

S017

DÉTERMINATION D'ORBITES DE COMÈTES POUR 1988.

Patrick Rocher

---

*Service des Calculs et de Mécanique Céleste du Bureau des Longitudes*  
UA 707  
77, avenue Denfert-Rochereau  
75014 Paris

juillet 1987

Imprimé au CIRCE-Batiment 506-91405 ORSAY/CEDEX

## TABLE DES MATIÈRES

Introduction . . . . .	5
I. Magnitudes et éléments osculateurs . . . . .	5
II. Intégration numérique et comparaison aux observations . . . . .	6
III. Éphémérides . . . . .	7
IV. Éphémérides sous forme de polynômes . . . . .	7
V. Utilisation des éphémérides . . . . .	7
VI. Bibliographie . . . . .	9
Tableaux des formules pour le calcul des magnitudes . . . . .	10
Éléments elliptiques pour le 1 juillet 1988 . . . . .	10
Comètes	
Reinmuth 1 . . . . .	11
Finlay . . . . .	20
Longmore . . . . .	29
Tempel 2 . . . . .	37
Schwassmann-Wachmann 1 . . . . .	48



## INTRODUCTION

Cette note technique a pour but de rassembler un ensemble de données et de résultats concernant les comètes dont le passage au périhélie aura lieu au cours de l'année 1988. Elle a été élaborée de manière à fournir pour chaque comète des renseignements précieux pour sa redécouverte et devrait être un outil de travail particulièrement utile pour les observateurs. La publication des comparaisons avec les observations permet d'apprécier les précisions obtenues et rend compte des difficultés rencontrées avec certaines comètes pour relier entre elles plusieurs orbites correspondant à des passages successifs.

## I. MAGNITUDES ET ÉLÉMENTS OSCULATEURS

Les différentes formules utilisées pour calculer les magnitudes sont données dans un tableau récapitulatif situé en page 10. Dans ce tableau  $\Delta$  représente la distance comète Terre et  $r$  représente la distance comète Soleil, ces deux variables étant exprimées en unité astronomique.

Pour chaque comète nous donnons les renseignements suivants :

Les éléments elliptiques de l'orbite osculatrice, calculés pour une époque voisine du dernier passage observé. Ces éléments sont les suivants :  $T$  l'instant du passage au périhélie pour l'époque considérée,  $\omega$  l'argument de latitude du périhélie,  $\Omega$  la longitude du nœud ascendant de l'orbite,  $i$  l'inclinaison de l'orbite sur le plan de l'écliptique,  $q$  le paramètre de l'ellipse osculatrice,  $e$  l'excentricité de l'ellipse osculatrice,  $a$  le demi-grand axe,  $n$  le moyen mouvement en degré par jour et  $P$  la période de révolution exprimée en année. Ces éléments sont rapportés à l'équinoxe et à l'écliptique moyens 1950.0, l'orbite utilisée pour les calculer est ajustée sur les observations. On fournit également avec chaque élément l'incertitude sur sa détermination ainsi que l'écart type et la moyenne des O-C (valeurs observées-valeurs calculées).

On donne également la valeur des éléments elliptiques de l'orbite osculatrice pour une époque voisine de la date du prochain passage au périhélie. Avec ces éléments figurent les quantités  $P$  et  $Q$  définies de la manière suivante :

$$P_x = \cos \omega \cos \Omega - \sin \omega \sin \Omega \cos i$$

$$P_y = \cos \epsilon (\cos \omega \sin \Omega + \sin \omega \cos \Omega \cos i) - \sin \epsilon \sin \omega \sin i$$

$$P_z = \sin \epsilon (\cos \omega \sin \Omega + \sin \omega \cos \Omega \cos i) - \cos \epsilon \sin \omega \sin i$$

$$Q_x = -\sin \omega \cos \Omega - \cos \omega \sin \Omega \cos i$$

$$Q_y = \cos \epsilon (-\sin \omega \sin \Omega + \cos \omega \cos \Omega \cos i) - \sin \epsilon \cos \omega \sin i$$

$$Q_z = \sin \epsilon (-\sin \omega \sin \Omega + \cos \omega \cos \Omega \cos i) - \cos \epsilon \cos \omega \sin i$$

où  $\epsilon$  représente l'obliquité de l'écliptique pour l'époque 1950.0.

Ces quantités peuvent être utilisées pour calculer les coordonnées équatoriales héliocentriques de la comète  $(x, y, z)$  en utilisant les formules du problème des deux corps. En effet on a :

$$x = P_x r \cos v + Q_x r \sin v$$

$$y = P_y r \cos v + Q_y r \sin v$$

$$z = P_z r \cos v + Q_z r \sin v$$

avec

$$\begin{aligned} r \cos v &= a(\cos E - e) \\ r \sin v &= a\sqrt{1 - e^2} \sin E \end{aligned}$$

où  $v$  est l'anomalie vraie et  $E$  est l'anomalie excentrique,  $E$  à un instant  $t$  se calcule en résolvant l'équation de Képler.

$$M = E - e \sin E$$

où  $M$  est l'anomalie moyenne,  $M = n(t - T)$ .

Sur une période de quelques semaines de part et d'autre de l'époque pour laquelle on a fourni les éléments osculateurs, l'approximation qui consiste à utiliser le formulaire du problème des deux corps est relativement bonne, les écarts avec l'orbite réelle sont de l'ordre d'une dizaine de secondes d'arc. On peut, à partir des coordonnées héliocentriques, calculer les coordonnées géocentriques de la comète à l'aide des formules suivantes :

$$\begin{aligned} \xi &= x + X \\ \eta &= y + Y \\ \zeta &= z + Z \end{aligned}$$

et

$$\begin{aligned} r &= \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \\ \Delta &= \sqrt{\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2} \\ \tan \alpha &= \frac{\eta}{\xi} \\ \tan \delta &= \frac{\zeta}{\sqrt{\xi^2 + \eta^2}} \end{aligned}$$

où  $X$ ,  $Y$  et  $Z$  représentent les coordonnées géocentriques équatoriales du Soleil (pour l'équinoxe et l'équateur moyens 1950.0) ,  $r$  la distance comète Soleil,  $\Delta$  la distance comète Terre,  $\alpha$  l'ascension droite et  $\delta$  la déclinaison de la comète. Si on veut garder une bonne précision dans le calcul de ces valeurs il faut utiliser une éphéméride du Soleil ayant elle aussi une bonne précision (la solution du problème des deux corps est insuffisante) il est conseillé d'utiliser les éphémérides du Soleil produites par J. Chapront(1984) qui assurent une précision de l'ordre de  $0,2''$ .

Ces éléments permettent donc aux utilisateurs qui le désirent de construire eux-mêmes les éphémérides des comètes au voisinage des dates de passage au périhélie.

## II. INTÉGRATION NUMÉRIQUE ET COMPARAISON AUX OBSERVATIONS

La méthode d'intégration numérique utilisée est la méthode de Gragg-Bulirsch-Stoer (1966), méthode du type multi prédicteur-correcteur par extrapolation rationnelle. Pour le calcul des forces perturbatrices nous avons tenu compte des forces exercées par l'ensemble des planètes du système solaire ainsi que des forces non gravitationnelles provenant du dégazage du noyau au voisinage du Soleil. Les éphémérides des planètes utilisées pour calculer ces forces perturbatrices et les positions topocentriques astrométriques sont celles du JPL DE102 (Newall *et al.* 1983). Les constantes d'intégration ainsi que les paramètres des forces non gravitationnelles sont calculés par ajustement des orbites aux observations par la méthode des moindres carrés. Les tableaux de comparaison donnent successivement la date d'observation, les positions

observées, les écarts entre ces positions et les positions calculées (O-C) ainsi que le code de l'observatoire où l'observation a été faite. Ce code est le même que celui qui est utilisé pour les observatoires dans les Minor Planets Circulars (M.P.C.), la dernière mise à jour de ces codes est publiée dans le numéro d'octobre 1986 page 11200.

### III. ÉPHÉMÉRIDES

Les coordonnées publiées sont des coordonnées équatoriales géocentriques rapportées à l'équateur et à l'équinoxe moyens 1950.0. Ces coordonnées sont astrométriques (pour faciliter la comparaison avec les étoiles des catalogues) c'est à dire qu'elles sont relatives à la position de la Terre à l'instant  $t$  et à celle de la comète à l'instant  $t - \tau$ ,  $\tau$  étant le temps d'aberration. Elles sont, de plus, corrigées de la partie variable de l'aberration annuelle, c'est à dire de l'aberration due à l'excentricité de l'orbite de la Terre. Pour chaque comète on donne successivement :

- L'ascension droite en heure, minute et seconde de temps.
- La déclinaison en degré, minute et seconde d'arc.
- La distance à la Terre en UA.
- La distance au Soleil en UA.
- L'élongation en degré.
- La magnitude totale  $m_1$ .
- La magnitude du noyau  $m_2$ .

Ces valeurs sont données à 0h de temps universel pour les dates considérées en prenant pour les années 1987 et 1988 la valeur de la différence ET-UT égale à 55 secondes.

### IV. ÉPHÉMÉRIDES SOUS FORME DE POLYNÔMES

Les coordonnées publiées sont les coordonnées cartésiennes  $x$ ,  $y$ , et  $z$  géocentriques astrométriques 1950.0 calculées de la manière suivante :

$$x = r \cos \delta \cos \alpha$$

$$y = r \cos \delta \sin \alpha$$

$$z = r \sin \delta$$

où  $\alpha$  et  $\delta$  représentent respectivement l'ascension droite et la déclinaison astrométriques 1950.0 et  $r$  la distance à la Terre. Les éphémérides se présentent sous la forme de tableaux de coefficients des développements en polynômes de Tchebycheff.

Chaque développement couvre un intervalle de 33 jours à partir de la veille du premier jour du mois numéroté zéro, par exemple le 0 mai 1987 correspond au 30 avril. Les développements comportent dix coefficients numérotés de zéro à neuf, surmontés d'une valeur de vérification en italique qui correspond à la date initiale de l'intervalle. Ces coefficients sont fournis avec un nombre de décimales suffisant pour assurer une précision de l'ordre de  $0,5 \times 10^{-6}$  UA sur chaque coordonnée.

Le temps utilisé est le temps universel (UT) et est exprimé en jour et fraction de jour.

### V. UTILISATION DES ÉPHÉMÉRIDES.

La valeur d'une coordonnée  $v$  à un instant  $t$  donné se calcule par la série:

$$v = \sum_{i=0}^9 a_i T_i(u)$$

avec  $u = -1 + 2(t - t_0)/\Delta t$

où  $t_0$  est la date initiale de l'intervalle et  $\Delta t$  la longueur de l'intervalle ( $\Delta t = \mathbf{DT} = 33$  jours).  
 Les  $T_i(u)$  représentent les polynômes de Tchebycheff d'ordre  $i$ . On peut les calculer par la formule de récurrence suivante:

$$T_i = 2uT_{i-1}(u) - T_{i-2}(u)$$

avec  $T_0 = 1$  et  $T_1(u) = u$

ou encore à l'aide de la formule suivante:

$$T_i(u) = \cos i\theta \quad \text{où} \quad \theta = \arccos u$$

Dans ces formules les  $a_i$  sont les coefficients du développement pour l'intervalle contenant la date  $t$ .

Remarque. La valeur de contrôle qui figure en italique au dessus de chaque colonne de coefficients est calculée pour la valeur origine de l'intervalle, donc  $u = -1$  ce qui donne en utilisant la deuxième méthode de calcul  $\theta = \pi$ , la valeur de contrôle est donc égale à :

$$v_0 = \sum_{i=0}^9 a_i \cos i\pi$$

$$v_0 = \sum_{i=0}^9 a_i (-1)^i$$



Exemple. Calculer les coordonnées équatoriales astrométriques  $\alpha$ ,  $\delta$  et la distance à la Terre de la comète Longmore le 25 octobre 1987 à 0h UT.

$$u = -0,51515152$$

$$\begin{array}{ll} T_0 = +1 & T_1 = 0,51515152 \\ T_2 = -0,46923783 & T_3 = -0,99860868 \\ T_4 = -0,55963171 & T_5 = 0,42201843 \\ T_6 = 0,99443858 & T_7 = 0,60255465 \\ T_8 = -0,37362469 & T_9 = -0,98750131 \end{array}$$

d'où après multiplication par les coefficients

$$\begin{array}{l} x = -2,5230098 \text{ UA} \\ y = +1,2513662 \text{ UA} \\ z = +1,9071137 \text{ UA} \end{array}$$

ce qui permet de calculer l'ascension droite et la déclinaison :

$$\alpha = \arctan\left(\frac{y}{x}\right) \quad (+180^\circ \text{ si } x \text{ est négatif})$$

$$\delta = \arctan\left(\frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}}\right)$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

$$\alpha = 153,6194389^\circ$$

$$\alpha = 10,2412959 \text{ h soit } 10\text{h } 14\text{m } 28,67\text{s}$$

$$\delta = 34,104760^\circ \text{ soit } 34^\circ 6' 17,14''$$

$$r = 3,4012613 \text{ UA}$$

## VI. BIBLIOGRAPHIE

Bulirsch, R. et Stoer, J.: 1966, *Num. Math.* **8**, 1

Chapront, J. et Morando, B.: 1984, Formulaire de calcul d'une éphéméride de petite planète ou de comète, à partir de ses éléments osculateurs, coordonnées rectangulaires du Soleil de 1950 à 2000. *Notes scientifiques et techniques du Bureau des Longitudes S003*.

Newall, X.X., Standish, E.M., Williams, J.G.: 1983, *Astro. Astrophys.* **125**, 150.

**Formules utilisées pour le calcul des magnitudes**

Comète	Magnitude totale $m_1$	Magnitude du noyau $m_2$
Reinmuth 1		$15,35 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$
Finlay	$13,78 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$	$17,58 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$
Longmore	$11,85 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$	$14,52 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$
Tempel 2	$11,34 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$	$15,76 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$
Schwassmann-Wachmann 1	$5,00 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$	$10,00 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$

**Éléments elliptiques pour le 1 juillet 1988 à 0h ET**  
**Jour julien : 2447343,5**

Comète	$\tau$	$\omega$	$\Omega$	$i$	$e$	$a$
	244	o	o	o		
Reinmuth 1	7 291,466 91	13,017 55	119,149 05	8,138 24	0,503 008 7	3,761 271 7
Finlay	7 318,570 88	322,202 78	41,741 56	3,647 37	0,699 493 4	3,641 791 9
Longmore	7 446,720 44	195,706 18	15,002 18	24,387 14	0,341 368 5	3,657 347 4
Tempel 2	7 421,228 32	191,035 10	119,118 51	12,431 42	0,544 488 3	3,037 094 2
Schwassmann- Wachmann 1	7 814,345 87	49,052 46	312,108 53	9,363 44	0,045 539 1	6,048 218 2
	244					

## COMÈTE REINMUTH 1

Cette comète périodique découverte par Reinmuth, à Königstuhl, Heidelberg, le 22 février 1928 a été vue à tous ses retours sauf celui de 1942. Le nombre de passages observés est égal à 7. Les références de la comète pour ces différents passages sont les suivantes: 1928I, 1935II, 1950IV, 1958II, 1965V, 1973IV et 1980VIII.

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 45 observations réparties entre le 20 septembre 1957 et le 8 avril 1981, pour ce calcul nous avons tenu compte des perturbations dues à l'ensemble des planètes du système solaire ainsi que des effets des forces non gravitationnelles de type II.

La moyenne sur l'ensemble des O-C est de  $0,22''$  et l'écart-type est de  $1,63''$ .

Epoque: 6 mai 1981 0h ET, jour julien 2 444 730,5

$T = 1980 \text{ octobre } 29,72150$	$\pm 0,01631$
$\omega = 9,45755^\circ$	$\pm 0,00195$
$\Omega = 121,09426^\circ$	$\pm 0,00165$
$i = 8,30454^\circ$	$\pm 0,00020$
$q = 1,9813634 \text{ UA}$	$\pm 0,0000421$
$e = 0,4873617$	$\pm 0,0000160$
$a = 3,8650320 \text{ UA}$	$\pm 0,0002027$
$n = 0,12971029^\circ/\text{jour}$	$\pm 0,00001020$
$P = 7,599 \text{ ans}$	$\pm 0,00060 \text{ (0,2183 jour)}$

Les paramètres des forces non gravitationnelles ont les valeurs suivantes:

$$A_1 = 0,160 \times 10^{-8} \pm 0,127 \times 10^{-8}$$

$$A_2 = -0,0275 \times 10^{-8} \pm 0,002 \times 10^{-8}$$

Les éphémérides de redécouverte sont calculées à l'aide d'une intégration numérique dont les constantes d'intégration correspondent aux éléments ci-dessus. Les éléments suivants sont issus de cette intégration numérique.

Epoque: 1988 mai 9.0 ET, jour julien 2 447 290,5

T: 1988 mai 9,96393 ET

		P	Q
$q \quad 1,8693173 \text{ UA}$	(1950.0)		
$n \quad 0,13511734^\circ/\text{jour}$	$\omega \quad 13,01608^\circ$	$-0,66929010$	$-0,73264271$
$a \quad 3,7612192 \text{ UA}$	$\Omega \quad 119,14915^\circ$	$+0,66834307$	$-0,66634200$
$e \quad 0,5030023$	$i \quad 8,13826^\circ$	$+0,32460482$	$-0,13864691$
$P = 7,295 \text{ ans}$			

**REINMUTH 1**  
Comparaison aux observations

Dates	Coordonnées astrométriques						Code observatoire	
	1950.0							
	Ascension droite			Déclinaison		O-C		
					$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$		
			h m s	° ' "	"	"		
1957	septembre	20,36382	6 15 46,27	+ 16 23 45,7	-0,7	-0,0	689	
		20,40191	6 15 49,51	+ 16 23 43,4	+0,2	+0,2	689	
		22,41663	6 18 37,54	+ 16 21 14,5	-0,2	+0,2	689	
	novembre	22,46287	6 18 41,28	+ 16 21 10,9	-0,9	-0,0	689	
		18,36677	7 14 17,16	+ 14 59 55,6	+0,1	-1,6	689	
		18,39309	7 14 17,77	+ 14 59 56,8	+0,5	-0,2	689	
1958	janvier	26,43755	7 16 35,89	+ 15 2 27,7	-0,9	+1,0	689	
		26,48603	7 16 36,26	+ 15 2 29,5	-1,3	+0,5	689	
		20,25389	6 52 15,89	+ 19 19 10,4	-2,2	+0,3	689	
	février	20,27149	6 52 15,19	+ 19 19 18,7	-2,2	+0,9	689	
		10,23603	6 45 1,02	+ 21 46 29,8	-1,9	+1,1	689	
	avril	10,26027	6 45 0,91	+ 21 46 38,2	-2,3	+0,3	689	
		11,12984	7 43 28,02	+ 24 41 5,4	+2,7	+1,7	689	
	mai	11,14785	7 43 29,78	+ 24 41 3,8	+1,5	+1,5	689	
		15,16471	8 48 48,40	+ 22 33 18,0	+3,3	+2,2	689	
	1965	janvier	15,18964	8 48 51,40	+ 22 33 8,9	+2,9	+2,5	689
24,20053			2 30 1,78	+ 6 15 35,1	+1,7	-0,1	689	
26,11434			2 31 20,37	+ 6 30 2,0	+2,3	-0,0	689	
février		26,18101	2 31 22,98	+ 6 30 32,3	+0,2	-0,2	689	
		24,12194	3 0 26,75	+ 10 34 52,1	+2,8	-0,0	689	
mars		24,17540	3 0 30,69	+ 10 35 18,1	+1,1	-2,6	689	
		4,13416	3 11 12,20	+ 11 46 56,2	-1,3	+2,0	689	
1972		septembre	4,18763	3 11 16,77	+ 11 47 24,7	-0,1	+1,8	689
			12,43611	5 42 42,92	+ 15 58 56,6	+0,9	+0,7	691
		novembre	12,48194	5 42 46,64	+ 15 58 55,2	-0,0	+0,2	691
	4,40208		6 38 27,08	+ 14 58 56,8	-0,6	-0,4	693	
décembre	4,44653	6 38 28,51	+ 14 58 54,8	-0,2	-0,1	693		
	4,32431	6 42 48,26	+ 15 13 12,2	+1,4	+1,1	693		
	4,35069	6 42 47,71	+ 15 13 16,2	+1,0	+1,4	693		
1973	janvier	1,33681	6 26 23,31	+ 17 13 52,0	+0,8	+0,6	693	
		1,36250	6 26 22,08	+ 17 14 1,6	+0,7	+0,9	693	
		1,89392	6 25 58,54	+ 17 17 13,6	+0,2	-0,0	046	
		1,90816	6 25 57,85	+ 17 17 17,3	-0,2	-1,6	046	
		6,86927	6 22 19,04	+ 17 48 49,7	-1,3	-0,3	046	
		6,88715	6 22 18,43	+ 17 48 56,3	+1,7	-0,8	046	
		8,88369	6 20 53,63	+ 18 2 10,7	-1,7	+1,1	046	

**REINMUTH 1**  
**Comparaison aux observations**

Dates	Coordonnées astrométriques 1950.0			O-C		Code observatoire
	Ascension droite	Déclinaison		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	
		h m s	° ' "	"	"	
1973 janvier	8,90175	6 20 53,07	+ 18 2 16,9	+1,7	+0,1	046
	9,71597	6 20 18,85	+ 18 7 45,2	-1,4	-0,2	380
	9,73125	6 20 18,14	+ 18 7 50,2	-2,2	-1,2	380
1979 avril	3,24860	7 10 15,10	+ 25 0 57,0	+4,9	+1,9	693
1979 octobre	22,14944	1 44 34,79	- 1 39 40,0	-5,2	+4,0	801
	23,18312	1 43 48,01	- 1 44 32,0	-0,5	-0,8	801
1980 février	5,01969	1 41 44,47	+ 2 23 11,4	-1,4	-4,6	801
1981 mars	12,33888	13 1 51,27	+ 7 3 57,8	-0,5	+2,5	801
	8,29602	12 44 10,57	+ 9 43 8,3	-0,7	+1,5	801

REINMUTH 1

1987

Date	Coordonnées astrométriques 1950.0 à 0h UT			Distance à la Terre à 0h UT	Distance au Soleil à 0h UT	Elong.	m <sub>2</sub>			
	Ascension droite	Déclinaison								
	h	m	s	°	'	''	UA	UA	°	
<b>1987</b>										
<b>Janv.</b>	1	23 46	15,0	- 9 22	58		4,108	3,947	73,7	21,4
	11	23 52	11,9	8 31	8		4,211	3,904	65,3	21,5
	21	23 59	13,0	7 33	43		4,304	3,861	57,2	21,5
	31	0 7	10,8	6 31	36		4,385	3,817	49,3	21,5
<b>Févr.</b>	10	0 15	58,0	5 25	39		4,451	3,772	41,7	21,5
	20	0 25	27,7	4 16	43		4,501	3,727	34,4	21,5
<b>Mars</b>	2	0 35	34,8	3 5	30		4,535	3,682	27,3	21,5
	12	0 46	14,2	1 52	46		4,550	3,636	20,5	21,5
	22	0 57	21,5	- 0 39	13		4,548	3,590	14,1	21,4
<b>Avril</b>	1	1 8	53,6	+ 0 34	33		4,528	3,543	8,6	21,4
	11	1 20	46,9	1 47	49		4,490	3,495	6,3	21,4
	21	1 32	58,5	2 59	58		4,434	3,447	9,5	21,3
<b>Mai</b>	1	1 45	26,5	4 10	27		4,362	3,399	15,0	21,2
	11	1 58	7,9	5 18	34		4,275	3,350	20,9	21,2
	21	2 11	0,4	6 23	48		4,172	3,301	26,9	21,1
	31	2 24	1,7	7 25	33		4,055	3,252	32,9	21,0
<b>Juin</b>	10	2 37	8,5	8 23	14		3,926	3,202	39,0	20,9
	20	2 50	17,9	9 16	21		3,786	3,151	45,1	20,8
	30	3 3	26,1	10 4	20		3,635	3,101	51,2	20,6
<b>Juill.</b>	10	3 16	27,9	10 46	40		3,475	3,050	57,4	20,5
	20	3 29	18,4	11 22	57		3,308	2,999	63,6	20,4
	30	3 41	50,5	11 52	43		3,136	2,947	70,0	20,2
<b>août</b>	9	3 53	55,6	12 15	39		2,959	2,896	76,5	20,0
	19	4 5	24,5	12 31	32		2,780	2,844	83,3	19,9
	29	4 16	4,7	12 40	11		2,600	2,793	90,2	19,7
<b>Sept.</b>	8	4 25	41,5	12 41	41		2,422	2,741	97,5	19,5
	18	4 33	59,2	12 36	19		2,247	2,690	105,1	19,3
	28	4 40	37,6	12 24	32		2,079	2,638	113,1	19,1
<b>Oct.</b>	8	4 45	16,3	12 7	20		1,919	2,587	121,6	18,9
	18	4 47	35,1	11 46	3		1,771	2,537	130,7	18,6
	28	4 47	15,5	11 22	35		1,639	2,486	140,4	18,4
<b>Nov.</b>	7	4 44	10,2	10 59	43		1,525	2,437	150,5	18,2
	17	4 38	27,7	10 40	37		1,433	2,388	160,5	18,1
	27	4 30	38,8	10 29	9		1,366	2,340	168,1	17,9
<b>Déc.</b>	7	4 21	43,8	10 29	10		1,324	2,293	166,3	17,8
	17	4 12	58,4	10 43	30		1,309	2,248	157,0	17,7
	27	4 5	42,6	+11 13	47		1,317	2,204	146,3	17,7

Opposition le 30 novembre à 4h 49m 25s UT.

