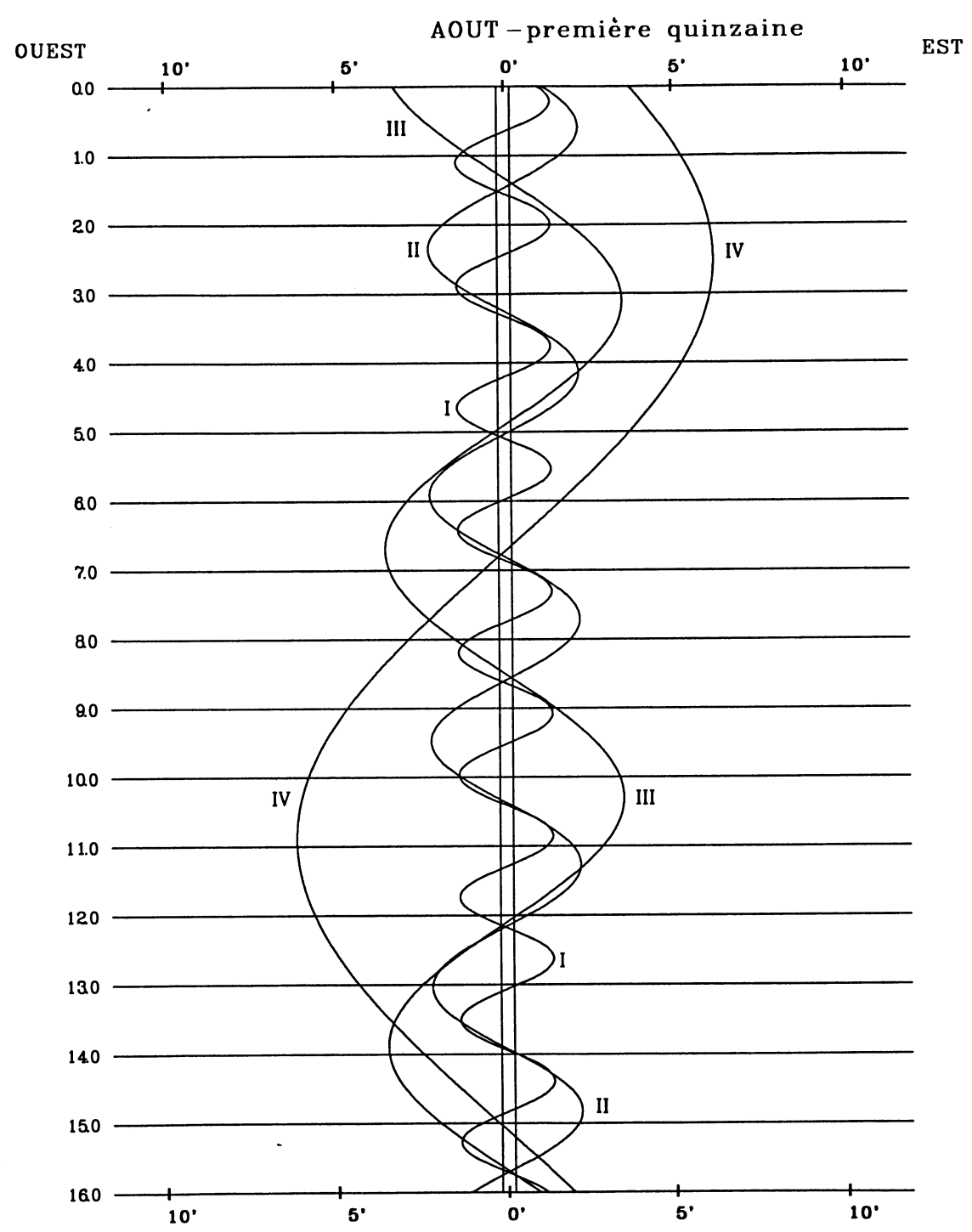




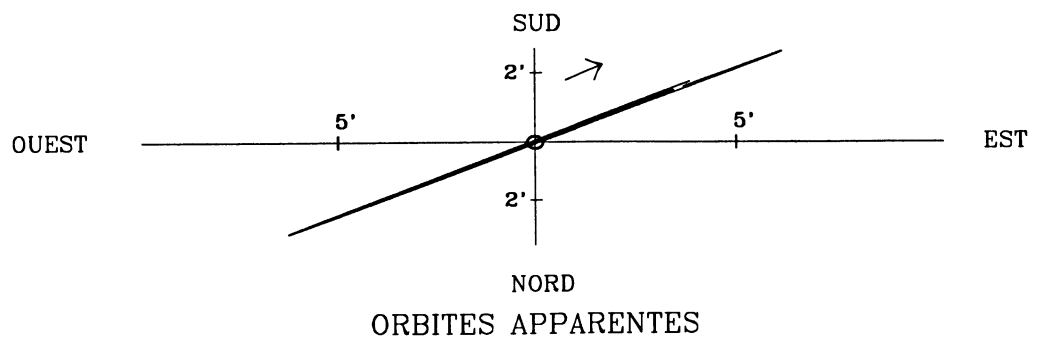
2003 - PHÉNOMÈNES DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER  
(Temps Terrestre)

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

2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER



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

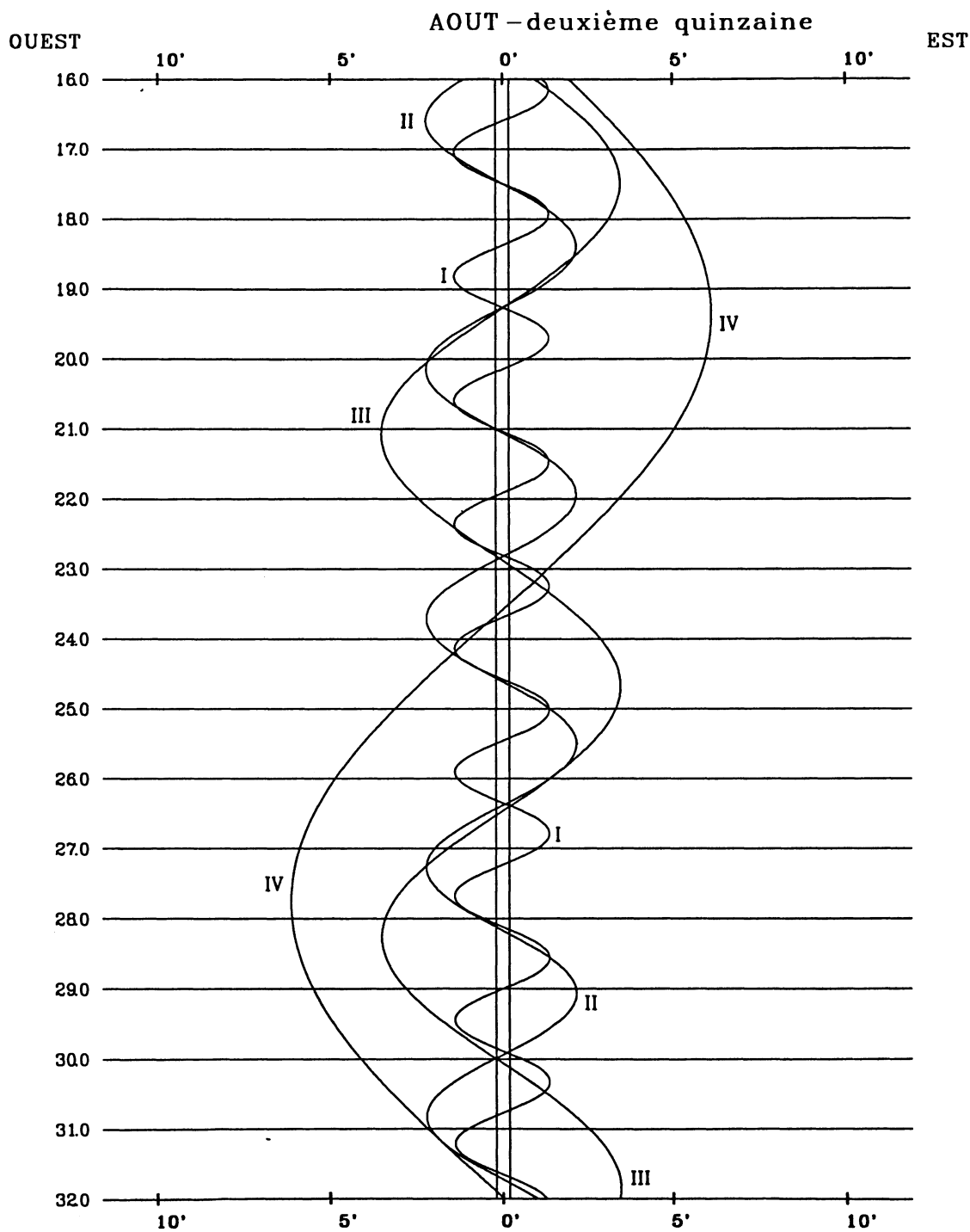


ORBITES APPARENTES

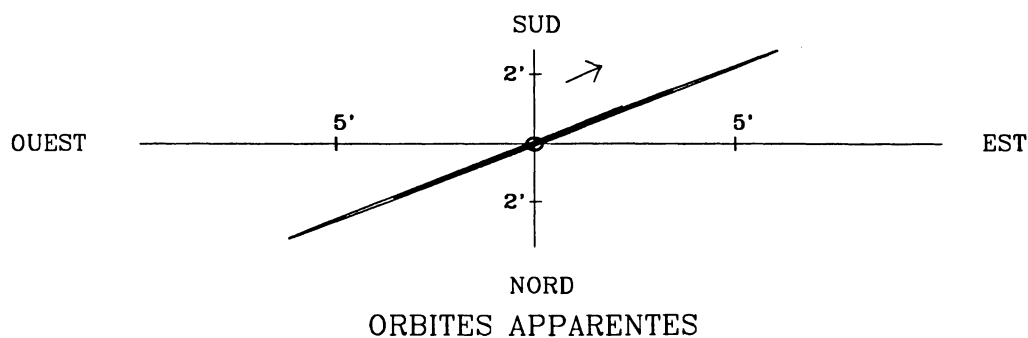
**2003 - PHÉNOMÈNES DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER**  
(Temps Terrestre)

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

## 2003 – CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER



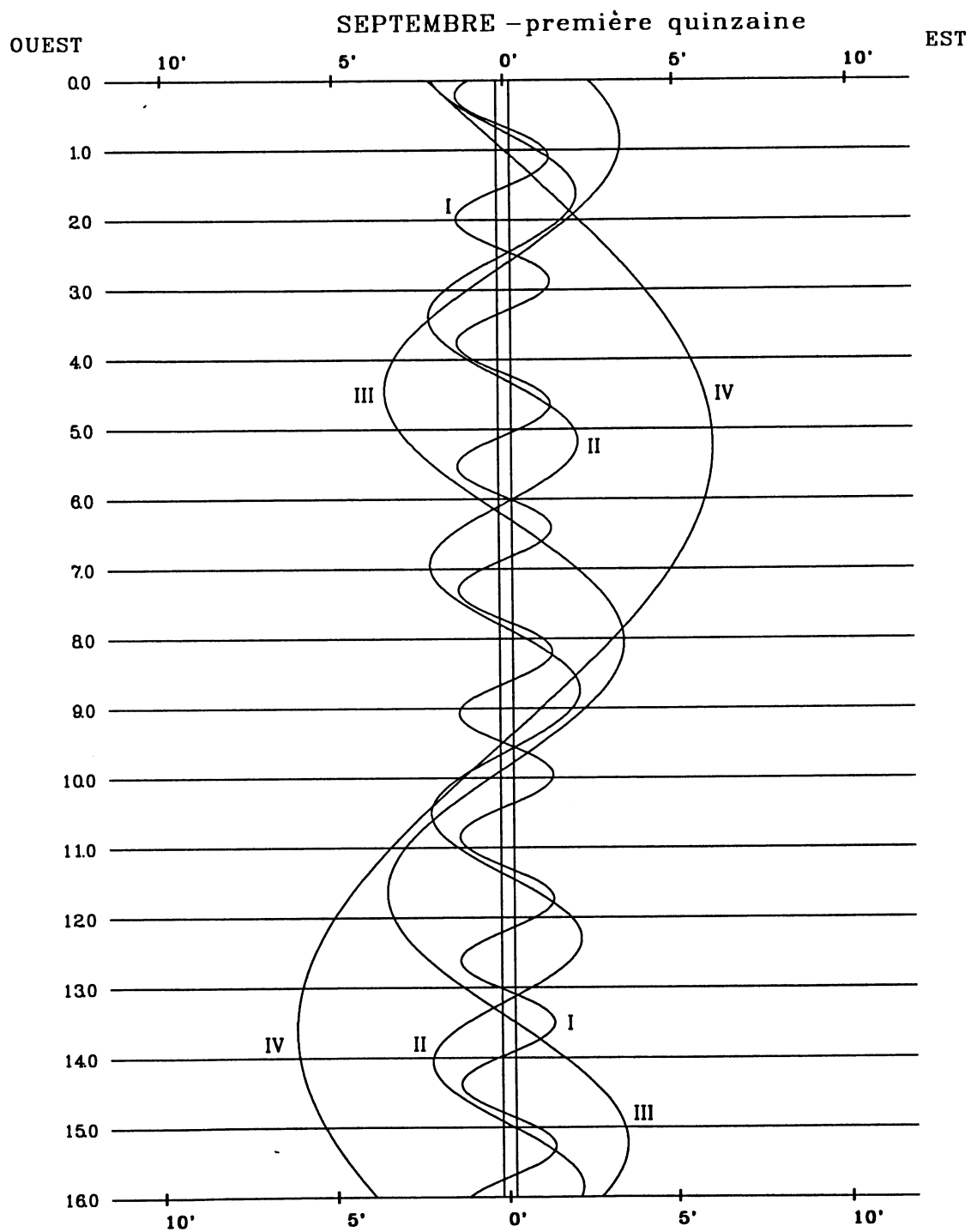
Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter



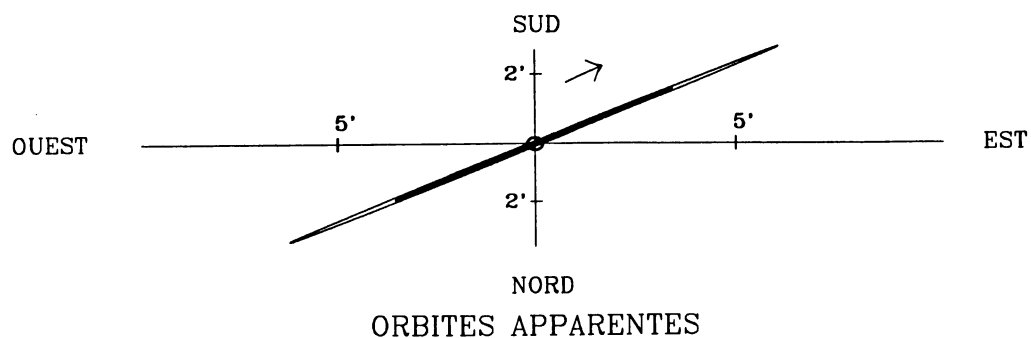
2003 - PHÉNOMÈNES DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER  
(Temps Terreestre)

