

chromatiques. Il sera particulièrement aisé d'appliquer ce criterium à celles des étoiles du type Algol dont la variation est rapide dès son début; tel n'est d'ailleurs pas le cas pour Algol, dont la courbe ne varie que très lentement au voisinage de la constance d'éclat.

En résumé, il semble que les méthodes décrites dans cet article ont porté la question de la dispersion cosmique sur un terrain nouveau; dès maintenant elles permettent d'assigner à la valeur de cette dispersion une limite supérieure, et dix mille fois plus précise que celle qu'il avait été possible auparavant de tirer de l'expérience; en outre, les premiers résultats qu'elles ont déjà fournis, bien que seulement probables et encore sujets à rectification, sont positifs et présentent une concordance qualitative encourageante; enfin elles ont conduit à envisager toute une série de phénomènes, non encore signalés dans les étoiles variables, et dont elles sont susceptibles de mettre en évidence les effets, tout en les séparant nettement, pour une classe nombreuse d'étoiles, de ceux de la dispersion dans le vide.

Il paraît surtout nécessaire, à l'heure actuelle, de poursuivre les observations à l'aide de ces méthodes et d'en augmenter le nombre et la précision.

SUR LE RETOUR DE LA COMÈTE TEMPEL-SWIFT EN 1908 ;

PAR M. E. MAUBANT.

La comète Tempel-Swift, découverte une première fois par Tempel à Marseille, le 27 novembre 1869, fut très peu observée cette année-là, et la petitesse de l'arc parcouru empêcha de déterminer les éléments de l'orbite elliptique. Swift, à Rochester (États-Unis), la découvrit de nouveau le 11 octobre 1880. MM. Schulhof et Bossert, qui, avec d'autres astronomes, en déterminèrent les éléments provisoires, lui assignèrent les premiers une révolution de 5 ans et demi. Cette durée de révolution a eu pour conséquence de produire, dans les retours suivants, des conditions de visibilité

alternativement favorables et défavorables. Son éclat en 1869, 1880 et 1891 a été environ 100 fois plus grand qu'en 1875, 1886 et 1897. Aussi, de même qu'elle n'avait pas été aperçue en 1875, ne le fût-elle pas davantage en 1886 et 1897, tandis qu'en 1891 on put l'observer un grand nombre de fois.

Après 1897 les conditions de visibilité changèrent, par suite des fortes perturbations produites par Jupiter pendant la période de 1897 à 1902. Ces perturbations eurent pour principal effet d'augmenter la durée de révolution de 48 jours, circonstance qui empêcha, ainsi que l'avait prévu M. Bossert, de retrouver la comète en 1902.

A son retour actuel, en 1908, elle est assez éloignée du Soleil, mais malheureusement très faible; son intensité lumineuse $J = \frac{1}{r^2 \Delta^2}$ n'est à son maximum que de 1,58 alors qu'elle était encore de 1,83 le 23 janvier 1892, dernier jour d'observation lors de l'apparition de 1891-92.

Dans la période 1908-1914 les perturbations seront encore plus considérables qu'en 1897-1903, car la comète sera plus près de Jupiter : à l'aphélie en 1900, l'élongation était d'environ $+ 17^\circ$, tandis qu'en 1911 elle sera voisine de 0° . Comme l'élongation sera négative avant le passage à l'aphélie et positive après, on ne peut pas prévoir le sens du changement de la durée de révolution; il est seulement possible d'affirmer que le retour de 1914 sera extrêmement défavorable.

Mais en 1920, le passage non perturbé se trouvant vers 1920,1 et cette date pouvant être sensiblement modifiée par suite des perturbations, les conditions de visibilité seront meilleures qu'en 1914.

Je me suis proposé de calculer les perturbations subies par la comète depuis 1897 et d'en déduire une éphéméride pour son retour, en 1908. J'ai pris pour base de ce calcul les éléments suivants, publiés par M. Bossert dans le *Bulletin astronomique* (t. XIV, 1897, p. 22) (1).

(1) La *Connaissance des Temps* a publié pour 1902 des éléments communiqués par M. Bossert; mais, n'ayant pu avoir, au moment où j'ai commencé mon travail, aucun renseignement sur la manière dont ils avaient été obtenus, j'ai cru devoir prendre pour point de départ les éléments cités plus haut.

Époque de l'osculation : 1897 juin 8,0, t. m. de Paris.

T.....	Jun 4,73872	
π	43°.26'.41",32	} Éclipt. et équin. 1900,0
Ω	296.27. 9,55	
i	5.23.25,27	
φ	40.42.37,08	
μ	639",70740	
$\log a$	0,496017	

La comète ne s'approchant d'aucune grosse planète autre que Jupiter et Saturne, les perturbations produites par ces deux astres ont seules été calculées. La méthode employée est celle dite *de la variation des constantes*.

