

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 13 (1931)

**Artikel:** Le calcul des vitesses radiales de l'étoile variable U Aquilae  
**Autor:** Tiercy, Georges  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-742061>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# LE CALCUL DES VITESSES RADIALES

DE

## L'ÉTOILE VARIABLE U AQUILAE

PAR  
**Georges TIERCY**

(Avec 4 fig.)<sup>1</sup>

---

### § 1. — INTRODUCTION.

1. — La courbe des vitesses radiales de U Aquilae n'a été déterminée directement que tout dernièrement<sup>2</sup>. Elle ne l'était pas lorsque j'ai rédigé la présente étude sur U Aquilae, à la fin de l'année 1929 et au début de 1930, en utilisant les courbes générales que j'avais obtenues précédemment par la comparaison des résultats trouvés pour plusieurs autres Céphéides<sup>3</sup>.

J'ai commencé par établir la courbe de lumière de U Aquilae par la méthode « spectrale » qui a été appliquée ici-même à plusieurs reprises en 1928 et 1929.

La connaissance de la courbe de lumière s'accompagne de celle de la variation du spectre; on connaît donc ainsi expérimentalement, par les clichés mêmes, le spectre moyen de l'étoile; et ce spectre moyen se trouve être justement celui

<sup>1</sup> Communication présentée à la session d'automne de la Soc. suisse de Géophysique, Météorologie et Astronomie, La Chaux-de-Fonds, 28-29-IX-31.

<sup>2</sup> *Astrophysical Journal*, 1930, vol. LXX, n° 1.

<sup>3</sup> *Archives* (5), 11, p. 197 (1929); le même dans *Publ. de l'Obs. de Genève*, fasc. 8.

indiqué par l'emploi des courbes générales rappelées ci-dessus; il y a dans ce fait un élément de contrôle précieux.

Ensuite, j'ai établi l'index de couleur moyen  $I_m$ , le rayon moyen  $R_m$ , le rayon au maximum de lumière  $R_1$ , la magnitude visuelle absolue moyenne  $(M_v)_m$ , la variation de  $M_v$ ; puis, connaissant à très peu près la variation de  $I$ , puisqu'on connaît les spectres, j'ai calculé les rayons géométriques  $R$  par l'application de la nouvelle formule que j'ai proposée récemment <sup>1</sup> pour le calcul de  $I$ :

$$I = (2,633 - 0,0212 \Delta m) [\log R + 0,2 M_v - 0,372] - 0,64 .$$

On se trouve ainsi avoir déterminé indirectement la courbe des vitesses radiales de l'étoile en question.

Il est intéressant de comparer ce résultat, obtenu par une méthode détournée, avec celui établi par les astronomes du Mont Wilson par une mesure directe.

## § 2. — LES CLICHÉS; LES DONNÉES NUMÉRIQUES; LES PHASES; MESURES; COURBE DE LUMIÈRE.

2. — Les clichés portent les numéros E 144-156-157-158-160-161-162-169-170-171-172 de la collection de l'Observatoire astrophysique d'Arcetri (Florence); je les ai obtenus entre le 28 août et le 29 octobre 1927. Les données numériques fondamentales ont été tirées du catalogue de M. R. Prager:

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{Epoque: } 2410170^{\text{d}},325; \\ \text{Période: } & 7^{\text{d}},02387; \\ \text{M} - m = & 2,3. \end{array} \right.$$

En temps moyen d'Arcetri, l'époque vaut:

$$2410170^{\text{d}},356265.$$

<sup>1</sup> *Archives* (5), 11, p. 260 (1929); le même dans *Publ. de l'Obs. de Genève*, fasc. 9. D'ailleurs, cette formule a été complétée (*C. R. de la Soc. de Phys.*, 1930, 1; le même dans le fasc. 12 des *Publ. de l'Obs. de Genève*).

3. — Voici le tableau des *phases* respectives des clichés:

| Plaque | Date 1027  | Date julienne | Phase |
|--------|------------|---------------|-------|
|        |            | d             | d     |
| E 144  | 28 août    | 242.5121,357  | 4,205 |
| 156    | 19 sept.   | 5143,383      | 5,160 |
| 157    | 20 sept.   | 5144,340      | 6,117 |
| 158    | 21 sept.   | 5145,322      | 0,075 |
| 160    | 29 sept.   | 5153,350      | 0,079 |
| 161    | 1 octobre  | 5155,342      | 2,071 |
| 162    | 2 octobre  | 5156,346      | 3,075 |
| 169    | 24 octobre | 5178,256      | 3,914 |
| 170    | 26 octobre | 5180,256      | 5,914 |
| 171    | 27 octobre | 5181,292      | 6,950 |
| 172    | 28 octobre | 5182,260      | 0,894 |