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

## 2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

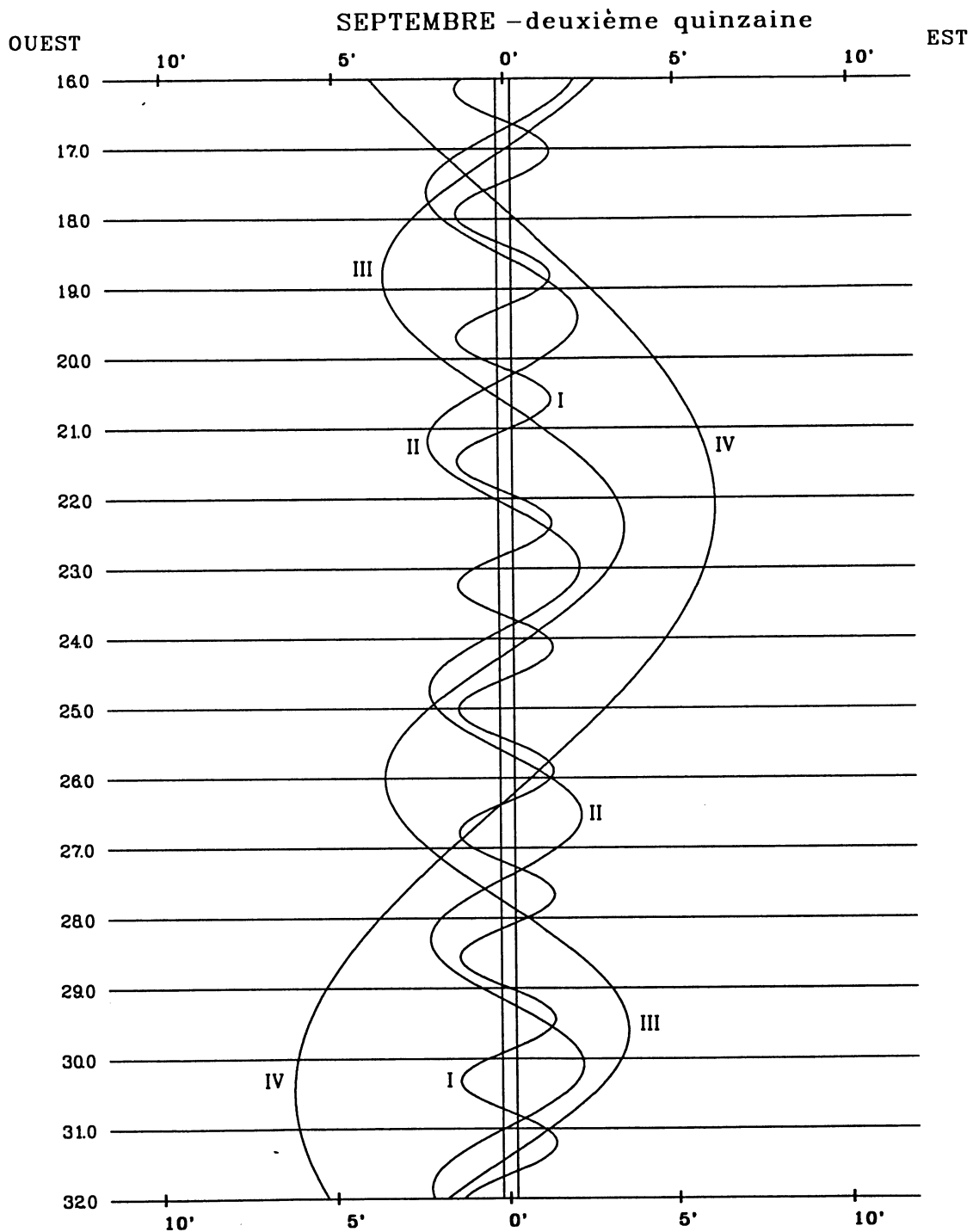


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

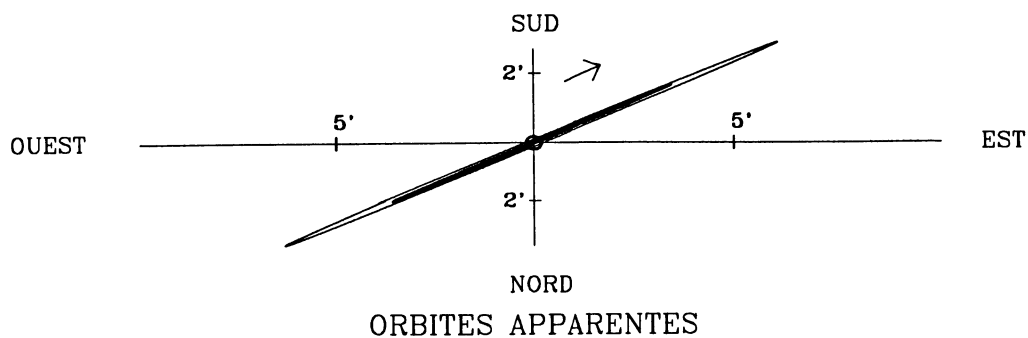




2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER



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

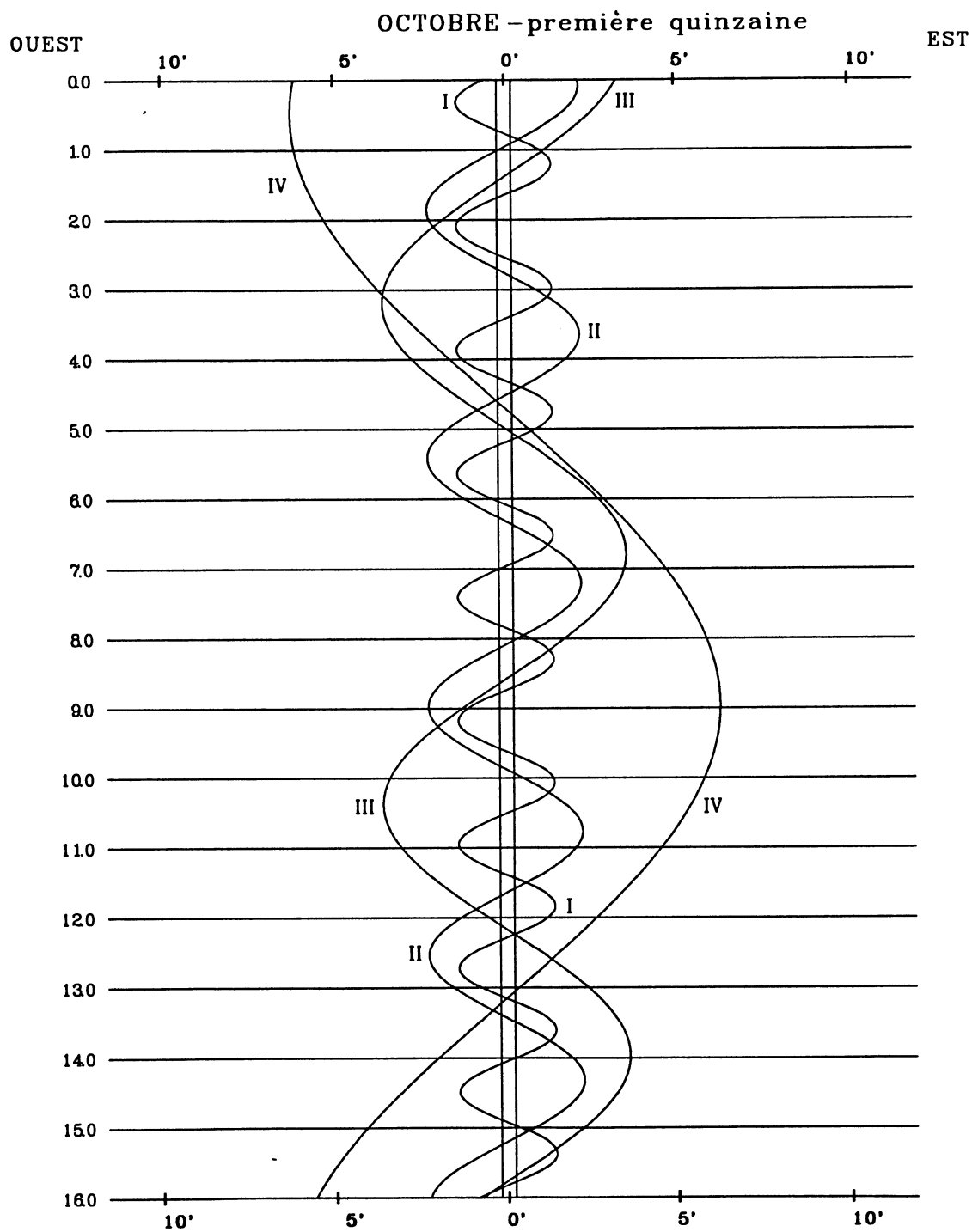




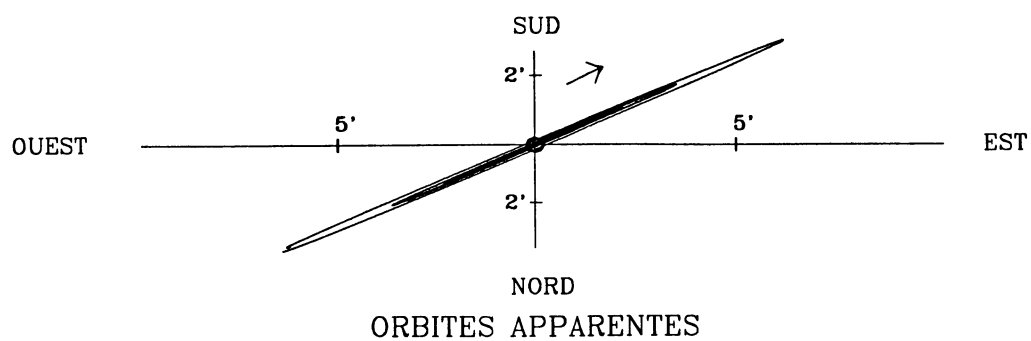
**2003 - PHÉNOMÈNES DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER**  
(Temps Terrestre)

