

# Étude sur l'étoile variable W Sagittarii

Autor(en): **Tiercy, Georges**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **11 (1929)**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-740974>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

ÉTUDE  
SUR  
L'ÉTOILE VARIABLE W SAGITTARII

PAR  
**Georges TIERCY**

(Avec 8 fig.)

---

§ 1. — CLICHÉS; DONNÉES NUMÉRIQUES; PHASES.

1. — Les clichés utilisés portent les numéros E 105-107-108-109-113-114-116-117-122-123-124-125-126-127-128-130-134-135-136-138-146 de la série d'Arcetri; je les ai pris du 9 juin au 30 août 1927.

2. — Les données numériques relatives à W Sagittarii ont été tirées du catalogue de R. Prager (Berlin); ce sont:

{	Epoque (max. lum.) :	2402849 <sup>d</sup> ,450
	Période :	7 <sup>d</sup> ,5946
	M — m :	2,43

L'époque, exprimée en temps moyen d'Arcetri, est:

2402849<sup>d</sup>,481265 .

3. — Le tableau suivant donne les phases respectives des différentes plaques.

*Phases.*

Plaque	Date (1927)	Date julienne	Phase
		d	d
E 105	9 juin	2425041,448	1,083
107	18 juin	5050,493	2,533
108	19 juin	5051,430	3,470
109	20 juin	5052,467	4,509
113	29 juin	5061,463	5,911
114	3 juillet	5065,437	2,290
116	4 juillet	5066,432	3,287
117	5 juillet	5067,453	4,306
122	21 juillet	5083,447	5,112
123	24 juillet	5086,395	0,465
124	25 juillet	5087,396	1,466
125	26 juillet	5088,405	2,475
126	27 juillet	5089,385	3,455
127	29 juillet	5091,425	5,495
128	30 juillet	5092,391	6,461
130	1 août	5094,385	0,861
134	16 août	5109,395	0,682
135	17 août	5110,352	1,639
136	21 août	5114,364	5,651
138	22 août	5115,362	6,649
146	30 août	5123,345	7,038

*Durées de poses réduites.*

Plaque	Phase	Durée de pose effective	Largeur du spectre en $\mu$	Durée de pose pour 100 $\mu$
	d	min.		min.
E 123	0,465	45	270	17
134	0,682	30	290	10
130	0,861	30	156	20
105	1,083	8	75	11
124	1,466	30	172	17
135	1,639	30	211	14
114	2,290	16	135	12
125	2,475	30	156	20
107	2,533	8	80	10
116	3,287	16	90	18
126	3,455	30	125	24
117	4,306	16	110	15
109	4,509	16	75	21
122	5,112	30	105	29
127	5,495	30	240	13
136	5,651	30	205	15
113	5,911	16	65	25
128	6,461	30	130	23
138	6,649	30	240	13
146	7,038	30	250	12

## § 2. — MESURES; COURBE DE LUMIÈRE.

4. — Les spectres effectivement obtenus n'ayant pas tous la même largeur, on a d'abord ramené les durées de pose effectives à ce qu'elles seraient si, sans rien changer par ailleurs aux spectres, toutes les largeurs étaient de 100  $\mu$  (voir tableau des durées de pose réduites de la page précédente).

La dernière colonne donne les durées qui interviendront dans les calculs destinés à ramener les mesures à ce qu'elles seraient si les poses avaient été toutes égales à 12 minutes.

5. — La méthode a été exposée dans de précédents mémoires <sup>1</sup>; les formules de réduction sont les suivantes:

$$\left\{ \begin{array}{l} l' = l + (\mathcal{L} - l) \cdot (0,105) \cdot \frac{t' - t}{t}, \quad \text{si } t' > t; \\ l' = l - (\mathcal{L} - l) \cdot (0,105) \cdot \frac{t - t'}{t'}, \quad \text{si } t' < t; \end{array} \right.$$

$l$  représente la valeur effectivement mesurée (largeur de raie ou longueur d'une partie de spectre),  $l'$  la valeur réduite,  $t$  la pose effective,  $t'$  la pose uniforme choisie, et  $\mathcal{L}$  une constante. Cette constante a été prise égale à 6000 pour la partie du spectre située après la raie K du côté de l'ultra-violet; à 3000 pour la partie du spectre précédent la raie  $H\beta$  du côté du rouge; à zéro pour les largeurs des raies.

Rappelons que les plaques utilisées sont des « Capelli-blu ».

<sup>1</sup> *Archives* (5) 10, p. 107 et p. 159 (1928); *Publications de l'Observatoire de Genève*, fasc. 2 et 4.

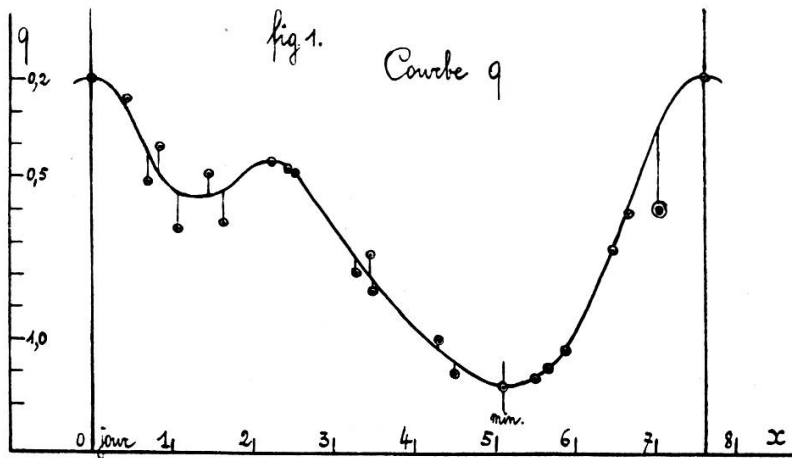


Calcul de (d).

