

INFORMATIONS SR n° 5 . U DELPHINI en 1974 .ABSTRACT.

U Del was listed as an Lb before 1976, then as an SRb with a period of about 110 days. This study is about 908 estimates of brightness of U Del made by 45 observers between 1974 June 10 and September 30. After a determination of the personal sequence of comparison (tables 2 and 3), the processing has been carried out in a way similar to that of v 449 Cyg by A. Figer. Only two iterations were necessary. The different stages of the processing and the results are given in tables 4, 5, 6, and figure 2. Finally, figure 3 shows the light curve of U Del after smoothing. One can note a periodicity of 160 to 180 days, which is more likely than the 110 day period, though the latter is still plausible. Studies bearing on many years of observations will be needed in order to be more conclusive.

1. INTRODUCTION.

U Del [$=$ HD 197 812; $\alpha = 20$ h 43,2 mn; $\delta = +17^{\circ} 54'$ (1950,0)] est une variable lente de type spectral M 5 II-III qui évolue entre mpg 7,6 et 8,9 ; elle était cataloguée en 1969 comme Lb (1). En 1976, B.V.Kukarkin l'a classée SRb (2), à la suite d'une note de J.E.Isles confirmant une périodicité d'environ 110 jours (3). Son éclat moyen varie avec une période de l'ordre de 1100 jours (4).

2. OBSERVATIONS.2.1. Les mesures.

Ont été réunies 1422 estimations d'éclat, effectuées par 54 observateurs français, italiens, et belges. Elles couvrent une période de huit mois, de Mai à Décembre 1974, mais sont assez mal réparties dans le temps. La fin de l'année surtout (Octobre à Décembre) a été suivie irrégulièrement, et le calcul des magnitudes moyennes montre une dispersion importante autour d'une droite : l'étoile est restée pratiquement constante pendant ces trois mois. C'est pourquoi on a choisi de ne faire porter la présente étude que sur la période du 10 Juin au 30 Septembre, où les mesures sont nombreuses, de bonne qualité, et où l'étoile a très sensiblement varié. Ainsi 908 mesures de 45 observateurs ont effectivement été prises en compte.

2.2. Les étoiles de comparaison.

Deux séquences de comparaison ont été employées. D'une part 26 observateurs, totalisant 606 estimations d'éclat, se sont servi des cinq repères F,G,H,K,L, proches par leur couleur de U Del. D'autre part 19 observateurs, qui ont réalisé 302 mesures, ont pris l'essentiel de la séquence qui avait servi en 1967 pour la nova HR Del.

La figure 1 montre le champ de U Del (et EU Del) avec les repères utilisés. Le tableau 1 indique les principales caractéristiques des étoiles de comparaison ; les magnitudes V et B et les spectres sont tirés des catalogues de Blanco (5) et de Rufener (6).

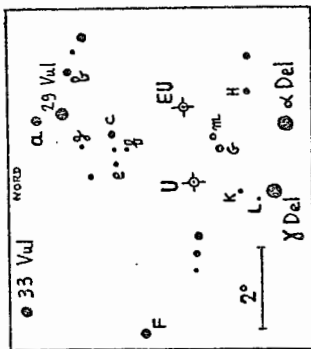


Fig. 1 -
Champ de U et EU Del.

Repère	Numéro HD	Coordonnées 1950		Mag v	Sp.	Mag V	Mag. B
		α	δ				
F	200 044	20 h 58.2 mn	+ 19° 03'	5.9	MA	5.8	7.3
G	197 249	20 h 39.7 mn	+ 17° 20'	6.2	K0	6.2	7.3
H	196 345	20 h 34.0 mn	+ 16° 38'	6.7	K2	6.6	8.1
K	197 940	20 h 44.1 mn	+ 16° 43'	7.2	K2	7.0	8.5
L	198 109	20 h 45.3 mn	+ 16° 03'	7.5	F8	7.5	8.1
29 Vul	196 724	20 h 36.3 mn	+ 21° 01'	4.8	A0	4.8	4.8
33 Vul	194 697	20 h 56.0 mn	+ 22° 08'	5.6	K5	5.4	6.8
a	195 821	20 h 37.0 mn	+ 21° 38'	5.9	A0	5.9	5.9
b	196 035	20 h 31.9 mn	+ 20° 49'	6.2	B3	6.3	6.3
c	197 076	20 h 38.5 mn	+ 19° 45'	6.3	G5	6.4	6.3
m	197 103	20 h 38.6 mn	+ 17° 24'	6.7	A0	6.6	6.8
ε	197 228	20 h 39.6 mn	+ 20° 32'	7.3	A3	7.3	7.7
f	197 275	20 h 39.9 mn	+ 19° 27'	7.6	A0	7.6	7.8
e	197 473	20 h 41.2 mn	+ 19° 42'	7.6	G5	7.7	8.1

