

S014

**DÉTERMINATION D'ORBITES DE COMÈTES POUR 1987.**

**Patrick Rocher**

---

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

septembre 1986

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. Bibliographie . . . . .   | 7  |
| Tableaux des formules pour le calcul des magnitudes . . . . .       | 8  |
| Comètes   |    |
| Forbes . . . . .  | 9  |
| Howell . . . . .  | 13 |
| Jackson-Neujmin . . . . .   | 17 |
| Du Toit-Hartley . . . . .   | 20 |
| Grigg-Skjellerup . . . . .  | 23 |
| Russell 2 . . . . .   | 28 |
| Encke . . . . .   | 31 |
| Klemola . . . . .   | 37 |
| West-Kohoutek-Ikemura . . . . .                                     | 41 |
| Denning-Fujikawa . . . . .  | 45 |
| Gehrels 1 . . . . .   | 48 |
| Comas Sola . . . . .  | 51 |
| Schwassmann-Wachmann 2 . . . . .                                    | 56 |
| Wild 3 . . . . .  | 61 |
| De Vico-Swift . . . . .   | 64 |
| Brooks 2 . . . . .  | 67 |
| Reinmuth 2 . . . . .  | 70 |
| Kohoutek . . . . .  | 74 |
| Harrington . . . . .  | 78 |
| Borrely . . . . .   | 80 |
| Bus . . . . .   | 84 |
| Schwassmann-Wachmann 1 . . . . .                                    | 87 |



## 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 1987. 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 8. 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  $Q$  définis de la manière suivante :

$$\begin{aligned}P_x &= \cos \omega \cos \Omega - \sin \omega \sin \Omega \cos i \\P_y &= \cos \epsilon (\cos \omega \sin \Omega + \sin \omega \cos \Omega \cos i) - \sin \epsilon \sin \omega \sin i \\P_z &= \sin \epsilon (\cos \omega \sin \Omega + \sin \omega \cos \Omega \cos i) - \cos \epsilon \sin \omega \sin i \\Q_x &= -\sin \omega \cos \Omega - \cos \omega \sin \Omega \cos i \\Q_y &= \cos \epsilon (-\sin \omega \sin \Omega + \cos \omega \cos \Omega \cos i) - \sin \epsilon \cos \omega \sin i \\Q_z &= \sin \epsilon (-\sin \omega \sin \Omega + \cos \omega \cos \Omega \cos i) - \cos \epsilon \cos \omega \sin i\end{aligned}$$

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 :

$$\begin{aligned}x &= P_x r \cos v + Q_x r \sin v \\y &= P_y r \cos v + Q_y r \sin v\end{aligned}$$

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

avec

$$r \cos v = a(\cos E - e)$$

$$r \sin v = a\sqrt{1 - e^2} \sin E$$

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

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

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 :

$$\xi = x + X$$

$$\eta = y + Y$$

$$\zeta = z + Z$$

et

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

$$\Delta = \sqrt{\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2}$$

$$\tan \alpha = \frac{\eta}{\xi}$$

$$\tan \delta = \frac{\zeta}{\sqrt{\xi^2 + \eta^2}}$$

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'intégrations 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 ou l'observation a été faite. Ce code est le même que celui qui est utilisé pour les observatoires dans les M.P.C., la dernière mise à jour de ces codes se trouve dans le Minor Planets Circulars (M.P.C) 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 1986 et 1987 la valeur de la différence ET-UT égale à 55 secondes.

### IV. 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 $m_2$             |
|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Forbes                 | $10,0 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$ | $15,4 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$  |
| Howell                 | $10,2 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$ | $13,1 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$  |
| Jackson Neujmin        | $11,0 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$ | $16,5 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$ |
| Du Toit Hartley        | $16,4 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$ | $17,4 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$  |
| Grigg-Skjellerup       | $13,5 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$ | $17,5 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$ |
| Russell 2              | $10,3 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$ | $14,0 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$ |
| Encke                  | $11,5 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$ | $14,6 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$  |
| Klemola                | $9,7 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$  | $14,4 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$ |
| West Kohoutek Ikemura  | $9,6 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$  | $15,0 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$ |
| Denning Fujikawa       | $17,0 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$ | $19,7 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$  |
| Gehrels 1              | $8,5 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$  | $12,5 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$ |
| Comas Sola             | $8,0 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$  | $12,5 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$ |
| Schwassmann-Wachmann 2 | $7,2 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$  | $13,3 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$  |
| Wild 3                 | $8,7 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$  | $12,5 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$ |
| De Vico-Swift          | $15,0 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$ | $17,8 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$  |
| Brooks 2               | $9,1 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$  | $15,2 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$  |
| Reinmuth 2             | $10,2 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$ | $15,1 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$  |
| Kohoutek               | $9,5 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$  | $13,8 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$  |
| Harrington             | $9,0 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$  | $14,8 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$ |
| Borrely                | $8,5 + 5 \log(\Delta) + 15 \log(r)$  | $14,1 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$  |
| Schwassmann-Wachmann 1 | $5,0 + 5 \log(\Delta) + 10 \log(r)$  | $10,0 + 5 \log(\Delta) + 5 \log(r)$  |

## COMÈTE FORBES

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 68 observations réparties entre le 16 janvier 1961 et le 17 septembre 1980, 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  $-0,14''$  et l'écart-type est de  $2,73''$ .

Epoque: 7 novembre 1980 0h ET, jour julien 2 444 550,5

|                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| $T = 1980$ septembre 24, 77064 | $\pm 0,00443$               |
| $\omega = 262,53898^\circ$     | $\pm 0,00294$               |
| $\Omega = 23,01702^\circ$      | $\pm 0,00271$               |
| $i = 4,66526^\circ$            | $\pm 0,00036$               |
| $q = 1,4790429 UA$             | $\pm 0,0000176$             |
| $e = 0,5648936$                | $\pm 0,0000269$             |
| $a = 3,3992673 UA$             | $\pm 0,0002506$             |
| $n = 0,15726283^\circ/jour$    | $\pm 0,00001739$            |
| $P = 6,267 ans$                | $\pm 0,00069 (0,2532 jour)$ |

Les paramètres des forces non gravitationnelles ont les valeurs suivantes:

$$A_1 = 0,6578 \times 10^{-8} \pm 0,0590 \times 10^{-8}$$

$$A_2 = -0,0795 \times 10^{-8} \pm 0,0006 \times 10^{-8}$$

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

Epoque: 1987 janvier 1.0 ET, jour julien 2 446 796,5

T: 1987 janvier 1,63980 ET

|                             | (1950.0)                   | P           | Q           |
|-----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|
| $q = 1,4745566 UA$          |                            |             |             |
| $n = 0,15755824^\circ/jour$ | $\omega = 262,71745^\circ$ | +0,26809911 | +0,96287088 |
| $a = 3,3950170 UA$          | $\Omega = 22,90984^\circ$  | -0,84864483 | +0,25159503 |
| $e = 0,5656703$             | $i = 4,66538^\circ$        | -0,45598771 | +0,09787544 |
| $P = 6,256 ans$             |                            |             |             |

**FORBES**  
**Comparaison aux observations**

| Dates     | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |       |             |         |      |                | O-C            |     | Code<br>observatoire |
|-----------|--------------------------------------|----------|-------|-------------|---------|------|----------------|----------------|-----|----------------------|
|           | Ascension<br>droite                  |          |       | Déclinaison |         |      | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |     |                      |
|           | h                                    | m        | s     | °           | '       | "    | "              | "              |     |                      |
| 1961      | janvier                              | 16,50412 | 14 33 | 52,68       | - 14 23 | 30,0 | -0,3           | +0,8           | 689 |                      |
|           | février                              | 13,44056 | 15 17 | 59,99       | - 18 13 | 29,0 | -2,8           | +1,4           | 689 |                      |
|           |                                      | 13,51120 | 15 18 | 6,52        | - 18 14 | 2,4  | -2,1           | +1,1           | 689 |                      |
|           | mars                                 | 19,44685 | 16 7  | 46,06       | - 22 19 | 58,2 | -3,6           | +0,7           | 689 |                      |
|           |                                      | 22,44796 | 16 11 | 41,37       | - 22 40 | 38,6 | -3,1           | -0,0           | 689 |                      |
|           |                                      | 22,47567 | 16 11 | 43,41       | - 22 40 | 49,9 | -3,6           | +0,2           | 689 |                      |
|           | avril                                | 9,48991  | 16 32 | 32,86       | - 24 45 | 16,7 | -5,3           | +0,1           | 689 |                      |
|           |                                      | 16,39696 | 16 38 | 57,46       | - 25 34 | 21,4 | -6,7           | -1,3           | 689 |                      |
|           |                                      | 16,41987 | 16 38 | 58,60       | - 25 34 | 30,4 | -6,0           | -0,4           | 689 |                      |
|           | mai                                  | 8,40634  | 16 51 | 28,42       | - 28 19 | 55,8 | -7,1           | +0,1           | 689 |                      |
|           |                                      | 8,43343  | 16 51 | 28,78       | - 28 20 | 8,4  | -6,4           | +0,1           | 689 |                      |
|           | juin                                 | 4,30494  | 16 49 | 28,33       | - 31 40 | 27,5 | -8,5           | -0,3           | 689 |                      |
|           | 4,32022                              | 16 49    | 27,96 | - 31 40     | 33,2    | -8,6 | -0,1           | 689            |     |                      |
| juillet   | 5,22623                              | 16 47    | 5,24  | - 33 44     | 57,3    | -8,8 | -0,9           | 689            |     |                      |
|           | 5,24428                              | 16 47    | 5,58  | - 33 44     | 58,8    | -8,8 | -0,8           | 689            |     |                      |
| septembre | 11,15664                             | 18 45    | 19,56 | - 30 28     | 21,5    | -2,0 | -0,2           | 689            |     |                      |
|           | 11,16706                             | 18 45    | 20,93 | - 30 28     | 17,1    | -4,3 | -0,6           | 689            |     |                      |
| octobre   | 12,09766                             | 20 2     | 11,55 | - 25 38     | 47,4    | -0,8 | -0,8           | 689            |     |                      |
|           | 12,12301                             | 20 2     | 15,21 | - 25 38     | 30,7    | -0,1 | -0,7           | 689            |     |                      |
| novembre  | 11,09663                             | 21 11    | 24,94 | - 19 41     | 23,3    | +3,6 | +0,2           | 689            |     |                      |
|           | 11,14420                             | 21 11    | 31,05 | - 19 40     | 46,0    | +2,7 | +1,2           | 689            |     |                      |
| décembre  | 5,09740                              | 22 1     | 49,41 | - 14 30     | 12,1    | +0,5 | +1,4           | 689            |     |                      |
| 1974      | janvier                              | 19,51383 | 16 6  | 4,01        | - 21 49 | 2,8  | +5,1           | -1,1           | 691 |                      |
|           |                                      | 19,54508 | 16 6  | 8,60        | - 21 49 | 18,7 | +2,4           | -0,6           | 691 |                      |
|           | février                              | 25,49228 | 17 49 | 15,12       | - 25 39 | 12,0 | +3,3           | -0,2           | 691 |                      |
|           |                                      | 25,51817 | 17 49 | 19,75       | - 25 39 | 17,2 | +3,2           | -0,2           | 691 |                      |
|           | mars                                 | 22,48084 | 19 7  | 4,61        | - 25 55 | 52,7 | +3,6           | +0,2           | 691 |                      |
|           |                                      | 22,49676 | 19 7  | 7,60        | - 25 55 | 50,8 | +3,2           | +0,3           | 691 |                      |
|           | avril                                | 20,45347 | 20 38 | 59,27       | - 23 25 | 27,0 | +2,1           | +0,3           | 693 |                      |
|           |                                      | 20,47361 | 20 39 | 3,00        | - 23 25 | 17,5 | +2,5           | +0,2           | 693 |                      |
|           |                                      | 22,39049 | 20 44 | 57,66       | - 23 9  | 20,0 | +1,1           | +0,8           | 805 |                      |
|           |                                      | 24,36192 | 20 51 | 0,13        | - 22 52 | 23,6 | +1,2           | +1,3           | 805 |                      |
|           |                                      | 25,34243 | 20 53 | 58,79       | - 22 43 | 49,2 | -8,0           | -3,5           | 805 |                      |
|           | mai                                  | 26,77639 | 20 58 | 20,20       | - 22 30 | 56,0 | +0,4           | +1,9           | 372 |                      |
|           | 2,76667                              | 21 16    | 12,04 | - 21 33     | 48,5    | -2,1 | +3,8           | 372            |     |                      |
|           | 2,77639                              | 21 16    | 13,80 | - 21 33     | 42,9    | -1,2 | +3,7           | 372            |     |                      |

**FORBES**  
 Comparaison aux observations

| Dates     | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |           |          |             |       |       | O-C            |                | Code<br>observatoire |      |      |
|-----------|--------------------------------------|-----------|----------|-------------|-------|-------|----------------|----------------|----------------------|------|------|
|           | Ascension<br>droite                  |           |          | Déclinaison |       |       | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |      |      |
|           |                                      | h         | m        | s           | °     | '     | "              | "              | "                    |      |      |
| 1974      | juin                                 | 14,94444  | 23       | 4           | 4,75  | -     | 13 46          | 5,8            | +0,8                 | +3,4 | 076  |
|           |                                      | 14,95833  | 23       | 4           | 6,77  | -     | 13 45          | 57,2           | +7,0                 | +3,8 | 076  |
|           | juillet                              | 24,70104  | 23       | 52          | 57,02 | -     | 9 16           | 9,8            | -1,5                 | +2,8 | 372  |
|           |                                      | 17,05680  | 23       | 51          | 9,97  | -     | 8 56           | 49,2           | -6,1                 | -0,4 | 993  |
|           | août                                 | 20,74792  | 23       | 48          | 58,40 | -     | 9 0            | 42,0           | +1,4                 | +0,9 | 396  |
|           |                                      | septembre | 11,31823 | 23          | 30    | 54,62 | -              | 9 28           | 48,6                 | -0,2 | +0,6 |
|           | 11,32738                             |           | 23       | 30          | 54,08 | -     | 9 28           | 49,2           | -0,4                 | +0,4 | 691  |
|           | 11,92380                             |           | 23       | 30          | 22,25 | -     | 9 29           | 22,1           | +3,7                 | -2,6 | 095  |
|           | 14,86788                             |           | 23       | 27          | 46,20 | -     | 9 31           | 6,6            | -0,8                 | +1,4 | 095  |
|           | octobre                              | 15,69444  | 23       | 27          | 3,10  | -     | 9 31           | 29,0           | -0,6                 | -2,1 | 372  |
|           |                                      | 8,47934   | 23       | 12          | 57,50 | -     | 9 4            | 39,0           | -1,8                 | +3,0 | 372  |
|           |                                      | 9,13590   | 23       | 12          | 45,18 | -     | 9 2            | 42,0           | +1,3                 | +1,3 | 805  |
|           |                                      | 10,12717  | 23       | 12          | 28,04 | -     | 8 59           | 48,4           | +0,9                 | +1,6 | 805  |
|           |                                      | 12,17475  | 23       | 11          | 57,77 | -     | 8 53           | 35,5           | -1,9                 | +0,2 | 801  |
| 13,61319  |                                      | 23        | 11       | 41,40       | -     | 8 48  | 43,0           | +3,2           | +2,7                 | 372  |      |
| 18,15046  |                                      | 23        | 11       | 12,41       | -     | 8 31  | 48,0           | +0,5           | +0,9                 | 801  |      |
| 1980      | mars                                 | 12,26854  | 13       | 37          | 5,08  | -     | 8 36           | 11,6           | +1,0                 | -0,7 | 809  |
|           |                                      | 13,26041  | 13       | 36          | 44,35 | -     | 8 35           | 51,6           | +1,7                 | +0,1 | 801  |
|           |                                      | 13,32389  | 13       | 36          | 42,65 | -     | 8 35           | 50,4           | -1,3                 | -0,6 | 801  |
|           |                                      | 14,21771  | 13       | 36          | 22,67 | -     | 8 35           | 13,8           | +0,4                 | -0,7 | 809  |
|           | avril                                | 14,02561  | 13       | 12          | 26,05 | -     | 7 25           | 41,3           | +1,7                 | +0,3 | 805  |
|           |                                      | 15,09505  | 13       | 11          | 18,32 | -     | 7 22           | 5,7            | +1,7                 | +0,2 | 805  |
|           |                                      | 16,15952  | 13       | 10          | 10,55 | -     | 7 18           | 31,1           | +1,8                 | -0,7 | 805  |
|           |                                      | 18,60293  | 13       | 7           | 34,65 | -     | 7 10           | 24,1           | +2,3                 | +0,2 | 381  |
|           |                                      | 18,63207  | 13       | 7           | 32,76 | -     | 7 10           | 18,1           | +2,9                 | +0,3 | 381  |
|           | mai                                  | 17,18929  | 12       | 42          | 48,76 | -     | 6 9            | 22,2           | +1,4                 | -1,0 | 801  |
|           |                                      | juin      | 6,57234  | 12          | 40    | 12,81 | -              | 6 51           | 23,3                 | +2,1 | +0,1 |
|           | 13,09867                             |           | 12       | 42          | 42,07 | -     | 7 23           | 25,4           | +0,3                 | +0,7 | 801  |
|           | juillet                              | 6,30214   | 13       | 3           | 52,78 | -     | 10 23          | 56,3           | -2,5                 | +1,7 | 474  |
|           |                                      | 6,33962   | 13       | 3           | 55,76 | -     | 10 24          | 18,5           | -0,4                 | +1,4 | 474  |
| septembre | 3,47847                              | 15        | 10       | 49,81       | -     | 22 18 | 21,2           | -2,1           | +1,9                 | 323  |      |
|           | 17,49653                             | 15        | 54       | 10,79       | -     | 24 46 | 37,4           | -0,7           | +1,4                 | 323  |      |

FORBES

| Date         | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |    |    |             |   |           | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |
|--------------|--|----|----|-------------|---|-----------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|
|              | Ascension<br>droite                          |    |    | Déclinaison |   |           |                                   |                                  |        |                |                |
|              | h  | m  | s  | °           | ' | ''        | UA                                | UA                               | °      |                |                |
| <b>1986</b>  |  |    |    |             |   |           |                                   |                                  |        |                |                |
| <b>Sept.</b> | 1  | 13 | 0  | 20,9        | - | 7 16 57   | 2,608                             | 1,930                            | 38,9   | 16,4           | 18,9           |
|              | 11   | 13 | 20 | 31,0        |   | 9 33 10   | 2,608                             | 1,871                            | 34,7   | 16,2           | 18,9           |
|              | 21   | 13 | 42 | 9,7         |   | 11 52 17  | 2,602                             | 1,813                            | 30,8   | 16,0           | 18,8           |
| <b>Oct.</b>  | 1  | 14 | 5  | 23,2        |   | 14 12 12  | 2,590                             | 1,759                            | 27,1   | 15,7           | 18,7           |
|              | 11   | 14 | 30 | 18,2        |   | 16 30 15  | 2,573                             | 1,707                            | 23,7   | 15,5           | 18,6           |
|              | 21   | 14 | 57 | 0,1         |   | 18 43 3   | 2,554                             | 1,659                            | 20,5   | 15,3           | 18,6           |
|              | 31   | 15 | 25 | 34,2        |   | 20 46 45  | 2,533                             | 1,615                            | 17,6   | 15,1           | 18,5           |
| <b>Nov.</b>  | 10   | 15 | 56 | 2,1         |   | 22 36 52  | 2,511                             | 1,576                            | 15,0   | 15,0           | 18,4           |
|              | 20   | 16 | 28 | 18,9        |   | 24 8 28   | 2,492                             | 1,542                            | 12,5   | 14,8           | 18,4           |
|              | 30   | 17 | 2  | 14,3        |   | 25 16 43  | 2,475                             | 1,515                            | 10,3   | 14,7           | 18,3           |
| <b>Déc.</b>  | 10   | 17 | 37 | 28,8        |   | 25 57 14  | 2,462                             | 1,494                            | 8,2    | 14,6           | 18,3           |
|              | 20   | 18 | 13 | 33,8        |   | 26 6 42   | 2,454                             | 1,481                            | 6,4    | 14,5           | 18,2           |
|              | 30   | 18 | 49 | 57,0        |   | 25 43 32  | 2,453                             | 1,475                            | 4,7    | 14,5           | 18,2           |
| <b>1987</b>  |  |    |    |             |   |           |                                   |                                  |        |                |                |
| <b>Janv.</b> | 9  | 19 | 26 | 3,4         |   | 24 48 2   | 2,457                             | 1,477                            | 3,3    | 14,5           | 18,2           |
|              | 19   | 20 | 1  | 20,6        |   | 23 22 34  | 2,468                             | 1,486                            | 2,8    | 14,5           | 18,3           |
|              | 29   | 20 | 35 | 24,4        |   | 21 30 59  | 2,485                             | 1,503                            | 3,6    | 14,6           | 18,3           |
| <b>Févr.</b> | 8  | 21 | 7  | 58,0        |   | 19 18 13  | 2,506                             | 1,527                            | 5,2    | 14,8           | 18,3           |
|              | 18   | 21 | 38 | 52,4        |   | 16 49 41  | 2,532                             | 1,557                            | 7,3    | 14,9           | 18,4           |
|              | 28   | 22 | 8  | 6,8         |   | 14 10 31  | 2,561                             | 1,593                            | 9,7    | 15,1           | 18,5           |
| <b>Mars</b>  | 10   | 22 | 35 | 43,7        |   | 11 25 32  | 2,591                             | 1,635                            | 12,3   | 15,3           | 18,6           |
|              | 20   | 23 | 1  | 48,5        |   | 8 38 50   | 2,621                             | 1,681                            | 15,2   | 15,5           | 18,7           |
|              | 30   | 23 | 26 | 29,0        |   | 5 53 42   | 2,650                             | 1,731                            | 18,4   | 15,7           | 18,7           |
| <b>Avril</b> | 9  | 23 | 49 | 51,3        |   | 3 12 52   | 2,675                             | 1,784                            | 21,8   | 15,9           | 18,8           |
|              | 19   | 0  | 12 | 1,7         |   | - 0 38 20 | 2,696                             | 1,840                            | 25,4   | 16,1           | 18,9           |
|              | 29   | 0  | 33 | 5,8         |   | + 1 48 27 | 2,711                             | 1,898                            | 29,4   | 16,3           | 19,0           |
| <b>Mai</b>   | 9  | 0  | 53 | 6,8         |   | + 4 6 22  | 2,718                             | 1,958                            | 33,6   | 16,6           | 19,1           |

*Passage au périhélie: le 1 janvier à 15h 20m 23s UT.*

## COMÈTE HOWELL

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 44 observations réparties entre le 29 août 1981 et le 16 janvier 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  $-0,005''$  et l'écart-type est de  $1,40''$ .

Epoque: 31 janvier 1982 0h ET, jour julien 2 445 000,5

|            |                  |       |                        |
|------------|------------------|-------|------------------------|
| $T =$      | 1981 mai 4,37680 | $\pm$ | 0,18545                |
| $\omega =$ | 214,60972°       | $\pm$ | 0,01326                |
| $\Omega =$ | 75,35183°        | $\pm$ | 0,01053                |
| $i =$      | 5,56853°         | $\pm$ | 0,00148                |
| $q =$      | 1,6152462 UA     | $\pm$ | 0,0003783              |
| $e =$      | 0,5077099        | $\pm$ | 0,0000790              |
| $a =$      | 3,2810859 UA     | $\pm$ | 0,0012953              |
| $n =$      | 0,16583556°/jour | $\pm$ | 0,00009820             |
| $P =$      | 5,943 ans        | $\pm$ | 0,00352 (1,2855 jours) |

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

Epoque: 1987 avril 15.0 ET, jour julien 2 446 900,5

T: 1987 avril 15,11744 ET

| $q$   | 1,6122535 UA     | (1950.0)            | P           | Q           |
|-------|------------------|---------------------|-------------|-------------|
| $n$   | 0,16607136°/jour | $\omega$ 214,75336° | +0,34043755 | +0,93557159 |
| $a$   | 3,2779793 UA     | $\Omega$ 75,30878°  | -0,83913628 | +0,34733597 |
| $e$   | 0,5081563        | $i$ 5,56779°        | -0,42420814 | +0,06374578 |
| $P =$ | 5,935 ans        |                     |             |             |

**HOWELL**  
**Comparaison aux observations**

| Dates     | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |    |       |             | O-C            |                | Code<br>observatoire |       |       |      |     |
|-----------|--------------------------------------|----|-------|-------------|----------------|----------------|----------------------|-------|-------|------|-----|
|           | Ascension<br>droite                  |    |       | Déclinaison | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |       |       |      |     |
|           |                                      | h  | m     | s           | °              | '              | "                    | "     | "     |      |     |
| 1981 août | 29,35347                             | 0  | 37    | 37,69       | -              | 7              | 34                   | 32,1  | -1,0  | +0,9 | 675 |
|           | 31,43472                             | 0  | 36    | 24,18       | -              | 7              | 44                   | 51,5  | -0,0  | +0,8 | 675 |
| septembre | 1,66142                              | 0  | 35    | 37,36       | -              | 7              | 50                   | 47,6  | -1,7  | +2,0 | 474 |
|           | 1,68330                              | 0  | 35    | 36,37       | -              | 7              | 50                   | 55,1  | -2,9  | +1,0 | 474 |
|           | 2,45000                              | 0  | 35    | 6,17        | -              | 7              | 54                   | 56,6  | -0,5  | +0,9 | 675 |
|           | 2,73097                              | 0  | 34    | 54,56       | -              | 7              | 56                   | 11,2  | -1,8  | -0,1 | 474 |
|           | 2,74104                              | 0  | 34    | 54,21       | -              | 7              | 56                   | 18,2  | -0,6  | -4,1 | 474 |
|           | 3,29306                              | 0  | 34    | 32,21       | -              | 7              | 59                   | 14,1  | +1,1  | -2,8 | 688 |
|           | 3,33403                              | 0  | 34    | 30,41       | -              | 7              | 59                   | 26,0  | +1,3  | -2,3 | 688 |
|           | 4,43403                              | 0  | 33    | 43,46       | -              | 8              | 4                    | 53,6  | +0,2  | +0,4 | 675 |
|           | 5,04730                              | 0  | 33    | 16,75       | -              | 8              | 7                    | 59,3  | -0,8  | +0,0 | 046 |
|           | 5,06166                              | 0  | 33    | 16,20       | -              | 8              | 8                    | 4,4   | +1,0  | -0,8 | 046 |
|           | 5,23556                              | 0  | 33    | 8,82        | -              | 8              | 8                    | 54,2  | +2,9  | +0,9 | 801 |
|           | 6,53517                              | 0  | 32    | 10,05       | -              | 8              | 15                   | 9,6   | -0,9  | +0,8 | 474 |
|           | 6,54832                              | 0  | 32    | 9,57        | -              | 8              | 15                   | 12,6  | +1,4  | +1,7 | 474 |
|           | 7,20690                              | 0  | 31    | 39,18       | -              | 8              | 18                   | 41,6  | +2,3  | -1,0 | 801 |
|           | 9,28754                              | 0  | 29    | 59,60       | -              | 8              | 28                   | 45,5  | -0,7  | +0,5 | 675 |
|           | 10,25698                             | 0  | 29    | 11,89       | -              | 8              | 33                   | 22,8  | +0,6  | +0,3 | 675 |
|           | 10,50560                             | 0  | 28    | 58,79       | -              | 8              | 34                   | 33,5  | +0,5  | -0,1 | 675 |
|           | 20,28580                             | 0  | 20    | 21,07       | -              | 9              | 15                   | 40,5  | -0,4  | +0,5 | 675 |
|           | 21,34865                             | 0  | 19    | 22,95       | -              | 9              | 19                   | 22,9  | +0,4  | +0,8 | 675 |
|           | 22,21424                             | 0  | 18    | 36,16       | -              | 9              | 22                   | 19,7  | +1,5  | -2,7 | 688 |
| 23,54942  | 0                                    | 17 | 23,14 | -           | 9              | 26             | 19,1                 | -0,8  | +0,5  | 474  |     |
| 23,56157  | 0                                    | 17 | 22,45 | -           | 9              | 26             | 21,4                 | -0,8  | +0,5  | 474  |     |
| 26,30208  | 0                                    | 14 | 55,46 | -           | 9              | 34             | 15,8                 | +1,5* | -4,3* | 688  |     |
| 26,33681  | 0                                    | 14 | 53,41 | -           | 9              | 34             | 21,3                 | -0,1* | -4,5* | 688  |     |
| 26,72188  | 0                                    | 14 | 33,01 | -           | 9              | 35             | 11,4                 | +2,9  | +2,8  | 372  |     |
| 26,96944  | 0                                    | 14 | 20,01 | -           | 9              | 35             | 52,7                 | -0,5  | -0,5  | 489  |     |
| 26,98125  | 0                                    | 14 | 19,41 | -           | 9              | 35             | 54,2                 | +0,2  | -0,3  | 489  |     |
| 27,24740  | 0                                    | 14 | 5,46  | -           | 9              | 36             | 30,7                 | +0,3  | +0,3  | 707  |     |
| 27,57500  | 0                                    | 13 | 48,37 | -           | 9              | 37             | 15,7                 | +1,8  | +0,5  | 372  |     |
| 28,95278  | 0                                    | 12 | 36,28 | -           | 9              | 40             | 16,9                 | -3,8  | -0,2  | 489  |     |
| 29,21800  | 0                                    | 12 | 22,75 | -           | 9              | 40             | 47,6                 | +0,1  | +0,3  | 801  |     |
| 29,68021  | 0                                    | 11 | 58,91 | -           | 9              | 41             | 40,3                 | -1,1  | +0,2  | 372  |     |
| octobre   | 4,25935                              | 0  | 8     | 14,92       | -              | 9              | 48                   | 11,0  | +0,9  | -1,6 | 707 |
|           | 8,28474                              | 0  | 5     | 16,16       | -              | 9              | 50                   | 11,8  | +0,8  | +0,1 | 675 |

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

**HOWELL**  
 Comparaison aux observations

| Dates    | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |             |       | O-C            |                | Code<br>observatoire |      |      |      |      |     |
|----------|--------------------------------------|----------|-------------|-------|----------------|----------------|----------------------|------|------|------|------|-----|
|          | Ascension<br>droite                  |          | Déclinaison |       | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |      |      |      |      |     |
|          |                                      | h        | m           | s     | °              | '              | "                    | "    |      |      |      |     |
| 1981     | octobre                              | 9,39516  | 0           | 4     | 30,15          | -              | 9                    | 50   | 9,8  | +1,0 | -0,5 | 675 |
|          |                                      | 19,28335 | 23          | 59    | 0,68           | -              | 9                    | 38   | 36,0 | -0,1 | -0,6 | 675 |
|          |                                      | 20,36634 | 23          | 58    | 33,34          | -              | 9                    | 36   | 8,6  | -2,7 | -0,3 | 675 |
| novembre | 2,07843                              | 23       | 55          | 40,66 | -              | 8              | 51                   | 44,8 | -1,4 | -0,7 | 801  |     |
|          | 17,14619                             | 23       | 57          | 47,85 | -              | 7              | 27                   | 57,0 | -1,2 | +0,8 | 675  |     |
|          | 17,15279                             | 23       | 57          | 48,03 | -              | 7              | 27                   | 55,0 | -0,3 | +0,2 | 675  |     |
|          | 23,05678                             | 0        | 0           | 4,67  | -              | 6              | 48                   | 4,4  | +2,1 | +3,7 | 801  |     |
| décembre | 21,00260                             | 0        | 19          | 21,18 | -              | 3              | 5                    | 3,2  | +0,6 | -2,2 | 801  |     |
| 1982     | janvier                              | 15,10836 | 0           | 44    | 48,97          | +              | 0                    | 41   | 36,9 | -0,5 | -0,5 | 675 |
|          |                                      | 16,09516 | 0           | 45    | 55,38          | +              | 0                    | 50   | 43,2 | +0,5 | -0,6 | 675 |

HOWELL

| Date          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |    | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |       |      |      |
|---------------|--|-------------|----|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|-------|------|------|
|               | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |    |                                   |                                  |        |                |                |       |       |      |      |
|               | h  | m           | s  | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °     |       |      |      |
| <b>1986</b>   |  |             |    |                                   |                                  |        |                |                |       |       |      |      |
| <b>Déc.</b>   | 1  | 15          | 15 | 39,2                              | -15                              | 56     | 40             | 2,958          | 2,038 | 17,3  | 17,2 | 17,0 |
|               | 11   | 15          | 39 | 36,7                              | 17                               | 36     | 44             | 2,870          | 1,987 | 21,5  | 17,0 | 16,9 |
|               | 21   | 16          | 4  | 45,1                              | 19                               | 7      | 46             | 2,779          | 1,937 | 25,4  | 16,7 | 16,8 |
|               | 31   | 16          | 31 | 5,6                               | 20                               | 27     | 35             | 2,685          | 1,890 | 29,3  | 16,5 | 16,7 |
| <b>1987</b>   |  |             |    |                                   |                                  |        |                |                |       |       |      |      |
| <b>Janv.</b>  | 10   | 16          | 58 | 36,0                              | 21                               | 33     | 49             | 2,591          | 1,845 | 33,0  | 16,3 | 16,5 |
|               | 20   | 17          | 27 | 11,6                              | 22                               | 24     | 11             | 2,496          | 1,802 | 36,4  | 16,0 | 16,4 |
|               | 30   | 17          | 56 | 45,7                              | 22                               | 56     | 35             | 2,404          | 1,763 | 39,8  | 15,8 | 16,3 |
| <b>Févr.</b>  | 9  | 18          | 27 | 5,9                               | 23                               | 9      | 15             | 2,314          | 1,728 | 42,9  | 15,6 | 16,1 |
|               | 19   | 18          | 57 | 58,5                              | 23                               | 1      | 4              | 2,228          | 1,696 | 46,0  | 15,4 | 16,0 |
| <b>Mars</b>   | 1  | 19          | 29 | 7,4                               | 22                               | 31     | 35             | 2,145          | 1,669 | 48,8  | 15,2 | 15,9 |
|               | 11   | 20          | 0  | 13,7                              | 21                               | 41     | 20             | 2,068          | 1,647 | 51,6  | 15,0 | 15,8 |
|               | 21   | 20          | 31 | 0,3                               | 20                               | 31     | 46             | 1,996          | 1,630 | 54,3  | 14,9 | 15,7 |
|               | 31   | 21          | 1  | 11,4                              | 19                               | 5      | 10             | 1,929          | 1,619 | 57,0  | 14,8 | 15,6 |
| <b>Avril</b>  | 10   | 21          | 30 | 31,5                              | 17                               | 24     | 44             | 1,866          | 1,613 | 59,7  | 14,7 | 15,5 |
|               | 20   | 21          | 58 | 49,5                              | 15                               | 34     | 4              | 1,808          | 1,613 | 62,5  | 14,6 | 15,5 |
|               | 30   | 22          | 25 | 56,3                              | 13                               | 37     | 5              | 1,753          | 1,619 | 65,4  | 14,6 | 15,4 |
| <b>Mai</b>    | 10   | 22          | 51 | 42,7                              | 11                               | 37     | 56             | 1,701          | 1,630 | 68,5  | 14,5 | 15,3 |
|               | 20   | 23          | 16 | 2,7                               | 9                                | 40     | 24             | 1,651          | 1,647 | 71,9  | 14,5 | 15,3 |
|               | 30   | 23          | 38 | 49,5                              | 7                                | 48     | 7              | 1,602          | 1,669 | 75,6  | 14,6 | 15,3 |
| <b>Juin</b>   | 9  | 23          | 59 | 54,2                              | 6                                | 4      | 27             | 1,553          | 1,696 | 79,6  | 14,6 | 15,2 |
|               | 19   | 0           | 19 | 8,4                               | 4                                | 32     | 5              | 1,504          | 1,727 | 84,1  | 14,6 | 15,2 |
|               | 29   | 0           | 36 | 20,0                              | 3                                | 13     | 33             | 1,454          | 1,762 | 89,2  | 14,7 | 15,2 |
| <b>Juill.</b> | 9  | 0           | 51 | 13,5                              | 2                                | 10     | 57             | 1,404          | 1,801 | 94,8  | 14,8 | 15,1 |
|               | 19   | 1           | 3  | 33,2                              | 1                                | 25     | 42             | 1,355          | 1,844 | 101,1 | 14,8 | 15,1 |
|               | 29   | 1           | 12 | 58,5                              | 0                                | 59     | 8              | 1,306          | 1,889 | 108,2 | 14,9 | 15,1 |
| <b>Août</b>   | 8  | 1           | 19 | 9,1                               | 0                                | 51     | 43             | 1,262          | 1,936 | 116,2 | 15,0 | 15,1 |
|               | 18   | 1           | 21 | 50,1                              | 1                                | 2      | 49             | 1,223          | 1,985 | 125,0 | 15,1 | 15,1 |
|               | 28   | 1           | 20 | 52,9                              | 1                                | 30     | 42             | 1,194          | 2,036 | 134,8 | 15,2 | 15,1 |
| <b>Sept.</b>  | 7  | 1           | 16 | 28,7                              | 2                                | 11     | 13             | 1,180          | 2,089 | 145,4 | 15,4 | 15,1 |
|               | 17   | 1           | 9  | 13,9                              | 2                                | 58     | 8              | 1,183          | 2,142 | 156,3 | 15,5 | 15,2 |
|               | 27   | 1           | 0  | 8,4                               | 3                                | 43     | 51             | 1,209          | 2,197 | 166,7 | 15,7 | 15,3 |
| <b>Oct.</b>   | 7  | 0           | 50 | 33,4                              | -                                | 4      | 20             | 1,260          | 2,252 | 170,6 | 16,0 | 15,4 |

Opposition le 4 octobre à 18h 7m 22s UT.

Passage au périhélie: le 15 avril à 2h 48m 13s UT.

## COMÈTE JACKSON-NEUJMIN

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 14 observations réparties entre le 26 septembre 1970 et le 29 novembre 1978, 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  $-0,08''$  et l'écart-type est de  $2,25''$ .