(de H<sub>2</sub> à K : 11780 ; long. tot. max.)  
 L = 20780

Plaque	Mesures directes en μ		Réduction à 12 min.		L - d	d
	avant H <sub>2</sub>	après K	avant H <sub>2</sub>	après K		
E 123	2299	4998	2268	4932	18980	1800
134	2034	1428	2054	1524	15358	5422
130	1889	3596	1811	3428	17029	3751
105	1515	555	1530	610	13920	6860
124	2067	3302	2026	3183	16989	3791
135	1645	854	1621	761	14162	6618
114	1656	4325	1656	4325	17705	3019
125	1783	3835	1698	3683	17161	3619
107	1825	(?)	1850	(3500)	17130	3650
116	1384	371	1293	73	12146	7634
{ 126	1778	1450	1650	1000	14430	6350
{ 108	1149	- 640	1101	- 813	12068	8712
117	990	+ 240	938	+ 95	12813	8967
109	892	-1900	726	-2528	10418	10362
122	1025	-1200	770	-2114	10436	10344
127	1101	-2100	1084	-2172	10694	10086
136	1126	-1800	1077	-1995	10862	9918
113	1577	-1000	1421	-1769	11432	9348
128	1831	707	1719	198	13697	7083
138	1639	892	1627	846	14253	6527
146	1556	833	1556	833	14169	6611

(Ciel pas net)



6. — Calcul de t.

Pose 100 $\mu$	Mesures directes en $\mu$					Réduction à 12 min.					Autres raies		t
	H $_{\beta}$	H $_{\gamma}$	H $_{\delta}$	H	K	H $_{\beta}$	H $_{\gamma}$	H $_{\delta}$	H	K	avant H $_{\beta}$	après K	
min.													
17	72	57	81	200	202	75	60	84	209	211	567	1233	2539
10	73	62	108	180	210	72	61	106	176	206	615	460	1696
20	67	64	80	195	240	72	68	85	209	257	543	1028	2262
11	40	80	120	260	288	40	79	119	257	285	436	214	1430
17	35	98	70	178	226	37	102	73	186	236	709	1714	3057
14	50	54	84	223	272	51	55	85	227	277	567	266	1528
12	20	65	85	185	268	20	65	85	185	268	902	1946	3471
20	20	68	58	224	263	21	73	62	240	281	764	1657	3098
10	35	54	118	(280)	(320)	34	53	116	(275)	(314)	832	1575	3199
18	76	64	60	211	293	81	67	63	222	309	779	44	1584
24	32	50	70	252	328	35	55	77	277	361	990	600	2495
15	66	55	70	—	—	68	56	72	—	—	660	—	856
15	55	53	55	247	324	56	54	56	253	332	700	—	1451
21	—	60	—	—	—	—	65	—	—	—	508	—	573
29	45	80	45	—	—	51	90	51	—	—	577	—	769
13	40	54	75	—	—	40	55	76	—	—	759	—	930
15	28	75	(80)	—	—	29	77	82	—	—	754	—	942
25	90	62	76	—	—	99	68	84	—	—	995	—	1246
23	38	66	65	250	287	42	73	71	275	316	774	89	1640
13	51	62	33	240	266	52	63	33	242	269	488	254	1401
12	89	85	104	196	195	89	85	104	196	195	389	208	1266

7. — Calcul de q (v. fig. 1, p. 18).

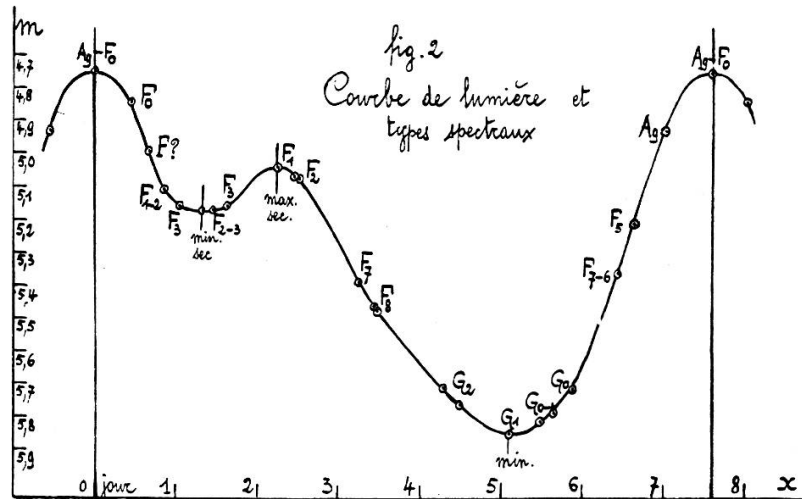
(L = 20780)

Plaque	Phase	d	t	y	x=L-y	$q = \frac{y}{x}$	Rem.
	d						
E 123	0,465	1800	2539	4339	16441	0,264	
134	0,682	5422	1696	7118	13662	0,521	
130	0,861	3751	2262	6013	14767	0,407	
105	1,083	6860	1430	8290	12490	0,664	
124	1,466	3791	3057	6848	13932	0,492	
135	1,639	6618	1528	8146	12634	0,645	
114	2,290	3019	3471	6490	14290	0,454	
125	2,475	3619	3098	6719	14063	0,478	
107	2,533	3650	3199	6849	13931	0,492	
116	3,287	7634	1584	9218	11562	0,798	
126	3,455	6350	2495	8845	11935	0,741	
108	3,470	8712	856	9568	11212	0,853	
117	4,306	8967	1451	10418	10362	1,005	
109	4,509	10362	573	10935	9845	1,111	
122	5,112	10344	769	11113	9667	1,150	Min.lum.
127	5,495	10086	930	11016	9764	1,128	
136	5,651	9918	942	10860	9920	1,095	
113	5,911	9348	1246	10594	10186	1,040	
128	6,461	7083	1640	8723	12057	0,724	
138	6,649	6527	1401	7928	12852	0,617	
146	7,038	6611	1266	7877	12903	(0,610)	
Max. lum.	7,595	—	—	—	—	0,200	courbe

8. — *Courbe de lumière.* — Comme limites de magnitude, j'ai adopté les valeurs suivantes:  $4^m,75$  à  $5^m,85$  fournies par des mesures photométriques directes. On voit qu'elles se rapprochent des limites ( $4^m,8$  et  $5^m,8$ ) indiquées par Chandler, tandis qu'elles s'éloignent de celles données par Pickering ( $4^m,29$  et  $5^m,14$ ). — On trouve alors le tableau suivant:

	Plaque	Phase	Courbe $q$	$m$		Plaque	Phase	Courbe $q$	$m$		
		d		m			d		m		
Max. sec.	Max. l.	0	0,200	4,75	Min. lum.	{	126	3,455	0,810	5,46	
	E 123	0,465	0,275	4,84			108	3,470	0,825	5,47	
	134	0,682	0,410	4,99			117	4,306	1,030	5,71	
	130	0,861	0,510	5,11			109	4,509	1,070	5,76	
	105	1,083	0,550	5,16			122	5,112	1,150	5,85	
	Min. sec.	1,350	0,565	5,17			127	5,495	1,128	5,82	
	124	1,466	0,560	5,17			136	5,651	1,095	5,79	
	135	1,639	0,550	5,16			113	5,911	1,040	5,72	
	114	2,290	0,454	5,04			128	6,461	0,724	5,36	
	{	125	2,475	0,478			5,07	138	6,649	0,600	5,21
	{	107	2,533	0,482			5,07	146	7,038	(0,355)	4,93
	116	3,287	0,750	5,39			Max. lum.	7,595	0,200	4,75	

Voici la courbe de lumière correspondante (fig. 2); on y a ajouté l'indication des types spectraux trouvés pour les différentes phases respectivement.