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

## 2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

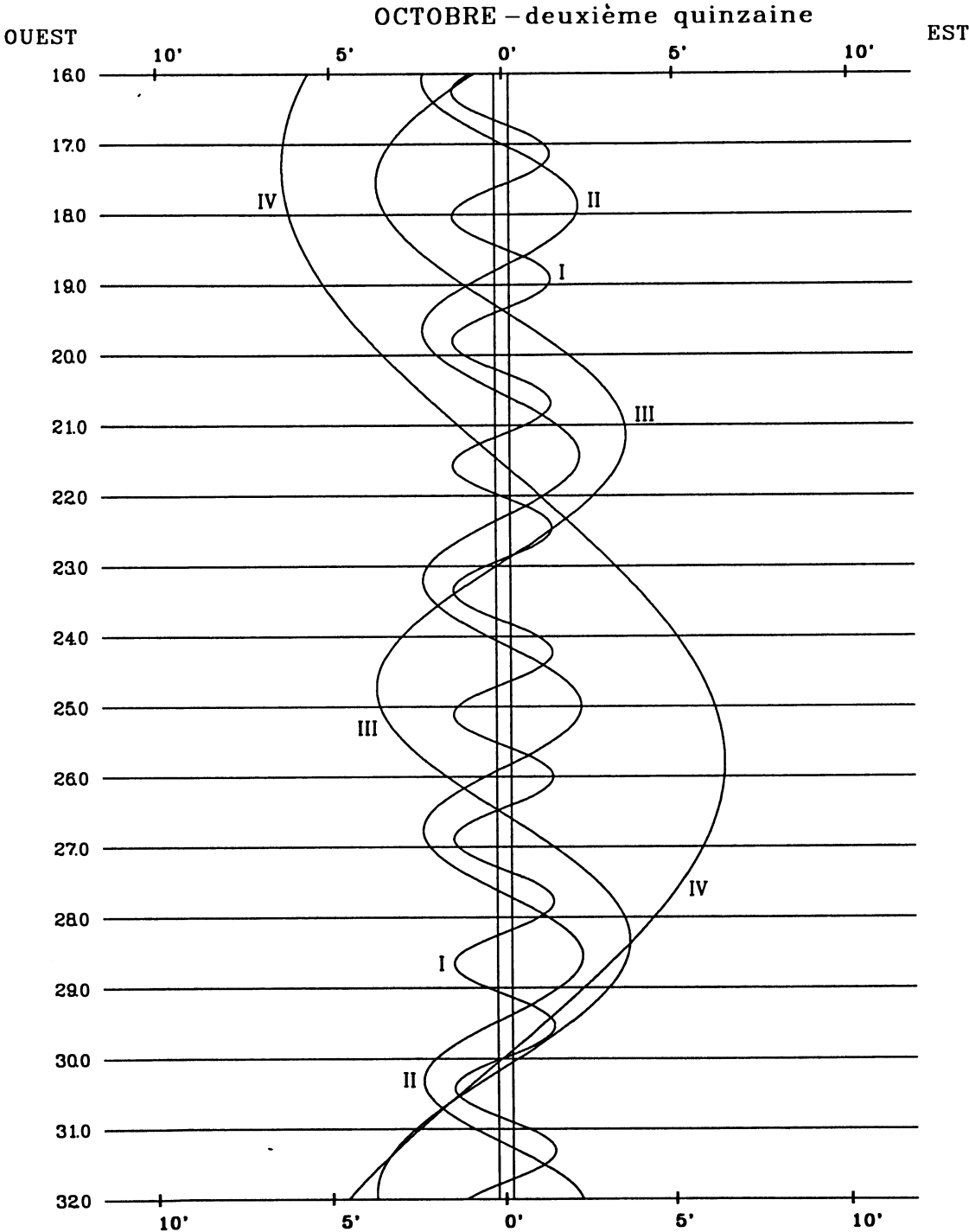


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

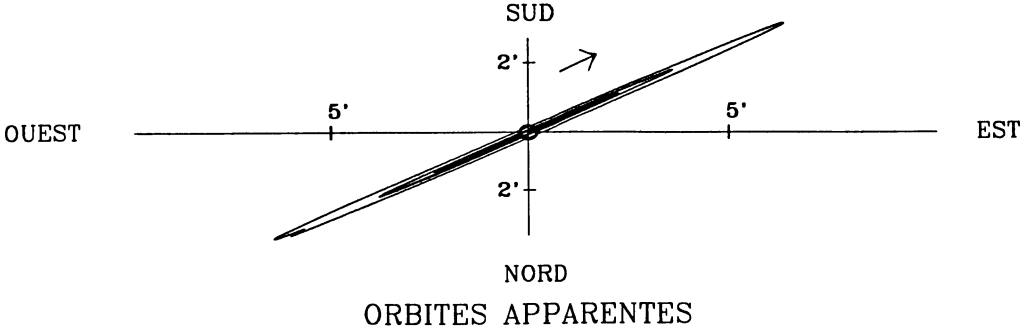




2003 – CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

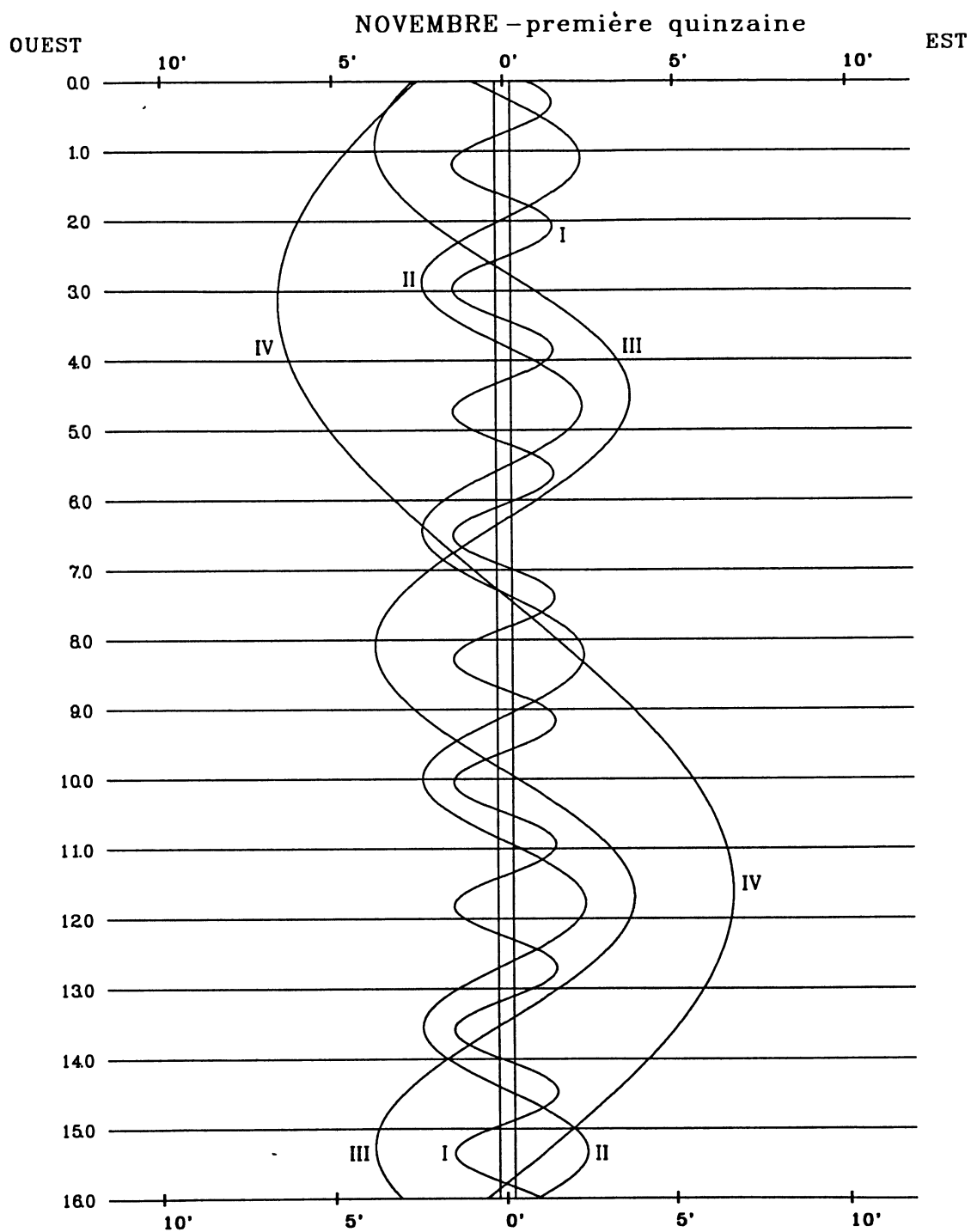


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

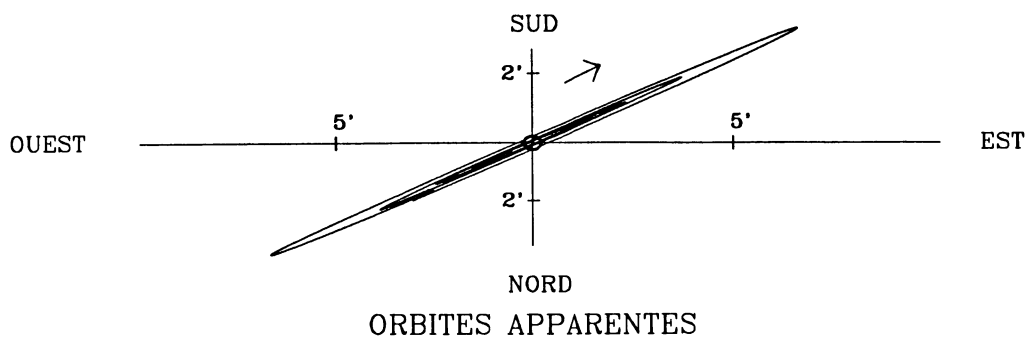




## 2003 – CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

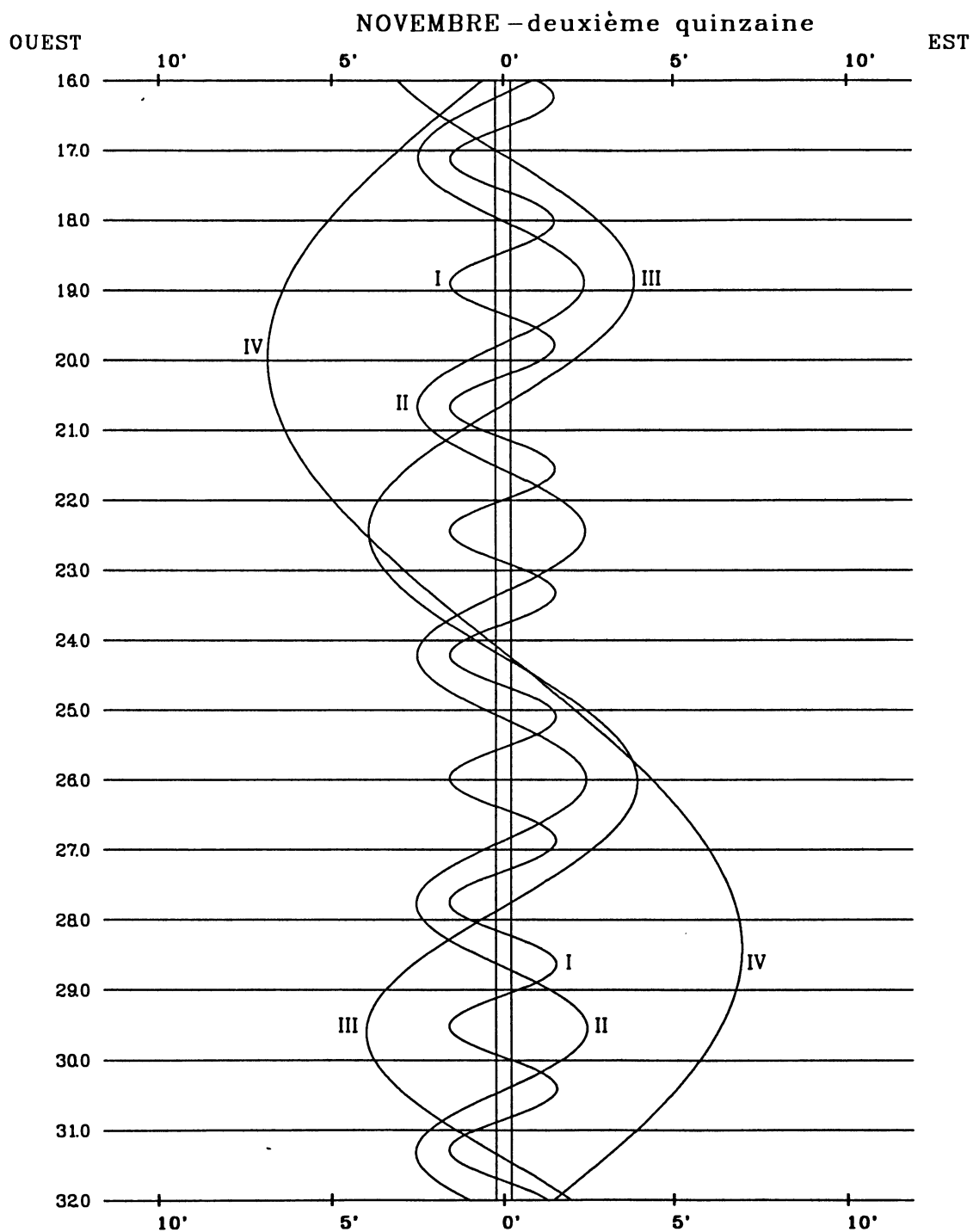


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

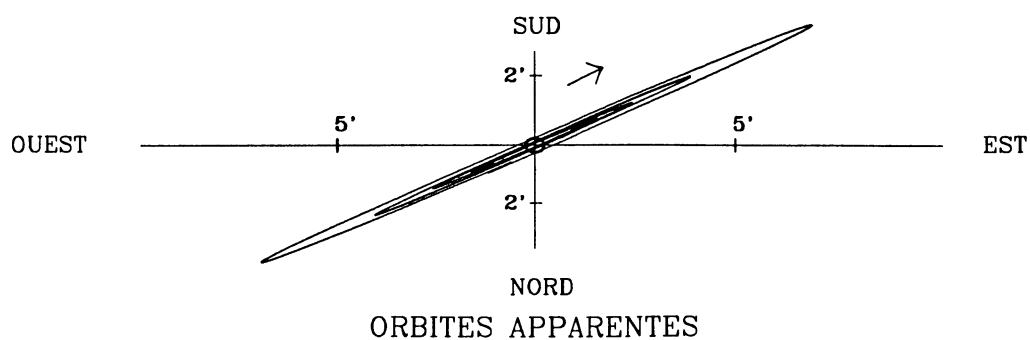




## 2003 – CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER



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

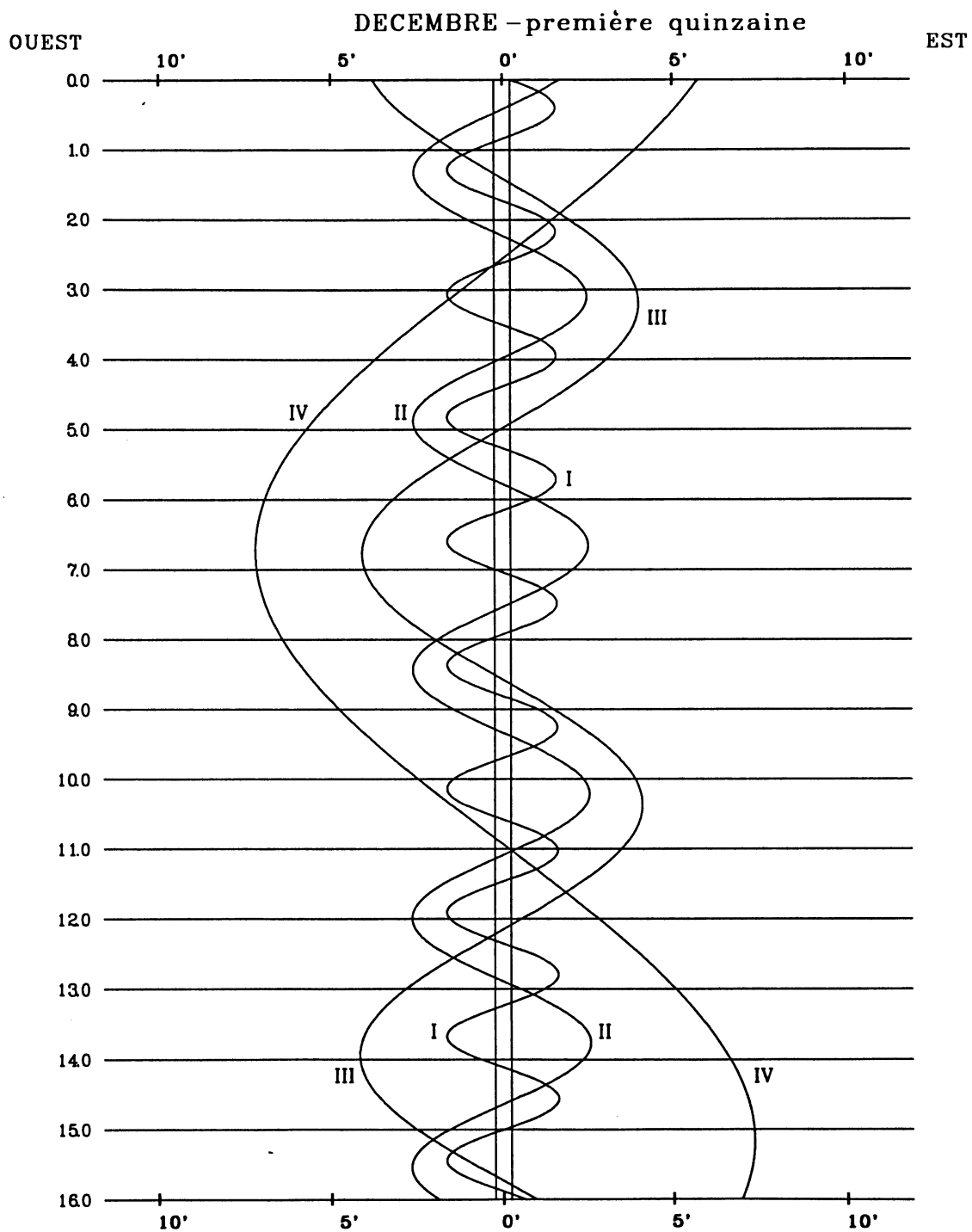




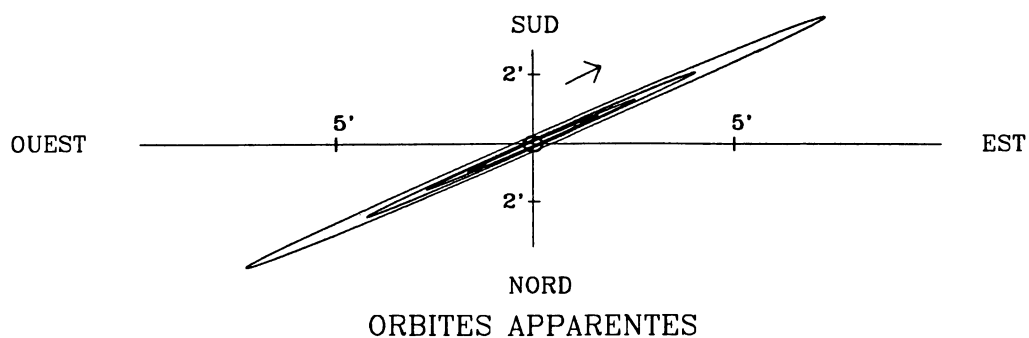
2003 - PHÉNOMÈNES DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER  
(Temps Terrestre)