Tab. 1 - Caractéristiques des étoiles de comparaison.

3. TRAITEMENT.

3.1. Séquences personnelles.

Pour tous les observateurs ayant utilisé plusieurs repères consécutifs parmi F, G, H, K, L, on a pu déterminer des séquences personnelles. Celles-ci ont été calculées par la méthode des moindres carrés, à partir de la séquence v du tableau 1. Les résultats sont reportés dans le tableau 2.

De même, chaque fois que possible, on a calculé des séquences personnelles pour les observateurs qui ont employé les étoiles de comparaison de HR Del ; résultat dans le tableau 3.

Enfin, en cas d'impossibilité, on a utilisé pour les observateurs qui restaient l'une des deux séquences visuelles moyennes (en bas des tableaux 2 et 3).

observateur	F	G	H	K	L	degré
MAU	5.87	6.22	6.76	7.19	7.46	0.082
ROL	5.91	6.30	6.69	7.06	7.54	0.023
FGR	5.84	6.27	6.73	7.19	7.46	0.092
DHC	5.86	6.25	6.73	7.17	7.49	0.109
RAL	5.93	6.21	6.65	7.16	7.55	0.106
RMS	5.86	6.30	6.64	—	—	0.047
RDR	5.87	6.26	6.72	7.13	7.52	0.108
VIA	5.92	6.24	6.66	7.12	7.56	0.087
RCX	—	6.23	6.70	7.12	7.55	0.085
MIM	5.85	6.28	6.72	7.16	—	0.107
LST	5.86	6.27	6.71	7.14	7.52	0.075
TRP	5.83	6.30	6.71	7.16	—	0.086
RSN	5.87	6.27	6.66	—	—	0.101
COL	5.90	6.19	6.71	7.19	—	0.143
CSA	—	6.22	6.71	7.12	7.55	0.118
PAU	5.86	6.29	6.65	—	—	0.089
MRN	5.88	6.22	6.72	7.18	—	0.053
LDC	5.84	6.30	6.70	7.17	—	0.067
CAR	5.84	6.28	6.74	7.14	—	0.083
BHG	5.85	6.31	6.63	—	—	0.072
MNG	5.82	6.31	6.73	7.14	—	0.165
séquence moyenne:	5.87	6.26	6.70	7.15	7.52	—

← Tab. 2 -
Séquences
personnelles.

Tab. 3



obs.	33	a	b	G	c	m	ε	e	f	degré
PZR	—	5.80	—	6.30	—	6.79	7.33	7.52	7.52	0.099
BNC	—	5.81	—	6.24	6.40	6.73	7.24	—	—	0.079
PAC	—	5.84	6.23	6.24	—	6.73	7.26	—	—	0.093
GTN	—	5.83	—	6.30	—	6.80	7.13	—	7.65	0.077
LCN	—	5.86	—	6.30	—	6.65	—	—	—	0.055
FUL	4.85	5.74	6.26	6.22	—	6.74	7.27	—	—	0.103
ANS	—	5.79	6.23	6.24	—	6.83	—	7.51	7.57	0.101
NPN	—	5.60	—	6.20	6.30	6.72	7.27	7.59	7.64	0.058
MCH	—	5.88	6.16	6.26	6.35	6.67	—	—	—	0.055
MAZ	—	—	—	6.17	6.30	6.72	7.38	—	7.52	0.135
LUT	—	5.93	6.13	6.21	6.33	6.72	7.24	—	7.63	0.072
mo.	4.85	5.60	6.20	6.24	6.34	6.74	7.26	7.54	7.59	—