On trouve ainsi une courbe de lumière dont l'ondulation secondaire est plus accentuée que celle généralement admise pour W Sagittarii; peut-être cela est-il dû au fait que les plaques E 134-105-135 ne sont pas très bonnes, ce qui a pour effet d'augmenter la valeur du rapport  $q$ ; si l'on abandonnait ces

trois plaques, il resterait une ondulation secondaire beaucoup moins accentuée.

Quoi qu'il en soit, nous adopterons la courbe de lumière de la figure précédente.

La phase du minimum de lumière (5<sup>d</sup>,11) est en accord avec celle de M. J. Voûte<sup>1</sup> 5<sup>d</sup>,1 et celle de Pickering<sup>2</sup> 5<sup>d</sup>,2; alors que le catalogue de M. R. Prager donne 4<sup>d</sup>,6.

La phase du maximum secondaire est 2<sup>d</sup>,3 et celle du minimum secondaire 1<sup>d</sup>,35.

§ 3. — VITESSES RADIALES. — RAYONS.

9. — *Rayon R<sub>1</sub> au maximum de lumière.* — La grandeur M<sub>v</sub> approximative au maximum de lumière est <sup>3</sup>, d'après la courbe de M. H. Shapley: M<sub>v1</sub> = — 2,3. D'ailleurs M<sub>v</sub> oscille entre — 2,3 et — 1,2; d'où la valeur approximative μ = 6,4 de la masse, que l'on peut tirer du diagramme et des tableaux de M. Seares<sup>4</sup>.

On verra plus loin que la température T<sub>1</sub> qui règne dans la couche renversante de l'étoile lors de la phase du maximum de lumière est de 7600° environ.

D'autre part, si le Soleil, au lieu d'être du type spectral G<sub>0</sub>, était du type A<sub>9</sub> (type de W Sagittarii au maximum de lumière), sa magnitude visuelle absolue serait environ + 3,60 au lieu de + 4,83. On aurait ainsi, par comparaison avec l'étoile étudiée (comparaison de deux types A<sub>9</sub>):

$$M'_s - M_{v1} = 3,60 + 2,30 = 5,90 ;$$

$$\log \frac{E_1}{E'_s} = (0,4) (5,90) = 2,360 ;$$

$$\frac{E_1}{E'_s} = 239 ; \quad R_1 = 15,1 ;$$

valeur qu'on trouverait aussi en se servant des diagrammes et des tableaux de M. Seares.

10. — *Courbe des vitesses radiales.* — Les données utilisées sont celles de Curtiss (*Lick bull.*, 62 et 83, 1904). On en a tiré

<sup>1</sup> *Annalen von der Bosscha-Sterrenwacht*, Java 1927.

<sup>2</sup> *Harvard Annals* 46, 1903.

<sup>3</sup> *Handbuch der Astrophysik*, Band VI, 2. Teil, S. 218.

<sup>4</sup> *Astrophysical Journal* 1922.



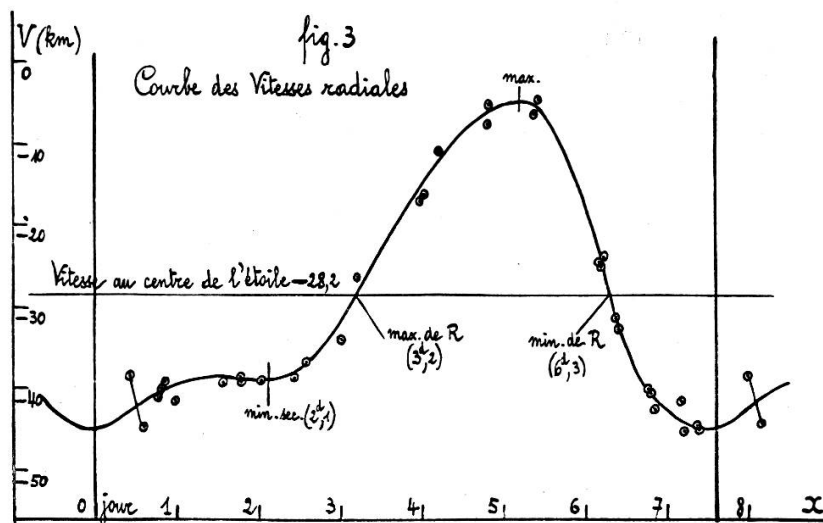
la courbe moyenne suivante, qui est, à très peu près, celle donnée par Curtiss lui-même.

On remarquera que le minimum des vitesses radiales coïncide avec le maximum de lumière, et le maximum des vitesses avec le minimum de lumière; en outre, le minimum secondaire des vitesses correspond au maximum secondaire de la courbe de lumière (phase  $2^d$  à  $2^d,2$ ).

C'est d'ailleurs là la raison qui nous a fait préférer les données de Curtiss à celles de M. Jacobsen (*Lick bull.*, 1926); car ces dernières indiquent un minimum secondaire des vitesses à la phase  $3^d,4$  environ, passablement différente de celle ( $2^d$ ) de notre maximum secondaire de lumière.