4. — *Durées de poses réduites, pour une largeur spectrale de 500  $\mu$ .*

| Plaque | Phase | Durée de pose effective | Largeur du spectre en $\mu$ | Durée de pose pour 500 $\mu$ |
|--------|-------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|
|        | d     | min.                    |                             | min.                         |
| E 158  | 0,075 | 90                      | 535                         | 84                           |
| 160    | 0,079 | 60                      | 515                         | 58                           |
| 172    | 0,894 | 90                      | 925                         | 49                           |
| 161    | 2,071 | 90                      | 450                         | 100                          |
| 162    | 3,075 | 90                      | 1000                        | 45                           |
| 169    | 3,914 | 90                      | 900                         | 50                           |

| Plaque | Phase | Pose effective | Largeur du spectre en $\mu$ | Pose pour 500 $\mu$ |
|--------|-------|----------------|-----------------------------|---------------------|
|        | d     | min.           |                             | min.                |
| E 144  | 4,205 | 40             | 100                         | 200                 |
| 156    | 5,160 | 60             | 600                         | 50                  |
| 170    | 5,914 | 90             | 780                         | 58                  |
| 157    | 6,117 | 90             | 950                         | 48                  |
| 171    | 6,950 | 60             | 640                         | 47                  |

5. — *Mesures.* — La dernière colonne du tableau du n° 4 donne les durées qui ont servi à ramener les mesures à ce qu'elles seraient si les poses avaient été toutes égales à 50 minutes.

Les formules de réduction sont les suivantes<sup>1</sup>:

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

<sup>1</sup> *Archives* (5), 10, p. 107 et p. 159 (1928); le même dans *Publ. de l'Obs. de Genève*, fasc. 2 et 4.

$l$  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. On a pris:

- $\mathcal{L}^{\circ} = 3000$  s'il s'agit de la partie du spectre située après la raie K du côté de l'ultra-violet;  
 $\mathcal{L}^{\circ} = 2000$  pour la partie du spectre précédant la raie  $H_{\beta}$  du côté du rouge;  
 $\mathcal{L}^{\circ} = 0$  pour les largeurs de raies.

Calcul de  $d$ .

( de  $H_{\beta}$  à K: 11 780  
longueur totale maxima  $L = 16\ 780$  )

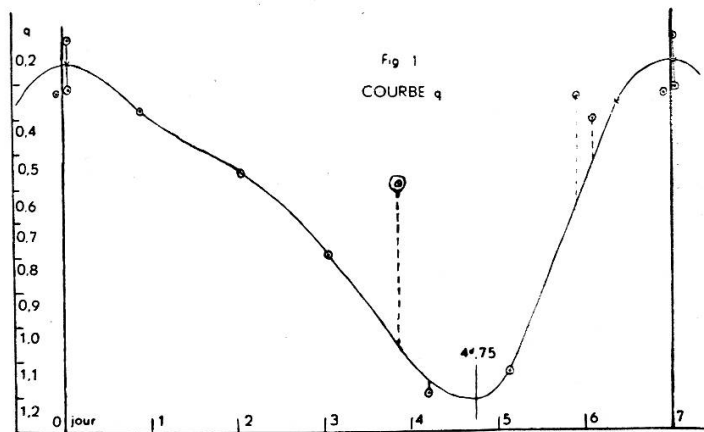
| Plaque | Mesures directes en $\mu$ |         | Réduction à 50 min. |         | L — d | d    |
|--------|---------------------------|---------|---------------------|---------|-------|------|
|        | avant $H_{\beta}$         | après K | avant $H_{\beta}$   | après K |       |      |
| E 158  | 1505                      | 2727    | 1470                | 2721    | 15971 | 908  |
| 160    | 794                       | 1200    | 775                 | 1150    | 13705 | 3075 |
| 172    | 1086                      | 1560    | 1086                | 1560    | 14026 | 2354 |
| 161    | (tot. = 11550)            |         | (10800)             |         | 10800 | 5980 |
| 162    | (tot. = 9170)             |         | (9370)              |         | 9370  | 7410 |
| 169    | 570                       | — 1240  | 570                 | — 1240  | 12110 | 5670 |
| 144    | 624                       | — 2900  | 330                 | — 4110  | 8000  | 8780 |
| 156    | 0                         | — 3800  | 0                   | — 3800  | 7980  | 8800 |
| 170    | 1500                      | 1800    | 1492                | 1780    | 15052 | 1728 |
| 157    | 1020                      | 735     | 1024                | 744     | 13548 | 3232 |
| 171    | 570                       | 800     | 579                 | 820     | 13179 | 3601 |

