

MÉMOIRES ET OBSERVATIONS.

ORBITE DE LA COMÈTE TEMPEL-SWIFT (1869 III, 1880 IV) (1);

PAR M. J. BOSSERT.

Retour de la comète en 1891.

Nous ne possédons encore que les observations faites pendant deux apparitions de cette comète, bien que la durée de révolution soit de 5 ans et demi; cela tient à cette particularité que la comète effectue son passage au périhélie dans des conditions alternativement favorables et défavorables pour l'observation; le faible éclat de la comète en 1875 et 1886 et sa position dans le voisinage du Soleil ont empêché de l'observer lors de ces deux retours; il en sera de même en 1897, 1908, etc. Le prochain passage, en 1891, se présentant dans de très bonnes conditions de visibilité, il y a nécessité de fournir à l'avance tous les éléments qui peuvent servir à la recherche de la comète.

Nous avons pris comme point de départ le système d'éléments publié tome III, p. 72, et qui est basé sur les observations des deux apparitions de 1869 et 1880. Ces éléments rapportés à l'équinoxe moyen de 1890,0 deviennent :

$$T = 1886 \text{ mai } 9,462555.$$

π	43°.13'.15",42	} Éclipt. et équin. moy. 1890,0.
Ω	296.57.48,16	
i	5.23.38,07	
$\log a$	0,4938331	
$\log q$	0,0304537	
φ	40°59'30",45	

Comme, de 1886 à 1891, il n'y a aucune grande approche avec l'une quelconque des planètes, nous avons négligé l'effet des perturbations dépendant des planètes autres que Jupiter et Saturne.

Le calcul des perturbations a été continué d'après le procédé employé de 1869 à 1886; la méthode employée est celle de Hansen-Tietjen (Oppolzer, t. II); l'intervalle adopté est de quarante jours

(1) Voir *Bulletin astronomique*, t. II, p. 550; t. III, 23 et 65.

Bulletin astronomique. T. VIII. (Mai 1891.)

et les positions héliocentriques des planètes perturbatrices ont été déduites des Tables de Le Verrier. Le Tableau suivant contient les valeurs de $\frac{d\Delta\omega}{dt}$, $\frac{dM}{dt}$, $U dt$, $\frac{d^2v}{dt^2}$, $\frac{d^2z}{dt^2}$ qui ont servi à former les tableaux d'intégration. Les trois dernières valeurs sont données en unités de la 7^e décimale.

