

BULLETIN INFORMATIONS CÉPHÉIDES : Quelques données sur les variations de période et les diagrammes d'O-C des céphéides figurant au programme prioritaire visuel (et CCD) du GEOS ([Fiche technique FT 17](#), rév.23) – Une mise à jour.

Guy Boistel.

Cette note circulaire présente les plus récents diagrammes d'O-C trouvés dans la littérature ou établis par le GEOS, pour les céphéides figurant au programme prioritaire visuel (et CCD) du GEOS. Elle est destinée à mieux guider les observateurs dans leurs choix et les motiver pour ce type d'observations. Je rappelle que les techniques de base du compositage des céphéides sont expliquées dans la **GEOS Fiche Technique n°6** et dans la **GEOS NC 254** (Philippe Ralincourt) qui sont accessibles aux membres du GEOS au lien suivant : GEOS Bibliographie : <http://rr-lyr.irap.omp.eu/documents/index.php>.

Les éphémérides pour établir les diagrammes d'O-C sont par défaut celles du GCVS :

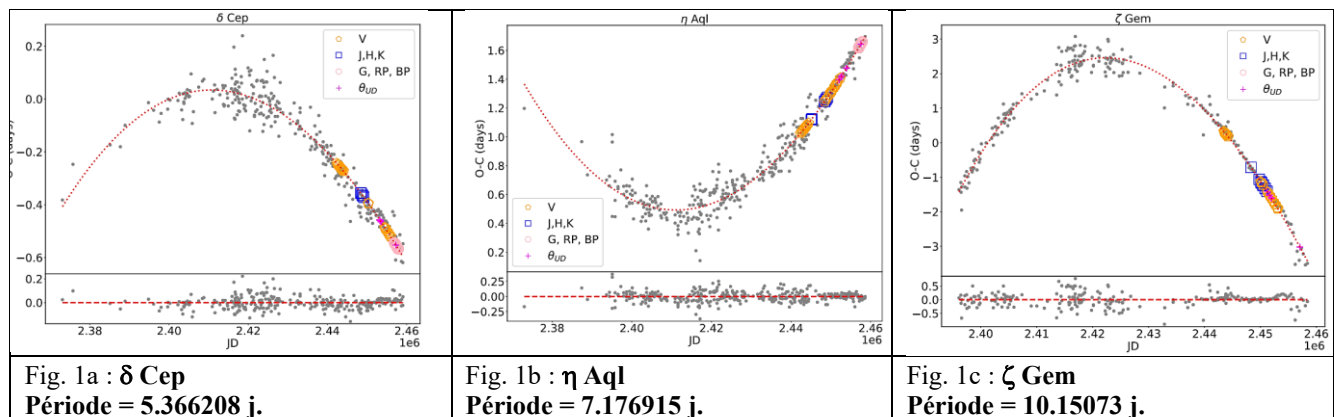
GCVS : <http://www.sai.msu.su/gcvs/cgi-bin/search.htm>

1.- Céphéides observables à l'œil nu (ou à l'aide de petites jumelles) : δ Cep, η Aql et ζ Gem

Jean-François Le Borgne a relevé pour le Journal du GEOS, dans la base bibliographique arXiv, l'article suivant : « [Surface brightness-colour relations of Cepheids calibrated by optical interferometry](#) » (Bailleul et al., 2025, A&A mss). L'appendice B de cet article donne les diagrammes des O-C de ces trois céphéides à la période fortement variable, qui ressemblent aux variations des céphéides **SV Vul** et **V Lac** pour lesquelles j'ai déjà publié des diagrammes d'O-C mis à jour avec les observations du GEOS (figures 1a à 1c) (voir plus bas). Voir l'article pour la légende de ces figures.

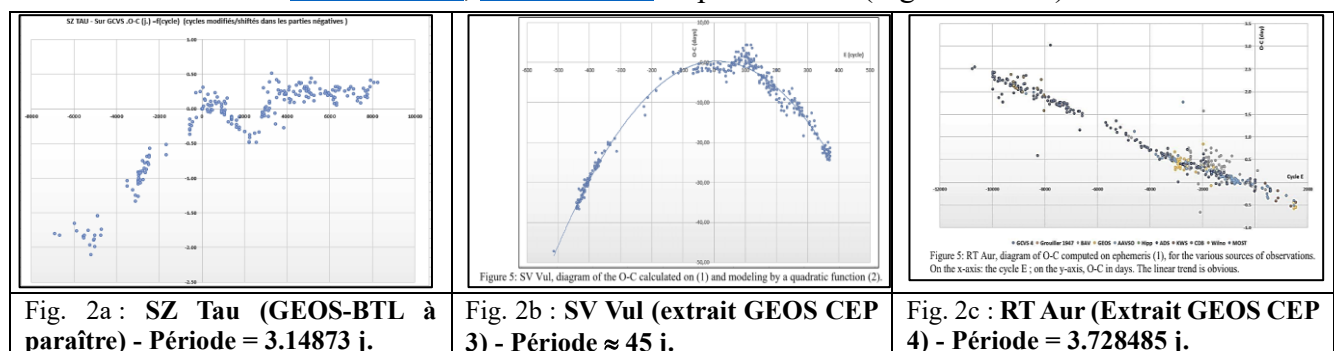
En haut, se trouve les O-C ; en bas, la courbe des résidus. Une variation périodique de ces résidus peut être un indice d'un système binaire.