Calcul de  $t$ .

| Plaque | Pose 100 $\mu$ | Mesures directes en $\mu$ |              |              |     |     | Réduction à 50 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 |      |
| E 158  | 84             | 45                        | 60           | 70           | 175 | 268 | 48                  | 64           | 75           | 187 | 287 | 250               | 500     | 1411 |
| 160    | 58             | 105                       | 105          | 106          | 250 | —   | 107                 | 107          | 108          | 254 | —   | 145               | 230     | 951  |
| 172    | 49             | 45                        | 95           | 80           | 206 | 246 | 45                  | 95           | 80           | 206 | 246 | 740               | 780     | 2192 |
| 161    | 100            | —                         | —            | —            | —   | —   | —                   | —            | —            | —   | —   | —                 | —       | —    |
| 162    | 45             | —                         | —            | —            | —   | —   | —                   | —            | —            | —   | —   | —                 | —       | —    |
| 169    | 50             | 40                        | 78           | 25           | —   | —   | 40                  | 78           | 25           | —   | —   | 400               | —       | 543  |
| 144    | 200            | 30                        | 35           | 35           | —   | —   | 33                  | 39           | 39           | —   | —   | 240               | —       | 351  |
| 156    | 50             | 50                        | 64           | —            | —   | —   | 50                  | 64           | —            | —   | —   | —                 | —       | 114  |
| 170    | 58             | 44                        | 47           | 60           | 185 | 268 | 45                  | 48           | 61           | 188 | 272 | 900               | 1080    | 2594 |
| 157    | 48             | 56                        | 60           | 67           | 246 | 280 | 56                  | 60           | 67           | 245 | 279 | 500               | 370     | 1577 |
| 171    | 47             | 40                        | 50           | 30           | 180 | —   | 40                  | 50           | 30           | 179 | —   | 120               | 160     | 579  |

Calcul de  $q$ .

| Plaque | Phase | $d$  | $t$  | $y=d+t$ | $x=L-y$ | $q = \frac{y}{x}$ | Remarques                 |
|--------|-------|------|------|---------|---------|-------------------|---------------------------|
| E 158  | 0,075 | 809  | 1411 | 2220    | 14560   | 0,152             | courbe 0,230              |
| 160    | 0,079 | 3075 | 951  | 4026    | 12754   | 0,316             |                           |
| 172    | 0,894 | 2354 | 2192 | 4546    | 12234   | 0,372             | »                         |
| 161    | 2,071 | 5980 | —    | 5980    | 10800   | 0,554             |                           |
| 162    | 3,075 | 7410 | —    | 7410    | 9370    | 0,791             |                           |
| 169    | 3,914 | 5670 | 543  | 6213    | 10567   | (0,588)           | mauvais<br>(courbe 1,070) |
| 144    | 4,205 | 8780 | 351  | 9131    | 7649    | 1,194             | courbe 1,160              |
| 156    | 5,160 | 8800 | 114  | 8914    | 7866    | 1,133             |                           |
| 170    | 5,914 | 1728 | 2594 | 4322    | 12458   | 0,347             | courbe 0,670              |
| 157    | 6,117 | 3232 | 1577 | 4809    | 11971   | 0,402             |                           |
| 171    | 6,950 | 3601 | 579  | 4180    | 12600   | 0,332             | courbe 0,530              |
|        |       |      |      |         |         |                   |                           |



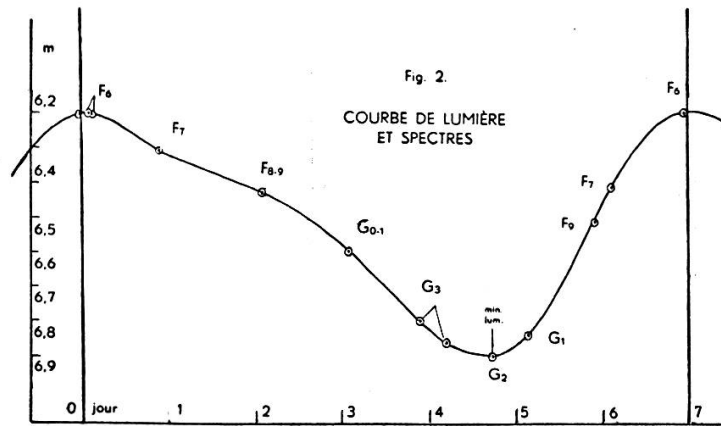
On trouve ainsi une courbe dont l'allure se rapproche de celle de la courbe donnée par Pickering (*Harvard Annals*, 46), et de celle de la courbe de Luizet (*Astronomische Nachrichten*, 4097); la phase du minimum de lumière semble être  $4^{\text{d}},75$  comme l'indique Luizet (tandis que Pickering indique  $5^{\text{d}},04$ ); par contre, dans la fig. 1, la partie inférieure de la branche descendante affecte la forme indiquée par Pickering, moins « creusée » que celle de Luizet.

