

OBSERVATIONS VISUELLES DE VW CEPHEI EN 1975

(Received 1977 May 10 ; accepted 1977 November 25 .)

ABSTRACT - Over 800 visual estimates of the bright eclipsing contact-binary VW Cephei are discussed in this paper. After a rapid synthesis of previous results concerning this star, a mean light-curve based on 3 months of observations is presented, and 37 primary and secondary minima have been determined. They show a shift from the values predicted by the ephemeris, indicating an increase in the period and a drift of the secondary minimum from phase 0.5 . It is therefore established once more that visual observations allow, when processed with care, a discrimination between primary and secondary minima for a star of limited amplitude. In a like manner, it is also shown that it is quite possible to determine with precision a minimum by using such estimates, in so far as the dissymmetry of the light-curve is taken into account, and on the condition of using to this purpose measures that are included within the same phase interval.

1. INTRODUCTION

VW Cephei [HD 197 433 ; sp. G5 + K0 V ; mpg 7,8 ; min I : 8,21 ; min II : 8,14 ; (GCVS, 3e éd., 3e suppl., 1976)] est une des plus brillantes binaires de type EW.

Depuis sa découverte en 1926 par SCHILT, elle a été suivie par de nombreux observateurs qui ont noté des variations importantes de sa période. Récemment, ces variations ont été étudiées par HERCZEG et SCHMIDT (1960), BALAZS et DETRE (1961), ROSSATI (1965), TODORAN et POP (1972), etc... Une campagne internationale d'observations de VW Cep a même été organisée en 1959 : elle a permis de confirmer que la forme de la courbe de lumière peut varier assez rapidement, à l'échelle de quelques mois (KWEE, 1966). Enfin, tout dernièrement, HERSHEY (1975) a démontré l'existence d'un troisième corps, qui a pu être observé peu après.

En 1969, KURUTAC et IBANOGLU avaient proposé les éléments :

$$\text{Min. I} = \text{J.J.Hél. } 24\ 39\ 348,415 + 0,278\ 314\ \text{E} \quad (1)$$

Mais, selon KUKARKIN (GCVS, 1976), l'éphéméride actuellement valable est :

$$\text{Min. I} = \text{J.J.Hél. } 24\ 41\ 880,8027 + 0,278\ 316\ 1\ \text{E} \quad (2)$$

2. OBSERVATIONS

Cette étude porte sur 802 estimations visuelles effectuées par R. Rolland et Ph. Ralincourt.

Elles se répartissent ainsi :

RAL : 337 observations, du 28/6/75 au 1/9/75
ROL : 465 observations, du 12/8/75 au 14/10/75.

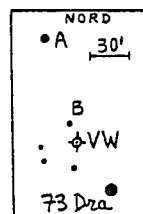


Fig. 1 Champ de VW Cep

Les estimations d'éclat ont été faites selon la méthode d'Argelander, avec des jumelles de 50 mm d'ouverture. Deux étoiles de comparaison ont été utilisées :

A = HD 197 665 , $\alpha = 20\ \text{h}\ 39,2$ $\delta = 76^\circ\ 39'$, V = 7,0 ; B = 7,6 ; sp. F2
B = HD 197 750 , $\alpha = 20\ \text{h}\ 39,8$ $\delta = 75^\circ\ 42'$, V = 8,0 ; B = 9,6 ; sp. K0

(magnitudes et spectres ont été communiqués par le Centre de Données Stellaires de Strasbourg ; les coordonnées correspondent à 1950,0).

3. DISCUSSION

3.1 Courbe de lumière moyenne

Après calcul des magnitudes visuelles, et des phases relatives à l'éphéméride (1), on a effectué des moyennes par tranches de 0,04 période, décalées de 0,02 en 0,02. Ces résultats sont consignés dans le tableau 1, où pour chaque phase, la 2e colonne indique le nombre de mesures entrant dans la moyenne, et la 3e la magnitude correspondante. La figure 2 montre la courbe de lumière associée.

La faible amplitude obtenue est due à l'emploi des magnitudes V pour les repères, dont les valeurs sont probablement imprécises. En effet, selon les deux observateurs, l'écart entre "A" et "B" est sensiblement supérieur à une magnitude visuelle.