REINMUTH 1

1988

Date	Coordonnées astrométriques 1950.0 à 0h UT			Distance à la Terre à 0h UT	Distance au Soleil à 0h UT	Elong.	m <sub>2</sub>				
	Ascension droite	Déclinaison									
1988	h	m	s	°	'	''	UA	UA	°		
Janv.	6	4	1	3,5	+11	59	48	1,346	2,162	135,6	17,7
	16	3	59	40,5	12	59	39	1,392	2,121	125,6	17,7
	26	4	1	51,8	14	10	42	1,449	2,083	116,4	17,8
Févr.	5	4	7	36,4	15	29	32	1,516	2,047	107,9	17,8
	15	4	16	41,1	16	52	37	1,587	2,014	100,3	17,9
	25	4	28	50,5	18	16	36	1,662	1,983	93,3	18,0
Mars	6	4	43	45,8	19	37	58	1,739	1,956	87,0	18,0
	16	5	1	7,8	20	53	32	1,816	1,932	81,2	18,1
	26	5	20	40,3	22	0	16	1,892	1,912	75,9	18,2
Avril	5	5	42	4,5	22	55	19	1,968	1,895	71,0	18,2
	15	6	5	2,2	23	36	16	2,043	1,883	66,4	18,3
	25	6	29	16,4	24	1	6	2,118	1,874	62,2	18,4
Mai	5	6	54	27,0	24	8	22	2,193	1,870	58,2	18,4
	15	7	20	15,8	23	57	18	2,267	1,870	54,5	18,5
	25	7	46	25,5	23	27	40	2,341	1,874	50,8	18,6
Juin	4	8	12	38,7	22	40	4	2,416	1,883	47,3	18,7
	14	8	38	41,8	21	35	35	2,491	1,895	43,9	18,7
	24	9	4	24,0	20	15	46	2,566	1,912	40,6	18,8
Juill.	4	9	29	36,0	18	42	39	2,641	1,932	37,2	18,9
	14	9	54	12,8	16	58	19	2,716	1,956	33,9	19,0
	24	10	18	11,7	15	5	0	2,791	1,983	30,4	19,1
août	3	10	41	31,0	13	5	4	2,865	2,014	27,0	19,2
	13	11	4	12,1	11	0	32	2,937	2,047	23,4	19,3
	23	11	26	16,4	8	53	29	3,006	2,083	19,8	19,4
Sept.	2	11	47	45,6	6	45	51	3,072	2,121	16,1	19,5
	12	12	8	43,0	4	39	12	3,134	2,162	12,3	19,5
	22	12	29	10,7	2	35	6	3,191	2,204	8,8	19,6
Oct.	2	12	49	10,2	+ 0	34	58	3,241	2,248	6,0	19,7
	12	13	8	44,0	- 1	20	8	3,284	2,294	5,9	19,8
	22	13	27	52,2	3	9	4	3,319	2,341	8,8	19,8
Nov.	1	13	46	34,8	4	50	57	3,345	2,389	13,1	19,9
	11	14	4	51,5	6	25	4	3,360	2,437	17,9	19,9
	21	14	22	39,8	7	50	43	3,365	2,487	23,1	20,0
Déc.	1	14	39	56,8	9	7	27	3,358	2,537	28,6	20,0
	11	14	56	38,7	10	14	57	3,340	2,588	34,4	20,1
	21	15	12	39,8	11	12	55	3,310	2,639	40,4	20,1
	31	15	27	53,8	-12	1	22	3,268	2,690	46,7	20,1

Passage au périhélie: le 9 mai à 23h 7m 17s UT.

REINMUTH 1

1987

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.  
Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Janvier 0h au 2 Février 0h			Du 0 Février 0h au 5 Mars 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
4,033 360 5	-0,251 641 8	-0,673 610 6	4,354 440 9	0,136 448 6	-0,498 424 0
0 4,211 531 2	-0,058 015 7	-0,586 122 6	0 4,431 367 9	0,439 684 5	-0,361 884 3
1 0,168 968 5	0,210 860 3	0,095 153 6	1 0,058 991 2	0,313 935 2	0,141 389 6
2 -0,010 112 1	0,016 860 2	0,007 504 8	2 -0,018 489 3	0,009 951 7	0,004 529 3
3 -0,000 899 1	-0,000 394 0	-0,000 168 0	3 -0,000 535 2	-0,000 760 8	-0,000 325 6
4 0,000 006 4	-0,000 021 8	-0,000 008 1	4 0,000 016 8	-0,000 017 4	-0,000 007 3
5 -0,000 003 7	-0,000 003 1	-0,000 001 6	5 0,000 000 2	-0,000 004 9	-0,000 002 8
6 0,000 000 9	-0,000 001 3	-0,000 000 7	6 0,000 002 2	-0,000 000 4	-0,000 000 3
7 0,000 000 4	-0,000 000 1	0,000 000 0	7 0,000 000 5	0,000 000 5	0,000 000 3
8 0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	8 -0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1
9 0,000 000 0	0,000 000 1	0,000 000 0	9 -0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0

  

Du 0 Mars 0h au 2 Avril 0h			Du 0 Avril 0h au 3 Mai 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
4,473 387 0	0,658 786 1	-0,263 219 7	4,333 970 1	1,319 289 7	0,035 822 8
0 4,415 488 0	1,009 048 9	-0,104 789 0	0 4,117 099 0	1,651 386 6	0,188 190 6
1 -0,079 377 1	0,352 353 7	0,159 566 6	1 -0,236 738 1	0,324 452 7	0,149 307 2
2 -0,021 569 7	0,001 213 4	0,000 759 4	2 -0,019 485 8	-0,008 417 2	-0,003 391 3
3 -0,000 070 5	-0,000 875 8	-0,000 375 2	3 0,000 398 1	-0,000 765 5	-0,000 328 0
4 0,000 020 0	-0,000 002 7	-0,000 001 2	4 0,000 020 3	0,000 003 6	0,000 000 4
5 0,000 000 8	-0,000 004 9	-0,000 002 8	5 0,000 005 4	-0,000 002 7	-0,000 001 7
6 0,000 002 3	-0,000 000 1	-0,000 000 1	6 0,000 001 7	0,000 001 9	0,000 001 0
7 0,000 000 3	0,000 000 6	0,000 000 3	7 -0,000 000 7	0,000 000 6	0,000 000 4
8 -0,000 000 2	0,000 000 2	0,000 000 1	8 -0,000 000 3	-0,000 000 2	-0,000 000 1
9 -0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1

  

Du 0 Mai 0h au 2 Juin 0h			Du 0 Juin 0h au 3 Juillet 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
3,916 674 6	1,914 195 6	0,309 288 7	3,253 148 3	2,364 174 9	0,524 151 4
0 3,573 661 0	2,165 154 9	0,428 404 0	0 2,837 558 7	2,488 210 9	0,590 426 2
1 -0,356 718 7	0,236 061 6	0,112 935 8	1 -0,420 123 9	0,105 467 6	0,058 533 3
2 -0,012 998 2	-0,015 394 8	-0,006 391 1	2 -0,003 679 9	-0,018 696 0	-0,007 794 5
3 0,000 718 6	-0,000 485 2	-0,000 207 7	3 0,000 864 1	-0,000 112 0	-0,000 047 6
4 0,000 017 4	0,000 010 5	0,000 003 0	4 0,000 014 7	0,000 018 9	0,000 007 1
5 0,000 006 5	0,000 000 8	0,000 000 3	5 0,000 003 3	0,000 005 2	0,000 002 8
6 -0,000 000 2	0,000 002 5	0,000 001 4	6 -0,000 002 6	0,000 001 2	0,000 000 7
7 -0,000 001 2	-0,000 000 1	0,000 000 0	7 -0,000 000 4	-0,000 001 0	-0,000 000 5
8 0,000 000 0	-0,000 000 4	-0,000 000 2	8 0,000 000 5	-0,000 000 1	0,000 000 0
9 0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 0	0,000 000 2	0,000 000 1



REINMUTH 1

1987

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Juillet 0h au 2 Août 0h			Du 0 Août 0h au 2 Septembre 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
2,492 334 1	2,568 176 8	0,635 680 0	1,716 186 5	2,522 292 4	0,644 130 4
0 2,075 238 2	2,557 224 1	0,645 760 5	0 1,365 346 4	2,391 419 0	0,604 866 6
1 -0,412 191 1	-0,028 831 3	0,002 668 3	1 -0,337 798 2	-0,143 932 7	-0,044 554 7
2 0,005 715 2	-0,017 633 6	-0,007 304 8	2 0,013 629 0	-0,012 484 3	-0,005 041 0
3 0,000 813 5	0,000 264 2	0,000 115 0	3 0,000 579 1	0,000 598 5	0,000 260 6
4 0,000 004 8	0,000 024 7	0,000 010 5	4 -0,000 012 0	0,000 028 2	0,000 013 3
5 -0,000 001 0	0,000 006 0	0,000 003 3	5 -0,000 005 9	0,000 003 1	0,000 001 8
6 -0,000 002 7	-0,000 000 5	-0,000 000 3	6 -0,000 001 0	-0,000 001 9	-0,000 001 0
7 0,000 000 5	-0,000 000 8	-0,000 000 5	7 0,000 000 8	0,000 000 0	0,000 000 0
8 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2	8 -0,000 000 2	0,000 000 2	0,000 000 1
9 -0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 0	9 -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1
Du 0 Septembre 0h au 3 Octobre 0h			Du 0 Octobre 0h au 2 Novembre 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
1,075 970 2	2,258 169 1	0,562 981 8	0,669 367 8	1,883 057 9	0,437 864 7
0 0,841 131 4	2,055 105 7	0,495 320 2	0 0,563 509 7	1,671 853 8	0,369 709 5
1 -0,217 273 1	-0,208 202 9	-0,069 487 6	1 -0,088 721 9	-0,207 526 7	-0,066 130 4
2 0,017 768 4	-0,004 355 2	-0,001 484 2	2 0,016 872 1	0,004 468 7	0,002 370 4
3 0,000 176 9	0,000 803 7	0,000 351 5	3 -0,000 301 1	0,000 795 3	0,000 348 7
4 -0,000 032 6	0,000 019 8	0,000 010 1	4 -0,000 042 7	0,000 000 8	0,000 001 5
5 -0,000 006 7	-0,000 001 7	-0,000 000 8	5 -0,000 004 6	-0,000 004 7	-0,000 002 4
6 0,000 000 6	-0,000 001 7	-0,000 000 9	6 0,000 001 3	-0,000 001 2	-0,000 000 7
7 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2	7 0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 1
8 -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1	8 0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0
9 0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 1	0,000 000 1	0,000 000 0
Du 0 Novembre 0h au 3 Décembre 0h			Du 0 Décembre 0h au 2 Janvier 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
0,494 725 3	1,491 982 0	0,312 914 9	0,518 772 0	1,222 627 0	0,245 275 6
0 0,500 688 8	1,336 527 1	0,272 257 0	0 0,578 196 0	1,164 858 6	0,250 269 9
1 0,017 389 9	-0,144 031 7	-0,035 254 9	1 0,061 532 7	-0,042 672 5	0,011 990 4
2 0,010 711 8	0,011 976 7	0,005 645 9	2 0,001 156 7	0,015 210 7	0,007 046 6
3 -0,000 752 0	0,000 533 9	0,000 234 9	3 -0,000 971 4	0,000 078 1	0,000 034 2
4 -0,000 038 7	-0,000 025 6	-0,000 011 2	4 -0,000 016 8	-0,000 042 3	-0,000 019 5
5 0,000 000 5	-0,000 006 6	-0,000 003 5	5 0,000 004 8	-0,000 005 3	-0,000 002 9
6 0,000 002 1	-0,000 000 4	-0,000 000 2	6 0,000 002 4	0,000 000 8	0,000 000 5
7 0,000 000 4	0,000 000 4	0,000 000 2	7 0,000 000 0	0,000 000 8	0,000 000 4
8 0,000 000 0	0,000 000 2	0,000 000 1	8 -0,000 000 3	0,000 000 2	0,000 000 1
9 -0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	9 -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1

REINMUTH 1

1988

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.  
Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Janvier 0h au 2 Février 0h			Du 0 Février 0h au 4 Mars 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
0,632 825 0	1,135 667 4	0,264 656 1	0,692 804 0	1,253 752 4	0,379 075 3
0 0,671 420 1	1,188 505 7	0,320 900 0	0 0,639 165 9	1,385 787 6	0,472 515 8
1 0,030 181 8	0,066 223 7	0,062 464 9	1 -0,069 823 1	0,138 557 3	0,096 599 4
2 -0,009 289 9	0,012 981 9	0,006 042 0	2 -0,016 671 4	0,005 735 0	0,002 806 4
3 -0,000 866 5	-0,000 445 3	-0,000 198 7	3 -0,000 449 1	-0,000 815 2	-0,000 366 4
4 0,000 016 9	-0,000 044 2	-0,000 021 0	4 0,000 044 2	-0,000 025 2	-0,000 012 3
5 0,000 008 2	-0,000 000 5	-0,000 000 3	5 0,000 006 0	0,000 005 2	0,000 002 8
6 0,000 000 8	0,000 002 5	0,000 001 3	6 -0,000 002 0	0,000 002 1	0,000 001 1
7 -0,000 001 0	0,000 000 5	0,000 000 2	7 -0,000 001 0	-0,000 000 7	-0,000 000 4
8 -0,000 000 3	-0,000 000 3	-0,000 000 2	8 0,000 000 3	-0,000 000 4	-0,000 000 2
9 0,000 000 1	-0,000 000 2	-0,000 000 1	9 0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 1
Du 0 Mars 0h au 2 Avril 0h			Du 0 Avril 0h au 3 Mai 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
0,583 997 8	1,492 056 2	0,546 316 2	0,223 827 2	1,769 351 4	0,738 369 9
0 0,406 383 4	1,641 801 1	0,649 331 7	0 -0,085 547 7	1,867 847 4	0,819 927 7
1 -0,196 208 6	0,147 297 8	0,102 146 9	1 -0,324 812 7	0,086 754 1	0,076 456 6
2 -0,018 576 7	-0,003 339 5	-0,001 272 8	2 -0,014 916 0	-0,012 483 5	-0,005 444 6
3 0,000 062 4	-0,000 900 1	-0,000 408 9	3 0,000 564 0	-0,000 724 3	-0,000 335 9
4 0,000 049 7	-0,000 002 8	-0,000 002 0	4 0,000 041 2	0,000 024 0	0,000 011 1
5 0,000 003 0	0,000 006 7	0,000 003 6	5 -0,000 003 6	0,000 006 4	0,000 003 4
6 -0,000 002 7	0,000 001 2	0,000 000 6	6 -0,000 002 4	-0,000 001 2	-0,000 000 7
7 -0,000 000 5	-0,000 001 0	-0,000 000 5	7 0,000 000 7	-0,000 000 7	-0,000 000 4
8 0,000 000 5	-0,000 000 2	-0,000 000 1	8 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2
9 0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1	9 -0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 1
Du 0 Mai 0h au 2 Juin 0h			Du 0 Juin 0h au 3 Juillet 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-0,356 532 8	1,934 765 8	0,880 715 6	-1,115 880 2	1,891 255 8	0,933 018 9
0 -0,754 963 1	1,925 381 6	0,914 706 0	0 -1,539 904 3	1,736 724 6	0,901 679 3
1 -0,406 372 0	-0,027 377 7	0,025 961 8	1 -0,421 875 3	-0,174 730 4	-0,040 521 5
2 -0,007 101 1	-0,018 402 9	-0,008 227 2	2 0,003 100 5	-0,020 183 7	-0,009 190 2
3 0,000 866 9	-0,000 376 2	-0,000 183 2	3 0,000 952 9	0,000 056 1	0,000 011 2
4 0,000 021 2	0,000 038 0	0,000 018 1	4 -0,000 006 0	0,000 040 7	0,000 019 4
5 -0,000 006 8	0,000 003 3	0,000 001 7	5 -0,000 006 9	-0,000 001 8	-0,000 001 1
6 -0,000 000 9	-0,000 002 0	-0,000 001 1	6 0,000 000 9	-0,000 001 6	-0,000 000 8
7 0,000 000 8	-0,000 000 1	0,000 000 0	7 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2
8 -0,000 000 1	0,000 000 3	0,000 000 1	8 -0,000 000 2	-0,000 000 1	0,000 000 0
9 -0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0	9 0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0

REINMUTH 1

1988

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Juillet 0h au 2 Août 0h			Du 0 Août 0h au 2 Septembre 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-1,884 265 0	1,586 881 0	0,865 395 2	-2,572 453 8	1,005 681 9	0,672 987 4
0 -2,259 859 7	1,290 983 0	0,769 236 3	0 -2,829 903 1	0,595 083 9	0,522 727 6
1 -0,363 696 8	-0,313 827 6	-0,104 484 6	1 -0,237 623 0	-0,422 162 6	-0,155 883 4
2 0,012 745 8	-0,017 518 4	-0,008 154 4	2 0,020 377 1	-0,010 823 7	-0,005 302 2
3 0,000 827 7	0,000 447 2	0,000 188 4	3 0,000 512 3	0,000 761 0	0,000 330 5
4 -0,000 026 1	0,000 032 6	0,000 015 2	4 -0,000 040 0	0,000 014 3	0,000 005 9
5 -0,000 004 6	-0,000 004 6	-0,000 002 6	5 0,000 000 2	-0,000 006 1	-0,000 003 2
6 0,000 001 4	-0,000 000 9	-0,000 000 5	6 0,000 001 8	-0,000 000 2	0,000 000 0
7 0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1	7 0,000 000 3	0,000 000 2	0,000 000 1
8 0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1	8 0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1
9 0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	9 -0,000 000 1	0,000 000 1	0,000 000 0
Du 0 Septembre 0h au 3 Octobre 0h			Du 0 Octobre 0h au 2 Novembre 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-3,027 573 1	0,218 256 9	0,382 877 8	-3,168 593 5	-0,633 253 9	0,055 109 5
0 -3,120 268 5	-0,248 636 4	0,203 613 7	0 -3,090 205 8	-1,084 529 4	-0,121 693 9
1 -0,068 951 0	-0,469 219 4	-0,180 879 3	1 0,100 895 5	-0,443 768 3	-0,174 117 5
2 0,023 849 4	-0,001 410 6	-0,001 214 3	2 0,022 120 2	0,008 387 1	0,003 072 2
3 0,000 061 3	0,000 913 8	0,000 399 2	3 -0,000 425 7	0,000 858 2	0,000 375 6
4 -0,000 040 3	-0,000 007 0	-0,000 004 3	4 -0,000 032 0	-0,000 024 5	-0,000 012 0
5 0,000 005 1	-0,000 004 4	-0,000 002 1	5 0,000 007 1	-0,000 001 1	-0,000 000 3
6 0,000 001 8	0,000 001 3	0,000 000 7	6 0,000 000 5	0,000 002 2	0,000 001 2
7 -0,000 000 1	0,000 000 6	0,000 000 3	7 -0,000 000 8	0,000 000 4	0,000 000 2
8 -0,000 000 3	0,000 000 1	0,000 000 1	8 -0,000 000 3	-0,000 000 2	-0,000 000 1
9 -0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0	9 0,000 000 0	-0,000 000 1	-0,000 000 1
Du 0 Novembre 0h au 3 Décembre 0h			Du 0 Décembre 0h au 2 Janvier 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-2,989 520 3	-1,469 864 8	-0,273 000 3	-2,557 983 3	-2,113 188 7	-0,525 705 0
0 -2,762 224 0	-1,833 963 8	-0,416 114 1	0 -2,248 201 0	-2,343 892 2	-0,614 542 2
1 0,243 133 3	-0,348 025 2	-0,136 658 5	1 0,315 314 3	-0,210 338 9	-0,080 464 3
2 0,015 001 4	0,016 667 4	0,006 716 6	2 0,004 475 0	0,020 494 2	0,008 432 3
3 -0,000 853 2	0,000 556 3	0,000 244 1	3 -0,001 049 8	0,000 088 3	0,000 041 3
4 -0,000 011 1	-0,000 035 4	-0,000 015 8	4 0,000 011 2	-0,000 036 2	-0,000 015 2
5 0,000 005 4	0,000 004 0	0,000 002 4	5 0,000 001 5	0,000 006 1	0,000 003 3
6 -0,000 002 0	0,000 001 8	0,000 000 9	6 -0,000 002 9	0,000 000 2	0,000 000 0
7 -0,000 000 9	-0,000 000 6	-0,000 000 3	7 0,000 000 0	-0,000 000 9	-0,000 000 5
8 0,000 000 2	-0,000 000 3	-0,000 000 2	8 0,000 000 4	0,000 000 0	0,000 000 0
9 0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 0	0,000 000 1	0,000 000 1

## COMÈTE FINLAY

Cette comète a été découverte le 26 septembre 1886 par Finlay au Cap. Le nombre de passages observés est égal à 10; les références de la comète pour ces différents passages sont les suivantes : 1886VII, 1893III, 1906V, 1919II, 1926V, 1953VII, 1960VIII, 1967IX, 1974X et 1981XII.