Quoi qu'il en soit, nous adopterons la forme de la courbe de la fig. 1; les valeurs extrêmes de la magnitude  $m$  étant 6,2 et 6,9.

## 6. — Courbe de lumière.

| Plaque    | Phase | Courbe $q$ | $m$               |
|-----------|-------|------------|-------------------|
|           | d     |            |                   |
| E 158     | 0,075 | 0,220      | 6,20              |
| 160       | 0,079 | 0,220      | 6,20              |
| 172       | 0,894 | 0,372      | 6,31              |
| 161       | 2,071 | 0,554      | 6,43              |
| 162       | 3,075 | 0,791      | 6,60              |
| 169       | 3,914 | 1,070      | 6,80              |
| 144       | 4,205 | 1,160      | 6,86              |
| Min. lum. | 4,750 | 1,220      | 6,90              |
| 156       | 5,160 | 1,133      | 6,84              |
| 170       | 5,914 | 0,670      | 6,52              |
| 157       | 6,117 | 0,530      | 6,42              |
| 171       | 6,950 | 0,225      | 6,20 - $\epsilon$ |
| Max. lum. | 7,024 | 0,220      | 6,20              |

Et voici la courbe de lumière (fig. 2), avec l'indication des spectres trouvés par les clichés :

§ 3. — UTILISATION DES COURBES MOYENNES <sup>1</sup>.

7. — Nous avons utilisé ici les cinq premières courbes (courbes moyennes) proposées dans le mémoire intitulé « Etude sur un groupe de huit Céphéides »; d'ailleurs, le groupe comprend

<sup>1</sup> *Archives* (5), 11, p. 197 (1929); le même dans *Publ. de l'Obs. de Genève*, fasc. 8.

maintenant deux étoiles de plus, Y Sagittarii et SU Cygni, et compte dix unités, comme nous l'avons annoncé récemment <sup>1</sup>.

8. — Le logarithme de la période étant 0,85, la courbe moyenne (4) du mémoire cité donne immédiatement:

$$I_m = 0,58$$

environ; voilà donc connu, au moins approximativement, l'index de couleur moyen.

Du même coup, on trouve, par la courbe moyenne (5), que le spectre moyen doit être voisin du type F<sub>8</sub>; or, on a trouvé F<sub>9</sub> par l'étude des clichés, comme le montre la figure (2) du n° 6 ci-avant, puisque les spectres s'échelonnent du type F<sub>5</sub> au type G<sub>3</sub>.

9. — La courbe moyenne (1) indique maintenant que le rayon moyen R<sub>m</sub> vaut de 18 à 20. Comme le rayon R<sub>1</sub> valable lors de la phase du maximum de lumière est peu différent de R<sub>m</sub>, nous prendrons ici R<sub>1</sub> = 18,5. D'autre part la courbe moyenne (2) donne la valeur de la magnitude absolue moyenne, soit environ:

$$(M_v)_m = -1,95 .$$

10. — On peut d'ailleurs trouver autrement cette valeur (M<sub>v</sub>)<sub>m</sub>; cela servira de contrôle.

On sait qu'on peut poser <sup>2</sup>:

$$(M_v)_1 = M'_s - 5 \log R_1 ,$$

la valeur de M'<sub>s</sub> étant fournie par la figure (3) du mémoire cité.

<sup>1</sup> *Archives* (5), 11, suppl., p. 139 (1929); le même dans *Publ. de l'Obs. de Genève*, fasc. 10.

L'étude sur Y Sagittarii a été publiée dernièrement, simultanément dans les *Archives* (5), 13, p. 5, et dans le fascicule 14 des *Publ. de l'Obs. de Genève*.

L'étude sur SU Cygni a paru dans les *Archives* (5), 13, p. 121 (1931) et simultanément dans le fasc. 16 des *Publ. de l'Obs. de Genève*.

<sup>2</sup> *Archives* (5), 11, p. 197 (1929); le même dans *Publ. de l'Obs. de Genève*, fasc. 8.