Néanmoins, les caractéristiques de la courbe sont conservées, en particulier le rapport des amplitudes du secondaire au primaire :

$$\frac{A_{II}}{A_I} = \frac{7,504 - 7,384}{7,530 - 7,384} = 0,822 \quad (\text{KUKARKIN : } 0,829)$$

Et c'est surtout le décalage, déjà important, par rapport à l'éphéméride utilisée, qui apparaît sur cette courbe.

3.2 Minimums

Les minimums individuels ont été déterminés par la méthode de symétrie. Bien que la courbe de lumière ne soit pas, en réalité, tout à fait symétrique, cette méthode reste applicable en n'utilisant que les points proches du minimum, compris dans une portion déterminée de la période (KWEER et VAN WOERDEN, 1956). On a ainsi obtenu 37 minimums récapitulés dans le tableau 2 (21 primaires, suivis de 16 secondaires).

Le minimum moyen s'en déduit :

Primaire : J.J.Hél. 24 42 644,5019 0-C (1) = + 0,0142 j. (2) = - 0,0002 j
 Secondaire: J.J.Hél. 24 42 644,6381 0-C (1) = + 0,0113 j. (2) = - 0,0031 j

Les phases par rapport à la première éphéméride : $\varphi_I = 0,051$ et $\varphi_{II} = 0,541$ sont en bon accord avec la courbe de lumière moyenne.

4. CONCLUSIONS

La seconde éphéméride est particulièrement bien confirmée. La période de VW Cep s'est donc effectivement remise à augmenter, après avoir beaucoup diminué pendant 30 ans.

CESTER (1966) donne d'ailleurs quelques valeurs indicatives :

P = 0,278 319 j.	de J.J. 24 25 000 à 24 27 000
22	27 000 30 000
20	30 000 33 000
18	33 000 36 000
13	36 000 39 000

et, plus récemment :

14	39 000 41 000
16	41 000

La longue période est donc de l'ordre de 20 000 jours (55 ans), comme l'ont montré des travaux antérieurs (TODORAN et POP, 1972 ; etc...).

Quant au minimum secondaire, il s'écarte légèrement de l'éphéméride (2), et se trouve en avance de 0,01 période. Ce décalage n'est pas surprenant : ainsi que l'a confirmé KWEE, la position du secondaire peut varier sensiblement de part et d'autre de la phase 0,5 , en moins d'un an. Ici, la période d'observation - trois mois - reste toutefois trop courte pour permettre une étude plus précise du phénomène. Les observations 1976 promettent d'être mieux réparties dans le temps, et aideront peut-être à combler cette lacune.

Mais dès à présent, il est confirmé que des observations visuelles traitées avec soin peuvent permettre d'obtenir une excellente courbe de lumière, et de discriminer les minimums primaires et secondaires sur une étoile d'aussi faible amplitude. Il est également prouvé qu'on peut déterminer ainsi un bon minimum, pour autant qu'on tienne compte de la dissymétrie de la courbe de lumière, en n'utilisant à cette fin que les mesures comprises dans le même intervalle de phase.

Ph. RALINCOURT et R. ROLLAND

REFERENCES

- J. BALAZS, L. DETRE, 1961, Mitt. Sternw. Budapest N° 50, 5 .
B. CESTER, 1967, Mem. S. A. It. (N.S.) 38, 710 .
T. HERCZEG, H. SCHMIDT, 1960, Veröff. Univ. Sternw. Bonn N° 57 .
J.L. HERSHEY, 1975, Astron. J. 80, N° 8, 662 .
B.V. KUKARKIN et al., 1976, G.C.V.S., 3ème éd., 3ème suppl.
M. KURUTAC, C. IBANOGLU, 1969, IBVS 369 .
K.K. KWEE, H. VAN WOERDEN, 1956, B.A.N. 12, 327 .
K.K. KWEE, 1966, B.A.N. 18, 448 .
F. ROSSATI, 1965, Mem. S. A. It. (N.S.) 36, 109 .
J. SCHILT, 1926, Ap. J. 64, 221 .
I. TODORAN, V. POP, 1972, A. A. 22, N° 3, 267 .
F. VAN'T VEER, 1973, Astron. & Astrophys. 26, 357 .