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 39 observations réparties entre le 22 juin 1960 et le 10 octobre 1981, pour ce calcul nous avons tenu compte des perturbations dues à l'ensemble des planètes du système solaire ainsi que des effets des forces non gravitationnelles de type II.

La moyenne sur l'ensemble des O-C est de  $0,24''$  et l'écart-type est de  $1,86''$ .

Epoque: 25 juin 1981 0h ET, jour julien 2 444 780,5

$T =$	1981 juin 19,98876	$\pm 0,00242$
$\omega =$	322,12856°	$\pm 0,00938$
$\Omega =$	41,80268°	$\pm 0,00813$
$i =$	3,64251°	$\pm 0,00041$
$q =$	1,1009264 UA	$\pm 0,0000042$
$e =$	0,6984204	$\pm 0,0000168$
$a =$	3,6505340 UA	$\pm 0,0002167$
$n =$	0,14130889°/jour	$\pm 0,00001258$
$P =$	6,975 ans	$\pm 0,00062$ (0,2268 jour)

Les paramètres des forces non gravitationnelles ont les valeurs suivantes:

$$A_1 = 0,266 \times 10^{-8} \pm 2,56 \times 10^{-10}$$

$$A_2 = 0,0171 \times 10^{-8} \pm 1,6 \times 10^{-12}$$

Les éphémérides de redécouverte sont calculées à l'aide d'une intégration numérique dont les constantes d'intégration correspondent aux éléments ci-dessus. Les éléments suivants sont issus de cette intégration numérique.

Epoque: 1988 juin 6.0 ET, jour julien 2 447 318,5

T: 1988 juin 6,07124 ET

$q$	1,0943840 UA	(1950.0)	P	Q
$n$	0,14183864°/jour	$\omega$ 322,20345°	+0,99680421	-0,06773128
$a$	3,6414386 UA	$\Omega$ 41,74143°	+0,07947906	+0,89416655
$e$	0,6994638	$i$ 3,64739°	-0,00802718	+0,44258181
$P =$	6,949 ans			

**FINLAY**  
**Comparaison aux observations**

Dates	Coordonnées astrométriques 1950.0						O-C		Code observatoire	
	Ascension droite			Déclinaison			$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$		
		h	m	s	°	'	"	"	"	
1960	juin	22,38600	22	51	0,36	-	15 12 50,0	-0,4	+0,3	689
		22,41023	22	51	5,73	-	15 12 26,7	+0,6	+0,7	689
	août	2,35753	2	11	49,18	+	3 17 30,0	+2,3	+1,1	689
		2,36238	2	11	50,77	+	3 17 40,2	+1,2	+1,1	689
		17,40052	3	36	41,13	+	11 26 23,5	+0,9	+1,2	689
		17,40537	3	36	42,70	+	11 26 32,3	+1,4	+1,6	689
	septembre	26,44729	6	17	45,89	+	22 2 15,1	+0,9	+0,2	689
		26,45353	6	17	46,89	+	22 2 18,1	+1,5	+0,4	689
	octobre	25,46134	7	7	21,50	+	24 45 37,3	-0,2	+1,4	689
		25,46826	7	7	21,79	+	24 45 39,6	+0,1	+1,4	689
	novembre	11,31650	7	10	0,85	+	26 25 57,4	+0,3	+0,6	689
		11,34627	7	10	0,00	+	26 26 9,7	+0,4	+0,8	689
décembre	18,38240	6	21	38,16	+	29 28 6,5	+2,5	+0,3	689	
	26,39132	6	9	21,84	+	29 34 31,8	+0,2	-0,4	689	
	26,43721	6	9	17,86	+	29 34 31,3	+0,9	-0,3	689	
	10,30891	5	52	48,55	+	29 20 43,6	+0,3	-0,7	689	
1961	janvier	13,29985	5	50	39,91	+	29 15 37,9	+1,2	-0,5	689
	1967	juillet	17,74722	3	11	19,67	+	14 42 16,2	+2,0	+0,5
		17,75556	3	11	21,98	+	14 42 24,6	+3,4	-2,0	387
août		7,44032	4	39	44,66	+	20 29 27,3	-1,3	-1,2	693
		7,74448	4	40	58,03	+	20 33 2,9	-5,3	-1,3	387
		7,75903	4	41	1,65	+	20 33 15,2	-3,5	+0,5	387
		10,77292	4	53	3,87	+	21 6 48,6	( <sup>1</sup> )	+7,4*	387
		11,08322	4	54	16,95	+	21 9 55,0	+6,9	+2,4	020
		11,08946	4	54	18,40	+	21 9 59,5	+6,6	+3,0	020
octobre		15,11722	5	9	54,14	+	21 47 57,4	-3,3	-1,7	020
		7,80817	7	43	11,47	+	23 24 5,1	-1,8	-2,2	371
		7,81234	7	43	11,91	+	23 24 5,8	-1,9	-1,3	371
		8,81025	7	45	0,45	+	23 22 57,9	-1,1	-0,8	371
1974	juillet	18,76667	4	13	3,30	+	20 7 10,0	-4,4*	( <sup>1</sup> )	372
		18,78057	4	13	6,64	+	20 7 25,7	-3,6*	-5,4*	372
		19,76880	4	17	0,37	+	20 20 18,0	-3,6	-0,5	372
		20,32512	4	19	11,74	+	20 27 19,8	+0,7	+0,8	801
	septembre	12,48304	7	14	56,77	+	23 50 2,9	-0,5	+0,7	691
	novembre	10,49068	8	44	7,69	+	22 7 21,7	+0,6	+0,1	691
	11,30249	8	44	30,95	+	22 8 1,8	-2,6	+0,9	801	

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

**FINLAY**  
**Comparaison aux observations**

Dates	Coordonnées astrométriques 1950.0						O-C		Code observatoire		
	Ascension droite			Déclinaison			$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$			
		h	m	s	°	'	"	"	"		
1974 décembre	19,25712	8	33	14,58	+	24	21	15,5	+0,2	-0,1	691
	23,28356	8	28	52,63	+	24	43	3,7	-0,3	+0,9	801
1975 janvier	7,29907	8	9	32,49	+	25	59	24,4	+2,0	-0,1	691
1981 mai	7,87951	23	55	59,45	-	3	24	35,5	-9,1*	+2,6*	323
	8,87986	23	59	50,09	-	2	59	6,0	+0,3	-2,3	323
août	10,48023	5	59	50,11	+	24	3	34,3	+1,9	+1,0	675
	11,48370	6	3	1,34	+	24	5	45,0	+0,8	-1,3	675
septembre	10,47747	7	25	39,51	+	23	44	1,9	( <sup>1</sup> )	-1,6*	675

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

FINLAY

1987

Date	Coordonnées astrométriques 1950.0 à 0h UT			Distance à la Terre à 0h UT	Distance au Soleil à 0h UT	Elong.	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>				
	Ascension droite	Déclinaison										
	h	m	s	°	'	"	UA	UA	°			
<b>1987</b>												
<b>Janv.</b>	1	14	54	19,2	-16	18	0	5,085	4,570	53,6	23,9	24,4
	11	15	1	17,2	16	49	30	4,900	4,523	62,0	23,8	24,3
	21	15	7	33,2	17	17	13	4,704	4,475	70,6	23,7	24,2
	31	15	12	56,9	17	40	48	4,499	4,426	79,4	23,5	24,1
<b>Févr.</b>	10	15	17	17,0	17	59	52	4,289	4,376	88,5	23,4	24,0
	20	15	20	22,4	18	14	6	4,078	4,325	97,8	23,2	23,8
<b>Mars</b>	2	15	22	1,3	18	23	2	3,870	4,274	107,5	23,0	23,7
	12	15	22	2,8	18	26	13	3,670	4,221	117,5	22,9	23,6
	22	15	20	19,4	18	23	14	3,482	4,168	127,8	22,7	23,4
<b>Avril</b>	1	15	16	46,7	18	13	37	3,310	4,113	138,6	22,5	23,3
	11	15	11	27,7	17	57	7	3,161	4,058	149,7	22,4	23,2
	21	15	4	35,0	17	33	57	3,037	4,002	161,2	22,2	23,0
<b>Mai</b>	1	14	56	29,7	17	4	51	2,942	3,944	172,9	22,1	22,9
	11	14	47	44,1	16	31	27	2,879	3,886	175,2	22,0	22,9
	21	14	38	55,5	15	56	11	2,846	3,827	163,4	21,9	22,8
	31	14	30	41,8	15	21	55	2,843	3,766	151,7	21,8	22,8
<b>Juin</b>	10	14	23	37,7	14	51	45	2,866	3,705	140,4	21,8	22,7
	20	14	18	8,2	14	28	12	2,911	3,642	129,4	21,7	22,7
	30	14	14	29,0	14	13	7	2,974	3,579	119,0	21,7	22,7
<b>Juill.</b>	10	14	12	47,8	14	7	35	3,048	3,514	109,0	21,7	22,8
	20	14	13	4,0	14	11	47	3,130	3,448	99,6	21,6	22,8
	30	14	15	14,0	14	25	27	3,214	3,381	90,6	21,6	22,8
<b>août</b>	9	14	19	11,5	14	47	54	3,297	3,313	82,1	21,6	22,8
	19	14	24	48,4	15	18	6	3,375	3,244	73,9	21,5	22,8
	29	14	31	58,2	15	55	4	3,445	3,173	66,1	21,5	22,8
<b>Sept.</b>	8	14	40	34,3	16	37	39	3,505	3,101	58,6	21,4	22,8
	18	14	50	30,8	17	24	40	3,552	3,028	51,4	21,3	22,8
	28	15	1	44,0	18	15	2	3,586	2,954	44,4	21,3	22,7
<b>Oct.</b>	8	15	14	10,0	19	7	33	3,605	2,879	37,6	21,2	22,7
	18	15	27	46,6	20	1	0	3,608	2,802	31,1	21,0	22,6
	28	15	42	32,7	20	54	17	3,595	2,724	24,7	20,9	22,6
<b>Nov.</b>	7	15	58	27,2	21	46	3	3,566	2,645	18,5	20,8	22,5
	17	16	15	30,3	22	35	5	3,520	2,564	12,5	20,6	22,4
	27	16	33	42,9	23	19	58	3,460	2,482	6,7	20,4	22,3
<b>Déc.</b>	7	16	53	5,2	23	59	15	3,384	2,399	1,7	20,2	22,2
	17	17	13	39,1	24	31	21	3,295	2,315	4,7	20,0	22,0
	27	17	35	26,4	-24	54	35	3,193	2,230	9,8	19,8	21,9

Opposition le 6 mai à 23h 30m 12s UT.

**FINLAY**  
1988

Date	Coordonnées astrométriques 1950.0 à 0h UT			Distance à la Terre à 0h UT	Distance au Soleil à 0h UT	Elong.	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>				
	Ascension droite	Déclinaison										
1988	h	m	s	°	'	"	UA	UA	°			
Janv.	6	17	58	27,7	-25	7	5	3,080	2,144	14,8	19,5	21,7
	16	18	22	45,7	25	6	50	2,958	2,057	19,5	19,3	21,5
	26	18	48	21,9	24	51	38	2,829	1,969	23,8	19,0	21,3
Févr.	5	19	15	17,0	24	19	6	2,696	1,881	27,8	18,7	21,1
	15	19	43	33,1	23	26	37	2,560	1,793	31,4	18,4	20,9
Mars	25	20	13	10,8	22	11	31	2,425	1,705	34,6	18,0	20,7
	6	20	44	9,9	20	31	8	2,293	1,618	37,2	17,7	20,5
	16	21	16	30,9	18	22	57	2,168	1,533	39,2	17,3	20,2
Avril	26	21	50	12,0	15	45	15	2,053	1,450	40,7	17,0	20,0
	5	22	25	10,1	12	37	32	1,950	1,372	41,5	16,6	19,7
	15	23	1	22,4	9	1	9	1,863	1,299	41,7	16,3	19,5
Mai	25	23	38	42,3	5	0	24	1,794	1,234	41,4	16,0	19,3
	5	0	17	1,9	-	0	42	1,744	1,178	40,6	15,7	19,2
	15	0	56	12,2	+	3	41	1,715	1,135	39,5	15,5	19,1
	25	1	35	58,9	8	1	6	1,706	1,107	38,3	15,4	19,0
Juin	4	2	16	4,3	12	2	41	1,714	1,095	37,3	15,3	19,0
	14	2	56	7,0	15	36	18	1,736	1,100	36,5	15,4	19,0
	24	3	35	38,7	18	34	32	1,769	1,122	36,1	15,5	19,1
Juill.	4	4	14	9,3	20	54	1	1,810	1,159	36,3	15,7	19,2
	14	4	51	10,3	22	34	56	1,854	1,210	37,1	15,9	19,4
août	24	5	26	15,0	23	40	16	1,897	1,271	38,5	16,2	19,5
	3	5	59	4,4	24	14	54	1,938	1,341	40,6	16,5	19,7
	13	6	29	27,4	24	24	26	1,974	1,417	43,2	16,8	19,8
Sept.	23	6	57	17,2	24	14	41	2,002	1,498	46,5	17,0	20,0
	2	7	22	32,9	23	51	6	2,021	1,583	50,4	17,3	20,1
	12	7	45	16,5	23	18	35	2,030	1,669	54,9	17,5	20,3
Oct.	22	8	5	28,3	22	41	36	2,029	1,756	60,0	17,8	20,4
	2	8	23	9,7	22	4	1	2,016	1,845	65,6	18,0	20,5
	12	8	38	19,4	21	29	18	1,993	1,933	72,0	18,1	20,5
	22	8	50	51,5	21	0	47	1,960	2,021	78,9	18,3	20,6
Nov.	1	9	0	39,2	20	41	14	1,920	2,108	86,6	18,4	20,6
	11	9	7	31,1	20	33	14	1,874	2,195	95,0	18,6	20,7
	21	9	11	13,2	20	38	50	1,826	2,280	104,3	18,7	20,7
Déc.	1	9	11	34,5	20	58	55	1,781	2,365	114,4	18,8	20,7
	11	9	8	26,8	21	33	5	1,743	2,448	125,3	18,9	20,8
	21	9	1	55,1	22	18	46	1,720	2,530	137,1	19,0	20,8
	31	8	52	26,2	+23	11	0	1,717	2,611	149,4	19,1	20,9

Passage au périhélie: le 6 juin à 1h 41m 39s UT.



FINLAY

1987

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Janvier 0h au 2 Février 0h			Du 0 Février 0h au 5 Mars 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-3,559 769 6	-3,366 049 2	-1,427 458 7	-2,855 055 8	-3,197 389 7	-1,366 371 7
0 -3,178 992 4	-3,289 827 9	-1,400 813 5	0 -2,559 439 7	-3,004 999 2	-1,289 392 7
1 0,373 663 5	0,094 256 1	0,034 457 1	1 0,279 882 8	0,204 054 0	0,082 030 6
2 -0,008 013 6	0,017 674 1	0,007 655 5	2 -0,016 276 2	0,010 931 8	0,004 736 4
3 -0,000 889 1	-0,000 380 6	-0,000 163 6	3 -0,000 524 6	-0,000 744 8	-0,000 320 2
4 0,000 006 4	-0,000 021 7	-0,000 008 1	4 0,000 016 8	-0,000 017 3	-0,000 007 2
5 -0,000 003 7	-0,000 003 1	-0,000 001 6	5 0,000 000 2	-0,000 004 9	-0,000 002 7
6 0,000 000 9	-0,000 001 3	-0,000 000 7	6 0,000 002 2	-0,000 000 4	-0,000 000 3
7 0,000 000 4	-0,000 000 1	0,000 000 0	7 0,000 000 5	0,000 000 5	0,000 000 3
8 0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	8 -0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1
9 0,000 000 0	0,000 000 1	0,000 000 0	9 -0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0

  

Du 0 Mars 0h au 2 Avril 0h			Du 0 Avril 0h au 3 Mai 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-2,363 536 7	-2,862 521 3	-1,232 109 4	-2,060 069 5	-2,395 357 2	-1,041 681 9
0 -2,187 462 6	-2,616 035 1	-1,131 690 8	0 -2,025 154 1	-2,157 689 8	-0,945 082 3
1 0,156 908 3	0,249 717 4	0,101 816 9	1 0,017 488 9	0,231 398 1	0,093 883 7
2 -0,019 246 2	0,002 372 6	0,001 028 3	2 -0,017 033 7	-0,007 019 3	-0,003 038 4
3 -0,000 059 3	-0,000 856 8	-0,000 368 6	3 0,000 409 7	-0,000 742 3	-0,000 319 8
4 0,000 020 0	-0,000 002 6	-0,000 001 1	4 0,000 020 3	0,000 003 8	0,000 000 5
5 0,000 000 8	-0,000 004 9	-0,000 002 8	5 0,000 005 4	-0,000 002 7	-0,000 001 6
6 0,000 000 3	-0,000 000 1	-0,000 000 1	6 0,000 001 7	0,000 001 9	0,000 001 0
7 0,000 000 3	0,000 000 6	0,000 000 3	7 -0,000 000 7	0,000 000 6	0,000 000 4
8 -0,000 000 2	0,000 000 2	0,000 000 1	8 -0,000 000 3	-0,000 000 2	-0,000 000 1
9 -0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1

  

Du 0 Mai 0h au 2 Juin 0h			Du 0 Juin 0h au 3 Juillet 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-2,016 746 8	-1,970 549 2	-0,869 213 5	-2,169 418 0	-1,675 163 3	-0,753 180 5
0 -2,089 803 3	-1,803 134 0	-0,803 041 2	0 -2,295 296 9	-1,621 091 5	-0,736 079 7
1 -0,084 193 2	0,154 169 2	0,060 437 2	1 -0,127 713 7	0,037 507 3	0,009 933 9
2 -0,010 418 0	-0,013 714 8	-0,005 936 5	2 -0,000 969 0	-0,016 657 1	-0,007 206 9
3 0,000 730 4	-0,000 456 7	-0,000 197 3	3 0,000 875 4	-0,000 076 6	-0,000 034 3
4 0,000 017 4	0,000 010 8	0,000 003 2	4 0,000 014 6	0,000 019 4	0,000 007 4
5 0,000 006 5	0,000 000 9	0,000 000 3	5 0,000 003 3	0,000 005 3	0,000 002 8
6 -0,000 000 2	0,000 002 5	0,000 001 4	6 -0,000 002 6	0,000 001 2	0,000 000 7
7 -0,000 001 2	-0,000 000 1	0,000 000 0	7 -0,000 000 4	-0,000 001 0	-0,000 000 5
8 0,000 000 0	-0,000 000 4	-0,000 000 2	8 0,000 000 5	-0,000 000 1	0,000 000 0
9 0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 0	0,000 000 2	0,000 000 1

FINLAY

1987

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.  
Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Juillet 0h au 2 Août 0h			Du 0 Août 0h au 2 Septembre 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-2,400 361 2	-1,596 048 3	-0,730 393 7	-2,590 563 0	-1,739 985 8	-0,804 466 1
<b>0</b> -2,507 719 4	-1,661 042 4	-0,764 798 7	<b>0</b> -2,610 159 9	-1,904 878 6	-0,881 993 8
<b>1</b> -0,099 637 1	-0,080 446 9	-0,041 082 4	<b>1</b> -0,003 645 5	-0,174 984 5	-0,081 871 2
<b>2</b> 0,008 541 3	-0,015 164 7	-0,006 553 4	<b>2</b> 0,016 544 9	-0,009 462 7	-0,004 072 1
<b>3</b> 0,000 823 2	0,000 307 9	0,000 131 9	<b>3</b> 0,000 585 1	0,000 653 2	0,000 282 5
<b>4</b> 0,000 004 7	0,000 025 3	0,000 010 8	<b>4</b> -0,000 012 4	0,000 029 0	0,000 013 7
<b>5</b> -0,000 001 0	0,000 006 0	0,000 003 3	<b>5</b> -0,000 005 9	0,000 003 2	0,000 001 8
<b>6</b> -0,000 002 7	-0,000 000 5	-0,000 000 3	<b>6</b> -0,000 001 0	-0,000 001 9	-0,000 001 0
<b>7</b> 0,000 000 5	-0,000 000 8	-0,000 000 5	<b>7</b> 0,000 000 8	0,000 000 0	0,000 000 0
<b>8</b> 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2	<b>8</b> -0,000 000 2	0,000 000 2	0,000 000 1
<b>9</b> -0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 0	<b>9</b> -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1
Du 0 Septembre 0h au 3 Octobre 0h			Du 0 Octobre 0h au 2 Novembre 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-2,604 298 3	-2,063 767 3	-0,956 142 8	-2,365 171 4	-2,451 876 6	-1,134 816 2
<b>0</b> -2,485 861 4	-2,276 302 5	-1,054 040 1	<b>0</b> -2,096 472 1	-2,643 404 3	-1,223 200 2
<b>1</b> 0,138 949 0	-0,214 027 9	-0,098 499 4	<b>1</b> 0,288 718 0	-0,183 381 4	-0,084 786 5
<b>2</b> 0,020 714 3	-0,000 640 6	-0,000 232 2	<b>2</b> 0,019 741 9	0,009 021 9	0,003 979 6
<b>3</b> 0,000 175 7	0,000 872 4	0,000 380 1	<b>3</b> -0,000 314 8	0,000 880 8	0,000 385 9
<b>4</b> -0,000 033 3	0,000 020 8	0,000 010 6	<b>4</b> -0,000 043 8	0,000 002 1	0,000 002 2
<b>5</b> -0,000 006 7	-0,000 001 6	-0,000 000 8	<b>5</b> -0,000 004 7	-0,000 004 6	-0,000 002 4
<b>6</b> 0,000 000 6	-0,000 001 7	-0,000 000 9	<b>6</b> 0,000 001 3	-0,000 001 2	-0,000 000 7
<b>7</b> 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2	<b>7</b> 0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 1
<b>8</b> -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1	<b>8</b> 0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0
<b>9</b> 0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	<b>9</b> 0,000 000 1	0,000 000 1	0,000 000 0
Du 0 Novembre 0h au 3 Décembre 0h			Du 0 Décembre 0h au 2 Janvier 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-1,832 004 7	-2,799 572 0	-1,295 510 5	-1,085 834 5	-2,959 317 4	-1,373 260 1
<b>0</b> -1,430 548 9	-2,898 262 5	-1,343 031 4	<b>0</b> -0,613 375 4	-2,916 076 3	-1,358 371 4
<b>1</b> 0,415 515 6	-0,081 739 9	-0,040 073 6	<b>1</b> 0,476 656 1	0,065 126 7	0,024 524 5
<b>2</b> 0,013 311 0	0,017 609 1	0,007 738 2	<b>2</b> 0,003 175 0	0,022 128 3	0,009 748 5
<b>3</b> -0,000 788 1	0,000 640 3	0,000 283 8	<b>3</b> -0,001 044 6	0,000 207 6	0,000 097 5
<b>4</b> -0,000 040 7	-0,000 024 1	-0,000 010 3	<b>4</b> -0,000 020 1	-0,000 040 7	-0,000 018 4
<b>5</b> 0,000 000 4	-0,000 006 5	-0,000 003 5	<b>5</b> 0,000 004 7	-0,000 005 3	-0,000 002 9
<b>6</b> 0,000 002 1	-0,000 000 4	-0,000 000 2	<b>6</b> 0,000 002 4	0,000 000 8	0,000 000 5
<b>7</b> 0,000 000 4	0,000 000 4	0,000 000 2	<b>7</b> 0,000 000 0	0,000 000 8	0,000 000 4
<b>8</b> 0,000 000 0	0,000 000 2	0,000 000 1	<b>8</b> -0,000 000 3	0,000 000 2	0,000 000 1
<b>9</b> -0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	<b>9</b> -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1