Epoque: 7 janvier 1979 0h ET, jour julien 2 443 880,5

|            |                         |       |                        |
|------------|-------------------------|-------|------------------------|
| $T =$      | 1978 décembre 26, 20195 | $\pm$ | 0,02691                |
| $\omega =$ | 196,27956°              | $\pm$ | 0,01614                |
| $\Omega =$ | 163,12952°              | $\pm$ | 0,01044                |
| $i =$      | 14,07109°               | $\pm$ | 0,00181                |
| $q =$      | 1,4250629 UA            | $\pm$ | 0,0000890              |
| $e =$      | 0,6545036               | $\pm$ | 0,0001910              |
| $a =$      | 4,1246819 UA            | $\pm$ | 0,0025373              |
| $n =$      | 0,11765717°/jour        | $\pm$ | 0,00010857             |
| $P =$      | 8,377 ans               | $\pm$ | 0,00773 (2,8233 jours) |

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

Epoque: 1987 mai 24.0 ET, jour julien 2 446 939,5

T: 1987 mai 24,50409 ET

| $q$   | (1950.0)         | $P$                 | $Q$         |
|-------|------------------|---------------------|-------------|
| $q$   | 1,4373863 UA     |                     |             |
| $n$   | 0,11709144°/jour | $\omega$ 196,59511° | +0,99750277 |
| $a$   | 4,1379565 UA     | $\Omega$ 163,12385° | +0,01559807 |
| $e$   | 0,6526338        | $i$ 14,06367°       | -0,06888341 |
| $P =$ | 8,418 ans        |                     | +0,17328828 |

**JACKSON-NEUJMIN**  
 Comparaison aux observations

| Dates          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |             |              |      | O-C            |                | Code<br>observatoire |
|----------------|--------------------------------------|-------------|--------------|------|----------------|----------------|----------------------|
|                | Ascension<br>droite                  |             | Déclinaison  |      | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |
|                |                                      | h m s       | ° ' "        | "    | "              |                |                      |
| 1970 septembre | 26,78038                             | 4 56 46,90  | + 3 12 39,3  | -2,0 | -0,2           | 370            |                      |
|                | 26,79774                             | 4 56 48,43  | + 3 12 26,8  | +0,8 | +1,1           | 370            |                      |
|                | 29,14850                             | 4 59 50,60  | + 2 41 11,3  | +3,3 | -0,8           | 046            |                      |
| octobre        | 30,06972                             | 5 0 57,60   | + 2 28 56,2  | +1,8 | +0,2           | 046            |                      |
|                | 1,38750                              | 5 2 28,86   | + 2 11 23,9  | -0,9 | -0,0           | 693            |                      |
|                | 1,41250                              | 5 2 30,48   | + 2 11 4,3   | -0,7 | +0,4           | 693            |                      |
|                | 5,38785                              | 5 6 34,10   | + 1 18 6,0   | -0,8 | +0,2           | 691            |                      |
|                | 5,39767                              | 5 6 34,59   | + 1 17 58,3  | -1,2 | +0,3           | 691            |                      |
|                | 31,38821                             | 5 13 47,45  | - 3 48 11,7  | -1,2 | +1,2           | 693            |                      |
| novembre       | 31,43404                             | 5 13 46,36  | - 3 48 36,7  | -1,4 | +1,3           | 693            |                      |
|                | 25,28588                             | 4 56 7,38   | - 5 43 30,9  | +1,2 | -1,7           | 691            |                      |
|                | 25,32963                             | 4 56 4,79   | - 5 43 29,9  | +1,0 | -1,6           | 691            |                      |
| 1978 novembre  | 28,12014                             | 20 23 25,40 | - 18 26 54,0 | -1,5 | -8,1           | 675            |                      |
|                | 29,11597                             | 20 26 36,48 | - 18 24 54,4 | +1,3 | +5,9           | 675            |                      |

**JACKSON-NEUJMIN**

| Date          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |      | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |
|---------------|--|-------------|------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|
|               | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |      |                                   |                                  |        |                |                |       |
|               | h  | m           | s    | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °     |
| <b>1987</b>   |  |             |      |                                   |                                  |        |                |                |       |
| <b>Janv.</b>  | 1  | 18 43       | 9,5  | -14 30                            | 55                               |        | 3,087          | 2,120          | 8,6   |
|               | 11   | 19 6        | 36,0 | 14 20                             | 43                               |        | 3,015          | 2,049          | 8,8   |
|               | 21   | 19 31       | 0,8  | 13 56                             | 34                               |        | 2,937          | 1,979          | 10,9  |
|               | 31   | 19 56       | 22,2 | 13 17                             | 42                               |        | 2,854          | 1,911          | 13,6  |
| <b>Févr.</b>  | 10   | 20 22       | 36,8 | 12 23                             | 42                               |        | 2,768          | 1,844          | 16,6  |
|               | 20   | 20 49       | 42,1 | 11 14                             | 32                               |        | 2,681          | 1,780          | 19,5  |
| <b>Mars</b>   | 2  | 21 17       | 36,4 | 9 50                              | 30                               |        | 2,594          | 1,719          | 22,3  |
|               | 12   | 21 46       | 16,8 | 8 12                              | 30                               |        | 2,511          | 1,662          | 24,8  |
|               | 22   | 22 15       | 41,3 | 6 22                              | 1                                |        | 2,431          | 1,610          | 27,1  |
| <b>Avril</b>  | 1  | 22 45       | 48,1 | 4 21                              | 4                                |        | 2,358          | 1,563          | 29,2  |
|               | 11   | 23 16       | 33,5 | - 2 12                            | 32                               |        | 2,291          | 1,522          | 31,0  |
|               | 21   | 23 47       | 53,8 | + 0 0                             | 13                               |        | 2,232          | 1,488          | 32,6  |
| <b>Mai</b>    | 1  | 0 19        | 44,1 | 2 13                              | 18                               |        | 2,182          | 1,463          | 34,2  |
|               | 11   | 0 51        | 55,5 | 4 22                              | 22                               |        | 2,141          | 1,446          | 35,6  |
|               | 21   | 1 24        | 18,6 | 6 23                              | 12                               |        | 2,109          | 1,438          | 37,1  |
|               | 31   | 1 56        | 41,1 | 8 11                              | 50                               |        | 2,085          | 1,439          | 38,6  |
| <b>Juin</b>   | 10   | 2 28        | 46,9 | 9 44                              | 46                               |        | 2,067          | 1,450          | 40,3  |
|               | 20   | 3 0         | 20,4 | 10 59                             | 39                               |        | 2,056          | 1,470          | 42,1  |
|               | 30   | 3 31        | 4,5  | 11 54                             | 55                               |        | 2,048          | 1,498          | 44,2  |
| <b>Juill.</b> | 10   | 4 0         | 41,4 | 12 30                             | 6                                |        | 2,042          | 1,533          | 46,6  |
|               | 20   | 4 28        | 56,8 | 12 45                             | 47                               |        | 2,037          | 1,576          | 49,3  |
|               | 30   | 4 55        | 37,0 | 12 43                             | 8                                |        | 2,031          | 1,625          | 52,4  |
| <b>Août</b>   | 9  | 5 20        | 29,6 | 12 23                             | 59                               |        | 2,023          | 1,679          | 55,9  |
|               | 19   | 5 43        | 26,1 | 11 50                             | 32                               |        | 2,010          | 1,737          | 59,8  |
|               | 29   | 6 4         | 17,8 | 11 5                              | 3                                |        | 1,992          | 1,799          | 64,2  |
| <b>Sept.</b>  | 8  | 6 22        | 56,2 | 10 10                             | 4                                |        | 1,968          | 1,864          | 69,1  |
|               | 18   | 6 39        | 14,7 | 9 8                               | 5                                |        | 1,939          | 1,931          | 74,5  |
|               | 28   | 6 53        | 3,7  | 8 1                               | 36                               |        | 1,903          | 2,000          | 80,6  |
| <b>Oct.</b>   | 8  | 7 4         | 12,8 | 6 53                              | 22                               |        | 1,863          | 2,070          | 87,2  |
|               | 18   | 7 12        | 32,1 | 5 46                              | 10                               |        | 1,819          | 2,142          | 94,5  |
|               | 28   | 7 17        | 49,0 | 4 43                              | 7                                |        | 1,774          | 2,214          | 102,5 |
| <b>Nov.</b>   | 7  | 7 19        | 54,3 | 3 47                              | 48                               |        | 1,732          | 2,286          | 111,3 |
|               | 17   | 7 18        | 44,7 | 3 3                               | 50                               |        | 1,695          | 2,359          | 120,8 |
|               | 27   | 7 14        | 25,7 | 2 35                              | 6                                |        | 1,670          | 2,432          | 130,8 |
| <b>Déc.</b>   | 7  | 7 7         | 21,9 | 2 24                              | 54                               |        | 1,661          | 2,505          | 141,1 |
|               | 17   | 6 58        | 16,3 | 2 34                              | 57                               |        | 1,673          | 2,577          | 150,9 |
|               | 27   | 6 48        | 8,6  | + 3 5                             | 7                                |        | 1,710          | 2,649          | 158,4 |

Passage au périhélie: le 24 mai à 12h 4m 55s UT.

## COMÈTE DU TOIT HARTLEY

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 28 observations réparties entre le 5 février 1982 et le 23 juin 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  $-0,07''$  et l'écart-type est de  $2,13''$ .

Epoque: 18 septembre 1982 0h ET, jour julien 2 445 230,5

|            |                    |       |                        |
|------------|--------------------|-------|------------------------|
| $T =$      | 1982 mars 30,43291 | $\pm$ | 0,22782                |
| $\omega =$ | 251,67285°         | $\pm$ | 0,09162                |
| $\Omega =$ | 308,58019°         | $\pm$ | 0,08519                |
| $i =$      | 2,93986°           | $\pm$ | 0,00984                |
| $q =$      | 1,1947353 UA       | $\pm$ | 0,0005663              |
| $e =$      | 0,6022180          | $\pm$ | 0,0001192              |
| $a =$      | 3,0034924 UA       | $\pm$ | 0,0023239              |
| $n =$      | 0,18934955°/jour   | $\pm$ | 0,00021976             |
| $P =$      | 5,205 ans          | $\pm$ | 0,00604 (2,2066 jours) |

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

Epoque: 1987 juin 14.0 ET, jour julien 2 446 960,5

T: 1987 juin 14,30679 ET

| $q$                  | (1950.0)            | $P$         | $Q$         |
|----------------------|---------------------|-------------|-------------|
| 1,1990695 UA         | $\omega$ 251,65379° | -0,93745168 | +0,34580018 |
| $n$ 0,18899319°/jour | $\Omega$ 308,55711° | -0,29688218 | -0,85429215 |
| $a$ 3,0072666 UA     | $i$ 2,93807°        | -0,18178362 | -0,38808134 |
| $e$ 0,6012760        |                     |             |             |
| $P =$ 5,215 ans      |                     |             |             |

**DU TOIT HARTLEY**  
Comparaison aux observations

| Dates        | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |       |             |       |    | O-C            |                | Code<br>observatoire |                  |      |     |
|--------------|--------------------------------------|----------|-------|-------------|-------|----|----------------|----------------|----------------------|------------------|------|-----|
|              | Ascension<br>droite                  |          |       | Déclinaison |       |    | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |                  |      |     |
|              |                                      | h        | m     | s           | °     | '  | "              | "              | "                    |                  |      |     |
| 1982 février | 5,73327                              | 12       | 31    | 58,81       | -     | 7  | 4              | 10,1           | -1,7                 | -1,3             | 413  |     |
|              | 6,75184                              | 12       | 34    | 51,53       | -     | 7  | 31             | 24,4           | +0,5                 | -4,1             | 413  |     |
|              | 7,75149                              | 12       | 37    | 42,97       | -     | 7  | 58             | 15,8           | -2,0*                | +6,7*            | 413  |     |
|              | 16,68478                             | 13       | 4     | 58,40       | -     | 12 | 14             | 40,8           | -1,4                 | +3,5             | 413  |     |
|              | 17,71875                             | 13       | 8     | 20,28       | -     | 12 | 46             | 21,2           | -1,7                 | -0,8             | 372  |     |
|              | 18,44688                             | 13       | 10    | 43,86       | -     | 13 | 8              | 33,9           | +1,8                 | -1,2             | 707  |     |
|              | 19,52813                             | 13       | 14    | 21,07       | -     | 13 | 41             | 10,7           | +4,7*                | +3,9*            | 474  |     |
|              | 19,55718                             | 13       | 14    | 26,75       | -     | 13 | 42             | 6,4            | +4,3                 | +2,3             | 474  |     |
|              | 19,68588                             | 13       | 14    | 52,06       | -     | 13 | 46             | 10,5           | +0,2                 | +1,3             | 413  |     |
|              | 19,70741                             | 13       | 14    | 56,18       | -     | 13 | 46             | 52,0           | -0,6                 | -0,2             | 413  |     |
|              | 20,44861                             | 13       | 17    | 25,67       | -     | 14 | 10             | 12,4           | ( <sup>1</sup> )     | -2,3             | 688  |     |
|              | 20,48194                             | 13       | 17    | 31,78       | -     | 14 | 11             | 5,0            | ( <sup>1</sup> )     | +7,1*            | 688  |     |
|              | 20,67989                             | 13       | 18    | 13,55       | -     | 14 | 16             | 51,3           | +1,1                 | +2,7             | 474  |     |
|              | 22,67419                             | 13       | 25    | 6,51        | -     | 15 | 19             | 17,4           | +0,4                 | -2,0             | 474  |     |
|              | 22,68750                             | 13       | 25    | 9,25        | -     | 15 | 19             | 41,9           | +1,0                 | -1,4             | 474  |     |
|              | 24,41597                             | 13       | 31    | 16,31       | -     | 16 | 14             | 47,4           | +1,0                 | -1,3             | 707  |     |
|              | 24,46007                             | 13       | 31    | 25,39       | -     | 16 | 16             | 11,2           | +0,3                 | -1,2             | 707  |     |
|              | 25,78507                             | 13       | 36    | 12,30       | -     | 16 | 58             | 14,0           | -0,8                 | +3,1             | 372  |     |
|              | 28,45764                             | 13       | 46    | 6,43        | -     | 18 | 23             | 45,0           | +4,2                 | -1,9             | 675  |     |
|              | 28,49236                             | 13       | 46    | 13,78       | -     | 18 | 24             | 47,3           | +1,3                 | +2,4             | 675  |     |
|              | mars                                 | 21,51042 | 15    | 13          | 39,22 | -  | 28             | 44             | 31,0                 | -0,7             | +0,4 | 474 |
|              |                                      | 21,52465 | 15    | 13          | 42,99 | -  | 28             | 44             | 52,9                 | +1,2             | -0,1 | 474 |
|              |                                      | 27,58866 | 15    | 39          | 55,91 | -  | 30             | 57             | 7,4                  | -1,2             | +0,8 | 474 |
| 27,59641     | 15                                   | 39       | 57,88 | -           | 30    | 57 | 16,8           | -0,3           | +0,6                 | 474              |      |     |
| avril        | 22,41736                             | 17       | 7     | 55,38       | -     | 34 | 54             | 42,7           | -0,7                 | -0,5             | 707  |     |
|              | 23,69558                             | 17       | 10    | 41,28       | -     | 34 | 54             | 52,6           | +0,1                 | +0,0             | 474  |     |
|              | 23,71271                             | 17       | 10    | 43,33       | -     | 34 | 54             | 52,2           | +1,1                 | +0,3             | 474  |     |
| mai          | 25,20400                             | 17       | 32    | 34,52       | -     | 32 | 34             | 28,5           | ( <sup>1</sup> )     | ( <sup>1</sup> ) | 809  |     |
|              | 26,23000                             | 17       | 32    | 11,75       | -     | 32 | 26             | 40,8           | ( <sup>1</sup> )     | ( <sup>1</sup> ) | 809  |     |
|              | 26,28900                             | 17       | 32    | 9,89        | -     | 32 | 26             | 12,8           | ( <sup>1</sup> )     | ( <sup>1</sup> ) | 809  |     |
|              | 28,61795                             | 17       | 31    | 11,02       | -     | 32 | 7              | 48,5           | -0,0                 | -0,9             | 474  |     |
|              | 28,63959                             | 17       | 31    | 10,30       | -     | 32 | 7              | 37,5           | +0,4                 | -0,6             | 474  |     |
| juin         | 23,46492                             | 17       | 18    | 58,42       | -     | 28 | 38             | 1,9            | -0,2                 | -0,4             | 474  |     |
|              | 23,48645                             | 17       | 18    | 57,92       | -     | 28 | 37             | 51,9           | -0,5                 | +0,1             | 474  |     |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

DU TOIT HARTLEY

| Date          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |      | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |
|---------------|--|-------------|------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|
|               | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |      |                                   |                                  |        |                |                |       |
|               | h  | m           | s    | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °     |
| <b>1987</b>   |  |             |      |                                   |                                  |        |                |                |       |
| <b>Janv.</b>  | 1  | 6 50        | 12,3 | +25 31                            | 6                                |        | 1,155          | 2,138          | 176,9 |
|               | 11   | 6 35        | 44,7 | 25 32                             | 53                               |        | 1,092          | 2,064          | 168,1 |
|               | 21   | 6 21        | 13,8 | 25 24                             | 32                               |        | 1,054          | 1,990          | 154,8 |
|               | 31   | 6 8         | 47,2 | 25 6                              | 46                               |        | 1,041          | 1,915          | 141,9 |
| <b>Févr.</b>  | 10   | 6 0         | 13,7 | 24 43                             | 9                                |        | 1,045          | 1,840          | 129,8 |
|               | 20   | 5 56        | 33,0 | 24 17                             | 44                               |        | 1,062          | 1,766          | 118,9 |
| <b>Mars</b>   | 2  | 5 58        | 2,5  | 23 52                             | 54                               |        | 1,085          | 1,693          | 109,2 |
|               | 12   | 6 4         | 35,1 | 23 28                             | 40                               |        | 1,110          | 1,621          | 100,7 |
|               | 22   | 6 15        | 46,0 | 23 2                              | 53                               |        | 1,133          | 1,551          | 93,3  |
| <b>Avril</b>  | 1  | 6 31        | 9,9  | 22 32                             | 6                                |        | 1,151          | 1,484          | 87,0  |
|               | 11   | 6 50        | 22,8 | 21 51                             | 53                               |        | 1,165          | 1,421          | 81,6  |
|               | 21   | 7 12        | 59,4 | 20 57                             | 31                               |        | 1,171          | 1,363          | 77,2  |
| <b>Mai</b>    | 1  | 7 38        | 39,8 | 19 44                             | 17                               |        | 1,173          | 1,312          | 73,6  |
|               | 11   | 8 7         | 3,9  | 18 7                              | 45                               |        | 1,169          | 1,269          | 70,8  |
|               | 21   | 8 37        | 49,2 | 16 4                              | 36                               |        | 1,163          | 1,235          | 68,8  |
|               | 31   | 9 10        | 36,9 | 13 32                             | 44                               |        | 1,157          | 1,212          | 67,5  |
| <b>Juin</b>   | 10   | 9 45        | 6,1  | 10 32                             | 13                               |        | 1,153          | 1,200          | 66,9  |
|               | 20   | 10 20       | 54,3 | 7 6                               | 1                                |        | 1,154          | 1,201          | 66,8  |
|               | 30   | 10 57       | 42,1 | + 3 19                            | 45                               |        | 1,165          | 1,214          | 67,2  |
| <b>Juill.</b> | 10   | 11 35       | 7,5  | - 0 38                            | 5                                |        | 1,188          | 1,239          | 67,9  |
|               | 20   | 12 12       | 47,2 | 4 36                              | 59                               |        | 1,225          | 1,274          | 68,5  |
|               | 30   | 12 50       | 20,9 | 8 26                              | 37                               |        | 1,279          | 1,319          | 69,1  |
| <b>Août</b>   | 9  | 13 27       | 27,3 | 11 57                             | 50                               |        | 1,348          | 1,371          | 69,3  |
|               | 19   | 14 3        | 46,9 | 15 3                              | 59                               |        | 1,434          | 1,430          | 69,1  |
|               | 29   | 14 39       | 6,2  | 17 41                             | 39                               |        | 1,535          | 1,493          | 68,3  |
| <b>Sept.</b>  | 8  | 15 13       | 13,6 | 19 49                             | 50                               |        | 1,650          | 1,561          | 67,0  |
|               | 18   | 15 46       | 1,3  | 21 29                             | 21                               |        | 1,776          | 1,631          | 65,1  |
|               | 28   | 16 17       | 27,1 | 22 42                             | 22                               |        | 1,912          | 1,703          | 62,7  |
| <b>Oct.</b>   | 8  | 16 47       | 29,6 | 23 31                             | 24                               |        | 2,056          | 1,776          | 59,8  |
|               | 18   | 17 16       | 9,3  | 23 59                             | 6                                |        | 2,205          | 1,851          | 56,5  |
|               | 28   | 17 43       | 29,7 | 24 8                              | 7                                |        | 2,357          | 1,925          | 52,7  |
| <b>Nov.</b>   | 7  | 18 9        | 33,2 | 24 0                              | 49                               |        | 2,511          | 2,000          | 48,7  |
|               | 17   | 18 34       | 23,0 | 23 39                             | 21                               |        | 2,663          | 2,074          | 44,3  |
|               | 27   | 18 58       | 3,6  | 23 5                              | 39                               |        | 2,813          | 2,148          | 39,7  |
| <b>Déc.</b>   | 7  | 19 20       | 37,5 | 22 21                             | 26                               |        | 2,958          | 2,221          | 34,8  |
|               | 17   | 19 42       | 8,2  | 21 28                             | 19                               |        | 3,096          | 2,293          | 29,7  |
|               | 27   | 20 2        | 39,4 | -20 27                            | 39                               |        | 3,225          | 2,365          | 24,4  |

Opposition le 2 janvier à 8h 40m 50s UT.  
Passage au périhélie: le 14 juin à 7h 20m 51s UT.

## COMÈTE GRIGG-SKJELLERUP

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 70 observations réparties entre le 10 novembre 1961 et le 13 juin 1982, 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  $-0,02''$  et l'écart-type est de  $1,66''$ .

Epoque: 31 mai 1982 0h ET, jour julien 2 445 120,5

|            |                   |       |                       |
|------------|-------------------|-------|-----------------------|
| $T =$      | 1982 mai 14,99643 | $\pm$ | 0,00028               |
| $\omega =$ | 359,32753°        | $\pm$ | 0,00029               |
| $\Omega =$ | 212,63246°        | $\pm$ | 0,00015               |
| $i =$      | 21,13651°         | $\pm$ | 0,00006               |
| $q =$      | 0,9892470 UA      | $\pm$ | 0,0000014             |
| $e =$      | 0,6656797         | $\pm$ | 0,0000043             |
| $a =$      | 2,9589796 UA      | $\pm$ | 0,0000419             |
| $n =$      | 0,19363823°/jour  | $\pm$ | 0,00000412            |
| $P =$      | 5,090 ans         | $\pm$ | 0,00011 (0,0395 jour) |

Les paramètres des forces non gravitationnelles ont les valeurs suivantes:

$$A_1 = 0,0220 \times 10^{-8} \pm 0,097 \times 10^{-8}$$

$$A_2 = -0,0011 \times 10^{-8} \pm 0,0001 \times 10^{-8}$$

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

Epoque: 1987 juin 18.0 ET, jour julien 2 446 964,5

T: 1987 juin 18,04590 ET

| $q$   | 0,9933027 UA     | (1950.0)            | P           | Q           |
|-------|------------------|---------------------|-------------|-------------|
| $n$   | 0,19328986°/jour | $\omega$ 359,31623° | -0,84814393 | +0,49290831 |
| $a$   | 2,9625339 UA     | $\Omega$ 212,62670° | -0,48430097 | -0,86994878 |
| $e$   | 0,6647118        | $i$ 21,10575°       | -0,21471938 | +0,01518193 |
| $P =$ | 5,099 ans        |                     |             |             |

**GRIGG-SKJELLERUP**  
**Comparaison aux observations**

| Dates    | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |       |             |           |            | O-C            |                  | Code<br>observatoire |     |
|----------|--------------------------------------|----------|-------|-------------|-----------|------------|----------------|------------------|----------------------|-----|
|          | Ascension<br>droite                  |          |       | Déclinaison |           |            | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$   |                      |     |
|          |                                      | h        | m     | s           | °         | '          | "              | "                |                      |     |
| 1961     | novembre                             | 10,51193 | 11    | 56          | 6,65      | -          | 12 22 15,0     | -1,4             | +0,5                 | 689 |
|          |                                      | 18,52213 | 12    | 32          | 45,58     | -          | 15 13 51,9     | +0,6             | +0,6                 | 689 |
|          | décembre                             | 4,53284  | 13    | 54          | 37,91     | -          | 20 0 30,9      | +0,3             | +0,3                 | 689 |
| 1966     | décembre                             | 19,52847 | 14    | 25          | 23,66     | -          | 23 19 17,9     | +1,8             | -3,0                 | 675 |
|          |                                      | 19,54375 | 14    | 25          | 28,09     | -          | 23 19 21,0     | -0,1             | +0,6                 | 675 |
| 1972     | janvier                              | 26,32159 | 14    | 53          | 13,88     | -          | 36 11 17,4     | ( <sup>1</sup> ) | -3,9*                | 805 |
|          |                                      | 26,33027 | 14    | 53          | 17,21     | -          | 36 11 20,4     | -9,8*            | -6,0*                | 805 |
|          | février                              | 12,52460 | 16    | 42          | 59,49     | -          | 33 12 26,2     | -1,3             | -1,1                 | 691 |
|          |                                      | 12,53553 | 16    | 43          | 3,50      | -          | 33 12 11,8     | -0,9             | -0,7                 | 691 |
|          | mai                                  | 13,40833 | 21    | 42          | 59,48     | +          | 12 40 57,5     | -0,7             | +1,1                 | 693 |
|          |                                      | 13,44792 | 21    | 43          | 2,38      | +          | 12 41 46,1     | -0,2             | -0,2                 | 693 |
|          | juillet                              | 18,45058 | 21    | 48          | 45,85     | +          | 14 23 2,5      | +0,5             | +0,4                 | 691 |
|          |                                      | 13,36626 | 21    | 47          | 34,75     | +          | 24 41 6,8      | -0,6             | +0,3                 | 691 |
|          | août                                 | 13,40972 | 21    | 47          | 31,88     | +          | 24 41 6,9      | -1,4             | +0,5                 | 691 |
|          |                                      | 14,26806 | 21    | 9           | 27,52     | +          | 20 35 39,3     | -1,1             | -0,4                 | 691 |
| 1977     | janvier                              | 14,33160 | 21    | 9           | 23,14     | +          | 20 34 45,0     | -1,2             | -0,6                 | 691 |
|          |                                      | 21,73495 | 9     | 44          | 43,84     | -          | 37 55 23,1     | +1,3             | +4,4                 | 323 |
|          | 25,61562                             | 9        | 47    | 12,46       | -         | 40 14 18,5 | -0,8           | +1,8             | 323                  |     |
|          | 26,53805                             | 9        | 47    | 47,15       | -         | 40 47 55,8 | -4,2           | -2,3             | 485                  |     |
|          | 26,58183                             | 9        | 47    | 48,87       | -         | 40 49 30,3 | +0,0           | -0,8             | 485                  |     |
|          | 27,74375                             | 9        | 48    | 33,75       | -         | 41 32 6,9  | -0,7           | -0,1             | 323                  |     |
|          | mars                                 | 9,71466  | 11    | 45          | 28,75     | -          | 72 52 6,8      | +0,5             | +0,8                 | 323 |
|          |                                      | 11,42867 | 12    | 12          | 9,27      | -          | 74 23 59,4     | +0,6             | -0,5                 | 485 |
|          |                                      | 11,44969 | 12    | 12          | 30,83     | -          | 74 25 6,8      | -1,5             | -1,2                 | 485 |
|          |                                      | 14,74267 | 13    | 27          | 24,52     | -          | 76 43 20,0     | -4,2             | +2,4                 | 323 |
|          |                                      | 16,72083 | 14    | 28          | 54,07     | -          | 77 15 12,8     | +8,8*            | -1,3*                | 323 |
|          |                                      | 17,68246 | 15    | 1           | 34,94     | -          | 77 9 2,2       | ( <sup>1</sup> ) | -0,0*                | 323 |
|          |                                      | 18,63021 | 15    | 34          | 0,83      | -          | 76 46 48,2     | ( <sup>1</sup> ) | -0,3*                | 323 |
|          |                                      | 19,47837 | 16    | 2           | 8,61      | -          | 76 13 0,5      | +6,4*            | -3,6*                | 485 |
|          | 19,49354                             | 16       | 2     | 37,09       | -         | 76 12 18,2 | -4,3           | -2,3             | 485                  |     |
|          | 21,64705                             | 17       | 5     | 34,27       | -         | 73 48 3,3  | -1,1           | +0,4             | 323                  |     |
|          | 25,79736                             | 18       | 26    | 11,98       | -         | 66 1 48,6  | +1,0*          | -7,7*            | 323                  |     |
|          | 25,85250                             | 18       | 26    | 56,57       | -         | 65 54 20,8 | -0,4           | -2,5             | 323                  |     |
| 30,78872 | 19                                   | 16       | 43,86 | -           | 53 9 32,6 | +9,3*      | +2,2*          | 323              |                      |     |
| avril    | 1,35556                              | 19       | 27    | 0,51        | -         | 48 41 1,6  | +1,1           | -0,5             | 807                  |     |
|          | 1,39722                              | 19       | 27    | 14,80       | -         | 48 33 49,3 | +3,7           | +2,6             | 807                  |     |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

**GRIGG-SKJELLERUP**  
**Comparaison aux observations**

| Dates    | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |          |             |       |       | O-C            |                | Code<br>observatoire |                  |                  |      |     |
|----------|--------------------------------------|----------|----------|-------------|-------|-------|----------------|----------------|----------------------|------------------|------------------|------|-----|
|          | Ascension<br>droite                  |          |          | Déclinaison |       |       | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |                  |                  |      |     |
|          |                                      | h        | m        | s           | °     | '     | "              | "              | "                    |                  |                  |      |     |
| 1977     | avril                                | 1,40764  | 19       | 27          | 18,37 | -     | 48             | 32             | 7,8                  | +4,8             | -3,5             | 807  |     |
|          |                                      | 16,35716 | 20       | 16          | 54,16 | -     | 9              | 27             | 45,9                 | +1,1             | +0,4             | 801  |     |
|          |                                      | 16,78507 | 20       | 17          | 41,82 | -     | 8              | 36             | 30,5                 | -2,6             | -2,7             | 882  |     |
|          |                                      | 16,78854 | 20       | 17          | 42,22 | -     | 8              | 36             | 1,2                  | -1,8             | +2,0             | 882  |     |
|          |                                      | 20,77431 | 20       | 24          | 20,30 | -     | 1              | 25             | 5,0                  | +4,4*            | +5,7*            | 372  |     |
|          |                                      | 20,77986 | 20       | 24          | 20,79 | -     | 1              | 24             | 39,6                 | +6,8*            | -0,7*            | 882  |     |
|          |                                      | 20,78507 | 20       | 24          | 20,93 | -     | 1              | 24             | 7,0                  | +2,6             | +1,3             | 882  |     |
|          |                                      | 21,78890 | 20       | 25          | 48,90 | +     | 0              | 12             | 1,0                  | ( <sup>1</sup> ) | ( <sup>1</sup> ) | 879  |     |
|          |                                      | 22,32032 | 20       | 26          | 34,31 | +     | 1              | 1              | 42,8                 | +2,4             | +3,0             | 805  |     |
|          |                                      | 22,72917 | 20       | 27          | 7,09  | +     | 1              | 38             | 34,1                 | +1,5             | -2,5             | 485  |     |
|          |                                      | 22,74200 | 20       | 27          | 7,94  | +     | 1              | 39             | 45,9                 | +0,5             | +0,5             | 485  |     |
|          |                                      | 22,81708 | 20       | 27          | 15,02 | +     | 1              | 46             | 22,6                 | +0,4             | +0,3             | 323  |     |
|          |                                      | 28,77535 | 20       | 34          | 18,06 | +     | 9              | 27             | 44,7                 | +2,4             | +1,7             | 882  |     |
|          |                                      | 28,78750 | 20       | 34          | 18,52 | +     | 9              | 28             | 29,5                 | -0,3             | -2,8             | 882  |     |
|          |                                      | mai      | 13,99551 | 20          | 44    | 41,23 | +              | 22             | 3                    | 20,8             | -1,1             | +2,5 | 993 |
|          |                                      |          | 17,34044 | 20          | 45    | 35,47 | +              | 23             | 57                   | 22,6             | -0,8             | -0,2 | 801 |
|          |                                      |          | 20,02352 | 20          | 45    | 58,24 | +              | 25             | 18                   | 59,6             | +4,8             | -0,5 | 993 |
| 20,68125 | 20                                   |          | 46       | 0,13        | +     | 25    | 37             | 57,2           | -4,0                 | +2,1             | 879              |      |     |
| juin     | 16,24991                             | 20       | 31       | 49,24       | +     | 32    | 54             | 25,3           | -0,7                 | -0,2             | 801              |      |     |
| août     | 10,17636                             | 19       | 33       | 41,44       | +     | 21    | 48             | 24,5           | -3,6                 | +0,4             | 801              |      |     |
| 1982     | janvier                              | 15,28683 | 7        | 12          | 47,75 | -     | 20             | 35             | 52,8                 | +2,0             | +0,1             | 675  |     |
|          |                                      | 16,31669 | 7        | 11          | 13,04 | -     | 20             | 46             | 14,8                 | +0,6             | +0,1             | 675  |     |
|          | mars                                 | 23,07213 | 6        | 21          | 8,69  | -     | 12             | 32             | 16,8                 | +0,6             | -0,4             | 801  |     |
|          |                                      | 26,01641 | 6        | 24          | 0,13  | -     | 11             | 31             | 28,5                 | +1,3             | +0,7             | 801  |     |
|          | avril                                | 1,15702  | 6        | 31          | 36,83 | -     | 9              | 16             | 25,9                 | +0,7             | -0,2             | 675  |     |
|          |                                      | 11,15243 | 6        | 48          | 53,24 | -     | 5              | 8              | 3,1                  | +0,5             | +0,3             | 707  |     |
|          |                                      | 13,05104 | 6        | 52          | 52,85 | -     | 4              | 15             | 51,7                 | +0,8             | +0,7             | 801  |     |
|          | 19,04161                             | 7        | 7        | 5,54        | -     | 1     | 17             | 50,4           | +0,4                 | -0,2             | 801              |      |     |
|          | 29,07513                             | 7        | 37       | 8,99        | +     | 4     | 37             | 33,5           | +0,1                 | -0,4             | 801              |      |     |
|          | mai                                  | 19,08647 | 9        | 10          | 35,67 | +     | 21             | 6              | 9,5                  | +0,9             | +0,3             | 801  |     |
| juin     | 13,21493                             | 12       | 36       | 2,59        | +     | 38    | 36             | 15,3           | +0,7                 | -0,9             | 707              |      |     |
|          | 14,58090                             | 12       | 48       | 3,42        | +     | 38    | 48             | 4,6            | +0,1                 | -0,1             | 372              |      |     |
|          | 18,95102                             | 13       | 24       | 46,61       | +     | 38    | 52             | 5,2            | -0,5                 | -0,9             | 491              |      |     |
|          | 19,05422                             | 13       | 25       | 35,76       | +     | 38    | 51             | 32,3           | -3,2                 | +0,8             | 491              |      |     |
|          | 19,15278                             | 13       | 26       | 23,83       | +     | 38    | 51             | 7,4            | +0,9                 | -0,8             | 801              |      |     |
| 19,15906 | 13                                   | 26       | 26,83    | +           | 38    | 51    | 3,9            | +1,2           | -2,1                 | 801              |                  |      |     |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

**GRIGG-SKJELLERUP**  
 Comparaison aux observations

| Dates     | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |    |    |             | O-C            |                | Code<br>observatoire |      |      |      |     |
|-----------|--------------------------------------|----|----|-------------|----------------|----------------|----------------------|------|------|------|-----|
|           | Ascension<br>droite                  |    |    | Déclinaison | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |      |      |      |     |
|           |                                      | h  | m  | s           | °              | '              | "                    | "    | "    |      |     |
| 1982 juin | 21,08120                             | 13 | 41 | 30,60       | +              | 38             | 37                   | 41,8 | +2,4 | +0,8 | 801 |
|           | 23,11584                             | 13 | 56 | 40,18       | +              | 38             | 15                   | 26,9 | +2,2 | +0,6 | 801 |
|           | 24,07970                             | 14 | 3  | 34,18       | +              | 38             | 2                    | 21,8 | -2,1 | -1,4 | 801 |
|           | 25,07668                             | 14 | 10 | 30,94       | +              | 37             | 47                   | 20,2 | -0,5 | +0,6 | 801 |
|           | 27,19014                             | 14 | 24 | 34,61       | +              | 37             | 10                   | 43,0 | -0,3 | +0,5 | 801 |
| juillet   | 10,18889                             | 15 | 33 | 48,05       | +              | 32             | 0                    | 19,4 | -0,7 | -1,3 | 707 |
|           | 19,10657                             | 16 | 8  | 13,49       | +              | 27             | 53                   | 10,3 | -0,9 | +0,1 | 801 |
| août      | 23,13571                             | 16 | 21 | 27,31       | +              | 26             | 0                    | 48,4 | +0,6 | +1,7 | 801 |
|           | 18,10843                             | 17 | 27 | 43,78       | +              | 15             | 1                    | 17,1 | -1,6 | +0,1 | 801 |

GRIGG-SKELLERUP

| Date   | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |      | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |      |      |
|--------|--|-------------|------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|------|------|
|        | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |      |                                   |                                  |        |                |                |       |      |      |
| 1987   | h  | m           | s    | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °     |      |      |
| Janv.  | 1  | 6 22        | 41,4 | -10 11                            | 24                               |        | 1,329          | 2,216          | 146,4 | 19,3 | 21,6 |
|        | 11   | 6 8         | 27,2 | 11 3                              | 41                               |        | 1,271          | 2,133          | 142,0 | 19,0 | 21,3 |
|        | 21   | 5 54        | 40,3 | 11 16                             | 35                               |        | 1,235          | 2,049          | 134,5 | 18,6 | 21,1 |
|        | 31   | 5 42        | 57,9 | 10 50                             | 17                               |        | 1,218          | 1,963          | 125,7 | 18,3 | 20,9 |
| Févr.  | 10   | 5 34        | 39,3 | 9 50                              | 26                               |        | 1,214          | 1,876          | 116,6 | 18,0 | 20,7 |
|        | 20   | 5 30        | 28,8 | 8 25                              | 39                               |        | 1,217          | 1,788          | 107,9 | 17,7 | 20,5 |
| Mars   | 2  | 5 30        | 42,3 | 6 44                              | 5                                |        | 1,223          | 1,699          | 99,7  | 17,4 | 20,3 |
|        | 12   | 5 35        | 20,1 | 4 52                              | 49                               |        | 1,228          | 1,611          | 92,3  | 17,0 | 20,0 |
|        | 22   | 5 44        | 10,4 | 2 57                              | 11                               |        | 1,227          | 1,522          | 85,8  | 16,7 | 19,8 |
| Avril  | 1  | 5 57        | 3,6  | - 1 0                             | 23                               |        | 1,218          | 1,435          | 80,0  | 16,3 | 19,5 |
|        | 11   | 6 13        | 53,7 | + 0 55                            | 3                                |        | 1,200          | 1,349          | 75,0  | 15,8 | 19,2 |
|        | 21   | 6 34        | 37,2 | 2 47                              | 48                               |        | 1,173          | 1,268          | 70,7  | 15,4 | 18,9 |
| Mai    | 1  | 6 59        | 19,9 | 4 37                              | 14                               |        | 1,137          | 1,192          | 67,2  | 14,9 | 18,6 |
|        | 11   | 7 28        | 11,2 | 6 22                              | 39                               |        | 1,093          | 1,124          | 64,5  | 14,5 | 18,2 |
|        | 21   | 8 1         | 21,8 | 8 3                               | 38                               |        | 1,043          | 1,067          | 62,6  | 14,0 | 17,9 |
|        | 31   | 8 39        | 5,9  | 9 38                              | 47                               |        | 0,992          | 1,025          | 61,4  | 13,6 | 17,6 |
| Juin   | 10   | 9 21        | 28,4 | 11 4                              | 38                               |        | 0,943          | 1,000          | 61,3  | 13,4 | 17,4 |
|        | 20   | 10 8        | 15,6 | 12 14                             | 58                               |        | 0,902          | 0,994          | 62,1  | 13,2 | 17,3 |
|        | 30   | 10 58       | 46,9 | 12 59                             | 43                               |        | 0,874          | 1,007          | 63,9  | 13,3 | 17,3 |
| Juill. | 10   | 11 51       | 38,9 | 13 8                              | 16                               |        | 0,863          | 1,040          | 66,6  | 13,4 | 17,4 |
|        | 20   | 12 44       | 53,1 | 12 34                             | 12                               |        | 0,874          | 1,088          | 69,8  | 13,8 | 17,6 |
|        | 30   | 13 36       | 28,8 | 11 18                             | 43                               |        | 0,907          | 1,150          | 73,2  | 14,2 | 17,9 |
| Août   | 9  | 14 24       | 51,9 | 9 31                              | 46                               |        | 0,961          | 1,221          | 76,3  | 14,7 | 18,3 |
|        | 19   | 15 9        | 12,9 | 7 27                              | 14                               |        | 1,037          | 1,299          | 78,7  | 15,3 | 18,7 |
|        | 29   | 15 49       | 28,1 | 5 18                              | 9                                |        | 1,132          | 1,382          | 80,2  | 15,9 | 19,2 |
| Sept.  | 8  | 16 25       | 57,3 | 3 15                              | 3                                |        | 1,244          | 1,469          | 80,7  | 16,5 | 19,7 |
|        | 18   | 16 59       | 9,6  | + 1 24                            | 35                               |        | 1,371          | 1,557          | 80,2  | 17,1 | 20,1 |
|        | 28   | 17 29       | 38,2 | - 0 9                             | 42                               |        | 1,512          | 1,645          | 78,9  | 17,6 | 20,6 |
| Oct.   | 8  | 17 57       | 50,4 | 1 25                              | 57                               |        | 1,663          | 1,734          | 76,8  | 18,2 | 21,0 |
|        | 18   | 18 24       | 8,3  | 2 24                              | 6                                |        | 1,824          | 1,823          | 74,1  | 18,7 | 21,4 |
|        | 28   | 18 48       | 51,3 | 3 4                               | 43                               |        | 1,992          | 1,910          | 70,7  | 19,2 | 21,8 |
| Nov.   | 7  | 19 12       | 12,9 | 3 28                              | 47                               |        | 2,164          | 1,997          | 66,9  | 19,7 | 22,2 |
|        | 17   | 19 34       | 23,6 | 3 37                              | 43                               |        | 2,340          | 2,082          | 62,7  | 20,1 | 22,6 |
|        | 27   | 19 55       | 32,6 | 3 32                              | 51                               |        | 2,516          | 2,166          | 58,2  | 20,5 | 22,9 |
| Déc.   | 7  | 20 15       | 45,6 | 3 15                              | 36                               |        | 2,691          | 2,248          | 53,4  | 20,9 | 23,2 |
|        | 17   | 20 35       | 7,7  | 2 47                              | 28                               |        | 2,863          | 2,329          | 48,4  | 21,3 | 23,5 |
|        | 27   | 20 53       | 43,5 | - 2 9                             | 44                               |        | 3,029          | 2,408          | 43,2  | 21,6 | 23,8 |

Passage au périhélie: le 18 juin à 1h 5m 10s UT.

## COMÈTE RUSSELL 2

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 5 observations réparties entre le 9 août 1980 et le 7 octobre 1980, 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  $-0,00002''$  et l'écart-type est de  $0,77''$ .