3.2. Calcul itératif.

Il a été mené de manière strictement identique à celui de v 449 Cyg, par A. Figer (7). Deux itérations ont suffi. Les résultats sont résumés dans les tableaux 4, 5, et 6.
Le tableau 4 donne, pour chaque tranche de 3 jours, la magnitude moyenne et le nombre de mesures entrant dans la moyenne ; puis, pour les itérations 1 et 2, la magnitude pondérée et la somme des coefficients ("poids") qui ont déterminé cette pondération.

date (1974)	moyennes brutes		1ère itération		2ème itération	
	mag.	nombre	mag.	poids	mag.	poids
10 - 12 JUN	7.167	15	7.187	146	7.189	155
13 - 15	7.245	13	7.187	122	7.185	128
16 - 18	7.130	9	7.188	83	7.183	89
19 - 21	7.169	26	7.175	218	7.177	226
22 - 24	7.056	14	7.119	98	7.119	97
25 - 27	7.049	9	7.133	80	7.137	84
28 - 30	7.228	14	7.158	137	7.150	149
1 - 3 JUL	7.061	24	7.093	191	7.076	204
4 - 6	7.082	10	7.096	78	7.075	78
7 - 9	6.924	43	6.951	333	6.955	351
10 - 12	6.967	28	6.944	243	6.954	269
13 - 15	6.929	20	6.923	176	6.925	191
16 - 18	6.833	19	6.882	171	6.883	194
19 - 21	6.809	17	6.836	133	6.842	142
22 - 24	6.839	25	6.814	194	6.817	202
25 - 27	6.855	44	6.832	453	6.831	520
28 - 30	6.786	39	6.828	356	6.829	400
31 - 2 AUG	6.879	8	6.861	49	6.856	51
3 - 5	6.820	21	6.796	170	6.797	184
6 - 8	6.835	22	6.834	128	6.832	125
9 - 11	6.796	38	6.817	267	6.818	281
12 - 14	6.814	47	6.846	356	6.854	366
15 - 17	6.807	48	6.847	379	6.858	401
18 - 20	6.861	47	6.903	368	6.916	384
21 - 23	6.867	28	6.893	209	6.901	221
24 - 26	6.935	46	6.943	398	6.946	434
27 - 29	6.961	38	6.968	354	6.971	373
30 - 1 SEP	7.110	2	7.030	22	7.030	27
2 - 4	7.095	11	7.017	66	7.017	70
5 - 7	7.040	28	6.967	204	6.960	224
8 - 10	6.937	34	6.981	284	6.970	315
11 - 13	7.031	40	7.014	258	7.003	279
14 - 16	7.068	18	7.007	185	6.993	212
17 - 19	6.931	18	7.006	136	7.003	159
20 - 22	6.987	25	7.001	163	6.993	179
23 - 25	7.133	3	6.941	32	6.941	30
26 - 28	7.073	18	7.032	94	7.022	87
29 - 30	6.870	1	6.970	3	6.970	2

Tab. 4 - Moyennes pondérées par tranches de 3 jours.

Dans le tableau 5 on a indiqué successivement, pour tous les observateurs :

- l'instrument employé
- le nombre total de mesures
- et ensuite, pour chacune des deux itérations :
- le nombre de mesures utilisées
- le décalage systématique Δm } par rapport à la série des magnitudes de
- l'écart-type σ } référence, données par le tableau 6.
- le coefficient de pondération : partie entière de $1/10\sigma$.

Remarques :

Lors de la première étape du calcul, ont été éliminées les mesures situées à plus de 3σ de la magnitude de référence. Ce sont des observations de : FGR ($3,2\sigma$ à $3,2\sigma$ et $4,0\sigma$) ; RAL ($3,6\sigma$) ; MIM ($4,0\sigma$) ; DCH ($3,1\sigma$) ; VIA ($3,1\sigma$) ; ENC ($4,2\sigma$) ; RCX ($3,5\sigma$) ; MFW ($3,1\sigma$).

Pour la deuxième étape, on n'a pas pris en compte, bien sûr, les séries de moins de 3 mesures ; ainsi que celle, médiocre, de MNG, et les 4 observations de CMP (écart-type peu significatif).

Sur la figure 2 sont représentées les courbes de lumière obtenues à partir des moyennes brutes, et après la première itération.