**FINLAY**

1988

**DT=33 jours**

**Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.**

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Janvier 0h au 2 Février 0h			Du 0 Février 0h au 4 Mars 0h			
X	Y	Z	X	Y	Z	
-0,192 846 2	-2,846 758 7	-1,331 494 6	0,667 557 1	-2,421 205 6	-1,151 365 4	
<b>0</b> 0,271 075 4	-2,636 650 4	-1,242 903 2	<b>0</b> 1,040 325 8	-2,063 031 3	-0,996 478 4	<b>0</b>
<b>1</b> 0,456 496 8	0,231 852 6	0,098 245 7	<b>1</b> 0,355 532 2	0,374 845 5	0,162 470 7	<b>1</b>
<b>2</b> -0,008 434 4	0,021 492 1	0,009 555 0	<b>2</b> -0,017 966 2	0,016 047 8	0,007 327 4	<b>2</b>
<b>3</b> -0,001 005 0	-0,000 292 7	-0,000 117 8	<b>3</b> -0,000 702 2	-0,000 651 7	-0,000 269 5	<b>3</b>
<b>4</b> 0,000 011 2	-0,000 042 9	-0,000 019 8	<b>4</b> 0,000 034 1	-0,000 025 5	-0,000 011 6	<b>4</b>
<b>5</b> 0,000 008 0	-0,000 000 5	-0,000 000 3	<b>5</b> 0,000 005 7	0,000 005 1	0,000 002 8	<b>5</b>
<b>6</b> 0,000 000 8	0,000 002 5	0,000 001 3	<b>6</b> -0,000 002 0	0,000 002 1	0,000 001 1	<b>6</b>
<b>7</b> -0,000 001 0	0,000 000 5	0,000 000 2	<b>7</b> -0,000 001 0	-0,000 000 7	-0,000 000 4	<b>7</b>
<b>8</b> -0,000 000 3	-0,000 000 3	-0,000 000 2	<b>8</b> 0,000 000 3	-0,000 000 4	-0,000 000 2	<b>8</b>
<b>9</b> 0,000 000 1	-0,000 000 2	-0,000 000 1	<b>9</b> 0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 1	<b>9</b>
Du 0 Mars 0h au 2 Avril 0h			Du 0 Avril 0h au 3 Mai 0h			
X	Y	Z	X	Y	Z	
1,307 350 0	-1,776 318 7	-0,872 159 6	1,709 204 5	-0,913 345 1	-0,492 240 8	
<b>0</b> 1,538 833 7	-1,323 795 1	-0,673 313 5	<b>0</b> 1,755 979 0	-0,420 800 6	-0,271 043 7	<b>0</b>
<b>1</b> 0,208 444 8	0,461 837 1	0,203 429 9	<b>1</b> 0,020 730 1	0,493 030 6	0,222 223 7	<b>1</b>
<b>2</b> -0,023 443 4	0,008 548 8	0,004 272 8	<b>2</b> -0,026 203 6	-0,000 359 0	0,000 681 4	<b>2</b>
<b>3</b> -0,000 375 8	-0,000 779 0	-0,000 317 7	<b>3</b> -0,000 131 4	-0,000 855 7	-0,000 350 3	<b>3</b>
<b>4</b> 0,000 033 2	-0,000 009 9	-0,000 004 3	<b>4</b> 0,000 027 9	-0,000 005 5	-0,000 002 4	<b>4</b>
<b>5</b> 0,000 002 7	0,000 006 1	0,000 003 3	<b>5</b> -0,000 002 4	0,000 004 8	0,000 002 5	<b>5</b>
<b>6</b> -0,000 002 7	0,000 001 1	0,000 000 6	<b>6</b> -0,000 002 3	-0,000 001 2	-0,000 000 7	<b>6</b>
<b>7</b> -0,000 000 5	-0,000 001 0	-0,000 000 5	<b>7</b> 0,000 000 7	-0,000 000 7	-0,000 000 4	<b>7</b>
<b>8</b> 0,000 000 5	-0,000 000 2	-0,000 000 1	<b>8</b> 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2	<b>8</b>
<b>9</b> 0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1	<b>9</b> -0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 1	<b>9</b>
Du 0 Mai 0h au 2 Juin 0h			Du 0 Juin 0h au 3 Juillet 0h			
X	Y	Z	X	Y	Z	
1,764 078 2	-0,017 307 0	-0,088 901 0	1,454 772 9	0,840 073 2	0,310 783 7	
<b>0</b> 1,619 212 0	0,446 664 2	0,126 427 8	<b>0</b> 1,133 478 6	1,191 555 3	0,483 414 0	<b>0</b>
<b>1</b> -0,171 045 8	0,454 376 6	0,212 112 5	<b>1</b> -0,339 895 0	0,330 407 3	0,164 049 1	<b>1</b>
<b>2</b> -0,025 943 6	-0,010 661 4	-0,003 689 0	<b>2</b> -0,017 387 6	-0,021 897 2	-0,008 994 3	<b>2</b>
<b>3</b> 0,000 297 8	-0,001 074 0	-0,000 478 8	<b>3</b> 0,001 273 4	-0,000 756 4	-0,000 384 2	<b>3</b>
<b>4</b> 0,000 060 6	-0,000 001 0	-0,000 002 9	<b>4</b> 0,000 050 4	0,000 069 6	0,000 030 7	<b>4</b>
<b>5</b> -0,000 002 9	0,000 005 0	0,000 002 3	<b>5</b> -0,000 009 9	0,000 001 5	0,000 000 6	<b>5</b>
<b>6</b> -0,000 000 9	-0,000 001 7	-0,000 001 0	<b>6</b> 0,000 000 6	-0,000 001 8	-0,000 001 0	<b>6</b>
<b>7</b> 0,000 000 8	-0,000 000 1	0,000 000 0	<b>7</b> 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2	<b>7</b>
<b>8</b> -0,000 000 1	0,000 000 3	0,000 000 1	<b>8</b> -0,000 000 2	-0,000 000 1	0,000 000 0	<b>8</b>
<b>9</b> -0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0	<b>9</b> 0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0	<b>9</b>

**FINLAY**  
1988

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.  
Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Juillet 0h au 2 Août 0h			Du 0 Août 0h au 2 Septembre 0h			
X	Y	Z	X	Y	Z	
0,849 125 8	1,454 614 6	0,614 666 1	0,080 719 0	1,756 428 5	0,787 379 7	
0 0,441 981 0	1,634 270 6	0,714 867 5	0 -0,297 636 7	1,762 099 6	0,810 856 3	0
1 -0,410 253 4	0,154 509 2	0,089 276 8	1 -0,367 086 9	-0,013 986 9	0,014 652 7	1
2 -0,001 597 4	-0,025 007 6	-0,010 903 6	2 0,012 259 4	-0,018 852 7	-0,008 482 7	2
3 0,001 486 9	0,000 212 3	0,000 056 2	3 0,000 934 3	0,000 834 3	0,000 355 1	3
4 -0,000 032 6	0,000 068 2	0,000 032 6	4 -0,000 057 6	0,000 022 2	0,000 010 2	4
5 -0,000 006 8	-0,000 006 2	-0,000 003 3	5 0,000 000 5	-0,000 007 0	-0,000 003 7	5
6 0,000 001 6	-0,000 001 0	-0,000 000 5	6 0,000 001 9	-0,000 000 1	0,000 000 0	6
7 0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1	7 0,000 000 3	0,000 000 2	0,000 000 1	7
8 0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1	8 0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1	8
9 0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	9 -0,000 000 1	0,000 000 1	0,000 000 0	9
Du 0 Septembre 0h au 3 Octobre 0h			Du 0 Octobre 0h au 2 Novembre 0h			
X	Y	Z	X	Y	Z	
-0,613 458 6	1,739 603 8	0,819 140 2	-1,071 389 6	1,532 609 0	0,762 744 2	
0 -0,877 387 4	1,631 639 7	0,790 887 5	0 -1,192 600 7	1,393 199 4	0,718 487 9	0
1 -0,245 027 8	-0,117 283 8	-0,032 631 7	1 -0,101 640 4	-0,137 778 1	-0,043 852 2	1
2 0,019 235 1	-0,008 293 5	-0,003 930 8	2 0,019 310 5	0,002 602 3	0,000 829 4	2
3 0,000 280 6	0,001 023 8	0,000 446 4	3 -0,000 302 8	0,000 947 4	0,000 413 9	3
4 -0,000 049 7	-0,000 007 8	-0,000 004 6	4 -0,000 036 4	-0,000 026 2	-0,000 012 7	4
5 0,000 005 4	-0,000 004 5	-0,000 002 2	5 0,000 007 2	-0,000 001 1	-0,000 000 3	5
6 0,000 001 7	0,000 001 3	0,000 000 8	6 0,000 000 5	0,000 002 2	0,000 001 2	6
7 -0,000 000 1	0,000 000 6	0,000 000 3	7 -0,000 000 8	0,000 000 4	0,000 000 2	7
8 -0,000 000 3	0,000 000 1	0,000 000 1	8 -0,000 000 3	-0,000 000 2	-0,000 000 1	8
9 -0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0	9 0,000 000 0	-0,000 000 1	-0,000 000 1	9
Du 0 Novembre 0h au 3 Décembre 0h			Du 0 Décembre 0h au 2 Janvier 0h			
X	Y	Z	X	Y	Z	
-1,271 420 1	1,273 622 1	0,680 439 2	-1,237 386 1	1,117 133 7	0,637 843 0	
0 -1,261 608 3	1,180 445 4	0,654 092 9	0 -1,155 744 0	1,123 441 7	0,652 882 5	0
1 0,023 846 9	-0,082 078 6	-0,021 791 5	1 0,086 071 3	0,022 361 0	0,021 781 7	1
2 0,013 277 0	0,011 760 1	0,004 844 5	2 0,003 424 0	0,016 235 6	0,006 822 6	2
3 -0,000 778 1	0,000 623 5	0,000 271 9	3 -0,000 999 2	0,000 140 6	0,000 061 9	3
4 -0,000 013 3	-0,000 036 6	-0,000 016 4	4 0,000 009 9	-0,000 037 0	-0,000 015 6	4
5 0,000 005 5	0,000 004 0	0,000 002 4	5 0,000 001 5	0,000 006 1	0,000 003 3	5
6 -0,000 002 0	0,000 001 8	0,000 000 9	6 -0,000 002 8	0,000 000 2	0,000 000 0	6
7 -0,000 000 8	-0,000 000 6	-0,000 000 3	7 0,000 000 0	-0,000 001 0	-0,000 000 5	7
8 0,000 000 2	-0,000 000 3	-0,000 000 2	8 0,000 000 4	0,000 000 0	0,000 000 0	8
9 0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 0	0,000 000 1	0,000 000 1	9

## COMÈTE LONGMORE

Cette comète découverte en 1974 a été observée également à son passage de 1981. Les références de la comète pour ces différents passages sont les suivantes : 1974XIV et 1981XVI.

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 12 observations réparties entre le 10 juin 1975 et le 26 juillet 1982, pour ce calcul nous avons tenu compte des perturbations dues à l'ensemble des planètes du système solaire.

La moyenne sur l'ensemble des O-C est de 0,23'' et l'écart-type est de 1,09''.

Epoque: 3 octobre 1981 0h ET, jour julien 2 444 880,5

$T = 1981 \text{ octobre } 21,76323$	$\pm 0,01063$
$\omega = 195,91089^\circ$	$\pm 0,00222$
$\Omega = 15,01181^\circ$	$\pm 0,00147$
$i = 24,41271^\circ$	$\pm 0,00023$
$q = 2,3995379 \text{ UA}$	$\pm 0,0000222$
$e = 0,3430590$	$\pm 0,0000172$
$a = 3,6525927 \text{ UA}$	$\pm 0,0001293$
$n = 0,14118943^\circ/\text{jour}$	$\pm 0,00000749$
$P = 6,981 \text{ ans}$	$\pm 0,00037 \text{ (0,1354 jour)}$

Les éphémérides de redécouverte sont calculées à l'aide d'une intégration numérique dont les constantes d'intégration correspondent aux éléments ci-dessus. Les éléments suivants sont issus de cette intégration numérique.

Epoque: 1988 octobre 12.0 ET, jour julien 2 447 446,5

T: 1988 octobre 12,18129 ET

$q \quad 2,4088745 \text{ UA}$	$(1950.0)$	$P$	$Q$
$n \quad 0,14089337^\circ/\text{jour}$	$\omega \quad 195,69450^\circ$	$-0,86612997$	$+0,48825819$
$a \quad 3,6577077 \text{ UA}$	$\Omega \quad 15,00208^\circ$	$-0,40251786$	$-0,55461858$
$e \quad 0,3414251$	$i \quad 24,38633^\circ$	$-0,29630765$	$-0,67379681$
$P = \quad 6,996 \text{ ans}$			

**LONGMORE**  
 Comparaison aux observations

Dates	Coordonnées astrométriques 1950.0						O-C		Code observatoire		
	Ascension droite			Déclinaison			$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$			
		h	m	s	°	'	"	"			
1975 juin	10,64960	18	54	3,31	-	58	42	17,9	( <sup>1</sup> )	( <sup>1</sup> )	413
	11,58310	18	53	0,43	-	58	48	16,6	( <sup>1</sup> )	-5,9	413
juillet	9,55650	18	15	50,37	-	59	35	54,4	( <sup>1</sup> )	( <sup>1</sup> )	413
	6,46270	17	54	26,42	-	56	43	11,4	( <sup>1</sup> )	+2,7	413
août	11,09354	17	53	51,75	-	56	3	29,8	+1,0	-0,6	809
	11,20573	17	53	51,27	-	56	2	30,4	+0,5	-1,0	809
	4,07712	18	34	15,87	-	48	6	59,7	-1,4	-0,6	807
octobre	4,13007	18	34	19,92	-	48	6	32,5	-1,4	-0,4	807
	2,79757	11	5	15,13	+	36	4	6,8	+0,2	-1,1	372
1981 janvier	3,78333	11	5	18,72	+	36	8	45,0	-0,7	-0,1	372
	3,80799	11	5	18,80	+	36	8	50,2	+0,0	-1,9	372
	8,76749	11	5	10,65	+	36	33	12,9	-1,7	+0,9	381

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

LONGMORE

1987

Date	Coordonnées astrométriques 1950.0 à 0h UT			Distance à la Terre à 0h UT	Distance au Soleil à 0h UT	Elong.	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>			
	Ascension droite	Déclinaison									
1987	h	m	s	°	'	"	UA	UA	°		
Janv.	1	4 34	12,2	+51	0	20	3,257	4,084	142,8	20,5	20,2
	11	4 25	56,9	50	22	20	3,302	4,058	135,1	20,5	20,2
	21	4 20	16,0	49	35	51	3,368	4,031	126,4	20,5	20,2
	31	4 17	22,9	48	45	46	3,452	4,005	117,6	20,6	20,3
Févr.	10	4 17	17,7	47	56	14	3,550	3,977	108,7	20,6	20,3
	20	4 19	49,1	47	10	3	3,656	3,950	100,1	20,6	20,3
Mars	2	4 24	42,0	46	28	45	3,766	3,922	91,7	20,7	20,4
	12	4 31	40,8	45	52	57	3,877	3,894	83,6	20,7	20,4
	22	4 40	28,6	45	22	26	3,986	3,866	75,9	20,7	20,5
Avril	1	4 50	51,3	44	56	30	4,089	3,837	68,5	20,7	20,5
	11	5 2	36,1	44	34	15	4,185	3,808	61,4	20,8	20,6
	21	5 15	30,5	44	14	33	4,270	3,778	54,6	20,8	20,6
Mai	1	5 29	25,0	43	56	18	4,345	3,749	48,2	20,8	20,6
	11	5 44	10,1	43	38	29	4,407	3,719	42,0	20,8	20,6
	21	5 59	37,0	43	20	7	4,455	3,689	36,3	20,8	20,6
	31	6 15	38,8	43	0	22	4,489	3,658	31,0	20,7	20,6
Juin	10	6 32	7,7	42	38	34	4,509	3,627	26,3	20,7	20,6
	20	6 48	57,1	42	14	11	4,514	3,596	22,5	20,7	20,6
	30	7 6	1,1	41	46	51	4,504	3,565	19,9	20,6	20,6
Juill.	10	7 23	13,5	41	16	23	4,479	3,533	19,0	20,6	20,5
	20	7 40	28,6	40	42	44	4,439	3,502	20,0	20,5	20,5
	30	7 57	42,0	40	6	3	4,385	3,470	22,6	20,5	20,5
août	9	8 14	47,9	39	26	37	4,317	3,438	26,3	20,4	20,4
	19	8 31	42,4	38	44	52	4,236	3,406	30,8	20,3	20,3
	29	8 48	21,2	38	1	24	4,141	3,373	35,7	20,2	20,3
Sept.	8	9 4	39,4	37	17	0	4,035	3,341	41,0	20,1	20,2
	18	9 20	33,3	36	32	31	3,917	3,308	46,6	20,0	20,1
	28	9 35	58,3	35	49	2	3,789	3,276	52,4	19,9	20,0
Oct.	8	9 50	48,9	35	7	44	3,652	3,243	58,5	19,8	19,9
	18	10 5	0,0	34	29	54	3,507	3,210	64,7	19,6	19,8
	28	10 18	24,7	33	57	3	3,355	3,178	71,2	19,5	19,7
Nov.	7	10 30	54,3	33	30	40	3,199	3,145	77,9	19,4	19,6
	17	10 42	19,7	33	12	19	3,040	3,113	84,9	19,2	19,4
	27	10 52	28,0	33	3	38	2,880	3,080	92,2	19,0	19,3
Déc.	7	11 1	4,5	33	5	53	2,721	3,048	99,8	18,9	19,1
	17	11 7	52,3	33	20	0	2,568	3,016	107,7	18,7	19,0
	27	11 12	30,3	+33	46	17	2,421	2,984	115,8	18,5	18,8

LONGMORE

1988

Date	Coordonnées astrométriques 1950.0 à 0h UT			Distance à la Terre à 0h UT	Distance au Soleil à 0h UT	Elong.	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>				
	Ascension droite	Déclinaison										
1988	h	m	s	°	'	"	UA	UA	°			
Janv.	6	11	14	37,7	+34	23	31	2,285	2,953	124,2	18,3	18,7
	16	11	13	55,2	35	8	56	2,164	2,921	132,6	18,2	18,6
	26	11	10	8,5	35	57	29	2,061	2,890	140,7	18,0	18,4
Févr.	5	11	3	20,7	36	41	31	1,978	2,860	147,6	17,9	18,3
	15	10	53	56,0	37	12	13	1,920	2,830	152,0	17,8	18,2
Mars	25	10	42	45,9	37	20	45	1,887	2,801	152,1	17,7	18,2
	6	10	31	7,2	37	0	49	1,881	2,772	147,9	17,6	18,1
	16	10	20	20,3	36	10	43	1,899	2,743	140,9	17,6	18,1
Avril	26	10	11	35,1	34	52	38	1,939	2,716	132,7	17,6	18,2
	5	10	5	36,2	33	11	50	1,998	2,689	124,0	17,6	18,2
Mai	15	10	2	38,7	31	14	19	2,073	2,663	115,5	17,7	18,3
	25	10	2	39,3	29	5	13	2,159	2,638	107,2	17,7	18,3
	5	10	5	21,4	26	48	36	2,253	2,614	99,4	17,8	18,4
Juin	15	10	10	22,6	24	27	7	2,352	2,591	91,9	17,8	18,5
	25	10	17	22,1	22	2	13	2,454	2,569	84,8	17,9	18,5
Juill.	4	10	25	59,1	19	34	53	2,555	2,548	78,1	17,9	18,6
	14	10	35	56,2	17	5	31	2,656	2,529	71,7	18,0	18,7
	24	10	47	0,0	14	34	16	2,753	2,510	65,6	18,0	18,7
août	4	10	58	58,4	12	1	19	2,846	2,493	59,8	18,1	18,8
	14	11	11	42,8	9	26	44	2,933	2,478	54,1	18,1	18,9
Sept.	24	11	25	6,8	6	50	34	3,015	2,464	48,6	18,2	18,9
	3	11	39	4,8	4	13	8	3,090	2,451	43,2	18,2	18,9
	13	11	53	33,6	+ 1	34	34	3,158	2,440	38,0	18,2	19,0
Oct.	23	12	8	31,2	- 1	4	49	3,218	2,431	32,8	18,2	19,0
	2	12	23	55,4	3	44	33	3,269	2,423	27,8	18,3	19,0
Nov.	12	12	39	46,1	6	24	16	3,313	2,417	22,8	18,3	19,1
	22	12	56	3,2	9	3	27	3,347	2,412	18,0	18,3	19,1
	2	13	12	46,5	11	41	27	3,373	2,410	13,3	18,3	19,1
Déc.	12	13	29	57,3	14	17	44	3,390	2,409	9,0	18,3	19,1
	22	13	47	35,7	16	51	36	3,397	2,410	6,0	18,3	19,1
Nov.	1	14	5	42,1	19	22	19	3,395	2,412	6,7	18,3	19,1
	11	14	24	17,5	21	49	14	3,384	2,417	10,2	18,3	19,1
	21	14	43	21,2	24	11	35	3,364	2,423	14,8	18,3	19,1
Déc.	1	15	2	52,5	26	28	39	3,335	2,430	19,7	18,3	19,1
	11	15	22	50,2	28	39	53	3,298	2,440	24,8	18,3	19,1
	21	15	43	11,0	30	44	42	3,252	2,451	30,1	18,3	19,1
	31	16	3	51,2	-32	42	44	3,198	2,463	35,4	18,3	19,0

Opposition le 18 février à 16h 52m 19s UT.