Epoque: 1 mai 1980 0h ET, jour julien 2 444 360,5

|            |                    |       |                           |
|------------|--------------------|-------|---------------------------|
| $T =$      | 1980 mai 19, 53091 | $\pm$ | 1, 33432                  |
| $\omega =$ | 245, 43884°        | $\pm$ | 0, 51994                  |
| $\Omega =$ | 44, 45321°         | $\pm$ | 0, 41505                  |
| $i =$      | 12, 53134°         | $\pm$ | 0, 08442                  |
| $q =$      | 2, 1605695 UA      | $\pm$ | 0, 0025020                |
| $e =$      | 0, 4162679         | $\pm$ | 0, 0045488                |
| $a =$      | 3, 7013031 UA      | $\pm$ | 0, 0331291                |
| $n =$      | 0, 13841147°/jour  | $\pm$ | 0, 00185830               |
| $P =$      | 7, 121 ans         | $\pm$ | 0, 09561 (34, 9202 jours) |

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

Epoque: 1987 juillet 4.0 ET, jour julien 2 446 980,5

T: 1987 juillet 4,47469 ET

| $q$                   | (1950.0)             | $P$          | $Q$          |
|-----------------------|----------------------|--------------|--------------|
| 2, 1533911 UA         |                      |              |              |
| $n$ 0, 13874085°/jour | $\omega$ 245, 64456° | +0, 32718036 | +0, 93269198 |
| $a$ 3, 6954426 UA     | $\Omega$ 44, 37656°  | -0, 76908662 | +0, 35615679 |
| $e$ 0, 4172847        | $i$ 12, 53470°       | -0, 54905260 | +0, 05690360 |
| $P =$                 | 7, 104 ans           |              |              |

**RUSSELL 2**  
**Comparaison aux observations**

| Dates |           | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |             |              | O-C            |                | Code<br>observatoire |
|-------|-----------|--------------------------------------|-------------|--------------|----------------|----------------|----------------------|
|       |           | Ascension<br>droite                  | Déclinaison |              | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |
|       |           | h m s                                | ° ' "       |              | "              | "              |                      |
| 1980  | août      | 9,62245                              | 22 11 51,86 | - 35 7 58,4  | -0,0           | +0,0           | 413                  |
|       | septembre | 28,42852                             | 21 44 40,86 | - 32 7 17,2  | -0,5           | -0,8           | 413                  |
|       | octobre   | 2,41597                              | 21 44 59,51 | - 31 30 5,6  | +1,5           | +1,4           | 413                  |
|       |           | 3,40961                              | 21 45 8,09  | - 31 20 33,3 | -0,6           | +0,1           | 413                  |
|       |           | 6,43113                              | 21 45 44,37 | - 30 50 49,6 | -0,4           | -0,6           | 413                  |

RUSSELL 2

| Date   | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |    | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |       |      |      |
|--------|--|-------------|----|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|-------|------|------|
|        | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |    |                                   |                                  |        |                |                |       |       |      |      |
| 1987   | h  | m           | s  | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °     |       |      |      |
| Janv.  | 1  | 16          | 0  | 36,0                              | -21                              | 24     | 28             | 3,253          | 2,539 | 37,1  | 18,9 | 20,6 |
|        | 11   | 16          | 19 | 41,3                              | 22                               | 43     | 35             | 3,135          | 2,503 | 42,7  | 18,8 | 20,5 |
|        | 21   | 16          | 39 | 5,3                               | 23                               | 56     | 52             | 3,011          | 2,469 | 48,3  | 18,6 | 20,3 |
|        | 31   | 16          | 58 | 43,6                              | 25                               | 4      | 10             | 2,882          | 2,436 | 53,9  | 18,4 | 20,2 |
| Févr.  | 10   | 17          | 18 | 29,3                              | 26                               | 5      | 30             | 2,748          | 2,404 | 59,6  | 18,2 | 20,0 |
|        | 20   | 17          | 38 | 15,9                              | 27                               | 1      | 16             | 2,612          | 2,373 | 65,2  | 18,0 | 19,9 |
| Mars   | 2  | 17          | 57 | 55,4                              | 27                               | 52     | 2              | 2,474          | 2,344 | 70,9  | 17,8 | 19,7 |
|        | 12   | 18          | 17 | 17,6                              | 28                               | 38     | 48             | 2,335          | 2,316 | 76,6  | 17,6 | 19,5 |
|        | 22   | 18          | 36 | 12,4                              | 29                               | 22     | 52             | 2,198          | 2,291 | 82,4  | 17,4 | 19,3 |
| Avril  | 1  | 18          | 54 | 27,6                              | 30                               | 5      | 54             | 2,063          | 2,267 | 88,4  | 17,2 | 19,2 |
|        | 11   | 19          | 11 | 48,0                              | 30                               | 49     | 57             | 1,932          | 2,245 | 94,5  | 17,0 | 19,0 |
|        | 21   | 19          | 27 | 58,9                              | 31                               | 37     | 14             | 1,806          | 2,225 | 100,8 | 16,8 | 18,8 |
| Mai    | 1  | 19          | 42 | 40,8                              | 32                               | 30     | 14             | 1,686          | 2,207 | 107,4 | 16,6 | 18,6 |
|        | 11   | 19          | 55 | 31,4                              | 33                               | 31     | 13             | 1,574          | 2,192 | 114,3 | 16,4 | 18,4 |
|        | 21   | 20          | 6  | 8,2                               | 34                               | 41     | 52             | 1,473          | 2,179 | 121,5 | 16,2 | 18,3 |
|        | 31   | 20          | 14 | 3,5                               | 36                               | 2      | 52             | 1,383          | 2,169 | 129,0 | 16,0 | 18,1 |
| Juin   | 10   | 20          | 18 | 52,6                              | 37                               | 32     | 36             | 1,306          | 2,161 | 136,8 | 15,9 | 18,0 |
|        | 20   | 20          | 20 | 19,4                              | 39                               | 6      | 45             | 1,246          | 2,156 | 144,5 | 15,8 | 17,8 |
|        | 30   | 20          | 18 | 20,6                              | 40                               | 37     | 55             | 1,204          | 2,154 | 151,6 | 15,7 | 17,8 |
| Juill. | 10   | 20          | 13 | 25,1                              | 41                               | 56     | 1              | 1,182          | 2,154 | 156,7 | 15,7 | 17,7 |
|        | 20   | 20          | 6  | 35,2                              | 42                               | 51     | 18             | 1,181          | 2,157 | 157,9 | 15,7 | 17,7 |
|        | 30   | 19          | 59 | 19,2                              | 43                               | 16     | 50             | 1,201          | 2,162 | 154,6 | 15,7 | 17,8 |
| Août   | 9  | 19          | 53 | 16,9                              | 43                               | 10     | 39             | 1,241          | 2,170 | 148,3 | 15,8 | 17,9 |
|        | 19   | 19          | 49 | 44,6                              | 42                               | 35     | 56             | 1,299          | 2,181 | 140,9 | 15,9 | 18,0 |
|        | 29   | 19          | 49 | 24,9                              | 41                               | 38     | 13             | 1,375          | 2,194 | 133,2 | 16,1 | 18,1 |
| Sept.  | 8  | 19          | 52 | 29,4                              | 40                               | 23     | 32             | 1,465          | 2,209 | 125,6 | 16,3 | 18,3 |
|        | 18   | 19          | 58 | 41,3                              | 38                               | 56     | 54             | 1,568          | 2,227 | 118,3 | 16,5 | 18,5 |
|        | 28   | 20          | 7  | 35,2                              | 37                               | 21     | 39             | 1,681          | 2,247 | 111,2 | 16,7 | 18,7 |
| Oct.   | 8  | 20          | 18 | 41,6                              | 35                               | 39     | 58             | 1,803          | 2,269 | 104,5 | 16,9 | 18,9 |
|        | 18   | 20          | 31 | 29,8                              | 33                               | 53     | 8              | 1,932          | 2,293 | 98,0  | 17,1 | 19,1 |
|        | 28   | 20          | 45 | 35,6                              | 32                               | 1      | 49             | 2,067          | 2,319 | 91,7  | 17,4 | 19,3 |
| Nov.   | 7  | 21          | 0  | 37,7                              | 30                               | 6      | 31             | 2,206          | 2,347 | 85,5  | 17,6 | 19,5 |
|        | 17   | 21          | 16 | 17,7                              | 28                               | 7      | 40             | 2,348          | 2,376 | 79,5  | 17,8 | 19,6 |
|        | 27   | 21          | 32 | 23,2                              | 26                               | 5      | 37             | 2,491          | 2,407 | 73,6  | 18,0 | 19,8 |
| Déc.   | 7  | 21          | 48 | 43,2                              | 24                               | 0      | 52             | 2,634          | 2,439 | 67,8  | 18,2 | 20,0 |
|        | 17   | 22          | 5  | 9,2                               | 21                               | 53     | 58             | 2,776          | 2,472 | 62,1  | 18,4 | 20,2 |
|        | 27   | 22          | 21 | 36,2                              | -19                              | 45     | 25             | 2,915          | 2,507 | 56,3  | 18,6 | 20,3 |

Opposition le 18 juillet à 10h 42m 44s UT.  
Passage au périhélie: le 4 juillet à 11h 22m 46s UT.

## COMÈTE ENCKE

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 94 observations réparties entre le 26 septembre 1970 et le 25 juillet 1984, 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 0,76'' et l'écart-type est de 4,04''.

Epoque: 10 avril 1984 0h ET, jour julien 2 445 800,5

|            |                    |       |                       |
|------------|--------------------|-------|-----------------------|
| $T =$      | 1984 mars 27,68260 | $\pm$ | 0,00091               |
| $\omega =$ | 185,99694°         | $\pm$ | 0,00410               |
| $\Omega =$ | 334,18099°         | $\pm$ | 0,00337               |
| $i =$      | 11,92761°          | $\pm$ | 0,00047               |
| $q =$      | 0,3410066 UA       | $\pm$ | 0,0000059             |
| $e =$      | 0,8463314          | $\pm$ | 0,0000240             |
| $a =$      | 2,2191036 UA       | $\pm$ | 0,0003849             |
| $n =$      | 0,29815198°/jour   | $\pm$ | 0,00007757            |
| $P =$      | 3,306 ans          | $\pm$ | 0,00086 (0,3141 jour) |

Les paramètres des forces non gravitationnelles ont les valeurs suivantes:

$$A_1 = -0,040 \times 10^{-8} \pm 0,016 \times 10^{-8}$$

$$A_2 = -0,003 \times 10^{-8} \pm 0,005 \times 10^{-10}$$

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

Epoque: 1987 juillet 17.0 ET, jour julien 2 446 993,5

T: 1987 juillet 17,39563 ET

| $q$   | 0,3317340 UA     | (1950.0)            | P           | Q           |
|-------|------------------|---------------------|-------------|-------------|
| $n$   | 0,30000014°/jour | $\omega$ 186,26268° | -0,94041068 | -0,32778062 |
| $a$   | 2,2099803 UA     | $\Omega$ 334,03242° | +0,32024913 | -0,76428324 |
| $e$   | 0,8498928        | $i$ 11,92624°       | +0,11431635 | -0,55536561 |
| $P =$ | 3,285 ans        |                     |             |             |

**ENCKE**  
**Comparaison aux observations**

| Dates | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |    |             |       |   | O-C            |                | Code<br>observatoire |                  |     |
|-------|--------------------------------------|----------|----|-------------|-------|---|----------------|----------------|----------------------|------------------|-----|
|       | Ascension<br>droite                  |          |    | Déclinaison |       |   | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |                  |     |
|       |                                      | h        | m  | s           | °     | ' | "              | "              |                      |                  |     |
| 1970  | septembre                            | 26,42054 | 1  | 44          | 3,60  | + | 28 26          | 0,0            | ( <sup>1</sup> )     | +2,2*            | 691 |
|       | octobre                              | 21,84832 | 0  | 28          | 15,30 | + | 30 14          | 12,6           | +1,1                 | -7,2             | 993 |
|       | novembre                             | 16,75845 | 22 | 8           | 33,02 | + | 20 28          | 38,9           | +8,0                 | -4,0             | 020 |
|       |                                      | 16,76607 | 22 | 8           | 30,39 | + | 20 28          | 19,6           | +5,9                 | -5,7             | 020 |
|       |                                      | 19,78030 | 21 | 52          | 39,96 | + | 18 29          | 1,5            | +3,1                 | -4,2             | 095 |
|       |                                      | 19,78784 | 21 | 52          | 37,63 | + | 18 28          | 41,9           | +3,7                 | -5,3             | 095 |
|       |                                      | 21,76145 | 21 | 42          | 32,85 | + | 17 7           | 35,3           | +1,8                 | -3,7             | 020 |
|       |                                      | 25,75811 | 21 | 22          | 44,59 | + | 14 17          | 32,1           | +2,0                 | -7,2             | 046 |
|       |                                      | 26,69125 | 21 | 18          | 13,83 | + | 13 37          | 4,7            | +8,5                 | -1,1             | 095 |
|       |                                      | 26,70728 | 21 | 18          | 8,66  | + | 13 36          | 19,0           | +1,9                 | -4,6             | 095 |
|       |                                      | 26,75694 | 21 | 17          | 54,32 | + | 13 34          | 7,9            | +2,5                 | -4,2             | 056 |
|       |                                      | 27,76694 | 21 | 13          | 3,18  | + | 12 49          | 48,8           | +4,4*                | -6,5*            | 046 |
|       |                                      | 30,51806 | 20 | 59          | 57,86 | + | 10 47          | 57,9           | +4,9                 | -1,9             | 323 |
|       |                                      | 30,73041 | 20 | 58          | 57,87 | + | 10 38          | 0,3            | +7,3                 | -1,9             | 119 |
|       | décembre                             | 5,38646  | 20 | 36          | 58,01 | + | 7 4            | 20,7           | +7,2                 | +1,3             | 370 |
|       |                                      | 5,39063  | 20 | 36          | 56,93 | + | 7 4            | 8,6            | +9,2                 | +0,9             | 370 |
|       |                                      | 6,70553  | 20 | 30          | 40,56 | + | 6 1            | 51,8           | +5,6                 | -3,7             | 046 |
| 1971  | mai                                  | 27,43056 | 22 | 39          | 32,24 | - | 14 52          | 26,9           | +2,7                 | +2,5             | 693 |
|       |                                      | 29,42465 | 22 | 39          | 46,17 | - | 14 52          | 16,8           | +3,4                 | +2,9             | 691 |
| 1972  | août                                 | 15,28299 | 23 | 0           | 54,60 | - | 4 50           | 12,0           | -0,7                 | -2,3             | 691 |
|       |                                      | 15,35764 | 23 | 0           | 51,00 | - | 4 50           | 30,0           | +5,1                 | -0,3             | 691 |
|       | septembre                            | 5,20593  | 22 | 41          | 9,62  | - | 6 32           | 29,3           | ( <sup>1</sup> )     | +3,6*            | 801 |
|       |                                      | 13,22083 | 22 | 33          | 27,79 | - | 7 12           | 37,1           | +2,3                 | +0,1             | 691 |
|       |                                      | 13,29236 | 22 | 33          | 23,77 | - | 7 12           | 57,6           | +3,6                 | +0,5             | 691 |
| 1973  | septembre                            | 21,22523 | 0  | 1           | 43,51 | + | 9 35           | 5,8            | +4,8                 | -0,7             | 691 |
|       |                                      | 21,25110 | 0  | 1           | 41,20 | + | 9 34           | 55,4           | +4,2                 | -1,1             | 691 |
|       | octobre                              | 22,22205 | 23 | 17          | 2,58  | + | 5 24           | 20,4           | +4,6                 | -0,8             | 691 |
|       |                                      | 22,26551 | 23 | 16          | 59,28 | + | 5 23           | 58,6           | +5,0                 | -0,6             | 691 |
|       |                                      | 24,19965 | 23 | 14          | 37,32 | + | 5 7            | 41,7           | +5,0                 | -6,0             | 801 |
| 1974  | mai                                  | 30,71926 | 2  | 2           | 27,71 | - | 13 4           | 42,8           | ( <sup>1</sup> )     | ( <sup>1</sup> ) | 474 |
|       | juillet                              | 20,43310 | 20 | 8           | 14,87 | - | 40 53          | 0,2            | -3,9                 | +2,6             | 485 |
|       |                                      | 20,43333 | 20 | 8           | 14,89 | - | 40 53          | 1,2            | -2,6                 | +1,4             | 485 |
|       | septembre                            | 12,13194 | 19 | 1           | 36,32 | - | 30 9           | 48,7           | +1,2                 | +1,0             | 691 |
|       |                                      | 12,17608 | 19 | 1           | 37,34 | - | 30 9           | 28,6           | +1,6                 | +1,4             | 691 |
| 1975  | septembre                            | 1,17745  | 22 | 22          | 48,54 | - | 9 55           | 51,4           | +0,9                 | +1,6             | 801 |
|       |                                      | 12,21972 | 22 | 12          | 0,82  | - | 10 47          | 47,0           | +2,5                 | +1,1             | 691 |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

**ENCKE**  
**Comparaison aux observations**

| Dates    | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |           |          |             | O-C            |                | Code<br>observatoire |    |      |                  |                  |                  |
|----------|--------------------------------------|-----------|----------|-------------|----------------|----------------|----------------------|----|------|------------------|------------------|------------------|
|          | Ascension<br>droite                  |           |          | Déclinaison | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |    |      |                  |                  |                  |
|          |                                      | h         | m        | s           | °              | '              | "                    | "  | "    |                  |                  |                  |
| 1975     | septembre                            | 12,26419  | 22       | 11          | 58,28          | -              | 10                   | 47 | 58,3 | +2,5             | +1,6             | 691              |
| 1976     | septembre                            | 20,21875  | 23       | 23          | 40,88          | +              | 2                    | 15 | 17,8 | +3,6             | -0,4             | 691              |
|          |                                      | 20,26042  | 23       | 23          | 38,00          | +              | 2                    | 15 | 1,9  | +4,1             | -0,6             | 691              |
| 1977     | juillet                              | 14,44444  | 5        | 37          | 10,00          | +              | 29                   | 27 | 12,0 | ( <sup>1</sup> ) | +5,8*            | 688              |
|          |                                      | 14,76458  | 5        | 39          | 12,00          | +              | 29                   | 27 | 12,0 | ( <sup>1</sup> ) | +5,0*            | 372              |
|          |                                      | 14,78681  | 5        | 39          | 16,20          | +              | 29                   | 27 | 6,0  | ( <sup>1</sup> ) | -1,1*            | 372              |
|          | août                                 | 20,45972  | 6        | 16          | 28,62          | +              | 29                   | 5  | 54,7 | +4,9*            | -1,7*            | 688              |
|          |                                      | 30,45556  | 11       | 46          | 33,81          | -              | 3                    | 28 | 52,7 | -5,9             | +1,9             | 323              |
|          |                                      | 30,46597  | 11       | 46          | 38,46          | -              | 3                    | 29 | 32,2 | -6,2             | +2,7             | 323              |
|          |                                      | 31,45556  | 11       | 54          | 0,85           | -              | 4                    | 32 | 55,7 | -8,8             | +4,8             | 323              |
|          |                                      | 31,46330  | 11       | 54          | 4,29           | -              | 4                    | 33 | 26,8 | -8,9             | +3,2             | 323              |
|          |                                      | septembre | 1,45694  | 12          | 1              | 25,75          | -                    | 5  | 35   | 59,1             | -8,3             | +5,6             |
|          | 2,45972                              |           | 12       | 8           | 48,49          | -              | 6                    | 37 | 58,9 | -7,9             | +4,8             | 323              |
|          | 5,45694                              |           | 12       | 30          | 36,54          | -              | 9                    | 35 | 43,4 | -7,3             | +4,3             | 323              |
|          | 7,45972                              |           | 12       | 44          | 58,49          | -              | 11                   | 27 | 44,7 | -7,6             | +2,2             | 323              |
|          | 9,46319                              |           | 12       | 59          | 11,26          | -              | 13                   | 13 | 54,4 | -4,5             | +3,9             | 323              |
|          | 11,30215                             |           | 13       | 12          | 4,94           | -              | 14                   | 46 | 0,3  | -3,3             | +2,4             | 485              |
|          | 1977                                 | octobre   | 11,31327 | 13          | 12             | 9,56           | -                    | 14 | 46   | 32,1             | -3,7             | +2,9             |
| 11,45833 |                                      |           | 13       | 13          | 9,94           | -              | 14                   | 53 | 31,5 | -6,9             | +6,8             | 323              |
| 12,00096 |                                      |           | 13       | 16          | 56,26          | -              | 15                   | 19 | 37,8 | -5,8             | +2,3             | 809              |
| 13,46736 |                                      |           | 13       | 27          | 3,68           | -              | 16                   | 27 | 36,9 | -3,7             | +2,2             | 323              |
| 18,47986 |                                      |           | 14       | 0           | 47,33          | -              | 19                   | 53 | 45,2 | -2,4             | +2,6             | 323              |
| 4,51250  |                                      |           | 15       | 36          | 54,62          | -              | 26                   | 41 | 19,8 | -5,4             | +1,6             | 323              |
| 9,33521  |                                      |           | 16       | 1           | 50,64          | -              | 27                   | 43 | 56,7 | +0,3             | +2,4             | 485              |
| 9,35973  |                                      |           | 16       | 1           | 58,07          | -              | 27                   | 44 | 12,0 | +2,1             | +2,7             | 485              |
| 10,02562 |                                      |           | 16       | 5           | 15,30          | -              | 27                   | 51 | 14,9 | -4,7             | +0,3             | 809              |
| 14,35050 |                                      |           | 16       | 25          | 49,58          | -              | 28                   | 28 | 14,6 | ( <sup>1</sup> ) | +0,5*            | 485              |
| 1978     |                                      |           | juillet  | 31,19454    | 22             | 29             | 39,49                | -  | 11   | 32               | 49,1             | ( <sup>1</sup> ) |
| 1978     | septembre                            | 2,21497   | 21       | 53          | 31,48          | -              | 14                   | 20 | 1,1  | +3,2             | +2,2             | 801              |
| 1979     | août                                 | 31,26525  | 23       | 17          | 25,86          | -              | 0                    | 48 | 42,7 | +2,2             | -1,5             | 801              |
|          | septembre                            | 17,19872  | 23       | 0           | 29,32          | -              | 2                    | 19 | 22,1 | -0,3             | -0,8             | 801              |
| 1979     | septembre                            | 24,25418  | 22       | 53          | 31,50          | -              | 2                    | 58 | 11,3 | +3,5             | +1,9             | 801              |
|          |                                      | 8,46458   | 2        | 39          | 47,60          | +              | 25                   | 8  | 49,0 | -8,7*            | +3,6*            | 675              |
|          |                                      | 13,28166  | 2        | 46          | 24,70          | +              | 26                   | 11 | 9,8  | -0,5             | -2,1             | 801              |
|          |                                      | 9,32078   | 3        | 28          | 9,52           | +              | 33                   | 37 | 12,4 | -1,2             | -3,2             | 801              |
|          |                                      | 12,79306  | 3        | 34          | 42,20          | +              | 34                   | 54 | 49,0 | +4,5*            | ( <sup>1</sup> ) | 372              |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

ENCKE  
Comparaison aux observations

| Dates    | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |         |             |       |       | O-C            |                  | Code<br>observatoire |      |
|----------|--------------------------------------|----------|---------|-------------|-------|-------|----------------|------------------|----------------------|------|
|          | Ascension<br>droite                  |          |         | Déclinaison |       |       | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$   |                      |      |
|          | h                                    | m        | s       | °           | '     | "     | "              | "                |                      |      |
| 1980     | octobre                              | 4,76719  | 4 41    | 47,00       | +     | 47 21 | 48,0           | +6,2*            | ( <sup>1</sup> )     | 372  |
|          |                                      | 4,97640  | 4 42    | 54,88       | +     | 47 31 | 52,8           | -0,8             | -1,5                 | 993  |
|          |                                      | 8,36310  | 5 4     | 9,27        | +     | 50 32 | 37,2           | ( <sup>1</sup> ) | -7,4*                | 801  |
|          |                                      | 8,71632  | 5 6     | 48,00       | +     | 50 53 | 0,0            | +6,5             | +8,4                 | 372  |
|          |                                      | 13,00213 | 5 47    | 14,86       | +     | 55 10 | 42,2           | -1,8             | +7,8                 | 022  |
|          |                                      | 13,01737 | 5 47    | 26,70       | +     | 55 11 | 34,2           | ( <sup>1</sup> ) | +2,3*                | 022  |
|          |                                      | 20,02492 | 7 53    | 39,87       | +     | 60 52 | 49,8           | +3,7             | +3,3                 | 022  |
|          |                                      | 20,04535 | 7 54    | 11,46       | +     | 60 53 | 12,5           | ( <sup>1</sup> ) | +4,1*                | 022  |
|          |                                      | 20,10086 | 7 55    | 35,66       | +     | 60 54 | 19,7           | ( <sup>1</sup> ) | ( <sup>1</sup> )     | 547  |
|          |                                      | 20,11955 | 7 56    | 3,21        | +     | 60 54 | 26,5           | ( <sup>1</sup> ) | +4,2*                | 547  |
|          | novembre                             | 21,78333 | 8 40    | 27,00       | +     | 60 53 | 6,0            | +7,2             | -3,4                 | 372  |
|          |                                      | 3,42918  | 12 56   | 11,88       | +     | 32 1  | 43,1           | +7,0             | +3,8                 | 801  |
|          |                                      | 4,48368  | 13 6    | 1,90        | +     | 28 53 | 43,2           | +2,8             | +1,6                 | 688  |
|          |                                      | 4,50313  | 13 6    | 12,40       | +     | 28 50 | 15,7           | +6,5             | -3,0                 | 688  |
|          |                                      | 4,50938  | 13 6    | 15,42       | +     | 28 49 | 16,6           | +2,5             | +3,1                 | 688  |
|          |                                      | 18,84491 | 14 19   | 12,28       | -     | 0 49  | 47,9           | +4,1             | +1,6                 | 882  |
|          |                                      | 18,84618 | 14 19   | 12,55       | -     | 0 49  | 55,1           | +4,5             | +0,7                 | 882  |
|          |                                      | 20,22219 | 14 23   | 39,29       | -     | 2 40  | 38,7           | +2,4             | -0,9                 | 006  |
|          |                                      | 20,22929 | 14 23   | 40,60       | -     | 2 41  | 9,5            | +1,8             | +1,6                 | 006  |
|          |                                      | 1982     | juillet | 30,43132    | 23 19 | 49,62 | -              | 2 41             | 23,3                 | +0,4 |
| 1984     | janvier                              | 27,42569 | 23 32   | 56,15       | +     | 5 38  | 22,0           | -3,9             | +1,6                 | 372  |
|          | février                              | 25,63374 | 0 25    | 58,80       | +     | 10 14 | 8,3            | -7,5*            | -0,1*                | 168  |
| mars     | 25,63790                             | 0 25     | 59,26   | +           | 10 14 | 11,4  | -8,8*          | +0,3*            | 168                  |      |
|          | 29,63200                             | 0 35     | 6,49    | +           | 10 56 | 3,0   | -4,6           | +1,3             | 168                  |      |
|          | 1,63721                              | 0 37     | 28,24   | +           | 11 6  | 12,6  | -3,0           | -2,7             | 168                  |      |
|          | 2,63513                              | 0 39     | 50,22   | +           | 11 16 | 11,6  | -4,0           | -1,1             | 168                  |      |
|          | 4,62957                              | 0 44     | 37,87   | +           | 11 35 | 21,6  | -3,5           | +2,3             | 168                  |      |
|          | 8,64010                              | 0 54     | 24,92   | +           | 12 8  | 38,8  | -5,5           | -0,0             | 168                  |      |
|          | 9,63715                              | 0 56     | 50,77   | +           | 12 15 | 14,5  | -6,1           | -6,2             | 168                  |      |
|          | 14,65145                             | 1 8      | 32,89   | +           | 12 32 | 10,7  | +1,0           | +0,3             | 168                  |      |
|          | avril                                | 12,88576 | 23 56   | 14,69       | -     | 10 53 | 26,3           | ( <sup>1</sup> ) | ( <sup>1</sup> )     | 323  |
|          |                                      | 13,89792 | 23 52   | 58,93       | -     | 11 30 | 47,0           | ( <sup>1</sup> ) | ( <sup>1</sup> )     | 323  |
| 23,74815 |                                      | 23 32    | 39,01   | -           | 15 12 | 17,5  | +7,9           | +1,8             | 474                  |      |
| 23,75544 |                                      | 23 32    | 38,51   | -           | 15 12 | 24,7  | +9,1           | +0,6             | 474                  |      |
| 26,89028 |                                      | 23 29    | 5,22    | -           | 15 50 | 5,5   | +7,8           | +4,1             | 323                  |      |
| 27,89201 |                                      | 23 28    | 7,59    | -           | 16 0  | 20,3  | +7,4           | +3,8             | 323                  |      |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

**ENCKE**  
**Comparaison aux observations**

| Dates    | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |    |    |             |   |    | O-C            |                | Code<br>observatoire |      |     |
|----------|--------------------------------------|----|----|-------------|---|----|----------------|----------------|----------------------|------|-----|
|          | Ascension<br>droite                  |    |    | Déclinaison |   |    | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |      |     |
|          |                                      | h  | m  | s           | ° | '  | "              | "              | "                    |      |     |
| 1984 mai | 2,87812                              | 23 | 24 | 13,72       | - | 16 | 42             | 31,1           | +7,6                 | +5,5 | 323 |
|          | 3,88194                              | 23 | 23 | 34,07       | - | 16 | 49             | 48,2           | +4,1                 | +2,8 | 323 |
|          | 26,76214                             | 23 | 9  | 6,27        | - | 19 | 20             | 54,7           | +1,6                 | +5,7 | 474 |
|          | 30,68242                             | 23 | 5  | 25,38       | - | 19 | 53             | 40,0           | -4,2                 | +3,4 | 474 |
|          | 30,70834                             | 23 | 5  | 23,97       | - | 19 | 53             | 53,0           | -0,5                 | +4,3 | 474 |
| juin     | 6,88524                              | 22 | 56 | 53,39       | - | 21 | 3              | 4,5            | -0,5                 | -0,2 | 323 |
| juillet  | 25,51852                             | 20 | 55 | 51,57       | - | 29 | 29             | 30,4           | -2,8                 | +1,7 | 474 |
|          | 25,56192                             | 20 | 55 | 44,04       | - | 29 | 29             | 39,9           | -3,6                 | +1,8 | 474 |

ENCKE

| Date          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |    | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |       |      |      |      |
|---------------|--|-------------|----|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|-------|------|------|------|
|               | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |    |                                   |                                  |        |                |                |       |       |      |      |      |
|               | h  | m           | s  | °                                 | '                                | ''     | UA             | UA             | °     |       |      |      |      |
| <b>1987</b>   |  |             |    |                                   |                                  |        |                |                |       |       |      |      |      |
| <b>Janv.</b>  |  |             |    | -                                 | 0                                | 56     | 2              | 2,988          | 2,729 | 65,4  | 20,4 | 19,2 |      |
|               | 1  | 22          | 55 | 23,0                              | -                                | 0      | 15             | 18             | 3,050 | 2,650 | 57,2 | 20,3 | 19,2 |
|               | 11   | 23          | 2  | 56,5                              |                                  |        |                |                | 3,097 | 2,569 | 49,5 | 20,1 | 19,1 |
|               | 21   | 23          | 11 | 50,7                              | +                                | 0      | 35             | 56             | 3,126 | 2,484 | 42,1 | 19,9 | 19,1 |
|               | 31   | 23          | 21 | 57,7                              |                                  | 1      | 37             | 0              | 3,135 | 2,396 | 35,1 | 19,7 | 19,0 |
| <b>Févr.</b>  | 10   | 23          | 33 | 11,7                              |                                  | 2      | 47             | 20             | 3,124 | 2,304 | 28,5 | 19,4 | 18,9 |
|               | 20   | 23          | 45 | 28,6                              |                                  | 4      | 6              | 22             | 3,093 | 2,207 | 22,2 | 19,1 | 18,8 |
| <b>Mars</b>   | 2  | 23          | 58 | 48,0                              |                                  | 5      | 33             | 46             | 3,041 | 2,106 | 16,4 | 18,8 | 18,7 |
|               | 12   | 0           | 13 | 11,5                              |                                  | 7      | 9              | 17             | 2,969 | 2,001 | 11,1 | 18,4 | 18,5 |
|               | 22   | 0           | 28 | 43,7                              |                                  | 8      | 52             | 42             | 2,878 | 1,890 | 7,0  | 17,9 | 18,3 |
| <b>Avril</b>  | 1  | 0           | 45 | 34,2                              |                                  | 10     | 44             | 2              | 2,769 | 1,774 | 5,5  | 17,4 | 18,1 |
|               | 11   | 1           | 3  | 56,1                              |                                  | 12     | 43             | 12             | 2,643 | 1,652 | 7,4  | 16,9 | 17,8 |
|               | 21   | 1           | 24 | 10,0                              |                                  | 14     | 50             | 7              | 2,503 | 1,523 | 10,4 | 16,2 | 17,5 |
| <b>Mai</b>    | 1  | 1           | 46 | 46,3                              |                                  | 17     | 4              | 36             | 2,350 | 1,386 | 13,1 | 15,5 | 17,2 |
|               | 11   | 2           | 12 | 27,5                              |                                  | 19     | 25             | 36             | 2,189 | 1,241 | 15,2 | 14,6 | 16,8 |
|               | 21   | 2           | 42 | 16,4                              |                                  | 21     | 50             | 38             | 2,022 | 1,085 | 16,2 | 13,6 | 16,3 |
|               | 31   | 3           | 17 | 43,9                              |                                  | 24     | 13             | 53             | 1,855 | 0,919 | 15,7 | 12,3 | 15,8 |
| <b>Juin</b>   | 10   | 4           | 0  | 55,6                              |                                  | 26     | 22             | 5              | 1,694 | 0,742 | 13,2 | 10,7 | 15,1 |
|               | 20   | 4           | 54 | 35,1                              |                                  | 27     | 47             | 35             | 1,545 | 0,556 | 8,0  | 8,6  | 14,3 |
|               | 30   | 6           | 1  | 31,9                              |                                  | 27     | 35             | 57             | 1,399 | 0,387 | 3,0  | 6,1  | 13,3 |
| <b>Juill.</b> | 10   | 7           | 22 | 38,8                              |                                  | 24     | 13             | 50             | 1,215 | 0,339 | 14,2 | 4,9  | 12,7 |
|               | 20   | 8           | 49 | 57,4                              |                                  | 16     | 19             | 20             | 1,020 | 0,470 | 26,7 | 6,6  | 13,0 |
|               | 30   | 10          | 8  | 24,8                              | +                                | 5      | 49             | 42             | 0,906 | 0,654 | 39,3 | 8,5  | 13,5 |
| <b>Août</b>   | 9  | 11          | 24 | 13,5                              | -                                | 5      | 19             | 12             | 0,891 | 0,836 | 51,6 | 10,1 | 14,0 |
|               | 19   | 12          | 42 | 18,0                              |                                  | 15     | 36             | 23             | 0,962 | 1,007 | 61,4 | 11,5 | 14,6 |
|               | 29   | 13          | 57 | 45,3                              |                                  | 23     | 6              | 39             | 1,094 | 1,168 | 67,3 | 12,7 | 15,2 |
| <b>Sept.</b>  | 8  | 15          | 4  | 0,9                               |                                  | 27     | 25             | 11             | 1,267 | 1,317 | 69,8 | 13,8 | 15,7 |
|               | 18   | 15          | 58 | 44,8                              |                                  | 29     | 25             | 8              | 1,462 | 1,458 | 69,7 | 14,8 | 16,3 |
|               | 28   | 16          | 43 | 19,6                              |                                  | 30     | 4              | 46             | 1,671 | 1,591 | 67,8 | 15,6 | 16,8 |
| <b>Oct.</b>   | 8  | 17          | 20 | 9,6                               |                                  | 30     | 1              | 3              | 1,886 | 1,716 | 64,7 | 16,4 | 17,2 |
|               | 18   | 17          | 51 | 22,7                              |                                  | 29     | 33             | 52             | 2,104 | 1,835 | 60,7 | 17,1 | 17,6 |
|               | 28   | 18          | 18 | 34,9                              |                                  | 28     | 53             | 20             | 2,319 | 1,949 | 56,1 | 17,7 | 17,9 |
| <b>Nov.</b>   | 7  | 18          | 42 | 50,5                              |                                  | 28     | 4              | 37             | 2,529 | 2,057 | 51,0 | 18,2 | 18,2 |
|               | 17   | 19          | 4  | 53,6                              |                                  | 27     | 10             | 23             | 2,732 | 2,159 | 45,6 | 18,7 | 18,5 |
|               | 27   | 19          | 25 | 15,3                              |                                  | 26     | 12             | 5              | 2,924 | 2,258 | 39,8 | 19,1 | 18,7 |
| <b>Déc.</b>   | 7  | 19          | 44 | 15,2                              |                                  | 25     | 10             | 39             | 3,104 | 2,352 | 33,9 | 19,5 | 18,9 |
|               | 17   | 20          | 2  | 7,4                               |                                  | 24     | 6              | 41             | 3,269 | 2,442 | 27,7 | 19,9 | 19,1 |
|               | 27   | 20          | 19 | 2,3                               | -                                | 23     | 0              | 37             |       |       |      |      |      |

Passage au périhélie: le 17 juillet à 9h 28m 47s UT.

## COMÈTE KLEMOLA

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 58 observations réparties entre le 1 novembre 1965 et le 21 janvier 1977, 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 0,02'' et l'écart-type est de 1,66''.