4. RESULTATS.

Pour plus de clarté, on a représenté séparément, sur la figure 3, la courbe finale, résultant de la deuxième itération. On y a ajouté la courbe - moins fiable - d'Octobre et Novembre (en pointillés).

La durée sur laquelle porte l'étude proprement dite, du 10 Juin au 30 Septembre, est de 110 jours ; l'allure de la variation ne confirme donc pas la période supposée de 110 jours, qui semble trop courte. Un cycle de l'ordre de 160 à 180 jours paraît plus probable, si l'on tient compte des rares mesures de la fin Décembre, qui semblent montrer une rapide augmentation d'éclat. Toutefois la période de 110 jours reste plausible, puisque de tels écarts d'un cycle à l'autre sont fréquents chez les semi-régulières. Des études portant sur plusieurs années d'observation permettront d'être plus affirmatif.

P. Ralincourt

REFERENCES.

- (1) B.V.KUKARKIN and al., 1969, General Catalogue of Variables Stars (3rd ed.).
- (2) B.V.KUKARKIN and al., 1976, G.C.V.S., 3rd suppl. to 3rd edition.
- (3) J.E.IGLES, 1973, Journal B.A.A., 84, 39.
- (4) S.RUCINSKI, 1962, Urania 33 n°4, 116.
- (5) BLANCO and al., 1970, U.S.Naval Obs. 21.
- (6) F.RUFENER, 1976, A. and A. Suppl. 26, 275.
- (7) A.FIGER, 1975, Sigma 1, 35.

JUN	itération		JUL	itération		AUG	itération		SEP	itération	
	0	1		0	1		0	1		0	1
			I	7.12	7.09	I	6.81	6.80	I	7.00	6.98
			2	7.10	7.07	2	6.81	6.80	2	7.00	6.98
			3	7.03	7.06	3	6.81	6.80	3	7.01	6.98
			4	7.05	7.04	4	6.81	6.80	4	7.01	6.99
			5	7.01	7.03	5	6.81	6.81	5	7.02	6.99
			6	6.98	7.01	6	6.81	6.81	6	7.02	6.99
			7	6.96	7.00	7	6.82	6.81	7	7.02	6.99
			8	6.95	6.98	8	6.82	6.82	8	7.02	6.99
			9	6.94	6.97	9	6.82	6.82	9	7.02	7.00
		7.18	10	6.93	6.95	10	6.82	6.82	10	7.02	7.00
10	7.18	7.19	11	6.93	6.94	11	6.83	6.83	11	7.02	7.00
11	7.18	7.19	12	6.92	6.93	12	6.83	6.83	12	7.03	7.00
12	7.18	7.19	13	6.92	6.92	13	6.83	6.84	13	7.03	7.00
13	7.18	7.19	14	6.92	6.91	14	6.83	6.84	14	7.03	7.01
14	7.18	7.19	15	6.91	6.90	15	6.83	6.85	15	7.03	7.01
15	7.18	7.19	16	6.89	6.89	16	6.84	6.86	16	7.03	7.01
16	7.18	7.19	17	6.87	6.88	17	6.84	6.87	17	7.03	7.01
17	7.18	7.18	18	6.86	6.87	18	6.85	6.88	18	7.03	7.01
18	7.18	7.18	19	6.85	6.86	19	6.86	6.89	19	7.03	7.01
19	7.17	7.18	20	6.85	6.85	20	6.87	6.90	20	7.03	7.01
20	7.17	7.18	21	6.84	6.84	21	6.89	6.91	21	7.03	7.01
21	7.17	7.17	22	6.84	6.84	22	6.89	6.92	22	7.03	7.02
22	7.17	7.17	23	6.83	6.83	23	6.92	6.93	23	7.03	7.02
23	7.17	7.17	24	6.83	6.83	24	6.94	6.94	24	7.03	7.02
24	7.17	7.16	25	6.82	6.82	25	6.95	6.95	25	7.03	7.02
25	7.17	7.15	26	6.82	6.82	26	6.96	6.96	26	7.03	7.02
26	7.16	7.15	27	6.81	6.82	27	6.97	6.96	27	7.03	7.02
27	7.16	7.14	28	6.81	6.81	28	6.97	6.97	28	7.03	7.02
28	7.15	7.13	29	6.80	6.81	29	6.98	6.97	29	7.03	7.02
29	7.15	7.12	30	6.80	6.81	30	6.99	6.97	30	7.03	7.02
30	7.14	7.10	31	6.80	6.81	31	6.99	6.98			