Le spectre, au maximum de lumière de U Aquilae, est du type F<sub>6</sub>; d'où  $M'_s = 4,10$  environ; et l'on obtient:

$$(M_v)_1 = 4,10 - 5 \log 18,5 = 4,10 - 6,40$$

$$(M_v)_1 = - 2,24 .$$

Mais on a vu au § 2 de la présente étude que la magnitude  $m$  de U Aquilae varie de 6,2 à 6,9; l'amplitude de la variation est donc égale à 0,7; il en résulte que  $M_v$  vaut  $- 1,54$  au minimum de lumière; on a donc enfin:

$$(M_v)_m = \frac{- 2,24 - 1,54}{2} \quad \text{soit} \quad (M_v)_m = - 1,9 .$$

11. — On peut dès lors écrire le tableau de variation de  $M_v$ , avec  $(M_v)_1 = - 2,30$ :

| Plaque | Phase      | $M_v$  | Plaque    | Phase      | $M_v$              |
|--------|------------|--------|-----------|------------|--------------------|
| E 158  | d<br>0,075 | - 2,30 | Min. lum. | d<br>4,750 | - 1,60             |
| 160    | 0,079      | - 2,30 | 156       | 5,160      | - 1,66             |
| 172    | 0,894      | - 2,19 | 170       | 5,914      | - 1,98             |
| 161    | 2,071      | - 2,07 | 157       | 6,117      | - 2,08             |
| 162    | 3,075      | - 1,90 | 171       | 6,950      | - 2,30+ $\epsilon$ |
| 169    | 3,914      | - 1,70 | Max. lum. | 7,024      | - 2,30             |
| 144    | 4,205      | - 1,64 |           |            |                    |

#### § 4. — CALCUL DES RAYONS, COURBE DE PULSATION.

12. — Il s'agit ici d'appliquer la formule suivante <sup>1</sup>:

$$I = (3,633 - 0,0212 \Delta m) \cdot [\log R + 0,2 M_v - 0,372] - 0,64 \quad (1)$$

où  $\Delta m$  représente l'excès de la magnitude  $m$  sur la valeur  $m = 5$ .

<sup>1</sup> *Archives* (5), 11, p. 260 (1929); le même dans *Publ. de l'Obs. de Genève*, fasc. 9.

Voici le tableau des  $\Delta m$ :

| Plaque | $\Delta m$ |
|--------|------------|
| E 158  | 1,20       |
| 160    | 1,20       |
| 172    | 1,31       |
| 161    | 1,43       |
| 162    | 1,60       |
| 169    | 1,80       |
| 144    | 1,86       |

| Plaque    | $\Delta m$        |
|-----------|-------------------|
| Min. lum. | 1,90              |
| 156       | 1,84              |
| 170       | 1,52              |
| 157       | 1,42              |
| 171       | 1,20 - $\epsilon$ |
| Max. lum. | 1,20              |

13. — Il faut maintenant donner des valeurs de I, au moins approximatives. Nous connaissons la succession des spectres de U Aquilae (fig. 2 précédente); et, en nous basant sur les résultats des études que nous avons faites antérieurement sur les étoiles variables X Sagittarii, W Sagittarii, S Sagittae,  $\eta$  Aquilae, SU Cygni, Y Sagittarii, nous proposons les valeurs indiquées dans le premier des deux tableaux suivants. Pour un même spectre, la valeur de I est plus forte lors d'une phase de la branche descendante de la courbe de lumière que lors d'une phase de la branche ascendante; et l'on constatera (2<sup>me</sup> tableau) que, pour chaque spectre, la moyenne des deux valeurs (branche descendante et branche ascendante) est en bon accord avec la valeur moyenne admise généralement dans le cas des géants (voir Russell-Degan-Stewart II, p. 734).

| Plaque | Spectre          | I    | Plaque  | Spectre           | I    |
|--------|------------------|------|---|-------------------|------|
| E 158  | } F <sub>6</sub> | 0,50 | 171   | F <sub>6</sub>    | 0,48 |
| 160    |                  |      | —   | (F <sub>5</sub> ) | 0,44 |
| 172    | F <sub>7-8</sub> | 0,59 | 157   | F <sub>8-7</sub>  | 0,50 |
| 161    | F <sub>8-9</sub> | 0,69 | 170   | F <sub>9-8</sub>  | 0,54 |
| 162    | G <sub>0-1</sub> | 0,75 | 156   | G <sub>1</sub>    | 0,71 |
| 169    | } G <sub>3</sub> | 0,82 | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     Min. lum.    G<sub>2</sub>    0,76                 </div> |                   |      |
| 144    |                  |      |   |                   |      |

Branche descendante

Branche ascendante

| Spectre        | I moyen | I d'après Russell |
|----------------|---------|-------------------|
| F <sub>5</sub> | 0,46    | 0,47              |
| F <sub>6</sub> | 0,49    | 0,51              |
| F <sub>7</sub> | 0,55    | 0,55              |
| F <sub>8</sub> | 0,58    | 0,59              |
| F <sub>9</sub> | 0,64    | 0,63              |
| G <sub>0</sub> | 0,68    | 0,67              |
| G <sub>1</sub> | 0,72    | 0,72              |
| G <sub>2</sub> | 0,76    | 0,77              |
| G <sub>3</sub> | 0,82    | 0,82              |

Remarquons que, si des mesures de magnitudes photographiques avaient pu être effectuées en même temps que les clichés, on aurait les valeurs de I directement.