Passage au périhélie: le 12 octobre à 4h 20m 2s UT.



**LONGMORE**

1987

DT=33 jours

**Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.**

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Janvier 0h au 2 Février 0h			Du 0 Février 0h au 5 Mars 0h				
X	Y	Z	X	Y	Z		
	0,739 858 2	1,906 305 3	2,530 374 5		0,985 245 9	2,051 355 3	2,596 102 2
<b>0</b>	0,876 866 8	1,971 014 9	2,560 335 2	<b>0</b>	1,030 150 1	2,221 461 7	2,667 765 4
<b>1</b>	0,128 954 6	0,081 355 9	0,036 659 6	<b>1</b>	0,028 267 4	0,180 280 6	0,075 522 7
<b>2</b>	-0,008 951 0	0,016 277 3	0,006 535 9	<b>2</b>	-0,017 176 1	0,009 433 1	0,003 537 0
<b>3</b>	-0,000 886 1	-0,000 389 0	-0,000 170 3	<b>3</b>	-0,000 520 9	-0,000 754 3	-0,000 327 6
<b>4</b>	0,000 006 5	-0,000 021 8	-0,000 008 2	<b>4</b>	0,000 016 9	-0,000 017 4	-0,000 007 3
<b>5</b>	-0,000 003 7	-0,000 003 1	-0,000 001 6	<b>5</b>	0,000 000 2	-0,000 004 9	-0,000 002 7
<b>6</b>	0,000 000 9	-0,000 001 3	-0,000 000 7	<b>6</b>	0,000 002 2	-0,000 000 4	-0,000 000 3
<b>7</b>	0,000 000 4	-0,000 000 1	0,000 000 0	<b>7</b>	0,000 000 5	0,000 000 5	0,000 000 3
<b>8</b>	0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	<b>8</b>	-0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1
<b>9</b>	0,000 000 0	0,000 000 1	0,000 000 0	<b>9</b>	-0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0
Du 0 Mars 0h au 2 Avril 0h			Du 0 Avril 0h au 3 Mai 0h				
X	Y	Z	X	Y	Z		
	1,050 707 6	2,347 419 9	2,720 552 7		0,870 613 4	2,750 878 0	2,883 533 8
<b>0</b>	0,970 055 5	2,561 206 9	2,807 327 6	<b>0</b>	0,642 481 0	2,943 463 6	2,956 623 6
<b>1</b>	-0,100 682 0	0,215 427 1	0,086 903 1	<b>1</b>	-0,246 371 4	0,184 598 3	0,069 008 8
<b>2</b>	-0,020 106 1	0,000 771 0	-0,000 249 8	<b>2</b>	-0,017 841 1	-0,008 749 3	-0,004 412 4
<b>3</b>	-0,000 055 0	-0,000 867 4	-0,000 376 7	<b>3</b>	0,000 414 9	-0,000 754 4	-0,000 328 8
<b>4</b>	0,000 020 1	-0,000 002 7	-0,000 001 2	<b>4</b>	0,000 020 4	0,000 003 7	0,000 000 4
<b>5</b>	0,000 000 8	-0,000 004 9	-0,000 002 8	<b>5</b>	0,000 005 4	-0,000 002 7	-0,000 001 6
<b>6</b>	0,000 002 3	-0,000 000 1	-0,000 000 1	<b>6</b>	0,000 001 7	0,000 001 9	0,000 001 0
<b>7</b>	0,000 000 3	0,000 000 6	0,000 000 3	<b>7</b>	-0,000 000 7	0,000 000 6	0,000 000 4
<b>8</b>	-0,000 000 2	0,000 000 2	0,000 000 1	<b>8</b>	-0,000 000 3	-0,000 000 2	-0,000 000 1
<b>9</b>	-0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	<b>9</b>	0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1
Du 0 Mai 0h au 2 Juin 0h			Du 0 Juin 0h au 3 Juillet 0h				
X	Y	Z	X	Y	Z		
	0,434 727 6	3,091 730 8	3,011 677 1		-0,223 960 3	3,275 432 6	3,062 168 3
<b>0</b>	0,092 907 6	3,201 113 9	3,044 079 0	<b>0</b>	-0,624 007 0	3,256 935 5	3,034 073 9
<b>1</b>	-0,353 709 1	0,094 278 5	0,025 199 7	<b>1</b>	-0,402 558 3	-0,037 090 1	-0,036 846 8
<b>2</b>	-0,011 164 2	-0,015 587 6	-0,007 413 6	<b>2</b>	-0,001 638 4	-0,018 702 1	-0,008 803 7
<b>3</b>	0,000 736 6	-0,000 470 9	-0,000 207 4	<b>3</b>	0,000 882 8	-0,000 093 3	-0,000 045 7
<b>4</b>	0,000 017 4	0,000 010 7	0,000 003 1	<b>4</b>	0,000 014 7	0,000 019 2	0,000 007 3
<b>5</b>	0,000 006 5	0,000 000 9	0,000 000 3	<b>5</b>	0,000 003 4	0,000 005 3	0,000 002 8
<b>6</b>	-0,000 000 2	0,000 002 6	0,000 001 4	<b>6</b>	-0,000 002 6	0,000 001 2	0,000 000 7
<b>7</b>	-0,000 001 2	-0,000 000 1	0,000 000 0	<b>7</b>	-0,000 000 4	-0,000 001 0	-0,000 000 5
<b>8</b>	0,000 000 0	-0,000 000 4	-0,000 000 2	<b>8</b>	0,000 000 5	-0,000 000 1	0,000 000 0
<b>9</b>	0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	<b>9</b>	0,000 000 0	0,000 000 2	0,000 000 1

LONGMORE

1987

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Juillet 0h au 2 Août 0h			Du 0 Août 0h au 2 Septembre 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-0,954 173 0	3,220 256 0	3,000 946 8	-1,669 018 8	2,907 909 8	2,817 057 9
<b>0</b> -1,340 335 6	3,067 315 1	2,909 394 7	<b>0</b> -1,971 446 6	2,637 568 6	2,668 977 6
<b>1</b> -0,379 028 4	-0,170 616 1	-0,099 944 8	<b>1</b> -0,286 946 2	-0,282 895 9	-0,154 292 9
<b>2</b> 0,007 963 5	-0,017 406 7	-0,008 281 5	<b>2</b> 0,016 086 7	-0,011 949 5	-0,005 956 0
<b>3</b> 0,000 832 4	0,000 288 1	0,000 119 0	<b>3</b> 0,000 596 9	0,000 629 1	0,000 267 6
<b>4</b> 0,000 004 8	0,000 025 1	0,000 010 7	<b>4</b> -0,000 012 2	0,000 028 7	0,000 013 6
<b>5</b> -0,000 001 0	0,000 006 0	0,000 003 3	<b>5</b> -0,000 005 9	0,000 003 2	0,000 001 8
<b>6</b> -0,000 002 7	-0,000 000 5	-0,000 000 3	<b>6</b> -0,000 001 0	-0,000 001 9	-0,000 001 0
<b>7</b> 0,000 000 5	-0,000 000 8	-0,000 000 5	<b>7</b> 0,000 000 8	0,000 000 0	0,000 000 0
<b>8</b> 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2	<b>8</b> -0,000 000 2	0,000 000 2	0,000 000 1
<b>9</b> -0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 0	<b>9</b> -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1
Du 0 Septembre 0h au 3 Octobre 0h			Du 0 Octobre 0h au 2 Novembre 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-2,214 794 8	2,382 492 8	2,530 158 5	-2,495 788 9	1,764 026 1	2,194 201 6
<b>0</b> -2,382 222 6	2,045 018 0	2,347 060 1	<b>0</b> -2,514 645 6	1,426 335 5	2,005 036 7
<b>1</b> -0,147 233 4	-0,341 727 0	-0,185 750 1	<b>1</b> 0,001 041 4	-0,332 666 3	-0,187 827 2
<b>2</b> 0,020 411 9	-0,003 429 8	-0,002 299 4	<b>2</b> 0,019 642 5	0,005 861 9	0,001 698 4
<b>3</b> 0,000 191 4	0,000 842 3	0,000 362 3	<b>3</b> -0,000 293 2	0,000 842 3	0,000 364 3
<b>4</b> -0,000 032 9	0,000 020 4	0,000 010 4	<b>4</b> -0,000 043 3	0,000 001 5	0,000 001 9
<b>5</b> -0,000 006 7	-0,000 001 6	-0,000 000 8	<b>5</b> -0,000 004 6	-0,000 004 7	-0,000 002 5
<b>6</b> 0,000 000 6	-0,000 001 7	-0,000 000 9	<b>6</b> 0,000 001 3	-0,000 001 2	-0,000 000 7
<b>7</b> 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2	<b>7</b> 0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 1
<b>8</b> -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1	<b>8</b> 0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0
<b>9</b> 0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	<b>9</b> 0,000 000 1	0,000 000 1	0,000 000 0
Du 0 Novembre 0h au 3 Décembre 0h			Du 0 Décembre 0h au 2 Janvier 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-2,503 037 6	1,137 254 5	1,840 931 7	-2,279 452 9	0,662 006 8	1,544 515 3
<b>0</b> -2,389 111 8	0,867 337 0	1,674 755 1	<b>0</b> -2,091 977 9	0,505 756 4	1,421 271 7
<b>1</b> 0,128 154 4	-0,256 577 8	-0,161 259 7	<b>1</b> 0,192 269 3	-0,138 611 3	-0,116 477 3
<b>2</b> 0,013 511 1	0,013 948 0	0,005 180 6	<b>2</b> 0,003 822 1	0,017 813 6	0,006 843 3
<b>3</b> -0,000 755 9	0,000 589 1	0,000 256 1	<b>3</b> -0,000 993 1	0,000 138 0	0,000 061 0
<b>4</b> -0,000 039 7	-0,000 025 1	-0,000 010 8	<b>4</b> -0,000 018 2	-0,000 042 2	-0,000 019 2
<b>5</b> 0,000 000 5	-0,000 006 6	-0,000 003 5	<b>5</b> 0,000 004 8	-0,000 005 4	-0,000 002 9
<b>6</b> 0,000 002 1	-0,000 000 4	-0,000 000 2	<b>6</b> 0,000 002 3	0,000 000 8	0,000 000 5
<b>7</b> 0,000 000 4	0,000 000 4	0,000 000 2	<b>7</b> 0,000 000 0	0,000 000 8	0,000 000 4
<b>8</b> 0,000 000 0	0,000 000 2	0,000 000 1	<b>8</b> -0,000 000 3	0,000 000 2	0,000 000 1
<b>9</b> -0,000 000 1	0,000 000 1	0,000 000 0	<b>9</b> -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1

LONGMORE

1988

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Janvier 0h au 2 Février 0h			Du 0 Février 0h au 4 Mars 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-1,921 008 9	0,393 677 2	1,322 653 2	-1,581 254 1	0,371 571 5	1,195 077 5
0 -1,735 252 1	0,369 446 2	1,250 012 6	0 -1,472 274 9	0,452 713 9	1,161 541 3
1 0,179 674 3	-0,007 634 6	-0,066 326 4	1 0,094 476 6	0,091 445 9	-0,029 930 6
2 -0,007 003 7	0,016 250 2	0,006 166 1	2 -0,015 060 3	0,009 557 5	0,003 284 4
3 -0,000 912 9	-0,000 388 7	-0,000 167 7	3 -0,000 522 1	-0,000 775 8	-0,000 335 4
4 0,000 015 1	-0,000 044 9	-0,000 020 9	4 0,000 042 5	-0,000 026 9	-0,000 012 6
5 0,000 008 2	-0,000 000 5	-0,000 000 3	5 0,000 006 0	0,000 005 2	0,000 002 8
6 0,000 000 8	0,000 002 5	0,000 001 4	6 -0,000 002 0	0,000 002 1	0,000 001 1
7 -0,000 001 0	0,000 000 5	0,000 000 3	7 -0,000 001 0	-0,000 000 7	-0,000 000 4
8 -0,000 000 3	-0,000 000 3	-0,000 000 2	8 0,000 000 3	-0,000 000 4	-0,000 000 2
9 0,000 000 1	-0,000 000 2	-0,000 000 1	9 0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 1

  

Du 0 Mars 0h au 2 Avril 0h			Du 0 Avril 0h au 3 Mai 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-1,402 694 8	0,523 837 9	1,139 539 9	-1,438 932 9	0,763 297 5	1,101 905 8
0 -1,408 490 2	0,650 353 7	1,119 722 4	0 -1,573 823 4	0,869 094 2	1,067 165 2
1 -0,023 562 7	0,128 143 1	-0,019 932 3	1 -0,150 540 4	0,098 030 2	-0,038 853 6
2 -0,017 839 7	0,000 746 0	-0,000 493 0	2 -0,015 218 5	-0,008 539 2	-0,004 442 0
3 -0,000 028 3	-0,000 891 6	-0,000 383 6	3 0,000 474 4	-0,000 758 3	-0,000 322 4
4 0,000 049 0	-0,000 005 4	-0,000 002 7	4 0,000 042 1	0,000 021 1	0,000 010 2
5 0,000 003 1	0,000 006 7	0,000 003 6	5 -0,000 003 5	0,000 006 4	0,000 003 4
6 -0,000 002 7	0,000 001 2	0,000 000 6	6 -0,000 002 4	-0,000 001 2	-0,000 000 7
7 -0,000 000 5	-0,000 001 0	-0,000 000 5	7 0,000 000 7	-0,000 000 7	-0,000 000 4
8 0,000 000 5	-0,000 000 2	-0,000 000 1	8 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2
9 0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1	9 -0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 1

  

Du 0 Mai 0h au 2 Juin 0h			Du 0 Juin 0h au 3 Juillet 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-1,702 301 8	0,946 586 0	1,033 945 4	-2,144 039 5	0,972 987 1	0,883 485 1
0 -1,930 830 4	0,971 832 0	0,959 194 5	0 -2,408 464 4	0,876 022 9	0,751 473 7
1 -0,237 564 5	0,010 688 0	-0,081 699 9	1 -0,263 906 9	-0,114 599 3	-0,140 140 4
2 -0,008 261 8	-0,015 034 7	-0,007 145 6	2 0,001 444 0	-0,017 703 6	-0,008 143 3
3 0,000 802 7	-0,000 445 5	-0,000 182 0	3 0,000 930 1	-0,000 028 1	0,000 005 0
4 0,000 023 6	0,000 036 1	0,000 017 3	4 -0,000 003 1	0,000 040 6	0,000 019 2
5 -0,000 006 7	0,000 003 4	0,000 001 7	5 -0,000 006 9	-0,000 001 7	-0,000 001 1
6 -0,000 000 9	-0,000 002 0	-0,000 001 1	6 0,000 000 9	-0,000 001 6	-0,000 000 8
7 0,000 000 8	-0,000 000 1	0,000 000 0	7 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2
8 -0,000 000 1	0,000 000 3	0,000 000 1	8 -0,000 000 2	-0,000 000 1	0,000 000 0
9 -0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0	9 0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0

LONGMORE

1988

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.  
Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Juillet 0h au 2 Août 0h			Du 0 Août 0h au 2 Septembre 0h			
X	Y	Z	X	Y	Z	
-2,624 135 8	0,776 240 1	0,634 039 5	-3,038 038 4	0,334 948 5	0,267 838 5	
0 -2,852 449 8	0,553 568 4	0,444 635 1	0 -3,160 243 9	0,007 453 4	0,031 568 2	0
1 -0,218 123 1	-0,238 930 0	-0,196 747 2	1 -0,103 815 4	-0,338 132 6	-0,240 944 9	1
2 0,011 050 7	-0,015 923 5	-0,007 177 1	2 0,018 975 2	-0,009 950 2	-0,004 352 6	2
3 0,000 841 6	0,000 372 0	0,000 183 0	3 0,000 547 4	0,000 709 2	0,000 331 6	3
4 -0,000 024 1	0,000 033 9	0,000 015 5	4 -0,000 039 3	0,000 016 1	0,000 006 4	4
5 -0,000 004 6	-0,000 004 5	-0,000 002 5	5 0,000 000 1	-0,000 006 1	-0,000 003 2	5
6 0,000 001 4	-0,000 000 9	-0,000 000 5	6 0,000 001 8	-0,000 000 2	0,000 000 0	6
7 0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1	7 0,000 000 3	0,000 000 2	0,000 000 1	7
8 0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1	8 0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1	8
9 0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	9 -0,000 000 1	0,000 000 1	0,000 000 0	9
Du 0 Septembre 0h au 3 Octobre 0h			Du 0 Octobre 0h au 2 Novembre 0h			
X	Y	Z	X	Y	Z	
-3,241 086 3	-0,295 057 9	-0,182 515 6	-3,154 421 5	-0,985 440 7	-0,652 327 3	
0 -3,207 911 4	-0,673 622 7	-0,440 538 2	0 -2,956 228 1	-1,345 814 3	-0,900 274 0	0
1 0,055 905 5	-0,380 428 9	-0,258 640 6	1 0,220 070 7	-0,352 611 5	-0,244 145 2	1
2 0,022 873 9	-0,000 977 0	-0,000 208 9	2 0,021 520 1	0,008 632 2	0,004 201 0	2
3 0,000 099 4	0,000 886 9	0,000 407 8	3 -0,000 396 1	0,000 849 4	0,000 389 1	3
4 -0,000 040 6	-0,000 005 5	-0,000 003 9	4 -0,000 032 8	-0,000 023 5	-0,000 011 7	4
5 0,000 005 0	-0,000 004 4	-0,000 002 1	5 0,000 007 1	-0,000 001 1	-0,000 000 3	5
6 0,000 001 8	0,000 001 3	0,000 000 7	6 0,000 000 5	0,000 002 2	0,000 001 2	6
7 -0,000 000 1	0,000 000 6	0,000 000 3	7 -0,000 000 8	0,000 000 4	0,000 000 2	7
8 -0,000 000 3	0,000 000 1	0,000 000 1	8 -0,000 000 3	-0,000 000 2	-0,000 000 1	8
9 -0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0	9 0,000 000 0	-0,000 000 1	-0,000 000 1	9
Du 0 Novembre 0h au 3 Décembre 0h			Du 0 Décembre 0h au 2 Janvier 0h			
X	Y	Z	X	Y	Z	
-2,751 137 1	-1,650 909 8	-1,112 504 2	-2,108 963 2	-2,125 626 1	-1,476 855 0	
0 -2,407 763 5	-1,922 408 7	-1,317 836 2	0 -1,685 252 0	-2,262 085 5	-1,618 114 1	0
1 0,358 852 0	-0,255 214 0	-0,197 600 4	1 0,429 002 7	-0,115 843 7	-0,131 457 4	1
2 0,014 659 8	0,016 879 6	0,008 007 6	2 0,004 238 9	0,020 750 7	0,009 873 8	2
3 -0,000 837 1	0,000 558 0	0,000 258 8	3 -0,001 046 2	0,000 093 8	0,000 053 8	3
4 -0,000 012 0	-0,000 034 9	-0,000 015 8	4 0,000 010 4	-0,000 036 1	-0,000 015 4	4
5 0,000 005 4	0,000 003 9	0,000 002 4	5 0,000 001 5	0,000 006 1	0,000 003 3	5
6 -0,000 002 0	0,000 001 8	0,000 000 9	6 -0,000 002 9	0,000 000 2	0,000 000 0	6
7 -0,000 000 9	-0,000 000 6	-0,000 000 3	7 0,000 000 0	-0,000 000 9	-0,000 000 5	7
8 0,000 000 2	-0,000 000 3	-0,000 000 2	8 0,000 000 4	0,000 000 0	0,000 000 0	8
9 0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 0	0,000 000 1	0,000 000 1	9

## COMÈTE TEMPEL 2

Cette comète, découverte par Tempel le 3 juillet 1873, n'a été manquée qu'à cinq de ses retours. Le nombre de passages observés est égal à 17; les références de la comète pour ces différents passages sont les suivantes: 1873II, 1878III, 1894III, 1899IV, 1904III, 1915I, 1920II, 1925IV, 1930VII, 1946III, 1951VIII, 1957II, 1962VI, 1967X, 1972X, 1978V et 1983X.

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 113 observations réparties entre le 19 mars 1961 et le 9 décembre 1983, pour ce calcul nous avons tenu compte des perturbations dues à l'ensemble des planètes du système solaire ainsi que des effets des forces non gravitationnelles de type II.

La moyenne sur l'ensemble des O-C est de 0,16'' et l'écart-type est de 1,40''.

Epoque: 26 mai 1983 0h ET, jour julien 2 445 480,5

$T = 1983 \text{ juin } 1,53459$	$\pm 0,00083$
$\omega = 190,92192^\circ$	$\pm 0,00061$
$\Omega = 119,15794^\circ$	$\pm 0,00032$
$i = 12,43730^\circ$	$\pm 0,00007$
$q = 1,3813997 \text{ UA}$	$\pm 0,0000032$
$e = 0,5448943$	$\pm 0,0000073$
$a = 3,0353384 \text{ UA}$	$\pm 0,0000560$
$n = 0,18637746^\circ/\text{jour}$	$\pm 0,00000515$
$P = 5,288 \text{ ans}$	$\pm 0,00015 \text{ (0,0535 jour)}$

Les paramètres des forces non gravitationnelles ont les valeurs suivantes:

$$A_1 = 0,080 \times 10^{-8} \pm 9,987 \times 10^{-11}$$

$$A_2 = 0,0022 \times 10^{-8} \pm 1,853 \times 10^{-12}$$

Les éphémérides de redécouverte sont calculées à l'aide d'une intégration numérique dont les constantes d'intégration correspondent aux éléments ci-dessus. Les éléments suivants sont issus de cette intégration numérique.