Date.	$\frac{d\Delta\omega}{dt}$.	$\frac{dM}{dt}$.	$U dt$.	$\frac{d^2v}{dt^2}$.	$\frac{d^2z}{dt^2}$.
	Unités de la 7 ^e décimale.				
1886.					
AVRIL 27,0...	+ 0,251	- 0,014	- 25,86	+ 49,07	- 6,34
JUIN 6,0...	- 0,283	0,000	- 34,98	- 24,86	- 4,21
JUILL. 16,0...	- 0,398	+ 0,116	- 0,14	- 37,73	+ 0,62
AOUT 25,0...	- 0,014	+ 0,424	+ 73,13	- 12,93	+ 6,80
OCT. 4,0...	+ 0,607	+ 0,784	+ 180,38	+ 7,61	+ 14,47
NOV. 13,0...	+ 1,369	+ 1,189	+ 320,59	+ 27,98	+ 23,92
DÉC. 23,0...	+ 2,250	+ 1,288	+ 495,01	+ 39,82	+ 34,87
1887.					
FÉVR. 1,0...	+ 3,259	+ 1,269	+ 704,72	+ 49,46	+ 48,11
MARS 13,0...	+ 4,385	+ 0,996	+ 948,18	+ 56,09	+ 62,26
AVRIL 22,0...	+ 5,698	+ 0,434	+ 1219,47	+ 60,24	+ 76,87
JUIN 1,0...	+ 7,110	- 0,436	+ 1505,96	+ 61,25	+ 90,47
JUILL. 11,0...	+ 8,665	- 1,622	+ 1788,82	+ 59,66	+ 101,54
AOUT 20,0...	+ 10,312	- 3,113	+ 2045,46	+ 55,68	+ 108,63
SEPT. 19,0...	+ 12,016	- 4,891	+ 2254,07	+ 50,12	+ 110,86
NOV. 8,0...	+ 13,711	- 6,927	+ 2599,01	+ 43,59	+ 108,00
DÉC. 18,0...	+ 15,366	- 9,187	+ 2473,76	+ 37,00	+ 100,58
1888.					
JANV. 27,0...	+ 16,947	- 11,638	+ 2481,19	+ 30,98	+ 89,65
MARS 7,0...	+ 18,430	- 14,248	+ 2431,18	+ 26,00	+ 76,47
AVRIL 16,0...	+ 19,808	- 16,992	+ 2336,93	+ 21,85	+ 61,76
MAI 26,0...	+ 21,081	- 19,849	+ 2212,51	+ 18,99	+ 47,04
JUILL. 5,0...	+ 22,259	- 22,804	+ 2069,49	+ 17,10	+ 32,70
AOUT 14,0...	+ 23,358	- 25,846	+ 1918,99	+ 16,03	+ 19,17
SEPT. 23,0...	+ 24,395	- 28,971	+ 1766,79	+ 15,68	+ 6,57
NOV. 2,0...	+ 25,391	- 32,176	+ 1618,25	+ 15,95	- 4,87
DÉC. 12,0...	+ 26,364	- 35,463	+ 1476,54	+ 16,68	- 15,48
1889.					
JANV. 21,0...	+ 27,338	- 38,835	+ 1343,50	+ 17,82	- 25,26
MARS 2,0...	+ 28,330	- 42,298	+ 1220,13	+ 19,36	- 34,34
AVRIL 11,0...	+ 29,363	- 45,860	+ 1106,89	+ 21,24	- 42,90
MAI 21,0...	+ 30,459	- 49,531	+ 1003,94	+ 23,51	- 51,07
JUIN 30,0...	+ 31,642	- 53,322	+ 910,82	+ 26,40	- 59,29
AOUT 9,0...	+ 32,938	- 57,249	+ 827,64	+ 29,76	- 67,29
SEPT. 18,0...	+ 34,390	- 61,327	+ 754,30	+ 33,70	- 75,57
OCT. 28,0...	+ 35,997	- 65,578	+ 689,65	+ 38,41	- 84,17
DÉC. 7,0...	+ 37,838	- 70,026	+ 634,28	+ 44,20	- 93,43

MÉMOIRES ET OBSERVATIONS.

187

Date.	$\frac{d\Delta\omega}{dt}$	$\frac{d\Delta M}{dt}$	U dt.	$\frac{d^2v}{dt^2}$ $\frac{d^2z}{dt^2}$		
				Unités de la 7 ^e décimale.		
1890.						
JANV. 16,0...	+ 39,956	- 74,700	+587,70	+ 51,27	- 103,50	
FÉVR. 25,0...	+ 42,420	- 79,634	+549,82	+ 60,12	- 114,83	
AVRIL 6,0...	+ 45,316	- 84,881	+520,45	+ 71,34	- 127,74	
MAI 16,0...	+ 48,761	- 90,491	+499,48	+ 85,84	- 142,76	
JUIN 25,0...	+ 52,910	- 96,542	+486,73	+ 104,99	- 160,54	
AOUT 4,0...	+ 57,984	-103,131	+481,94	+ 130,92	- 182,01	
SEPT. 13,0...	+ 64,284	-110,393	+484,77	+ 166,58	- 208,33	
OCT. 23,0...	+ 72,259	-118,512	+494,23	+ 217,93	- 241,28	
DÉC. 2,0...	+ 82,581	-127,709	+508,64	+ 294,38	- 283,40	
1891.						
JANV. 11,0...	+ 96,298	-138,468	+524,95	+ 413,34	- 338,18	
FÉVR. 20,0...	+115,125	-151,408	+537,14	+ 608,58	- 411,89	
AVRIL 1,0...	+141,999	-167,464	+534,67	+ 948,81	- 512,51	
MAI 11,0...	+182,185	-188,497	+499,81	+ 1669,73	- 617,09	
JUIN 20,0...	+245,857	-218,225	+406,61	+ 2929,53	- 846,91	
JUILL. 30,0...	+352,793	-263,529	+236,54	+ 5958,04	-1084,52	
SEPT. 8,0...	+536,708	-340,665	+ 27,49	+13249,42	-1168,55	
OCT. 18,0...	+790,730	-485,623	-124,55	+24247,76	- 249,10	
NOV. 27,0...	+862,006	-740,853	- 44,09	+12208,89	+1866,18	