MIN. J.J. HEL.		Obs.	Nb.	—EPHEMERIDE(1)—		—EPHEMERIDE(2)—	
-2442000				E	O-C (j)	E	O-C (j)
592,4627	RAL	6	11656	+0,0197	2557	+0,0057	
626,4197	RAL	9	11778	+0,0224	2673	+0,0082	
627,5170	RAL	7	11782	+0,0065	2683	-0,0078	
629,4732	RAL	18	11789	+0,0145	2690	+0,0002	
636,4290	RAL	10	11814	+0,0124	2715	-0,0019	
637,5424	ROL	10	11818	+0,0126	2715	-0,0018	
639,4867	RAL	10	11825	+0,0086	2726	-0,0057	
641,4271	RAL	7	11832	+0,0009	2733	-0,0135	
641,4435	ROL	8	11832	+0,0173	2733	+0,0029	
642,5642	ROL	8	11836	+0,0217	2737	+0,0073	
643,3944	RAL	11	11839	+0,0200	2740	+0,0056	
651,4502	RAL	8	11868	+0,0046	2769	-0,0098	
651,4534	ROL	13	11868	+0,0079	2769	-0,0066	
652,5697	ROL	10	11872	+0,0109	2773	-0,0035	
653,4092	RAL	19	11875	+0,0155	2776	+0,0010	
656,4764	RAL	10	11886	+0,0312	2787	+0,0167	
658,4135	ROL	13	11893	+0,0101	2794	-0,0044	
660,6443	ROL	12	11901	+0,0144	2802	-0,0001	
663,4445	ROL	10	11911	+0,0315	2812	+0,0169	
690,4166	ROL	14	12008	+0,0071	2909	-0,0076	
692,3667	ROL	8	12015	+0,0090	2916	-0,0057	
593,4363	RAL	7	11659,5	+0,0192	2560,5	+0,0052	
596,4864	RAL	10	11670,5	+0,0079	2571,5	-0,0062	
627,3961	RAL	10	11781,5	+0,0247	2682,5	+0,0105	
629,6136	RAL	6	11789,5	+0,0157	2690,5	+0,0014	
631,5622	RAL	7	11796,5	+0,0161	2697,5	+0,0018	
632,3983	RAL	12	11799,5	+0,0173	2700,5	+0,0030	
636,5811	RAL	7	11814,5	+0,0253	2715,5	+0,0110	
637,4049	RAL	11	11817,5	+0,0141	2718,5	-0,0002	
641,5833	RAL	8	11832,5	+0,0179	2733,5	+0,0036	
650,4795	ROL	8	11864,5	+0,0071	2765,5	-0,0074	
652,4150	ROL	19	11871,5	-0,0047	2771,5	-0,0191	
654,3697	RAL	6	11878,5	+0,0019	2779,5	-0,0126	
657,4224	ROL	11	11889,5	-0,0069	2790,5	-0,0214	
660,4978	ROL	14	11900,5	+0,0071	2801,5	-0,0075	
663,5617	ROL	9	11911,5	+0,0095	2812,5	-0,0050	
697,4954	ROL	6	11997,5	+0,0082	2898,5	-0,0065	

Tableau 2. Liste des minimums individuels de VW Cephei.

Phase	Nb.	Magnitude	Phase	Nb.	Magnitude
0	45	7,500	0,50	27	7,472
0,02	43	7,512	0,52	24	7,477
0,04	40	7,525	0,54	24	7,499
0,06	43	7,527	0,56	26	7,501
0,08	40	7,517	0,58	26	7,487
0,10	31	7,503	0,60	22	7,473
0,12	33	7,485	0,62	26	7,461
0,14	35	7,469	0,64	29	7,448
0,16	37	7,455	0,66	28	7,437
0,18	35	7,441	0,68	28	7,438
0,20	32	7,429	0,70	27	7,421
0,22	34	7,418	0,72	29	7,402
0,24	30	7,409	0,74	32	7,403
0,26	30	7,412	0,76	32	7,402
0,28	32	7,395	0,78	31	7,399
0,30	35	7,387	0,80	31	7,392
0,32	32	7,385	0,82	31	7,389
0,34	33	7,384	0,84	30	7,391
0,36	35	7,386	0,86	31	7,393
0,38	32	7,389	0,88	35	7,406
0,40	25	7,406	0,90	42	7,418
0,42	24	7,421	0,92	42	7,437
0,44	26	7,441	0,94	40	7,447
0,46	23	7,448	0,96	42	7,467
0,48	25	7,473	0,98	42	7,484

Tableau 1. Magnitudes moyennes de VW Cephei.