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

## 2003 - CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER

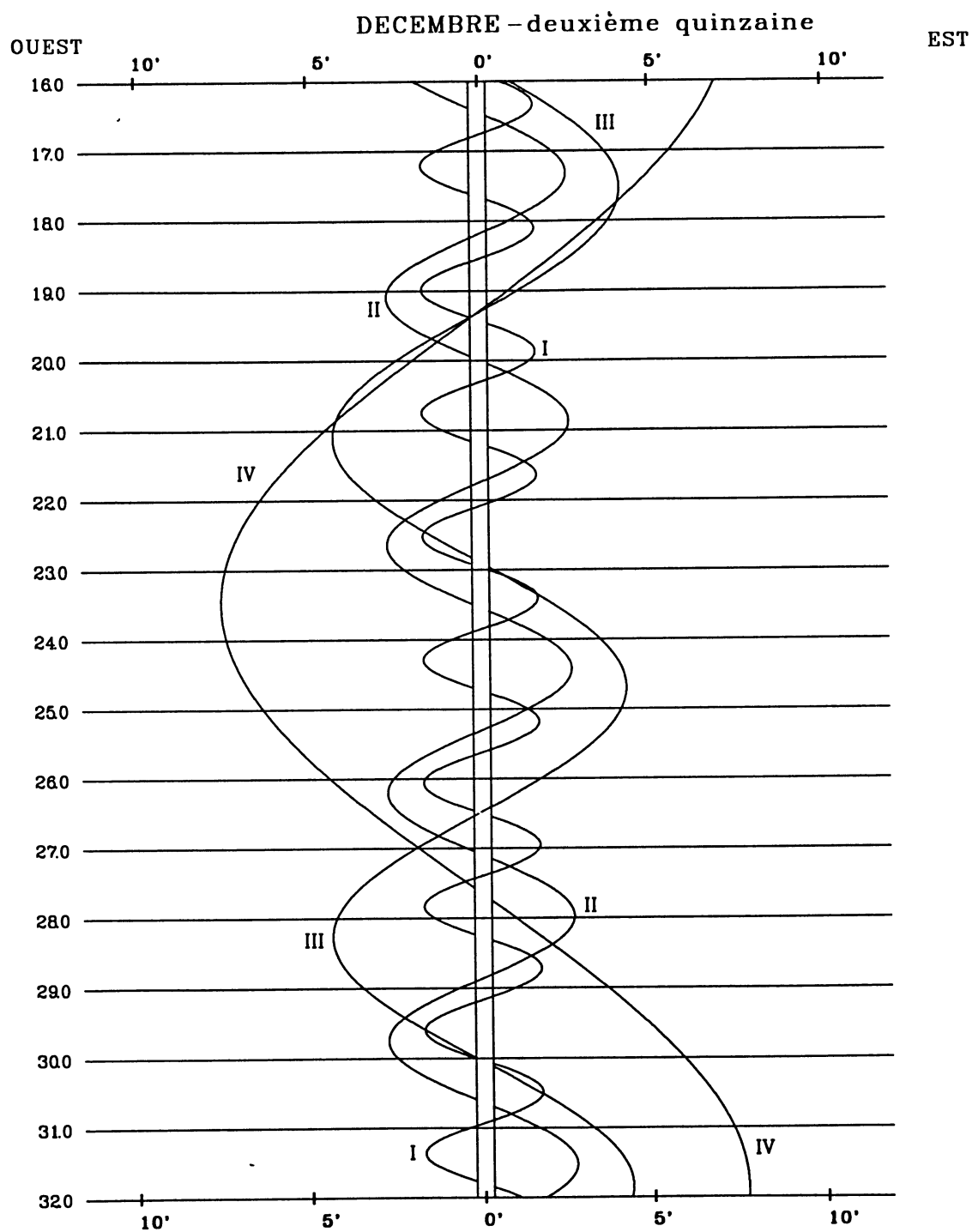


Dans le sens OUEST-EST, les satellites passent au-delà de Jupiter

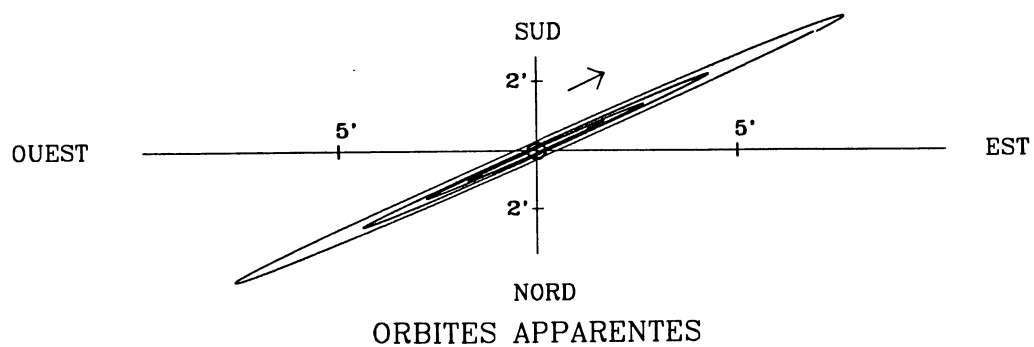




## 2003 – CONFIGURATIONS DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER



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





**PHÉNOMÈNES POUR 2004**

**PHENOMENA FOR 2004**



## LES PHÉNOMÈNES POUR 2004

Pour l'année 2004, 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 2003. Cette précision et la méthode pour déterminer les phénomènes sont données ci-après.

### UTILISATION DES COEFFICIENTS

Soit  $P$  la période synodique moyenne d'un satellite; la date approchée  $T_1$  du phénomène proche de la date  $T$  est donnée par la relation :

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

où  $K$  représente la partie entière de la quantité  $(T - T_0)/P$  et où  $\tau$  est donné, sur l'intervalle  $(T_0, T_0 + DT)$  par un polynôme de la forme :

$$\tau = C_0 + C_1x + C_2x^2 + \dots + C_nx^n \quad (2)$$

avec

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

$T_1$  ayant été obtenu par la relation (1), on peut réitérer le calcul en substituant  $T_1$  à  $T$  dans la formule (3) pour obtenir une date  $T_2$  plus proche du phénomène recherché que  $T_1$ . La précision de ce type de prédiction est meilleure que 60 secondes de temps.

Les tables donnent les coefficients  $C_i$  de la formule (2), numérotés à partir de  $C_0$  pour les quatre satellites et pour les phénomènes :

- débuts et fins des éclipses des satellites par Jupiter (notés EC.D et EC.F),
- débuts et fins des occultations des satellites par Jupiter (notés 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).

## PHENOMENA FOR 2004

For 2004, 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 2003. This accuracy and the method of calculation of the phenomena are given here after.

### USE OF THE COEFFICIENTS

Let  $P$  be the mean synodique period of a satellite; the approximate date  $T_1$  of a phenomenon close to a date  $T$  is given by :

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

where  $K$  is the integer part of  $(T - T_0)/P$  and where  $\tau$  is given on the interval  $(T_0, T_0 + DT)$  by a polynomial :

$$\tau = C_0 + C_1x + C_2x^2 + \dots + C_nx^n \quad (2)$$

with

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

The value  $T_1$  deduced from equation (1) is then substituted in place of  $T$  in equation (3). The new iteration yields a date  $T_2$  closer to the date of the phenomenon than  $T_1$ . The precision of this type of prediction is better than 60 seconds of time.

The tables give the coefficients  $C_i$  in formula (2) numbered from  $C_0$  for the four satellites and for the following phenomena :

- 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 29 juin 2004.

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 29 juin 2004, 181 jours se sont écoulés, on a donc  $T = 181$  et la formule (3) donne alors :

$$x = 2(181 - 0)/366 - 1 = -0,01092896$$

La formule (2) donne ensuite :

$\begin{aligned} \tau = & 17.122640 & + & 0.267195 & x & - & 0.362372 & x^2 \\ & - & 0.478406 & x^3 & + & 0.183023 & x^4 & + & 0.117314 & x^5 \end{aligned}$
--

d'où :  $\tau = 17,119677$

On a d'autre part :

$$\begin{aligned} K &= \text{partie entière de } (181 - 0)/1,7698605 \\ &= 102 \end{aligned}$$

La formule (1) donne alors :

$$\begin{aligned} T_1 &= 102 \times 1,7698605 + 17,119677/24 + 0 \\ T_1 &= 181,239091 \text{ jours} \end{aligned}$$

depuis le 0 janvier (début de l'intervalle pour les éclipses) soit EC.D le 29 juin 2004 à 5h 44m 17s TT. Le calcul réitéré donne  $T_2 = 181,239106$  jours soit le 29 juin 2004 à 5h 44m 19s TT.

On trouverait de même pour les autres phénomènes :

OC.D	le	29 juin	à	4h 33m 49s
OC.F	le	29 juin	à	6h 50m 40s
EC.F	le	29 juin	à	7h 59m 51s
PA.D	le	30 juin	à	1h 43m 29s
OM.D	le	30 juin	à	2h 52m 15s
PA.F	le	30 juin	à	3h 58m 47s
OM.F	le	30 juin	à	5h 6m 36s

**EXAMPLE**

*Let us find the dates of the phenomena of satellite I (Io) which take place near the 29th of June 2004.*

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

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

*Between January 0 to June the 29th 2004, 181 days have elapsed:  $T = 181$  and formula (3) gives :*

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

*Formula (2) then gives:*

$\begin{aligned} \tau = & 17.122640 & + & 0.267195 & x & - & 0.362372 & x^2 \\ & - & 0.478406 & x^3 & + & 0.183023 & x^4 & + & 0.117314 & x^5 \end{aligned}$
--

*therefore  $\tau = 17.119677$*

*On the other hand :*

$$\begin{aligned} K &= \text{integer part of } (181 - 0)/1.7698605 \\ &= 102 \end{aligned}$$

*Formula (1) then gives :*

$$\begin{aligned} T_1 &= 102 \times 1.7698605 + 17.119677/24 + 0 \\ T_1 &= 181.239091 \text{ days} \end{aligned}$$

*from January 0 (beginning of the interval for the occultations) that is June the 29th 2004 at 5h 44m 17s TT. Another iteration gives  $T_2 = 181.239106$  days that is June the 29th 2004 at 5h 44m 19s TT.*

*One would find as well for the other phenomena:*

<i>OC.D</i>	<i>June the 29th</i>	<i>at</i>	<i>4h 33m 49s</i>
<i>OC.F</i>	<i>June the 29th</i>	<i>at</i>	<i>6h 50m 40s</i>
<i>EC.F</i>	<i>June the 29th</i>	<i>at</i>	<i>7h 59m 51s</i>
<i>PA.D</i>	<i>June the 30th</i>	<i>at</i>	<i>1h 43m 29s</i>
<i>OM.D</i>	<i>June the 30th</i>	<i>at</i>	<i>2h 52m 15s</i>
<i>PA.F</i>	<i>June the 30th</i>	<i>at</i>	<i>3h 58m 47s</i>
<i>OM.F</i>	<i>June the 30th</i>	<i>at</i>	<i>5h 6m 36s</i>

## 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 (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 29 juin à 4h 33m 49s observable

EC.D le 29 juin à 5h 44m 19s inobservable car occulté

OC.F le 29 juin à 6h 50m 40s inobservable car déjà éclipsé

EC.F le 29 juin à 7h 59m 51s 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 29th at 4h 33m 49s observable*

*EC.D June 29th at 5h 44m 19s unobservable as occulted*

*OC.F June 29th at 6h 50m 40s unobservable as eclipsed*

*EC.F June 29th at 7h 59m 51s 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.*

**2004- COEFFICIENTS DES PHÉNOMÈNES  
DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER**

SATELLITE 1		P = 1.7698605		TO = 0		DT = 366jours	
EC.D		EC.F		OM.D		OM.F	
0	17.122640	0	19.381039	0	38.253189	0	40.492464
1	0.267195	1	0.212959	1	0.192064	1	0.208154
2	-0.362372	2	-0.369729	2	-0.015746	2	0.030561
3	-0.478406	3	-0.452645	3	-0.378457	3	-0.488487
4	0.183023	4	0.184604	4	0.055402	4	0.001547
5	0.117314	5	0.110913	5	0.078563	5	0.147246
OC.D		OC.F		PA.D		PA.F	
0	15.962274	0	18.241971	0	37.114313	0	39.368781
1	1.780647	1	1.732556	1	1.615432	1	1.655721
2	3.563055	2	3.473537	2	3.850492	2	3.887294
3	-4.175525	3	-4.124456	3	-3.666188	3	-3.877162
4	-0.779250	4	-0.728449	4	-0.875062	4	-1.055635
5	3.226826	5	3.161513	5	2.651240	5	2.901432
6	-0.618399	6	-0.625831	6	-0.628530	6	-0.525656
7	-0.900131	7	-0.875618	7	-0.672329	7	-0.781920

*TO = 0 correspond au 0 janvier 2004 à 0h soit la date julienne 2453004.5*

SATELLITE 2		P = 3.5540942		TO = 0		DT = 366jours	
EC.D		EC.F		OM.D		OM.F	
0	72.283499	0	75.078302	0	30.100049	0	32.880159
1	-0.088773	1	-0.100684	1	0.169887	1	0.055005
2	0.598461	2	0.601789	2	-0.969841	2	-0.927821
3	-0.186655	3	-0.229989	3	-0.395454	3	-0.359898
4	-0.224075	4	-0.228063	4	0.463138	4	0.398860
OC.D		OC.F		PA.D		PA.F	
0	69.982721	0	72.818336	0	27.800143	0	30.625239
1	2.789741	1	2.816657	1	3.266331	1	3.210365
2	7.989948	2	7.883151	2	6.149325	2	6.076116
3	-6.913122	3	-6.963692	3	-8.119505	3	-8.214946
4	0.642980	4	0.525350	4	2.080421	4	1.885095
5	5.463323	5	5.379654	5	6.512901	5	6.641767
6	-6.101871	6	-5.882125	6	-6.831362	6	-6.594632
7	-1.527147	7	-1.482591	7	-1.839141	7	-1.902102
8	2.563116	8	2.472999	8	2.771635	8	2.694823

*TO = 0 correspond au 0 janvier 2004 à 0h soit la date julienne 2453004.5*

**2004- COEFFICIENTS DES PHÉNOMÈNES  
DES SATELLITES GALILÉENS DE JUPITER**

SATELLITE 3		P = 7.1663872		TO = 0		DT = 366jours	
EC.D		EC.F		OM.D		OM.F	
0	142.201801	0	145.450659	0	55.993019	0	59.207727
1	-0.096040	1	-0.438247	1	-0.146375	1	-0.471222
2	-0.289751	2	-0.344507	2	-0.081090	2	-0.072357
3	-0.317668	3	-0.306467	3	-0.289126	3	-0.295472
4	0.155058	4	0.155279	4	0.091570	4	0.017979
OC.D		OC.F		PA.D		PA.F	
0	137.476166	0	140.928484	0	51.312600	0	54.722608
1	5.872716	1	5.639472	1	5.709925	1	5.557522
2	14.674953	2	14.000633	2	14.674979	2	14.151143
3	-13.945109	3	-13.902219	3	-13.602074	3	-13.942824
4	2.475377	4	2.243904	4	2.692322	4	2.186708
5	8.060362	5	7.881497	5	8.382379	5	8.887080
6	-13.092160	6	-12.368861	6	-13.278727	6	-12.430755
7	2.598314	7	2.383827	7	1.244151	7	0.491351
8	5.474187	8	5.151853	8	5.503314	8	5.185593
9	-2.863290	9	-2.680400	9	-2.008828	9	-1.665142