Epoque: 10 août 1976 0h ET, jour julien 2 443 000,5

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| $T = 1976$ août 10,19641      | $\pm 0,00683$                |
| $\omega = 148,88326^\circ$    | $\pm 0,00386$                |
| $\Omega = 181,57155^\circ$    | $\pm 0,00103$                |
| $i = 10,64038^\circ$          | $\pm 0,00023$                |
| $q = 1,7655993 UA$            | $\pm 0,0000180$              |
| $e = 0,6417131$               | $\pm 0,0000588$              |
| $a = 4,9278930 UA$            | $\pm 0,0008585$              |
| $n = 0,09009737^\circ / jour$ | $\pm 0,00002354$             |
| $P = 10,940 ans$              | $\pm 0,00286 (1,0442 jours)$ |

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

Epoque: 1987 juillet 22.0 ET, jour julien 2 446 998,5

T: 1987 juillet 22,61433 ET

| $q$                         | $(1950.0)$               | $P$           | $Q$           |
|-----------------------------|--------------------------|---------------|---------------|
| $1,7727674 UA$              | $\omega 154,54527^\circ$ | $+0,86947007$ | $+0,49378808$ |
| $n 0,09002597^\circ / jour$ | $\Omega 175,78513^\circ$ | $-0,47946363$ | $+0,85037855$ |
| $a 4,9304984 UA$            | $i 10,95655^\circ$       | $-0,11889669$ | $+0,18174061$ |
| $e 0,6404486$               |                          |               |               |
| $P = 10,948 ans$            |                          |               |               |

**KLEMOLA**  
 Comparaison aux observations

| Dates     | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |       |             |           |           | O-C            |                  | Code<br>observatoire |     |
|-----------|--------------------------------------|----------|-------|-------------|-----------|-----------|----------------|------------------|----------------------|-----|
|           | Ascension<br>droite                  |          |       | Déclinaison |           |           | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$   |                      |     |
|           |                                      | h        | m     | s           | °         | '         | "              | "                |                      |     |
| 1965      | novembre                             | 1,12290  | 22    | 59          | 16,01     | -         | 8 26 37,5      | ( <sup>1</sup> ) | -1,2*                | 808 |
|           |                                      | 2,02290  | 23    | 0           | 21,98     | -         | 8 26 52,1      | ( <sup>1</sup> ) | +2,7*                | 808 |
|           |                                      | 23,78247 | 23    | 29          | 42,41     | -         | 7 34 19,0      | +1,5             | +0,9                 | 074 |
|           |                                      | 27,04345 | 23    | 34          | 28,70     | -         | 7 18 11,0      | -2,2             | +2,2                 | 808 |
| 1976      | août                                 | 8,10000  | 22    | 56          | 34,40     | +         | 6 17 10,0      | -0,7             | +3,1                 | 511 |
|           |                                      | 10,25694 | 22    | 57          | 34,57     | +         | 6 5 50,4       | +0,9             | +0,6                 | 662 |
|           |                                      | 10,29028 | 22    | 57          | 35,33     | +         | 6 5 39,1       | +0,4             | +0,6                 | 662 |
|           |                                      | 18,57986 | 23    | 0           | 27,85     | +         | 5 4 52,2       | -2,9             | +0,3                 | 380 |
|           |                                      | 19,64688 | 23    | 0           | 44,15     | +         | 4 55 8,0       | +0,8             | +0,2                 | 380 |
|           |                                      | 19,67813 | 23    | 0           | 44,48     | +         | 4 54 50,9      | +0,7             | +0,6                 | 380 |
|           |                                      | 19,95377 | 23    | 0           | 48,88     | +         | 4 52 14,8      | +1,9             | +2,2                 | 993 |
|           |                                      | 20,66389 | 23    | 0           | 58,52     | +         | 4 45 28,4      | +1,1             | +0,3                 | 372 |
|           |                                      | 20,69722 | 23    | 0           | 58,85     | +         | 4 45 9,5       | +1,2             | +0,8                 | 372 |
|           |                                      | 21,70174 | 23    | 1           | 11,86     | +         | 4 35 12,7      | +0,3             | -0,9                 | 380 |
|           |                                      | 23,50226 | 23    | 1           | 33,47     | +         | 4 16 35,5      | -1,3             | +0,1                 | 885 |
|           |                                      | 23,61157 | 23    | 1           | 34,45     | +         | 4 15 25,6      | +0,8             | -0,2                 | 885 |
|           |                                      | 24,97595 | 23    | 1           | 48,11     | +         | 4 0 31,8       | -0,9             | +0,0                 | 046 |
|           |                                      | 24,98498 | 23    | 1           | 48,24     | +         | 4 0 26,6       | +0,1             | +0,9                 | 046 |
|           |                                      | 25,14946 | 23    | 1           | 50,04     | +         | 3 58 36,5      | -0,0             | -0,2                 | 801 |
|           |                                      | 25,92780 | 23    | 1           | 57,04     | +         | 3 49 47,5      | -0,5             | -1,7                 | 046 |
|           |                                      | 25,93862 | 23    | 1           | 57,32     | +         | 3 49 38,8      | +2,7             | -3,0                 | 046 |
|           |                                      | 26,17992 | 23    | 1           | 59,19     | +         | 3 46 57,3      | -1,0             | +0,0                 | 801 |
|           |                                      | 26,91279 | 23    | 2           | 5,45      | +         | 3 38 27,5      | -0,1             | -0,2                 | 046 |
|           |                                      | 26,92350 | 23    | 2           | 5,56      | +         | 3 38 20,1      | +0,7             | -0,1                 | 046 |
|           |                                      | 28,00120 | 23    | 2           | 13,74     | +         | 3 25 34,6      | -0,1             | -0,9                 | 993 |
|           |                                      | 28,64391 | 23    | 2           | 18,13     | +         | 3 17 53,0      | -1,6             | -0,0                 | 390 |
|           |                                      | 28,88409 | 23    | 2           | 20,24     | +         | 3 14 54,4      | +0,2             | -1,5                 | 046 |
| 28,89531  | 23                                   | 2        | 20,28 | +           | 3 14 45,0 | +0,1      | -2,7           | 046              |                      |     |
| 30,20507  | 23                                   | 2        | 28,57 | +           | 2 58 51,8 | +0,6      | +0,3           | 808              |                      |     |
| 30,22100  | 23                                   | 2        | 28,59 | +           | 2 58 40,3 | +0,4      | +0,7           | 808              |                      |     |
| septembre | 13,84815                             | 23       | 3     | 36,50       | -         | 0 19 47,6 | -1,7           | -2,4             | 046                  |     |
|           | 14,50741                             | 23       | 3     | 40,25       | -         | 0 28 54,8 | +1,4           | -0,0             | 885                  |     |
|           | 14,51030                             | 23       | 3     | 40,27       | -         | 0 28 58,2 | +1,6           | -1,0             | 885                  |     |
|           | 15,50000                             | 23       | 3     | 45,75       | -         | 0 42 43,9 | -0,1           | -1,0             | 885                  |     |
|           | 15,50735                             | 23       | 3     | 45,85       | -         | 0 42 49,2 | +1,1           | -0,2             | 885                  |     |
|           | 15,65920                             | 23       | 3     | 46,32       | -         | 0 44 44,6 | -0,4           | -1,2             | 323                  |     |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

**KLEMOLA**  
**Comparaison aux observations**

| Dates          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |      |             |       |   | O-C            |                | Code<br>observatoire |                  |      |     |
|----------------|--------------------------------------|----------|------|-------------|-------|---|----------------|----------------|----------------------|------------------|------|-----|
|                | Ascension<br>droite                  |          |      | Déclinaison |       |   | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |                  |      |     |
|                |                                      | h        | m    | s           | °     | ' | "              | "              | "                    |                  |      |     |
| 1976 septembre | 16,54965                             | 23       | 3    | 51,91       | -     | 0 | 57             | 13,6           | -0,9                 | +1,1             | 882  |     |
|                | 17,16457                             | 23       | 3    | 55,81       | -     | 1 | 5              | 30,9           | +0,0                 | +0,2             | 808  |     |
|                | 17,18397                             | 23       | 3    | 55,92       | -     | 1 | 5              | 46,4           | +0,9                 | +0,7             | 808  |     |
|                | 17,50729                             | 23       | 3    | 58,39       | -     | 1 | 10             | 27,2           | -0,2                 | -1,8             | 885  |     |
|                | 17,55556                             | 23       | 3    | 58,52       | -     | 1 | 11             | 6,0            | -0,8                 | -0,9             | 882  |     |
|                | 19,23542                             | 23       | 4    | 10,93       | -     | 1 | 33             | 57,0           | -0,3                 | +0,8             | 691  |     |
|                | 19,24444                             | 23       | 4    | 10,97       | -     | 1 | 34             | 4,3            | -0,3                 | +0,9             | 691  |     |
|                | 20,96821                             | 23       | 4    | 25,34       | -     | 1 | 57             | 16,2           | +0,6                 | -1,8             | 046  |     |
|                | 22,99322                             | 23       | 4    | 45,43       | -     | 2 | 23             | 45,6           | +2,6                 | +3,1             | 993  |     |
|                | 23,18326                             | 23       | 4    | 47,19       | -     | 2 | 26             | 14,7           | -1,4                 | +0,4             | 801  |     |
|                | 23,91537                             | 23       | 4    | 55,53       | -     | 2 | 35             | 40,7           | +0,3                 | -0,9             | 046  |     |
|                | 25,85575                             | 23       | 5    | 19,19       | -     | 3 | 0              | 0,2            | -3,1                 | +2,4             | 095  |     |
|                | 27,28889                             | 23       | 5    | 39,06       | -     | 3 | 17             | 29,1           | -3,3                 | +0,7             | 675  |     |
|                | 27,84199                             | 23       | 5    | 47,75       | -     | 3 | 24             | 8,9            | -0,3                 | -0,2             | 046  |     |
|                | 27,85628                             | 23       | 5    | 47,77       | -     | 3 | 24             | 19,0           | -2,7                 | -0,1             | 046  |     |
|                | 28,73787                             | 23       | 6    | 1,88        | -     | 3 | 34             | 43,3           | -0,9                 | -1,8             | 095  |     |
|                | 29,81735                             | 23       | 6    | 19,63       | -     | 3 | 47             | 9,0            | -2,0                 | -0,8             | 094  |     |
|                | 29,83992                             | 23       | 6    | 20,00       | -     | 3 | 47             | 23,3           | -1,3                 | +0,4             | 095  |     |
|                | octobre                              | 19,64531 | 23   | 15          | 52,06 | - | 6              | 33             | 1,2                  | -0,2             | +1,3 | 323 |
|                |                                      | 25,80546 | 23   | 20          | 25,84 | - | 6              | 58             | 53,1                 | +0,7             | -0,8 | 046 |
| 26,78116       |                                      | 23       | 21   | 13,35       | -     | 7 | 1              | 49,3           | +2,2                 | -0,1             | 046  |     |
| 27,03620       |                                      | 23       | 21   | 25,85       | -     | 7 | 2              | 28,7           | +1,7                 | +3,3             | 801  |     |
| 27,84569       |                                      | 23       | 22   | 6,17        | -     | 7 | 4              | 42,1           | +3,1                 | -0,2             | 046  |     |
| 27,86016       | 23                                   | 22       | 6,86 | -           | 7     | 4 | 39,8           | +3,0           | +4,3                 | 046              |      |     |
| novembre       | 24,43450                             | 23       | 51   | 10,54       | -     | 6 | 33             | 19,2           | ( <sup>1</sup> )     | ( <sup>1</sup> ) | 413  |     |
|                | 24,44840                             | 23       | 51   | 11,39       | -     | 6 | 33             | 17,4           | ( <sup>1</sup> )     | ( <sup>1</sup> ) | 413  |     |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

KLEMOLA

| Date          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |    | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |       |       |      |      |
|---------------|--|-------------|----|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|-------|-------|------|------|
|               | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |    |                                   |                                  |        |                |                |       |       |       |      |      |
|               | h  | m           | s  | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °     |       |       |      |      |
| <b>1987</b>   |  |             |    |                                   |                                  |        |                |                |       |       |       |      |      |
| <b>Janv.</b>  | 1  | 17          | 8  | 10,6                              | -15                              | 0      | 1              | 3,513          | 2,640 | 23,4  | 16,6  | 21,5 |      |
|               | 11   | 17          | 27 | 23,9                              | 15                               | 10     | 15             | 3,395          | 2,576 | 28,7  | 16,5  | 21,3 |      |
|               | 21   | 17          | 47 | 6,8                               | 15                               | 10     | 12             | 3,269          | 2,513 | 33,9  | 16,3  | 21,1 |      |
|               | 31   | 18          | 7  | 16,2                              | 14                               | 59     | 10             | 3,136          | 2,451 | 39,1  | 16,1  | 20,9 |      |
| <b>Févr.</b>  | 10   | 18          | 27 | 47,5                              | 14                               | 36     | 33             | 2,998          | 2,390 | 44,1  | 15,9  | 20,7 |      |
|               | 20   | 18          | 48 | 37,0                              | 14                               | 2      | 1              | 2,856          | 2,330 | 49,0  | 15,7  | 20,5 |      |
| <b>Mars</b>   | 2  | 19          | 9  | 41,1                              | 13                               | 15     | 19             | 2,712          | 2,271 | 53,7  | 15,4  | 20,3 |      |
|               | 12   | 19          | 30 | 55,0                              | 12                               | 16     | 33             | 2,567          | 2,214 | 58,3  | 15,2  | 20,0 |      |
|               | 22   | 19          | 52 | 15,7                              | 11                               | 6      | 3              | 2,423          | 2,158 | 62,8  | 15,0  | 19,8 |      |
| <b>Avril</b>  | 1  | 20          | 13 | 39,5                              | 9                                | 44     | 22             | 2,281          | 2,105 | 67,2  | 14,7  | 19,6 |      |
|               | 11   | 20          | 35 | 2,3                               | 8                                | 12     | 34             | 2,142          | 2,055 | 71,4  | 14,5  | 19,3 |      |
|               | 21   | 20          | 56 | 21,7                              | 6                                | 31     | 58             | 2,008          | 2,007 | 75,5  | 14,2  | 19,1 |      |
| <b>Mai</b>    | 1  | 21          | 17 | 33,9                              | 4                                | 44     | 16             | 1,879          | 1,963 | 79,5  | 14,0  | 18,8 |      |
|               | 11   | 21          | 38 | 34,3                              | 2                                | 51     | 50             | 1,755          | 1,922 | 83,4  | 13,8  | 18,6 |      |
|               | 21   | 21          | 59 | 19,3                              | -                                | 0      | 57             | 1,638          | 1,885 | 87,4  | 13,5  | 18,4 |      |
|               | 31   | 22          | 19 | 41,9                              | +                                | 0      | 56             | 1,527          | 1,853 | 91,4  | 13,3  | 18,1 |      |
| <b>Juin</b>   | 10   | 22          | 39 | 33,2                              | 2                                | 44     | 36             | 1,424          | 1,826 | 95,5  | 13,1  | 17,9 |      |
|               | 20   | 22          | 58 | 43,4                              | 4                                | 24     | 0              | 1,327          | 1,804 | 99,9  | 12,9  | 17,7 |      |
|               | 30   | 23          | 16 | 56,4                              | 5                                | 49     | 35             | 1,237          | 1,788 | 104,6 | 12,7  | 17,5 |      |
| <b>Juill.</b> | 10   | 23          | 33 | 53,0                              | 6                                | 56     | 15             | 1,155          | 1,778 | 109,7 | 12,5  | 17,3 |      |
|               | 20   | 23          | 49 | 11,5                              | 7                                | 39     | 9              | 1,081          | 1,773 | 115,4 | 12,4  | 17,2 |      |
|               | 30   | 0           | 2  | 23,8                              | 7                                | 53     | 11             | 1,015          | 1,774 | 121,8 | 12,2  | 17,1 |      |
| <b>Août</b>   | 9  | 0           | 13 | 3,8                               | 7                                | 34     | 18             | 0,959          | 1,782 | 129,1 | 12,1  | 16,9 |      |
|               | 19   | 0           | 20 | 51,0                              | 6                                | 40     | 29             | 0,914          | 1,795 | 137,4 | 12,0  | 16,9 |      |
|               | 29   | 0           | 25 | 33,1                              | 5                                | 12     | 30             | 0,883          | 1,814 | 146,6 | 12,0  | 16,8 |      |
| <b>Sept.</b>  | 8  | 0           | 27 | 22,6                              | 3                                | 16     | 32             | 0,869          | 1,839 | 156,7 | 12,0  | 16,9 |      |
|               | 18   | 0           | 26 | 55,5                              | +                                | 1      | 4              | 10             | 0,875 | 1,868 | 167,3 | 12,1 | 17,0 |
|               | 28   | 0           | 25 | 8,8                               | -                                | 1      | 9              | 19             | 0,901 | 1,902 | 176,1 | 12,3 | 17,1 |
| <b>Oct.</b>   | 8  | 0           | 23 | 14,1                              | 3                                | 7      | 43             | 0,950          | 1,941 | 169,1 | 12,5  | 17,3 |      |
|               | 18   | 0           | 22 | 12,8                              | 4                                | 39     | 31             | 1,022          | 1,983 | 158,7 | 12,7  | 17,6 |      |
|               | 28   | 0           | 22 | 48,8                              | 5                                | 39     | 2              | 1,114          | 2,029 | 148,7 | 13,0  | 17,8 |      |
| <b>Nov.</b>   | 7  | 0           | 25 | 25,5                              | 6                                | 5      | 55             | 1,225          | 2,078 | 139,2 | 13,3  | 18,1 |      |
|               | 17   | 0           | 30 | 4,0                               | 6                                | 3      | 49             | 1,352          | 2,130 | 130,4 | 13,6  | 18,5 |      |
|               | 27   | 0           | 36 | 36,4                              | 5                                | 37     | 26             | 1,494          | 2,185 | 122,1 | 14,0  | 18,8 |      |
| <b>Déc.</b>   | 7  | 0           | 44 | 49,2                              | 4                                | 51     | 51             | 1,648          | 2,241 | 114,3 | 14,3  | 19,1 |      |
|               | 17   | 0           | 54 | 25,3                              | 3                                | 51     | 53             | 1,812          | 2,299 | 106,8 | 14,6  | 19,4 |      |
|               | 27   | 1           | 5  | 10,9                              | -                                | 2      | 41             | 20             | 1,984 | 2,358 | 99,7  | 14,9 | 19,7 |

Opposition le 29 septembre à 8h 20m 11s UT.

Passage au périhélie: le 22 juillet à 14h 43m 45s UT.

## COMÈTE WEST-KOHOUTEK-IKEMURA

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 40 observations réparties entre le 15 octobre 1974 et le 15 février 1981, 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 0,35'' et l'écart-type est de 1,60''.

Epoque: 26 mai 1981 0h ET, jour julien 2 444 750,5

|            |                     |       |                       |
|------------|---------------------|-------|-----------------------|
| $T =$      | 1981 avril 11,08995 | $\pm$ | 0,00808               |
| $\omega =$ | 358,12848°          | $\pm$ | 0,00437               |
| $\Omega =$ | 84,60944°           | $\pm$ | 0,00222               |
| $i =$      | 30,06578°           | $\pm$ | 0,00075               |
| $q =$      | 1,4007220 UA        | $\pm$ | 0,0000254             |
| $e =$      | 0,5812622           | $\pm$ | 0,0000453             |
| $a =$      | 3,3451052 UA        | $\pm$ | 0,0004227             |
| $n =$      | 0,16109772°/jour    | $\pm$ | 0,00003054            |
| $P =$      | 6,118 ans           | $\pm$ | 0,00116 (0,4236 jour) |

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

Epoque: 1987 juillet 27.0 ET, jour julien 2 447 003,5

T: 1987 juillet 27,38713 ET

| $q$   | 1,5705679 UA     | (1950.0)            | P           | Q           |
|-------|------------------|---------------------|-------------|-------------|
| $n$   | 0,15397589°/jour | $\omega$ 359,83393° | +0,11521816 | -0,85511372 |
| $a$   | 3,4474731 UA     | $\Omega$ 83,52676°  | +0,91191268 | -0,11071966 |
| $e$   | 0,5444293        | $i$ 30,57851°       | +0,39387819 | +0,50647967 |
| $P =$ | 6,401 ans        |                     |             |             |

**WEST-KOHOUTEK-IKEMURA**  
**Comparaison aux observations**

| Dates    | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |       |             | O-C            |                | Code<br>observatoire |      |      |                  |                  |     |
|----------|--------------------------------------|----------|-------|-------------|----------------|----------------|----------------------|------|------|------------------|------------------|-----|
|          | Ascension<br>droite                  |          |       | Déclinaison | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |      |      |                  |                  |     |
|          |                                      | h        | m     | s           | °              | '              | "                    | "    |      |                  |                  |     |
| 1974     | octobre                              | 15,12850 | 1     | 5           | 50,08          | -              | 49                   | 57   | 56,3 | ( <sup>1</sup> ) | ( <sup>1</sup> ) | 809 |
|          |                                      | 15,17010 | 1     | 5           | 47,12          | -              | 49                   | 57   | 54,0 | ( <sup>1</sup> ) | ( <sup>1</sup> ) | 809 |
| 1975     | février                              | 27,77604 | 2     | 46          | 23,63          | +              | 15                   | 48   | 36,6 | -2,1             | -2,1             | 029 |
|          |                                      | 27,78437 | 2     | 46          | 25,07          | +              | 15                   | 48   | 54,3 | +0,8             | -1,2             | 029 |
|          |                                      | 28,46510 | 2     | 48          | 7,79           | +              | 16                   | 11   | 51,0 | +1,8             | -0,3             | 882 |
|          |                                      | 28,47083 | 2     | 48          | 8,46           | +              | 16                   | 12   | 0,8  | -1,1             | -2,0             | 882 |
|          |                                      | 28,48854 | 2     | 48          | 11,50          | +              | 16                   | 12   | 39,7 | +4,5             | +1,2             | 372 |
|          | mars                                 | 3,44375  | 2     | 55          | 44,48          | +              | 17                   | 50   | 42,4 | +1,1             | +2,3             | 380 |
|          |                                      | 3,46354  | 2     | 55          | 47,51          | +              | 17                   | 51   | 19,9 | +0,8             | +1,1             | 380 |
|          |                                      | 3,51597  | 2     | 55          | 55,80          | +              | 17                   | 53   | 2,7  | +3,6             | +1,1             | 372 |
|          |                                      | 3,52361  | 2     | 55          | 56,86          | +              | 17                   | 53   | 15,0 | +1,8             | -1,5             | 372 |
|          |                                      | 4,08866  | 2     | 57          | 24,63          | +              | 18                   | 11   | 43,1 | -2,4             | -0,4             | 801 |
|          |                                      | 5,02830  | 2     | 59          | 51,97          | +              | 18                   | 42   | 13,5 | -2,2             | -0,6             | 801 |
|          |                                      | 5,18542  | 3     | 0           | 17,02          | +              | 18                   | 47   | 16,6 | +3,4             | -2,3             | 688 |
|          |                                      | 7,13617  | 3     | 5           | 26,60          | +              | 19                   | 49   | 47,2 | -2,5             | +1,9             | 691 |
|          |                                      | 7,14254  | 3     | 5           | 27,61          | +              | 19                   | 49   | 59,3 | -2,5             | +1,9             | 691 |
|          |                                      | 7,48889  | 3     | 6           | 23,32          | +              | 20                   | 0    | 56,1 | +0,0             | +1,2             | 372 |
|          |                                      | 7,49722  | 3     | 6           | 24,67          | +              | 20                   | 1    | 10,3 | +0,3             | -0,4             | 372 |
|          |                                      | 8,43125  | 3     | 8           | 55,30          | +              | 20                   | 30   | 35,0 | -1,2             | +0,4             | 380 |
|          |                                      | 8,43836  | 3     | 8           | 56,47          | +              | 20                   | 30   | 47,1 | -0,8             | -0,8             | 380 |
|          |                                      | 10,19410 | 3     | 13          | 42,89          | +              | 21                   | 25   | 17,2 | -0,2             | -1,6             | 702 |
| 10,19896 | 3                                    | 13       | 43,63 | +           | 21             | 25             | 27,6                 | -1,0 | -0,1 | 702              |                  |     |
| 14,16979 | 3                                    | 24       | 47,10 | +           | 23             | 25             | 8,0                  | -0,8 | -1,8 | 702              |                  |     |
| 14,17951 | 3                                    | 24       | 48,90 | +           | 23             | 25             | 28,2                 | +1,5 | +1,3 | 702              |                  |     |
| 16,49618 | 3                                    | 31       | 26,12 | +           | 24             | 32             | 51,1                 | +2,4 | -0,3 | 372              |                  |     |
| 16,50347 | 3                                    | 31       | 27,44 | +           | 24             | 33             | 5,6                  | +3,3 | +1,7 | 372              |                  |     |
| 16,82257 | 3                                    | 32       | 22,53 | +           | 24             | 42             | 8,7                  | -1,3 | -2,3 | 029              |                  |     |
| 20,83403 | 3                                    | 44       | 9,57  | +           | 26             | 33             | 57,5                 | -2,3 | -1,4 | 029              |                  |     |
| 21,82083 | 3                                    | 47       | 6,98  | +           | 27             | 0              | 35,2                 | -1,6 | -0,1 | 029              |                  |     |
| 31,81580 | 4                                    | 18       | 18,45 | +           | 31             | 8              | 47,6                 | +1,0 | +1,3 | 029              |                  |     |
| avril    | 11,09236                             | 4        | 52    | 39,66       | +              | 34             | 40                   | 32,1 | +0,1 | +0,1             | 774              |     |
|          | 18,03125                             | 5        | 17    | 1,54        | +              | 36             | 36                   | 50,9 | -1,6 | -0,1             | 801              |     |
| mai      | 9,15972                              | 6        | 34    | 51,07       | +              | 40             | 13                   | 3,4  | +0,7 | +1,1             | 693              |     |
|          | 17,15833                             | 7        | 4     | 41,96       | +              | 40             | 41                   | 45,3 | -0,3 | +2,1             | 691              |     |
|          | 17,18067                             | 7        | 4     | 46,90       | +              | 40             | 41                   | 47,3 | -0,7 | +1,9             | 691              |     |
|          | 30,13709                             | 7        | 52    | 2,05        | +              | 40             | 32                   | 30,2 | +0,1 | +1,8             | 801              |     |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

**WEST-KOHOUTEK-IKEMURA**  
 Comparaison aux observations

| Dates | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |    |             |       |   | O-C            |                | Code<br>observatoire |      |      |     |
|-------|--------------------------------------|----------|----|-------------|-------|---|----------------|----------------|----------------------|------|------|-----|
|       | Ascension<br>droite                  |          |    | Déclinaison |       |   | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |      |      |     |
|       |                                      |          | h  | m           | s     | ° | '              | "              | "                    |      |      |     |
| 1980  | octobre                              | 9,64201  | 23 | 19          | 6,42  | - | 52             | 45             | 26,2                 | -0,4 | -1,7 | 323 |
|       | novembre                             | 12,06181 | 23 | 5           | 0,26  | - | 46             | 27             | 52,8                 | +0,0 | -0,0 | 809 |
|       |                                      | 12,09167 | 23 | 5           | 0,69  | - | 46             | 27             | 19,1                 | +0,1 | +3,7 | 809 |
|       | décembre                             | 2,05278  | 23 | 17          | 42,52 | - | 40             | 12             | 21,5                 | -1,0 | -0,0 | 809 |
|       |                                      | 2,08056  | 23 | 17          | 44,14 | - | 40             | 11             | 44,9                 | +0,2 | +1,7 | 809 |
| 1981  | février                              | 15,12571 | 1  | 22          | 37,67 | - | 7              | 30             | 15,6                 | +0,2 | +1,0 | 675 |

WEST-KOHOUTEK-IKEMURA

| Date   | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |      | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |      |      |      |
|--------|--|-------------|------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|------|------|------|
|        | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |      |                                   |                                  |        |                |                |      |      |      |
| 1987   | h  | m           | s    | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °    |      |      |
| Janv.  | 1  | 22 52       | 22,9 | -35                               | 9                                | 25     | 2,893          | 2,468          | 55,2 | 17,8 | 21,3 |
|        | 11   | 23 7        | 57,5 | 32                                | 39                               | 19     | 2,919          | 2,408          | 50,0 | 17,7 | 21,2 |
|        | 21   | 23 24       | 24,7 | 30                                | 2                                | 47     | 2,936          | 2,348          | 45,1 | 17,5 | 21,1 |
|        | 31   | 23 41       | 37,6 | 27                                | 19                               | 52     | 2,945          | 2,288          | 40,6 | 17,3 | 21,0 |
| Févr.  | 10   | 23 59       | 30,6 | 24                                | 30                               | 53     | 2,945          | 2,228          | 36,3 | 17,2 | 20,9 |
|        | 20   | 0 17        | 59,3 | 21                                | 36                               | 15     | 2,939          | 2,169          | 32,4 | 17,0 | 20,7 |
| Mars   | 2  | 0 37        | 2,1  | 18                                | 36                               | 22     | 2,925          | 2,111          | 28,8 | 16,8 | 20,6 |
|        | 12   | 0 56        | 38,1 | 15                                | 31                               | 56     | 2,905          | 2,054          | 25,5 | 16,6 | 20,5 |
|        | 22   | 1 16        | 47,0 | 12                                | 23                               | 44     | 2,881          | 1,998          | 22,6 | 16,4 | 20,3 |
| Avril  | 1  | 1 37        | 30,9 | 9                                 | 12                               | 36     | 2,852          | 1,943          | 20,0 | 16,2 | 20,2 |
|        | 11   | 1 58        | 51,2 | 5                                 | 59                               | 45     | 2,820          | 1,891          | 17,8 | 16,0 | 20,0 |
|        | 21   | 2 20        | 50,3 | - 2                               | 46                               | 24     | 2,785          | 1,841          | 16,0 | 15,8 | 19,9 |
| Mai    | 1  | 2 43        | 32,0 | + 0                               | 26                               | 4      | 2,749          | 1,793          | 14,7 | 15,6 | 19,8 |
|        | 11   | 3 6         | 59,2 | 3                                 | 35                               | 56     | 2,712          | 1,749          | 13,9 | 15,4 | 19,6 |
|        | 21   | 3 31        | 15,3 | 6                                 | 41                               | 29     | 2,675          | 1,709          | 13,7 | 15,2 | 19,5 |
|        | 31   | 3 56        | 24,3 | 9                                 | 40                               | 49     | 2,637          | 1,673          | 14,1 | 15,1 | 19,4 |
| Juin   | 10   | 4 22        | 28,3 | 12                                | 31                               | 49     | 2,600          | 1,641          | 15,0 | 14,9 | 19,3 |
|        | 20   | 4 49        | 29,3 | 15                                | 12                               | 25     | 2,564          | 1,615          | 16,4 | 14,8 | 19,2 |
|        | 30   | 5 17        | 28,5 | 17                                | 40                               | 27     | 2,529          | 1,595          | 18,1 | 14,7 | 19,1 |
| Juill. | 10   | 5 46        | 23,3 | 19                                | 53                               | 48     | 2,495          | 1,580          | 20,2 | 14,6 | 19,0 |
|        | 20   | 6 16        | 10,2 | 21                                | 50                               | 38     | 2,462          | 1,572          | 22,5 | 14,5 | 19,0 |
|        | 30   | 6 46        | 42,5 | 23                                | 29                               | 20     | 2,430          | 1,571          | 25,1 | 14,5 | 18,9 |
| Août   | 9  | 7 17        | 49,0 | 24                                | 48                               | 51     | 2,399          | 1,576          | 27,9 | 14,5 | 18,9 |
|        | 19   | 7 49        | 17,2 | 25                                | 48                               | 47     | 2,369          | 1,587          | 30,8 | 14,5 | 18,9 |
|        | 29   | 8 20        | 52,0 | 26                                | 29                               | 27     | 2,341          | 1,605          | 33,9 | 14,5 | 18,9 |
| Sept.  | 8  | 8 52        | 15,9 | 26                                | 52                               | 9      | 2,313          | 1,628          | 37,2 | 14,6 | 19,0 |
|        | 18   | 9 23        | 13,6 | 26                                | 58                               | 50     | 2,286          | 1,657          | 40,6 | 14,7 | 19,0 |
|        | 28   | 9 53        | 29,6 | 26                                | 52                               | 19     | 2,259          | 1,691          | 44,2 | 14,8 | 19,1 |
| Oct.   | 8  | 10 22       | 49,8 | 26                                | 36                               | 6      | 2,232          | 1,729          | 47,9 | 14,9 | 19,2 |
|        | 18   | 10 51       | 4,2  | 26                                | 13                               | 47     | 2,205          | 1,772          | 51,8 | 15,0 | 19,2 |
|        | 28   | 11 18       | 3,5  | 25                                | 49                               | 29     | 2,176          | 1,818          | 56,0 | 15,2 | 19,3 |
| Nov.   | 7  | 11 43       | 39,4 | 25                                | 27                               | 12     | 2,146          | 1,866          | 60,3 | 15,3 | 19,4 |
|        | 17   | 12 7        | 46,3 | 25                                | 10                               | 36     | 2,115          | 1,918          | 64,9 | 15,5 | 19,5 |
|        | 27   | 12 30       | 16,7 | 25                                | 3                                | 25     | 2,081          | 1,971          | 69,8 | 15,6 | 19,6 |
| Déc.   | 7  | 12 51       | 2,4  | 25                                | 8                                | 44     | 2,046          | 2,027          | 74,9 | 15,8 | 19,7 |
|        | 17   | 13 9        | 55,0 | 25                                | 29                               | 6      | 2,009          | 2,083          | 80,3 | 15,9 | 19,7 |
|        | 27   | 13 26       | 42,1 | +26                               | 6                                | 44     | 1,971          | 2,141          | 86,1 | 16,0 | 19,8 |

Passage au périhélie: le 27 juillet à 9h 16m 36s UT.

## COMÈTE DENNING-FUJIKAWA

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 23 observations réparties entre le 10 octobre 1978 et le 29 décembre 1978, 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 0,002'' et l'écart-type est de 2,30''.

Epoque: 19 octobre 1978 0h ET, jour julien 2 443 800,5

|                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| $T = 1978 \text{ octobre } 2,14069$ | $\pm 0,00992$                        |
| $\omega = 334,28235^\circ$          | $\pm 0,01806$                        |
| $\Omega = 40,86611^\circ$           | $\pm 0,01008$                        |
| $i = 8,63821^\circ$                 | $\pm 0,00217$                        |
| $q = 0,7797317 \text{ UA}$          | $\pm 0,0000617$                      |
| $e = 0,8197504$                     | $\pm 0,0002153$                      |
| $a = 4,3258440 \text{ UA}$          | $\pm 0,0055098$                      |
| $n = 0,10954632^\circ/\text{jour}$  | $\pm 0,00020929$                     |
| $P = 8,997 \text{ ans}$             | $\pm 0,01719 \text{ (6,2786 jours)}$ |

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

Epoque: 1987 juillet 30.0 ET, jour julien 2 447 006,5

T: 1987 juillet 30,29267 ET

|                                    | (1950.0)                   | P             | Q             |
|------------------------------------|----------------------------|---------------|---------------|
| $q = 0,7634353 \text{ UA}$         |                            |               |               |
| $n = 0,11149869^\circ/\text{jour}$ | $\omega = 338,43119^\circ$ | $+0,96632435$ | $-0,23895216$ |
| $a = 4,2751976 \text{ UA}$         | $\Omega = 35,82427^\circ$  | $+0,25344329$ | $+0,81954709$ |
| $e = 0,8214269$                    | $i = 9,39000^\circ$        | $+0,04453933$ | $+0,52081131$ |
| $P = 8,840 \text{ ans}$            |                            |               |               |

**DENNING-FUJIKAWA**  
Comparaison aux observations

| Dates    | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |    |             |       |    | O-C            |                | Code<br>observatoire |                  |                  |     |
|----------|--------------------------------------|----------|----|-------------|-------|----|----------------|----------------|----------------------|------------------|------------------|-----|
|          | Ascension<br>droite                  |          |    | Déclinaison |       |    | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |                  |                  |     |
|          |                                      | h        | m  | s           | °     | '  | "              | "              | "                    |                  |                  |     |
| 1978     | octobre                              | 10,50556 | 10 | 22          | 54,53 | +  | 6              | 4              | 40,1                 | -0,3             | -2,6             | 688 |
|          |                                      | 11,80729 | 10 | 20          | 41,00 | +  | 7              | 21             | 48,8                 | -2,6             | +2,2             | 372 |
|          |                                      | 11,81667 | 10 | 20          | 40,20 | +  | 7              | 22             | 20,8                 | -0,8             | +2,0             | 372 |
|          |                                      | 11,82571 | 10 | 20          | 39,50 | +  | 7              | 22             | 55,0                 | +3,2             | +5,6             | 885 |
|          |                                      | 11,85729 | 10 | 20          | 37,38 | +  | 7              | 24             | 59,2                 | ( <sup>1</sup> ) | -7,5*            | 323 |
|          |                                      | 12,13507 | 10 | 20          | 10,17 | +  | 7              | 40             | 6,6                  | -1,4             | +0,3             | 063 |
|          |                                      | 12,86111 | 10 | 19          | 8,24  | +  | 8              | 20             | 20,6                 | -1,9             | -2,2             | 323 |
|          |                                      | 13,50000 | 10 | 18          | 18,27 | +  | 8              | 53             | 19,4                 | +0,5             | -2,7             | 688 |
|          |                                      | 13,86042 | 10 | 17          | 51,16 | +  | 9              | 11             | 52,9                 | ( <sup>1</sup> ) | ( <sup>1</sup> ) | 323 |
|          |                                      | 14,13335 | 10 | 17          | 33,20 | +  | 9              | 25             | 16,1                 | +3,7             | +2,2             | 020 |
|          | 14,19014                             | 10       | 17 | 29,04       | +     | 9  | 28             | 0,3            | +1,8                 | -2,8             | 020              |     |
|          | 16,83576                             | 10       | 15 | 4,24        | +     | 11 | 28             | 28,4           | -3,7                 | -5,0             | 372              |     |
|          | 28,39100                             | 10       | 13 | 35,02       | +     | 17 | 24             | 18,5           | +2,1                 | +0,2             | 801              |     |
|          | 29,76806                             | 10       | 13 | 58,26       | +     | 17 | 54             | 28,5           | +2,2                 | +2,5             | 372              |     |
|          | 29,78993                             | 10       | 13 | 58,42       | +     | 17 | 54             | 52,4           | -0,2                 | -2,0             | 372              |     |
|          | 31,80799                             | 10       | 14 | 37,60       | +     | 18 | 36             | 5,0            | -1,0                 | +4,2             | 372              |     |
|          | novembre                             | 1,40891  | 10 | 14          | 50,17 | +  | 18             | 47             | 35,3                 | +1,3             | -1,6             | 801 |
|          |                                      | 2,37655  | 10 | 15          | 11,29 | +  | 19             | 5              | 50,6                 | +1,1             | +1,2             | 801 |
|          |                                      | 2,80069  | 10 | 15          | 20,56 | +  | 19             | 13             | 38,2                 | -2,4             | -1,4             | 372 |
|          |                                      | 3,40416  | 10 | 15          | 34,09 | +  | 19             | 24             | 33,2                 | +1,6             | +0,9             | 801 |
| 4,40569  |                                      | 10       | 15 | 56,74       | +     | 19 | 42             | 12,1           | +2,0                 | +0,2             | 801              |     |
| 8,78368  |                                      | 10       | 17 | 32,59       | +     | 20 | 54             | 25,8           | ( <sup>1</sup> )     | ( <sup>1</sup> ) | 372              |     |
| 9,79965  |                                      | 10       | 17 | 54,00       | +     | 21 | 9              | 54,0           | -5,5                 | +2,0             | 372              |     |
| 26,38321 |                                      | 10       | 19 | 13,84       | +     | 25 | 10             | 38,6           | +1,6                 | -2,8             | 801              |     |
| décembre | 3,42561                              | 10       | 15 | 57,15       | +     | 26 | 56             | 39,1           | -1,8                 | -1,2             | 801              |     |
|          | 29,39014                             | 9        | 37 | 55,53       | +     | 33 | 36             | 31,9           | +0,6                 | +1,1             | 801              |     |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

DENNING-FUJIKAWA

| Date          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |    | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |       |      |      |
|---------------|--|-------------|----|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|-------|------|------|
|               | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |    |                                   |                                  |        |                |                |       |       |      |      |
|               | h  | m           | s  | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °     |       |      |      |
| <b>1987</b>   |  |             |    |                                   |                                  |        |                |                |       |       |      |      |
| <b>Janv.</b>  | 1  | 16          | 46 | 23,9                              | -25                              | 56     | 13             | 3,733          | 2,884 | 26,3  | 26,8 | 24,9 |
|               | 11   | 17          | 2  | 52,6                              | 26                               | 33     | 33             | 3,567          | 2,790 | 32,7  | 26,4 | 24,7 |
|               | 21   | 17          | 20 | 1,5                               | 27                               | 6      | 59             | 3,387          | 2,694 | 39,0  | 26,1 | 24,5 |
|               | 31   | 17          | 37 | 52,6                              | 27                               | 36     | 4              | 3,196          | 2,596 | 45,1  | 25,7 | 24,3 |
| <b>Févr.</b>  | 10   | 17          | 56 | 27,6                              | 28                               | 0      | 18             | 2,995          | 2,496 | 51,1  | 25,3 | 24,1 |
|               | 20   | 18          | 15 | 51,3                              | 28                               | 19     | 12             | 2,786          | 2,394 | 56,9  | 24,9 | 23,8 |
| <b>Mars</b>   | 2  | 18          | 36 | 10,7                              | 28                               | 32     | 13             | 2,572          | 2,290 | 62,5  | 24,4 | 23,6 |
|               | 12   | 18          | 57 | 34,6                              | 28                               | 38     | 36             | 2,356          | 2,184 | 67,8  | 23,9 | 23,3 |
|               | 22   | 19          | 20 | 18,1                              | 28                               | 37     | 15             | 2,139          | 2,075 | 72,8  | 23,4 | 22,9 |
| <b>Avril</b>  | 1  | 19          | 44 | 41,8                              | 28                               | 26     | 28             | 1,925          | 1,964 | 77,3  | 22,8 | 22,6 |
|               | 11   | 20          | 11 | 13,6                              | 28                               | 3      | 29             | 1,716          | 1,851 | 81,3  | 22,2 | 22,2 |
|               | 21   | 20          | 40 | 34,9                              | 27                               | 23     | 35             | 1,515          | 1,736 | 84,5  | 21,5 | 21,8 |
| <b>Mai</b>    | 1  | 21          | 13 | 39,7                              | 26                               | 19     | 3              | 1,325          | 1,619 | 86,8  | 20,8 | 21,4 |
|               | 11   | 21          | 51 | 35,4                              | 24                               | 37     | 15             | 1,152          | 1,500 | 87,7  | 19,9 | 20,9 |
|               | 21   | 22          | 35 | 39,7                              | 21                               | 58     | 28             | 0,999          | 1,381 | 86,7  | 19,1 | 20,4 |
|               | 31   | 23          | 26 | 49,8                              | 17                               | 57     | 11             | 0,874          | 1,261 | 83,5  | 18,2 | 19,9 |
| <b>Juin</b>   | 10   | 0           | 24 | 54,9                              | 12                               | 12     | 4              | 0,786          | 1,144 | 77,7  | 17,4 | 19,5 |
|               | 20   | 1           | 27 | 49,9                              | -4                               | 50     | 50             | 0,744          | 1,031 | 69,8  | 16,6 | 19,1 |
|               | 30   | 2           | 31 | 49,6                              | +3                               | 9      | 32             | 0,753          | 0,929 | 61,2  | 15,9 | 18,9 |
| <b>Juill.</b> | 10   | 3           | 33 | 25,7                              | 10                               | 30     | 56             | 0,809          | 0,843 | 53,6  | 15,4 | 18,9 |
|               | 20   | 4           | 31 | 7,6                               | 16                               | 23     | 9              | 0,902          | 0,785 | 47,9  | 15,2 | 19,0 |
|               | 30   | 5           | 24 | 52,9                              | 20                               | 32     | 49             | 1,019          | 0,763 | 44,1  | 15,3 | 19,2 |
| <b>Août</b>   | 9  | 6           | 14 | 44,0                              | 23                               | 6      | 56             | 1,144          | 0,783 | 42,0  | 15,7 | 19,5 |
|               | 19   | 7           | 0  | 16,5                              | 24                               | 21     | 33             | 1,268          | 0,839 | 41,3  | 16,4 | 19,8 |
|               | 29   | 7           | 40 | 59,0                              | 24                               | 37     | 4              | 1,383          | 0,923 | 41,9  | 17,2 | 20,2 |
| <b>Sept.</b>  | 8  | 8           | 16 | 43,2                              | 24                               | 13     | 47             | 1,484          | 1,025 | 43,6  | 18,0 | 20,6 |
|               | 18   | 8           | 47 | 47,5                              | 23                               | 28     | 12             | 1,570          | 1,137 | 46,3  | 18,8 | 21,0 |
|               | 28   | 9           | 14 | 39,5                              | 22                               | 32     | 34             | 1,639          | 1,254 | 49,9  | 19,5 | 21,3 |
| <b>Oct.</b>   | 8  | 9           | 37 | 46,1                              | 21                               | 35     | 39             | 1,691          | 1,374 | 54,3  | 20,2 | 21,5 |
|               | 18   | 9           | 57 | 31,7                              | 20                               | 43     | 27             | 1,727          | 1,493 | 59,5  | 20,8 | 21,8 |
|               | 28   | 10          | 14 | 10,9                              | 20                               | 0      | 40             | 1,746          | 1,612 | 65,5  | 21,3 | 21,9 |
| <b>Nov.</b>   | 7  | 10          | 27 | 50,9                              | 19                               | 30     | 55             | 1,751          | 1,729 | 72,3  | 21,8 | 22,1 |
|               | 17   | 10          | 38 | 33,2                              | 19                               | 17     | 3              | 1,743          | 1,845 | 79,8  | 22,2 | 22,2 |
|               | 27   | 10          | 46 | 10,6                              | 19                               | 21     | 39             | 1,724          | 1,958 | 88,1  | 22,6 | 22,3 |
| <b>Déc.</b>   | 7  | 10          | 50 | 31,7                              | 19                               | 46     | 23             | 1,699          | 2,069 | 97,3  | 22,9 | 22,4 |
|               | 17   | 10          | 51 | 23,8                              | 20                               | 31     | 40             | 1,672          | 2,178 | 107,3 | 23,2 | 22,5 |
|               | 27   | 10          | 48 | 33,6                              | +21                              | 36     | 15             | 1,650          | 2,284 | 118,1 | 23,5 | 22,6 |

Passage au périhélie: le 30 juillet à 7h 0m 31s UT.