Données numériques de Curtiss:

Phase	Vit. rad.	Phase	Vit. rad.	Phase	Vit. rad.
d	km	d	km	d	km
0,848	— 39,1	0,786	— 41,3	0,590	— 44,8
6,828	— 42,5	0,799	— 40,0	1,584	— 39,5
7,219	— 45,3	1,782	— 38,5	2,590	— 36,8
0,412	— 38,4	1,794	— 38,3	0,994	— 41,7
2,418	— 38,7	4,793	— 7,9	2,006	— 38,9
5,390	— 6,3	4,813	— 5,3	3,004	— 34,0
5,417	— 4,6	6,782	— 40,0	3,994	— 17,2
6,388	— 31,3	6,802	— 40,5	4,019	— 16,5
6,408	— 32,9	3,202	— 26,3	6,196	— 24,6
7,385	— 44,3	4,208	— 10,7	6,228	— 23,8
7,400	— 45,0	6,200	— 25,0		
		7,180	— 41,5		



Phase	V+v	Interv. de temps en sec.	v moy. dans l'interv. km.
d	km.		km.
0	— 45,2	17.280	— 15,9
0,2	— 44,6	17.280	— 14,8
0,4	— 43,0	17.280	— 13,3
0,6	— 41,6	17.280	— 12,1
0,8	— 40,6	17.280	— 11,2
1,0	— 39,8	17.280	— 10,5
1,2	— 39,2	17.280	— 9,9
1,4	— 38,6	17.280	— 9,5
1,6	— 38,4	17.280	— 9,45
1,8	— 38,5	17.280	— 9,65
2,0	— 38,8	8.640	— 9,9
2,1	— 39,0	8.640	— 9,9
2,2	— 38,8	17.280	— 9,5
2,4	— 38,2	17.280	— 8,6
2,6	— 37,0	17.280	— 7,0
2,8	— 35,0	17.280	— 4,6
3,0	— 32,2	17.280	— 1,4
3,2	— 28,6	17.280	+ 2,0
3,4	— 25,4	17.280	+ 5,4
3,6	— 21,8	17.280	+ 9,0
3,8	— 18,2		

R.  
max.

R.  
min.

Phase	V+v	Interv. de temps en sec.	v moy. dans l'interv. km.
d	km.	17.280	+ 12,4
4,0	— 15,0	17.280	+ 15,4
4,2	— 12,2	17.280	+ 17,9
4,4	— 10,0	17.280	+ 20,0
4,6	— 8,0	17.280	+ 21,7
4,8	— 6,6	17.280	+ 23,0
5,0	— 5,4	8.640	+ 23,7
5,1	— 5,2	8.640	+ 23,9
5,2	— 5,0	8.640	+ 23,9
5,3	— 5,2	8.640	+ 23,6
5,4	— 5,6	17.280	+ 22,4
5,6	— 8,0	17.280	+ 19,0
5,8	— 12,0	17.280	+ 14,3
6,0	— 17,4	17.280	+ 7,8
6,2	— 25,0	8.640	+ 2,2
6,3	— 28,6	8.640	— 2,2
6,4	— 32,2	17.280	— 6,7
6,6	— 37,6	17.280	— 11,0
6,8	— 40,8	17.280	— 13,8
7,0	— 43,2	17.280	— 15,7
7,2	— 44,6	17.280	— 16,7
7,4	— 45,2	16.848	— 17,0
7,6	— 45,2		
(7,595)			

Valeurs des Rayons  $R$  ( $R_1 = 15,1 R_s = 10.509.600$  km.)

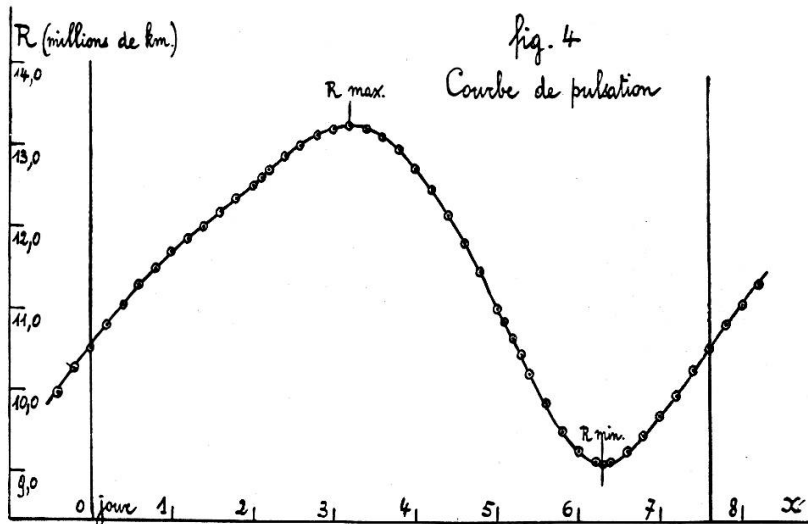
Phase	$\Delta R$ de proche en proche	R en km.	Phase	$\Delta R$ de proche en proche	R en km.
d			d		
0		10.509.600	4,2	— 266.112	12.464.968
0,2	+ 274.752	10.784.352	4,4	— 309.312	12.155.656
0,4	+ 255.744	11.040.096	4,6	— 345.600	11.810.056
0,6	+ 229.824	11.269.920	4,8	— 374.976	11.435.080
0,8	+ 209.088	11.479.008	5,0	— 397.440	11.037.640
1,0	+ 193.536	11.672.544	5,1	— 204.768	10.832.872
1,2	+ 181.440	11.853.984	5,2	— 206.496	10.626.376
1,4	+ 171.072	12.025.056	5,3	— 206.496	10.419.880
1,6	+ 164.160	12.189.216	5,4	— 203.904	10.215.976
1,8	+ 163.296	12.352.512	5,6	— 383.616	9.832.360
2,0	+ 166.752	12.519.264	5,8	— 328.320	9.504.040
2,1	+ 85.536	12.604.800	6,0	— 247.104	9.256.936
2,2	+ 85.536	12.690.336	6,2	— 134.784	9.122.152
2,4	+ 164.160	12.854.496	6,2	— 19.008	9.103.144
2,6	+ 149.608	13.004.104	6,3	+ 19.008	9.122.152
2,8	+ 120.960	13.125.064	6,4	+ 115.776	9.237.928
3,0	+ 79.488	13.204.552	6,6	+ 190.080	9.428.008
3,2	+ 24.192	13.228.744	6,8	+ 238.464	9.666.472
3,4	— 34.560	13.194.184	7,0	+ 271.296	9.937.768
3,6	— 93.312	13.100.872	7,2	+ 288.576	10.226.344
3,8	— 155.520	12.945.352	7,4	+ 283.256	10.509.600
4,0	— 214.272	12.731.080	7,6		
				( $\Sigma \Delta R = 0$ )	

R.  
max.

R.  
min.

11. — *Variation de R.* — Soit  $V$  la vitesse du centre de gravité  $G$  de l'étoile; et soit  $v$  la vitesse radiale du centre du disque visuel par rapport à  $G$  ( $V = -28,2$  km) (v. tabl. pp. 23-24).