*TO = 0 correspond au 0 janvier 2004 à 0h soit la date julienne 2453004.5*

SATELLITE 4		P = 16.7535520		TO = 0		DT = 295jours	
EC.D		EC.F		OM.D		OM.F	
0	307.277578	0	310.070788	0	106.424989	0	109.191414
1	0.131721	1	-1.447480	1	-0.309475	1	-1.702039
2	0.318448	2	-0.289091	2	0.087579	2	0.019530
3	0.468129	3	-0.923783	3	0.793079	3	-1.476973
4	0.243901	4	-0.375828	4	1.402353	4	-1.701347
5	-2.123639	5	1.689590	5	-2.778767	5	3.214350
6	-0.989391	6	1.060771	6	-3.057148	6	3.693199
7	2.695611	7	-2.059367	7	2.680466	7	-2.947854
8	1.870813	8	-1.645883	8	2.639867	8	-3.086326
OC.D		OC.F		PA.D		PA.F	
0	294.664089	0	298.362929	0	94.208869	0	97.830818
1	-3.013618	1	-2.771836	1	-3.273281	1	-3.027235
2	35.542451	2	33.053424	2	34.275867	2	32.047950
3	-14.828523	3	-13.762466	3	-14.553269	3	-13.843111
4	-14.048362	4	-14.389243	4	-12.895142	4	-13.294333
5	24.688085	5	19.531781	5	24.417618	5	20.808896
6	-4.290949	6	-0.864892	6	-5.389868	6	-2.390476
7	-12.698004	7	-8.115628	7	-13.152585	7	-10.654443
8	3.770140	8	1.139874	8	4.355764	8	2.128515
9	2.284388	9	0.200386	9	2.726331	9	1.668685

*TO = 0 correspond au 0 janvier 2004 à 0h soit la date julienne 2453004.5*



**PHÉNOMÈNES MUTUELS POUR  
POUR 2002 ET 2003**

**MUTUAL PHENOMENA  
FOR 2002 AND 2003**

## LES PHÉNOMÈNES MUTUELS

Une période favorable de quelques mois en 2002 et 2003 va rendre possible l'observation de phénomènes mutuels des satellites galiléens de Jupiter.

La configuration des orbites des satellites galiléens de Jupiter permet l'apparition de phénomènes mutuels deux fois durant chaque année jovienne de 11,6 années. Les orbites des quatre satellites se trouvent quasiment dans le plan équatorial de Jupiter. Quand la Terre traverse ce plan, c'est-à-dire quand la déclinaison jovicentrique de la Terre s'annule, un observateur terrestre peut voir les satellites s'occulter l'un l'autre.

De la même façon, quand le Soleil traverse le plan équatorial de Jupiter, c'est-à-dire quand la déclinaison jovicentrique du Soleil s'annule, un satellite peut se trouver dans l'ombre ou la pénombre d'un autre satellite.

Du fait de leurs petites tailles et de la faible inclinaison de leur orbite sur l'équateur de Jupiter, les satellites galiléens ne présentent pas de phénomènes mutuels pour chaque conjonction géocentrique (pour les occultations) ou héliocentrique (pour les éclipses) pendant la période favorable. Cette période a lieu quand les déclinaisons jovicentriques de la Terre et du Soleil sont plus petites qu'une quantité donnée. Ces phénomènes sont facilement calculables avec les calculateurs électroniques actuels et leur observation qui ne présente pas de difficultés majeures donne des informations très intéressantes sur les satellites eux-mêmes.

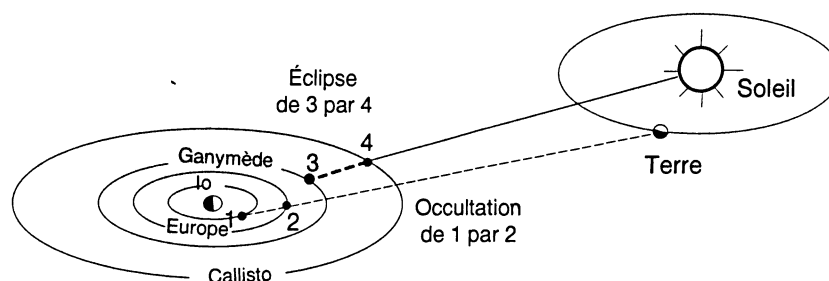
## MUTUAL PHENOMENA

*In 2002 and 2003 a favorable period of several months allows the observation of mutual phenomena involving the the Galilean Satellites of Jupiter.*

*The configuration of the orbits of the Galilean satellites of Jupiter induces phenomena between the satellites themselves twice each jovian year of 11.6 years. The four satellites have orbits which are nearly in the equatorial plane of Jupiter. When the Earth goes through this plane, i.e. when the jovian declination of the Earth becomes zero, the satellites may occult one another for a terrestrial observer.*

*Similarly, when the Sun goes through the equatorial plane of Jupiter, i.e., when the jovian declination of the Sun becomes zero, the satellites may enter the umbra or the penumbra of the other satellites.*

*Because of the small size of the satellites and the very small inclination of their orbit to the jovian equator, mutual phenomena do not occur for each geocentric conjunction (for the occultations) or heliocentric one (for the eclipses) during the favorable period. This favorable period occurs when the jovicentric declinations of the Earth and the Sun are smaller than a defined quantity. These phenomena are easily predictable with modern computers and their observation - which presents no major difficulties - gives interesting information about the Galilean satellites themselves.*



## LES PRÉDICTIONS POUR 2002 ET 2003

Pour les calculs des dates des phénomènes, nous avons utilisé les éphémérides des satellites galiléens G-5. (cf. Arlot, 1982). Nous avons utilisé également les éphémérides des planètes VSOP82 (Bretagnon, 1982) et les rayons des satellites déduits des observations des sondes spatiales de Voyager (Morrison, 1983). Ces rayons sont pour Io (J1), 1816 km, pour Europe (J2), 1563 km, pour Ganymède (J3), 2638 km et pour Callisto (J4), 2410 km.

### EXPLICATIONS DES TABLES

Les tables donnent les dates prévues pour les phénomènes mutuels. Ces dates sont données dans l'échelle du temps Terrestre (TT) et on doit retrancher 64 secondes pour obtenir du Temps universel (UTC). On donne dans les colonnes du tableau suivant :

- (1) Année, mois et jour de l'instant du maximum du phénomène considéré ;
- (2) Nature du phénomène – **J1 OCC J2** signifie que le satellite J1 occulte le satellite J2 – **J3 ECL J4** signifie que le satellite J3 éclipe le satellite J4 – **C** signifie qu'il s'agit d'un rapprochement avec phénomène possible – **P** signifie qu'il s'agit d'un phénomène partiel (rien n'est indiqué quand il s'agit d'une éclipse par la pénombre) – **A** signifie qu'il s'agit d'un phénomène annulaire et **T** total ;
- (3) Instant du début d'éclipse par la pénombre s'il y a lieu ;
- (4) Instant du début d'occultation et d'éclipse par l'ombre ;
- (5) Instant du début de la totalité dans le cas d'une éclipse ou d'une occultation totale ;
- (6) Instant du maximum du phénomène (minimum de la courbe de lumière) ;
- (7) Instant de fin de la totalité s'il y a lieu ;
- (8) Instant de fin de l'occultation ou de l'éclipse par l'ombre ;

## BASIS OF THE PREDICTIONS FOR 2002 AND 2003

*For the calculations of the dates of the phenomena, we used the G-5 ephemerides (Arlot, 1982) of the Galilean satellites. We used also the ephemerides of the planets VSOP82 (Bretagnon, 1982) and the radii of the satellites given by Voyager (Morrison, 1983). These radii are : for J1, 1816 km; for J2, 1563 km; for J3, 2638 km and for J4, 2410 km.*

### EXPLANATION OF THE TABLES

*The tables gives the dates of the predicted phenomena. These dates are given in the timescale terrestrial time (TT) and we should subtract 64 seconds in order to get Universal Time (UTC). Are given the columns of the next tables:*

- (1) Year, month and day of the instant of maximum of the considered phenomenon;
- (2) Type of phenomenon **J1 OCC J2** means J1 occults J2 – **J3 ECL J4** means that J3 eclipses J4; **C** means very close approach with possible event – **P** means partial phenomenon (nothing is indicated when an eclipse is by the penumbra) – **A** means annular and **T** means total;
- (3) Time of the beginning of the eclipse by the penumbra, if it exists;
- (4) Time of the beginning of occultation or eclipse by the umbra;
- (5) Time of the beginning of the totality in case of a total eclipse or occultation;
- (6) Time of the maximum of the event (minimum of the light curve);
- (7) Time of the end of totality if it exists;
- (8) Time of the end of the occultation or of the eclipse by the shadow;



- (9) Instant de fin d'éclipse par la pénombre s'il y a lieu;
  - (10) Magnitude du phénomène (0 = rasant, 1 = total);
  - (11) Durée du phénomène en secondes (sans compter la pénombre pour les éclipses);
  - (12) Distance à Jupiter en rayons joviens;
  - (13) Distance entre les satellites (ou à l'axe du cône d'ombre pour les éclipses).
- (9) *Time of the end of the eclipse by the penumbra, if it exists;*
  - (10) *Magnitude of the event (0 = grazing, 1 = total);*
  - (11) *Duration of the event in seconds of time (excluding penumbra for the eclipses);*
  - (12) *Distance to the planet in jovian radii;*
  - (13) *Distance between the satellites in arcseconds (or to the axis of the umbra cone for the eclipses).*

## RÉFÉRENCES

- Arlot, J.-E. : 1978, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, **34**, 195
- Arlot, J.-E. : 1982, *Astron. Astrophys.*, **107**, 305
- Arlot, J.-E. : 1984, *Astron. Astrophys.*, **138**, 113
- Arlot, J.-E. : 1996, *Astron. Astrophys.*, **314**, 312
- Arlot, J.-E. : 2002, *Astron. Astrophys.*, **383**, 719
- Arlot, J.-E., Descamps, P., Thuillot, W. : 1997, *Icarus*, **125**, 465
- Bretagnon, P. : 1982, *Astron. Astrophys.*, **114**, 278
- Morrison, D. : 1983, *Mercury*, **12**, 118

## Phénomènes mutuels 2002/2003

80

Date (TT) Du Maximum	Phénomène	Début pénombre	Début ombre/OCC	Début Totalité	Maximum	Fin totalité	Fin ombre/OCC	Fin pénombre	mag	Durée	Dist à Jup	Dist impact
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
		h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s		s	(RJ)	(")
2002 10 10	2 OCC 1 P		7 18 55		7 20 23		7 21 50		0.046	176	4.7	0.673
2002 10 13	2 OCC 1 P		20 28 60		20 30 56		20 32 52		0.109	232	4.8	0.553
2002 10 17	2 OCC 1 P		9 38 57		9 41 13		9 43 29		0.183	272	4.9	0.436
2002 10 20	2 OCC 1 P		22 49 8		22 51 39		22 54 11		0.261	302	5.0	0.322
2002 10 24	2 OCC 1 P		11 59 3		12 1 45		12 4 28		0.339	325	5.1	0.210
2002 10 28	2 OCC 1 P		1 9 12		1 12 3		1 14 54		0.410	342	5.2	0.102
2002 10 31	2 OCC 1 A		14 19 1		14 21 58		14 24 56		0.148	355	5.3	0.003
2002 11 4	2 OCC 1 P		3 29 9		3 32 10		3 35 12		0.410	363	5.4	0.105
2002 11 7	2 OCC 1 P		16 38 54		16 41 57		16 45 1		0.350	368	5.4	0.202
2002 11 10	4 OCC 3 P		19 47 47		19 53 11		19 58 35		0.084	647	14.0	0.970
2002 11 11	2 OCC 1 P		5 48 58		5 52 2		5 55 7		0.291	369	5.5	0.296
2002 11 12	4 OCC 2 P		23 6 24		23 9 30		23 12 36		0.158	371	6.4	0.576
2002 11 14	2 ECL 1	16 54 31			16 56 33			16 58 37	0.023		4.7	0.861
2002 11 14	2 OCC 1 P		18 58 40		19 1 42		19 4 46		0.236	367	5.6	0.385
2002 11 18	2 ECL 1	6 3 39			6 6 8			6 8 38	0.059		4.8	0.769
2002 11 18	2 OCC 1 P		8 8 47		8 11 47		8 14 49		0.188	362	5.6	0.470
2002 11 20	2 OCC 4 P		6 59 2		7 9 29		7 19 49		0.116	1247	3.2	0.689
2002 11 21	2 ECL 1 P	19 12 52	19 14 52		19 15 43		19 16 39	19 18 36	0.118	106	4.9	0.678
2002 11 21	2 OCC 1 P		21 18 32		21 21 28		21 24 25		0.146	353	5.7	0.550
2002 11 21	2 OCC 4 P		13 9 19		13 14 44		13 20 7		0.294	648	8.9	0.253
2002 11 25	2 ECL 1 P	8 22 50	8 24 31		8 26 1		8 27 37	8 29 14	0.193	186	5.0	0.588
2002 11 25	2 OCC 1 P		10 28 48		10 31 38		10 34 29		0.110	341	5.7	0.625
2002 11 28	4 OCC 1 P		17 47 4		17 49 58		17 52 52		0.299	348	2.9	0.343
2002 11 28	2 ECL 1 P	21 32 55	21 34 20		21 36 22		21 38 25	21 39 53	0.275	245	5.1	0.500
2002 11 28	2 OCC 1 P		23 38 41		23 41 24		23 44 7		0.080	326	5.8	0.695
2002 12 2	2 ECL 1 P	10 43 50	10 45 13		10 47 36		10 50 2	10 51 24	0.364	288	5.3	0.413
2002 12 2	2 OCC 1 P		12 49 18		12 51 51		12 54 25		0.055	307	5.8	0.761
2002 12 5	2 ECL 1 P	23 54 53	23 56 13		23 58 56		0 1 42	0 3 1	0.453	328	5.4	0.329
2002 12 5	3 OCC 4 P		20 11 1		20 18 35		20 26 10		0.431	909	13.8	0.141
2002 12 6	1 OCC 4 A		19 55 56		19 59 50		20 3 45		0.273	469	4.8	0.168
2002 12 6	2 OCC 1 P		1 59 35		2 1 57		2 4 19		0.036	284	5.8	0.820
2002 12 6	2 OCC 4 P		19 10 24		19 13 25		19 16 27		0.197	364	5.1	0.526
2002 12 7	1 OCC 4 A		13 3 43		13 12 25		13 21 17		0.274	1055	2.2	0.131
2002 12 7	1 OCC 4 P		22 11 55		22 18 35		22 25 5		0.343	791	5.9	0.247
2002 12 9	2 ECL 1 P	13 7 3	13 8 21		13 11 23		13 14 27	13 15 45	0.543	366	5.5	0.245
2002 12 9	2 OCC 1 P		15 10 52		15 13 0		15 15 9		0.022	256	5.9	0.874
2002 12 13	2 ECL 1 A	2 19 23	2 20 41		2 24 1		2 27 21	2 28 42	0.624	400	5.5	0.164
2002 12 13	2 OCC 1 P		4 21 56		4 23 46		4 25 37		0.011	221	5.9	0.922
2002 12 15	4 OCC 2 T		11 37 15	11 39 42	11 40 18	11 40 54	11 43 20		0.295	365	2.3	0.103