## COMÈTE GEHRELS 1

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 19 observations réparties entre le 11 octobre 1972 et le 23 septembre 1973, 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  $-0,02''$  et l'écart-type est de  $1,19''$ .

Epoque: 7 février 1973 0h ET, jour julien 2 441 720,5

|            |                       |       |                        |
|------------|-----------------------|-------|------------------------|
| $T =$      | 1973 janvier 24,73431 | $\pm$ | 0,03455                |
| $\omega =$ | 28,94295°             | $\pm$ | 0,00931                |
| $\Omega =$ | 14,62900°             | $\pm$ | 0,00429                |
| $i =$      | 9,64447°              | $\pm$ | 0,00075                |
| $q =$      | 2,9352923 UA          | $\pm$ | 0,0000615              |
| $e =$      | 0,5067293             | $\pm$ | 0,0001095              |
| $a =$      | 5,9506717 UA          | $\pm$ | 0,0014451              |
| $n =$      | 0,06789770°/jour      | $\pm$ | 0,00002473             |
| $P =$      | 14,516 ans            | $\pm$ | 0,00529 (1,9314 jours) |

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

Epoque: 1987 août 14.0 ET, jour julien 2 447 021,5

T: 1987 août 13,87250 ET

| $q$   | 2,9881536 UA     | (1950.0) | P         | Q           |             |
|-------|------------------|----------|-----------|-------------|-------------|
| $n$   | 0,06542567°/jour | $\omega$ | 28,46969° | +0,75185125 | -0,65827676 |
| $a$   | 6,0996363 UA     | $\Omega$ | 12,90906° | +0,56880418 | +0,61896979 |
| $e$   | 0,5101096        | $i$      | 9,61159°  | +0,33343891 | +0,42842514 |
| $P =$ | 15,065 ans       |          |           |             |             |

**GEHRELS 1**  
**Comparaison aux observations**

| Dates     | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |             |       | O-C            |                | Code<br>observatoire |      |      |      |      |      |
|-----------|--------------------------------------|----------|-------------|-------|----------------|----------------|----------------------|------|------|------|------|------|
|           | Ascension<br>droite                  |          | Déclinaison |       | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |      |      |      |      |      |
|           |                                      | h        | m           | s     | °              | '              | "                    | "    |      |      |      |      |
| 1972      | octobre                              | 11,44308 | 1           | 8     | 57,87          | +              | 8                    | 26   | 33,3 | -0,0 | +0,2 | 675  |
|           |                                      | 14,20037 | 1           | 7     | 8,45           | +              | 8                    | 25   | 29,2 | -0,1 | -0,3 | 675  |
|           | novembre                             | 10,16409 | 0           | 51    | 59,50          | +              | 8                    | 23   | 6,7  | +0,8 | +0,0 | 675  |
|           |                                      | 13,12572 | 0           | 50    | 57,09          | +              | 8                    | 25   | 15,5 | +0,5 | -0,4 | 675  |
|           | décembre                             | 2,98343  | 0           | 48    | 41,36          | +              | 9                    | 0    | 26,6 | -0,7 | +0,7 | 801  |
|           |                                      | 3,07917  | 0           | 48    | 42,11          | +              | 9                    | 0    | 43,0 | +1,2 | +0,6 | 693  |
|           |                                      | 3,12292  | 0           | 48    | 42,33          | +              | 9                    | 0    | 50,7 | +1,2 | +1,0 | 693  |
|           |                                      | 3,20660  | 0           | 48    | 42,61          | +              | 9                    | 1    | 0,9  | -1,0 | -2,5 | 688  |
|           |                                      | 4,18819  | 0           | 48    | 49,61          | +              | 9                    | 3    | 46,9 | -1,1 | -3,2 | 688  |
|           |                                      | 11,98886 | 0           | 50    | 30,44          | +              | 9                    | 29   | 28,0 | -1,3 | +0,7 | 801  |
|           |                                      | 13,06806 | 0           | 50    | 50,84          | +              | 9                    | 33   | 30,5 | +1,5 | +0,4 | 691  |
|           | 13,08472                             | 0        | 50          | 51,15 | +              | 9              | 33                   | 34,4 | +1,6 | +0,5 | 691  |      |
|           | 1973                                 | janvier  | 1,10069     | 1     | 0              | 37,00          | +                    | 11   | 2    | 59,3 | +0,6 | -0,1 |
| 1,14583   |                                      |          | 1           | 0     | 38,79          | +              | 11                   | 3    | 14,1 | +0,0 | -0,3 | 693  |
| 3,00500   |                                      |          | 1           | 1     | 57,79          | +              | 11                   | 13   | 44,0 | -3,2 | +1,8 | 801  |
| 29,09850  |                                      |          | 1           | 26    | 10,82          | +              | 14                   | 6    | 5,4  | -0,1 | +1,1 | 691  |
| 29,12176  |                                      | 1        | 26          | 12,34 | +              | 14             | 6                    | 15,4 | -0,2 | +1,0 | 691  |      |
| septembre |                                      | 23,43420 | 7           | 42    | 57,84          | +              | 30                   | 21   | 38,5 | +0,8 | +0,6 | 691  |
|           |                                      | 23,48038 | 7           | 43    | 0,90           | +              | 30                   | 21   | 35,4 | -1,0 | -1,6 | 691  |

GEHRELS 1

| Date   | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |           | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |
|--------|--|-------------|-----------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|
|        | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |           |                                   |                                  |        |                |                |
| 1987   | h m s  | ° / //      |           | UA                                | UA                               | °      |                |                |
| Janv.  | 1  | 22 45 26,3  | -11 3 38  | 3,771                             | 3,374                            | 59,2   | 19,3           | 20,7           |
|        | 11   | 22 55 58,6  | 9 37 10   | 3,859                             | 3,343                            | 51,9   | 19,3           | 20,7           |
|        | 21   | 23 7 16,1   | 8 5 59    | 3,937                             | 3,314                            | 44,9   | 19,3           | 20,7           |
| Févr.  | 31   | 23 19 12,0  | 6 30 34   | 4,004                             | 3,285                            | 38,1   | 19,3           | 20,7           |
|        | 10   | 23 31 40,5  | 4 51 27   | 4,058                             | 3,257                            | 31,4   | 19,2           | 20,7           |
| Mars   | 20   | 23 44 35,9  | 3 9 17    | 4,100                             | 3,231                            | 25,0   | 19,2           | 20,7           |
|        | 2  | 23 57 54,5  | - 1 24 36 | 4,129                             | 3,205                            | 18,6   | 19,2           | 20,7           |
|        | 12   | 0 11 32,6   | + 0 21 56 | 4,144                             | 3,181                            | 12,5   | 19,1           | 20,6           |
| Avril  | 22   | 0 25 27,0   | 2 9 40    | 4,146                             | 3,158                            | 6,4    | 19,1           | 20,6           |
|        | 1  | 0 39 35,5   | 3 58 1    | 4,135                             | 3,136                            | 0,5    | 19,0           | 20,6           |
| Mai    | 11   | 0 53 55,7   | 5 46 18   | 4,112                             | 3,116                            | 5,4    | 19,0           | 20,5           |
|        | 21   | 1 8 25,3    | 7 33 54   | 4,076                             | 3,097                            | 11,2   | 18,9           | 20,5           |
|        | 1  | 1 23 2,7    | 9 20 15   | 4,029                             | 3,079                            | 16,9   | 18,9           | 20,4           |
| Juin   | 11   | 1 37 45,4   | 11 4 42   | 3,970                             | 3,063                            | 22,6   | 18,8           | 20,4           |
|        | 21   | 1 52 30,9   | 12 46 44  | 3,901                             | 3,048                            | 28,3   | 18,7           | 20,3           |
|        | 31   | 2 7 16,8    | 14 25 52  | 3,823                             | 3,035                            | 34,0   | 18,6           | 20,3           |
|        | 10   | 2 21 59,0   | 16 1 34   | 3,735                             | 3,023                            | 39,7   | 18,6           | 20,2           |
| Juill. | 20   | 2 36 33,8   | 17 33 32  | 3,639                             | 3,013                            | 45,4   | 18,5           | 20,1           |
|        | 30   | 2 50 56,2   | 19 1 27   | 3,535                             | 3,005                            | 51,3   | 18,4           | 20,1           |
|        | 10   | 3 4 59,2    | 20 25 3   | 3,424                             | 2,998                            | 57,2   | 18,3           | 20,0           |
| Août   | 20   | 3 18 36,0   | 21 44 20  | 3,308                             | 2,993                            | 63,3   | 18,2           | 19,9           |
|        | 30   | 3 31 37,3   | 22 59 16  | 3,187                             | 2,990                            | 69,7   | 18,2           | 19,8           |
|        | 9  | 3 43 52,0   | 24 9 59   | 3,063                             | 2,988                            | 76,2   | 18,1           | 19,7           |
| Sept.  | 19   | 3 55 8,2    | 25 16 46  | 2,937                             | 2,988                            | 83,1   | 18,0           | 19,6           |
|        | 29   | 4 5 11,1    | 26 19 53  | 2,810                             | 2,990                            | 90,2   | 17,9           | 19,5           |
| Oct.   | 8  | 4 13 44,4   | 27 19 40  | 2,685                             | 2,993                            | 97,8   | 17,8           | 19,4           |
|        | 18   | 4 20 31,8   | 28 16 20  | 2,565                             | 2,999                            | 105,8  | 17,7           | 19,3           |
|        | 28   | 4 25 15,1   | 29 9 47   | 2,451                             | 3,005                            | 114,3  | 17,6           | 19,3           |
| Nov.   | 8  | 4 27 39,7   | 29 59 30  | 2,347                             | 3,014                            | 123,3  | 17,5           | 19,2           |
|        | 18   | 4 27 36,4   | 30 44 21  | 2,256                             | 3,024                            | 132,9  | 17,5           | 19,1           |
| Déc.   | 28   | 4 25 4,2    | 31 22 32  | 2,184                             | 3,035                            | 142,8  | 17,4           | 19,0           |
|        | 7  | 4 20 19,2   | 31 51 53  | 2,132                             | 3,048                            | 153,0  | 17,4           | 19,0           |
|        | 17   | 4 13 53,5   | 32 10 28  | 2,105                             | 3,063                            | 162,5  | 17,4           | 19,0           |
| Janv.  | 27   | 4 6 35,1    | 32 17 14  | 2,106                             | 3,079                            | 168,6  | 17,4           | 19,0           |
|        | 7  | 3 59 23,2   | 32 13 5   | 2,134                             | 3,097                            | 165,2  | 17,5           | 19,1           |
|        | 17   | 3 53 12,7   | 32 0 31   | 2,190                             | 3,116                            | 156,2  | 17,6           | 19,2           |
|        | 27   | 3 48 48,3   | +31 43 9  | 2,272                             | 3,136                            | 146,1  | 17,7           | 19,3           |

Opposition le 28 novembre à 20h 39m 47s UT.  
Passage au périhélie: le 13 Août à 20h 55m 38s UT.

## COMÈTE COMAS SOLA

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 106 observations réparties entre le 29 juin 1960 et le 26 avril 1979, 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  $-0,07''$  et l'écart-type est de  $1,60''$ .

Epoque: 9 septembre 1978 0h ET, jour julien 2 443 760,5

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| $T = 1978 \text{ septembre } 24,22673$ | $\pm 0,00178$                       |
| $\omega = 42,83801^\circ$              | $\pm 0,00097$                       |
| $\Omega = 62,42705^\circ$              | $\pm 0,00066$                       |
| $i = 12,95783^\circ$                   | $\pm 0,00015$                       |
| $q = 1,8698628 \text{ UA}$             | $\pm 0,0000047$                     |
| $e = 0,5658167$                        | $\pm 0,0000067$                     |
| $a = 4,3066212 \text{ UA}$             | $\pm 0,0000774$                     |
| $n = 0,11028058^\circ/\text{jour}$     | $\pm 0,00000296$                    |
| $P = 8,937 \text{ ans}$                | $\pm 0,00024 \text{ (0,0880 jour)}$ |

Les paramètres des forces non gravitationnelles ont les valeurs suivantes:

$$A_1 = 0,7035 \times 10^{-8} \pm 0,0503 \times 10^{-8}$$

$$A_2 = -0,1267 \times 10^{-8} \pm 0,0023 \times 10^{-8}$$

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

Epoque: 1987 août 18.0 ET, jour julien 2 447 025,5

T: 1987 août 18,69714 ET

|  |                               | P             | Q             |
|--|-------------------------------|---------------|---------------|
| $q \quad 1,8302631 \text{ UA}$         | (1950.0)                      |               |               |
| $n \quad 0,11231060^\circ/\text{jour}$ | $\omega \quad 45,51629^\circ$ | $-0,25815948$ | $-0,94624713$ |
| $a \quad 4,2545685 \text{ UA}$         | $\Omega \quad 60,38261^\circ$ | $+0,81048364$ | $-0,32189809$ |
| $e \quad 0,5698123$                    | $i \quad 12,95258^\circ$      | $+0,52580410$ | $+0,03159060$ |
| $P = \quad 8,776 \text{ ans}$          |                               |               |               |

**COMAS SOLA**  
**Comparaison aux observations**

| Dates    | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |             |                | O-C            |              | Code<br>observatoire |      |     |
|----------|--------------------------------------|-------------|----------------|----------------|--------------|----------------------|------|-----|
|          | Ascension<br>droite                  | Déclinaison | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |              |                      |      |     |
|          | h m s                                | ° ' "       | "              | "              |              |                      |      |     |
| 1960     | juin                                 | 29,42833    | 1 50 30,19     | - 0 4 44,6     | +0,9         | +0,7                 | 689  |     |
|          |                                      | 30,42834    | 1 51 36,78     | + 0 0 20,3     | +1,6         | -2,5                 | 689  |     |
|          | août                                 | 2,39216     | 2 24 41,54     | + 2 13 36,6    | +0,9         | -0,8                 | 689  |     |
|          |                                      | 2,43961     | 2 24 44,02     | + 2 13 44,8    | +1,7         | -0,9                 | 689  |     |
|          |                                      | 18,41057    | 2 36 59,87     | + 2 50 11,0    | +2,1         | -1,0                 | 689  |     |
|          | septembre                            | 18,43480    | 2 37 0,76      | + 2 50 13,5    | +1,5         | -1,0                 | 689  |     |
|          |                                      | 26,28490    | 2 47 25,19     | + 3 3 38,2     | +0,6         | -1,5                 | 689  |     |
|          |                                      | 26,32575    | 2 47 24,64     | + 3 3 36,3     | +0,8         | -1,8                 | 689  |     |
|          | octobre                              | 14,30826    | 2 39 16,90     | + 2 52 14,6    | +0,5         | -1,9                 | 689  |     |
|          |                                      | 14,31934    | 2 39 16,42     | + 2 52 14,4    | +0,5         | -1,9                 | 689  |     |
|          | novembre                             | 8,26141     | 2 16 44,76     | + 3 13 50,0    | +0,3         | -1,9                 | 689  |     |
|          |                                      | 8,27457     | 2 16 43,96     | + 3 13 52,5    | +0,6         | -1,5                 | 689  |     |
| décembre | 19,18612                             | 1 52 6,36   | + 7 43 15,8    | +1,8           | -1,3         | 689                  |      |     |
|          | 19,21314                             | 1 52 6,39   | + 7 43 32,5    | +2,5           | -1,2         | 689                  |      |     |
| 1961     | janvier                              | 6,11733     | 1 58 23,60     | + 11 9 11,5    | +0,6         | -0,3                 | 689  |     |
|          |                                      | 6,12113     | 1 58 23,75     | + 11 9 14,7    | +0,7         | +0,1                 | 689  |     |
|          | février                              | 9,11774     | 2 38 49,53     | + 18 50 36,6   | +0,2         | -0,8                 | 689  |     |
|          |                                      | 9,12398     | 2 38 50,14     | + 18 50 41,9   | +0,2         | -0,7                 | 689  |     |
|          | mars                                 | 9,18117     | 3 35 4,33      | + 25 7 48,9    | +0,4         | -0,1                 | 689  |     |
|          | avril                                | 9,12766     | 4 55 47,60     | + 30 19 42,6   | -1,2         | +1,4                 | 689  |     |
|          |                                      | 9,13804     | 4 55 49,39     | + 30 19 47,1   | -0,9         | +1,5                 | 689  |     |
|          | mai                                  | 8,15149     | 6 22 37,57     | + 32 10 9,1    | -0,8         | +1,2                 | 689  |     |
|          |                                      | 8,15844     | 6 22 38,81     | + 32 10 8,8    | -1,3         | +0,9                 | 689  |     |
|          | juin                                 | 4,16605     | 7 44 27,67     | + 30 47 11,4   | +0,2         | +2,4                 | 689  |     |
|          |                                      | 4,17161     | 7 44 28,67     | + 30 47 8,9    | +0,4         | +2,0                 | 689  |     |
|          | décembre                             | 5,52447     | 13 58 18,13    | - 3 11 22,5    | +1,5         | +3,0                 | 689  |     |
| 1962     | janvier                              | 12,48727    | 14 39 59,89    | - 6 37 23,3    | -0,5         | +0,7                 | 689  |     |
|          |                                      | 15,49237    | 14 42 31,81    | - 6 47 52,6    | +1,3         | +2,3                 | 689  |     |
|          | février                              | 3,43664     | 14 55 9,17     | - 7 34 48,0    | +0,9         | +1,2                 | 689  |     |
|          |                                      | 3,50470     | 14 55 11,23    | - 7 34 55,1    | +2,0         | +0,7                 | 689  |     |
|          | mars                                 | 4,39048     | 15 1 10,94     | - 7 45 21,2    | -0,2         | +1,8                 | 689  |     |
|          |                                      | 4,48005     | 15 1 10,28     | - 7 45 16,6    | -0,6         | +2,3                 | 689  |     |
|          | avril                                | 5,29839     | 14 47 39,02    | - 6 53 28,9    | -1,5         | +1,2                 | 689  |     |
|          | mai                                  | 4,27652     | 14 24 35,89    | - 5 58 56,6    | +1,2         | +2,8                 | 689  |     |
|          | 1968                                 | octobre     | 27,20837       | 23 5 39,71     | - 22 48 6,7  | +0,2                 | -0,6 | 693 |
|          | 1969                                 | septembre   | 9,90953        | 7 10 33,14     | + 25 27 12,0 | +1,4                 | +0,5 | 210 |

**COMAS SOLA**  
**Comparaison aux observations**

| Dates   | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |          |             | O-C            |                | Code<br>observatoire |    |      |      |      |      |      |
|---------|--------------------------------------|----------|----------|-------------|----------------|----------------|----------------------|----|------|------|------|------|------|
|         | Ascension<br>droite                  |          |          | Déclinaison | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |    |      |      |      |      |      |
|         |                                      | h        | m        | s           | °              | '              | "                    | "  | "    |      |      |      |      |
| 1969    | septembre                            | 13,13201 | 7        | 19          | 34,28          | +              | 25                   | 32 | 22,9 | -1,2 | -1,3 | 020  |      |
|         |                                      | 15,88125 | 7        | 27          | 16,99          | +              | 25                   | 35 | 55,5 | +1,1 | +1,8 | 323  |      |
|         | octobre                              | 9,06645  | 8        | 32          | 2,10           | +              | 25                   | 29 | 45,6 | -2,9 | -0,4 | 020  |      |
|         |                                      | 4,01462  | 9        | 40          | 46,45          | +              | 24                   | 33 | 46,2 | -1,7 | +0,9 | 020  |      |
|         | novembre                             | 7,12792  | 9        | 48          | 31,15          | +              | 24                   | 26 | 1,0  | +0,2 | -0,1 | 046  |      |
|         |                                      | 7,14181  | 9        | 48          | 33,03          | +              | 24                   | 26 | 0,8  | -2,2 | +1,7 | 046  |      |
|         |                                      | 15,12759 | 10       | 7           | 44,49          | +              | 24                   | 7  | 22,8 | +1,6 | +2,7 | 020  |      |
|         |                                      | 15,13105 | 10       | 7           | 44,73          | +              | 24                   | 7  | 19,3 | -2,0 | -0,4 | 020  |      |
|         |                                      | 15,77258 | 10       | 9           | 14,74          | +              | 24                   | 6  | 0,8  | +1,8 | +2,8 | 370  |      |
|         |                                      | 15,78611 | 10       | 9           | 16,42          | +              | 24                   | 5  | 59,5 | -1,0 | +3,1 | 370  |      |
|         |                                      | 17,17263 | 10       | 12          | 28,60          | +              | 24                   | 3  | 1,3  | -2,0 | -0,3 | 046  |      |
|         |                                      | 18,08892 | 10       | 14          | 34,96          | +              | 24                   | 1  | 14,0 | +1,0 | +3,5 | 020  |      |
|         |                                      | 18,09239 | 10       | 14          | 35,39          | +              | 24                   | 1  | 8,6  | +0,3 | -1,5 | 020  |      |
|         |                                      | 20,18458 | 10       | 19          | 19,52          | +              | 23                   | 57 | 12,1 | +1,1 | +2,0 | 020  |      |
|         |                                      | 20,18461 | 10       | 19          | 19,53          | +              | 23                   | 57 | 12,3 | +1,2 | +2,2 | 020  |      |
|         |                                      | décembre | 9,13131  | 10          | 58             | 1,73           | +                    | 23 | 40   | 14,9 | +0,7 | +2,1 | 020  |
|         |                                      |          | 9,13407  | 10          | 58             | 2,07           | +                    | 23 | 40   | 13,1 | +1,3 | +0,2 | 020  |
|         |                                      |          | 19,87674 | 11          | 15             | 54,19          | +                    | 23 | 52   | 39,9 | -0,8 | +0,7 | 370  |
|         |                                      | 1970     | janvier  | 20,81808    | 11             | 17             | 18,58                | +  | 23   | 54   | 39,2 | +0,7 | -0,2 |
| 3,76319 | 11                                   |          |          | 34          | 35,88          | +              | 24                   | 42 | 51,2 | -1,4 | -1,0 | 370  |      |
| 7,03956 | 11                                   |          |          | 37          | 37,79          | +              | 24                   | 59 | 12,8 | -1,1 | +0,5 | 046  |      |
| février | 8,65660                              |          | 11       | 38          | 58,23          | +              | 25                   | 8  | 0,8  | -2,3 | +2,6 | 370  |      |
|         | 11,85625                             |          | 11       | 41          | 18,19          | +              | 25                   | 26 | 29,7 | +0,0 | -0,5 | 370  |      |
|         | 12,99762                             |          | 11       | 42          | 2,38           | +              | 25                   | 33 | 24,6 | -2,8 | -1,1 | 046  |      |
|         | 14,89935                             |          | 11       | 43          | 8,69           | +              | 25                   | 45 | 24,1 | -0,4 | -0,3 | 046  |      |
|         | 1,98299                              |          | 11       | 46          | 0,33           | +              | 27                   | 54 | 14,9 | -1,2 | -0,2 | 046  |      |
|         | 4,11152                              |          | 11       | 45          | 26,96          | +              | 28                   | 9  | 43,8 | +1,9 | +2,2 | 020  |      |
|         | 4,11913                              |          | 11       | 45          | 26,79          | +              | 28                   | 9  | 45,8 | +1,7 | +0,9 | 020  |      |
|         | 4,12259                              |          | 11       | 45          | 26,70          | +              | 28                   | 9  | 46,0 | +1,4 | -0,3 | 020  |      |
|         | 6,14161                              |          | 11       | 44          | 45,19          | +              | 28                   | 24 | 4,6  | +0,3 | -0,6 | 020  |      |
|         | 6,92307                              |          | 11       | 44          | 27,11          | +              | 28                   | 29 | 28,1 | -0,4 | -1,6 | 046  |      |
|         | 10,69375                             |          | 11       | 42          | 39,73          | +              | 28                   | 54 | 49,1 | -0,6 | +1,8 | 323  |      |
|         | mars                                 |          | 9,91451  | 11          | 20             | 46,28          | +                    | 30 | 14   | 27,4 | +1,0 | -2,4 | 046  |
|         |                                      |          | 29,84547 | 11          | 6              | 37,83          | +                    | 28 | 45   | 53,5 | +1,8 | -2,6 | 046  |
|         | avril                                |          | 1,83229  | 11          | 5              | 18,30          | +                    | 28 | 23   | 31,6 | +2,9 | -1,0 | 046  |
|         |                                      |          | 5,84021  | 11          | 3              | 54,19          | +                    | 27 | 50   | 34,3 | -0,4 | -1,5 | 046  |

**COMAS SOLA**  
**Comparaison aux observations**

| Dates | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |             |    | O-C            |                | Code<br>observatoire |    |      |       |       |     |
|-------|--------------------------------------|----------|-------------|----|----------------|----------------|----------------------|----|------|-------|-------|-----|
|       | Ascension<br>droite                  |          | Déclinaison |    | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |    |      |       |       |     |
|       |                                      | h        | m           | s  | °              | '              | "                    | "  | "    |       |       |     |
| 1970  | avril                                | 10,83581 | 11          | 2  | 47,09          | +              | 27                   | 5  | 27,6 | -2,8  | -0,6  | 046 |
| 1977  | septembre                            | 11,23583 | 0           | 28 | 56,38          | -              | 14                   | 36 | 20,4 | -4,2  | -2,0  | 801 |
|       |                                      | 12,22506 | 0           | 28 | 16,91          | -              | 14                   | 41 | 17,0 | -2,0  | -1,5  | 801 |
|       | octobre                              | 11,16567 | 0           | 6  | 2,16           | -              | 16                   | 28 | 24,1 | +1,8  | +3,0  | 801 |
|       | novembre                             | 15,05214 | 23          | 47 | 21,46          | -              | 15                   | 45 | 29,7 | +0,8  | -0,4  | 801 |
| 1978  | novembre                             | 8,81458  | 10          | 48 | 8,72           | +              | 19                   | 38 | 6,6  | -5,2* | +1,6* | 372 |
|       | décembre                             | 3,81111  | 11          | 37 | 37,53          | +              | 17                   | 9  | 52,3 | +0,4  | -0,9  | 323 |
|       |                                      | 7,42458  | 11          | 43 | 50,57          | +              | 16                   | 53 | 36,6 | +2,7  | +0,3  | 801 |
|       |                                      | 30,72188 | 12          | 17 | 0,07           | +              | 15                   | 55 | 12,3 | +0,0  | +0,4  | 879 |
|       |                                      | 30,72951 | 12          | 17 | 0,57           | +              | 15                   | 55 | 16,2 | -0,1* | +4,5* | 879 |
| 1979  | janvier                              | 5,33844  | 12          | 22 | 55,87          | +              | 15                   | 54 | 41,8 | +0,4  | -1,5  | 801 |
|       |                                      | 23,39174 | 12          | 35 | 32,26          | +              | 16                   | 30 | 25,5 | +0,6  | +1,3  | 801 |
|       |                                      | 24,73480 | 12          | 36 | 3,02           | +              | 16                   | 35 | 11,2 | -1,7  | -0,6  | 381 |
|       | février                              | 1,82708  | 12          | 37 | 48,92          | +              | 17                   | 9  | 14,9 | +1,9  | -2,0  | 323 |
|       |                                      | 21,72917 | 12          | 32 | 43,69          | +              | 18                   | 53 | 1,8  | -2,9  | +0,2  | 323 |
|       |                                      | 26,98552 | 12          | 29 | 24,83          | +              | 19                   | 19 | 13,0 | -0,5  | -2,3  | 046 |
|       |                                      | 26,99976 | 12          | 29 | 24,18          | +              | 19                   | 19 | 18,0 | -1,0  | -1,4  | 046 |
|       |                                      | 27,87773 | 12          | 28 | 47,40          | +              | 19                   | 23 | 24,1 | +1,6  | -3,1  | 046 |
|       |                                      | 27,89197 | 12          | 28 | 46,70          | +              | 19                   | 23 | 30,7 | +0,4  | -0,6  | 046 |
|       | mars                                 | 1,34589  | 12          | 27 | 42,70          | +              | 19                   | 30 | 11,3 | +0,5  | -0,0  | 801 |
|       |                                      | 2,90854  | 12          | 26 | 31,64          | +              | 19                   | 36 | 58,3 | -2,7  | -2,2  | 046 |
|       |                                      | 2,92318  | 12          | 26 | 31,13          | +              | 19                   | 37 | 2,5  | +0,1  | -1,8  | 046 |
|       |                                      | 3,70139  | 12          | 25 | 54,53          | +              | 19                   | 40 | 29,4 | -0,9  | +0,9  | 323 |
|       |                                      | 4,00510  | 12          | 25 | 39,86          | +              | 19                   | 41 | 34,0 | -4,1  | -1,9  | 046 |
|       |                                      | 4,01969  | 12          | 25 | 39,16          | +              | 19                   | 41 | 37,3 | -3,8  | -2,2  | 046 |
|       |                                      | 19,86833 | 12          | 11 | 49,70          | +              | 20                   | 22 | 35,3 | -0,5  | -2,7  | 046 |
|       |                                      | 19,88274 | 12          | 11 | 48,83          | +              | 20                   | 22 | 37,3 | -1,6  | -1,5  | 046 |
|       |                                      | 22,64878 | 12          | 9  | 20,18          | +              | 20                   | 24 | 15,4 | -0,7  | +1,5  | 323 |
|       |                                      | 22,85729 | 12          | 9  | 9,10           | +              | 20                   | 24 | 7,0  | -1,6  | -1,4  | 046 |
|       |                                      | 22,87535 | 12          | 9  | 8,31           | +              | 20                   | 24 | 6,9  | +1,3  | -1,8  | 046 |
|       |                                      | 24,87418 | 12          | 7  | 22,65          | +              | 20                   | 23 | 54,5 | -0,1  | -1,8  | 046 |
|       |                                      | 24,88876 | 12          | 7  | 21,63          | +              | 20                   | 23 | 53,6 | -3,7  | -2,4  | 046 |
|       |                                      | 27,22532 | 12          | 5  | 21,20          | +              | 20                   | 22 | 27,2 | +3,1  | -0,2  | 801 |
|       | avril                                | 22,25677 | 11          | 49 | 18,79          | +              | 18                   | 43 | 8,6  | +2,9  | +0,8  | 801 |
|       |                                      | 22,90428 | 11          | 49 | 6,02           | +              | 18                   | 39 | 1,1  | -2,8  | -0,7  | 046 |
|       |                                      | 22,91973 | 11          | 49 | 5,78           | +              | 18                   | 38 | 53,8 | -1,7  | -2,1  | 046 |
|       |                                      | 26,51424 | 11          | 48 | 7,95           | +              | 18                   | 15 | 7,9  | +6,2* | -0,8* | 323 |

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

COMAS-SOLA

| Date          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |         | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |      |      |      |
|---------------|--|-------------|---------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|------|------|------|
|               | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |         |                                   |                                  |        |                |                |      |      |      |
|               | h  | m           | s       | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °    |      |      |
| <b>1987</b>   |  |             |         |                                   |                                  |        |                |                |      |      |      |
| <b>Janv.</b>  | 1  | 0           | 15 25,2 | -                                 | 7                                | 21 20  | 2,710          | 2,738          | 81,2 | 16,7 | 19,1 |
|               | 11   | 0           | 23 14,2 |                                   | 5                                | 38 46  | 2,788          | 2,680          | 73,5 | 16,6 | 19,0 |
|               | 21   | 0           | 32 40,6 |                                   | 3                                | 48 58  | 2,859          | 2,623          | 66,3 | 16,6 | 19,0 |
|               | 31   | 0           | 43 35,1 | -                                 | 1                                | 52 58  | 2,923          | 2,566          | 59,4 | 16,5 | 19,0 |
| <b>Févr.</b>  | 10   | 0           | 55 49,8 | +                                 | 0                                | 8 14   | 2,978          | 2,510          | 52,9 | 16,4 | 18,9 |
|               | 20   | 1           | 9 17,8  |                                   | 2                                | 13 36  | 3,024          | 2,454          | 46,7 | 16,3 | 18,8 |
| <b>Mars</b>   | 2  | 1           | 23 54,9 |                                   | 4                                | 22 16  | 3,060          | 2,400          | 40,8 | 16,1 | 18,8 |
|               | 12   | 1           | 39 38,2 |                                   | 6                                | 33 13  | 3,086          | 2,346          | 35,3 | 16,0 | 18,7 |
|               | 22   | 1           | 56 25,5 |                                   | 8                                | 45 20  | 3,102          | 2,293          | 30,0 | 15,9 | 18,6 |
| <b>Avril</b>  | 1  | 2           | 14 17,2 |                                   | 10                               | 57 34  | 3,108          | 2,242          | 24,9 | 15,7 | 18,5 |
|               | 11   | 2           | 33 13,6 |                                   | 13                               | 8 33   | 3,106          | 2,193          | 20,1 | 15,6 | 18,4 |
|               | 21   | 2           | 53 15,7 |                                   | 15                               | 16 52  | 3,096          | 2,145          | 15,6 | 15,4 | 18,3 |
| <b>Mai</b>    | 1  | 3           | 14 26,0 |                                   | 17                               | 20 58  | 3,079          | 2,100          | 11,3 | 15,3 | 18,2 |
|               | 11   | 3           | 36 45,5 |                                   | 19                               | 19 1   | 3,055          | 2,057          | 7,2  | 15,1 | 18,1 |
|               | 21   | 4           | 0 15,4  |                                   | 21                               | 9 7    | 3,026          | 2,017          | 3,4  | 15,0 | 18,0 |
|               | 31   | 4           | 24 56,3 |                                   | 22                               | 49 13  | 2,994          | 1,980          | 1,2  | 14,8 | 17,9 |
| <b>Juin</b>   | 10   | 4           | 50 45,6 |                                   | 24                               | 17 5   | 2,958          | 1,947          | 4,2  | 14,7 | 17,8 |
|               | 20   | 5           | 17 39,3 |                                   | 25                               | 30 36  | 2,919          | 1,917          | 7,6  | 14,6 | 17,7 |
|               | 30   | 5           | 45 31,1 |                                   | 26                               | 27 45  | 2,880          | 1,891          | 10,9 | 14,4 | 17,6 |
| <b>Juill.</b> | 10   | 6           | 14 9,7  |                                   | 27                               | 6 47   | 2,839          | 1,869          | 14,0 | 14,3 | 17,5 |
|               | 20   | 6           | 43 22,5 |                                   | 27                               | 26 25  | 2,799          | 1,852          | 17,2 | 14,3 | 17,4 |
|               | 30   | 7           | 12 54,5 |                                   | 27                               | 25 59  | 2,759          | 1,840          | 20,2 | 14,2 | 17,4 |
| <b>Août</b>   | 9  | 7           | 42 28,0 |                                   | 27                               | 5 34   | 2,720          | 1,833          | 23,3 | 14,1 | 17,3 |
|               | 19   | 8           | 11 47,1 |                                   | 26                               | 25 59  | 2,681          | 1,830          | 26,3 | 14,1 | 17,3 |
|               | 29   | 8           | 40 36,4 |                                   | 25                               | 28 50  | 2,644          | 1,833          | 29,5 | 14,1 | 17,3 |
| <b>Sept.</b>  | 8  | 9           | 8 42,0  |                                   | 24                               | 16 22  | 2,607          | 1,841          | 32,7 | 14,1 | 17,3 |
|               | 18   | 9           | 35 54,1 |                                   | 22                               | 51 17  | 2,570          | 1,853          | 36,0 | 14,1 | 17,3 |
|               | 28   | 10          | 2 4,9   |                                   | 21                               | 16 37  | 2,532          | 1,870          | 39,5 | 14,1 | 17,3 |
| <b>Oct.</b>   | 8  | 10          | 27 8,0  |                                   | 19                               | 35 39  | 2,493          | 1,892          | 43,2 | 14,1 | 17,3 |
|               | 18   | 10          | 51 0,6  |                                   | 17                               | 51 30  | 2,453          | 1,918          | 47,1 | 14,2 | 17,3 |
|               | 28   | 11          | 13 39,5 |                                   | 16                               | 7 19   | 2,410          | 1,948          | 51,2 | 14,3 | 17,3 |
| <b>Nov.</b>   | 7  | 11          | 35 1,3  |                                   | 14                               | 26 5   | 2,364          | 1,982          | 55,7 | 14,3 | 17,4 |
|               | 17   | 11          | 55 3,7  |                                   | 12                               | 50 21  | 2,314          | 2,019          | 60,5 | 14,4 | 17,4 |
|               | 27   | 12          | 13 41,6 |                                   | 11                               | 22 39  | 2,260          | 2,060          | 65,7 | 14,5 | 17,4 |
| <b>Déc.</b>   | 7  | 12          | 30 48,6 |                                   | 10                               | 5 10   | 2,201          | 2,103          | 71,2 | 14,6 | 17,5 |
|               | 17   | 12          | 46 17,4 |                                   | 8                                | 59 39  | 2,139          | 2,148          | 77,3 | 14,6 | 17,5 |
|               | 27   | 12          | 59 56,6 | +                                 | 8                                | 7 49   | 2,073          | 2,196          | 83,7 | 14,7 | 17,5 |

Passage au périhélie: le 18 Août à 16h 43m 2s UT.

## COMÈTE SCHWASSMANN-WACHMANN 2

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 109 observations réparties entre le 16 mai 1956 et le 28 février 1982, 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 0,18'' et l'écart-type est de 1,85''.