C'est évidemment le premier des deux tableaux précédents que l'on a utilisé pour calculer R d'après la formule du n° 12; celle-ci s'écrit:

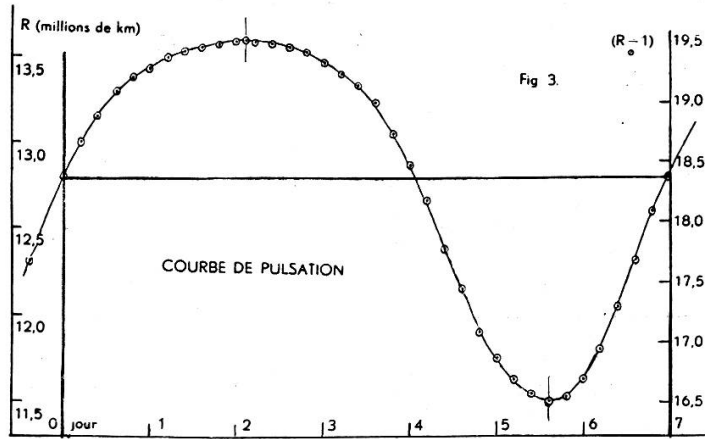
$$\log R = \frac{I + 0,64}{0,633 - 0,0212 \Delta m} - 0,2 M_v + 0,372 . \quad (2)$$

14. — *Tableau des valeurs de R.*(R<sub>s</sub> = 1)

| Plaque    | Phase      | I    | $\Delta m$       | M <sub>v</sub>     | Log R | R     |
|-----------|------------|------|------------------|--------------------|-------|-------|
| E 158     | d<br>0,075 | 0,50 | 1,20             | — 2,30             | 1,269 | 18,58 |
| 160       | 0,079      | 0,50 | 1,20             | — 2,30             | 1,269 |       |
| 172       | 0,894      | 0,59 | 1,31             | — 2,19             | 1,282 | 19,14 |
| 161       | 2,071      | 0,69 | 1,43             | — 2,07             | 1,297 | 19,59 |
| 162       | 3,075      | 0,75 | 1,60             | — 1,90             | 1,286 | 19,32 |
| 169       | 3,914      | 0,82 | 1,80             | — 1,70             | 1,274 | 18,80 |
| 144       | 4,205      | 0,82 | 1,86             | — 1,64             | 1,263 | 18,32 |
| Min. lum. | 4,750      | 0,76 | 1,90             | — 1,60             | 1,232 | 17,06 |
| 156       | 5,160      | 0,71 | 1,84             | — 1,66             | 1,225 | 16,80 |
| 170       | 5,914      | 0,54 | 1,52             | — 1,98             | 1,222 | 16,67 |
| 157       | 6,117      | 0,50 | 1,42             | — 2,08             | 1,226 | 16,83 |
| 171       | 6,950      | 0,48 | 1,20- $\epsilon$ | — 2,30+ $\epsilon$ | 1,261 | 18,24 |
| Max. lum. | 7,024      | 0,50 | 1,20             | — 2,30             | 1,277 | 18,58 |

15. — *Courbe de pulsation.* — Le tableau du n° 14, traduit graphiquement, donne la courbe de pulsation (fig. 3)

On constate la symétrie de cette courbe par rapport à un axe perpendiculaire à  $Ox$  et passant par l'un quelconque des sommets.



Rappelons qu'au n° 9, nous avons pris  $R_1 = 18,5$ , tandis que la figure (3) indique  $R_1 = 18,4$ . D'autre part, on trouve ici  $R_m = 18$ ; et nous avons annoncé  $R_m$  compris entre 18 et 20; la concordance est satisfaisante.