Epoque: 1988 septembre 16.0 ET, jour julien 2 447 420,5

T: 1988 septembre 16,73232 ET

$q$	$(1950.0)$	$P$	$Q$
$1,3834239 \text{ UA}$	$\omega$ 191,03816°	+0,64095269	+0,74418415
$n$ 0,18624610°/jour	$\Omega$ 119,11811°	-0,68679110	+0,66542718
$a$ 3,0367654 UA	$i$ 12,43165°	-0,34277926	+0,05828054
$e$ 0,5444416			
$P = 5,292 \text{ ans}$			

**TEMPEL 2**  
**Comparaison aux observations**

Dates	Coordonnées astrométriques 1950.0						O-C		Code observatoire	
	Ascension droite			Déclinaison			$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$		
	h	m	s	°	'	"	"	"		
1961 mars	19,21623	11 44	49,17	+	16 44	3,9	+1,9	+2,0	689	
	22,28589	11 42	12,86	+	17 3	32,6	+0,8	+1,7	689	
	22,38285	11 42	7,77	+	17 4	8,6	+0,1	+2,0	689	
	avril	7,27284	11 29	15,63	+	18 23	43,6	+1,0	+0,7	689
		15,17825	11 23	47,34	+	18 47	53,4	+1,9	+1,8	689
	mai	15,26506	11 23	43,98	+	18 48	4,7	+2,6	+0,9	689
15,19818		11 13	12,22	+	18 42	39,7	+0,7	+1,1	689	
15,29124		11 13	11,81	+	18 42	25,5	-0,3	+1,1	689	
1962 mars	13,51098	20 2	15,96	-	15 4	14,6	+1,7	+0,8	689	
	avril	3,48873	21 14	1,08	-	12 39	52,5	+0,7	+0,8	689
		9,45758	23 17	25,86	-	6 21	12,1	+1,7	+0,8	689
	juillet	1,43922	1 56	42,03	+	1 53	23,9	-0,3	+1,0	689
		1,45034	1 56	43,80	+	1 53	27,2	+0,7	+0,5	689
	août	4,45800	3 11	0,30	+	3 21	16,4	+0,5	-1,1	689
		4,46633	3 11	1,18	+	3 21	16,4	+0,8	-0,9	689
	septembre	25,40113	3 56	28,51	-	0 19	55,2	-0,4	-0,3	689
		25,42578	3 56	28,25	-	0 20	4,6	-0,6	+0,2	689
	octobre	21,29574	3 40	41,70	-	2 54	34,0	-0,2	-0,6	689
		21,32039	3 40	40,17	-	2 54	40,5	+0,1	-0,6	689
	novembre	21,31392	3 6	9,71	-	3 17	38,1	-0,8	-1,5	689
21,36392		3 6	6,72	-	3 17	28,4	+0,2	-1,2	689	
décembre	20,22553	2 48	38,73	-	0 29	10,6	+1,1	+0,1	689	
	20,29984	2 48	37,76	-	0 28	34,4	+1,4	+1,5	689	
1967 février	12,49387	16 5	19,75	-	7 37	27,0	+1,2	-0,3	693	
	mai	18,35728	18 15	13,19	-	2 47	39,2	+0,8	+0,4	822
		18,36767	18 15	13,48	-	2 47	38,8	-1,3	-0,8	822
	juin	6,94116	18 25	45,81	-	2 59	34,8	-0,4	-1,9	020
		6,94342	18 25	45,81	-	2 59	34,9	-0,9	-1,4	020
		6,99861	18 25	46,53	-	2 59	48,9	-0,4	+1,6	056
		12,33955	18 27	14,39	-	3 33	43,4	+1,1	-3,9	693
		12,98799	18 27	23,01	-	3 39	1,9	+0,1	-1,2	986
		14,98472	18 27	46,39	-	3 57	1,3	-0,2	-0,3	056
		15,00556	18 27	46,47	-	3 57	13,9	-1,0	-0,8	056
	29,94242	18 29	20,23	-	7 43	7,0	-0,3	+1,3	020	
29,94623	18 29	20,32	-	7 43	13,6	+1,2	-0,6	020		
29,97860	18 29	20,31	-	7 43	55,1	+0,2	-0,0	986		

**TEMPEL 2**  
**Comparaison aux observations**

Dates	Coordonnées astrométriques 1950.0			O-C		Code observatoire		
	Ascension droite	Déclinaison		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$			
	h m s	° ' "	"	"				
1967	juin	30,93700	18 29 24,30	- 8 4 15,1	+0,2	+0,0	020	
		30,94116	18 29 24,37	- 8 4 21,1	+1,4	-0,6	020	
	juillet	3,25527	18 29 34,69	- 8 56 24,6	+1,3	-0,8	693	
		3,26429	18 29 34,67	- 8 56 37,2	+1,4	-0,7	693	
		4,87994	18 29 43,24	- 9 35 27,4	-0,8	-0,1	020	
		4,88618	18 29 43,33	- 9 35 35,2	+0,5	+1,4	020	
		5,18125	18 29 44,57	- 9 42 52,3	-1,0	+1,5	786	
		5,21319	18 29 44,57	- 9 43 40,6	-0,5	+0,8	786	
		8,97548	18 30 12,39	- 11 22 18,4	-0,8	+2,7	020	
		12,89355	18 30 59,04	- 13 15 4,8	-0,1	-1,9	020	
	12,89840	18 30 59,04	- 13 15 13,5	-0,7	-1,9	020		
	13,93021	18 31 14,59	- 13 46 23,5	-0,6	-0,0	056		
	août	13,95243	18 31 14,85	- 13 47 3,4	-0,2	+0,6	056	
		1,84946	18 43 28,41	- 24 12 9,6	-0,7	+0,2	020	
		1,85500	18 43 28,84	- 24 12 21,1	+0,9	-0,2	020	
		4,85604	18 47 2,82	- 25 50 13,0	+1,8	+1,0	020	
		4,86089	18 47 3,00	- 25 50 20,8	-0,5	+2,6	020	
		7,24206	18 50 14,80	- 27 5 29,9	+1,3	+1,8	693	
		septembre	5,86835	19 55 16,82	- 37 13 29,3	-1,6	-1,2	020
			5,87174	19 55 17,39	- 37 13 31,3	-1,2	-1,5	020
6,18392	19 56 9,68		- 37 16 4,5	-0,8	-0,2	693		
8,12928	20 1 38,07		- 37 30 25,8	+0,3	-1,3	693		
1972	février	30,11074	21 5 9,33	- 37 3 13,9	-0,6	+0,1	693	
		30,11907	21 5 10,70	- 37 3 10,1	-0,6	+0,0	693	
		10,53316	14 18 20,48	+ 1 22 15,0	+0,7	+1,5	691	
	mars	11,43738	14 18 51,05	+ 1 25 13,7	-1,0	+1,1	691	
		12,46354	14 19 24,74	+ 1 28 46,1	+0,1	+1,1	691	
	avril	11,39821	14 26 22,64	+ 4 8 5,6	+1,2	+1,6	691	
		11,42118	14 26 22,49	+ 4 8 16,8	+1,2	+2,1	691	
	18,27124	14 4 53,92	+ 9 43 33,9	+0,5	+1,6	691		
	mai	16,25017	13 37 7,20	+ 11 50 30,0	+1,1*	+4,9*	691	
		16,25851	13 37 6,60	+ 11 50 30,0	-1,2*	+4,8*	691	
	juillet	12,10741	13 35 32,25	+ 4 45 31,1	+0,3	-1,3	801	
		14,17014	13 37 19,80	+ 4 17 54,0	-1,9	-3,9	691	
octobre	14,20650	13 37 21,60	+ 4 17 30,0	-3,6	+1,7	691		
	3,10547	16 11 40,03	- 17 26 10,0	+0,1	+1,0	691		

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

**TEMPEL 2**  
**Comparaison aux observations**

Dates	Coordonnées astrométriques 1950.0						O-C		Code observatoire	
	Ascension droite			Déclinaison			$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$		
	h	m	s	°	'	"	"	"		
1973	septembre	22,44086	6 14	28,36	+	14 10	37,7	+0,2	+0,6	691
		22,48472	6 14	29,82	+	14 10	33,7	+0,6	+0,3	691
	décembre	19,22950	5 41	50,85	+	13 41	35,7	-1,0	-0,7	801
		30,24254	5 31	25,57	+	14 3	39,7	-0,1	+0,3	691
1977	mars	30,28351	5 31	23,33	+	14 3	45,2	-0,1	+0,2	691
		27,22560	12 36	53,01	+	14 0	51,9	-1,3	+1,4	801
	27,35161	12 36	46,14	+	14 1	49,3	-1,5	+1,3	801	
	avril	17,26939	12 18	2,74	+	16 8	10,8	-2,2	+1,6	801
1978	août	15,33038	4 43	15,40	+	10 39	56,8	-1,2	-0,3	801
	octobre	28,30525	5 12	49,21	+	8 0	18,6	-2,2	-0,1	801
	novembre	26,18588	4 45	53,73	+	7 23	25,7	-1,1	+2,1	801
	décembre	28,10259	4 15	28,23	+	8 25	26,6	-1,5	-0,3	801
1982	février	3,45836	12 3	23,31	+	12 8	48,4	+3,8	-2,5	675
	mars	4,40350	11 47	24,85	+	15 30	15,4	+4,9*	-3,4*	675
		4,44239	11 47	23,04	+	15 30	33,0	+4,9*	-2,7*	675
1983	juin	19,40868	0 41	32,42	-	2 4	26,2	-4,4	-1,6	707
	juillet	11,11152	1 41	29,24	-	0 24	8,2	-1,5	-0,2	571
		11,11832	1 41	30,33	-	0 24	4,9	-0,4	+2,1	571
	août	6,01528	2 37	13,91	-	0 27	52,6	-0,4	+1,3	559
		6,03125	2 37	15,64	-	0 27	54,8	+0,8	+1,8	559
		7,06389	2 39	2,50	-	0 30	58,1	-0,2	+1,4	559
		8,05000	2 40	42,67	-	0 34	4,5	+1,4	+1,8	559
		8,06250	2 40	43,85	-	0 34	7,9	+0,6	+0,9	559
		10,07569	2 44	1,46	-	0 41	4,9	+0,3	+2,3	559
		10,08472	2 44	2,27	-	0 41	5,9	-0,3	+3,3	559
		11,04406	2 45	33,47	-	0 44	45,2	+0,9	+0,7	559
		11,05625	2 45	34,59	-	0 44	48,6	+0,9	+0,1	559
		12,08507	2 47	9,85	-	0 48	49,9	+0,6	+3,4	559
		12,09340	2 47	10,47	-	0 48	54,4	-1,3	+1,0	559
		20,46765	2 58	36,46	-	1 29	31,1	+2,6	+3,3	657
	septembre	2,37118	3 10	37,64	-	2 55	12,5	-0,3	-0,8	707
		2,38252	3 10	37,66	-	2 55	20,4	-2,6	-3,2	801
		5,42437	3 12	24,58	-	3 18	46,7	+2,2*	+4,9*	657
		6,48819	3 12	54,68	-	3 27	17,6	( <sup>1</sup> )	+3,0*	657
		8,09446	3 13	37,05	-	3 40	18,0	+1,6	+2,8	491
9,05549		3 13	58,33	-	3 48	13,6	+0,4	+1,1	491	

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.



**TEMPEL 2**  
**Comparaison aux observations**

Dates	Coordonnées astrométriques 1950.0						O-C		Code observatoire		
	Ascension droite			Déclinaison			$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$			
		h	m	s	°	'	"	"	"		
1983 septembre	9,36407	3	14	4,35	-	3	50	48,5	+0,8	-0,4	801
	14,02198	3	15	7,82	-	4	30	1,7	+2,1	+3,0	491
	17,06004	3	15	16,24	-	4	56	12,0	-1,5	+1,6	085
	17,06005	3	15	16,29	-	4	56	13,2	-0,7	+0,4	085
octobre	20,08880	3	15	0,58	-	5	22	21,7	+3,9	+1,6	085
	5,15094	3	7	54,47	-	7	24	46,4	-0,5	-0,4	491
	6,14406	3	7	8,12	-	7	31	52,2	-1,2	-1,7	491
	7,37855	3	6	7,84	-	7	40	24,0	-0,3	-1,5	801
novembre	14,22813	2	59	47,86	-	8	21	31,7	-1,8	-2,2	707
	9,24771	2	31	38,33	-	8	50	4,0	-0,5	-1,3	801
décembre	1,92781	2	16	2,11	-	6	33	56,6	+0,3*	( <sup>1</sup> )	491
	9,14233	2	14	10,96	-	5	31	3,8	-0,4	-2,7	801

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

**TEMPEL 2**  
1987

Date	Coordonnées astrométriques 1950.0 à 0h UT			Distance à la Terre à 0h UT	Distance au Soleil à 0h UT	Elong.	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>	
	Ascension droite	Déclinaison							
	h	m	s	°	'	"	UA	UA	°
<b>1987</b>									
<b>Janv.</b>	1	11 20	6,2	+13	0	4	3,766	4,256	113,5
	11	11 19	35,6		13	34 55	3,601	4,229	123,9
	21	11 17	24,2		14	20 22	3,452	4,202	134,6
	31	11 13	31,8		15	14 58	3,324	4,174	145,6
<b>Févr.</b>	10	11 8	5,7		16	16 0	3,222	4,145	156,4
	20	11 1	23,5		17	19 39	3,149	4,116	166,1
<b>Mars</b>	2	10 53	50,6		18	21 35	3,107	4,085	169,2
	12	10 46	1,3		19	17 15	3,098	4,054	161,9
	22	10 38	32,0		20	3 1	3,118	4,021	151,4
<b>Avril</b>	1	10 31	56,3		20	36 32	3,166	3,988	140,5
	11	10 26	42,1		20	56 42	3,237	3,954	129,8
	21	10 23	6,7		21	3 49	3,326	3,920	119,5
<b>Mai</b>	1	10 21	18,4		20	58 48	3,428	3,884	109,6
	11	10 21	18,5		20	42 54	3,539	3,847	100,2
	21	10 23	1,5		20	17 34	3,652	3,810	91,2
	31	10 26	19,6		19	44 2	3,765	3,772	82,6
<b>Juin</b>	10	10 31	3,4		19	3 22	3,874	3,732	74,5
	20	10 37	2,6		18	16 33	3,975	3,692	66,6
	30	10 44	8,1		17	24 19	4,067	3,651	59,1
<b>Juill.</b>	10	10 52	11,3		16	27 19	4,147	3,609	51,9
	20	11 1	4,3		15	26 12	4,214	3,566	44,8
	30	11 10	41,0		14	21 23	4,266	3,522	38,0
<b>août</b>	9	11 20	55,5		13	13 28	4,302	3,477	31,4
	19	11 31	43,1		12	2 53	4,322	3,432	25,1
	29	11 43	0,4		10	50 7	4,324	3,385	19,0
<b>Sept.</b>	8	11 54	43,6		9	35 44	4,309	3,337	13,5
	18	12 6	50,2		8	20 15	4,277	3,289	9,3
	28	12 19	18,0		7	4 12	4,226	3,239	8,7
<b>Oct.</b>	8	12 32	4,8		5	48 16	4,159	3,189	12,1
	18	12 45	8,8		4	33 4	4,075	3,137	17,2
	28	12 58	28,6		3	19 18	3,975	3,085	23,0
<b>Nov.</b>	7	13 12	1,9		2	7 47	3,860	3,032	29,0
	17	13 25	47,1		+ 0	59 17	3,730	2,977	35,2
	27	13 39	42,0		- 0	5 21	3,587	2,922	41,5
<b>Déc.</b>	7	13 53	43,5		1	5 7	3,433	2,866	47,8
	17	14 7	49,0		- 1	59 11	3,269	2,809	54,2
	27	14 21	54,1		- 2	46 29	3,096	2,751	60,6

Opposition le 27 février à 19h 36m 35s UT.

TEMPEL 2

1988

Date	Coordonnées astrométriques 1950.0 à 0h UT			Distance à la Terre à 0h UT	Distance au Soleil à 0h UT	Elong.	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>			
	Ascension droite	Déclinaison									
1988	h	m	s	°	'	"	UA	UA	°		
Janv.	6	14	35	53,7	-	3 25 59	2,917	2,692	67,1	18,0	20,3
	16	14	49	42,4		3 56 44	2,733	2,632	73,7	17,7	20,1
	26	15	3	12,0		4 17 36	2,546	2,571	80,3	17,5	19,9
Févr.	5	15	16	13,4		4 27 40	2,359	2,510	87,1	17,2	19,7
	15	15	28	36,0		4 26 2	2,173	2,448	94,0	16,9	19,4
Mars	25	15	40	5,3		4 11 46	1,991	2,386	101,0	16,6	19,2
	6	15	50	25,4		3 44 28	1,814	2,322	108,1	16,3	18,9
	16	15	59	17,3		3 3 52	1,644	2,259	115,5	16,0	18,6
Avril	26	16	6	17,3		2 10 20	1,485	2,195	123,1	15,6	18,4
	5	16	11	1,9	-	1 5 31	1,338	2,131	130,8	15,3	18,1
Mai	15	16	13	6,1	+	0 7 46	1,204	2,067	138,7	14,9	17,8
	25	16	12	7,8		1 24 9	1,087	2,003	146,2	14,5	17,5
	5	16	8	0,7		2 35 24	0,988	1,940	152,6	14,2	17,2
Juin	15	16	0	57,4		3 30 51	0,908	1,877	156,1	13,9	16,9
	25	15	51	44,6		3 57 44	0,847	1,816	154,9	13,6	16,7
Juill.	4	15	41	45,9		3 45 1	0,805	1,756	149,5	13,3	16,5
	14	15	32	40,4		2 46 23	0,780	1,699	141,7	13,1	16,4
	24	15	26	9,2	+	1 1 9	0,770	1,644	133,4	12,9	16,3
août	4	15	23	27,6	-	1 25 11	0,771	1,592	125,3	12,8	16,2
	14	15	25	16,1		4 24 29	0,780	1,544	117,9	12,7	16,2
Sept.	24	15	31	54,4		7 47 54	0,795	1,501	111,4	12,6	16,2
	3	15	43	21,9		11 26 11	0,815	1,464	105,7	12,6	16,2
	13	15	59	31,4		15 10 36	0,839	1,433	100,9	12,5	16,2
Oct.	23	16	20	17,0		18 52 0	0,867	1,409	96,9	12,5	16,2
	2	16	45	25,5		22 20 18	0,899	1,393	93,6	12,5	16,3
Nov.	12	17	14	40,0		25 25 9	0,936	1,384	90,9	12,6	16,4
	22	17	47	34,3		27 56 5	0,979	1,385	88,6	12,7	16,5
	2	18	23	20,7		29 44 4	1,030	1,393	86,6	12,8	16,6
Déc.	12	19	0	58,0		30 42 59	1,089	1,410	84,9	13,0	16,7
	22	19	39	15,6		30 50 54	1,157	1,434	83,2	13,2	16,9
Nov.	1	20	17	1,0		30 10 28	1,235	1,466	81,5	13,5	17,1
	11	20	53	20,0		28 47 51	1,323	1,503	79,7	13,7	17,3
Déc.	21	21	27	38,8		26 51 22	1,421	1,547	77,6	14,0	17,5
	1	21	59	41,8		24 30 0	1,528	1,595	75,3	14,3	17,7
	11	22	29	31,3		21 51 47	1,644	1,646	72,7	14,6	18,0
Nov.	21	22	57	18,5		19 3 41	1,769	1,702	69,8	14,9	18,2
	31	23	23	17,0	-	16 11 18	1,900	1,759	66,6	15,2	18,4

Opposition le 17 mai à 19h 46m 15s UT.

Passage au périhélie: le 16 septembre à 17h 33m 39s UT.