Epoque: 17 mars 1981 0h ET, jour julien 2444 680,5

|            |                    |       |                       |
|------------|--------------------|-------|-----------------------|
| $T =$      | 1981 mars 17,03900 | $\pm$ | 0,00150               |
| $\omega =$ | 357,46011°         | $\pm$ | 0,00140               |
| $\Omega =$ | 125,94168°         | $\pm$ | 0,00114               |
| $i =$      | 3,72982°           | $\pm$ | 0,00007               |
| $q =$      | 2,1350145 UA       | $\pm$ | 0,0000034             |
| $e =$      | 0,3867047          | $\pm$ | 0,0000050             |
| $a =$      | 3,4812177 UA       | $\pm$ | 0,0000341             |
| $n =$      | 0,15174251°/jour   | $\pm$ | 0,00000222            |
| $P =$      | 6,495 ans          | $\pm$ | 0,00010 (0,0349 jour) |

Les paramètres des forces non gravitationnelles ont les valeurs suivantes:

$$A_1 = 1,889 \times 10^{-8} \pm 0,016 \times 10^{-8}$$

$$A_2 = -0,184 \times 10^{-8} \pm 0,001 \times 10^{-8}$$

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

Epoque: 1987 août 30.0 ET, jour julien 2447 037,5

T: 1987 août 30,48832 ET

| $q$   | 2,0714443 UA     | (1950.0)            | $P$         | $Q$         |
|-------|------------------|---------------------|-------------|-------------|
| $n$   | 0,15425389°/jour | $\omega$ 357,88724° | -0,55269514 | -0,83168238 |
| $a$   | 3,4433297 UA     | $\Omega$ 125,66045° | +0,76553445 | -0,53190105 |
| $e$   | 0,3984182        | $i$ 3,75578°        | +0,32937073 | -0,15932879 |
| $P =$ | 6,390 ans        |                     |             |             |

SCHWASSMANN-WACHMANN 2

Comparaison aux observations

| Dates        | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |    |    |             |   |    | O-C            |                | Code<br>observatoire |       |     |
|--------------|--------------------------------------|----|----|-------------|---|----|----------------|----------------|----------------------|-------|-----|
|              | Ascension<br>droite                  |    |    | Déclinaison |   |    | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |       |     |
|              |                                      | h  | m  | s           | ° | '  | "              | "              | "                    |       |     |
| 1956 mai     | 16,41460                             | 15 | 38 | 38,64       | - | 14 | 23             | 51,0           | -3,5                 | +1,3  | 662 |
|              | 16,45929                             | 15 | 38 | 36,51       | - | 14 | 23             | 43,8           | -2,7                 | +2,0  | 662 |
|              | 29,21972                             | 15 | 28 | 49,31       | - | 13 | 56             | 24,0           | -4,3                 | +0,6  | 662 |
|              | 29,26549                             | 15 | 28 | 47,42       | - | 13 | 56             | 19,1           | -2,2                 | +0,5  | 662 |
| 1960 août    | 18,32124                             | 2  | 31 | 25,02       | + | 10 | 31             | 15,9           | +1,1                 | +0,6  | 689 |
|              | 18,37249                             | 2  | 31 | 26,28       | + | 10 | 31             | 17,2           | +1,4                 | +0,1  | 689 |
| septembre    | 25,36523                             | 2  | 33 | 28,51       | + | 9  | 42             | 1,2            | +2,5                 | +0,1  | 689 |
|              | 25,41023                             | 2  | 33 | 27,49       | + | 9  | 41             | 52,6           | +1,9                 | -0,1  | 689 |
| octobre      | 14,24698                             | 2  | 23 | 37,75       | + | 8  | 30             | 7,8            | +1,4                 | +0,4  | 689 |
|              | 14,28299                             | 2  | 23 | 36,27       | + | 8  | 29             | 58,4           | +1,9                 | +0,3  | 689 |
| novembre     | 9,22993                              | 2  | 3  | 29,91       | + | 6  | 38             | 31,4           | +2,1                 | -0,3  | 689 |
| décembre     | 18,16907                             | 1  | 45 | 55,44       | + | 5  | 50             | 43,3           | +2,8                 | +0,8  | 689 |
|              | 18,23348                             | 1  | 45 | 55,28       | + | 5  | 50             | 49,6           | +2,8                 | +0,7  | 689 |
| 1961 janvier | 7,16038                              | 1  | 50 | 24,10       | + | 6  | 51             | 36,2           | +1,7                 | -0,2  | 689 |
|              | 7,18601                              | 1  | 50 | 24,76       | + | 6  | 51             | 43,2           | +1,4                 | +0,1  | 689 |
| février      | 6,10183                              | 2  | 13 | 22,60       | + | 9  | 44             | 29,9           | +3,2                 | +0,5  | 689 |
|              | 6,12745                              | 2  | 13 | 24,15       | + | 9  | 44             | 40,2           | +2,7                 | +0,3  | 689 |
| mars         | 15,12218                             | 3  | 2  | 10,99       | + | 14 | 22             | 24,3           | +1,9                 | +2,2  | 689 |
|              | 15,15352                             | 3  | 2  | 13,92       | + | 14 | 22             | 38,3           | +2,0                 | +1,8  | 689 |
| octobre      | 18,47592                             | 10 | 42 | 6,72        | + | 8  | 58             | 2,9            | +4,2                 | -0,0  | 689 |
| novembre     | 18,47560                             | 11 | 38 | 18,70       | + | 3  | 49             | 55,1           | +2,5                 | +0,7  | 689 |
|              | 18,48532                             | 11 | 38 | 19,74       | + | 3  | 49             | 49,8           | +3,5                 | +0,8  | 689 |
| décembre     | 4,48492                              | 12 | 3  | 57,12       | + | 1  | 29             | 52,7           | +4,4                 | +1,1  | 689 |
|              | 4,49603                              | 12 | 3  | 58,07       | + | 1  | 29             | 46,9           | +3,7                 | +0,7  | 689 |
| 1962 janvier | 15,41494                             | 12 | 54 | 26,34       | - | 2  | 29             | 44,4           | +0,9                 | +1,0  | 689 |
|              | 15,44619                             | 12 | 54 | 27,85       | - | 2  | 29             | 49,7           | +1,1                 | +1,0  | 689 |
|              | 30,40612                             | 13 | 4  | 5,87        | - | 2  | 53             | 40,7           | +0,0                 | +1,1  | 689 |
|              | 30,42001                             | 13 | 4  | 6,24        | - | 2  | 53             | 41,0           | +0,1                 | +1,1  | 689 |
| mars         | 3,31551                              | 13 | 4  | 48,05       | - | 1  | 39             | 37,1           | +0,7                 | +0,7  | 689 |
|              | 3,34954                              | 13 | 4  | 47,21       | - | 1  | 39             | 27,8           | +1,2                 | +0,5  | 689 |
| avril        | 3,35193                              | 12 | 44 | 47,19       | + | 1  | 8              | 14,7           | +0,5                 | +1,0  | 689 |
|              | 24,28939                             | 12 | 31 | 29,11       | + | 2  | 27             | 18,3           | +0,1                 | +1,3  | 689 |
|              | 24,31300                             | 12 | 31 | 28,41       | + | 2  | 27             | 21,5           | +0,3                 | +1,4  | 689 |
|              | 22,19182                             | 12 | 26 | 22,80       | + | 2  | 25             | 34,6           | -0,2                 | +1,5  | 689 |
| mai          | 22,21196                             | 12 | 26 | 22,87       | + | 2  | 25             | 31,5           | -0,9                 | +1,1  | 689 |
|              | 8,45694                              | 5  | 38 | 52,57       | + | 19 | 57             | 43,7           | -9,2*                | -2,3* | 693 |

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

SCHWASSMANN-WACHMANN 2

Comparaison aux observations

| Dates     | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |       |             |       |    | O-C            |                | Code<br>observatoire |       |      |     |
|-----------|--------------------------------------|----------|-------|-------------|-------|----|----------------|----------------|----------------------|-------|------|-----|
|           | Ascension<br>droite                  |          |       | Déclinaison |       |    | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |       |      |     |
|           |                                      | h        | m     | s           | °     | '  | "              | "              | "                    |       |      |     |
| 1968      | janvier                              | 2,96968  | 6     | 21          | 51,28 | +  | 20             | 11             | 39,6                 | -2,7  | +2,7 | 020 |
|           |                                      | 6,08744  | 6     | 19          | 22,65 | +  | 20             | 20             | 4,5                  | -2,1  | +2,0 | 020 |
|           |                                      | 6,10330  | 6     | 19          | 21,97 | +  | 20             | 20             | 9,0                  | -0,8  | +4,1 | 020 |
|           | 18,76266                             | 6        | 10    | 45,67       | +     | 20 | 55             | 54,7           | -2,4                 | +0,1  | 020  |     |
|           | 18,77652                             | 6        | 10    | 45,30       | +     | 20 | 55             | 57,2           | -0,8                 | +0,0  | 020  |     |
|           | 23,77576                             | 6        | 8     | 20,78       | +     | 21 | 10             | 17,6           | -3,1                 | -1,9  | 020  |     |
|           | 23,79723                             | 6        | 8     | 20,40       | +     | 21 | 10             | 25,2           | -0,3                 | +1,8  | 020  |     |
|           | 25,76013                             | 6        | 7     | 35,74       | +     | 21 | 15             | 58,0           | +0,8                 | -2,5  | 020  |     |
|           | 25,98125                             | 6        | 7     | 30,42       | +     | 21 | 16             | 39,4           | -2,7                 | +1,4  | 056  |     |
|           | 26,02292                             | 6        | 7     | 29,52       | +     | 21 | 16             | 45,3           | -2,6                 | +0,5  | 056  |     |
|           | 30,18785                             | 6        | 6     | 21,13       | +     | 21 | 28             | 38,7           | -3,0                 | +0,9  | 693  |     |
|           | février                              | 1,79965  | 6     | 5           | 55,88 | +  | 21             | 35             | 57,6                 | -1,2  | +1,0 | 095 |
|           |                                      | 19,55913 | 6     | 9           | 23,16 | +  | 22             | 22             | 13,6                 | -1,8  | -1,5 | 370 |
|           |                                      | 21,75295 | 6     | 10          | 33,96 | +  | 22             | 27             | 18,7                 | -3,6  | -0,0 | 095 |
|           |                                      | 21,75300 | 6     | 10          | 34,10 | +  | 22             | 27             | 19,2                 | -1,5  | +0,5 | 095 |
| 27,82483  |                                      | 6        | 14    | 38,89       | +     | 22 | 40             | 18,6           | +0,6                 | -0,6  | 020  |     |
| mars      | 31,16523                             | 6        | 53    | 8,75        | +     | 23 | 10             | 24,1           | +0,1                 | -0,1  | 693  |     |
|           | 26,17644                             | 8        | 35    | 43,52       | +     | 20 | 1              | 14,0           | -0,4                 | +0,3  | 693  |     |
| mai       | 26,18477                             | 8        | 35    | 44,50       | +     | 20 | 1              | 10,9           | -0,5                 | +0,4  | 693  |     |
| 1969      | mars                                 | 15,38897 | 15    | 55          | 38,81 | -  | 15             | 49             | 45,8                 | -3,7  | +2,4 | 693 |
|           |                                      | 15,45148 | 15    | 55          | 39,13 | -  | 15             | 49             | 42,7                 | -3,8  | +2,3 | 693 |
| avril     | 20,39794                             | 15       | 45    | 9,45        | -     | 14 | 41             | 20,6           | -5,3                 | +2,0  | 693  |     |
|           | 20,44447                             | 15       | 45    | 7,59        | -     | 14 | 41             | 13,4           | -5,4                 | +1,7  | 693  |     |
| mai       | 21,35000                             | 15       | 44    | 32,43       | -     | 14 | 38             | 49,2           | -7,0*                | +0,0* | 693  |     |
|           | 18,24513                             | 15       | 24    | 2,95        | -     | 13 | 25             | 31,5           | -6,6*                | +2,3* | 693  |     |
|           | 18,29166                             | 15       | 24    | 0,68        | -     | 13 | 25             | 24,6           | -6,9*                | +2,4* | 693  |     |
| 1973      | août                                 | 28,08056 | 2     | 24          | 21,48 | +  | 9              | 40             | 51,9                 | +0,3  | +1,1 | 557 |
|           |                                      | 28,10556 | 2     | 24          | 21,63 | +  | 9              | 40             | 51,5                 | -1,2  | +1,7 | 557 |
| septembre | 29,31319                             | 2        | 24    | 34,18       | +     | 9  | 39             | 59,5           | -0,4                 | +1,6  | 801  |     |
|           | 4,39236                              | 2        | 25    | 11,18       | +     | 9  | 33             | 20,7           | +0,9                 | +0,5  | 693  |     |
|           | 4,43611                              | 2        | 25    | 11,24       | +     | 9  | 33             | 17,6           | +1,0                 | +1,0  | 693  |     |
|           | 21,34016                             | 2        | 22    | 55,30       | +     | 8  | 55             | 11,4           | +2,3                 | +1,4  | 691  |     |
|           | 21,37112                             | 2        | 22    | 54,69       | +     | 8  | 55             | 5,8            | +2,5                 | +1,5  | 691  |     |
|           | 26,20755                             | 2        | 21    | 9,54        | +     | 8  | 39             | 7,4            | -0,4                 | +2,3  | 801  |     |
|           | 27,72708                             | 2        | 20    | 30,50       | +     | 8  | 33             | 38,0           | -1,0                 | -1,4  | 380  |     |
| 27,75139  | 2                                    | 20       | 29,80 | +           | 8     | 33 | 36,0           | -1,3           | +1,9                 | 380   |      |     |

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

SCHWASSMANN-WACHMANN 2

Comparaison aux observations

| Dates    | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |       |             |       |    | O-C            |                | Code<br>observatoire |       |       |     |
|----------|--------------------------------------|----------|-------|-------------|-------|----|----------------|----------------|----------------------|-------|-------|-----|
|          | Ascension<br>droite                  |          |       | Déclinaison |       |    | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |       |       |     |
|          |                                      | h        | m     | s           | °     | '  | "              | "              | "                    |       |       |     |
| 1973     | septembre                            | 28,95961 | 2     | 19          | 56,98 | +  | 8              | 29             | 6,9                  | -2,5  | +1,1  | 046 |
|          |                                      | 28,98096 | 2     | 19          | 56,43 | +  | 8              | 29             | 3,8                  | -1,5  | +2,8  | 046 |
|          | octobre                              | 6,19063  | 2     | 16          | 6,34  | +  | 8              | 0              | 13,9                 | +0,2  | +1,5  | 801 |
|          |                                      | 21,32263 | 2     | 5           | 33,00 | +  | 6              | 51             | 49,4                 | +1,8  | +0,9  | 691 |
|          |                                      | 21,32992 | 2     | 5           | 32,65 | +  | 6              | 51             | 47,3                 | +1,9  | +0,8  | 691 |
|          |                                      | 24,20569 | 2     | 3           | 17,20 | +  | 6              | 38             | 24,6                 | +0,3  | -0,4  | 774 |
|          |                                      | 24,22583 | 2     | 3           | 16,23 | +  | 6              | 38             | 20,4                 | +0,5  | +1,0  | 774 |
|          |                                      | 25,64444 | 2     | 2           | 8,37  | +  | 6              | 31             | 48,2                 | -2,2  | +0,0  | 372 |
|          |                                      | 25,66389 | 2     | 2           | 7,40  | +  | 6              | 31             | 43,6                 | -2,4  | +0,8  | 372 |
|          |                                      | 24,53626 | 1     | 40          | 50,06 | +  | 4              | 48             | 29,6                 | +2,1  | +0,9  | 879 |
| 24,55174 | 1                                    | 40       | 49,42 | +           | 4     | 48 | 27,2           | -0,0           | +0,2                 | 879   |       |     |
| 1975     | janvier                              | 12,59865 | 12    | 44          | 24,50 | -  | 1              | 37             | 29,9                 | +0,0  | +0,1  | 485 |
|          |                                      | 17,75069 | 12    | 48          | 34,07 | -  | 1              | 51             | 36,8                 | -0,5  | -2,0  | 372 |
|          |                                      | 23,77986 | 12    | 52          | 38,32 | -  | 2              | 2              | 20,1                 | +0,8  | -1,7  | 372 |
|          | mars                                 | 18,52513 | 12    | 46          | 47,72 | +  | 0              | 40             | 2,6                  | +0,2  | -0,7  | 485 |
|          |                                      | 21,73681 | 12    | 44          | 30,77 | +  | 0              | 58             | 31,5                 | +4,4  | -4,2  | 372 |
|          | avril                                | 11,31181 | 12    | 29          | 38,39 | +  | 2              | 43             | 32,8                 | +3,8  | -3,6  | 774 |
|          |                                      | 18,10537 | 12    | 25          | 32,56 | +  | 3              | 7              | 13,2                 | +3,9  | -1,9  | 801 |
|          |                                      | 18,40000 | 12    | 25          | 22,84 | +  | 3              | 8              | 10,9                 | +2,4  | -2,8  | 485 |
|          | mai                                  | 29,14348 | 12    | 20          | 39,34 | +  | 3              | 29             | 31,1                 | +4,8  | -0,7  | 801 |
|          |                                      | 9,26597  | 12    | 18          | 25,66 | +  | 3              | 31             | 51,5                 | +4,5  | -0,4  | 693 |
| 9,31597  |                                      | 12       | 18    | 25,27       | +     | 3  | 31             | 49,8           | +4,5                 | -0,2  | 693   |     |
| juin     | 4,22668                              | 12       | 22    | 46,30       | +     | 2  | 27             | 6,8            | +5,7*                | +0,1* | 691   |     |
|          | 4,24983                              | 12       | 22    | 46,88       | +     | 2  | 27             | 0,7            | +6,0*                | -0,2* | 691   |     |
|          | 11,09775                             | 12       | 26    | 3,28        | +     | 1  | 56             | 13,9           | +2,0                 | -0,2  | 801   |     |
| 1979     | décembre                             | 14,98141 | 23    | 39          | 7,87  | -  | 6              | 3              | 1,2                  | -3,8  | -3,4  | 801 |
|          |                                      | 15,99677 | 23    | 39          | 34,00 | -  | 5              | 59             | 25,7                 | +0,4  | -0,1  | 801 |
| 1980     | novembre                             | 9,36183  | 6     | 34          | 18,65 | +  | 19             | 9              | 17,8                 | -1,4  | -0,1  | 801 |
|          |                                      | 5,36524  | 6     | 31          | 39,50 | +  | 19             | 14             | 48,8                 | -1,5  | +0,0  | 801 |
|          | décembre                             | 5,55068  | 6     | 31          | 34,37 | +  | 19             | 15             | 9,9                  | -1,8  | +0,3  | 474 |
|          |                                      | 5,57344  | 6     | 31          | 33,71 | +  | 19             | 15             | 11,4                 | -1,0  | +0,2  | 474 |
|          |                                      | 11,31442 | 6     | 28          | 20,30 | +  | 19             | 22             | 28,0                 | -9,6* | +1,6* | 711 |
|          |                                      | 29,46398 | 6     | 14          | 37,62 | +  | 19             | 58             | 21,3                 | -0,1  | -1,1  | 386 |
|          |                                      | 29,47998 | 6     | 14          | 36,82 | +  | 19             | 58             | 24,8                 | +0,1  | -0,0  | 386 |
|          |                                      | 29,49144 | 6     | 14          | 36,23 | +  | 19             | 58             | 26,3                 | -0,0  | -0,3  | 386 |
|          |                                      | 31,49722 | 6     | 12          | 58,44 | +  | 20             | 3              | 18,1                 | +0,9  | -1,1  | 386 |
|          |                                      | 31,50856 | 6     | 12          | 57,84 | +  | 20             | 3              | 19,2                 | +0,5  | -1,7  | 386 |

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

SCHASSMANN-WACHMANN 2

| Date          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |      | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |
|---------------|--|-------------|------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|
|               | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |      |                                   |                                  |        |                |                |       |
|               | h  | m           | s    | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °     |
| <b>1987</b>   |  |             |      |                                   |                                  |        |                |                |       |
| <b>Janv.</b>  | 1  | 1 36        | 59,1 | +                                 | 5 22                             | 19     | 2,254          | 2,681          | 104,9 |
|               | 11   | 1 41        | 50,7 |                                   | 6 8                              | 3      | 2,349          | 2,641          | 96,1  |
|               | 21   | 1 48        | 51,8 |                                   | 7 4                              | 46     | 2,445          | 2,602          | 87,9  |
|               | 31   | 1 57        | 50,3 |                                   | 8 10                             | 26     | 2,540          | 2,564          | 80,2  |
| <b>Févr.</b>  | 10   | 2 8         | 35,0 |                                   | 9 23                             | 4      | 2,631          | 2,526          | 73,0  |
|               | 20   | 2 20        | 54,8 |                                   | 10 40                            | 36     | 2,717          | 2,489          | 66,2  |
| <b>Mars</b>   | 2  | 2 34        | 41,3 |                                   | 12 1                             | 12     | 2,797          | 2,453          | 59,8  |
|               | 12   | 2 49        | 47,3 |                                   | 13 23                            | 4      | 2,869          | 2,418          | 53,7  |
|               | 22   | 3 6         | 6,1  |                                   | 14 44                            | 22     | 2,932          | 2,383          | 48,0  |
| <b>Avril</b>  | 1  | 3 23        | 33,2 |                                   | 16 3                             | 28     | 2,988          | 2,350          | 42,5  |
|               | 11   | 3 42        | 4,1  |                                   | 17 18                            | 39     | 3,035          | 2,318          | 37,2  |
|               | 21   | 4 1         | 34,1 |                                   | 18 28                            | 17     | 3,073          | 2,287          | 32,2  |
| <b>Mai</b>    | 1  | 4 22        | 0,0  |                                   | 19 30                            | 49     | 3,104          | 2,258          | 27,5  |
|               | 11   | 4 43        | 16,7 |                                   | 20 24                            | 43     | 3,126          | 2,231          | 22,9  |
|               | 21   | 5 5         | 19,1 |                                   | 21 8                             | 35     | 3,142          | 2,205          | 18,4  |
|               | 31   | 5 28        | 2,1  |                                   | 21 41                            | 13     | 3,150          | 2,181          | 14,1  |
| <b>Juin</b>   | 10   | 5 51        | 18,8 |                                   | 22 1                             | 30     | 3,152          | 2,159          | 10,0  |
|               | 20   | 6 15        | 1,6  |                                   | 22 8                             | 38     | 3,148          | 2,140          | 6,0   |
|               | 30   | 6 39        | 3,7  |                                   | 22 2                             | 4      | 3,138          | 2,122          | 2,2   |
| <b>Juill.</b> | 10   | 7 3         | 16,1 |                                   | 21 41                            | 33     | 3,123          | 2,107          | 2,3   |
|               | 20   | 7 27        | 31,0 |                                   | 21 7                             | 12     | 3,103          | 2,095          | 6,0   |
|               | 30   | 7 51        | 41,3 |                                   | 20 19                            | 23     | 3,078          | 2,085          | 9,8   |
| <b>Août</b>   | 9  | 8 15        | 39,1 |                                   | 19 18                            | 55     | 3,049          | 2,078          | 13,6  |
|               | 19   | 8 39        | 18,7 |                                   | 18 6                             | 47     | 3,016          | 2,073          | 17,5  |
|               | 29   | 9 2         | 35,2 |                                   | 16 44                            | 15     | 2,979          | 2,071          | 21,4  |
| <b>Sept.</b>  | 8  | 9 25        | 23,6 |                                   | 15 12                            | 52     | 2,937          | 2,072          | 25,4  |
|               | 18   | 9 47        | 41,4 |                                   | 13 34                            | 16     | 2,891          | 2,076          | 29,5  |
|               | 28   | 10 9        | 25,7 |                                   | 11 50                            | 11     | 2,841          | 2,083          | 33,7  |
| <b>Oct.</b>   | 8  | 10 30       | 33,8 |                                   | 10 2                             | 33     | 2,786          | 2,092          | 38,1  |
|               | 18   | 10 51       | 4,1  |                                   | 8 13                             | 11     | 2,726          | 2,103          | 42,6  |
|               | 28   | 11 10       | 54,0 |                                   | 6 24                             | 0      | 2,662          | 2,118          | 47,3  |
| <b>Nov.</b>   | 7  | 11 30       | 0,1  |                                   | 4 36                             | 59     | 2,592          | 2,134          | 52,2  |
|               | 17   | 11 48       | 19,1 |                                   | 2 53                             | 53     | 2,518          | 2,153          | 57,4  |
|               | 27   | 12 5        | 45,3 | +                                 | 1 16                             | 36     | 2,439          | 2,174          | 62,9  |
| <b>Déc.</b>   | 7  | 12 22       | 11,7 | -                                 | 0 13                             | 4      | 2,356          | 2,198          | 68,6  |
|               | 17   | 12 37       | 30,1 |                                   | 1 33                             | 32     | 2,269          | 2,223          | 74,8  |
|               | 27   | 12 51       | 28,6 | -                                 | 2 43                             | 3      | 2,178          | 2,250          | 81,3  |

*Passage au périhélie: le 30 Août à 11h 42m 16s UT.*

### COMÈTE WILD 3

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 34 observations réparties entre le 11 avril 1980 et le 11 août 1980, 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 0,008'' et l'écart-type est de 1,40''.

Epoque: 7 novembre 1980 0h ET, jour julien 2 444 550,5

|            |                       |       |                        |
|------------|-----------------------|-------|------------------------|
| $T =$      | 1980 octobre 5, 17098 | $\pm$ | 0,07862                |
| $\omega =$ | 179,32747°            | $\pm$ | 0,02691                |
| $\Omega =$ | 72,04752°             | $\pm$ | 0,00905                |
| $i =$      | 15,46119°             | $\pm$ | 0,00297                |
| $q =$      | 2,2875816 UA          | $\pm$ | 0,0001227              |
| $e =$      | 0,3679772             | $\pm$ | 0,0001963              |
| $a =$      | 3,6194606 UA          | $\pm$ | 0,0013184              |
| $n =$      | 0,14313251°/jour      | $\pm$ | 0,00007821             |
| $P =$      | 6,886 ans             | $\pm$ | 0,00376 (1,3742 jours) |

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

Epoque: 1987 août 31.0 ET, jour julien 2 447 038,5

T: 1987 août 31,28562 ET

| $q$   | 2,2919630 UA     | (1950.0)            | P           | Q           |
|-------|------------------|---------------------|-------------|-------------|
| $n$   | 0,14294743°/jour | $\omega$ 179,56099° | -0,31615605 | +0,91423314 |
| $a$   | 3,6225839 UA     | $\Omega$ 71,99248°  | -0,87118940 | -0,17401747 |
| $e$   | 0,3673127        | $i$ 15,45467°       | -0,37559866 | -0,36591758 |
| $P =$ | 6,895 ans        |                     |             |             |

**WILD 3**  
**Comparaison aux observations**

| Dates      | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |         |    |             |       |            | O-C            |                | Code<br>observatoire |
|------------|--------------------------------------|---------|----|-------------|-------|------------|----------------|----------------|----------------------|
|            | Ascension<br>droite                  |         |    | Déclinaison |       |            | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |
|            | h                                    | m       | s  | °           | '     | "          | "              | "              |                      |
| 1980 avril | 11,07708                             | 13      | 30 | 57,71       | +     | 12 28 25,3 | -0,2           | +1,8           | 026                  |
|            | 11,94201                             | 13      | 30 | 14,28       | +     | 12 29 26,8 | +0,2           | +1,4           | 026                  |
| mai        | 12,90417                             | 13      | 29 | 25,51       | +     | 12 30 22,8 | -0,2           | +0,1           | 026                  |
|            | 7,86337                              | 13      | 10 | 1,95        | +     | 11 36 5,5  | +0,9           | +0,7           | 026                  |
|            | 7,90104                              | 13      | 10 | 0,44        | +     | 11 35 53,1 | -0,2           | +0,2           | 026                  |
|            | 9,17847                              | 13      | 9  | 14,82       | +     | 11 28 52,9 | +0,4           | -2,8           | 688                  |
|            | 9,67361                              | 13      | 8  | 57,10       | +     | 11 26 6,6  | -2,8           | -0,7           | 372                  |
|            | 9,68333                              | 13      | 8  | 56,73       | +     | 11 26 2,3  | -3,2           | -1,6           | 372                  |
|            | 10,27257                             | 13      | 8  | 37,11       | +     | 11 22 36,6 | +1,1           | -2,6           | 688                  |
|            | 11,88333                             | 13      | 7  | 44,74       | +     | 11 12 51,7 | +2,0           | -1,7           | 026                  |
|            | 12,01944                             | 13      | 7  | 40,22       | +     | 11 12 2,0  | +1,3           | -0,1           | 026                  |
|            | 14,17383                             | 13      | 6  | 35,87       | +     | 10 58 2,9  | +1,3           | +2,3           | 801                  |
|            | 17,10972                             | 13      | 5  | 18,59       | +     | 10 37 13,2 | -0,5           | -1,0           | 801                  |
|            | 18,51042                             | 13      | 4  | 46,36       | +     | 10 26 43,7 | +1,7           | +2,2           | 372                  |
|            | 19,57292                             | 13      | 4  | 23,53       | +     | 10 18 32,1 | -0,8           | +1,8           | 323                  |
|            | 20,02778                             | 13      | 4  | 14,37       | +     | 10 14 46,4 | +2,1           | -0,2           | 026                  |
|            | juin                                 | 4,89792 | 13 | 2           | 14,64 | +          | 7 45 48,7      | -0,9           | +0,5                 |
| 6,11563    |                                      | 13      | 2  | 21,81       | +     | 7 32 45,9  | +2,9           | -1,2           | 801                  |
| 6,54179    |                                      | 13      | 2  | 24,55       | +     | 7 28 16,6  | -0,1*          | +5,2*          | 381                  |
| 9,93280    |                                      | 13      | 2  | 57,82       | +     | 6 50 42,7  | -1,6           | -1,3           | 046                  |
| 9,94704    |                                      | 13      | 2  | 58,07       | +     | 6 50 35,4  | -0,4           | +1,0           | 046                  |
| 11,48993   |                                      | 13      | 3  | 19,25       | +     | 6 33 11,6  | -0,3           | +0,5           | 323                  |
| 11,89396   |                                      | 13      | 3  | 25,00       | +     | 6 28 26,0  | -3,0           | -1,4           | 046                  |
| 11,90819   |                                      | 13      | 3  | 25,22       | +     | 6 28 17,2  | -2,8           | -0,4           | 046                  |
| 11,91250   |                                      | 13      | 3  | 25,48       | +     | 6 28 12,8  | +0,0           | -2,0           | 026                  |
| 12,10671   |                                      | 13      | 3  | 28,75       | +     | 6 26 2,1   | +3,6           | +0,8           | 801                  |
| 12,89455   |                                      | 13      | 3  | 41,31       | +     | 6 16 56,4  | +0,1           | +0,9           | 046                  |
| 12,90890   |                                      | 13      | 3  | 41,37       | +     | 6 16 51,1  | -2,5*          | +5,6*          | 046                  |
| 14,90080   |                                      | 13      | 4  | 18,06       | +     | 5 53 29,8  | +0,2           | +0,9           | 046                  |
| 14,91503   |                                      | 13      | 4  | 18,12       | +     | 5 53 19,9  | -3,0           | +1,1           | 046                  |
| 17,50486   |                                      | 13      | 5  | 14,62       | +     | 5 22 33,3  | +0,5           | +0,2           | 323                  |
| juillet    | 8,47778                              | 13      | 18 | 16,85       | +     | 0 53 58,6  | +0,1           | +1,7           | 323                  |
|            | 10,29728                             | 13      | 19 | 49,69       | +     | 0 29 29,4  | -0,9           | -1,2           | 474                  |
|            | 10,32160                             | 13      | 19 | 51,04       | +     | 0 29 10,9  | +0,8           | -0,1           | 474                  |
| août       | 7,46944                              | 13      | 50 | 48,07       | -     | 5 59 0,6   | +1,0           | +0,4           | 323                  |
|            | 11,49236                             | 13      | 56 | 10,18       | -     | 6 54 52,8  | +0,8           | +0,5           | 323                  |

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

WILD 3

| Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |                  |       |      |             |        |                                   |                                  |        |                |                |
|--|------------------|-------|------|-------------|--------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|
| Date   | Ascension droite |       |      | Déclinaison |        | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |
|  | h                | m     | s    | °           | '      | "                                 | UA                               | UA     | °              |                |
| <b>1987</b>                                  |                  |       |      |             |        |                                   |                                  |        |                |                |
| <b>Janv.</b>                                 | 1                | 13 45 | 57,4 | +           | 4 21   | 25                                | 2,837                            | 2,785  | 77,0           | 17,6 19,2      |
|  | 11               | 13 57 | 43,0 |             | 3 42   | 28                                | 2,677                            | 2,752  | 83,9           | 17,4 19,1      |
|  | 21               | 14 8  | 31,1 |             | 3 13   | 8                                 | 2,517                            | 2,719  | 91,0           | 17,2 18,9      |
|  | 31               | 14 18 | 7,0  |             | 2 54   | 1                                 | 2,359                            | 2,687  | 98,5           | 17,0 18,7      |
| <b>Févr.</b>                                 | 10               | 14 26 | 13,1 |             | 2 45   | 23                                | 2,205                            | 2,655  | 106,2          | 16,8 18,5      |
|  | 20               | 14 32 | 31,9 |             | 2 46   | 49                                | 2,058                            | 2,625  | 114,3          | 16,6 18,3      |
| <b>Mars</b>                                  | 2                | 14 36 | 43,5 |             | 2 57   | 30                                | 1,921                            | 2,595  | 122,8          | 16,3 18,1      |
|  | 12               | 14 38 | 29,9 |             | 3 15   | 28                                | 1,796                            | 2,566  | 131,6          | 16,1 17,9      |
|  | 22               | 14 37 | 40,1 |             | 3 37   | 31                                | 1,687                            | 2,538  | 140,7          | 15,9 17,7      |
| <b>Avril</b>                                 | 1                | 14 34 | 11,2 |             | 3 59   | 20                                | 1,597                            | 2,511  | 149,8          | 15,7 17,5      |
|  | 11               | 14 28 | 18,7 |             | 4 15   | 4                                 | 1,528                            | 2,485  | 157,9          | 15,6 17,4      |
|  | 21               | 14 20 | 39,3 |             | 4 18   | 40                                | 1,483                            | 2,461  | 162,6          | 15,4 17,3      |
| <b>Mai</b>                                   | 1                | 14 12 | 6,3  |             | 4 4    | 54                                | 1,464                            | 2,438  | 160,8          | 15,3 17,2      |
|  | 11               | 14 3  | 46,8 |             | 3 30   | 13                                | 1,468                            | 2,416  | 153,8          | 15,3 17,2      |
|  | 21               | 13 56 | 43,5 |             | 2 34   | 5                                 | 1,496                            | 2,396  | 144,9          | 15,3 17,2      |
|  | 31               | 13 51 | 44,0 | +           | 1 18   | 14                                | 1,544                            | 2,377  | 135,6          | 15,3 17,2      |
| <b>Juin</b>                                  | 10               | 13 49 | 18,4 | -           | 0 14   | 17                                | 1,609                            | 2,360  | 126,7          | 15,3 17,3      |
|  | 20               | 13 49 | 35,9 |             | 1 59   | 39                                | 1,687                            | 2,345  | 118,2          | 15,4 17,4      |
|  | 30               | 13 52 | 33,5 |             | 3 54   | 28                                | 1,776                            | 2,331  | 110,2          | 15,5 17,5      |
| <b>Juill.</b>                                | 10               | 13 58 | 1,5  |             | 5 55   | 47                                | 1,873                            | 2,320  | 102,8          | 15,5 17,5      |
|  | 20               | 14 5  | 45,0 |             | 8 0    | 57                                | 1,975                            | 2,310  | 95,8           | 15,6 17,6      |
|  | 30               | 14 15 | 30,7 |             | 10 7   | 58                                | 2,080                            | 2,303  | 89,3           | 15,7 17,7      |
| <b>Août</b>                                  | 9                | 14 27 | 6,0  |             | 12 15  | 0                                 | 2,187                            | 2,297  | 83,1           | 15,8 17,8      |
|  | 19               | 14 40 | 18,7 |             | 14 20  | 21                                | 2,295                            | 2,294  | 77,2           | 15,9 17,9      |
|  | 29               | 14 55 | 0,5  |             | 16 22  | 35                                | 2,403                            | 2,292  | 71,5           | 16,0 18,0      |
| <b>Sept.</b>                                 | 8                | 15 11 | 3,2  |             | 18 20  | 13                                | 2,508                            | 2,293  | 66,1           | 16,1 18,1      |
|  | 18               | 15 28 | 19,3 |             | 20 11  | 51                                | 2,612                            | 2,295  | 60,7           | 16,2 18,2      |
|  | 28               | 15 46 | 43,7 |             | 21 56  | 11                                | 2,713                            | 2,300  | 55,6           | 16,3 18,3      |
| <b>Oct.</b>                                  | 8                | 16 6  | 9,8  |             | 23 31  | 52                                | 2,810                            | 2,307  | 50,5           | 16,4 18,4      |
|  | 18               | 16 26 | 31,3 |             | 24 57  | 43                                | 2,903                            | 2,315  | 45,4           | 16,5 18,5      |
|  | 28               | 16 47 | 42,4 |             | 26 12  | 41                                | 2,991                            | 2,326  | 40,4           | 16,6 18,6      |
| <b>Nov.</b>                                  | 7                | 17 9  | 35,1 |             | 27 15  | 46                                | 3,073                            | 2,338  | 35,5           | 16,7 18,7      |
|  | 17               | 17 32 | 1,3  |             | 28 6   | 18                                | 3,150                            | 2,353  | 30,6           | 16,8 18,7      |
|  | 27               | 17 54 | 52,9 |             | 28 43  | 48                                | 3,219                            | 2,369  | 25,7           | 16,9 18,8      |
| <b>Déc.</b>                                  | 7                | 18 17 | 59,6 |             | 29 8   | 5                                 | 3,281                            | 2,387  | 20,9           | 16,9 18,9      |
|  | 17               | 18 41 | 12,0 |             | 29 19  | 17                                | 3,335                            | 2,406  | 16,3           | 17,0 19,0      |
|  | 27               | 19 4  | 21,2 |             | -29 17 | 48                                | 3,381                            | 2,427  | 11,9           | 17,1 19,0      |

Opposition le 22 avril à 6h 57m 7s UT.  
Passage au périhélie: le 31 Août à 6h 50m 21s UT.

## COMÈTE DE VICO-SWIFT

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 13 observations réparties entre le 4 août 1965 et le 15 octobre 1965, 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  $-0,006''$  et l'écart-type est de  $0,53''$ .

Epoque: 30 mai 1965 0h ET, jour julien 2 438 910,5

|            |                    |       |                        |
|------------|--------------------|-------|------------------------|
| $T =$      | 1965 août 23,26825 | $\pm$ | 0,04612                |
| $\omega =$ | 325,37206°         | $\pm$ | 0,02977                |
| $\Omega =$ | 24,41800°          | $\pm$ | 0,01898                |
| $i =$      | 3,60660°           | $\pm$ | 0,00060                |
| $q =$      | 1,6242828 UA       | $\pm$ | 0,0001437              |
| $e =$      | 0,5242933          | $\pm$ | 0,0001171              |
| $a =$      | 3,4144625 UA       | $\pm$ | 0,0011429              |
| $n =$      | 0,15621421°/jour   | $\pm$ | 0,00007842             |
| $P =$      | 6,309 ans          | $\pm$ | 0,00317 (1,1570 jours) |

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

Epoque: 1987 octobre 7.0 ET, jour julien 2 447 075,5

T: 1987 octobre 7,49776 ET

| $q$   | 2,1541973 UA     | (1950.0) | P          | Q           |             |
|-------|------------------|----------|------------|-------------|-------------|
| $n$   | 0,13430515°/jour | $\omega$ | 1,17075°   | +0,99999283 | -0,00333421 |
| $a$   | 3,7763674 UA     | $\Omega$ | 359,01491° | +0,00202200 | +0,87090625 |
| $e$   | 0,4295583        | $i$      | 5,99075°   | +0,00320127 | +0,49143788 |
| $P =$ | 7,339 ans        |          |            |             |             |

**DE VICO-SWIFT**  
**Comparaison aux observations**

| Dates     | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |   |    |             |   |   | O-C            |                | Code<br>observatoire |      |     |
|-----------|--------------------------------------|---|----|-------------|---|---|----------------|----------------|----------------------|------|-----|
|           | Ascension<br>droite                  |   |    | Déclinaison |   |   | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |      |     |
|           |                                      | h | m  | s           | ° | ' | "              | "              | "                    |      |     |
| 1965 août | 4,41535                              | 0 | 48 | 50,88       | - | 0 | 2              | 5,6            | +1,4                 | +0,1 | 689 |
|           | 4,45877                              | 0 | 48 | 54,21       | - | 0 | 1              | 40,1           | -0,8                 | -0,3 | 693 |
|           | 4,46396                              | 0 | 48 | 54,70       | - | 0 | 1              | 37,0           | +0,2                 | +0,1 | 689 |
|           | 6,40279                              | 0 | 51 | 34,13       | + | 0 | 17             | 9,6            | +0,5                 | -0,6 | 689 |
|           | 6,42710                              | 0 | 51 | 35,95       | + | 0 | 17             | 23,6           | -0,4                 | -0,6 | 689 |
|           | 25,29046                             | 1 | 11 | 33,29       | + | 2 | 56             | 22,4           | -0,8                 | +0,5 | 689 |
| septembre | 25,31407                             | 1 | 11 | 34,25       | + | 2 | 56             | 32,8           | -1,1                 | +0,7 | 689 |
|           | 2,45060                              | 1 | 16 | 17,48       | + | 3 | 49             | 57,6           | +0,3                 | +0,2 | 689 |
|           | 2,47282                              | 1 | 16 | 17,95       | + | 3 | 50             | 5,5            | +0,2                 | +0,2 | 689 |
|           | 25,34490                             | 1 | 16 | 27,79       | + | 5 | 32             | 2,9            | +0,4                 | +0,1 | 689 |
|           | 25,36711                             | 1 | 16 | 27,22       | + | 5 | 32             | 6,8            | +0,5                 | -0,1 | 689 |
| octobre   | 15,14142                             | 1 | 6  | 52,66       | + | 6 | 22             | 6,8            | -0,3                 | -0,3 | 689 |
|           | 15,16469                             | 1 | 6  | 51,90       | + | 6 | 22             | 10,2           | -0,2                 | -0,2 | 689 |

DE VICO-SWIFT

| Date          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |    | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong.    | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |      |      |
|---------------|--|-------------|----|-----------------------------------|----------------------------------|-----------|----------------|----------------|-------|------|------|
|               | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |    |                                   |                                  |           |                |                |       |      |      |
|               | h  | m           | s  | °                                 | '                                | "         | UA             | UA             | °     |      |      |
| <b>1987</b>   |  |             |    |                                   |                                  |           |                |                |       |      |      |
| <b>Juill.</b> |  |             |    | -                                 |                                  |           |                |                |       |      |      |
|               | 1  | 23          | 30 | 42,8                              | -                                | 7 55 41   | 1,752          | 2,280          | 107,9 | 19,8 | 20,8 |
|               | 11   | 23          | 38 | 59,8                              |                                  | 6 54 5    | 1,629          | 2,257          | 115,2 | 19,6 | 20,7 |
|               | 21   | 23          | 45 | 13,5                              |                                  | 6 1 44    | 1,515          | 2,236          | 122,9 | 19,4 | 20,5 |
|               | 31   | 23          | 49 | 3,5                               |                                  | 5 20 3    | 1,412          | 2,217          | 131,3 | 19,2 | 20,3 |
| <b>Août</b>   |  |             |    |                                   |                                  |           |                |                |       |      |      |
|               | 10   | 23          | 50 | 16,1                              |                                  | 4 49 37   | 1,322          | 2,200          | 140,4 | 19,0 | 20,2 |
|               | 20   | 23          | 48 | 46,3                              |                                  | 4 30 11   | 1,249          | 2,186          | 150,2 | 18,9 | 20,0 |
|               | 30   | 23          | 44 | 44,5                              |                                  | 4 20 20   | 1,196          | 2,174          | 160,7 | 18,8 | 19,9 |
| <b>Sept.</b>  |  |             |    |                                   |                                  |           |                |                |       |      |      |
|               | 9  | 23          | 38 | 47,8                              |                                  | 4 16 42   | 1,164          | 2,165          | 171,6 | 18,7 | 19,8 |
|               | 19   | 23          | 31 | 53,9                              |                                  | 4 14 53   | 1,155          | 2,159          | 176,7 | 18,7 | 19,8 |
|               | 29   | 23          | 25 | 14,9                              |                                  | 4 9 54    | 1,170          | 2,155          | 165,6 | 18,7 | 19,8 |
| <b>Oct.</b>   |  |             |    |                                   |                                  |           |                |                |       |      |      |
|               | 9  | 23          | 20 | 3,3                               |                                  | 3 57 0    | 1,209          | 2,154          | 154,6 | 18,7 | 19,9 |
|               | 19   | 23          | 17 | 9,7                               |                                  | 3 33 19   | 1,268          | 2,156          | 144,2 | 18,9 | 20,0 |
|               | 29   | 23          | 17 | 3,1                               |                                  | 2 57 15   | 1,345          | 2,161          | 134,5 | 19,0 | 20,2 |
| <b>Nov.</b>   |  |             |    |                                   |                                  |           |                |                |       |      |      |
|               | 8  | 23          | 19 | 49,6                              |                                  | 2 8 26    | 1,438          | 2,168          | 125,4 | 19,1 | 20,3 |
|               | 18   | 23          | 25 | 17,5                              |                                  | - 1 7 42  | 1,543          | 2,178          | 117,0 | 19,3 | 20,5 |
|               | 28   | 23          | 33 | 9,8                               |                                  | + 0 3 58  | 1,658          | 2,190          | 109,2 | 19,5 | 20,6 |
| <b>Déc.</b>   |  |             |    |                                   |                                  |           |                |                |       |      |      |
|               | 8  | 23          | 43 | 5,2                               |                                  | 1 25 12   | 1,781          | 2,205          | 101,9 | 19,7 | 20,8 |
|               | 18   | 23          | 54 | 42,5                              |                                  | 2 54 22   | 1,909          | 2,222          | 95,0  | 19,9 | 21,0 |
|               | 28   | 0           | 7  | 45,0                              |                                  | 4 30 4    | 2,042          | 2,242          | 88,4  | 20,1 | 21,1 |
| <b>Janv.</b>  |  |             |    |                                   |                                  |           |                |                |       |      |      |
|               | 7  | 0           | 21 | 56,8                              |                                  | 6 10 43   | 2,178          | 2,264          | 82,1  | 20,2 | 21,3 |
|               | 17   | 0           | 37 | 5,0                               |                                  | 7 54 41   | 2,315          | 2,288          | 76,1  | 20,4 | 21,5 |
|               | 27   | 0           | 53 | 0,8                               |                                  | 9 40 37   | 2,453          | 2,314          | 70,3  | 20,6 | 21,6 |
| <b>Févr.</b>  |  |             |    |                                   |                                  |           |                |                |       |      |      |
|               | 6  | 1           | 9  | 35,3                              |                                  | +11 26 59 | 2,589          | 2,342          | 64,6  | 20,8 | 21,8 |

Opposition le 16 septembre à 5h 46m 1s UT.