De nos tableaux d'intégration nous avons déduit pour la date 1891 novembre 7,0

$$\begin{aligned}\Delta M &= - 59' 22'', 2, \\ \Delta \omega &= + 59' 0'', 6, \\ \frac{dz}{dt} &= - 6041,61, \\ \int \Sigma U dt &= + 50436,61, \\ \frac{dv}{dt} &= + 51616,64, \\ v &= + 118809,47, \\ z &= - 2355,67.\end{aligned}$$

L'application et la réduction de ces valeurs nous ont donné le système d'éléments suivants :

T = 1891 novembre 14,95835, T. m. de Paris.

π	43°.14'.15'',7	} Éclipt. et équin. moy. 1891,0.
Ω	296.31.14,8	
i	5.23.13,8	
$\log a$	0,495370	
$\log q$	0,036071	
φ	40°44'44'',4	

Au moyen de ce système d'éléments, nous avons calculé une éphéméride qui facilitera la recherche de la comète lors de son prochain retour. La valeur du facteur $\frac{1}{r^2 \Delta^2}$ permettra de juger de l'intensité lumineuse de la comète; en 1869, ce facteur était 13,17 et 6,04 aux dates extrêmes des observations; en 1880, ses valeurs étaient 18,46 et 1,70.

Éphéméride calculée pour minuit, temps moyen de Paris.

Date 12h. T. m. Paris.	R. h m s	(\odot). ° ' "	L. dist. à la Terre.	T. d'aberr. m s	$\frac{1}{r^2 \Delta^2}$
1891.					
JUILL. 2.....	22. 4.24	-10. 7,5	0,0492	9.18	0,21
6.....	22. 6. 8	- 9.38,6			
10.....	22. 7.28	- 9. 9,8	9,9993	8.17	0,28
14.....	22. 8.23	- 8.41,2			
18.....	22. 8.50	- 8.12,6	9,9473	7.21	0,39
22.....	22. 8.49	- 7.44,1			
26.....	22. 8.15	- 7.15,7	9,8936	6.30	0,54
30.....	22. 7. 9	- 6.47,3			
AOUT 3.....	22. 5.27	- 6.18,9	9,8390	5.44	0,74
7.....	22. 3.10	- 5.50,4			
11.....	22. 0.18	- 5.21,8	9,7845	5. 3	1,04
15.....	21.56.52	- 4.52,9			
19.....	21.52.52	- 4.23,5	9,7314	4.28	1,44
23.....	21.48.25	- 3.53,4			
27.....	21.43.31	- 3.22,6	9,6812	3.59	1,97
31.....	21.38.20	- 2.50,9			
SEPT. 4.....	21.33. 2	- 2.18,2	9,6353	3.35	2,66
8.....	21.27.45	- 1.43,9			
12.....	21.22.41	- 1. 8,0	9,5946	3.16	3,50
16.....	21.17.58	- 0.30,0			
20.....	21.13.52	+ 0.10,4	9,5587	3. 0	4,49
24.....	21.10.25	+ 0.53,6			
28.....	21. 7.55	+ 1.40,0	9,5265	2.48	5,65
OCT. 2.....	21. 6.24	+ 2.30,1	9,5114	2.42	6,30
4.....	21. 6. 4	+ 2.56,8			
6.....	21. 6. 2	+ 3.24,8	9,4965	2.36	7,01
8.....	21. 6.19	+ 3.54,0			
10.....	21. 6.55	+ 4.24,7	9,4817	2.31	7,77
12.....	21. 7.51	+ 4.56,9			
14.....	21. 9. 9	+ 5.30,8	9,4667	2.26	8,61
16.....	21.10.48	+ 6. 6,4			

MÉMOIRES ET OBSERVATIONS.