Voici, à la date 1903 janvier 9,0, les perturbations subies par la comète :

	Jupiter.	Saturne.	Sommes.
ΔM	-5°.48'.12",14	-41",26	-5°.48'.53",40
$\Delta \pi$	+0.22. 8,39	-11,56	+0.21.56,83
$\Delta \Omega$	-6. 4.23,14	-27,13	-6. 4.50,27
Δi	+ 3. 9,78	+ 0,94	+ 3.10,72
$\Delta \varphi$	-1. 2. 4,64	-46,76	-1. 2.51,40
$\Delta \mu$	- 14,39825	- 0,05018	- 14,44843

En appliquant ces valeurs aux éléments qui précèdent on obtient :

Époque : 1903 janv. 9,0, t. m. de Paris.

T.....	1903 janv. 24,74404	
M.....	357°.15'.55",9	} Éclipt. et équin. 1900,0
π	43.48.38,2	
Ω	290.22.19,3	
i	5.26.36,0	
φ	39.39.45,7	
μ	625",2590	
$\log a$	0,502631	

Cette partie du travail était terminée lorsque M. Schulhof trouva, dans les papiers de M. Bossert, le calcul des perturbations ayant

servi à déduire les éléments suivants, parus dans la *Connaissance des Temps* :

Époque : 1902 août 22,0, t. m. de Paris.

T.....	1903 janv. 24,72569	
π	43°.48'.20,3	} Éclipt. et équin. 1900,0
Ω	290.12. 0,5	
i	5.26.21,3	
e	0,6381734	
$\log q$	0,0613036	
Révolution sidérale....	5,678	

A la date 1902 août 22,0, j'avais obtenu :

M.....	332°.58'. 1",1	
π	43.48.30,9	} Éclipt. et équin. 1900,0
Ω	290.22.33,5	
i	5.26.38,0	
φ	39.40.26,9	
μ	624",9117	

Il y a accord entre ces deux systèmes d'éléments, sauf pour la valeur qui a subi les perturbations les plus importantes, le nœud, qui diffère de $10'33''$. Je n'ai rien trouvé de douteux dans les calculs; mais cet écart, qui ne peut avoir d'effet sur le calcul des perturbations approchées puisque l'inclinaison est faible, résulte probablement des différents procédés employés. M. Bossert, qui a déterminé les perturbations de 20 en 20 jours, ce qui évite les erreurs dans la marche des différences, a formé neuf groupes et adopté, pour chacun d'eux, les éléments trouvés par l'intégration des perturbations. De mon côté, j'ai calculé de 40 en 40 jours et formé sept groupes; mais, au lieu de me servir, pour chacun, des éléments fournis par l'intégration, j'ai pris, à l'aide d'un calcul de première approximation, les éléments qui correspondent au milieu de chaque groupe, afin de tenir compte, autant que possible, des termes d'ordre supérieur.

J'ai formé la moyenne, pour la date août 22,0, entre les valeurs obtenues par les deux méthodes.

MÉMOIRES ET OBSERVATIONS.

41

Cela a donné :

Époque : 1902 août 22,0, t. m. de Paris.

M.....	332.58'. 5",0	} Éclipt. et équin. 1900,0
π	43.48.25,6	
Ω	290.17.17,0	
i	5.26.29,7	
φ	39.39.53,8	
μ	624",8998	
$\log a$	0,502798	

En partant de ces nouveaux éléments j'ai déterminé les perturbations approchées jusqu'au 23 septembre 1908. Ce calcul a été fait, comme le premier, à des intervalles de 40 jours, mais en formant seulement trois groupes différents, car, la comète et Jupiter ayant été pendant cette période éloignés l'un de l'autre, l'action perturbatrice de la planète a été peu sensible.

Voici les sommes des perturbations produites par Jupiter et Saturne de 1902 août 22,0 à 1908 septembre 23,0 :

ΔM	-23'. 5",54
$\Delta \pi$	+ 3. 9,55
$\Delta \Omega$	- 7.44,10
Δi	+ 1,41
$\Delta \varphi$	- 2.15,07
$\Delta \mu$	- 0,2914

En ajoutant ces valeurs aux éléments donnés précédemment on obtient le système d'éléments suivants, rapportés à l'équinoxe et à l'écliptique moyens 1900,0 :

Époque : 1908 sept. 23,0, t. m. de Paris.

T.....	1908 sept. 30,88236	
M.....	358.37'.56",6	} Équin. et éclipt. 1900,0
π	43.51.35,2	
Ω	290. 9.32,9	
i	5.26.31,1	
φ	39.37.38,7	
μ	624",6084	
$\log a$	0,502933	

Afin de faciliter la recherche de la comète en 1908, j'ai, à l'aide de ces derniers éléments, calculé plusieurs éphémérides qui ont paru dans les nos 4269 et 4277 des *Astronomische Nachrichten*.