Passage au périhélie: le 7 octobre à 11h 55m 31s UT.

## COMÈTE BROOKS 2

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 36 observations réparties entre le 4 août 1960 et le 26 janvier 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  $-0,05''$  et l'écart-type est de  $1,70''$ .

Epoque: 17 mars 1981 0h ET, jour julien 2 444 680,5

|                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| $T = 1980$ novembre 25, 35393 | $\pm 0,00886$               |
| $\omega = 198,21778^\circ$    | $\pm 0,00385$               |
| $\Omega = 176,23387^\circ$    | $\pm 0,00197$               |
| $i = 5,54622^\circ$           | $\pm 0,00014$               |
| $q = 1,8496249 UA$            | $\pm 0,0000275$             |
| $e = 0,4897438$               | $\pm 0,0000152$             |
| $a = 3,6248945 UA$            | $\pm 0,0001619$             |
| $n = 0,14281079^\circ / jour$ | $\pm 0,00000957$            |
| $P = 6,902 ans$               | $\pm 0,00046 (0,1689 jour)$ |

Les paramètres des forces non gravitationnelles ont les valeurs suivantes:

$$A_1 = 0,560 \times 10^{-8} \pm 0,013 \times 10^{-8}$$

$$A_2 = -0,1615 \times 10^{-8} \pm 0,0003 \times 10^{-8}$$

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

Epoque: 1987 octobre 16.0 ET, jour julien 2 447 084,5

T: 1987 octobre 16,54066 ET

|                               | (1950.0)                   | P             | Q             |
|-------------------------------|----------------------------|---------------|---------------|
| $q = 1,8447782 UA$            | $\omega = 198,14008^\circ$ | $+0,96853179$ | $-0,24880948$ |
| $n = 0,14299029^\circ / jour$ | $\Omega = 176,24976^\circ$ | $+0,23864376$ | $+0,92114291$ |
| $a = 3,6218601 UA$            | $i = 5,54971^\circ$        | $+0,07067764$ | $+0,29931517$ |
| $e = 0,4906545$               |                            |               |               |
| $P = 6,893 ans$               |                            |               |               |

**BROOKS 2**  
Comparaison aux observations

| Dates     | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |          |             |       |       | O-C            |                | Code<br>observatoire |                  |                  |      |     |
|-----------|--------------------------------------|----------|----------|-------------|-------|-------|----------------|----------------|----------------------|------------------|------------------|------|-----|
|           | Ascension<br>droite                  |          |          | Déclinaison |       |       | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |                  |                  |      |     |
|           |                                      | h        | m        | s           | °     | '     | "              | "              | "                    |                  |                  |      |     |
| 1960      | août                                 | 4,41398  | 4        | 28          | 30,80 | +     | 18             | 25             | 41,4                 | +1,8             | -2,0             | 689  |     |
|           |                                      | 18,46182 | 5        | 0           | 17,42 | +     | 18             | 45             | 35,9                 | +1,7             | -0,8             | 689  |     |
|           | septembre                            | 25,45628 | 6        | 9           | 16,78 | +     | 17             | 34             | 36,0                 | +0,9             | -1,2             | 689  |     |
|           |                                      | 25,46875 | 6        | 9           | 17,82 | +     | 17             | 34             | 33,6                 | +1,2             | -1,0             | 689  |     |
|           | octobre                              | 25,43363 | 6        | 37          | 40,41 | +     | 15             | 36             | 54,0                 | +0,5             | +0,2             | 689  |     |
|           |                                      | 25,44542 | 6        | 37          | 40,70 | +     | 15             | 36             | 51,2                 | +0,4             | +0,1             | 689  |     |
|           | novembre                             | 26,50811 | 6        | 38          | 8,49  | +     | 15             | 32             | 46,2                 | +0,4             | +0,2             | 689  |     |
|           |                                      | 11,24863 | 6        | 40          | 17,83 | +     | 14             | 38             | 58,4                 | -0,5             | -0,7             | 689  |     |
|           | décembre                             | 18,33668 | 6        | 15          | 14,60 | +     | 13             | 58             | 1,3                  | +0,8             | -0,8             | 689  |     |
|           |                                      | 20,29943 | 6        | 13          | 18,82 | +     | 13             | 59             | 46,3                 | +0,3             | -0,6             | 689  |     |
|           | 1961                                 | janvier  | 20,34514 | 6           | 13    | 16,07 | +              | 13             | 59                   | 48,8             | +1,0             | -0,8 | 689 |
|           |                                      |          | 8,18958  | 5           | 56    | 30,21 | +              | 14             | 33                   | 4,0              | +1,7             | +0,1 | 689 |
| février   | 8,23668                              | 5        | 56       | 28,04       | +     | 14    | 33             | 10,6           | +1,6                 | -0,2             | 689              |      |     |
|           | 9,19150                              | 5        | 46       | 34,19       | +     | 16    | 8              | 55,5           | +0,8                 | -0,1             | 689              |      |     |
| 1973      | juillet                              | 9,28638  | 5        | 46          | 34,86 | +     | 16             | 9              | 14,6                 | +1,8             | +0,9             | 689  |     |
|           |                                      | 1,39306  | 21       | 0           | 50,08 | -     | 9              | 22             | 57,8                 | -1,4             | -0,8             | 691  |     |
|           | septembre                            | 1,43600  | 21       | 0           | 49,52 | -     | 9              | 22             | 57,0                 | -1,4             | -0,7             | 691  |     |
|           |                                      | 7,29704  | 20       | 59          | 20,57 | -     | 9              | 24             | 1,0                  | +0,7             | +0,3             | 801  |     |
|           | septembre                            | 3,19375  | 20       | 24          | 12,09 | -     | 13             | 33             | 45,0                 | -0,7             | -1,4             | 693  |     |
|           |                                      | 3,21736  | 20       | 24          | 11,58 | -     | 13             | 33             | 52,7                 | -0,7             | -1,3             | 693  |     |
|           | octobre                              | 22,15746 | 20       | 24          | 8,26  | -     | 15             | 2              | 0,5                  | -0,2             | -0,6             | 691  |     |
|           |                                      | 22,18154 | 20       | 24          | 8,64  | -     | 15             | 2              | 5,7                  | -0,6             | -0,7             | 691  |     |
|           | novembre                             | 27,10637 | 20       | 55          | 39,92 | -     | 15             | 34             | 38,5                 | -0,5             | +1,8             | 693  |     |
|           |                                      | 27,15046 | 20       | 55          | 43,56 | -     | 15             | 34             | 33,2                 | -0,5             | +1,9             | 693  |     |
|           | 1980                                 | juin     | 25,07986 | 21          | 45    | 9,09  | -              | 13             | 26                   | 15,5             | -1,7             | -0,9 | 693 |
|           |                                      |          | 13,31250 | 22          | 6     | 47,87 | -              | 5              | 44                   | 2,8              | +0,1             | -1,1 | 809 |
| août      |                                      | 18,27914 | 22       | 10          | 58,46 | -     | 5              | 17             | 20,4                 | -1,4             | -1,9             | 801  |     |
|           |                                      | 19,28881 | 22       | 11          | 46,56 | -     | 5              | 12             | 3,3                  | -0,7             | +5,4             | 801  |     |
| septembre |                                      | 7,71528  | 22       | 25          | 33,92 | -     | 4              | 13             | 28,3                 | -1,6             | +0,2             | 323  |     |
|           |                                      | 10,67465 | 22       | 24          | 39,66 | -     | 4              | 25             | 45,9                 | -0,6             | -1,4             | 323  |     |
| septembre |                                      | 17,24821 | 22       | 22          | 5,13  | -     | 4              | 59             | 45,0                 | -3,4             | -3,2             | 801  |     |
|           |                                      | 9,15631  | 22       | 10          | 47,17 | -     | 7              | 43             | 57,8                 | ( <sup>1</sup> ) | ( <sup>1</sup> ) | 801  |     |
| octobre   |                                      | 5,06731  | 22       | 7           | 7,73  | -     | 10             | 29             | 2,1                  | -3,3             | -1,8             | 801  |     |
|           |                                      | 6,08641  | 22       | 7           | 24,09 | -     | 10             | 33             | 0,0                  | +4,2             | +5,2             | 801  |     |
| novembre  |                                      | 10,57569 | 22       | 8           | 58,98 | -     | 10             | 48             | 6,9                  | -0,5             | -1,1             | 323  |     |
|           |                                      | 30,56944 | 22       | 24          | 6,90  | -     | 10             | 57             | 11,4                 | -1,1             | +0,4             | 323  |     |
| 1981      | janvier                              | 7,50972  | 22       | 33          | 23,06 | -     | 10             | 34             | 40,9                 | -1,5             | -0,2             | 323  |     |
|           |                                      | 26,17085 | 0        | 59          | 23,81 | +     | 2              | 12             | 57,6                 | ( <sup>1</sup> ) | -8,2*            | 675  |     |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

BROOKS 2

| Date          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |         | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |
|---------------|--|-------------|---------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|
|               | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |         |                                   |                                  |        |                |                |       |
|               | h  | m           | s       | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °     |
| <b>1987</b>   |  |             |         |                                   |                                  |        |                |                |       |
| <b>Avril</b>  | 1  | 21          | 11 0,7  | -12                               | 3                                | 33     | 2,932          | 2,477          | 53,8  |
|               | 11   | 21          | 28 23,6 | 10                                | 41                               | 17     | 2,784          | 2,428          | 59,1  |
|               | 21   | 21          | 45 35,0 | 9                                 | 14                               | 19     | 2,633          | 2,379          | 64,4  |
| <b>Mai</b>    | 1  | 22          | 2 32,7  | 7                                 | 43                               | 38     | 2,481          | 2,331          | 69,7  |
|               | 11   | 22          | 19 13,6 | 6                                 | 10                               | 27     | 2,329          | 2,284          | 74,9  |
|               | 21   | 22          | 35 35,9 | 4                                 | 36                               | 2      | 2,177          | 2,239          | 80,2  |
|               | 31   | 22          | 51 35,5 | 3                                 | 1                                | 53     | 2,028          | 2,194          | 85,5  |
| <b>Juin</b>   | 10   | 23          | 7 6,8   | 1                                 | 29                               | 51     | 1,882          | 2,152          | 90,8  |
|               | 20   | 23          | 22 4,3  | -                                 | 0                                | 1 49   | 1,741          | 2,111          | 96,4  |
|               | 30   | 23          | 36 18,0 | +                                 | 1                                | 19 48  | 1,605          | 2,072          | 102,1 |
| <b>Juill.</b> | 10   | 23          | 49 35,9 | 2                                 | 32                               | 15     | 1,475          | 2,035          | 108,1 |
|               | 20   | 0           | 1 44,0  | 3                                 | 32                               | 39     | 1,354          | 2,001          | 114,4 |
|               | 30   | 0           | 12 22,3 | 4                                 | 17                               | 27     | 1,241          | 1,969          | 121,2 |
| <b>Août</b>   | 9  | 0           | 21 10,0 | 4                                 | 43                               | 6      | 1,139          | 1,941          | 128,6 |
|               | 19   | 0           | 27 46,6 | 4                                 | 46                               | 28     | 1,049          | 1,916          | 136,7 |
|               | 29   | 0           | 31 53,1 | 4                                 | 24                               | 54     | 0,973          | 1,894          | 145,5 |
| <b>Sept.</b>  | 8  | 0           | 33 25,6 | 3                                 | 38                               | 28     | 0,913          | 1,876          | 155,2 |
|               | 18   | 0           | 32 39,8 | 2                                 | 30                               | 41     | 0,872          | 1,862          | 165,5 |
|               | 28   | 0           | 30 15,6 | +                                 | 1                                | 9 25   | 0,851          | 1,852          | 175,9 |
| <b>Oct.</b>   | 8  | 0           | 27 21,1 | -                                 | 0                                | 12 58  | 0,852          | 1,846          | 172,0 |
|               | 18   | 0           | 25 9,7  | 1                                 | 23                               | 46     | 0,873          | 1,845          | 161,3 |
|               | 28   | 0           | 24 46,0 | 2                                 | 12                               | 38     | 0,915          | 1,848          | 151,0 |
| <b>Nov.</b>   | 7  | 0           | 26 53,5 | 2                                 | 33                               | 39     | 0,974          | 1,855          | 141,4 |
|               | 17   | 0           | 31 45,1 | 2                                 | 26                               | 18     | 1,049          | 1,866          | 132,5 |
|               | 27   | 0           | 39 16,3 | 1                                 | 52                               | 46     | 1,138          | 1,881          | 124,4 |
| <b>Déc.</b>   | 7  | 0           | 49 11,0 | -                                 | 0                                | 57 5   | 1,238          | 1,900          | 117,0 |
|               | 17   | 1           | 1 5,9   | +                                 | 0                                | 15 55  | 1,348          | 1,923          | 110,1 |
|               | 27   | 1           | 14 41,3 | 1                                 | 41                               | 57     | 1,466          | 1,949          | 103,7 |
| <b>Janv.</b>  | 6  | 1           | 29 38,1 | 3                                 | 16                               | 51     | 1,592          | 1,978          | 97,6  |
|               | 16   | 1           | 45 39,6 | 4                                 | 56                               | 52     | 1,723          | 2,010          | 91,8  |
|               | 26   | 2           | 2 34,2  | 6                                 | 39                               | 5      | 1,860          | 2,045          | 86,2  |
| <b>Févr.</b>  | 5  | 2           | 20 11,3 | 8                                 | 20                               | 42     | 2,000          | 2,083          | 80,7  |
|               | 15   | 2           | 38 21,8 | 9                                 | 59                               | 27     | 2,143          | 2,122          | 75,4  |
|               | 25   | 2           | 57 0,1  | 11                                | 33                               | 35     | 2,288          | 2,164          | 70,2  |
| <b>Mars</b>   | 6  | 3           | 15 59,7 | +13                               | 1                                | 25     | 2,433          | 2,207          | 65,1  |

Opposition le 1 octobre à 6h 0m 10s UT.

Passage au périhélie: le 16 octobre à 12h 57m 21s UT.

## COMÈTE REINMUTH 2

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 68 observations réparties entre le 22 mai 1960 et le 30 décembre 1981, 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 0,03'' et l'écart-type est de 1,75''.

Epoque: 5 février 1981 0h ET, jour julien 2 444 640,5

|            |                       |       |                       |
|------------|-----------------------|-------|-----------------------|
| $T =$      | 1981 janvier 29,94647 | $\pm$ | 0,00718               |
| $\omega =$ | 45,40915°             | $\pm$ | 0,00510               |
| $\Omega =$ | 296,04767°            | $\pm$ | 0,00371               |
| $i =$      | 6,96930°              | $\pm$ | 0,00047               |
| $q =$      | 1,9458650 UA          | $\pm$ | 0,0000133             |
| $e =$      | 0,4549071             | $\pm$ | 0,0000180             |
| $a =$      | 3,5697862 UA          | $\pm$ | 0,0001420             |
| $n =$      | 0,14613046°/jour      | $\pm$ | 0,00000872            |
| $P =$      | 6,745 ans             | $\pm$ | 0,00040 (0,1470 jour) |

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

Epoque: 1987 octobre 25.0 ET, jour julien 2 447 093,5

T: 1987 octobre 25,69635 ET

| $q$                  | (1950.0)            | $P$         | $Q$         |
|----------------------|---------------------|-------------|-------------|
| 1,9360252 UA         | $\omega$ 45,46367°  | +0,94343610 | +0,31307384 |
| $n$ 0,14659664°/jour | $\Omega$ 296,01005° | -0,32807287 | +0,83391382 |
| $a$ 3,5622140 UA     | $i$ 6,97566°        | -0,04792196 | +0,45450248 |
| $e$ 0,4565107        |                     |             |             |
| $P =$ 6,723 ans      |                     |             |             |

**REINMUTH 2**  
**Comparaison aux observations**

| Dates        | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |    |       |             |   |    | O-C            |                | Code<br>observatoire |                  |     |
|--------------|--------------------------------------|----|-------|-------------|---|----|----------------|----------------|----------------------|------------------|-----|
|              | Ascension<br>droite                  |    |       | Déclinaison |   |    | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |                  |     |
|              |                                      | h  | m     | s           | ° | '  | "              | "              | "                    |                  |     |
| 1960 mai     | 22,35453                             | 19 | 29    | 52,28       | - | 26 | 10             | 15,3           | -0,2                 | -0,9             | 689 |
|              | 22,39954                             | 19 | 29    | 52,82       | - | 26 | 10             | 10,8           | +0,1                 | -0,4             | 689 |
|              | 31,35215                             | 19 | 30    | 43,98       | - | 25 | 56             | 19,0           | +0,1                 | -0,8             | 689 |
|              | 31,41517                             | 19 | 30    | 43,73       | - | 25 | 56             | 12,9           | +0,3                 | -0,2             | 689 |
| juin         | 17,30631                             | 19 | 25    | 59,69       | - | 25 | 29             | 50,9           | -0,4                 | -0,0             | 689 |
|              | 17,34093                             | 19 | 25    | 58,57       | - | 25 | 29             | 47,6           | +0,2                 | -0,1             | 689 |
| juillet      | 15,24060                             | 19 | 4     | 22,94       | - | 24 | 24             | 43,2           | +0,9                 | -0,4             | 689 |
|              | 15,26623                             | 19 | 4     | 21,45       | - | 24 | 24             | 38,5           | -0,1                 | -0,5             | 689 |
| août         | 17,14602                             | 18 | 45    | 27,86       | - | 22 | 15             | 41,0           | +1,3                 | -1,0             | 689 |
|              | 17,15780                             | 18 | 45    | 27,76       | - | 22 | 15             | 37,8           | +1,2                 | -0,8             | 689 |
| septembre    | 26,16786                             | 19 | 9     | 31,55       | - | 19 | 21             | 36,3           | +0,2                 | +0,7             | 689 |
|              | 26,17617                             | 19 | 9     | 32,21       | - | 19 | 21             | 34,1           | +1,1                 | +0,5             | 689 |
| octobre      | 14,09530                             | 19 | 35    | 13,71       | - | 17 | 48             | 36,0           | +0,4                 | +1,1             | 689 |
| novembre     | 10,09488                             | 20 | 24    | 34,85       | - | 14 | 40             | 56,2           | -0,7                 | +1,7             | 689 |
|              | 10,14059                             | 20 | 24    | 40,26       | - | 14 | 40             | 33,5           | -0,6                 | +1,7             | 689 |
| décembre     | 20,10135                             | 21 | 49    | 18,22       | - | 7  | 51             | 10,0           | -1,3                 | +0,2             | 689 |
| 1961 janvier | 13,11112                             | 22 | 42    | 4,51        | - | 2  | 42             | 33,6           | +2,9                 | +2,1             | 689 |
| 1967 juin    | 5,71736                              | 22 | 43    | 39,17       | - | 5  | 50             | 40,5           | -8,5*                | ( <sup>1</sup> ) | 387 |
|              | 7,37366                              | 22 | 46    | 4,11        | - | 5  | 28             | 20,4           | -0,5                 | -0,4             | 693 |
|              | 7,39866                              | 22 | 46    | 6,26        | - | 5  | 28             | 0,3            | -0,4                 | -0,2             | 693 |
| septembre    | 5,95313                              | 23 | 32    | 30,58       | + | 9  | 27             | 21,8           | -1,3                 | -3,1             | 020 |
|              | 5,96697                              | 23 | 32    | 29,98       | + | 9  | 27             | 28,2           | -2,6                 | +1,7             | 020 |
|              | 6,23288                              | 23 | 32    | 21,27       | + | 9  | 27             | 57,7           | +0,2                 | +0,8             | 693 |
|              | 7,98355                              | 23 | 31    | 19,98       | + | 9  | 30             | 40,5           | -0,7                 | -0,4             | 020 |
|              | 7,99464                              | 23 | 31    | 19,68       | + | 9  | 30             | 43,0           | +1,2                 | +1,2             | 020 |
|              | 8,24444                              | 23 | 31    | 11,13       | + | 9  | 31             | 5,3            | +1,9                 | +2,2             | 693 |
|              | 12,99720                             | 23 | 28    | 18,28       | + | 9  | 34             | 34,6           | +1,4                 | +0,2             | 020 |
|              | 14,00350                             | 23 | 27    | 33,26       | + | 9  | 35             | 3,5            | ( <sup>1</sup> )     | ( <sup>1</sup> ) | 989 |
|              | 14,06280                             | 23 | 27    | 32,35       | + | 9  | 35             | 5,5            | ( <sup>1</sup> )     | ( <sup>1</sup> ) | 989 |
|              | 30,15484                             | 23 | 18    | 38,59       | + | 9  | 11             | 55,0           | +1,0                 | +0,2             | 693 |
| 30,16386     | 23                                   | 18 | 38,33 | +           | 9 | 11 | 53,7           | +1,1           | +0,2                 | 693              |     |
| 30,87441     | 23                                   | 18 | 19,41 | +           | 9 | 10 | 5,8            | +6,5           | +0,8                 | 095              |     |
| octobre      | 4,90181                              | 23 | 16    | 43,70       | + | 8  | 59             | 15,4           | -2,6                 | -4,0             | 095 |
|              | 5,94887                              | 23 | 16    | 22,81       | + | 8  | 56             | 25,6           | -2,4                 | +1,6             | 020 |
|              | 6,84307                              | 23 | 16    | 6,30        | + | 8  | 53             | 46,8           | -2,2                 | -5,7             | 095 |
|              | 7,00208                              | 23 | 16    | 3,12        | + | 8  | 53             | 26,3           | -3,8                 | +1,6             | 056 |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

**REINMUTH 2**  
**Comparaison aux observations**

| Dates    | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |    |             |       |            | O-C            |                  | Code<br>observatoire |     |
|----------|--------------------------------------|----------|----|-------------|-------|------------|----------------|------------------|----------------------|-----|
|          | Ascension<br>droite                  |          |    | Déclinaison |       |            | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$   |                      |     |
|          | h                                    | m        | s  | °           | '     | "          | "              | "                |                      |     |
| 1967     | octobre                              | 7,02118  | 23 | 16          | 2,80  | +          | 8 53 22,3      | -3,1             | +0,9                 | 056 |
|          |                                      | 11,03120 | 23 | 15          | 5,36  | +          | 8 41 57,3      | -5,1             | -4,6                 | 026 |
|          | novembre                             | 11,98510 | 23 | 14          | 55,60 | +          | 8 39 16,9      | ( <sup>1</sup> ) | ( <sup>1</sup> )     | 026 |
|          |                                      | 4,13122  | 23 | 19          | 7,63  | +          | 7 53 14,5      | +0,9             | +0,3                 | 693 |
|          |                                      | 4,15622  | 23 | 19          | 8,36  | +          | 7 53 13,3      | +1,2             | +0,2                 | 693 |
| 1973     | mai                                  | 25,23166 | 15 | 19          | 59,78 | -          | 27 23 3,4      | -2,5             | +2,1                 | 691 |
|          |                                      | 25,27662 | 15 | 19          | 57,34 | -          | 27 22 53,0     | -2,1             | +1,1                 | 691 |
| 1974     | août                                 | 20,29139 | 3  | 14          | 30,43 | +          | 26 31 5,1      | -1,5             | +1,3                 | 801 |
|          |                                      | 21,33613 | 3  | 15          | 45,63 | +          | 26 38 49,6     | -0,1             | +0,9                 | 801 |
|          | septembre                            | 11,46059 | 3  | 35          | 5,45  | +          | 28 49 11,2     | +3,1             | +1,3                 | 691 |
|          |                                      | 11,48316 | 3  | 35          | 6,20  | +          | 28 49 17,6     | +2,6             | +1,0                 | 691 |
|          | octobre                              | 13,68264 | 3  | 36          | 59,86 | +          | 30 15 24,8     | -3,3             | -2,7                 | 372 |
|          |                                      | 15,62083 | 3  | 35          | 59,38 | +          | 30 15 8,1      | +0,2             | +1,5                 | 396 |
|          | novembre                             | 21,36111 | 3  | 32          | 21,44 | +          | 30 9 49,9      | +2,0             | +1,1                 | 691 |
|          |                                      | 21,37564 | 3  | 32          | 20,84 | +          | 30 9 48,7      | +2,8             | +1,1                 | 691 |
|          |                                      | 23,69097 | 3  | 30          | 38,62 | +          | 30 5 45,4      | +3,1             | -0,9                 | 372 |
|          |                                      | 11,63479 | 3  | 13          | 44,43 | +          | 28 54 42,8     | -1,0             | -2,0                 | 372 |
|          |                                      | 14,69375 | 3  | 10          | 52,91 | +          | 28 37 52,5     | -2,4             | -0,2                 | 372 |
|          |                                      | 16,23333 | 3  | 9           | 28,87 | +          | 28 28 59,0     | +1,6             | -0,5                 | 693 |
|          |                                      | 16,25694 | 3  | 9           | 27,54 | +          | 28 28 51,2     | +1,8             | -0,1                 | 693 |
|          |                                      | 16,30017 | 3  | 9           | 24,75 | +          | 28 28 34,3     | -0,2             | -0,2                 | 801 |
|          |                                      | 17,10325 | 3  | 8           | 41,54 | +          | 28 23 49,9     | -0,9             | -0,7                 | 801 |
|          |                                      | 18,13084 | 3  | 7           | 46,41 | +          | 28 17 40,9     | -0,9             | -1,0                 | 801 |
|          |                                      | 19,07542 | 3  | 6           | 56,52 | +          | 28 11 56,7     | -2,1             | -1,1                 | 801 |
| 23,16478 |                                      | 3        | 3  | 29,64       | +     | 27 46 28,3 | -0,4           | -0,7             | 801                  |     |
| décembre |                                      | 16,02889 | 2  | 51          | 7,62  | +          | 25 25 45,1     | -0,3             | +2,4                 | 801 |
|          | 17,20417                             | 2        | 50 | 52,38       | +     | 25 19 27,9 | +3,0           | +1,3             | 693                  |     |
|          | 17,24792                             | 2        | 50 | 51,75       | +     | 25 19 13,8 | +2,7           | +1,2             | 693                  |     |
| 1975     | janvier                              | 7,08819  | 2  | 52          | 40,35 | +          | 23 55 57,8     | -0,7             | -0,0                 | 691 |
|          |                                      | 7,16528  | 2  | 52          | 41,86 | +          | 23 55 45,4     | -0,9             | -0,2                 | 691 |
| février  | 5,16944                              | 3        | 11 | 44,58       | +     | 23 26 59,0 | -0,7           | -0,3             | 691                  |     |
|          | 5,21788                              | 3        | 11 | 47,17       | +     | 23 27 0,1  | -0,9           | -0,1             | 691                  |     |
| 1980     | septembre                            | 10,49722 | 17 | 12          | 11,54 | -          | 24 25 52,0     | +0,4             | +0,4                 | 323 |
|          |                                      | 11,50524 | 17 | 13          | 25,84 | -          | 24 24 4,6      | +4,0             | +0,6                 | 323 |
| 1981     | novembre                             | 25,25738 | 5  | 33          | 30,55 | +          | 29 44 53,1     | -0,5             | +0,3                 | 801 |
|          | décembre                             | 30,22836 | 5  | 0           | 12,91 | +          | 28 9 35,4      | -1,0             | -0,3                 | 801 |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

REINMUTH 2

| Date          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |         | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |
|---------------|--|-------------|---------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|
|               | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |         |                                   |                                  |        |                |                |       |
|               | h  | m           | s       | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °     |
| <b>1987</b>   |  |             |         |                                   |                                  |        |                |                |       |
| <b>Mai</b>    | 1  | 20          | 5 39,5  | -23                               | 30                               | 40     | 1,994          | 2,399          | 101,0 |
|               | 11   | 20          | 16 29,2 | 22                                | 43                               | 56     | 1,839          | 2,356          | 108,0 |
|               | 21   | 20          | 25 29,7 | 21                                | 56                               | 56     | 1,691          | 2,314          | 115,5 |
|               | 31   | 20          | 32 20,8 | 21                                | 11                               | 3      | 1,553          | 2,274          | 123,3 |
| <b>Juin</b>   | 10   | 20          | 36 43,4 | 20                                | 27                               | 27     | 1,427          | 2,235          | 131,8 |
|               | 20   | 20          | 38 22,1 | 19                                | 46                               | 57     | 1,314          | 2,197          | 140,8 |
|               | 30   | 20          | 37 6,0  | 19                                | 9                                | 59     | 1,218          | 2,162          | 150,5 |
| <b>Juill.</b> | 10   | 20          | 33 3,3  | 18                                | 36                               | 8      | 1,141          | 2,128          | 160,8 |
|               | 20   | 20          | 26 45,4 | 18                                | 4                                | 17     | 1,086          | 2,096          | 171,6 |
|               | 30   | 20          | 19 9,2  | 17                                | 33                               | 13     | 1,052          | 2,067          | 176,5 |
| <b>Août</b>   | 9  | 20          | 11 37,1 | 17                                | 1                                | 35     | 1,042          | 2,040          | 165,7 |
|               | 19   | 20          | 5 32,7  | 16                                | 28                               | 44     | 1,053          | 2,016          | 154,8 |
|               | 29   | 20          | 2 4,7   | 15                                | 54                               | 27     | 1,084          | 1,994          | 144,5 |
| <b>Sept.</b>  | 8  | 20          | 1 57,1  | 15                                | 18                               | 12     | 1,132          | 1,976          | 134,9 |
|               | 18   | 20          | 5 20,7  | 14                                | 39                               | 15     | 1,193          | 1,961          | 126,1 |
|               | 28   | 20          | 12 8,3  | 13                                | 56                               | 21     | 1,265          | 1,950          | 118,2 |
| <b>Oct.</b>   | 8  | 20          | 21 59,7 | 13                                | 7                                | 50     | 1,346          | 1,942          | 110,9 |
|               | 18   | 20          | 34 26,5 | 12                                | 12                               | 22     | 1,434          | 1,937          | 104,2 |
|               | 28   | 20          | 49 2,5  | 11                                | 8                                | 41     | 1,528          | 1,936          | 98,0  |
| <b>Nov.</b>   | 7  | 21          | 5 21,9  | 9                                 | 55                               | 56     | 1,627          | 1,939          | 92,3  |
|               | 17   | 21          | 23 0,5  | 8                                 | 33                               | 56     | 1,730          | 1,945          | 86,9  |
|               | 27   | 21          | 41 39,8 | 7                                 | 2                                | 44     | 1,836          | 1,955          | 81,7  |
| <b>Déc.</b>   | 7  | 22          | 1 3,2   | 5                                 | 22                               | 56     | 1,945          | 1,968          | 76,7  |
|               | 17   | 22          | 20 56,9 | 3                                 | 35                               | 32     | 2,056          | 1,984          | 71,9  |
|               | 27   | 22          | 41 11,7 | - 1                               | 41                               | 39     | 2,169          | 2,004          | 67,2  |
| <b>Janv.</b>  | 6  | 23          | 1 39,3  | + 0                               | 17                               | 17     | 2,283          | 2,027          | 62,5  |
|               | 16   | 23          | 22 13,8 | 2                                 | 19                               | 44     | 2,398          | 2,052          | 57,9  |
|               | 26   | 23          | 42 52,2 | 4                                 | 24                               | 14     | 2,512          | 2,080          | 53,3  |
| <b>Févr.</b>  | 5  | 0           | 3 31,2  | 6                                 | 29                               | 13     | 2,626          | 2,111          | 48,8  |
|               | 15   | 0           | 24 9,2  | 8                                 | 33                               | 10     | 2,737          | 2,143          | 44,2  |
|               | 25   | 0           | 44 45,8 | 10                                | 34                               | 48     | 2,846          | 2,178          | 39,7  |
| <b>Mars</b>   | 6  | 1           | 5 19,7  | +12                               | 32                               | 44     | 2,952          | 2,215          | 35,1  |

Opposition le 27 juillet à 11h 43m 44s UT.  
Passage au périhélie: le 25 octobre à 16h 41m 52s UT.

## COMÈTE KOHOUTEK

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 31 observations réparties entre le 9 février 1975 et le 31 janvier 1981, 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 0,04'' et l'écart-type est de 1,40''.

Epoque: 26 avril 1981 0h ET, jour julien 2 444 720,5

|            |                     |       |                       |
|------------|---------------------|-------|-----------------------|
| $T =$      | 1981 avril 16,93299 | $\pm$ | 0,01114               |
| $\omega =$ | 169,90650°          | $\pm$ | 0,00922               |
| $\Omega =$ | 273,12349°          | $\pm$ | 0,00456               |
| $i =$      | 5,41653°            | $\pm$ | 0,00069               |
| $q =$      | 1,5705741 UA        | $\pm$ | 0,0000129             |
| $e =$      | 0,5365549           | $\pm$ | 0,0000204             |
| $a =$      | 3,3889104 UA        | $\pm$ | 0,0001766             |
| $n =$      | 0,15798430°/jour    | $\pm$ | 0,00001235            |
| $P =$      | 6,239 ans           | $\pm$ | 0,00049 (0,1782 jour) |

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

Epoque: 1987 octobre 29.0 ET, jour julien 2 447 097,5

T: 1987 octobre 29,75975 ET

| $q$   | 1,7761728 UA     | (1950.0) | P          | Q           |             |
|-------|------------------|----------|------------|-------------|-------------|
| $n$   | 0,14825661°/jour | $\omega$ | 175,78969° | +0,09102017 | -0,99049631 |
| $a$   | 3,5355745 UA     | $\Omega$ | 268,96549° | +0,91058972 | +0,12469909 |
| $e$   | 0,4976282        | $i$      | 5,91945°   | +0,40316461 | -0,05802734 |
| $P =$ | 6,648 ans        |          |            |             |             |

**KOHOUTEK**  
Comparaison aux observations

| Dates        | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |              |              | O-C              |                | Code<br>observatoire |
|--------------|--------------------------------------|--------------|--------------|------------------|----------------|----------------------|
|              | Ascension<br>droite                  | Déclinaison  |              | $\Delta\alpha$   | $\Delta\delta$ |                      |
|              | h m s                                | ° ' "        | "            | "                |                |                      |
| 1975 février | 9,77222                              | 3 47 11,30   | + 19 25 38,9 | +1,5             | +0,4           | 029                  |
|              | 27,79514                             | 4 34 11,80   | + 20 12 46,3 | +0,9             | -0,6           | 029                  |
| mars         | 27,80417                             | 4 34 13,18   | + 20 12 47,6 | +0,0             | -0,3           | 029                  |
|              | 5,08098                              | 4 48 27,63   | + 20 22 6,2  | -0,8             | +2,9           | 801                  |
|              | 6,07608                              | 4 51 9,56    | + 20 23 29,3 | -2,2             | +0,1           | 801                  |
|              | 7,18964                              | 4 54 11,20   | + 20 24 59,5 | -0,6             | +0,7           | 691                  |
|              | 7,19792                              | 4 54 12,52   | + 20 24 59,6 | -0,9             | +0,2           | 691                  |
|              | 7,52813                              | 4 55 6,27    | + 20 25 26,8 | -2,8             | +3,0           | 372                  |
|              | 13,14306                             | 5 10 25,58   | + 20 30 30,9 | -2,0             | +0,0           | 693                  |
|              | 13,16944                             | 5 10 30,00   | + 20 30 24,0 | +0,2             | -7,6           | 693                  |
|              | 16,83819                             | 5 20 32,28   | + 20 31 46,6 | -0,6             | -0,5           | 029                  |
|              | 16,85278                             | 5 20 34,73   | + 20 31 47,5 | +0,5             | +0,3           | 029                  |
|              | 17,84722                             | 5 23 17,96   | + 20 31 51,0 | -0,9             | +0,3           | 029                  |
|              | 19,04144                             | 5 26 34,08   | + 20 31 44,6 | -0,7             | -1,5           | 801                  |
| 30,85347     | 5 58 45,63                           | + 20 20 41,0 | -0,8         | -1,4             | 029            |                      |
| 31,83368     | 6 1 24,76                            | + 20 18 57,6 | -1,0         | +0,4             | 029            |                      |
| avril        | 1,07554                              | 6 2 3,88     | + 20 18 30,4 | -1,7             | -0,4           | 801                  |
|              | 3,50729                              | 6 8 37,54    | + 20 13 31,3 | -0,0             | -0,7           | 372                  |
|              | 3,87102                              | 6 9 36,37    | + 20 12 44,3 | +0,2             | +2,5           | 993                  |
| mai          | 29,08907                             | 7 15 32,16   | + 18 34 6,7  | -0,8             | -0,5           | 801                  |
|              | 5,14931                              | 7 30 40,13   | + 17 58 58,6 | +0,3             | +0,1           | 691                  |
|              | 5,18073                              | 7 30 44,78   | + 17 58 46,8 | +0,5             | +0,0           | 691                  |
|              | 9,06368                              | 7 40 16,68   | + 17 34 8,5  | -0,5             | -0,0           | 801                  |
|              | 30,08625                             | 8 29 36,09   | + 14 56 12,6 | +1,9             | +0,1           | 801                  |
| 1976 avril   | 29,30084                             | 14 4 40,37   | - 19 11 42,8 | +0,1             | +2,1           | 691                  |
|              | 29,31734                             | 14 4 39,58   | - 19 11 38,1 | +0,4             | +2,0           | 691                  |
| 1980 août    | 6,27292                              | 23 29 4,10   | + 4 32 37,0  | +1,8             | +1,0           | 809                  |
|              | 7,31528                              | 23 28 44,67  | + 4 33 55,0  | +2,3             | -0,6           | 809                  |
|              | 7,31562                              | 23 28 44,40  | + 4 34 0,0   | -1,7             | +4,4           | 809                  |
|              | 10,25556                             | 23 27 40,20  | + 4 36 54,0  | ( <sup>1</sup> ) | +9,6           | 809                  |
|              | 10,25584                             | 23 27 41,69  | + 4 36 44,8  | +0,6             | +0,4           | 809                  |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

KOHOUTEK

| Date          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |    | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |       |      |      |
|---------------|--|-------------|----|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|-------|------|------|
|               | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |    |                                   |                                  |        |                |                |       |       |      |      |
|               | h  | m           | s  | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °     |       |      |      |
| <b>1987</b>   |  |             |    |                                   |                                  |        |                |                |       |       |      |      |
| <b>Juill.</b> |  |             |    |                                   |                                  |        |                |                |       |       |      |      |
|               | 1  | 3           | 9  | 0,4                               | +21                              | 50     | 57             | 2,620          | 2,073 | 47,4  | 16,3 | 17,5 |
|               | 11   | 3           | 32 | 43,1                              | 23                               | 13     | 12             | 2,505          | 2,030 | 51,3  | 16,1 | 17,4 |
|               | 21   | 3           | 57 | 12,5                              | 24                               | 23     | 49             | 2,390          | 1,991 | 55,1  | 15,9 | 17,2 |
|               | 31   | 4           | 22 | 23,2                              | 25                               | 20     | 49             | 2,275          | 1,953 | 58,8  | 15,6 | 17,1 |
| <b>Août</b>   | 10   | 4           | 48 | 6,5                               | 26                               | 2      | 19             | 2,162          | 1,919 | 62,5  | 15,4 | 16,9 |
|               | 20   | 5           | 14 | 12,3                              | 26                               | 26     | 48             | 2,052          | 1,887 | 66,2  | 15,2 | 16,8 |
|               | 30   | 5           | 40 | 25,1                              | 26                               | 33     | 4              | 1,944          | 1,859 | 70,0  | 15,0 | 16,6 |
| <b>Sept.</b>  | 9  | 6           | 6  | 26,7                              | 26                               | 20     | 36             | 1,839          | 1,835 | 73,8  | 14,8 | 16,5 |
|               | 19   | 6           | 31 | 58,4                              | 25                               | 49     | 28             | 1,737          | 1,814 | 77,8  | 14,6 | 16,3 |
|               | 29   | 6           | 56 | 37,6                              | 25                               | 0      | 37             | 1,639          | 1,798 | 82,0  | 14,4 | 16,2 |
| <b>Oct.</b>   | 9  | 7           | 20 | 1,7                               | 23                               | 55     | 46             | 1,545          | 1,786 | 86,4  | 14,2 | 16,0 |
|               | 19   | 7           | 41 | 49,2                              | 22                               | 37     | 19             | 1,454          | 1,779 | 91,2  | 14,1 | 15,9 |
|               | 29   | 8           | 1  | 35,3                              | 21                               | 8      | 26             | 1,367          | 1,776 | 96,3  | 13,9 | 15,8 |
| <b>Nov.</b>   | 8  | 8           | 18 | 56,7                              | 19                               | 32     | 49             | 1,284          | 1,778 | 102,0 | 13,8 | 15,6 |
|               | 18   | 8           | 33 | 29,8                              | 17                               | 54     | 29             | 1,207          | 1,785 | 108,4 | 13,7 | 15,5 |
|               | 28   | 8           | 44 | 47,4                              | 16                               | 17     | 58             | 1,136          | 1,796 | 115,4 | 13,6 | 15,4 |
| <b>Déc.</b>   | 8  | 8           | 52 | 27,3                              | 14                               | 47     | 43             | 1,072          | 1,812 | 123,4 | 13,5 | 15,3 |
|               | 18   | 8           | 56 | 11,8                              | 13                               | 28     | 5              | 1,019          | 1,831 | 132,2 | 13,5 | 15,2 |
|               | 28   | 8           | 55 | 55,4                              | 12                               | 23     | 8              | 0,978          | 1,855 | 142,0 | 13,5 | 15,1 |
| <b>Janv.</b>  | 7  | 8           | 52 | 1,7                               | 11                               | 35     | 22             | 0,954          | 1,883 | 152,6 | 13,5 | 15,1 |
|               | 17   | 8           | 45 | 23,9                              | 11                               | 5      | 34             | 0,950          | 1,914 | 163,4 | 13,6 | 15,1 |
|               | 27   | 8           | 37 | 26,7                              | 10                               | 52     | 17             | 0,968          | 1,948 | 171,9 | 13,8 | 15,2 |
| <b>Févr.</b>  | 6  | 8           | 29 | 51,5                              | 10                               | 51     | 29             | 1,009          | 1,985 | 168,2 | 14,0 | 15,3 |
|               | 16   | 8           | 24 | 3,1                               | 10                               | 58     | 18             | 1,074          | 2,024 | 158,2 | 14,2 | 15,5 |
|               | 26   | 8           | 20 | 58,7                              | 11                               | 7      | 45             | 1,159          | 2,066 | 147,9 | 14,5 | 15,7 |
| <b>Mars</b>   | 7  | 8           | 21 | 0,8                               | 11                               | 15     | 29             | 1,264          | 2,110 | 138,1 | 14,9 | 16,0 |
|               | 17   | 8           | 24 | 2,5                               | 11                               | 18     | 34             | 1,385          | 2,155 | 129,1 | 15,2 | 16,2 |
|               | 27   | 8           | 29 | 45,2                              | 11                               | 14     | 55             | 1,519          | 2,202 | 120,7 | 15,6 | 16,5 |
| <b>Avril</b>  | 6  | 8           | 37 | 42,3                              | +11                              | 3      | 16             | 1,664          | 2,251 | 112,9 | 15,9 | 16,7 |

Opposition le 29 janvier à 15h 24m 47s UT.