16. — Valeurs de R en kilomètres ( $R_s = 696000$  km).

| Phase | Rayon<br>( $R_s = 1$ ) | R en km           |
|-------|------------------------|-------------------|
| d     |                        |                   |
| 0     | 18,40                  | 12.806.400        |
| 0,2   | 18,70                  | 13.015.200        |
| 0,4   | 18,90                  | 13.154.400        |
| 0,6   | 19,10                  | 13.293.600        |
| 0,8   | 19,22                  | 13.377.120        |
| 1,0   | 19,30                  | 13.432.800        |
| 1,2   | 19,40                  | 13.502.400        |
| 1,4   | 19,45                  | 13.537.200        |
| 1,6   | 19,48                  | 13.558.080        |
| 1,8   | 19,50                  | 13.572.000        |
| 2,0   | 19,53                  | 13.592.880        |
| 2,1   | <b>19,54</b>           | <b>13.599.840</b> |
| 2,2   | 19,53                  | 13.592.880        |
| 2,4   | 19,51                  | 13.578.960        |
| 2,6   | 19,48                  | 13.558.080        |
| 2,8   | 19,43                  | 13.523.280        |
| 3,0   | 19,35                  | 13.467.600        |
| 3,2   | 19,25                  | 13.398.000        |
| 3,4   | 19,15                  | 13.328.400        |
| 3,6   | 19,00                  | 13.224.000        |

| Phase | Rayon<br>( $R_s = 1$ ) | R en km           |
|-------|------------------------|-------------------|
| d     |                        |                   |
| 3,8   | 18,76                  | 13.056.960        |
| 4,0   | 18,50                  | 12.876.000        |
| 4,2   | 18,20                  | 12.667.200        |
| 4,4   | 17,80                  | 12.388.800        |
| 4,6   | 17,45                  | 12.145.200        |
| 4,8   | 17,10                  | 11.901.600        |
| 5,0   | 16,88                  | 11.748.480        |
| 5,2   | 16,70                  | 11.623.200        |
| 5,4   | 16,60                  | 11.553.600        |
| 5,6   | <b>16,52</b>           | <b>11.497.920</b> |
| 5,8   | 16,55                  | 11.518.800        |
| 6,0   | 16,70                  | 11.623.200        |
| 6,2   | 16,94                  | 11.790.240        |
| 6,4   | 17,30                  | 12.040.800        |
| 6,6   | 17,70                  | 12.319.200        |
| 6,8   | 18,10                  | 12.597.600        |
| 7,02  | 18,40                  | 12.806.400        |

( $R_m = 12.548.880$  km)

## § 5. — DES VITESSES RADIALES.

17. — *Vitesses radiales par rapport au centre de gravité de l'étoile.* — Dans le tableau suivant,  $v$  représente la vitesse radiale du centre du disque visuel par rapport au centre de gravité de l'étoile.

| Phase | $\Delta R$<br>de proche en<br>proche | $v$ par sec. |
|-------|--------------------------------------|--------------|
| d     |                                      |              |
| 0,0   |                                      |              |
|       | + 208.800                            | — 12,1       |
| 0,2   |                                      |              |
|       | + 139.200                            | — 8,1        |
| 0,4   |                                      |              |
|       | + 139.200                            | — 8,1        |
| 0,6   |                                      |              |
|       | + 83.520                             | — 4,8        |
| 0,8   |                                      |              |
|       | + 55.680                             | — 3,2        |
| 1,0   |                                      |              |
|       | + 69.600                             | — 4,0        |
| 1,2   |                                      |              |
|       | + 34.800                             | — 2,0        |
| 1,4   |                                      |              |
|       | + 20.880                             | — 1,2        |
| 1,6   |                                      |              |
|       | + 13.920                             | — 0,8        |
| 1,8   |                                      |              |
|       | + 20.880                             | — 1,2        |
| 2,0   |                                      |              |
|       | + 6.960                              | — 0,8        |
| 2,1   |                                      |              |
|       | — 6.960                              | + 0,8        |
| 2,2   |                                      |              |
|       | — 13.920                             | + 0,8        |
| 2,4   |                                      |              |
|       | — 20.880                             | + 1,2        |
| 2,6   |                                      |              |
|       | — 34.800                             | + 2,0        |
| 2,8   |                                      |              |
|       | — 55.680                             | + 3,2        |
| 3,0   |                                      |              |
|       | — 69.600                             | + 4,0        |
| 3,2   |                                      |              |
|       | — 69.600                             | + 4,0        |
| 3,4   |                                      |              |
|       | — 104.400                            | + 6,0        |
| 3,6   |                                      |              |