Malgré le peu d'éclat de la comète, M. Javelle, à Nice, a cependant pu la retrouver, le 29 septembre 1908.

OBSERVATIONS DE PLANÈTES ET DE COMÈTES,

FAITES A L'OBSERVATOIRE DE BESANÇON (équatorial coudé);

PAR M. P. CHOFARDET.

Dates.	T. m. Besançon.	$\Delta R.$	$\Delta \odot.$	N. dec.	R app.	log f. p.	\odot app.	log f. p.	*
(554) Peraga.									
1907.	h m s	m s	' "		h m s		' "		
SEPT. 16.	12.27.31	-1. 1,34	+ 5.29,6	12: 9	23.23.56,68	$\bar{2},870$	88.57.53,4	0,803 <i>n</i>	1
17.	12. 3.54	+0.48,70	-12. 7,0	12: 9	23.23. 1,06	$\bar{2},618$	89. 2.49,6	0,804 <i>n</i>	2
18.	11.23.23	-2. 9,17	- 6.15,4	12: 9	23.22. 6,20	$\bar{2},310$ <i>n</i>	89. 7.38,0	0,804 <i>n</i>	3
(564) Suleika.									
Nov. 29.	11.54.55	+1.12,88	- 4.12,1	12: 9	2.28.25,80	$\bar{1},294$	86.29.48,7	0,787 <i>n</i>	4
30.	9.29.14	-1. 3,82	-14.19,5	12: 9	2.27.54,17	$\bar{2},628$ <i>n</i>	86.24.24,7	0,783 <i>n</i>	5
Déc. 4.	10.11.39	+0.52,99	+ 0.35,0	12: 9	2.25.48,11	$\bar{2},799$	85.58.18,6	0,781 <i>n</i>	6
* 1907 d.									
SEPT. 6.	16.51.15	-1.46,29	-15.10,8	12: 9	9.25. 9,74	$\bar{1},610$ <i>n</i>	78. 2. 7,2	0,791 <i>n</i>	7
7.	16.54.55	+4.26,62	+ 4. 7,8	9: 12	9.31.22,67	$\bar{1},609$ <i>n</i>	78.21.25,8	0,791 <i>n</i>	8
9.	16.48.21	+4.53,60	- 2.39,9	6: 6	9.43.29,37	$\bar{1},610$ <i>n</i>	79. 0.25,6	0,797 <i>n</i>	9
Déc. 16.	17.30.39	-1.36,79	- 2.56,2	12: 9	14.28.42,39	$\bar{1},492$ <i>n</i>	98.38.26,2	0,843 <i>n</i>	10
16.	18. 1.53	-1.35,10	- 2.50,8	9: 6	14.28.44,08	$\bar{1},434$ <i>n</i>	98.38.31,6	0,849 <i>n</i>	11
17.	18.16.41	-0.15,50	+ 0.36,2	12: 9	14.30. 3,71	$\bar{1},394$ <i>n</i>	98.41.58,7	0,852 <i>n</i>	12
1908.									
AVRIL 2.	12.10.21	+0.52,63	+ 0.55,7	12: 9	14.43.18,05	$\bar{1},266$ <i>n</i>	93.51.51,7	0,833 <i>n</i>	13
29.	11.18.55	-1. 5,70	- 8.37,6	12: 9	14.16. 9,60	$\bar{2},675$ <i>n</i>	91.25.31,6	0,820 <i>n</i>	14
30.	12. 9.37	-0.49,82	+ 8.34,5	12: 9	14.15.11,06	$\bar{2},695$	91.21.18,6	0,820 <i>n</i>	15
MAI 1.	11. 1.36	+1.49,39	+ 2. 1,9	9: 6	14.14.17,46	$\bar{2},785$ <i>n</i>	91.17.35,1	0,819 <i>n</i>	16
* 1907 e.									
1907.									
OCT. 17.	16.19.47	-1.43,97	+ 6. 4,7	9: 6	8.20.16,75	$\bar{1},362$ <i>n</i>	97.53.11,4	0,851 <i>n</i>	17
17.	17. 4.58	-1.50,16	+ 5.28,0	6: 6	8.20.10,56	$\bar{1},203$ <i>n</i>	97.52.34,7	0,855 <i>n</i>	18
Nov. 29.	9.51.23	+1.21,87	- 2.56,7	12: 9	0.56.18,47	$\bar{1},220$	61.46. 7,3	0,483 <i>n</i>	19
30.	10.24.24	+1.44,75	»	9	0.50.36,20	$\bar{1},382$	»	»	20