Passage au périhélie: le 29 octobre à 18h 13m 11s UT.

## COMÈTE HARRINGTON

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 13 observations réparties entre le 3 août 1960 et le 6 octobre 1980, 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  $-0,05''$  et l'écart-type est de  $5,15''$ .

Epoque: 18 octobre 1980 0h ET, jour julien 2 444 530,5

|                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| $T = 1980 \text{ décembre } 24,64449$ | $\pm 0,04286$                        |
| $\omega = 233,03832^\circ$            | $\pm 0,03660$                        |
| $\Omega = 118,95565^\circ$            | $\pm 0,03363$                        |
| $i = 8,65208^\circ$                   | $\pm 0,00500$                        |
| $q = 1,6046303 \text{ UA}$            | $\pm 0,0001340$                      |
| $e = 0,5557152$                       | $\pm 0,0003419$                      |
| $a = 3,6117154 \text{ UA}$            | $\pm 0,0030814$                      |
| $n = 0,14359316^\circ/\text{jour}$    | $\pm 0,00018375$                     |
| $P = 6,864 \text{ ans}$               | $\pm 0,00878 \text{ (3,2084 jours)}$ |

Les paramètres des forces non gravitationnelles ont les valeurs suivantes:

$$A_1 = 0,56 \times 10^{-8} \pm 0,20 \times 10^{-8}$$

$$A_2 = 0,1118 \times 10^{-8} \pm 0,0012 \times 10^{-8}$$

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

Epoque: 1987 octobre 31.0 ET, jour julien 2 447 099,5

T: 1987 octobre 31,91742 ET

|                                    |                            | P           | Q           |
|------------------------------------|----------------------------|-------------|-------------|
| $q = 1,5960879 \text{ UA}$         | (1950.0)                   |             |             |
| $n = 0,14405718^\circ/\text{jour}$ | $\omega = 233,03915^\circ$ | +0,98225826 | +0,13347232 |
| $a = 3,6039555 \text{ UA}$         | $\Omega = 118,94377^\circ$ | -0,08413671 | +0,94144172 |
| $e = 0,5571288$                    | $i = 8,65804^\circ$        | -0,16759990 | +0,30963304 |
| $P = 6,842 \text{ ans}$            |                            |             |             |

**HARRINGTON**  
 Comparaison aux observations

| Dates    |           | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |             |       | O-C            |                | Code<br>observatoire |      |      |                  |      |     |
|----------|-----------|--------------------------------------|----------|-------------|-------|----------------|----------------|----------------------|------|------|------------------|------|-----|
|          |           | Ascension<br>droite                  |          | Déclinaison |       | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |      |      |                  |      |     |
|          |           | h                                    | m        | s           | °     | '              | "              | "                    | "    |      |                  |      |     |
| 1960     | août      | 3,44790                              | 3        | 28          | 18,15 | +              | 9              | 21                   | 57,7 | -0,1 | -1,1             | 689  |     |
|          |           | 4,43580                              | 3        | 30          | 35,35 | +              | 9              | 26                   | 28,4 | -3,4 | -1,9             | 689  |     |
|          |           | 19,40781                             | 4        | 3           | 1,33  | +              | 10             | 15                   | 47,0 | +2,2 | +0,5             | 689  |     |
|          |           | octobre                              | 19,45490 | 4           | 3     | 6,85           | +              | 10                   | 15   | 53,5 | +0,9             | +0,8 | 689 |
|          | 1,42101   |                                      | 5        | 2           | 31,05 | +              | 10             | 1                    | 10,8 | -0,1 | +1,7             | 689  |     |
|          | 1,47606   |                                      | 5        | 2           | 33,06 | +              | 10             | 1                    | 3,9  | +0,5 | +1,0             | 689  |     |
|          | septembre | 25,39036                             | 5        | 6           | 1,73  | +              | 9              | 17                   | 58,6 | -1,6 | +0,9             | 689  |     |
| 26,38899 |           | 5                                    | 5        | 40,06       | +     | 9              | 16             | 41,2                 | -0,0 | +0,3 | 689              |      |     |
| 26,45686 |           | 5                                    | 5        | 38,24       | +     | 9              | 16             | 35,8                 | -1,2 | -0,0 | 689              |      |     |
| 1980     | septembre | 4,49653                              | 17       | 27          | 28,93 | -              | 22             | 5                    | 0,8  | +0,7 | +1,0             | 323  |     |
|          |           | 8,50451                              | 17       | 31          | 54,94 | -              | 22             | 29                   | 1,2  | +4,9 | ( <sup>1</sup> ) | 323  |     |
|          |           | 9,51042                              | 17       | 33          | 6,46  | -              | 22             | 35                   | 12,1 | -1,1 | +2,6             | 323  |     |
|          | octobre   | 6,50417                              | 18       | 17          | 13,17 | -              | 24             | 47                   | 13,5 | -3,9 | ( <sup>1</sup> ) | 323  |     |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

**HARRINGTON**

| Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |                  |    |    |             |     |    |                                   |                                  |        |                |                |      |      |
|--|------------------|----|----|-------------|-----|----|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|------|------|
| Date   | Ascension droite |    |    | Déclinaison |     |    | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |      |      |
|  | h                | m  | s  | °           | '   | "  | UA                                | UA                               | °      |                |                |      |      |
| <b>1987</b>                                  |                  |    |    |             |     |    |                                   |                                  |        |                |                |      |      |
| <b>Mai</b>                                   | 1                | 19 | 32 | 21,8        | -15 | 59 | 17                                | 1,849                            | 2,353  | 107,2          | 15,9           | 21,2 |      |
|  | 11               | 19 | 41 | 52,6        | 15  | 42 | 55                                | 1,681                            | 2,293  | 114,6          | 15,5           | 20,9 |      |
|  | 21               | 19 | 49 | 44,7        | 15  | 33 | 16                                | 1,522                            | 2,233  | 122,3          | 15,2           | 20,5 |      |
|  | 31               | 19 | 55 | 38,2        | 15  | 33 | 55                                | 1,374                            | 2,174  | 130,4          | 14,8           | 20,1 |      |
| <b>Juin</b>                                  | 10               | 19 | 59 | 14,1        | 15  | 48 | 52                                | 1,240                            | 2,115  | 139,2          | 14,4           | 19,7 |      |
|  | 20               | 20 | 0  | 17,3        | 16  | 21 | 47                                | 1,122                            | 2,058  | 148,6          | 14,0           | 19,3 |      |
|  | 30               | 19 | 58 | 37,6        | 17  | 15 | 40                                | 1,021                            | 2,003  | 158,7          | 13,6           | 18,9 |      |
| <b>Juill.</b>                                | 10               | 19 | 54 | 27,0        | 18  | 31 | 0                                 | 0,940                            | 1,949  | 169,4          | 13,2           | 18,5 |      |
|  | 20               | 19 | 48 | 23,7        | 20  | 4  | 36                                | 0,881                            | 1,897  | 178,6          | 12,9           | 18,2 |      |
|  | 30               | 19 | 41 | 36,2        | 21  | 49 | 35                                | 0,843                            | 1,848  | 167,7          | 12,6           | 18,0 |      |
| <b>Août</b>                                  | 9                | 19 | 35 | 43,1        | 23  | 36 | 10                                | 0,826                            | 1,802  | 156,4          | 12,4           | 17,8 |      |
|  | 19               | 19 | 32 | 21,9        | 25  | 14 | 49                                | 0,828                            | 1,759  | 145,7          | 12,3           | 17,6 |      |
|  | 29               | 19 | 32 | 51,4        | 26  | 38 | 11                                | 0,845                            | 1,720  | 135,9          | 12,2           | 17,5 |      |
| <b>Sept.</b>                                 | 8                | 19 | 37 | 58,3        | 27  | 41 | 22                                | 0,874                            | 1,686  | 127,1          | 12,1           | 17,4 |      |
|  | 18               | 19 | 47 | 48,2        | 28  | 21 | 30                                | 0,913                            | 1,657  | 119,4          | 12,1           | 17,4 |      |
|  | 28               | 20 | 2  | 3,7         | 28  | 36 | 19                                | 0,959                            | 1,633  | 112,7          | 12,1           | 17,4 |      |
| <b>Oct.</b>                                  | 8                | 20 | 20 | 9,4         | 28  | 24 | 9                                 | 1,011                            | 1,614  | 106,9          | 12,2           | 17,5 |      |
|  | 18               | 20 | 41 | 17,0        | 27  | 44 | 1                                 | 1,068                            | 1,602  | 101,8          | 12,2           | 17,5 |      |
|  | 28               | 21 | 4  | 40,5        | 26  | 35 | 38                                | 1,131                            | 1,597  | 97,2           | 12,3           | 17,6 |      |
| <b>Nov.</b>                                  | 7                | 21 | 29 | 33,8        | 25  | 0  | 3                                 | 1,199                            | 1,597  | 93,2           | 12,5           | 17,8 |      |
|  | 17               | 21 | 55 | 15,5        | 22  | 59 | 45                                | 1,273                            | 1,604  | 89,5           | 12,6           | 17,9 |      |
|  | 27               | 22 | 21 | 15,5        | 20  | 38 | 1                                 | 1,353                            | 1,618  | 86,0           | 12,8           | 18,1 |      |
| <b>Déc.</b>                                  | 7                | 22 | 47 | 10,0        | 17  | 59 | 11                                | 1,440                            | 1,637  | 82,7           | 13,0           | 18,3 |      |
|  | 17               | 23 | 12 | 42,9        | 15  | 8  | 0                                 | 1,534                            | 1,663  | 79,4           | 13,3           | 18,6 |      |
|  | 27               | 23 | 37 | 47,3        | 12  | 8  | 56                                | 1,635                            | 1,693  | 76,1           | 13,5           | 18,8 |      |
| <b>Janv.</b>                                 | 6                | 0  | 2  | 19,0        | 9   | 6  | 30                                | 1,743                            | 1,728  | 72,7           | 13,8           | 19,1 |      |
|  | 16               | 0  | 26 | 17,4        | 6   | 4  | 31                                | 1,857                            | 1,768  | 69,3           | 14,1           | 19,4 |      |
|  | 26               | 0  | 49 | 45,5        | 3   | 6  | 8                                 | 1,978                            | 1,812  | 65,8           | 14,4           | 19,7 |      |
| <b>Févr.</b>                                 | 5                | 1  | 12 | 45,6        | -   | 0  | 14                                | 6                                | 2,103  | 1,858          | 62,1           | 14,7 | 20,0 |
|  | 15               | 1  | 35 | 20,7        | +   | 2  | 29                                | 32                               | 2,233  | 1,908          | 58,3           | 15,0 | 20,3 |
|  | 25               | 1  | 57 | 34,8        | 5   | 3  | 18                                | 2,365                            | 1,960  | 54,3           | 15,3           | 20,6 |      |
| <b>Mars</b>                                  | 6                | 2  | 19 | 29,6        | 7   | 25 | 57                                | 2,499                            | 2,015  | 50,3           | 15,6           | 20,9 |      |
|  | 16               | 2  | 41 | 7,2         | 9   | 36 | 45                                | 2,633                            | 2,071  | 46,1           | 15,9           | 21,2 |      |
|  | 26               | 3  | 2  | 29,3        | 11  | 35 | 15                                | 2,766                            | 2,128  | 41,8           | 16,1           | 21,5 |      |
| <b>Avril</b>                                 | 5                | 3  | 23 | 35,5        | +13 | 21 | 8                                 | 2,896                            | 2,187  | 37,4           | 16,4           | 21,7 |      |

*Opposition le 19 juillet à 4h 42m 28s UT.  
Passage au périhélie: le 31 octobre à 22h 0m 6s UT.*

## COMÈTE BORRELY

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 48 observations réparties entre le 25 septembre 1960 et le 15 mai 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 0,02'' et l'écart-type est de 2,69''.

Epoque: 25 février 1981 0h ET, jour julien 2 444 660,5

|            |                       |       |                       |
|------------|-----------------------|-------|-----------------------|
| $T =$      | 1981 février 20,00920 | $\pm$ | 0,00186               |
| $\omega =$ | 352,77023°            | $\pm$ | 0,00136               |
| $\Omega =$ | 75,05895°             | $\pm$ | 0,00069               |
| $i =$      | 30,20085°             | $\pm$ | 0,00025               |
| $q =$      | 1,3192745 UA          | $\pm$ | 0,0000064             |
| $e =$      | 0,6314769             | $\pm$ | 0,0000179             |
| $a =$      | 3,5798963 UA          | $\pm$ | 0,0001914             |
| $n =$      | 0,14551186°/jour      | $\pm$ | 0,00001167            |
| $P =$      | 6,774 ans             | $\pm$ | 0,00054 (0,1984 jour) |

Les paramètres des forces non gravitationnelles ont les valeurs suivantes:

$$A_1 = 0,195 \times 10^{-8} \pm 0,077 \times 10^{-8}$$

$$A_2 = -0,0416 \times 10^{-8} \pm 0,0035 \times 10^{-8}$$

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

Epoque: 1987 décembre 18.0 ET, jour julien 2 447 147,5

T: 1987 décembre 18,31535 ET

| $q$   | 1,3567818 UA     | (1950.0)            | P           | Q           |
|-------|------------------|---------------------|-------------|-------------|
| $n$   | 0,14366072°/jour | $\omega$ 353,32342° | +0,35813423 | -0,79653576 |
| $a$   | 3,6105831 UA     | $\Omega$ 74,74613°  | +0,87824490 | +0,11032025 |
| $e$   | 0,6242209        | $i$ 30,32418°       | +0,31690025 | +0,59444109 |
| $P =$ | 6,861 ans        |                     |             |             |

**BORRELY**  
 Comparaison aux observations

| Dates | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |          |    |             |       |   | O-C            |                | Code<br>observatoire |                  |                  |     |
|-------|--------------------------------------|----------|----|-------------|-------|---|----------------|----------------|----------------------|------------------|------------------|-----|
|       | Ascension<br>droite                  |          |    | Déclinaison |       |   | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |                  |                  |     |
|       |                                      | h        | m  | s           | °     | ' | "              | "              | "                    |                  |                  |     |
| 1960  | septembre                            | 25,49403 | 10 | 22          | 33,60 | + | 29             | 22             | 12,2                 | -0,6             | +0,9             | 689 |
|       |                                      | 25,50234 | 10 | 22          | 34,90 | + | 29             | 22             | 10,2                 | -1,7             | +0,9             | 689 |
|       | octobre                              | 25,48732 | 11 | 38          | 1,82  | + | 27             | 14             | 31,6                 | +2,0             | +0,6             | 689 |
|       |                                      | 25,50947 | 11 | 38          | 4,86  | + | 27             | 14             | 26,7                 | +2,3             | +0,7             | 689 |
|       | décembre                             | 18,45788 | 13 | 17          | 14,31 | + | 26             | 25             | 19,3                 | +2,4             | +0,8             | 689 |
|       |                                      | 19,45103 | 13 | 18          | 34,30 | + | 26             | 28             | 34,9                 | +1,8             | +0,8             | 689 |
| 1961  | janvier                              | 13,49273 | 13 | 44          | 48,76 | + | 28             | 49             | 45,0                 | -1,5             | -2,3             | 689 |
|       | février                              | 22,39316 | 13 | 49          | 53,52 | + | 35             | 21             | 39,4                 | -0,8             | -0,2             | 689 |
| 1974  | novembre                             | 10,40640 | 12 | 56          | 32,32 | + | 20             | 11             | 54,2                 | +6,9             | +1,5             | 801 |
|       | décembre                             | 23,40516 | 13 | 58          | 56,65 | + | 18             | 12             | 55,9                 | +3,7             | -1,0             | 801 |
| 1975  | janvier                              | 23,79653 | 14 | 25          | 28,21 | + | 19             | 48             | 36,1                 | -9,3             | +2,2             | 372 |
|       |                                      | 23,81528 | 14 | 25          | 28,86 | + | 19             | 48             | 41,1                 | -8,0             | +1,0             | 372 |
|       | mars                                 | 5,34826  | 14 | 25          | 43,92 | + | 24             | 49             | 3,0                  | +0,2             | -0,5             | 801 |
|       |                                      | 19,25156 | 14 | 16          | 4,98  | + | 26             | 30             | 16,9                 | +1,5             | -1,4             | 801 |
| 1980  | juillet                              | 9,31181  | 23 | 43          | 57,60 | - | 43             | 32             | 36,0                 | ( <sup>1</sup> ) | ( <sup>1</sup> ) | 809 |
|       |                                      | 9,32570  | 23 | 43          | 57,12 | - | 43             | 31             | 47,2                 | ( <sup>1</sup> ) | ( <sup>1</sup> ) | 809 |
|       |                                      | 21,34514 | 23 | 51          | 17,71 | - | 46             | 31             | 2,2                  | +1,2             | +1,4             | 809 |
|       |                                      | 21,36875 | 23 | 51          | 18,31 | - | 46             | 31             | 25,1                 | +1,4             | +1,0             | 809 |
|       | septembre                            | 9,76919  | 23 | 25          | 38,00 | - | 58             | 47             | 22,3                 | +2,5             | +0,6             | 323 |
|       | octobre                              | 29,57187 | 22 | 36          | 19,64 | - | 53             | 20             | 25,8                 | -0,1             | -0,8             | 323 |
|       | novembre                             | 7,54236  | 22 | 39          | 55,35 | - | 50             | 21             | 16,1                 | +1,2             | +0,5             | 323 |
|       |                                      | 26,51319 | 22 | 58          | 35,92 | - | 42             | 39             | 26,2                 | +1,6             | +5,0             | 323 |
|       | décembre                             | 2,05278  | 23 | 6           | 13,40 | - | 40             | 5              | 15,5                 | -2,7             | -1,5             | 809 |
|       |                                      | 2,08056  | 23 | 6           | 15,92 | - | 40             | 4              | 26,0                 | -0,1             | -0,1             | 809 |
|       |                                      | 5,47352  | 23 | 11          | 19,86 | - | 38             | 25             | 42,2                 | +3,9             | -0,8             | 474 |
|       |                                      | 5,48490  | 23 | 11          | 20,79 | - | 38             | 25             | 22,7                 | +2,3             | -1,6             | 474 |
|       |                                      | 12,56875 | 23 | 22          | 44,31 | - | 34             | 49             | 18,4                 | -5,9             | +2,2             | 323 |
|       |                                      | 14,16391 | 23 | 25          | 27,01 | - | 33             | 58             | 58,5                 | -3,4             | +0,9             | 675 |
|       |                                      | 30,40949 | 23 | 55          | 24,43 | - | 24             | 49             | 54,2                 | -2,1             | -2,6             | 386 |
|       |                                      | 30,41719 | 23 | 55          | 25,32 | - | 24             | 49             | 38,3                 | -2,1             | -3,2             | 386 |
| 1981  | janvier                              | 3,41574  | 0  | 3           | 22,40 | - | 22             | 25             | 19,0                 | -1,7             | +1,5             | 386 |
|       |                                      | 4,42031  | 0  | 5           | 24,35 | - | 21             | 48             | 36,9                 | +0,9             | -0,8             | 386 |
|       |                                      | 26,12050 | 0  | 52          | 8,71  | - | 7              | 58             | 17,1                 | -1,6             | -2,3             | 675 |
|       |                                      | 27,10644 | 0  | 54          | 23,78 | - | 7              | 19             | 26,5                 | -1,1             | -0,7             | 675 |
|       |                                      | 28,79170 | 0  | 58          | 16,13 | - | 6              | 13             | 1,1                  | -1,3             | -1,0             | 491 |
|       |                                      | 29,80214 | 1  | 0           | 36,37 | - | 5              | 33             | 9,3                  | -1,6             | -1,6             | 491 |

(<sup>1</sup>) O-C supérieur à 10".

**BORRELY**  
 Comparaison aux observations

| Dates        | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |   |    |             |   |    | O-C            |                | Code<br>observatoire |     |
|--------------|--------------------------------------|---|----|-------------|---|----|----------------|----------------|----------------------|-----|
|              | Ascension<br>droite                  |   |    | Déclinaison |   |    | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |     |
|              |                                      | h | m  | s           | ° | '  | "              | "              | "                    |     |
| 1981 janvier | 30,41701                             | 1 | 2  | 2,21        | - | 5  | 8 48,2         | +0,4           | +2,6                 | 375 |
|              | 30,43438                             | 1 | 2  | 4,59        | - | 5  | 8 11,6         | +0,2           | -2,0                 | 375 |
|              | 30,98852                             | 1 | 3  | 21,92       | - | 4  | 46 18,0        | -3,0           | -0,6                 | 801 |
| février      | 5,43264                              | 1 | 16 | 15,34       | - | 1  | 11 30,6        | -1,0           | -6,5                 | 375 |
|              | 5,43628                              | 1 | 16 | 15,95       | - | 1  | 11 18,7        | +0,3           | -3,2                 | 375 |
| mars         | 8,15208                              | 2 | 36 | 48,10       | + | 17 | 58 39,0        | +0,6           | +3,7                 | 657 |
|              | 9,14653                              | 2 | 39 | 40,70       | + | 18 | 32 24,9        | +7,8           | +1,2                 | 657 |
|              | 18,17222                             | 3 | 6  | 34,88       | + | 23 | 24 42,9        | +8,5           | +2,4                 | 657 |
|              | 30,46528                             | 3 | 45 | 50,37       | + | 29 | 14 21,6        | +1,3           | +2,0                 | 394 |
| avril        | 30,47222                             | 3 | 45 | 51,46       | + | 29 | 14 30,4        | -3,0           | +0,1                 | 394 |
|              | 2,15868                              | 3 | 54 | 51,43       | + | 30 | 22 37,6        | +1,4           | +2,2                 | 687 |
|              | 25,15556                             | 5 | 17 | 12,01       | + | 37 | 48 24,3        | -1,2           | +2,2                 | 687 |
| mai          | 12,18300                             | 6 | 21 | 49,90       | + | 40 | 33 17,4        | -2,0           | -0,6                 | 675 |
|              | 13,18266                             | 6 | 25 | 38,05       | + | 40 | 38 43,6        | -1,0           | -0,5                 | 675 |

**BORRELY**

| Date         | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |      | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |      |      |
|--------------|--|-------------|------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|------|------|
|              | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |      |                                   |                                  |        |                |                |       |      |      |
|              | h  | m           | s    | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °     |      |      |
| <b>1987</b>  |  |             |      |                                   |                                  |        |                |                |       |      |      |
| <b>Août</b>  | 1  | 2 19        | 50,4 | -30                               | 55                               | 22     | 1,538          | 2,032          | 103,6 | 14,1 | 16,6 |
|              | 11   | 2 37        | 39,3 | 31                                | 54                               | 6      | 1,411          | 1,961          | 106,8 | 13,6 | 16,3 |
|              | 21   | 2 54        | 24,7 | 33                                | 3                                | 30     | 1,292          | 1,890          | 109,7 | 13,2 | 16,1 |
|              | 31   | 3 9         | 35,0 | 34                                | 20                               | 59     | 1,180          | 1,821          | 112,3 | 12,8 | 15,8 |
| <b>Sept.</b> | 10   | 3 22        | 33,9 | 35                                | 41                               | 44     | 1,076          | 1,754          | 114,7 | 12,3 | 15,5 |
|              | 20   | 3 32        | 37,2 | 36                                | 59                               | 23     | 0,978          | 1,690          | 117,0 | 11,9 | 15,2 |
|              | 30   | 3 38        | 49,6 | 38                                | 3                                | 47     | 0,885          | 1,628          | 119,2 | 11,4 | 14,9 |
| <b>Oct.</b>  | 10   | 3 40        | 19,5 | 38                                | 39                               | 30     | 0,799          | 1,571          | 121,5 | 11,0 | 14,6 |
|              | 20   | 3 36        | 22,8 | 38                                | 25                               | 20     | 0,717          | 1,518          | 124,0 | 10,5 | 14,3 |
|              | 30   | 3 26        | 48,2 | 36                                | 50                               | 11     | 0,642          | 1,471          | 126,9 | 10,1 | 14,0 |
| <b>Nov.</b>  | 9  | 3 12        | 38,4 | 33                                | 15                               | 21     | 0,577          | 1,431          | 130,0 | 9,6  | 13,7 |
|              | 19   | 2 56        | 9,5  | 27                                | 3                                | 51     | 0,524          | 1,399          | 132,9 | 9,3  | 13,5 |
|              | 29   | 2 40        | 34,0 | 17                                | 59                               | 59     | 0,491          | 1,375          | 134,4 | 9,0  | 13,3 |
| <b>Déc.</b>  | 9  | 2 28        | 51,3 | - 6                               | 41                               | 10     | 0,483          | 1,361          | 133,1 | 8,9  | 13,2 |
|              | 19   | 2 22        | 45,2 | + 5                               | 22                               | 12     | 0,503          | 1,357          | 128,7 | 9,0  | 13,3 |
|              | 29   | 2 22        | 59,0 | 16                                | 35                               | 10     | 0,551          | 1,362          | 122,7 | 9,2  | 13,5 |
| <b>Janv.</b> | 8  | 2 29        | 29,3 | 26                                | 5                                | 41     | 0,622          | 1,378          | 116,5 | 9,6  | 13,8 |
|              | 18   | 2 41        | 53,1 | 33                                | 46                               | 16     | 0,708          | 1,403          | 111,0 | 10,0 | 14,1 |
|              | 28   | 2 59        | 51,4 | 39                                | 50                               | 26     | 0,807          | 1,436          | 106,1 | 10,4 | 14,5 |
| <b>Févr.</b> | 7  | 3 22        | 58,1 | 44                                | 34                               | 25     | 0,914          | 1,477          | 102,0 | 10,8 | 14,8 |
|              | 17   | 3 50        | 43,0 | 48                                | 10                               | 33     | 1,028          | 1,525          | 98,3  | 11,3 | 15,1 |
|              | 27   | 4 22        | 29,2 | 50                                | 47                               | 23     | 1,147          | 1,578          | 94,9  | 11,8 | 15,4 |
| <b>Mars</b>  | 8  | 4 57        | 16,9 | 52                                | 30                               | 28     | 1,271          | 1,636          | 91,7  | 12,2 | 15,7 |
|              | 18   | 5 33        | 53,7 | 53                                | 24                               | 0      | 1,400          | 1,698          | 88,6  | 12,7 | 16,0 |
|              | 28   | 6 11        | 2,4  | 53                                | 32                               | 43     | 1,532          | 1,763          | 85,6  | 13,1 | 16,3 |
| <b>Avril</b> | 7  | 6 47        | 27,6 | 53                                | 2                                | 10     | 1,669          | 1,831          | 82,5  | 13,6 | 16,6 |
|              | 17   | 7 22        | 14,4 | 51                                | 58                               | 30     | 1,809          | 1,900          | 79,4  | 14,0 | 16,8 |
|              | 27   | 7 54        | 51,7 | 50                                | 28                               | 17     | 1,953          | 1,970          | 76,1  | 14,4 | 17,1 |
| <b>Mai</b>   | 7  | 8 25        | 5,3  | +48                               | 37                               | 50     | 2,099          | 2,042          | 72,8  | 14,8 | 17,3 |

*Opposition le 28 octobre à 22h 59m 42s UT.*

*Passage au périhélie: le 18 décembre à 7h 33m 11s UT.*

## COMÈTE BUS

Les éléments suivants ont été déterminés à partir de 18 observations réparties entre le 9 février 1981 et le 27 juin 1981, 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  $-0,18''$  et l'écart-type est de  $1,59''$ .

Epoque: 11 juin 1981 0h ET, jour julien 2 444 766,5

|            |                    |       |                        |
|------------|--------------------|-------|------------------------|
| $T =$      | 1981 juin 11,36380 | $\pm$ | 0,08335                |
| $\omega =$ | 24,64605°          | $\pm$ | 0,03647                |
| $\Omega =$ | 181,52886°         | $\pm$ | 0,00931                |
| $i =$      | 2,57892°           | $\pm$ | 0,00050                |
| $q =$      | 2,1825751 UA       | $\pm$ | 0,0000963              |
| $e =$      | 0,3747821          | $\pm$ | 0,0002344              |
| $a =$      | 3,4909030 UA       | $\pm$ | 0,0014627              |
| $n =$      | 0,15111145°/jour   | $\pm$ | 0,00009497             |
| $P =$      | 6,523 ans          | $\pm$ | 0,00410 (1,4974 jours) |

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

Epoque: 1987 décembre 19.0 ET, jour julien 2 447 148,5

T: 1987 décembre 19,80403 ET

| $q$   | 2,1926546 UA     | (1950.0) | P          | Q           |             |
|-------|------------------|----------|------------|-------------|-------------|
| $n$   | 0,15075520°/jour | $\omega$ | 24,56496°  | -0,89837366 | +0,43923045 |
| $a$   | 3,4964005 UA     | $\Omega$ | 181,49136° | -0,41003909 | -0,83961657 |
| $e$   | 0,3728823        | $i$      | 2,57676°   | -0,15745694 | -0,31956314 |
| $P =$ | 6,538 ans        |          |            |             |             |

**BUS**  
**Comparaison aux observations**

| Dates        | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 |    |             |       | O-C            |                | Code<br>observatoire |      |       |       |     |
|--------------|--------------------------------------|----|-------------|-------|----------------|----------------|----------------------|------|-------|-------|-----|
|              | Ascension<br>droite                  |    | Déclinaison |       | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ |                      |      |       |       |     |
|              |                                      | h  | m           | s     | °              | '              | "                    | "    |       |       |     |
| 1981 février | 9,64757                              | 11 | 59          | 16,76 | -              | 1              | 11                   | 45,8 | +0,2  | +2,6  | 413 |
|              | 13,64028                             | 11 | 58          | 57,89 | -              | 1              | 5                    | 50,9 | -0,4  | +2,6  | 413 |
| mars         | 2,60104                              | 11 | 53          | 27,48 | -              | 0              | 9                    | 12,9 | +0,7  | -2,2  | 413 |
|              | 3,58906                              | 11 | 52          | 57,36 | -              | 0              | 4                    | 30,5 | +0,8  | -1,7  | 413 |
|              | 4,17280                              | 11 | 52          | 39,27 | -              | 0              | 1                    | 47,6 | +2,9  | -1,0  | 801 |
|              | 4,22568                              | 11 | 52          | 37,30 | -              | 0              | 1                    | 32,0 | -0,0  | -1,0  | 801 |
|              | 5,70174                              | 11 | 51          | 49,43 | +              | 0              | 5                    | 54,0 | -1,2  | +2,2  | 372 |
|              | 5,71979                              | 11 | 51          | 48,70 | +              | 0              | 5                    | 59,7 | -2,6  | +2,4  | 372 |
|              | 7,62836                              | 11 | 50          | 44,45 | +              | 0              | 15                   | 57,6 | -1,1  | -0,7  | 413 |
|              | 9,60486                              | 11 | 49          | 35,12 | +              | 0              | 26                   | 27,7 | +0,8  | -1,7  | 372 |
|              | 11,20264                             | 11 | 48          | 37,00 | +              | 0              | 35                   | 16,8 | +1,1  | -2,6  | 801 |
|              | 11,67118                             | 11 | 48          | 19,47 | +              | 0              | 37                   | 56,4 | -1,2  | -1,8  | 372 |
| avril        | 16,71113                             | 11 | 45          | 8,14  | +              | 1              | 7                    | 8,5  | +0,2  | -2,5  | 413 |
|              | 3,43473                              | 11 | 34          | 23,95 | +              | 2              | 47                   | 55,8 | -0,7* | +4,3* | 474 |
|              | 3,46131                              | 11 | 34          | 23,12 | +              | 2              | 48                   | 3,5  | -0,1* | +4,0* | 474 |
| mai          | 25,20729                             | 11 | 28          | 32,53 | +              | 4              | 0                    | 52,1 | +1,2  | -1,6  | 675 |
|              | 23,08895                             | 11 | 39          | 24,45 | +              | 3              | 24                   | 6,6  | -1,0  | -1,5  | 801 |
| juin         | 24,11951                             | 11 | 40          | 11,23 | +              | 3              | 20                   | 3,2  | +0,9  | -0,7  | 801 |
|              | 6,11803                              | 11 | 51          | 56,23 | +              | 2              | 14                   | 36,8 | -1,1  | -1,1  | 801 |
|              | 27,09139                             | 12 | 17          | 10,94 | -              | 0              | 16                   | 34,0 | +0,9  | +2,7  | 801 |

\* Observation non utilisée pour l'ajustement.

BUS

| Date         | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |    | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong.   | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |      |      |
|--------------|--|-------------|----|-----------------------------------|----------------------------------|----------|----------------|----------------|-------|------|------|
|              | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |    |                                   |                                  |          |                |                |       |      |      |
|              | h  | m           | s  | °                                 | '                                | "        | UA             | UA             | °     |      |      |
| <b>1987</b>  |  |             |    |                                   |                                  |          |                |                |       |      |      |
| <b>Sept.</b> | 1  | 11          | 4  | 49,9                              | +                                | 5 27 47  | 3,320          | 2,323          | 7,7   | 20,0 | 20,3 |
|              | 11   | 11          | 24 | 1,3                               |                                  | 3 32 49  | 3,306          | 2,302          | 3,1   | 19,9 | 20,2 |
|              | 21   | 11          | 43 | 25,6                              | +                                | 1 34 23  | 3,285          | 2,282          | 1,4   | 19,9 | 20,2 |
| <b>Oct.</b>  | 1  | 12          | 3  | 2,6                               | -                                | 0 26 22  | 3,257          | 2,264          | 5,9   | 19,8 | 20,1 |
|              | 11   | 12          | 22 | 52,2                              |                                  | 2 28 7   | 3,222          | 2,247          | 10,4  | 19,7 | 20,1 |
|              | 21   | 12          | 42 | 55,1                              |                                  | 4 29 37  | 3,180          | 2,233          | 14,9  | 19,6 | 20,0 |
|              | 31   | 13          | 3  | 11,1                              |                                  | 6 29 28  | 3,132          | 2,221          | 19,5  | 19,6 | 20,0 |
| <b>Nov.</b>  | 10   | 13          | 23 | 39,2                              |                                  | 8 26 10  | 3,078          | 2,211          | 24,0  | 19,5 | 19,9 |
|              | 20   | 13          | 44 | 19,1                              |                                  | 10 18 22 | 3,018          | 2,203          | 28,7  | 19,4 | 19,9 |
|              | 30   | 14          | 5  | 8,1                               |                                  | 12 4 34  | 2,952          | 2,197          | 33,4  | 19,4 | 19,8 |
| <b>Déc.</b>  | 10   | 14          | 26 | 2,8                               |                                  | 13 43 22 | 2,882          | 2,194          | 38,2  | 19,3 | 19,7 |
|              | 20   | 14          | 46 | 59,3                              |                                  | 15 13 36 | 2,806          | 2,193          | 43,1  | 19,3 | 19,7 |
|              | 30   | 15          | 7  | 50,7                              |                                  | 16 34 5  | 2,725          | 2,194          | 48,1  | 19,2 | 19,6 |
| <b>Janv.</b> | 9  | 15          | 28 | 29,3                              |                                  | 17 43 57 | 2,640          | 2,197          | 53,2  | 19,1 | 19,6 |
|              | 19   | 15          | 48 | 46,0                              |                                  | 18 42 38 | 2,552          | 2,203          | 58,5  | 19,1 | 19,5 |
|              | 29   | 16          | 8  | 28,6                              |                                  | 19 29 46 | 2,459          | 2,211          | 63,9  | 19,0 | 19,4 |
| <b>Févr.</b> | 8  | 16          | 27 | 24,5                              |                                  | 20 5 28  | 2,364          | 2,221          | 69,6  | 19,0 | 19,4 |
|              | 18   | 16          | 45 | 19,6                              |                                  | 20 30 10 | 2,266          | 2,234          | 75,5  | 18,9 | 19,3 |
|              | 28   | 17          | 1  | 56,8                              |                                  | 20 44 36 | 2,167          | 2,248          | 81,7  | 18,9 | 19,2 |
| <b>Mars</b>  | 9  | 17          | 16 | 59,7                              |                                  | 20 49 58 | 2,067          | 2,264          | 88,2  | 18,8 | 19,2 |
|              | 19   | 17          | 30 | 10,0                              |                                  | 20 47 39 | 1,968          | 2,282          | 95,0  | 18,7 | 19,1 |
|              | 29   | 17          | 41 | 7,6                               |                                  | 20 39 19 | 1,872          | 2,303          | 102,4 | 18,7 | 19,0 |
| <b>Avril</b> | 8  | 17          | 49 | 34,9                              |                                  | 20 26 46 | 1,779          | 2,324          | 110,3 | 18,6 | 18,9 |
|              | 18   | 17          | 55 | 13,8                              |                                  | 20 11 43 | 1,694          | 2,348          | 118,7 | 18,6 | 18,9 |
|              | 28   | 17          | 57 | 50,6                              |                                  | 19 55 54 | 1,618          | 2,373          | 127,8 | 18,6 | 18,8 |
| <b>Mai</b>   | 8  | 17          | 57 | 22,5                              |                                  | 19 40 39 | 1,555          | 2,399          | 137,6 | 18,6 | 18,8 |
|              | 18   | 17          | 53 | 57,5                              |                                  | 19 26 56 | 1,509          | 2,427          | 147,9 | 18,6 | 18,8 |
|              | 28   | 17          | 48 | 4,0                               |                                  | 19 15 24 | 1,483          | 2,455          | 158,8 | 18,6 | 18,8 |
| <b>Juin</b>  | 7  | 17          | 40 | 31,4                              |                                  | -19 6 27 | 1,480          | 2,485          | 169,6 | 18,7 | 18,8 |

*Passage au périhélie: le 19 décembre à 19h 16m 33s UT.*

SCHWASSMANN-WACHMANN 1

| Date          | Coordonnées astrométriques<br>1950.0 à 0h UT |             |      | Distance<br>à la Terre<br>à 0h UT | Distance<br>au Soleil<br>à 0h UT | Elong. | m <sub>1</sub> | m <sub>2</sub> |       |      |      |
|---------------|--|-------------|------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------|----------------|-------|------|------|
|               | Ascension<br>droite                          | Déclinaison |      |                                   |                                  |        |                |                |       |      |      |
|               | h  | m           | s    | °                                 | '                                | "      | UA             | UA             | °     |      |      |
| <b>1987</b>   |  |             |      |                                   |                                  |        |                |                |       |      |      |
| <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.