On notera pour ζ Gem une forte variation de période sur une durée plus courte que pour les deux autres étoiles de ce premier lot.



2.- Céphéides brillantes observables à l'aide de jumelles standard (J40 à J80) : SZ Tau, SV Vul, RT Aur, W Gem, CK Cam, IR Cep, V1334 Cyg, ST Tau et EU Tau, Y Oph et V1162 Aql

Pour **SZ Tau**, l'étude est encore en cours, mais je livre ici en avant-première l'allure de la courbe d'O-C actuellement dans mes bases de données. Les diagrammes des O-C de **SV Vul** et **RT Aur** ont été publiés en GEOS Circular en [GEOS CEP 3](#), [GEOS CEP 4](#) respectivement (Figure 2a à 2c).



Pour **W Gem**, le diagramme d'O-C est paru dans la [GEOS CEP 6](#). Pour **IR Cep**, comme **SZ Tau**, c'est une avant-première. L'interprétation des diagrammes des O-C pour **SZ Tau** et **IR Cep** soulève encore quelques questions théoriques délicates (Fig. 3a et 3b).

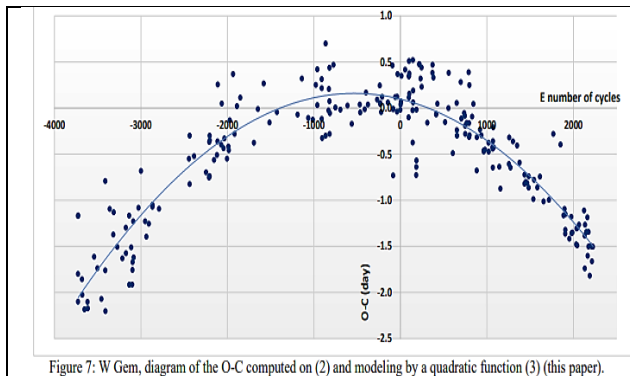


Figure 7: W Gem, diagram of the O-C computed on (2) and modeling by a quadratic function (3) (this paper).

Fig. 3a : W Gem (extrait GEOS CEP 6)
Période = 7.913779 j.

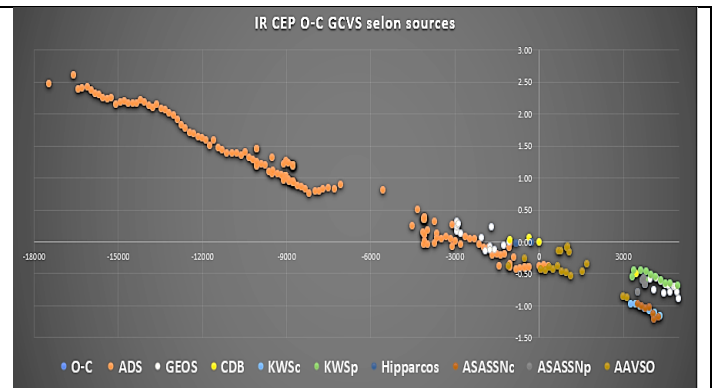


Fig. 3b : IR Cep (GEOS-BTL, à paraître)
Période = 2.114209 j.

CK Cam est observée régulièrement et a fait l'objet de quelques études par Michel Dumont. **V1334 Cyg** est aussi une céphéide observée depuis longtemps au GEOS ; elle est de faible amplitude, la courbe de lumière est d'allure sinusoïdale. Cette étoile présente quelques difficultés observationnelles (Figure 4a et 4b). Les figures sont extraites de l'article de [G. Csornyei, L. Szabados et al. \(2022\)](#), « [Study of changes in the pulsation period of 148 Galactic Cepheids variables](#) ». Données et O-C sont disponibles sur un [GitHub](#).