12. — *Courbe de pulsation* (fig. 4). — La courbe est beaucoup plus régulière que celle de lumière; cependant, elle ne semble pas présenter la symétrie très marquée que présentaient les courbes de pulsation de SU Cassiopeiae, T Vulpeculae, X Sagittarii; peut-être est-ce la faute de la courbe des vitesses radiales de



Curtiss ? Par contre, on constate que, pour W Sagittarii comme pour les autres étoiles ci-dessus, la masse gazeuse met plus de temps à passer par les grandes valeurs de  $R$  qu'elle n'en met à passer par les valeurs inférieures à  $R$  moyen.



13. — *Valeurs de R relatives aux clichés.*

Plaque	Phase	R ( $R_s=1$ )
	d	
Max. lum.	0	15,100
E 123	0,465	15,941
134	0,682	16,316
130	0,861	16,578
105	1,083	16,879
Min. sec.	1,350	17,216
124	1,466	17,355
135	1,639	17,560
114	2,290	18,339
125	2,475	18,550
107	2,533	18,641
R max.	3,200	19,007
116	3,287	18,985

Min.  
lum.

Plaque	Phase	R ( $R_s=1$ )
	d	
126	3,455	18,920
108	3,470	18,910
117	4,306	17,674
109	4,509	17,194
122	5,112	15,529
127	5,495	14,416
136	5,651	14,007
113	5,911	13,458
R min.	6,300	13,080
128	6,461	13,157
138	6,649	13,340
146	7,038	13,963
Max. lum.	7,595	15,100

Max.  
sec.

## § 4. — DE L'INDEX DE COULEUR.

14. — On utilisait volontiers, jusqu'ici, comme formules fondamentales reliant entre eux les éléments  $T$ ,  $I$ ,  $R$ ,  $M_v$ , les formules suivantes <sup>1</sup>:

$$\begin{cases} T(I + 0,611) = 7200 ; \\ 0,819I = \log R + 0,2M_v - 0,515 . \end{cases} \quad (1)$$

Nous avons montré récemment <sup>2</sup> que les termes 0,611 et 0,515, qu'on considérait comme des constantes, sont en réalité des termes variables, fonctions du type spectral envisagé. Nous avons écrit:

$$\begin{cases} T(I - \alpha) = 7200 ; \\ 0,819I = \log R + 0,2M_v + 0,819\alpha - \frac{1}{5}(C_v + x_v) ; \end{cases} \quad (2)$$

avec:

$$\begin{cases} \alpha = -\log \left[ 3,77 + 0,08s \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{s-5}{5}} \right] , \\ C_v + x_v = - (1,26) \cdot 10^{-0,04437s} ; \end{cases} \quad (4)$$

où  $s$  représente le nombre d'intervalles spectraux comptés à partir du type  $G_5$ , positivement vers les types  $A$ ; les formules ci-dessus sont applicables du type  $K_0$  au type  $A_5$ , en tout cas; et peut-être est-il possible d'extrapoler jusqu'à  $K_5$  et  $A_0$ . Rappelons aussi qu'on peut calculer les valeurs (4) graphiquement, au moyen des courbes que nous avons données dans un mémoire antérieur <sup>2</sup>.

Dans le tableau suivant, nous avons indiqué les valeurs de  $I$  calculées respectivement au moyen des formules (1) et (3); on pourra, de la sorte, comparer les résultats donnés par l'une et l'autre formule, et constater encore que l'application uniforme de (1) à tous les types spectraux est inadmissible.

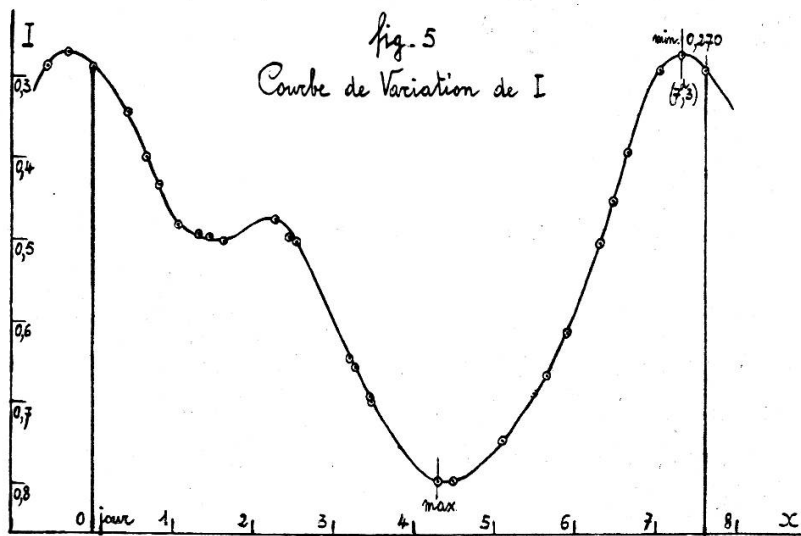
<sup>1</sup> *Archives*, (5), 10, p. 130, 181 (1928); *Publ. de l'Obs. de Genève*, fasc. 2, 4, 5; *Publ. del R. Oss. di Arcetri*, fasc. 44.

<sup>2</sup> *Archives*, (5), 10, p. 363 (1928); *Publ. de l'Obs. de Genève*, fasc. 6.