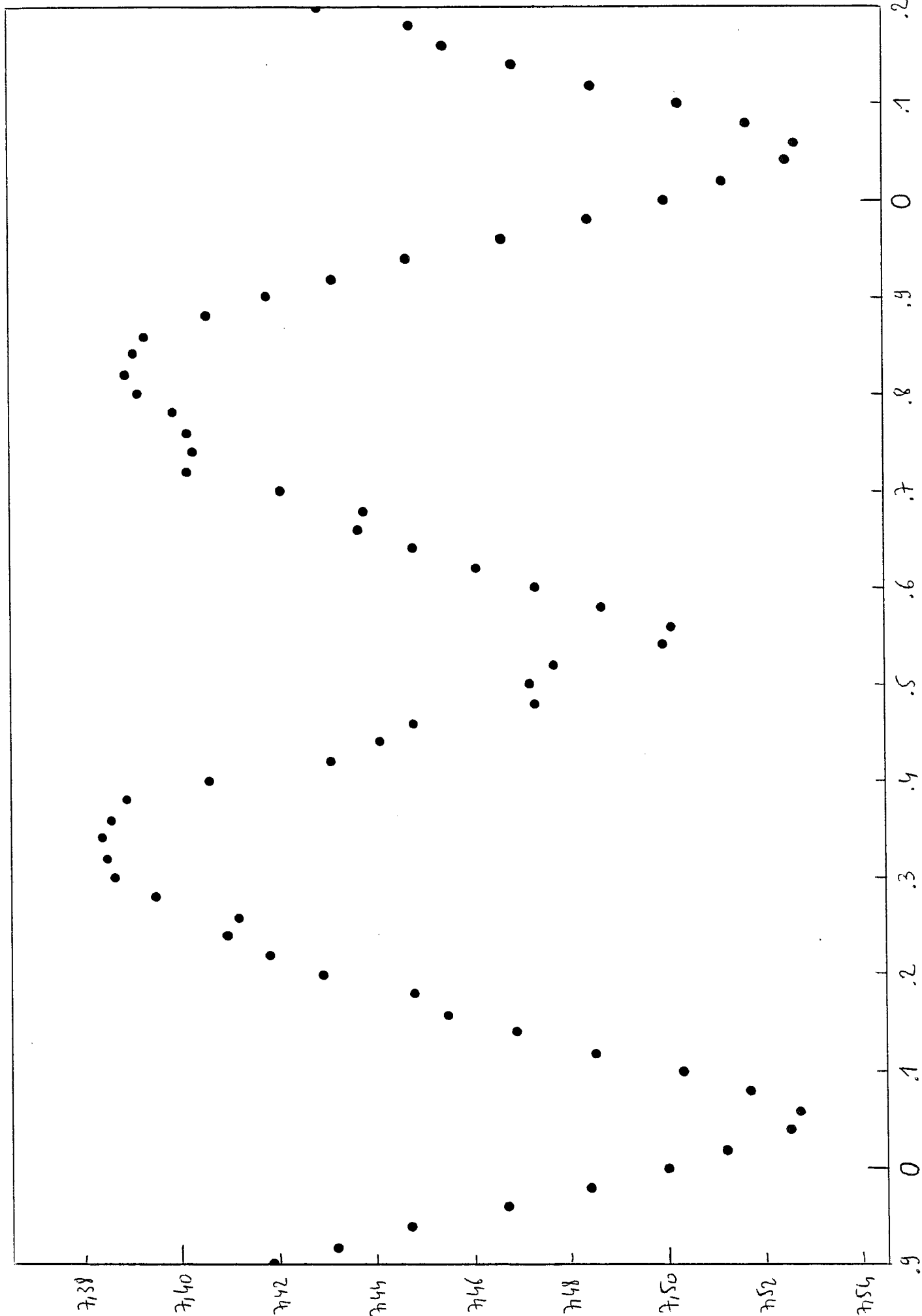


Figure 2. VW Cephei 1975. Courbe de lumière moyenne.