189

Date 12 h. T. m. Paris. 1891.	R. h m s	(δ).	L. dist. a la Terre.	T. d'aberr. m s	$\frac{1}{r^3 \Delta^2}$
18.....	21.12.49	+ 6.43,9	9,4512	2.21	9,54
20.....	21.15.13	+ 7.23,4			
22.....	21.18. 0	+ 8. 4,8	9,4353	2.16	10,54
24.....	21.21.12	+ 8.48,3			
26.....	21.24.50	+ 9.34,0	9,4189	2.11	11,64
28.....	21.28.56	+10.22,2			
30.....	21.33.30	+11.12,8	9,4021	2. 6	12,83
Nov. 1.....	21.38.35	+12. 5,8			
3.....	21.44.11	+13. 1,6	9,3851	2. 1	14,09
5.....	21.50.21	+13.59,9			
7.....	21.57. 7	+15. 0,9	9,3683	1.56	15,41
9.....	22. 4.31	+16. 4,2			
11.....	22.12.34	+17.10,1	9,3520	1.52	16,71
13.....	22.21.20	+18.18,0			
15.....	22.30.48	+19.27,7	9,3372	1.48	17,93
17.....	22.41. 1	+20.38,5			
19.....	22.52. 1	+21.50,0	9,3247	1.45	18,92
21.....	23. 3.47	+23. 1,2			
23.....	23.16.23	+24.11,4	9,3159	1.43	19,56
25.....	23.29.43	+25.19,4			
27.....	23.43.49	+26.24,2	9,3119	1.42	19,68
29.....	23.58.33	+27.25,1			
Déc. 1.....	0.13.53	+28.19,7	9,3138	1.43	19,19
3.....	0.29.39	+29. 7,8			
5.....	0.45.45	+29.49,1	9,3223	1.45	18,06
7.....	1. 2. 2	+30.23,7			
9.....	1.18.16	+30.49,7	9,3376	1.48	16,42
11.....	1.34.22	+31. 7,8			
13.....	1.50. 7	+31.18,1	9,3593	1.54	14,44
15.....	2. 5.28	+31.21,6			
17.....	2.20.13	+31.18,6	9,3863	2. 1	12,37
19.....	2.34.23	+31.10,2			
21.....	2.47.50	+30.57,3	9,4175	2.10	10,35
23.....	3. 0.37	+30.40,6			
25.....	3.12.40	+30.21,0	9,4519	2.21	8,52
27.....	3.24. 3	+29.59,3			
29.....	3.34.45	+29.36,3	9,4883	2.33	6,94

Les coordonnées rectangulaires éclipitiques de la comète pour 1891,0 sont les suivantes :

$$\begin{aligned}
 x &= [9,998462] r \sin(133^{\circ}.20'.20''.9 + \nu), \\
 y &= [9,954519] r \sin(41. 0.24,6 + \nu), \\
 z &= [9,646156] r \sin(53.10.10,0 + \nu).
 \end{aligned}$$

NOTES.

I. Depuis la publication de notre premier Mémoire sur la comète Tempel-Swift, l'Observatoire de Strasbourg a donné dans les *Astronomische Nachrichten* le résultat de ses observations sur cette comète. Nous donnons ci-après la comparaison avec l'éphéméride publiée page 552 (*Bulletin astronomique*, t. II); les Tableaux sont identiques à ceux donnés dans notre Mémoire.

Positions moyennes des étoiles de comparaison.

N ^o d'ordre.	R 1880,0.		⊙ 1880,0.
	h	m s	° ' " 3
92.....	5.32.	16,58	+34.11.32,3
	R 1881,0.		⊙ 1881,0.
104.....	5.53.	31,60	+28.36.17,8
105.....	5.55.	4,18	+28.12.8,3
110.....	6.12.	47,31	+24.36.51,3
111.....	6.14.	0,86	+24.27.58,6
112.....	6.18.	3,40	+23.46.23,5

Comparaison des observations de la comète.