Phénomènes mutuels 2002/2003 (suite)

Date (TT) Du Maximum	Phénomène	Début pénombre	Début ombre/OCC	Début Totalité	Maximum	Fin totalité	Fin ombre/OCC	Fin pénombre	mag	Durée	Dist à Jup	Dist impact
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
		h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s		s	(RJ)	(")
2002 12 15	4 OCC 3 P		10 31 16		10 35 0		10 38 44		0.171	448	2.7	0.812
2002 12 16	2 ECL 1 A	15 33 9	15 34 28		15 38 5		15 41 45	15 43 4	0.685	437	5.6	0.083
2002 12 16	4 OCC 1 T		2 8 17	2 11 7	2 11 35	2 12 3	2 14 51		0.361	395	3.8	0.004
2002 12 18	3 OCC 1 P		9 12 42		9 14 40		9 16 37		0.020	235	5.4	1.185
2002 12 20	2 ECL 1 A	4 47 17	4 48 37		4 52 31		4 56 28	4 57 49	0.711	471	5.7	0.007
2002 12 22	2 OCC 3 P		16 49 26		17 22 10		17 58 56		0.201	4170	4.7	0.543
2002 12 23	2 ECL 1 A	18 3 20	18 4 43		18 8 55		18 13 10	18 14 35	0.698	507	5.8	0.069
2002 12 23	2 OCC 3 A		0 15 39		0 49 41		1 18 38		0.480	3779	8.3	0.210
2002 12 24	2 OCC 1 P		8 16 11		8 34 59		8 55 31		0.398	2360	2.5	0.144
2002 12 24	2 OCC 1 P		13 16 8		13 27 53		13 38 39		0.101	1351	5.3	0.699
2002 12 25	3 OCC 1 P		12 5 43		12 8 43		12 11 44		0.044	362	5.7	1.100
2002 12 25	3 OCC 4 P		1 46 37		1 51 2		1 55 28		0.147	531	10.4	0.901
2002 12 26	3 OCC 1 P		3 5 8		3 13 55		3 22 58		0.052	1070	2.5	1.072
2002 12 26	3 OCC 1 P		9 27 51		9 34 49		9 41 30		0.050	819	5.8	1.081
2002 12 27	2 ECL 1 A	7 20 5	7 21 33		7 26 2		7 30 37	7 32 6	0.651	544	5.8	0.142
2002 12 28	2 OCC 1 P		2 56 42		3 4 27		3 11 51		0.083	909	5.6	0.745
2002 12 30	2 ECL 1 P	20 39 33	20 41 6		20 45 58		20 50 56	20 52 32	0.584	590	5.9	0.212
2002 12 30	2 OCC 3 P		5 55 50		6 10 18		6 24 14		0.237	1704	9.0	0.439
2002 12 30	4 OCC 3 P		21 13 50		21 20 31		21 27 14		0.205	804	13.9	0.747
2002 12 31	2 ECL 1 P	10 22 48	10 27 28		10 46 55		11 10 49	11 18 52	0.238	2602	2.6	0.539
2002 12 31	2 OCC 1 P		16 24 58		16 30 58		16 36 46		0.074	708	5.7	0.775
2003 1 1	3 OCC 1 P		15 10 14		15 14 35		15 18 59		0.061	525	5.9	1.054
2003 1 2	3 OCC 1 P		13 8 52		13 12 50		13 16 45		0.049	473	5.9	1.100
2003 1 3	2 ECL 1 P	10 0 33	10 2 15		10 7 32		10 12 58	10 14 43	0.513	643	5.9	0.279
2003 1 4	2 OCC 1 P		5 44 40		5 49 43		5 54 38		0.068	598	5.8	0.794
2003 1 6	2 ECL 1 P	23 26 1	23 27 57		23 33 51		23 39 58	23 41 57	0.449	721	5.8	0.343
2003 1 6	2 ECL 3 P	6 30 26	6 36 28		6 46 10		6 55 32	7 1 15	0.155	1144	7.7	0.694
2003 1 6	2 OCC 3 P		10 5 12		10 15 32		10 25 40		0.212	1228	9.3	0.527
2003 1 7	2 OCC 1 P		19 1 19		19 5 41		19 9 59		0.063	520	5.8	0.811
2003 1 8	3 OCC 1 P		18 47 33		18 55 33		19 3 59		0.069	986	5.7	1.041
2003 1 9	1 OCC 4 P		7 23 19		7 25 56		7 28 32		0.182	313	2.9	0.675
2003 1 9	3 OCC 1 P		0 34 12		0 44 29		0 54 23		0.064	1211	2.5	1.060
2003 1 9	3 OCC 1 P		16 10 9		16 13 3		16 15 57		0.041	348	5.7	1.148
2003 1 9	3 OCC 4 P		9 24 17		9 28 31		9 32 46		0.315	508	2.1	0.460
2003 1 10	2 ECL 1 P	12 55 28	12 57 43		13 4 33		13 11 44	13 14 6	0.385	841	5.8	0.400
2003 1 10	2 OCC 1 P		19 6 40		19 24 2		19 39 58		0.126	1998	2.3	0.667
2003 1 11	2 OCC 1 P		8 13 52		8 17 46		8 21 37		0.060	466	5.9	0.826
2003 1 13	2 ECL 3 P	11 28 26	11 32 38		11 39 45		11 46 47	11 50 50	0.208	849	8.4	0.595
2003 1 13	2 OCC 3 P		13 43 36		13 52 6		14 0 29		0.207	1013	9.4	0.547
2003 1 14	2 ECL 1 P	2 35 18	2 38 9		2 47 1		2 56 34	2 59 45	0.329	1105	5.6	0.451
2003 1 14	2 ECL 1 P	8 25 23	8 27 58		8 43 57		8 59 12	9 1 30	0.601	1874	2.1	0.209

## Phénomènes mutuels 2002/2003 (suite)

Date (TT) Du Maximum	Phénomène	Début pénombre	Début ombre/OCC	Début Totalité	Maximum	Fin totalité	Fin ombre/OCC	Fin pénombre	mag	Durée	Dist à Jup	Dist impact
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
		h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s		s	(RJ)	(")
2003 1 14	2 OCC 1 P		5 17 9		6 5 24		6 38 4		0.027	4855	3.7	0.928
2003 1 14	2 OCC 1 P		21 25 10		21 28 41		21 32 10		0.056	420	5.9	0.841
2003 1 16	3 OCC 1 P		18 55 59		18 58 6		19 0 13		0.025	254	5.4	1.229
2003 1 17	2 ECL 1 P	16 34 29	16 39 6		16 55 40		17 16 55	17 24 35	0.296	2269	5.1	0.483
2003 1 17	2 ECL 1 P	19 21 49	19 28 36		19 56 21		20 18 28	20 22 17	0.423	2993	3.4	0.364
2003 1 17	4 OCC 1 P		10 18 3		10 21 40		10 25 19		0.149	436	5.3	0.769
2003 1 17	4 OCC 2 P		0 39 20		0 44 55		0 50 33		0.238	672	9.1	0.467
2003 1 18	2 OCC 1 P		10 33 50		10 37 3		10 40 13		0.051	383	5.9	0.856
2003 1 18	4 ECL 2 P	9 29 58	9 47 50		9 58 23		10 8 59	10 30 34	0.457	1269	5.5	0.617
2003 1 18	4 ECL 2 P	16 29 2	16 49 50		16 59 52		17 9 16	17 26 31	0.553	1165	8.5	0.538
2003 1 18	4 OCC 1 P		12 32 18		12 37 39		12 42 56		0.361	638	5.6	0.191
2003 1 18	4 OCC 2 P		4 49 48		5 1 15		5 12 48		0.161	1380	2.6	0.672
2003 1 19	4 OCC 3 P		1 2 23		1 6 55		1 11 28		0.160	546	10.5	0.902
2003 1 20	2 ECL 3 P	15 46 26	15 49 50		15 55 52		16 1 47	16 5 10	0.250	718	8.8	0.517
2003 1 20	2 OCC 3 P		17 6 23		17 13 52		17 21 17		0.218	894	9.4	0.517
2003 1 21	2 OCC 1 P		23 42 2		23 44 57		23 47 50		0.046	348	5.9	0.874
2003 1 24	3 OCC 4 P		18 29 36		18 36 26		18 43 18		0.328	822	13.4	0.432
2003 1 25	1 ECL 4	12 30 49			12 40 20			12 50 28	0.042		6.6	1.101
2003 1 25	1 ECL 4	18 10 16			18 24 2			18 36 57	0.129		4.3	0.828
2003 1 25	2 OCC 1 P		12 48 22		12 51 1		12 53 39		0.040	317	5.9	0.893
2003 1 25	2 OCC 4 A		13 30 41		13 34 18		13 37 54		0.405	433	6.2	0.194
2003 1 26	1 OCC 4 A		14 55 58		14 59 24		15 2 49		0.273	411	4.1	0.074
2003 1 27	2 ECL 3 A	19 45 12	19 48 17		19 53 33		19 58 48	20 1 48	0.288	631	9.1	0.443
2003 1 27	2 OCC 3 P		20 18 58		20 25 51		20 32 40		0.241	822	9.4	0.442
2003 1 29	2 OCC 1 P		1 54 38		1 57 1		1 59 23		0.034	286	5.8	0.914
2003 2 1	2 OCC 1 P		14 59 31		15 1 38		15 3 45		0.027	255	5.8	0.937
2003 2 3	2 ECL 3 A	23 33 4	23 35 52		23 40 40		23 45 28	23 48 13	0.320	576	9.3	0.366
2003 2 3	2 OCC 3 A		23 25 29		23 31 56		23 38 20		0.479	771	9.3	0.331
2003 2 3	4 OCC 2 T		5 6 55	5 9 24	5 10 2	5 10 41	5 13 10		0.294	375	3.3	0.080
2003 2 5	2 OCC 1 P		4 4 31		4 6 22		4 8 13		0.020	222	5.8	0.963
2003 2 8	2 OCC 1 P		17 8 34		17 10 7		17 11 40		0.013	186	5.8	0.990
2003 2 11	2 ECL 3 A	3 13 58	3 16 34		3 21 1		3 25 29	3 28 3	0.346	535	9.5	0.284
2003 2 11	2 OCC 3 A		2 28 37		2 34 43		2 40 46		0.479	730	9.2	0.190
2003 2 18	2 ECL 3 A	6 49 48	6 52 15		6 56 26		7 0 35	7 3 2	0.365	500	9.6	0.195
2003 2 18	2 OCC 3 A		5 29 57		5 35 43		5 41 26		0.479	688	9.1	0.028
2003 2 18	4 ECL 3 P	20 40 35	20 46 40		20 49 53		20 53 6	20 59 11	0.384	386	13.9	0.626
2003 2 18	4 OCC 3 P		17 48 0		17 54 44		18 1 30		0.335	810	13.3	0.413
2003 2 19	4 ECL 1	22 12 23			22 16 46			22 21 10	0.419		4.1	0.622

## Phénomènes mutuels 2002/2003 (suite)

Date (TT) Du Maximum	Phénomène	Début pénombre	Début ombre/OCC	Début Totalité	Maximum	Fin totalité	Fin ombre/OCC	Fin pénombre	mag	Durée	Dist à Jup	Dist impact
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
		h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s		s	(RJ)	(")
2003 2 19	4 OCC 1 P		20 29 26		20 32 20		20 35 13		0.299	347	2.9	0.385
2003 2 20	4 ECL 2 P	14 23 58	14 28 19		14 28 33		14 28 50	14 33 8	0.543	32	2.3	0.462
2003 2 20	4 OCC 2 T		12 16 25	12 18 56	12 19 34	12 20 13	12 22 44		0.295	379	3.7	0.089
2003 2 25	2 ECL 3 A	10 22 21	10 24 43		10 28 38		10 32 31	10 34 52	0.380	468	9.7	0.099
2003 2 25	2 OCC 3 A		8 31 22		8 36 44		8 42 5		0.479	643	9.0	0.148
2003 2 27	1 OCC 4 P		22 0 34		22 4 0		22 7 28		0.254	415	4.6	0.491
2003 2 28	1 ECL 4 A	1 9 37	1 13 59		1 17 12		1 20 29	1 24 59	0.483	390	3.3	0.077
2003 2 28	1 OCC 4 P		17 2 6		17 12 36		17 23 31		0.317	1285	3.3	0.335
2003 2 28	1 OCC 4 P		23 38 44		23 46 13		23 53 25		0.137	881	5.9	0.787
2003 3 1	1 ECL 4 A	3 51 25	3 56 2		3 57 4		3 58 5	4 2 41	0.280	123	7.5	0.573
2003 3 1	2 ECL 4	6 24 37			6 30 2			6 35 26	0.335		8.5	0.252
2003 3 1	2 OCC 4 A		2 59 14		3 3 8		3 7 2		0.405	469	7.2	0.195
2003 3 4	2 ECL 3 A	13 51 24	13 53 42		13 57 21		14 0 58	14 3 16	0.387	436	9.8	0.006
2003 3 4	2 OCC 3 A		11 32 42		11 37 39		11 42 34		0.479	592	8.8	0.327
2003 3 5	2 ECL 1	13 44 36			13 46 21			13 48 3	0.010		5.0	0.915
2003 3 9	2 ECL 1	2 54 3			2 56 2			2 57 57	0.020		4.8	0.869
2003 3 9	4 ECL 2	22 0 39			22 6 23			22 12 8	0.232		7.8	0.837
2003 3 9	4 OCC 2 P		16 31 44		16 38 14		16 44 40		0.293	776	9.2	0.278
2003 3 10	1 ECL 3	15 6 38			15 9 30			15 12 24	0.016		3.6	1.180
2003 3 10	4 ECL 3	3 37 9			3 43 6			3 49 1	0.086		9.2	1.213
2003 3 11	2 ECL 3 A	17 18 9	17 20 25		17 23 47		17 27 7	17 29 24	0.377	402	9.8	0.118
2003 3 11	2 OCC 3 P		14 35 26		14 39 54		14 44 20		0.217	534	8.6	0.500
2003 3 12	2 ECL 1	16 3 40			16 5 46			16 7 52	0.036		4.7	0.819
2003 3 15	3 ECL 4 A	22 6 11	22 11 35		22 15 53		22 20 14	22 25 37	0.649	519	10.4	0.354
2003 3 15	3 OCC 4 P		15 37 17		15 40 2		15 42 47		0.016	330	12.8	1.379
2003 3 16	2 ECL 1	5 12 44			5 14 59			5 17 14	0.059		4.6	0.768
2003 3 16	2 ECL 4	12 24 8			12 30 43			12 37 20	0.263		4.8	0.481
2003 3 17	1 ECL 3	18 19 12			18 23 40			18 28 12	0.061		3.8	0.985
2003 3 17	1 ECL 4	9 17 60			9 22 2			9 26 4	0.426		3.6	0.209
2003 3 17	1 OCC 2 P		10 50 6		10 51 49		10 53 32		0.238	206	2.0	0.424
2003 3 18	1 ECL 3	15 57 17			16 6 19			16 14 58	0.066		7.6	0.961
2003 3 18	1 ECL 3 P	9 11 46	9 18 23		9 22 52		9 27 17	9 34 12	0.075	534	4.3	0.931
2003 3 18	2 ECL 3 A	20 42 38	20 44 56		20 47 57		20 50 59	20 53 16	0.353	363	9.7	0.236
2003 3 18	2 OCC 3 P		17 39 37		17 43 32		17 47 27		0.157	470	8.4	0.661
2003 3 19	2 ECL 1	18 21 54			18 24 16			18 26 39	0.091		4.4	0.714
2003 3 20	1 OCC 2 P		23 51 56		23 53 38		23 55 20		0.225	205	2.2	0.443
2003 3 23	2 ECL 1 P	7 30 39	7 32 30		7 33 8		7 33 47	7 35 36	0.132	77	4.3	0.657
2003 3 24	1 ECL 3 P	21 55 24	21 59 39		22 2 36		22 5 31	22 10 1	0.136	352	3.7	0.815
2003 3 24	1 OCC 2 P		12 54 10		12 55 52		12 57 34		0.215	204	2.3	0.456
2003 3 25	1 ECL 3 P	20 3 49	20 7 49		20 9 32		20 11 16	20 15 9	0.118	207	7.9	0.852