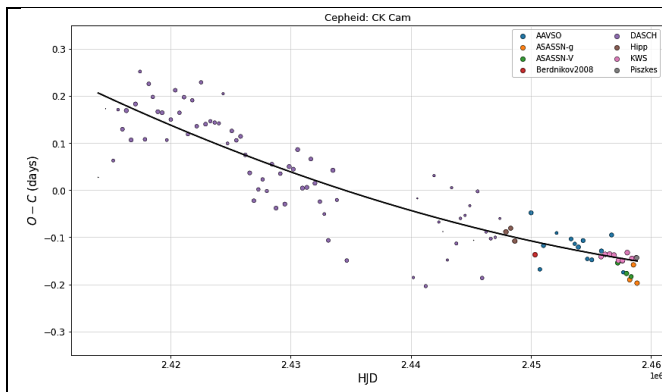


Fig. 4a : CK Cam ([Csornyei, 2022](#))
Période = 3.294747 j.

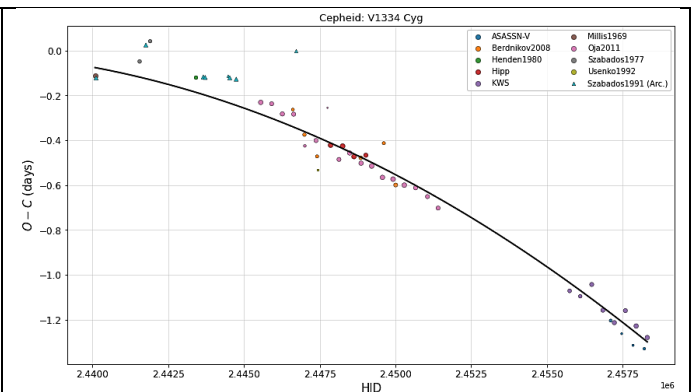


Fig. 4b : V1334 Cyg ([Csornyei, 2022](#))
Période = 3.332816 j.

ST Tau et **EU Tau** sont aussi deux céphéides classiques. **EU Tau** est aussi d'observation plus difficile (Fig. 5a et 5b). Bonne nouvelle : peu de données sur le comportement de **ST Tau** à long terme ; nous avons besoin de recueillir de nouveaux instants de maximum.

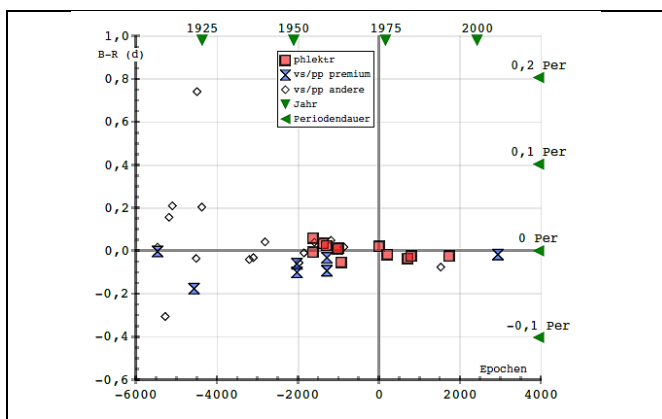


Fig. 4a : ST Tau ([BAV, R. Meyer, 2023](#))
Période = 4.034299 j.