Tab. 6 - Magnitudes de référence.

observateur	sifre	instr.	nb.	première itération		deuxième itération		itération	1/100 ²
				r	Δm	r	Δm		
N. MAURON	MAU	J 30	55	-0.097	0.195	55	-0.095	0.206	2
R. PEZZAROSSA	PZR	J 30	55	+0.299	0.103	55	+0.301	0.096	11
C. ROLLAND	ROL	J 30	55	-0.141	0.080	55	-0.144	0.080	16
A. FIGER	FGR	J 40	51	+0.011	0.079	49	+0.009	0.074	18
C. D'ARZ	DAC	J 50	45	+0.051	0.120	44	+0.055	0.123	7
C. DEMARCHI	DCH	J 50	44	-0.115	0.149	43	-0.127	0.154	4
P. RALICOURT	RAL	J 50	41	+0.092	0.082	40	+0.087	0.085	14
G. BIANCHI	BIC	J 50	38	-0.008	0.036	38	-0.005	0.033	15
J. REMIS	RES	L 35	37	+0.038	0.036	37	+0.031	0.036	11
U. CATTANI	CTN	J 30	34	+0.104	0.261	34	+0.118	0.261	1
T. RUDIER	RDR	J 30	34	+0.098	0.125	34	+0.098	0.129	6
M. FULLE	FUL	L 70	29	-0.255	0.134	29	-0.266	0.133	6
C. FIEDOR	FIE	J 50	27	-0.153	0.102	27	-0.142	0.101	10
J. VIALLE	VIA	J 50	26	-0.015	0.137	25	-0.026	0.143	5
Fr. FERRILLI	FER	J 40	23	+0.181	0.119	23	+0.182	0.118	7
M. PENNA	PNP	J 50	23	+0.158	0.147	22	+0.159	0.153	4
G. RACINOX	RCK	J 50	23	-0.065	0.123	22	-0.065	0.126	6
C. PAMPALONI	PMP	J 50	21	-0.079	0.178	21	-0.073	0.177	37
B. LAMARE	LAM	J 26	19	-0.025	0.060	18	-0.026	0.052	3
M. MOREL	MOR	J 40	19	+0.129	0.177	18	+0.125	0.172	3
JL. LESTRADE	LST	L 64	18	-0.151	0.278	18	-0.157	0.273	1
G. TREISPOUX	TRP	J 50	18	-0.231	0.175	18	-0.235	0.179	3
D. ROSTEAU	RTH	J 50	17	-0.131	0.190	17	-0.126	0.194	3
E. MAZZONI	MAZ	J 60	17	+0.135	0.239	17	+0.141	0.247	2
M. RASTREI	RSN	J 50	17	-0.236	0.165	17	-0.236	0.159	4
C. ZAMPAREA	ZAH	J 50	13	-0.108	0.147	13	-0.110	0.145	5
D. LEFRIOU	LFL	J 50	12	-0.138	0.145	12	-0.129	0.133	6
GL. CASANI	CSH	J 70	10	+0.245	0.158	10	+0.256	0.140	5
L. DEFASTIAMI	DFS	J 30	10	-0.056	0.141	10	-0.051	0.144	5
C. PAUL	PAU	J 50	10	-0.110	0.167	10	-0.106	0.160	4
L. MAURIN	MRI	J 50	9	-0.016	0.058	9	-0.012	0.049	42
P. BIANCHI	BIC	J 50	8	+0.036	0.138	8	+0.025	0.139	5
C. PAILLON	CHP	J 30	7	-0.014	0.073	7	-0.024	0.070	20
G. LAUREC	LDC	J 50	6	-0.103	0.213	6	-0.108	0.222	2
P. CARTELLI	CAR	J 50	5	-0.066	0.09	5	-0.042	0.10	10
M. GARDIERI	GLD	J 30	5	-0.36	0.06	5	-0.34	0.06	30
M. EMBLE	EMG	J 50	4	-0.02	0.23	4	-0.02	0.22	2
T. CAPPAGNOLA	CRP	J 50	4	+0.11	0.04	4	+0.16	0.15	4
G. LEVILLIER	LVL	Photo	4	+0.16	0.14	4	+0.27	0.09	12
GL. ARANGI	ADM	J 30	3	+0.24	0.09	3	+0.05	0.11	8
L. MERAGER	MER	J 50	3	-0.16	0.21	3	+0.04	0.13	6
A. SCARSELLA	SCA	J 50	3	+0.04	0.13	3	+0.14	0.11	8
G. BIANCO	BIN	J 50	2	+0.14	0.11	2	-0.13	0.27	1
F. COLICHO	CPO	J 50	2	-0.13	0.27	2	-0.26	0.01	2
C. ORLANDI	ORL	J 50	2	-0.26	0.01	2			