Phénomènes mutuels 2002/2003 (suite)

Date (TT) Du Maximum	Phénomène	Début pénombre	Début ombre/OCC	Début Totalité	Maximum	Fin totalité	Fin ombre/OCC	Fin pénombre	mag	Durée	Dist à Jup	Dist impact
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
		h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s		s	(RJ)	(")
2003 3 25	2 OCC 3 P		20 45 54		20 49 14		20 52 34		0.102	400	8.2	0.804
2003 3 25	4 ECL 1	12 11 20			12 15 20			12 19 20	0.339		3.7	0.695
2003 3 25	4 ECL 2 A	4 8 52	4 12 32		4 14 19		4 16 5	4 19 46	0.822	213	7.3	0.077
2003 3 25	4 ECL 3	13 33 23			13 40 3			13 46 43	0.523		4.7	0.168
2003 3 26	2 ECL 1 P	20 39 27	20 41 1		20 42 0		20 42 58	20 44 34	0.181	117	4.2	0.599
2003 3 26	2 ECL 3 A	0 5 30	0 7 52		0 10 30		0 13 10	0 15 31	0.314	318	9.6	0.362
2003 3 28	1 OCC 2 P		1 56 54		1 58 36		2 0 18		0.208	204	2.4	0.464
2003 3 28	3 ECL 2	14 30 57			14 32 45			14 34 33	0.011		5.8	1.302
2003 3 30	2 ECL 1 P	9 47 54	9 49 20		9 50 32		9 51 43	9 53 10	0.235	143	4.0	0.539
2003 3 31	1 OCC 2 P		15 0 3		15 1 45		15 3 27		0.204	204	2.5	0.467
2003 4 1	1 ECL 3 P	23 26 53	23 29 35		23 31 45		23 33 53	23 36 33	0.193	258	7.7	0.714
2003 4 1	2 OCC 3 P		23 54 40		23 57 22		0 0 4		0.057	324	8.0	0.925
2003 4 2	2 ECL 1 P	22 56 24	22 57 43		22 59 5		23 0 25	23 1 44	0.296	163	3.9	0.477
2003 4 2	2 ECL 3 A	3 27 12	3 29 42		3 31 52		3 34 4	3 36 33	0.258	262	9.5	0.494
2003 4 3	1 ECL 4	6 20 47			6 29 8			6 37 25	0.111		5.7	0.857
2003 4 3	1 ECL 4 P	17 16 48	17 23 32		17 23 58		17 24 20	17 31 1	0.233	48	9.9	0.652
2003 4 4	1 OCC 2 P		4 3 40		4 5 23		4 7 6		0.203	205	2.6	0.464
2003 4 4	3 ECL 2	17 45 17			17 47 48			17 50 19	0.049		6.3	1.155
2003 4 4	3 ECL 4 A	5 42 53	5 47 38		5 50 47		5 53 56	5 58 40	0.700	378	14.4	0.080
2003 4 5	3 ECL 1 P	0 50 3	0 51 59		0 53 7		0 54 14	0 56 11	0.465	134	2.2	0.659
2003 4 6	2 ECL 1 P	12 4 37	12 5 51		12 7 21		12 8 49	12 10 3	0.361	177	3.7	0.413
2003 4 7	1 OCC 2 P		17 7 44		17 9 28		17 11 11		0.205	207	2.7	0.455
2003 4 9	1 ECL 3 P	2 33 55	2 36 2		2 38 20		2 40 38	2 42 46	0.278	276	7.4	0.553
2003 4 9	2 ECL 3 P	6 47 46	6 50 33		6 52 6		6 53 39	6 56 26	0.190	187	9.3	0.631
2003 4 9	2 OCC 3 P		3 5 59		3 8 1		3 10 2		0.026	243	7.7	1.020
2003 4 10	2 ECL 1 P	1 12 51	1 14 1		1 15 36		1 17 9	1 18 20	0.429	188	3.6	0.347
2003 4 10	4 ECL 3	2 0 23			2 6 39		2 13 1		0.029		14.6	1.388
2003 4 11	1 OCC 2 P		6 12 17		6 14 2		6 15 48		0.211	210	2.8	0.440
2003 4 11	3 ECL 2	21 0 1			21 3 3			21 6 5	0.116		6.6	1.014
2003 4 11	4 ECL 1	21 23 30			21 26 45			21 29 60	0.085		2.3	1.105
2003 4 12	3 ECL 1 P	3 33 47	3 35 28		3 37 6		3 38 43	3 40 26	0.688	194	2.8	0.456
2003 4 13	2 ECL 1 P	14 20 50	14 21 58		14 23 36		14 25 14	14 26 21	0.498	196	3.5	0.280
2003 4 14	1 OCC 2 P		19 17 16		19 19 3		19 20 50		0.219	214	2.9	0.421
2003 4 16	1 ECL 3 A	5 32 42	5 34 33		5 36 52		5 39 12	5 41 3	0.378	279	7.0	0.375
2003 4 16	2 ECL 3	10 7 47			10 11 44			10 15 39	0.121		9.1	0.774
2003 4 17	2 ECL 1 A	3 28 49	3 29 55		3 31 35		3 33 16	3 34 21	0.565	201	3.3	0.210
2003 4 18	1 OCC 2 P		8 22 42		8 24 32		8 26 21		0.231	219	3.0	0.396
2003 4 19	2 OCC 4 P		23 13 27		23 15 21		23 17 15		0.035	228	5.6	0.902
2003 4 19	3 ECL 1 P	6 18 30	6 20 7		6 22 3		6 23 58	6 25 35	0.860	231	3.5	0.261
2003 4 19	3 ECL 2	0 15 23			0 18 50			0 22 17	0.221		7.0	0.879

Phénomènes mutuels 2002/2003 (suite)

Date (TT) Du Maximum	Phénomène	Début pénombre	Début ombre/OCC	Début Totalité	Maximum	Fin totalité	Fin ombre/OCC	Fin pénombre	mag	Durée	Dist à Jup	Dist impact
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
		h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s		s	(RJ)	(*)
2003 4 19	3 ECL 4	15 23 52			15 29 8			15 34 25	0.121		2.5	1.209
2003 4 20	2 ECL 1 A	16 36 37	16 37 41		16 39 23		16 41 5	16 42 9	0.620	204	3.2	0.140
2003 4 21	1 OCC 2 P		21 28 35		21 30 27		21 32 19		0.247	224	3.1	0.367
2003 4 23	1 ECL 3 A	8 25 43	8 27 25		8 29 43		8 32 1	8 33 42	0.452	276	6.5	0.184
2003 4 23	2 ECL 3	13 26 33			13 30 2			13 33 30	0.065		8.9	0.922
2003 4 24	2 ECL 1 A	5 44 24	5 45 27		5 47 9		5 48 51	5 49 54	0.654	204	3.1	0.068
2003 4 25	1 OCC 2 P		10 34 54		10 36 49		10 38 43		0.266	230	3.2	0.333
2003 4 26	3 ECL 1 P	9 4 51	9 6 27		9 8 36		9 10 44	9 12 21	0.951	257	4.1	0.076
2003 4 26	3 ECL 2 P	3 31 31	3 35 3		3 35 19		3 35 40	3 39 6	0.362	38	7.3	0.750
2003 4 27	2 ECL 1 A	18 52 1	18 53 3		18 54 44		18 56 24	18 57 27	0.662	201	2.9	0.005
2003 4 28	1 OCC 2 P		23 41 40		23 43 38		23 45 36		0.289	236	3.4	0.294
2003 4 28	4 OCC 2 P		14 57 9		15 1 9		15 5 8		0.213	479	7.9	0.446
2003 4 29	4 ECL 3	8 36 43			8 43 5			8 49 26	0.145		7.9	1.047
2003 4 30	1 ECL 3 A	11 15 19	11 16 56		11 19 6		11 21 17	11 22 53	0.480	261	6.0	0.018
2003 4 30	2 ECL 3	16 44 37			16 47 32			16 50 27	0.028		8.6	1.075
2003 5 1	2 ECL 1 A	7 59 36	8 0 39		8 2 17		8 3 55	8 4 58	0.648	196	2.8	0.080
2003 5 2	1 OCC 2 P		12 48 51		12 50 52		12 52 53		0.315	243	3.5	0.251
2003 5 3	3 ECL 1 P	11 53 30	11 55 9		11 57 26		11 59 45	12 1 25	0.944	276	4.6	0.095
2003 5 3	3 ECL 2 P	6 48 31	6 51 15		6 52 37		6 53 59	6 56 43	0.518	164	7.6	0.629
2003 5 4	2 ECL 1 A	21 7 3	21 8 6		21 9 41		21 11 15	21 12 19	0.608	189	2.7	0.156
2003 5 5	2 ECL 4	17 37 31			18 2 27			18 31 38	0.057		3.7	0.926
2003 5 6	1 OCC 2 P		1 56 29		1 58 33		2 0 38		0.345	249	3.6	0.205
2003 5 6	2 OCC 4 A		13 28 37		13 43 42		13 59 9		0.407	1832	4.3	0.195
2003 5 7	1 ECL 3 A	14 2 14	14 3 51		14 5 50		14 7 48	14 9 24	0.441	236	5.4	0.226
2003 5 7	2 OCC 4 A		2 28 29		2 41 2		2 53 8		0.406	1479	9.4	0.073
2003 5 8	2 ECL 1 A	10 14 29	10 15 34		10 17 3		10 18 32	10 19 37	0.544	178	2.6	0.233
2003 5 9	1 OCC 2 P		15 4 30		15 6 37		15 8 45		0.377	255	3.7	0.155
2003 5 10	3 ECL 1 P	14 45 44	14 47 29		14 49 54		14 52 21	14 54 7	0.868	292	5.0	0.247
2003 5 10	3 ECL 2 P	10 6 46	10 9 14		10 11 6		10 12 59	10 15 28	0.660	225	7.9	0.517
2003 5 11	2 ECL 1 P	23 21 48	23 22 55		23 24 17		23 25 39	23 26 46	0.467	165	2.5	0.311
2003 5 13	1 OCC 2 P		4 12 59		4 15 9		4 17 20		0.409	262	3.8	0.101
2003 5 14	1 ECL 3 A	16 47 29	16 49 12		16 50 50		16 52 29	16 54 11	0.350	198	4.7	0.438
2003 5 14	4 OCC 1 P		2 45 20		2 47 39		2 49 58		0.058	279	4.6	0.831
2003 5 14	4 OCC 1 P		21 54 16		22 3 58		22 14 4		0.173	1187	3.5	0.562
2003 5 15	2 ECL 1 P	12 29 4	12 30 14		12 31 28		12 32 41	12 33 51	0.386	147	2.3	0.390
2003 5 15	4 OCC 1 P		4 12 43		4 16 59		4 21 9		0.017	505	5.9	0.961
2003 5 16	1 OCC 2 T		17 21 50	17 23 56	17 24 3	17 24 10	17 26 17		0.425	267	3.9	0.045
2003 5 17	3 ECL 1 P	17 42 31	17 44 27		17 47 2		17 49 39	17 51 35	0.766	311	5.4	0.375
2003 5 17	3 ECL 2 P	13 25 40	13 28 1		13 30 15		13 32 31	13 34 53	0.780	271	8.1	0.412
2003 5 19	2 ECL 1 P	1 36 15	1 37 30		1 38 32		1 39 34	1 40 49	0.305	124	2.2	0.470
2003 5 20	1 OCC 2 T		6 31 8	6 33 14	6 33 24	6 33 34	6 35 40		0.425	272	4.1	0.013