Plaque	Phase	Spectre	Log R	$M_v$	I (par 1)	I (par 3)
Max. lum.	0	$A_9 - F_0$	1,17898	-2,30	0,283	0,288
E 123	0,465	$F_0$	1,20252	-2,21	0,332	0,342
134	0,682	$F?$	1,21261	-2,06	0,380	0,397
130	0,861	$F_{1-2}$	1,21953	-1,94	0,418	0,433
105	1,083	$F_3$	1,22735	-1,89	0,439	0,481
Min. sec.	1,350	$F_{2-3}$	1,23593	-1,88	0,451	0,494
124	1,466	$F_{2-3}$	1,23942	-1,88	0,455	0,496
135	1,639	$F_3?$	1,24452	-1,89	0,458	0,502
114	2,290	$F_1$	1,26338	-2,01	0,451	0,476
125	2,475	$F_2$	1,26834	-1,98	0,464	0,497
107	2,533	$F_2$	1,27047	-1,98	0,467	0,500
R. max.	3,200	$(F_7)$	1,27891	-1,70	0,545	0,644
116	3,287	$F_7$	1,27841	-1,66	0,554	0,653
126	3,455	$F_8$	1,27692	-1,59	0,569	0,690
108	3,470	$F_8$	1,27669	-1,58	0,572	0,696
117	4,306	$G_2$	1,24733	-1,34	<b>0,596</b>	<b>0,796</b>
109	4,509	$G_2$	1,23538	-1,29	0,595	0,794
122	5,112	$G_1$	1,19114	-1,20	0,566	0,744
127	5,495	$G_{0-1}$	1,15884	-1,23	0,521	0,686
136	5,651	$G_{0-1}$	1,14635	-1,26	0,500	0,664
133	5,911	$G_0$	1,12898	-1,33	0,463	0,614
R. min.	6,300	$(F_7)$	1,11661	-1,56	0,393	0,502
128	6,461	$F_{7-6}$	1,11916	-1,69	0,364	0,451
138	6,649	$F_5$	1,12516	-1,84	0,334	0,391
146	7,038	$A_9$	1,14498	-2,12	0,288	0,286
I min.	7,300	$A_9$				0,270
Max. lum.	7,595	$A_9 - F_0$	1,17898	-2,30	0,283	0,288

Max. sec.

Min. lum.



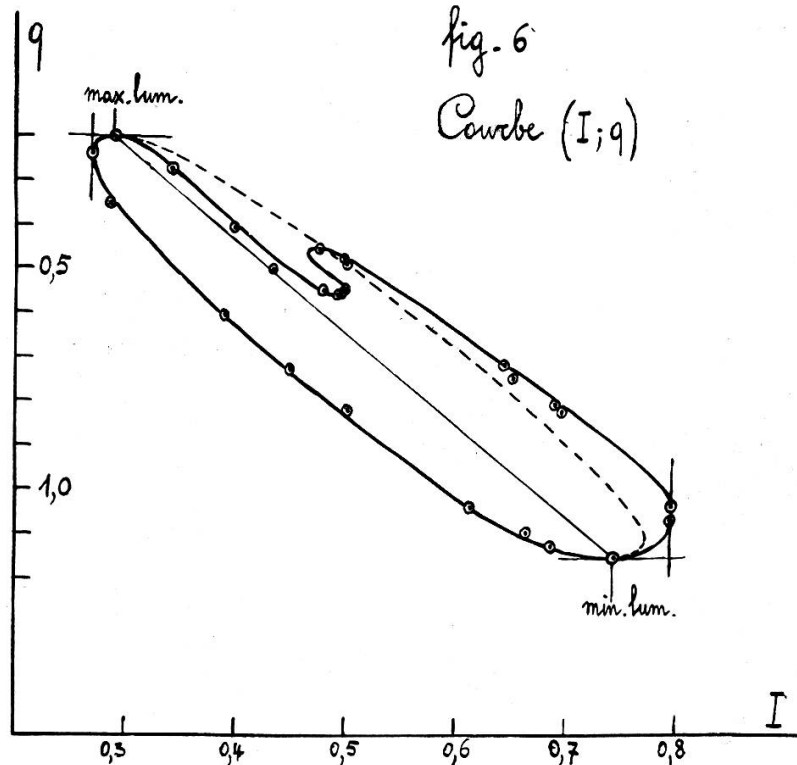
*Courbe de variation de I* (fig. 5, p. 27). — L'ondulation secondaire de cette courbe correspond visiblement à l'ondulation secondaire de la branche descendante de la courbe de lumière. Le maximum de I précède le minimum de lumière de  $0^{\text{d}},8$ ; tandis que le point de la courbe donnant  $I_{\text{min.}} = 0,270$  (phase =  $7^{\text{d}},3$ ) ne précède le maximum de lumière que de  $0^{\text{d}},3$  environ; cela correspond à la valeur  $q = 0,240$ .

15. — *Courbe (I; q).*

	Plaque	Courbe $q$	I		Plaque	Courbe $q$	I
Max. sec.	Max. lum.	0,200	0,288	Min. lum.	108	0,825	0,696
	E 123	0,275	0,342		117	1,030	0,796
	134	0,410	0,397		109	1,070	0,794
	130	0,510	0,433		122	1,150	0,744
	105	0,550	0,481		127	1,128	0,686
	Min. sec.	0,565	0,494		136	1,095	0,664
	124	0,560	0,496		113	1,040	0,614
	135	0,550	0,502		R. min.	0,820	0,502
	114	0,454	0,476		128	0,724	0,451
	125	0,478	0,497		138	0,600	0,391
	107	0,482	0,500		146	0,355	0,286
	R. max.	0,720	0,644		I min.	0,240	0,270
	116	0,750	0,653		Max. lum.	0,200	0,288
	126	0,810	0,690				

On remarquera (fig. 6) l'allure de la branche descendante de cette courbe. La présence d'ondulations secondaires accentuées sur les courbes de lumière et des vitesses radiales a provoqué une déformation caractéristique de la présente courbe; la partie supérieure de la branche descendante en est « rentrée », tandis que la partie inférieure présente un renflement.

Courbe (I, q):



§ 5. — VARIATION DE LA TEMPÉRATURE T.

16. — La formule qui nous servira ici est la formule (2) du n° 14:

$$T = \frac{7200}{1 - \alpha}; \quad \left( \alpha = -\log \left[ 3,77 + 0,08s \left( \frac{3}{4} \right)^{\frac{s-5}{5}} \right] \right). \quad (2)$$

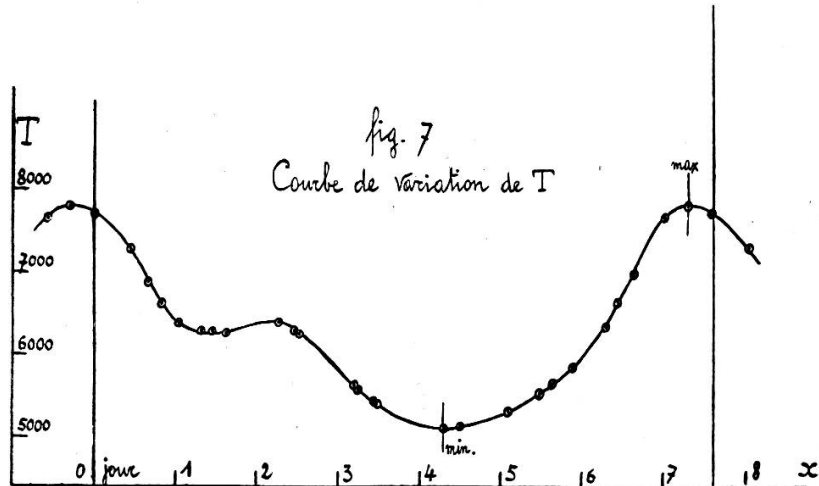
$\alpha$  est donc variable et fonction de  $s$ , et non pas une constante.