TEMPEL 2

1987

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Janvier 0h au 2 Février 0h			Du 0 Février 0h au 5 Mars 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-3,631 320 7	0,639 235 0	0,848 086 9	-3,141 524 5	0,645 872 9	0,874 356 9
0 -3,365 101 3	0,629 927 5	0,856 622 0	0 -2,958 723 9	0,745 599 1	0,928 941 3
1 0,259 324 0	0,007 793 3	0,015 792 0	1 0,167 316 2	0,110 420 1	0,059 046 6
2 -0,007 793 0	0,016 737 3	0,007 097 7	2 -0,016 024 5	0,009 958 8	0,004 143 8
3 -0,000 886 7	-0,000 383 4	-0,000 166 4	3 -0,000 521 6	-0,000 748 2	-0,000 323 4
4 0,000 006 5	-0,000 021 7	-0,000 008 1	4 0,000 016 9	-0,000 017 3	-0,000 007 3
5 -0,000 003 7	-0,000 003 1	-0,000 001 6	5 0,000 000 2	-0,000 004 9	-0,000 002 8
6 0,000 000 9	-0,000 001 3	-0,000 000 7	6 0,000 002 2	-0,000 000 4	-0,000 000 3
7 0,000 000 4	-0,000 000 1	0,000 000 0	7 0,000 000 4	0,000 000 5	0,000 000 3
8 0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	8 -0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1
9 0,000 000 0	0,000 000 1	0,000 000 0	9 -0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0
Du 0 Mars 0h au 2 Avril 0h			Du 0 Avril 0h au 3 Mai 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-2,841 285 9	0,822 847 2	0,970 224 7	-2,746 017 4	1,101 898 0	1,109 968 8
0 -2,776 241 1	0,969 973 8	1,044 141 6	0 -2,819 878 8	1,232 460 2	1,175 213 1
1 0,046 160 0	0,149 349 6	0,074 690 0	1 -0,090 965 2	0,123 233 4	0,061 856 5
2 -0,018 961 8	0,001 360 4	0,000 399 4	2 -0,016 706 8	-0,008 083 7	-0,003 714 7
3 -0,000 055 8	-0,000 860 8	-0,000 372 4	3 0,000 413 9	-0,000 747 3	-0,000 324 3
4 0,000 020 1	-0,000 002 6	-0,000 001 2	4 0,000 020 4	0,000 003 7	0,000 000 4
5 0,000 000 8	-0,000 004 9	-0,000 002 8	5 0,000 005 4	-0,000 002 7	-0,000 001 6
6 0,000 002 3	-0,000 000 1	-0,000 000 1	6 0,000 001 6	0,000 001 9	0,000 001 0
7 0,000 000 3	0,000 000 6	0,000 000 3	7 -0,000 000 7	0,000 000 6	0,000 000 4
8 -0,000 000 2	0,000 000 2	0,000 000 1	8 -0,000 000 3	-0,000 000 2	-0,000 000 1
9 -0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1
Du 0 Mai 0h au 2 Juin 0h			Du 0 Juin 0h au 3 Juillet 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-2,900 097 2	1,330 743 5	1,224 650 2	-3,251 900 7	1,408 461 2	1,271 230 2
0 -3,079 426 2	1,383 153 6	1,254 407 1	0 -3,481 063 4	1,338 849 4	1,246 235 3
1 -0,190 094 7	0,038 044 1	0,023 296 1	1 -0,230 566 3	-0,087 374 9	-0,032 955 3
2 -0,010 042 0	-0,014 841 3	-0,006 667 7	2 -0,000 531 8	-0,017 863 6	-0,008 007 1
3 0,000 735 5	-0,000 463 1	-0,000 202 9	3 0,000 881 5	-0,000 084 7	-0,000 041 2
4 0,000 017 5	0,000 010 7	0,000 003 1	4 0,000 014 7	0,000 019 2	0,000 007 2
5 0,000 006 5	0,000 000 8	0,000 000 3	5 0,000 003 3	0,000 005 3	0,000 002 8
6 -0,000 000 2	0,000 002 6	0,000 001 4	6 -0,000 002 6	0,000 001 2	0,000 000 7
7 -0,000 001 2	-0,000 000 1	0,000 000 0	7 -0,000 000 4	-0,000 001 0	-0,000 000 5
8 0,000 000 0	-0,000 000 4	-0,000 000 2	8 0,000 000 5	-0,000 000 1	0,000 000 0
9 0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 0	0,000 000 2	0,000 000 1

TEMPEL 2

1987

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Juillet 0h au 2 Août 0h			Du 0 Août 0h au 2 Septembre 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-3,670 133 5	1,261 309 6	1,216 560 9	-4,047 341 1	0,866 197 1	1,050 823 3
0 -3,877 410 6	1,063 609 2	1,134 031 1	0 -4,162 765 1	0,558 458 7	0,918 261 3
1 -0,199 053 2	-0,214 447 2	-0,090 081 1	1 -0,098 874 2	-0,319 249 8	-0,137 882 7
2 0,009 051 7	-0,016 468 7	-0,007 435 6	2 0,017 152 9	-0,010 895 3	-0,005 059 7
3 0,000 830 8	0,000 297 7	0,000 123 5	3 0,000 594 9	0,000 640 0	0,000 271 9
4 0,000 004 7	0,000 025 1	0,000 010 7	4 -0,000 012 2	0,000 028 7	0,000 013 5
5 -0,000 001 0	0,000 006 0	0,000 003 3	5 -0,000 005 9	0,000 003 2	0,000 001 8
6 -0,000 002 7	-0,000 000 5	-0,000 000 3	6 -0,000 001 0	-0,000 001 9	-0,000 001 0
7 0,000 000 5	-0,000 000 8	-0,000 000 5	7 0,000 000 8	0,000 000 0	0,000 000 0
8 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2	8 -0,000 000 2	0,000 000 2	0,000 000 1
9 -0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 0	9 -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1
Du 0 Septembre 0h au 3 Octobre 0h			Du 0 Octobre 0h au 2 Novembre 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-4,240 257 5	0,272 010 5	0,794 351 6	-4,165 591 2	-0,398 031 1	0,500 190 5
0 -4,212 736 2	-0,094 579 0	0,633 642 1	0 -3,981 989 2	-0,755 803 0	0,340 405 6
1 0,048 759 4	-0,369 666 1	-0,162 420 4	1 0,204 519 1	-0,351 421 7	-0,157 461 7
2 0,021 453 5	-0,002 241 6	-0,001 354 5	2 0,020 659 2	0,007 203 0	0,002 687 9
3 0,000 189 2	0,000 855 0	0,000 366 4	3 -0,000 295 4	0,000 857 5	0,000 368 2
4 -0,000 033 0	0,000 020 5	0,000 010 4	4 -0,000 043 3	0,000 001 7	0,000 001 9
5 -0,000 006 7	-0,000 001 6	-0,000 000 8	5 -0,000 004 7	-0,000 004 6	-0,000 002 4
6 0,000 000 6	-0,000 001 7	-0,000 000 9	6 0,000 001 3	-0,000 001 2	-0,000 000 7
7 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2	7 0,000 000 2	0,000 000 2	0,000 000 1
8 -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1	8 0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0
9 0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 1	0,000 000 1	0,000 000 0
Du 0 Novembre 0h au 3 Décembre 0h			Du 0 Décembre 0h au 2 Janvier 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-3,791 014 0	-1,060 634 5	0,203 524 4	-3,184 410 3	-1,551 387 3	-0,024 546 6
0 -3,467 059 9	-1,340 044 1	0,074 283 2	0 -2,779 760 9	-1,705 388 3	-0,103 246 8
1 0,339 176 2	-0,264 555 4	-0,123 295 9	1 0,410 413 6	-0,134 618 9	-0,070 867 0
2 0,014 502 4	0,015 481 0	0,006 212 6	2 0,004 789 9	0,019 580 2	0,007 913 5
3 -0,000 758 1	0,000 607 9	0,000 259 7	3 -0,000 995 2	0,000 162 1	0,000 064 4
4 -0,000 039 7	-0,000 024 8	-0,000 010 8	4 -0,000 018 3	-0,000 041 7	-0,000 019 1
5 0,000 000 5	-0,000 006 6	-0,000 003 5	5 0,000 004 8	-0,000 005 4	-0,000 002 9
6 0,000 002 1	-0,000 000 4	-0,000 000 2	6 0,000 002 4	0,000 000 8	0,000 000 5
7 0,000 000 4	0,000 000 4	0,000 000 2	7 0,000 000 0	0,000 000 8	0,000 000 4
8 0,000 000 0	0,000 000 2	0,000 000 1	8 -0,000 000 3	0,000 000 2	0,000 000 1
9 -0,000 000 1	0,000 000 1	0,000 000 0	9 -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1

**TEMPEL 2**

1988

**DT=33 jours**

**Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.**

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Janvier 0h au 2 Février 0h			Du 0 Février 0h au 4 Mars 0h					
X	Y	Z	X	Y	Z			
-2,416 562 5	-1,812 995 3	-0,161 200 6	-1,653 898 3	-1,801 434 0	-0,188 199 6			
<b>0</b>	-2,006 424 5	-1,820 870 6	-0,181 147 3	<b>0</b>	-1,313 529 2	-1,687 166 1	-0,160 583 9	<b>0</b>
<b>1</b>	0,405 001 3	0,010 771 7	-0,012 526 9	<b>1</b>	0,326 781 1	0,127 039 2	0,032 372 3	<b>1</b>
<b>2</b>	-0,006 060 2	0,018 332 3	0,007 275 3	<b>2</b>	-0,014 149 4	0,012 068 9	0,004 440 1	<b>2</b>
<b>3</b>	-0,000 915 2	-0,000 356 5	-0,000 164 1	<b>3</b>	-0,000 526 0	-0,000 731 2	-0,000 330 5	<b>3</b>
<b>4</b>	0,000 015 1	-0,000 044 2	-0,000 020 8	<b>4</b>	0,000 042 4	-0,000 025 9	-0,000 012 4	<b>4</b>
<b>5</b>	0,000 008 2	-0,000 000 5	-0,000 000 3	<b>5</b>	0,000 006 1	0,000 005 2	0,000 002 8	<b>5</b>
<b>6</b>	0,000 000 8	0,000 002 5	0,000 001 3	<b>6</b>	-0,000 002 0	0,000 002 1	0,000 001 1	<b>6</b>
<b>7</b>	-0,000 001 0	0,000 000 5	0,000 000 3	<b>7</b>	-0,000 001 0	-0,000 000 7	-0,000 000 4	<b>7</b>
<b>8</b>	-0,000 000 3	-0,000 000 3	-0,000 000 2	<b>8</b>	0,000 000 3	-0,000 000 4	-0,000 000 2	<b>8</b>
<b>9</b>	0,000 000 1	-0,000 000 2	-0,000 000 1	<b>9</b>	0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 1	<b>9</b>
Du 0 Mars 0h au 2 Avril 0h			Du 0 Avril 0h au 3 Mai 0h					
X	Y	Z	X	Y	Z			
-1,067 823 9	-1,588 731 0	-0,135 218 0	-0,656 339 2	-1,247 052 9	-0,040 673 1			
<b>0</b>	-0,835 961 6	-1,410 106 4	-0,085 604 8	<b>0</b>	-0,547 593 9	-1,063 922 8	0,003 525 1	<b>0</b>
<b>1</b>	0,214 951 6	0,183 259 0	0,050 713 0	<b>1</b>	0,093 794 6	0,179 180 5	0,041 422 9	<b>1</b>
<b>2</b>	-0,016 991 4	0,003 813 4	0,000 729 4	<b>2</b>	-0,014 541 8	-0,004 636 7	-0,003 089 1	<b>2</b>
<b>3</b>	-0,000 037 2	-0,000 829 8	-0,000 375 4	<b>3</b>	0,000 450 5	-0,000 670 7	-0,000 306 6	<b>3</b>
<b>4</b>	0,000 048 4	-0,000 003 9	-0,000 002 3	<b>4</b>	0,000 040 6	0,000 023 1	0,000 010 8	<b>4</b>
<b>5</b>	0,000 003 1	0,000 006 7	0,000 003 6	<b>5</b>	-0,000 003 6	0,000 006 4	0,000 003 4	<b>5</b>
<b>6</b>	-0,000 002 7	0,000 001 2	0,000 000 6	<b>6</b>	-0,000 002 4	-0,000 001 2	-0,000 000 7	<b>6</b>
<b>7</b>	-0,000 000 5	-0,000 001 0	-0,000 000 5	<b>7</b>	0,000 000 7	-0,000 000 7	-0,000 000 4	<b>7</b>
<b>8</b>	0,000 000 5	-0,000 000 2	-0,000 000 1	<b>8</b>	0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2	<b>8</b>
<b>9</b>	0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1	<b>9</b>	-0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 1	<b>9</b>
Du 0 Mai 0h au 2 Juin 0h			Du 0 Juin 0h au 3 Juillet 0h					
X	Y	Z	X	Y	Z			
-0,475 925 0	-0,918 737 3	0,036 439 8	-0,452 092 9	-0,681 394 6	0,056 076 2			
<b>0</b>	-0,456 862 6	-0,784 969 1	0,051 031 7	<b>0</b>	-0,469 577 0	-0,628 214 2	0,026 429 0	<b>0</b>
<b>1</b>	0,010 330 2	0,124 114 4	0,009 205 3	<b>1</b>	-0,017 640 8	0,041 878 1	-0,035 809 9	<b>1</b>
<b>2</b>	-0,008 014 0	-0,010 015 4	-0,005 555 6	<b>2</b>	0,000 641 2	-0,011 235 9	-0,006 131 8	<b>2</b>
<b>3</b>	0,000 743 6	-0,000 328 3	-0,000 153 3	<b>3</b>	0,000 795 5	0,000 106 9	0,000 051 3	<b>3</b>
<b>4</b>	0,000 020 2	0,000 038 1	0,000 018 4	<b>4</b>	-0,000 009 8	0,000 040 5	0,000 020 3	<b>4</b>
<b>5</b>	-0,000 006 9	0,000 003 3	0,000 001 7	<b>5</b>	-0,000 007 1	-0,000 001 9	-0,000 001 1	<b>5</b>
<b>6</b>	-0,000 000 9	-0,000 002 0	-0,000 001 1	<b>6</b>	0,000 000 9	-0,000 001 6	-0,000 000 8	<b>6</b>
<b>7</b>	0,000 000 8	-0,000 000 1	0,000 000 0	<b>7</b>	0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2	<b>7</b>
<b>8</b>	-0,000 000 1	0,000 000 3	0,000 000 1	<b>8</b>	-0,000 000 2	-0,000 000 1	0,000 000 0	<b>8</b>
<b>9</b>	-0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0	<b>9</b>	0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0	<b>9</b>

TEMPEL 2

1988

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Juillet 0h au 2 Août 0h			Du 0 Août 0h au 2 Septembre 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-0,483 989 2	-0,597 813 8	-0,004 975 2	-0,458 043 2	-0,650 708 4	-0,145 012 4
0 -0,476 119 9	-0,619 620 2	-0,075 931 8	0 -0,374 533 0	-0,717 210 2	-0,241 969 8
1 0,015 430 5	-0,030 372 1	-0,075 776 1	1 0,095 969 4	-0,069 023 4	-0,098 597 9
2 0,008 181 0	-0,008 131 0	-0,004 599 3	2 0,012 707 1	-0,001 885 1	-0,001 291 9
3 0,000 593 2	0,000 466 0	0,000 237 3	3 0,000 207 6	0,000 644 2	0,000 354 3
4 -0,000 032 5	0,000 027 5	0,000 015 1	4 -0,000 041 3	0,000 001 6	0,000 002 3
5 -0,000 004 6	-0,000 005 0	-0,000 002 7	5 0,000 000 8	-0,000 006 3	-0,000 003 4
6 0,000 001 4	-0,000 000 9	-0,000 000 5	6 0,000 001 9	-0,000 000 1	0,000 000 0
7 0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1	7 0,000 000 3	0,000 000 2	0,000 000 1
8 0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1	8 0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1
9 0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	9 -0,000 000 1	0,000 000 1	0,000 000 0
Du 0 Septembre 0h au 3 Octobre 0h			Du 0 Octobre 0h au 2 Novembre 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
-0,283 246 7	-0,778 839 0	-0,329 290 5	0,061 919 7	-0,885 058 1	-0,500 688 8
0 -0,101 774 6	-0,840 152 6	-0,425 058 3	0 0,330 987 3	-0,893 197 4	-0,567 770 0
1 0,194 612 3	-0,056 823 9	-0,093 445 0	1 0,279 383 3	0,002 416 2	-0,061 295 1
2 0,013 006 7	0,005 108 6	0,002 680 1	2 0,009 895 0	0,011 065 3	0,006 065 9
3 -0,000 166 4	0,000 606 3	0,000 350 2	3 -0,000 443 6	0,000 489 6	0,000 266 6
4 -0,000 028 8	-0,000 017 3	-0,000 009 8	4 -0,000 017 0	-0,000 022 3	-0,000 014 2
5 0,000 005 7	-0,000 003 8	-0,000 002 1	5 0,000 006 9	-0,000 000 4	0,000 000 0
6 0,000 001 7	0,000 001 3	0,000 000 8	6 0,000 000 5	0,000 002 2	0,000 001 2
7 -0,000 000 1	0,000 000 6	0,000 000 3	7 -0,000 000 8	0,000 000 4	0,000 000 2
8 -0,000 000 3	0,000 000 1	0,000 000 1	8 -0,000 000 3	-0,000 000 2	-0,000 000 1
9 -0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0	9 0,000 000 0	-0,000 000 1	-0,000 000 1
Du 0 Novembre 0h au 3 Décembre 0h			Du 0 Décembre 0h au 2 Janvier 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
0,581 861 3	-0,885 003 3	-0,618 306 9	1,182 518 7	-0,706 364 6	-0,635 007 8
0 0,909 492 0	-0,796 538 3	-0,632 765 4	0 1,515 130 8	-0,498 382 5	-0,585 816 0
1 0,331 964 2	0,103 803 6	-0,006 192 4	1 0,328 599 3	0,225 243 6	0,058 274 4
2 0,003 643 5	0,015 652 3	0,008 413 7	2 -0,004 869 5	0,017 239 9	0,009 057 4
3 -0,000 700 1	0,000 285 4	0,000 131 7	3 -0,000 848 9	-0,000 054 9	-0,000 040 9
4 -0,000 004 0	-0,000 026 3	-0,000 014 4	4 0,000 011 4	-0,000 028 5	-0,000 012 8
5 0,000 004 9	0,000 004 1	0,000 002 5	5 0,000 001 2	0,000 005 9	0,000 003 3
6 -0,000 002 0	0,000 001 8	0,000 000 9	6 -0,000 002 8	0,000 000 2	0,000 000 0
7 -0,000 000 8	-0,000 000 6	-0,000 000 3	7 0,000 000 0	-0,000 001 0	-0,000 000 5
8 0,000 000 2	-0,000 000 3	-0,000 000 2	8 0,000 000 4	0,000 000 0	0,000 000 0
9 0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 0	0,000 000 1	0,000 000 1

## COMÈTE SCHWASSMANN-WACHMANN 1

Les éphémérides de redécouverte sont calculées à l'aide d'une intégration numérique dont les constantes d'intégration correspondent aux éléments ci-dessus. Les éléments suivants sont issus de cette intégration numérique.

Epoque: 1988 juillet 1.0 ET, jour julien 2 447 343,5

T: 1989 octobre 14,84586 ET

$q$	5,7727876 UA	(1950.0)	P	Q
$n$	0,06626174°/jour	$\omega$ 49,05246°	+0,99232875	-0,02673974
$a$	6,0482182 UA	$\Omega$ 312,10853°	-0,03649620	+0,86945241
$e$	0,0455391	$i$ 9,36344°	+0,11811721	+0,49329251
$P =$	14,875 ans			



**SCHWASSMANN-WACHMANN 1**

1987

Date	Coordonnées astrométriques 1950.0 à 0h UT			Distance à la Terre à 0h UT	Distance au Soleil à 0h UT	Elong.	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>			
	Ascension droite	Déclinaison									
1987	h	m	s	°	'	"	UA	UA	°		
<b>Janv.</b>	1	19 18	35,2	-25	25	10	6,923	5,953	8,8	16,9	18,1
	11	19 27	22,8	25	2	29	6,932	5,950	3,1	16,9	18,1
	21	19 36	7,9	24	38	40	6,918	5,947	8,7	16,9	18,1
	31	19 44	44,8	24	13	54	6,882	5,944	16,5	16,9	18,1
<b>Févr.</b>	10	19 53	7,5	23	48	30	6,824	5,941	24,6	16,9	18,1
	20	20 1	10,3	23	22	50	6,745	5,938	32,8	16,9	18,0
<b>Mars</b>	2	20 8	47,8	22	57	18	6,647	5,935	41,0	16,8	18,0
	12	20 15	54,0	22	32	23	6,532	5,932	49,3	16,8	18,0
	22	20 22	23,4	22	8	36	6,402	5,929	57,7	16,8	17,9
<b>Avril</b>	1	20 28	10,6	21	46	27	6,259	5,926	66,2	16,7	17,9
	11	20 33	9,7	21	26	30	6,106	5,923	74,8	16,7	17,8
	21	20 37	15,6	21	9	14	5,948	5,920	83,6	16,6	17,8
<b>Mai</b>	1	20 40	23,1	20	55	8	5,786	5,918	92,6	16,5	17,7
	11	20 42	27,5	20	44	35	5,626	5,915	101,7	16,5	17,6
	21	20 43	25,7	20	37	47	5,472	5,912	111,1	16,4	17,6
	31	20 43	15,4	20	34	50	5,326	5,909	120,7	16,3	17,5
<b>Juin</b>	10	20 41	57,0	20	35	33	5,195	5,906	130,6	16,3	17,5
	20	20 39	34,1	20	39	31	5,082	5,904	140,7	16,2	17,4
	30	20 36	13,0	20	46	5	4,991	5,901	151,0	16,2	17,4
<b>Juill.</b>	10	20 32	4,7	20	54	21	4,925	5,898	161,5	16,2	17,3
	20	20 27	23,9	21	3	15	4,887	5,895	172,0	16,2	17,3
	30	20 22	27,6	21	11	46	4,879	5,893	176,6	16,1	17,3
<b>août</b>	9	20 17	35,4	21	18	54	4,900	5,890	166,3	16,2	17,3
	19	20 13	6,0	21	23	53	4,950	5,887	155,7	16,2	17,4
	29	20 9	16,4	21	26	10	5,027	5,885	145,2	16,2	17,4
<b>Sept.</b>	8	20 6	20,8	21	25	25	5,128	5,882	134,9	16,2	17,4
	18	20 4	28,8	21	21	32	5,248	5,880	124,7	16,3	17,5
	28	20 3	46,1	21	14	28	5,385	5,877	114,8	16,3	17,5
<b>Oct.</b>	8	20 4	15,0	21	4	16	5,534	5,874	105,1	16,4	17,6
	18	20 5	53,9	20	51	2	5,689	5,872	95,7	16,5	17,6
	28	20 8	39,6	20	34	46	5,848	5,869	86,4	16,5	17,7
<b>Nov.</b>	7	20 12	26,9	20	15	32	6,004	5,867	77,3	16,6	17,8
	17	20 17	9,4	19	53	22	6,156	5,864	68,4	16,6	17,8
	27	20 22	40,6	19	28	17	6,298	5,862	59,7	16,7	17,9
<b>Déc.</b>	7	20 28	53,3	19	0	20	6,428	5,860	51,1	16,7	17,9
	17	20 35	40,4	18	29	39	6,544	5,857	42,6	16,8	17,9
	27	20 42	55,4	-17	56	17	6,642	5,855	34,2	16,8	18,0

Opposition le 27 juillet à 6h 57m 13s UT.

SCHWASSMANN-WACHMANN 1

1988

Date	Coordonnées astrométriques 1950.0 à 0h UT			Distance à la Terre à 0h UT	Distance au Soleil à 0h UT	Elong.	m <sub>1</sub>	m <sub>2</sub>			
	Ascension droite	Déclinaison									
1988	h	m	s	°	'	"	UA	UA	°		
Janv.	6	20 50	31,3	-17	20	26	6,721	5,853	25,9	16,8	18,0
	16	20 58	22,0	16	42	20	6,780	5,850	17,7	16,8	18,0
	26	21 6	21,7	16	2	13	6,816	5,848	9,6	16,8	18,0
Févr.	5	21 14	24,1	15	20	27	6,831	5,846	1,6	16,8	18,0
	15	21 22	24,3	14	37	22	6,823	5,844	6,6	16,8	18,0
Mars	25	21 30	16,9	13	53	22	6,794	5,841	14,7	16,8	18,0
	6	21 37	56,7	13	8	57	6,742	5,839	22,7	16,8	18,0
	16	21 45	19,0	12	24	34	6,670	5,837	30,7	16,8	18,0
Avril	26	21 52	19,0	11	40	46	6,579	5,835	38,8	16,8	18,0
	5	21 58	51,5	10	58	5	6,470	5,833	46,9	16,7	17,9
Mai	15	22 4	52,0	10	17	6	6,346	5,831	55,1	16,7	17,9
	25	22 10	15,2	9	38	26	6,209	5,829	63,4	16,6	17,8
	5	22 14	56,3	9	2	41	6,062	5,827	71,8	16,6	17,8
Juin	15	22 18	50,4	8	30	26	5,908	5,825	80,4	16,5	17,7
	25	22 21	52,5	8	2	20	5,750	5,823	89,1	16,4	17,7
Juill.	4	22 23	58,3	7	38	57	5,591	5,821	98,1	16,4	17,6
	14	22 25	4,3	7	20	46	5,436	5,819	107,3	16,3	17,5
	24	22 25	7,7	7	8	13	5,289	5,817	116,7	16,3	17,5
août	4	22 24	8,5	7	1	29	5,154	5,816	126,4	16,2	17,4
	14	22 22	8,7	7	0	34	5,035	5,814	136,4	16,2	17,4
Sept.	24	22 19	13,2	7	5	14	4,937	5,812	146,6	16,1	17,3
	3	22 15	31,5	7	14	47	4,863	5,810	157,0	16,1	17,3
	13	22 11	15,7	7	28	18	4,816	5,809	167,4	16,1	17,3
Oct.	23	22 6	41,6	7	44	30	4,798	5,807	176,1	16,0	17,3
	2	22 2	6,9	8	1	55	4,810	5,806	169,8	16,0	17,3
Nov.	12	21 57	49,2	8	19	4	4,851	5,804	159,4	16,1	17,3
	22	21 54	5,5	8	34	28	4,921	5,803	148,8	16,1	17,3
	2	21 51	9,7	8	46	50	5,015	5,801	138,3	16,1	17,3
Déc.	12	21 49	11,8	8	55	15	5,132	5,800	128,0	16,2	17,4
	22	21 48	18,6	8	58	54	5,266	5,798	117,9	16,2	17,5
Janv.	1	21 48	32,4	8	57	23	5,413	5,797	108,0	16,3	17,5
	11	21 49	52,6	8	50	29	5,569	5,795	98,3	16,4	17,6
	21	21 52	16,7	8	38	5	5,728	5,794	88,9	16,4	17,6
Févr.	1	21 55	39,3	8	20	19	5,887	5,793	79,7	16,5	17,7
	11	21 59	55,1	7	57	22	6,042	5,792	70,7	16,5	17,7
Mars	21	22 4	57,6	7	29	28	6,189	5,790	61,9	16,6	17,8
	31	22 10	39,9	- 6	57	0	6,324	5,789	53,2	16,6	17,8

Opposition le 24 août à 6h 38m 13s UT.