Dates.	T. m. Berlin.	R géoc.	cos ⊙ dR.	⊙ géoc.	d(⊙).	★
1880.	h m s	h m s	s	° ' " 6	+ " 4	92 ^a
DÉC. 25....	9. 7.34	5.32.42,19	+1,96	+34. 0.43,6	+ 0,4	92 ^a
1881.	h m s	h m s	s	° ' " 9	— " 7	104
JANV. 6....	14.14.24	5.53.43,50	+2,83	+28.36.12,9	— 5,7	104
7....	15.10.33	5.55. 7,96	+1,20	+28.14.28,6	—31,4	105
21....	10.41.34	6.12.19,10	+2,73			110
21....	10.59.36			+24.38.31,8	—19,2	110
22....	9.52.18	6.13.26,55	+2,26			111
22....	10. 6.31			+24.27.22,3	—12,2	111
26....	9.57.41	6.18. 7,3	+2,2	+23.44.46,2	+ 3,0	112

La position moyenne de l'étoile 92^a repose sur deux observations méridiennes faites à l'Observatoire de Strasbourg et sur deux observations méridiennes de l'Observatoire de Leyde. Les étoiles 110, 111 et 112 sont déduites d'observations méridiennes faites à Berlin ou à Strasbourg par le D^r Becker.

II. Nous avons dit que la comète avait été découverte une première fois à l'Observatoire de Marseille; c'est une erreur. Tempel ne fut attaché que peu de temps à l'Observatoire et avant 1866.

En 1869, il découvrit la comète III 1869, à son domicile particulier, rue Pythagore, avec une bonne lunette qui lui appartenait en propre. C'est là également, croyons-nous, que furent découvertes les comètes II 1867 et II 1869.

SUR LES GRANDES PERTURBATIONS DES COMÈTES PÉRIODIQUES,

PAR M. L. SCHULHOF.

[Suite (1)].

III. Pour pouvoir relier les nouveaux éléments aux anciens, il nous faut encore exprimer certaines combinaisons des éléments à l'aide des quantités H, K, N, O, ζ , ζ' , Des relations connues fournissent d'abord les équations suivantes, dans lesquelles rien n'est encore négligé :

$$g^2 = G^2 + \gamma^2 + 2H = \frac{2}{r} - \frac{1}{a},$$

$$(12) \quad r^2 = R^2 + \frac{M\pi}{\gamma^2} + 2N, \quad rr' = RR' + K + O;$$

$$(13) \quad \begin{cases} \sqrt{p} \cos i = \sqrt{P} + \sqrt{M\pi} \cos t + X\tau' - Y\xi' + Y'\xi - X'\eta \\ = \sqrt{P} + \sqrt{M\pi} \cos t + \frac{R^2}{\sqrt{P}} H + \frac{G^2}{\sqrt{P}} N - \frac{RR'}{\sqrt{P}} (K + O); \end{cases}$$

$$(14) \quad \begin{cases} \sqrt{p} \sin i \cos \varnothing = X\xi' - X'\xi + \xi\xi' - \zeta\xi', \\ \sqrt{p} \sin i \sin \varnothing = Y\xi' - Y'\xi + \tau\xi' - \zeta\tau'; \end{cases}$$

$$(15) \quad \begin{cases} e \sin \varpi = \frac{\gamma}{r} \left(\frac{p}{r} - 1 \right) - \frac{x}{r} \sqrt{pr'} + \frac{e\xi}{r} \tan \frac{1}{2} i \cos(\nu - \varnothing), \\ e \cos \varpi = \frac{x}{r} \left(\frac{p}{r} - 1 \right) + \frac{\gamma}{r} \sqrt{pr'} + \frac{e\xi}{r} \tan \frac{1}{2} i \sin(\nu - \varnothing); \end{cases}$$

$$(15^*) \quad \begin{cases} e \sin (2\varnothing - \varpi) = \frac{\gamma}{r} \left(\frac{p}{r} - 1 \right) + \frac{x}{r} \sqrt{pr'} - \frac{e\xi}{r} \cot \frac{1}{2} i \cos(\nu + \varnothing), \\ e \cos (2\varnothing - \varpi) = \frac{x}{r} \left(\frac{p}{r} - 1 \right) - \frac{\gamma}{r} \sqrt{pr'} + \frac{e\xi}{r} \cot \frac{1}{2} i \sin(\nu + \varnothing); \end{cases}$$

$$(16) \quad \begin{cases} e \sin i \sin \omega = \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{a} \right) \zeta - rr' \zeta', \\ e \sin i \cos \omega = \frac{1}{\sqrt{p}} [r' \zeta + (p - r) \zeta']. \end{cases}$$

(1) Voir *Bulletin astronomique*, VIII, p. 147.