Plaque	Phase	I	$-\alpha$	T
Max. lum.	d	0,288	0,651	7650
E 123	0,465	0,342	0,650	7250
134	0,682	0,397	0,649	6885
130	0,861	0,433	0,648	6626
105	1,083	0,481	0,645	6395
Min. sec.	1,350	0,494	0,646	6316
124	1,466	0,496	0,646	6305
135	1,639	0,502	0,645	6277
Max. sec. 114	2,290	0,476	0,649	6400
{	125	2,475	0,647	6294
	107	2,533	0,647	6277
R. max.	3,200	0,644	0,634	5634
116	3,287	0,653	0,634	5595
126	3,455	0,690	0,630	5455

Plaque	Phase	I	$-\alpha$	T
	d			
108	3,470	0,696	0,630	5430
I max. 117	4,306	0,796	0,610	5120
109	4,509	0,794	0,610	5128
Min. lum. 122	5,112	0,744	0,613	5306
127	5,495	0,686	0,616	5530
136	5,651	0,664	0,616	5625
113	5,911	0,614	0,620	5835
R. min.	6,300	0,502	0,634	6338
128	6,461	0,451	0,636	6624
138	6,649	0,391	0,640	6983
146	7,038	0,286	0,654	7660
I min.	7,300	0,270	0,653	7800
Max. lum.	7,595	0,288	0,651	7650



*Courbe de T* (fig. 7). — On voit que le minimum de  $T$  coïncide avec la phase de  $I_{\max.}$ ; de même le maximum de  $T$  coïncide avec  $I_{\min.}$ .



### § 6. — VARIATION DE LA PRESSION P.

17. — Le calcul a été fait au moyen des formules suivantes <sup>1</sup>:

$$\frac{T^4}{T_1^4} = \frac{1 - \beta}{1 - \beta_1} \cdot \frac{P}{P_1} = \gamma \frac{P}{P_1} ;$$

$$\frac{1 - \beta}{1 - \beta_1} = \frac{L}{L_1} = \gamma ,$$

$$\log \frac{L}{L_1} = 0,4 (m_1 - m) ,$$

où les différences  $(m_1 - m)$  sont connues; l'indice (1) se rapporte au maximum de lumière.

<sup>1</sup> Loc. cit.: *Archives et Publ. de l'Obs. de Genève.*

18. — Calcul de  $\log \gamma$ .

Plaque	$m$	$m_1 - m$	$\log \gamma$	$\log \frac{1}{\gamma}$
Max. lum.	4,75	0	0	0
E 123	4,84	— 0,09	$\bar{1},964$	0,036
134	4,99	— 0,24	$\bar{1},904$	0,096
130	5,11	— 0,36	$\bar{1},856$	0,144
105	5,16	— 0,41	$\bar{1},836$	0,164
Min. sec.	5,17	— 0,42	$\bar{1},832$	0,168
124	5,17	— 0,42	$\bar{1},832$	0,168
135	5,16	— 0,41	$\bar{1},836$	0,164
Max. sec. 114	5,04	— 0,29	$\bar{1},884$	0,116
[ 125	5,07	— 0,32	$\bar{1},872$	0,128
[ 107	5,07	— 0,32	$\bar{1},872$	0,128
R. max.	5,35	— 0,60	$\bar{1},760$	0,240
116	5,39	— 0,64	$\bar{1},744$	0,256
[ 126	5,46	— 0,71	$\bar{1},716$	0,284
[ 108	5,47	— 0,72	$\bar{1},712$	0,288

Plaque	$m$	$m_1 - m$	$\log \gamma$	$\log \frac{1}{\gamma}$
I max. 117	5,71	— 0,96	$\bar{1},616$	0,384
109	5,76	— 1,01	$\bar{1},596$	0,404
Min. lum. 122	5,85	— 1,10	$\bar{1},560$	0,440
127	5,82	— 1,07	$\bar{1},572$	0,428
136	5,79	— 1,04	$\bar{1},584$	0,416
113	5,72	— 0,97	$\bar{1},612$	0,388
R. min.	5,49	— 0,74	$\bar{1},704$	0,296
128	5,36	— 0,61	$\bar{1},756$	0,244
138	5,21	— 0,46	$\bar{1},816$	0,184
146	4,93	— 0,18	$\bar{1},928$	0,072
I min.	4,77	— 0,02	$\bar{1},992$	0,008
Max. lum.	4,75	0	0	0

19. — Calcul de  $P$  en fonction de  $P_1$ . — La formule  $P = \frac{1}{\gamma} \left( \frac{T}{T_1} \right)^4 \cdot P_1$  conduit au tableau que voici:

(v. 1<sup>er</sup> tableau de la page suivante)

20. — Calcul de  $P_1$ . — La loi de Stephan-Boltzmann donne:

$$(p_r)_1 = \frac{\sigma}{3} T_1^4 \quad \sigma = (1,374) 10^{-12} \text{ unités C.G.S. ,}$$

$$(p_r)_1 = \frac{(1,374) \cdot 10^{-12} \cdot (7650)^4}{3} = 1568 \text{ unités C.G.S. ,}$$

et comme  $\beta_1 = 0,503$  (n° 10):

$$P_1 = \frac{(p_r)_1}{1 - \beta_1} = \frac{1568}{1 - 0,503} = \frac{1568}{0,497} = 3155 \text{ baryes ;}$$