Tab. 5 - Récapitulation par observateur.

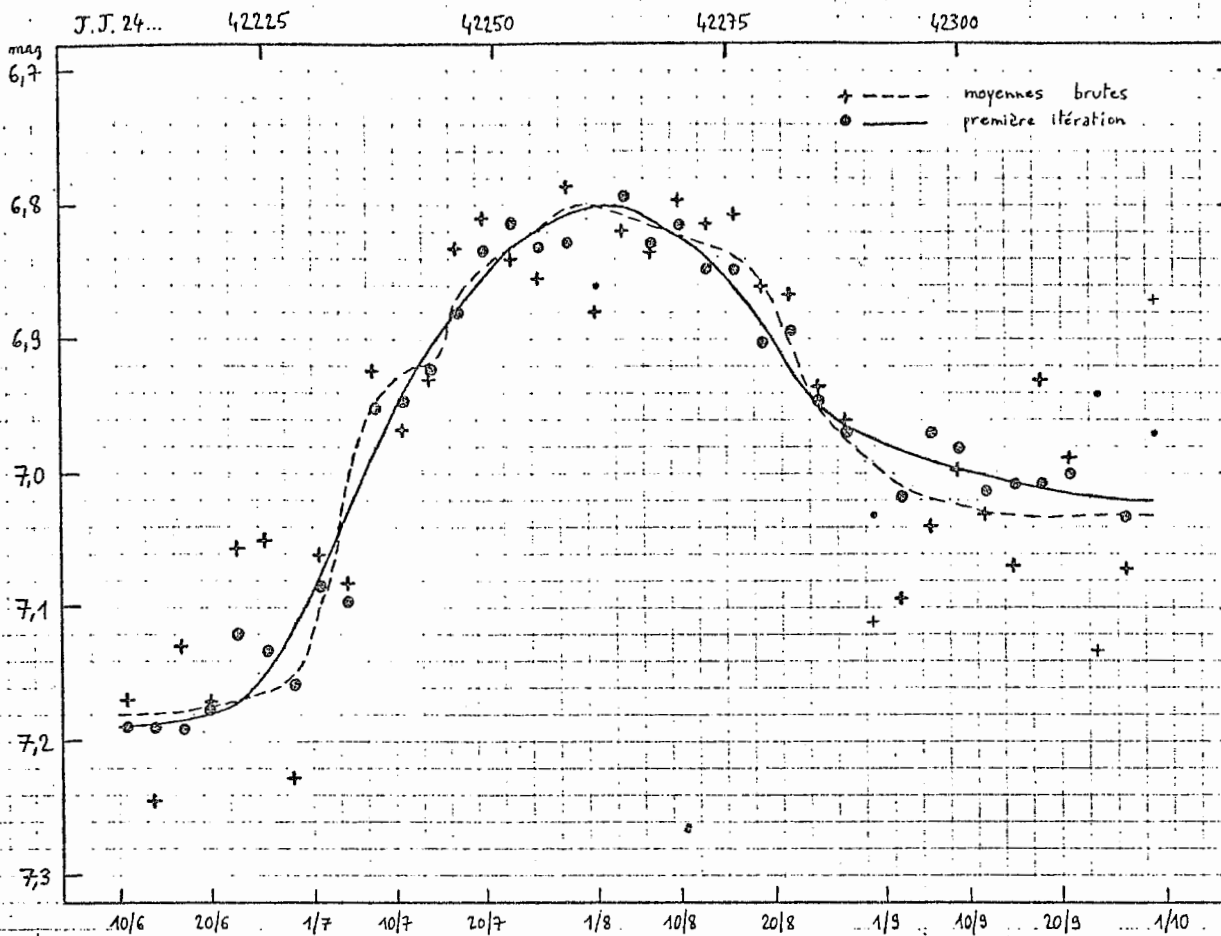


Fig. 2 - Courbes de lumière.