SCHWASSMANN-WACHMANN 1

1987

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Janvier 0h au 2 Février 0h			Du 0 Février 0h au 5 Mars 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
2,078 397 2	-5,893 025 3	-2,974 667 0	2,769 316 8	-5,631 275 1	-2,824 424 2
0 2,452 581 5	-5,767 200 4	-2,900 577 5	0 3,050 746 2	-5,390 043 8	-2,700 015 6
1 0,366 083 9	0,143 789 1	0,081 915 4	1 0,264 656 1	0,252 753 9	0,129 438 0
2 -0,009 005 1	0,017 597 9	0,007 666 6	2 -0,017 320 9	0,010 784 3	0,004 710 8
3 -0,000 893 7	-0,000 386 2	-0,000 166 5	3 -0,000 529 2	-0,000 751 5	-0,000 323 6
4 0,000 006 6	-0,000 021 7	-0,000 008 1	4 0,000 016 9	-0,000 017 4	-0,000 007 3
5 -0,000 003 7	-0,000 003 1	-0,000 001 6	5 0,000 000 2	-0,000 004 9	-0,000 002 8
6 0,000 000 9	-0,000 001 3	-0,000 000 7	6 0,000 002 1	-0,000 000 4	-0,000 000 3
7 0,000 000 4	-0,000 000 1	0,000 000 0	7 0,000 000 4	0,000 000 5	0,000 000 3
8 0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	8 -0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1
9 0,000 000 0	0,000 000 1	0,000 000 0	9 -0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0
Du 0 Mars 0h au 2 Avril 0h			Du 0 Avril 0h au 3 Mai 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
3,236 069 8	-5,213 614 4	-2,609 687 6	3,497 783 8	-4,657 214 4	-2,330 734 2
0 3,390 748 0	-4,919 465 7	-2,462 103 4	0 3,502 916 3	-4,373 830 3	-2,187 587 8
1 0,134 422 4	0,297 164 3	0,148 922 1	1 -0,013 442 2	0,276 801 0	0,140 320 5
2 -0,020 341 3	0,002 149 2	0,000 964 0	2 -0,018 186 8	-0,007 342 4	-0,003 153 2
3 -0,000 064 2	-0,000 864 7	-0,000 372 6	3 0,000 404 7	-0,000 751 9	-0,000 324 7
4 0,000 020 1	-0,000 002 7	-0,000 001 2	4 0,000 020 3	0,000 003 6	0,000 000 4
5 0,000 000 7	-0,000 004 9	-0,000 002 8	5 0,000 005 4	-0,000 002 7	-0,000 001 6
6 0,000 002 3	-0,000 000 1	-0,000 000 1	6 0,000 001 6	0,000 001 9	0,000 001 0
7 0,000 000 3	0,000 000 6	0,000 000 3	7 -0,000 000 7	0,000 000 7	0,000 000 4
8 -0,000 000 2	0,000 000 2	0,000 000 1	8 -0,000 000 3	-0,000 000 2	-0,000 000 1
9 -0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1
Du 0 Mai 0h au 2 Juin 0h			Du 0 Juin 0h au 3 Juillet 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
3,485 626 7	-4,149 648 5	-2,073 762 7	3,259 237 2	-3,773 965 4	-1,872 372 0
0 3,374 248 5	-3,939 166 4	-1,962 029 1	0 3,085 763 2	-3,680 527 6	-1,811 211 9
1 -0,123 721 1	0,196 808 0	0,105 830 8	1 -0,176 576 1	0,076 299 9	0,053 752 8
2 -0,011 629 3	-0,014 154 7	-0,006 110 0	2 -0,002 241 7	-0,017 245 0	-0,007 454 5
3 0,000 725 2	-0,000 468 6	-0,000 203 3	3 0,000 869 9	-0,000 091 4	-0,000 041 7
4 0,000 017 3	0,000 010 6	0,000 003 0	4 0,000 014 5	0,000 019 1	0,000 007 2
5 0,000 006 5	0,000 000 9	0,000 000 3	5 0,000 003 3	0,000 005 3	0,000 002 8
6 -0,000 000 2	0,000 002 6	0,000 001 4	6 -0,000 002 6	0,000 001 2	0,000 000 7
7 -0,000 001 2	-0,000 000 1	0,000 000 0	7 -0,000 000 4	-0,000 001 0	-0,000 000 5
8 0,000 000 0	-0,000 000 4	-0,000 000 2	8 0,000 000 5	-0,000 000 1	0,000 000 0
9 0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 0	0,000 000 2	0,000 000 1

SCHWASSMANN-WACHMANN 1

1987

DT=33 jours

Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Juillet 0h au 2 Août 0h			Du 0 Août 0h au 2 Septembre 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
2,940 290 8	-3,623 940 2	-1,769 755 8	2,641 089 9	-3,703 877 0	-1,765 329 0
0 2,775 923 4	-3,654 297 0	-1,762 128 1	0 2,554 316 5	-3,840 499 9	-1,803 656 2
1 -0,157 972 7	-0,046 557 3	0,000 623 1	1 -0,072 204 8	-0,147 689 0	-0,043 110 9
2 0,007 209 6	-0,015 930 4	-0,006 889 7	2 0,015 157 2	-0,010 460 0	-0,004 523 7
3 0,000 817 8	0,000 289 6	0,000 122 7	3 0,000 580 2	0,000 629 9	0,000 270 9
4 0,000 004 6	0,000 025 0	0,000 010 7	4 -0,000 012 3	0,000 028 6	0,000 013 5
5 -0,000 001 0	0,000 006 0	0,000 003 3	5 -0,000 005 8	0,000 003 2	0,000 001 8
6 -0,000 002 7	-0,000 000 5	-0,000 000 3	6 -0,000 001 0	-0,000 001 9	-0,000 001 0
7 0,000 000 5	-0,000 000 8	-0,000 000 5	7 0,000 000 8	0,000 000 0	0,000 000 0
8 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2	8 -0,000 000 2	0,000 000 2	0,000 000 1
9 -0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 0	9 -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1
Du 0 Septembre 0h au 3 Octobre 0h			Du 0 Octobre 0h au 2 Novembre 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
2,499 172 9	-3,975 946 3	-1,843 989 7	2,595 317 3	-4,329 180 8	-1,958 951 9
0 2,539 877 9	-4,168 493 7	-1,906 472 7	0 2,775 833 5	-4,511 102 2	-2,016 766 6
1 0,059 790 1	-0,195 306 4	-0,063 670 7	1 0,199 091 7	-0,175 411 6	-0,054 988 2
2 0,019 284 0	-0,001 936 6	-0,000 832 7	2 0,018 299 2	0,007 346 1	0,003 189 0
3 0,000 172 7	0,000 842 2	0,000 365 0	3 -0,000 314 0	0,000 840 9	0,000 366 0
4 -0,000 033 0	0,000 020 3	0,000 010 4	4 -0,000 043 4	0,000 001 4	0,000 001 8
5 -0,000 006 7	-0,000 001 6	-0,000 000 8	5 -0,000 004 6	-0,000 004 7	-0,000 002 5
6 0,000 000 6	-0,000 001 7	-0,000 000 9	6 0,000 001 3	-0,000 001 2	-0,000 000 7
7 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2	7 0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 1
8 -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1	8 0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0
9 0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	9 0,000 000 1	0,000 000 1	0,000 000 0
Du 0 Novembre 0h au 3 Décembre 0h			Du 0 Décembre 0h au 2 Janvier 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
2,960 752 7	-4,661 181 7	-2,063 322 5	3,525 442 4	-4,831 361 9	-2,098 750 5
0 3,263 285 0	-4,764 241 3	-2,086 910 5	0 3,889 263 1	-4,810 273 5	-2,068 505 5
1 0,315 192 7	-0,088 259 6	-0,017 170 4	1 0,366 784 0	0,040 141 8	0,038 504 2
2 0,011 919 9	0,015 405 3	0,006 681 5	2 0,001 966 0	0,019 222 6	0,008 334 4
3 -0,000 778 9	0,000 585 9	0,000 256 2	3 -0,001 018 3	0,000 132 5	0,000 059 1
4 -0,000 039 8	-0,000 025 3	-0,000 010 9	4 -0,000 018 4	-0,000 042 4	-0,000 019 3
5 0,000 000 4	-0,000 006 6	-0,000 003 5	5 0,000 004 7	-0,000 005 4	-0,000 002 9
6 0,000 002 1	-0,000 000 4	-0,000 000 2	6 0,000 002 3	0,000 000 8	0,000 000 5
7 0,000 000 4	0,000 000 4	0,000 000 2	7 0,000 000 0	0,000 000 8	0,000 000 4
8 0,000 000 0	0,000 000 2	0,000 000 1	8 -0,000 000 3	0,000 000 2	0,000 000 1
9 -0,000 000 1	0,000 000 1	0,000 000 0	9 -0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1

**SCHWASSMANN-WACHMANN 1**

1988

DT=33 jours

**Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.**

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Janvier 0h au 2 Février 0h			Du 0 Février 0h au 4 Mars 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
4,212 581 0	-4,764 499 6	-2,030 116 2	4,852 876 4	-4,432 015 8	-1,846 363 1
<b>0</b> 4,559 923 0	-4,601 008 3	-1,938 152 4	<b>0</b> 5,106 385 0	-4,153 466 4	-1,704 565 2
<b>1</b> 0,339 132 7	0,181 425 5	0,099 735 7	<b>1</b> 0,236 563 7	0,290 076 9	0,146 789 0
<b>2</b> -0,009 157 5	0,017 579 7	0,007 619 1	<b>2</b> -0,017 531 2	0,010 769 5	0,004 661 6
<b>3</b> -0,000 940 1	-0,000 397 2	-0,000 172 6	<b>3</b> -0,000 550 8	-0,000 788 2	-0,000 344 0
<b>4</b> 0,000 014 9	-0,000 045 2	-0,000 021 1	<b>4</b> 0,000 042 3	-0,000 027 3	-0,000 012 9
<b>5</b> 0,000 008 2	-0,000 000 6	-0,000 000 3	<b>5</b> 0,000 006 0	0,000 005 2	0,000 002 8
<b>6</b> 0,000 000 8	0,000 002 5	0,000 001 4	<b>6</b> -0,000 001 9	0,000 002 1	0,000 001 1
<b>7</b> -0,000 001 0	0,000 000 5	0,000 000 3	<b>7</b> -0,000 001 0	-0,000 000 7	-0,000 000 4
<b>8</b> -0,000 000 3	-0,000 000 3	-0,000 000 2	<b>8</b> 0,000 000 3	-0,000 000 4	-0,000 000 2
<b>9</b> 0,000 000 1	-0,000 000 2	-0,000 000 1	<b>9</b> 0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 1
Du 0 Mars 0h au 2 Avril 0h			Du 0 Avril 0h au 3 Mai 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
5,283 257 1	-3,931 678 5	-1,592 479 8	5,480 547 5	-3,304 490 4	-1,281 202 4
<b>0</b> 5,403 850 3	-3,599 601 0	-1,427 549 1	<b>0</b> 5,450 285 2	-2,985 729 1	-1,122 155 2
<b>1</b> 0,100 078 2	0,334 780 8	0,166 092 1	<b>1</b> -0,048 982 0	0,311 863 0	0,156 040 4
<b>2</b> -0,020 616 3	0,001 806 1	0,000 770 7	<b>2</b> -0,018 316 1	-0,007 692 0	-0,003 353 6
<b>3</b> -0,000 057 3	-0,000 908 0	-0,000 396 5	<b>3</b> 0,000 446 7	-0,000 779 7	-0,000 340 7
<b>4</b> 0,000 048 9	-0,000 005 9	-0,000 003 1	<b>4</b> 0,000 042 2	0,000 020 7	0,000 009 7
<b>5</b> 0,000 003 1	0,000 006 7	0,000 003 6	<b>5</b> -0,000 003 5	0,000 006 4	0,000 003 4
<b>6</b> -0,000 002 7	0,000 001 2	0,000 000 6	<b>6</b> -0,000 002 4	-0,000 001 2	-0,000 000 7
<b>7</b> -0,000 000 5	-0,000 001 0	-0,000 000 5	<b>7</b> 0,000 000 7	-0,000 000 7	-0,000 000 4
<b>8</b> 0,000 000 5	-0,000 000 2	-0,000 000 1	<b>8</b> 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2
<b>9</b> 0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1	<b>9</b> -0,000 000 2	0,000 000 1	0,000 000 1
Du 0 Mai 0h au 2 Juin 0h			Du 0 Juin 0h au 3 Juillet 0h		
X	Y	Z	X	Y	Z
5,403 857 7	-2,732 990 0	-0,995 542 4	5,110 137 1	-2,295 278 1	-0,766 895 0
<b>0</b> 5,256 663 7	-2,489 277 8	-0,869 170 7	<b>0</b> 4,900 944 7	-2,170 207 9	-0,692 134 9
<b>1</b> -0,159 586 9	0,229 769 0	0,120 304 9	<b>1</b> -0,212 276 1	0,107 735 3	0,067 216 9
<b>2</b> -0,011 643 3	-0,014 445 8	-0,006 287 0	<b>2</b> -0,002 176 0	-0,017 433 7	-0,007 586 6
<b>3</b> 0,000 778 6	-0,000 471 7	-0,000 205 9	<b>3</b> 0,000 912 2	-0,000 058 6	-0,000 024 6
<b>4</b> 0,000 024 0	0,000 035 8	0,000 016 9	<b>4</b> -0,000 002 6	0,000 040 4	0,000 018 8
<b>5</b> -0,000 006 7	0,000 003 4	0,000 001 7	<b>5</b> -0,000 006 9	-0,000 001 7	-0,000 001 0
<b>6</b> -0,000 000 9	-0,000 002 0	-0,000 001 1	<b>6</b> 0,000 000 8	-0,000 001 6	-0,000 000 8
<b>7</b> 0,000 000 8	-0,000 000 1	0,000 000 0	<b>7</b> 0,000 000 3	0,000 000 3	0,000 000 2
<b>8</b> -0,000 000 1	0,000 000 3	0,000 000 2	<b>8</b> -0,000 000 2	-0,000 000 1	0,000 000 0
<b>9</b> -0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0	<b>9</b> 0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0

**SCHWASSMANN-WACHMANN 1**

1988

**DT=33 jours**

**Coordonnées rectangulaires géocentriques équatoriales.**

Coordonnées astrométriques. Equinoxe et équateur moyens 1 950.0

Du 0 Juillet 0h au 2 Août 0h			Du 0 Août 0h au 2 Septembre 0h					
X	Y	Z	X	Y	Z			
	4,726 294 4	-2,087 981 0	-0,639 716 3	4,360 528 9	-2,110 219 2	-0,611 195 0		
<b>0</b>	4,526 453 0	-2,087 562 0	-0,619 198 6	<b>0</b>	4,238 300 8	-2,216 277 1	-0,637 077 9	<b>0</b>
<b>1</b>	-0,193 409 6	-0,015 885 7	0,013 416 9	<b>1</b>	-0,107 650 0	-0,117 125 6	-0,030 716 1	<b>1</b>
<b>2</b>	0,007 281 7	-0,016 003 1	-0,006 969 1	<b>2</b>	0,015 164 4	-0,010 414 8	-0,004 548 1	<b>2</b>
<b>3</b>	0,000 832 4	0,000 338 7	0,000 148 8	<b>3</b>	0,000 549 5	0,000 674 8	0,000 294 6	<b>3</b>
<b>4</b>	-0,000 023 4	0,000 033 8	0,000 015 3	<b>4</b>	-0,000 038 4	0,000 016 1	0,000 006 3	<b>4</b>
<b>5</b>	-0,000 004 6	-0,000 004 5	-0,000 002 5	<b>5</b>	0,000 000 1	-0,000 006 1	-0,000 003 2	<b>5</b>
<b>6</b>	0,000 001 4	-0,000 000 9	-0,000 000 5	<b>6</b>	0,000 001 8	-0,000 000 2	0,000 000 0	<b>6</b>
<b>7</b>	0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1	<b>7</b>	0,000 000 3	0,000 000 2	0,000 000 1	<b>7</b>
<b>8</b>	0,000 000 1	-0,000 000 1	-0,000 000 1	<b>8</b>	0,000 000 1	0,000 000 2	0,000 000 1	<b>8</b>
<b>9</b>	0,000 000 1	0,000 000 0	0,000 000 0	<b>9</b>	-0,000 000 1	0,000 000 1	0,000 000 0	<b>9</b>
Du 0 Septembre 0h au 3 Octobre 0h			Du 0 Octobre 0h au 2 Novembre 0h					
X	Y	Z	X	Y	Z			
	4,152 013 2	-2,324 825 8	-0,666 524 5	4,182 591 5	-2,621 823 2	-0,759 271 1		
<b>0</b>	4,156 716 3	-2,486 509 1	-0,716 790 8	<b>0</b>	4,325 776 0	-2,772 396 4	-0,805 003 8	<b>0</b>
<b>1</b>	0,023 700 0	-0,164 361 8	-0,051 464 1	<b>1</b>	0,161 533 2	-0,143 969 5	-0,042 908 4	<b>1</b>
<b>2</b>	0,019 153 8	-0,001 824 6	-0,000 826 1	<b>2</b>	0,018 016 2	0,007 444 3	0,003 188 9	<b>2</b>
<b>3</b>	0,000 113 7	0,000 853 9	0,000 370 5	<b>3</b>	-0,000 370 6	0,000 820 3	0,000 354 4	<b>3</b>
<b>4</b>	-0,000 039 8	-0,000 005 3	-0,000 003 8	<b>4</b>	-0,000 032 1	-0,000 023 2	-0,000 011 5	<b>4</b>
<b>5</b>	0,000 005 0	-0,000 004 4	-0,000 002 1	<b>5</b>	0,000 007 0	-0,000 001 2	-0,000 000 3	<b>5</b>
<b>6</b>	0,000 001 7	0,000 001 3	0,000 000 7	<b>6</b>	0,000 000 5	0,000 002 2	0,000 001 2	<b>6</b>
<b>7</b>	-0,000 000 1	0,000 000 6	0,000 000 3	<b>7</b>	-0,000 000 8	0,000 000 4	0,000 000 2	<b>7</b>
<b>8</b>	-0,000 000 3	0,000 000 1	0,000 000 1	<b>8</b>	-0,000 000 3	-0,000 000 2	-0,000 000 1	<b>8</b>
<b>9</b>	-0,000 000 1	-0,000 000 1	0,000 000 0	<b>9</b>	0,000 000 0	-0,000 000 1	-0,000 000 1	<b>9</b>
Du 0 Novembre 0h au 3 Décembre 0h			Du 0 Décembre 0h au 2 Janvier 0h					
X	Y	Z	X	Y	Z			
	4,477 518 6	-2,894 789 2	-0,840 943 5	4,969 724 4	-3,007 499 3	-0,854 892 4		
<b>0</b>	4,740 443 3	-2,966 255 9	-0,852 696 8	<b>0</b>	5,291 045 8	-2,955 281 5	-0,813 353 5	<b>0</b>
<b>1</b>	0,275 205 6	-0,056 639 6	-0,005 367 1	<b>1</b>	0,323 823 3	0,071 160 2	0,049 705 0	<b>1</b>
<b>2</b>	0,011 496 8	0,015 398 7	0,006 632 4	<b>2</b>	0,001 489 7	0,019 061 2	0,008 215 3	<b>2</b>
<b>3</b>	-0,000 802 2	0,000 535 2	0,000 229 4	<b>3</b>	-0,001 005 5	0,000 078 1	0,000 031 3	<b>3</b>
<b>4</b>	-0,000 011 5	-0,000 034 5	-0,000 015 4	<b>4</b>	0,000 010 6	-0,000 035 7	-0,000 015 0	<b>4</b>
<b>5</b>	0,000 005 4	0,000 004 0	0,000 002 4	<b>5</b>	0,000 001 5	0,000 006 1	0,000 003 3	<b>5</b>
<b>6</b>	-0,000 002 0	0,000 001 8	0,000 000 9	<b>6</b>	-0,000 002 8	0,000 000 2	0,000 000 0	<b>6</b>
<b>7</b>	-0,000 000 8	-0,000 000 6	-0,000 000 3	<b>7</b>	0,000 000 0	-0,000 001 0	-0,000 000 5	<b>7</b>
<b>8</b>	0,000 000 2	-0,000 000 3	-0,000 000 2	<b>8</b>	0,000 000 4	0,000 000 0	0,000 000 0	<b>8</b>
<b>9</b>	0,000 000 2	0,000 000 0	0,000 000 0	<b>9</b>	0,000 000 0	0,000 000 1	0,000 000 1	<b>9</b>

Ceci est  
une  
impression faite  
avec  
ARIANE-TEX.

This is  
an  
output  
of  
ARIANE-TEX.

ARIANE est un produit-programme  
du CIRCE - bp 63 - 91406 ORSAY FRANCE  
pour piloter une imprimante laser  
XEROX 9700

ARIANE is a program developped  
at CIRCE - bp 63 - 91406 ORSAY FRANCE  
to drive a XEROX 9700 laser printer.

TEX est un produit du CIT-Stanford  
Stanford university - California - USA.

TEX is a product of CIT-Stanford  
Stanford university - California - USA.