$$P_1 = \text{atm. } 0,0032 \text{ environ .}$$

Plaque	$\log \frac{1}{\gamma}$	$\log T$	$\log \frac{P}{P_1}$	$\frac{P}{P_1}$
Max. lum.	0	3,88366	0	1
E 123	0,036	3,86034	$\bar{1},94272$	0,8764
134	0,096	3,83790	$\bar{1},91296$	0,8184
130	0,144	3,82125	$\bar{1},89436$	0,7841
105	0,164	3,80584	$\bar{1},85272$	0,7108
Min. sec.	0,168	3,80044	$\bar{1},83512$	0,6841
124	0,168	3,79969	$\bar{1},82212$	0,6794
135	0,164	3,79775	$\bar{1},82036$	0,6612
Max. sec. 114	0,116	3,80618	$\bar{1},80608$	0,6399
{ 125	0,128	3,79893	$\bar{1},78908$	0,6153
{ 107	0,128	3,79775	$\bar{1},78436$	0,6087
R. max.	0,240	3,75082	$\bar{1},70864$	0,5113
116	0,256	3,74780	$\bar{1},71256$	0,5159
{ 126	0,284	3,73679	$\bar{1},69642$	0,4971
{ 108	0,288	3,73480	$\bar{1},69256$	0,4927
I max. 117	0,384	3,70927	$\bar{1},68644$	0,4858
109	0,404	3,70995	$\bar{1},70916$	0,5119
Min. lum. 122	0,440	3,72477	$\bar{1},80444$	0,6375
127	0,428	3,74273	$\bar{1},86436$	0,7318
136	0,416	3,75012	$\bar{1},88184$	0,7618
113	0,388	3,76604	$\bar{1},91752$	0,8270
R. min.	0,296	3,80195	$\bar{1},96916$	0,9315
128	0,244	3,82112	$\bar{1},99384$	0,9859
138	0,184	3,84404	0,02552	1,0605
146	0,072	3,88423	0,07257	1,1818
I min.	0,008	3,89209	0,01641	1,0385
Max. lum.	0	3,88366	0	1

P  
min.

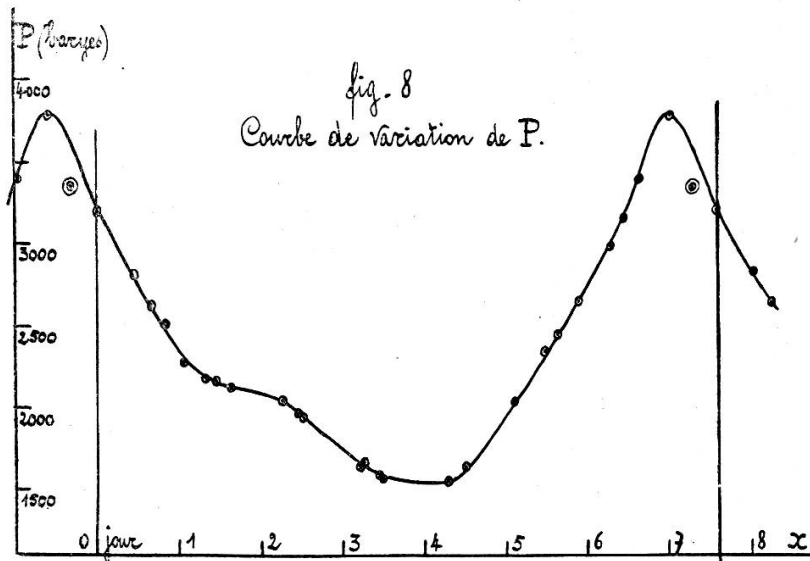
P  
max.

21. — *Variation de P.*

Plaque	Phase	P (atm.)
Max. lum.	d 0	0,003200
E 123	0,465	0,002805
134	0,682	0,002619
130	0,861	0,002509
105	1,083	0,002280
Min. sec.	1,350	0,002189
124	1,466	0,002174
135	1,639	0,002116
Max. sec. 114	2,290	0,002048
{ 125	2,475	0,001969
{ 107	2,533	0,001948
R. max.	3,200	0,001636
116	3,287	0,001651
{ 126	3,455	0,001590
{ 108	3,470	0,001577

Plaque	Phase	P (atm.)
I max. 117	d 4,306	0,001553
109	4,509	0,001638
Min. lum. 122	5,112	0,002040
127	5,495	0,002342
136	5,651	0,002438
113	5,911	0,002647
R. min.	6,300	0,002981
128	6,461	0,003155
138	6,649	0,003394
146	7,038	0,003782
I min.	7,300	0,003323
Max. lum.	7,595	0,003200

La courbe correspondante est donné par la fig. 8.



Les faibles pressions ont lieu près de la phase de I max.; et les fortes pressions près de celle de I min.

§ 7. — COURBE DE LUMIÈRE PHOTOGRAPHIQUE.

22. — En utilisant les résultats du n° 8 (valeurs de  $m_v$ ) et ceux du n° 14 (valeurs de I), on trouve les valeurs de  $m_p$  par la relation:

$$m_p = m_v + I .$$

Plaque	Courbe $m_v$	I	Courbe $m_p$ ( $T_i$ )	Courbe $m_p$ (V)	Plaque	Courbe $m_v$	I	Courbe $m_p$ ( $T_i$ )	Courbe $m_p$ (V)
Max. lum.	m	0,29	5,04-ε	4,98	108	m	0,70	6,17	—
E 123	4,75	0,34	5,18	—	117	5,47	0,80	6,51	—
134	4,84	0,40	5,39	—	109	5,76	0,79	6,55	—
130	4,99	0,43	5,54	—	(I max.)				
105	5,11	0,48	5,64	5,40	122	5,85	0,74	6,59	6,47
Min. sec.	5,16	0,49	5,66	5,42	(Min. lum.)				
124	5,17	0,50	5,67	5,43	127	5,82	0,69	6,51	—
135	5,17	0,50	5,66	5,43	136	5,79	0,66	6,45	—
114	5,16	0,48	5,52	5,43	113	5,72	0,61	6,33	—
(Max. sec.)					128	5,36	0,45	5,81	—
125	5,07	0,50	5,57	—	138	5,21	0,39	5,60	—
107	5,07	0,50	5,57	—	146	4,93	0,29	5,22	—
116	5,39	0,65	6,04	—	I min.	4,77	0,27	5,04	—
126	5,46	0,69	6,15	—	Max. lum.	4,75	0,29	5,04-ε	4,98

L'amplitude du changement de magnitude photographique est ainsi de  $6,59 - 5,04 = 1,55$  d'après nos mesures et calculs; tandis qu'elle est de 1,49 d'après les mesures de M. J. Voûte (*Annalen von der Bosscha Sterrenwacht*, Java, 1927); l'accord est donc satisfaisant. Il y a une petite différence dans la forme de la courbe: l'ondulation secondaire (max. et min.) photographique de la courbe  $T_i$ , est remplacée par un point d'inflexion à tangente horizontale dans la courbe V.

---