| Phase | $\Delta R$<br>de proche en<br>proche | $v$ par sec. |
|-------|--------------------------------------|--------------|
| d     |                                      |              |
|       | — 167.040                            | + 9,6        |
| 3,8   |                                      |              |
|       | — 180.960                            | + 10,5       |
| 4,0   |                                      |              |
|       | — 208.800                            | + 12,1       |
| 4,2   |                                      |              |
|       | — 278.400                            | + 16,1       |
| 4,4   |                                      |              |
|       | — 243.600                            | + 14,1       |
| 4,6   |                                      |              |
|       | — 243.600                            | + 14,1       |
| 4,8   |                                      |              |
|       | — 153.120                            | + 8,8        |
| 5,0   |                                      |              |
|       | — 125.280                            | + 7,3        |
| 5,2   |                                      |              |
|       | — 69.600                             | + 4,0        |
| 5,4   |                                      |              |
|       | — 55.680                             | + 3,2        |
| 5,6   |                                      |              |
|       | + 20.880                             | — 1,2        |
| 5,8   |                                      |              |
|       | + 104.400                            | — 6,0        |
| 6,0   |                                      |              |
|       | + 167.040                            | — 9,6        |
| 6,2   |                                      |              |
|       | + 250.560                            | — 14,5       |
| 6,4   |                                      |              |
|       | + 278.400                            | — 16,1       |
| 6,6   |                                      |              |
|       | + 278.400                            | — 16,1       |
| 6,8   |                                      |              |
|       | + 208.800                            | — 10,9       |
| 7,02  |                                      |              |

Et l'on tire de ce tableau la courbe de variation de la vitesse radiale rapportée au centre de gravité de l'étoile (fig. 4):

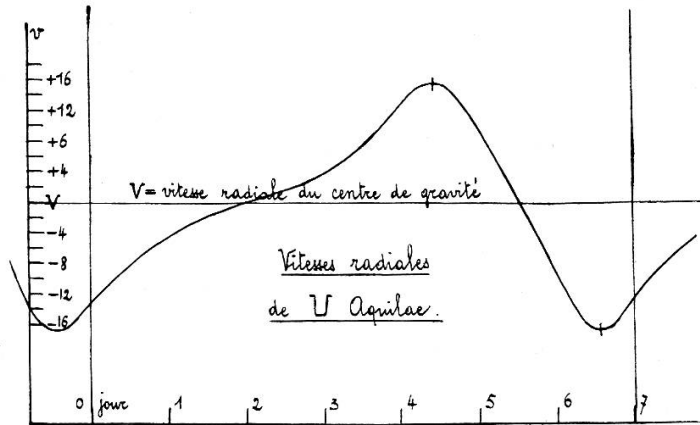


Fig. 4.

On voit que la phase de  $R_{\max.}$  est  $2^{\text{d}},1$  à peu près; tandis que celle de  $R_{\min.}$  est  $5^{\text{d}},6$ .

La courbe de la figure (4) présente bien l'allure ordinaire des courbes de vitesses radiales des Céphéides dont la période est de l'ordre de grandeur de 7 jours. On y constate une ondulation secondaire évidente entre les phases  $1^{\text{d}}$  et  $3^{\text{d}}$ ; elle correspond à la légère ondulation secondaire trouvée sur la branche descendante de la courbe de lumière.

18. — *Vitesses radiales.* — Pour connaître les vitesses radiales par rapport au système solaire, il suffit dès lors de connaître celle  $V$  du centre de gravité de l'étoile, ou bien celle  $v$  correspondant à une phase connue.

Les indications sommaires que j'avais en 1929 m'ont poussé à adopter tout d'abord la valeur  $V = -6$  km environ<sup>1</sup>; cela fournit, pour la vitesse radiale par rapport à l'observateur solaire, les valeurs extrêmes  $+10$  km et  $-22$  km.

On sait maintenant<sup>2</sup> que  $V = -7$  km; en adoptant cette nouvelle valeur, on trouve pour valeurs extrêmes  $+9$  km et  $-23$  km.

<sup>1</sup> *Archives* (5), 13, suppl. (1931); le même dans *Publ. de l'Obs. de Genève*, fasc. 14.

<sup>2</sup> R. F. SANFORD, *Astrophysical Journal*, 1930, n° 404.

19. — *Comparaison avec les résultats obtenus au Mont Wilson*<sup>1</sup>.  
— M. Roscoe F. Sanford a utilisé 22 spectrogrammes obtenus au Mont Wilson; il obtient une courbe ayant sensiblement la même forme que la nôtre, mais décalée d'environ 0<sup>d</sup>,5 vers la droite, et présentant une amplitude totale de 40 km environ, alors que nous avons trouvé 32 km. Il y a donc accord satisfaisant entre les résultats obtenus par notre méthode indirecte et les résultats des mesures directes effectuées par M. R.-F. Sanford.

<sup>1</sup> R. F. SANFORD, *loc. cit.*

---