## Phénomènes mutuels 2002/2003 (suite)

Date (TT) Du Maximum	Phénomène	Début pénombre	Début ombre/OCC	Début Totalité	Maximum	Fin totalité	Fin ombre/OCC	Fin pénombre	mag	Durée	Dist à Jup	Dist impact
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
		h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s		s	(RJ)	(")
2003 5 21	1 ECL 3 P	19 31 45	19 33 39		19 34 49		19 35 57	19 37 54	0.230	137	4.0	0.651
2003 5 22	1 OCC 4 A		12 5 12		12 19 53		12 33 25		0.274	1693	3.8	0.133
2003 5 22	1 OCC 4 P		7 16 8		7 27 43		7 40 23		0.317	1455	5.8	0.266
2003 5 22	2 ECL 1 P	14 43 23	14 44 47		14 45 33		14 46 20	14 47 44	0.228	94	2.1	0.551
2003 5 23	1 OCC 2 P		19 40 47		19 43 5		19 45 22		0.422	275	4.1	0.074
2003 5 23	1 OCC 4 P		8 43 33		8 44 59		8 46 25		0.014	172	4.4	0.951
2003 5 24	3 ECL 1 P	20 47 5	20 49 14		20 52 8		20 55 3	20 57 16	0.694	350	5.7	0.472
2003 5 24	3 ECL 2 P	16 45 50	16 48 7		16 50 40		16 53 15	16 55 32	0.874	308	8.3	0.318
2003 5 26	2 ECL 1 P	3 50 28	3 52 11		3 52 30		3 52 52	3 54 33	0.157	42	2.0	0.632
2003 5 27	1 OCC 2 P		8 50 56		8 53 14		8 55 33		0.384	277	4.3	0.136
2003 5 28	1 ECL 3	22 15 23			22 18 9			22 20 55	0.119		3.2	0.860
2003 5 29	2 OCC 3 P		2 20 50		2 22 33		2 24 16		0.031	206	5.3	0.863
2003 5 29	4 OCC 3 P		22 44 51		22 51 24		22 57 57		0.261	785	13.4	0.466
2003 5 30	1 OCC 2 P		22 1 24		22 3 43		22 6 1		0.338	278	4.4	0.200
2003 5 31	3 ECL 2 P	20 6 44	20 8 59		20 11 49		20 14 39	20 16 54	0.940	341	8.5	0.232
2003 6 1	3 ECL 1 P	0 4 24	0 6 57		0 10 34		0 14 13	0 16 53	0.628	436	5.8	0.529
2003 6 1	3 ECL 1 P	21 52 34	21 56 10		22 2 44		22 9 1	22 12 26	0.774	772	5.9	0.411
2003 6 1	3 ECL 1 T	13 29 14	13 32 21	13 42 34	13 43 14	13 43 54	13 54 18	13 57 29	1.000	1317	2.4	0.028
2003 6 3	1 OCC 2 P		11 12 24		11 14 42		11 16 60		0.290	276	4.5	0.266
2003 6 5	1 ECL 3	0 59 8			1 1 29			1 3 51	0.046		2.4	1.064
2003 6 5	2 OCC 1 P		17 35 56		17 36 45		17 37 34		0.015	97	3.0	0.735
2003 6 5	2 OCC 3 P		5 46 34		5 48 44		5 50 55		0.072	261	4.9	0.729
2003 6 7	1 OCC 2 P		0 23 40		0 25 56		0 28 12		0.241	271	4.6	0.332
2003 6 7	3 ECL 2 P	23 28 52	23 31 6		23 34 10		23 37 16	23 39 30	0.978	370	8.7	0.156
2003 6 8	2 OCC 4 A		23 6 46		23 9 51		23 12 56		0.405	370	2.4	0.080
2003 6 8	3 ECL 1 P	3 51 51	3 55 24		4 1 28		4 7 43	4 11 34	0.643	739	5.6	0.519
2003 6 9	2 OCC 1 P		6 45 28		6 46 35		6 47 43		0.042	134	2.8	0.658
2003 6 9	3 ECL 1 P	1 46 13	1 49 12		1 52 5		1 54 58	1 57 53	0.425	345	5.5	0.692
2003 6 10	1 OCC 2 P		13 35 32		13 37 44		13 39 56		0.192	264	4.7	0.398
2003 6 12	2 OCC 1 P		19 55 12		19 56 33		19 57 54		0.079	161	2.7	0.578
2003 6 12	2 OCC 3 P		9 13 11		9 15 43		9 18 16		0.135	305	4.5	0.569
2003 6 14	1 OCC 2 P		2 47 40		2 49 46		2 51 52		0.146	252	4.8	0.465
2003 6 15	3 ECL 2 P	2 52 34	2 54 48		2 58 8		3 1 28	3 3 43	0.995	400	8.8	0.090
2003 6 15	3 OCC 1 P		3 50 48		3 54 8		3 57 32		0.026	404	5.8	0.903
2003 6 16	2 OCC 1 P		9 5 6		9 6 37		9 8 7		0.126	182	2.5	0.493
2003 6 16	3 ECL 1	5 6 25			5 10 23			5 14 19	0.145		5.1	0.960
2003 6 16	3 OCC 1 P		1 58 20		2 0 53		2 3 25		0.012	305	5.9	0.954
2003 6 16	4 OCC 1 P		17 44 53		17 48 11		17 51 29		0.248	396	4.4	0.378
2003 6 17	1 OCC 2 P		16 0 28		16 2 26		16 4 23		0.102	235	4.9	0.531
2003 6 17	4 OCC 1 P		14 29 58		14 46 26		15 5 21		0.330	2123	4.4	0.223
2003 6 17	4 OCC 1 T		18 15 33	18 31 35	18 33 11	18 34 47	18 48 17		0.361	1964	5.8	0.099



Phénomènes mutuels 2002/2003 (suite)

Date (TT) Du Maximum	Phénomène	Début pénombre	Début ombre/OCC	Début Totalité	Maximum	Fin totalité	Fin ombre/OCC	Fin pénombre	mag	Durée	Dist à Jup	Dist impact
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
		h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s		s	(RJ)	(")
2003 6 17	4 OCC 2 P		16 10 45		16 12 56		16 15 7		0.063	262	4.8	0.699
2003 6 18	4 OCC 3 P		7 10 6		7 14 29		7 18 52		0.130	526	10.7	0.728
2003 6 19	2 OCC 1 P		22 15 7		22 16 46		22 18 25		0.182	198	2.4	0.406
2003 6 19	2 OCC 3 P		12 40 56		12 43 44		12 46 33		0.214	337	4.0	0.385
2003 6 21	1 OCC 2 P		5 13 32		5 15 17		5 17 3		0.063	210	5.0	0.597
2003 6 22	3 ECL 2 P	6 18 11	6 20 28		6 24 2		6 27 38	6 29 55	1.000	431	9.0	0.037
2003 6 22	3 OCC 1 P		9 18 21		9 44 41		11 48 10		0.091	8988	4.0	0.709
2003 6 22	3 OCC 1 P		9 18 21		11 19 47		11 48 10		0.092	8988	4.0	0.706
2003 6 23	2 OCC 1 P		11 25 16		11 27 1		11 28 46		0.245	210	2.3	0.314
2003 6 23	3 ECL 1	8 12 40			8 15 2			8 17 25	0.020		4.5	1.225
2003 6 23	3 OCC 1 P		5 41 38		5 44 39		5 47 38		0.059	360	5.6	0.789
2003 6 24	1 OCC 2 P		18 27 24		18 28 51		18 30 17		0.031	173	5.1	0.663
2003 6 24	1 OCC 4 P		22 29 10		22 33 56		22 38 52		0.019	582	5.8	0.863
2003 6 24	3 OCC 4 P		2 5 32		2 11 24		2 17 16		0.146	704	13.5	0.682
2003 6 25	1 OCC 4 P		4 0 1		4 6 42		4 13 10		0.032	789	3.6	0.821
2003 6 26	1 OCC 4 P		0 2 59		0 6 12		0 9 24		0.207	385	4.4	0.446
2003 6 26	2 OCC 3 A		16 9 20		16 12 17		16 15 15		0.479	354	3.6	0.179
2003 6 27	2 OCC 1 P		0 35 32		0 37 22		0 39 11		0.315	219	2.1	0.219
2003 6 29	3 ECL 2 T	9 46 31	9 48 50	9 52 34	9 52 42	9 52 50	9 56 35	9 58 55	1.000	465	9.1	0.004
2003 6 30	2 OCC 1 P		13 45 56		13 47 48		13 49 40		0.389	224	2.0	0.121
2003 6 30	3 OCC 1 P		9 4 36		9 7 49		9 11 1		0.146	384	5.1	0.576
2003 7 3	1 OCC 3 P		10 10 10		10 12 37		10 15 4		0.205	294	2.0	0.454
2003 7 3	2 OCC 3 A		19 38 31		19 41 29		19 44 26		0.479	355	3.1	0.049
2003 7 3	4 OCC 2 T		1 4 11	1 10 26	1 11 8	1 11 50	1 18 11		0.295	840	9.3	0.170
2003 7 3	4 OCC 3 P		18 23 55		18 27 41		18 31 28		0.175	453	2.5	0.608
2003 7 6	3 ECL 2 T	13 17 20	13 19 42	13 23 48	13 23 55	13 24 2	13 28 8	13 30 31	1.000	506	9.2	0.033
2003 7 7	3 OCC 1 P		12 17 6		12 20 21		12 23 35		0.268	389	4.4	0.324
2003 7 10	1 OCC 3 A		13 8 13		13 11 3		13 13 53		0.356	339	2.7	0.170
2003 7 10	2 OCC 3 P		23 8 34		23 11 20		23 14 7		0.246	333	2.6	0.295
2003 7 13	3 ECL 2 T	16 52 1	16 54 27	16 58 57	16 59 5	16 59 12	17 3 45	17 6 12	1.000	558	9.3	0.047
2003 7 13	3 OCC 4 P		11 30 42		11 34 39		11 38 35		0.094	473	10.3	0.782
2003 7 14	3 OCC 1 T		15 23 53	15 26 27	15 27 1	15 27 35	15 30 8		0.321	374	3.8	0.038
2003 7 17	1 OCC 3 A		16 9 31		16 12 32		16 15 34		0.356	363	3.5	0.107
2003 7 18	2 OCC 3 P		2 39 25		2 41 43		2 44 2		0.124	277	2.2	0.559
2003 7 20	3 ECL 2 T	20 30 44	20 33 15	20 38 10	20 38 26	20 38 41	20 43 39	20 46 12	1.000	624	9.3	0.049
2003 7 21	3 OCC 1 P		18 26 47		18 29 35		18 32 23		0.288	336	3.0	0.277
2003 7 24	1 OCC 3 P		19 15 30		19 18 33		19 21 37		0.243	367	4.2	0.367
2003 7 27	3 OCC 2 P		22 47 45		22 50 27		22 53 8		0.013	323	9.3	0.842
2003 7 28	3 ECL 2 T	0 15 35	0 18 15	0 23 41	0 24 10	0 24 38	0 30 9	0 32 50	1.000	714	9.4	0.036
2003 7 28	3 OCC 1 P		21 27 29		21 29 39		21 31 48		0.119	259	2.3	0.614
2003 7 31	1 OCC 3 P		22 27 29		22 30 23		22 33 18		0.124	349	4.8	0.601

## Phénomènes mutuels 2002/2003 (suite et fin)

Date (TT) Du Maximum	Phénomène	Début pénombre	Début ombre/OCC	Début Totalité	Maximum	Fin totalité	Fin ombre/OCC	Fin pénombre	mag	Durée	Dist à Jup	Dist impact
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
		h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s	h m s		s	(RJ)	(")
2003 8 4 3 ECL 2 T		4 9 46	4 12 37	4 18 53	4 19 37	4 20 21	4 26 42	4 29 36	1.000	845	9.3	0.008
2003 8 4 3 OCC 2 P			3 1 47		3 6 41		3 11 37		0.053	590	9.4	0.715
2003 8 8 1 ECL 3		20 21 31			20 42 1			21 12 55	0.019		4.6	1.089
2003 8 8 1 OCC 3 P			1 49 39		1 52 10		1 54 41		0.042	302	5.4	0.791
2003 8 10 1 ECL 2 P		12 13 44	12 16 16		12 33 19		12 51 38	12 54 48	0.818	2122	2.5	0.200
2003 8 10 1 ECL 2 P		17 11 54	17 15 6		17 29 36		17 42 33	17 45 13	0.984	1646	5.5	0.049
2003 8 10 1 OCC 2 P			13 1 41		13 27 19		14 0 57		0.399	3556	3.4	0.101
2003 8 10 1 OCC 2 P			16 3 11		16 31 31		16 52 20		0.296	2949	5.2	0.233
2003 8 11 3 ECL 2 T		8 18 59	8 22 11	8 29 55	8 30 56	8 31 56	8 39 51	8 43 8	1.000	1060	9.2	0.036
2003 8 11 3 OCC 2 P			7 33 40		7 40 57		7 48 20		0.097	880	9.3	0.606
2003 8 12 3 ECL 2 P		7 35 59	7 43 59		7 55 20		8 6 35	8 15 21	0.175	1357	3.0	0.876
2003 8 12 3 OCC 2 P			8 42 32		9 7 54		9 34 54		0.134	3142	4.0	0.528
2003 8 14 1 ECL 2 P		7 7 54	7 10 10		7 19 26		7 28 9	7 30 20	0.922	1079	5.7	0.119
2003 8 14 1 OCC 2 P			6 42 2		6 53 33		7 4 17		0.325	1335	5.6	0.196
2003 8 16 1 OCC 3 P			3 34 53		3 38 27		3 41 58		0.020	425	5.9	0.858
2003 8 17 1 ECL 2 P		20 44 18	20 46 15		20 53 23		21 0 11	21 2 5	0.822	836	5.8	0.195
2003 8 17 1 OCC 2 P			20 32 44		20 41 19		20 49 33		0.377	1009	5.8	0.130
2003 8 18 3 ECL 2 T		12 58 14	13 2 11	13 13 27	13 14 37	13 15 48	13 27 31	13 31 43	1.000	1521	8.9	0.096
2003 8 18 3 OCC 2 P			12 41 2		12 52 33		13 4 25		0.140	1403	9.0	0.514
2003 8 21 1 ECL 2 P		10 14 16	10 16 4		10 21 48		10 27 26	10 29 6	0.698	682	5.8	0.276
2003 8 21 1 OCC 2 T			10 12 27	10 19 18	10 19 31	10 19 45	10 26 25		0.425	838	5.8	0.050
2003 8 22 1 ECL 3		16 3 59			16 12 55			16 21 39	0.016		2.6	1.096
2003 8 22 1 OCC 3 P			15 58 10		16 10 53		16 23 3		0.154	1493	2.5	0.534
2003 8 24 1 ECL 2 P		23 38 21	23 40 6		23 44 50		23 49 26	23 51 8	0.563	561	5.8	0.359
2003 8 24 1 OCC 2 P			10 26 29		10 37 22		10 47 36		0.024	1267	2.5	0.642
2003 8 24 1 OCC 2 T			23 44 25	23 50 13	23 50 32	23 50 51	23 56 32		0.425	727	5.9	0.039
2003 8 25 3 ECL 2 T		19 11 58	19 19 49	19 52 52	19 54 42	19 56 31	20 41 11	20 57 19	1.000	4882	7.8	0.150
2003 8 25 3 OCC 2 P			20 3 15		20 54 26		1 16 8		0.199	18773	7.7	0.394
2003 8 26 3 ECL 2 T		0 7 9	0 21 38	1 7 39	1 16 2	1 24 6	1 57 43	2 5 9	1 000	5765	5.2	0.032
2003 8 26 3 OCC 2 P			20 3 15		0 18 9		1 16 8		0.241	18773	5.2	0.299
2003 8 28 1 ECL 2 P		13 0 20	13 2 5		13 5 55		13 9 42	13 11 24	0.435	457	5.8	0.446
2003 8 28 1 OCC 2 P			13 13 17		13 18 38		13 23 53		0.371	636	5.9	0.138
2003 9 1 1 ECL 2 P		2 19 4	2 20 53		2 23 54		2 26 55	2 28 42	0.315	361	5.7	0.534
2003 9 1 1 OCC 2 P			2 38 23		2 43 3		2 47 39		0.288	557	5.9	0.243
2003 9 4 1 ECL 2 P		15 36 50	15 38 56		15 41 2		15 43 11	15 45 10	0.202	256	5.6	0.625
2003 9 4 1 OCC 2 P			16 2 11		16 6 9		16 10 5		0.201	475	5.9	0.356
2003 9 8 1 ECL 2 P		4 52 33	4 55 10		4 56 5		4 57 2	4 59 34	0.107	111	5.5	0.716
2003 9 8 1 OCC 2 P			5 23 40		5 26 54		5 30 6		0.118	387	5.8	0.474
2003 9 11 1 ECL 2		18 7 57			18 10 45			18 13 32	0.039		5.4	0.810
2003 9 11 1 OCC 2 P			18 44 40		18 46 58		18 49 15		0.046	275	5.8	0.599

Les utilisateurs de ces données s'engagent à citer la source :

(c) J.-E. Arlot, IMCCE/Observatoire de Paris/CNRS-France