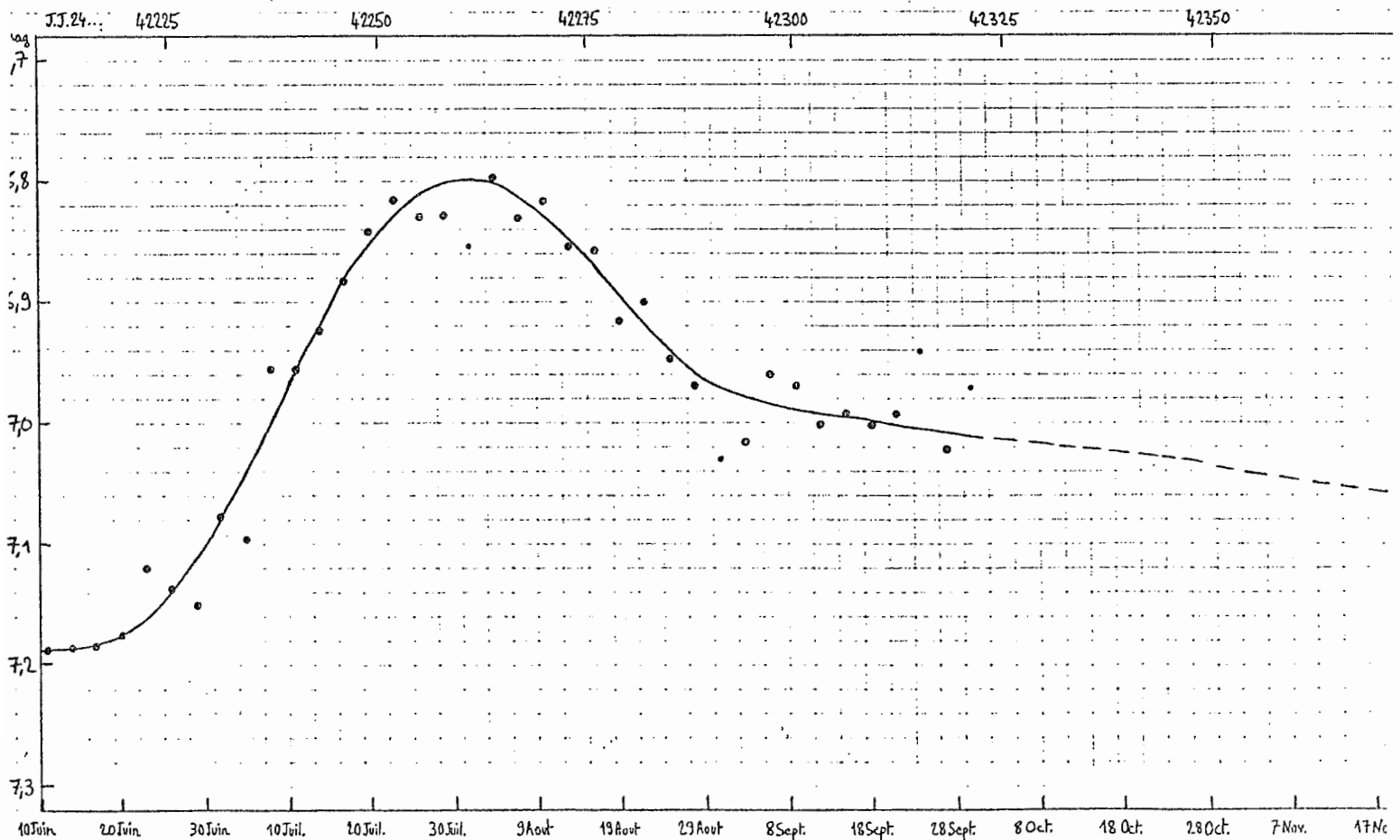


Fig. 3 - Courbe de lumière finale.