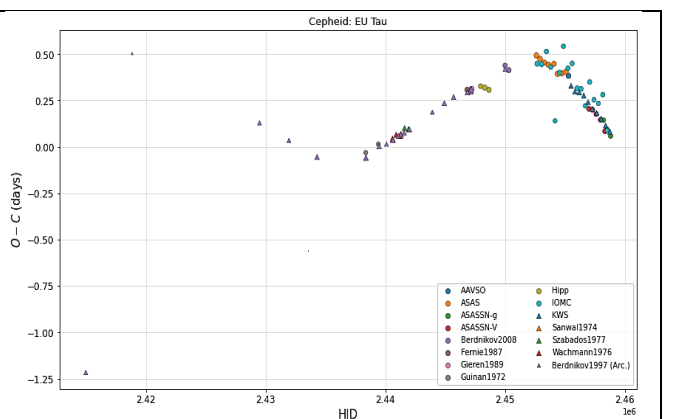
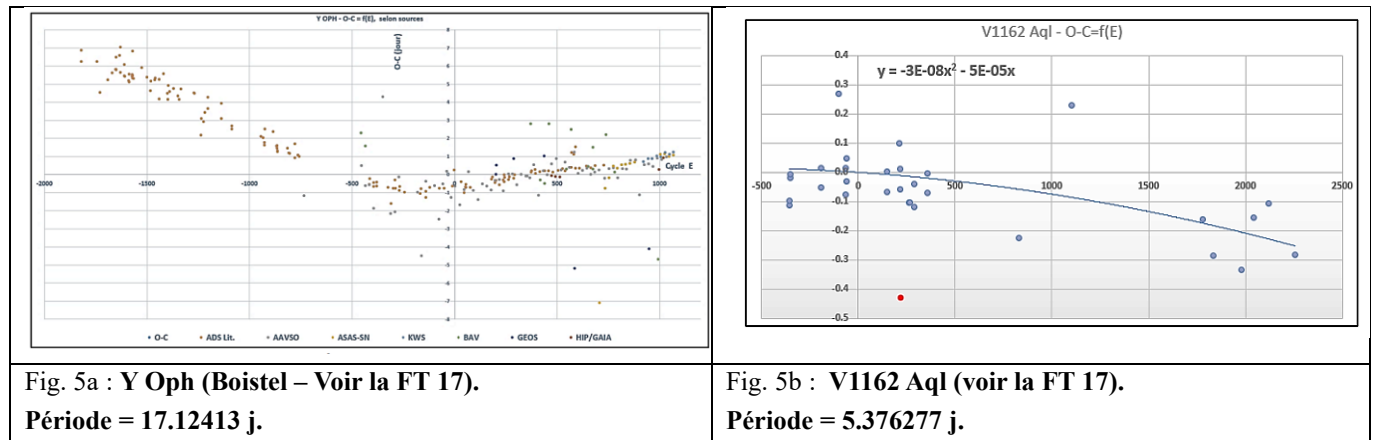


Fig. 4b : EU Tau ([Csornyei, 2022](#))
Période = 2.10248 j.

Les données rassemblées par Ralf Meyer en 2006 (et republiées en janvier 2023) méritent d'être vérifiées et sont largement incomplètes. **ST Tau** mérite une étude très approfondie. Le comportement de **EU Tau** est surprenant !

Les diagrammes des O-C pour **Y Oph** et **V1162 Aql** ont été publiés dans la [FT 17 révision 23](#). Je les redonne ici (Figure 5a et 5b). V1162 Aql est d'évidence sous-étudiée.



3.- Céphéides (moins) brillantes observables à l'aide de jumelles >70mm ou petit télescope (T130mm) : V Lac, RY Cas, TX Cyg, VX Per, CR Cep, V379 Cas

J'ai publié des diagrammes d'O-C partiels de **V Lac** et de **RY Cas** dans la [GEOS CEP 5](#). La figure 6 ci-dessous est extraite de cette publication GEOS.

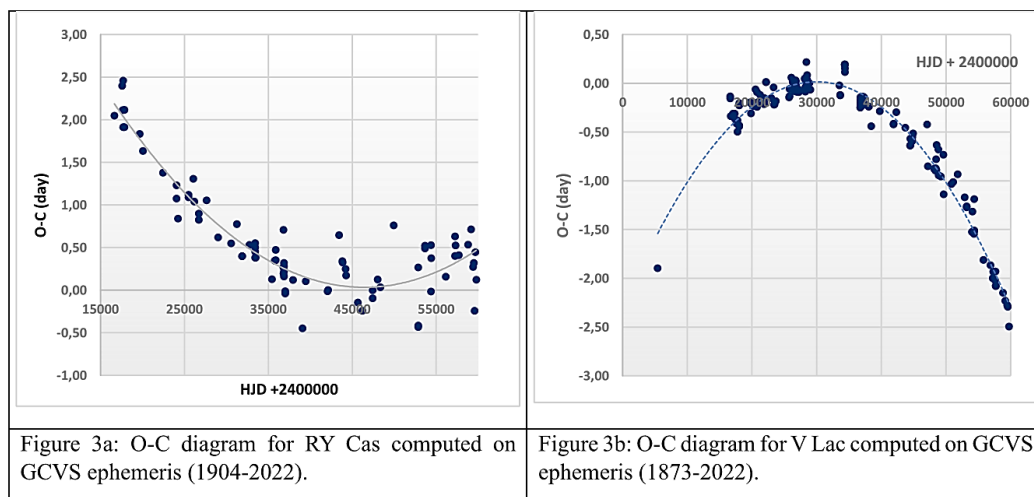


Figure 6 : Diagrammes des O-C de RY Cas et de V Lac (Extraits de Boistel, GEOS CEP 5).

TX Cyg est une étoile de belle amplitude et de période 14.7098 jours. Le diagramme d'O-C est aussi ici présenté en avant-première d'une étude en cours (Figure 7).

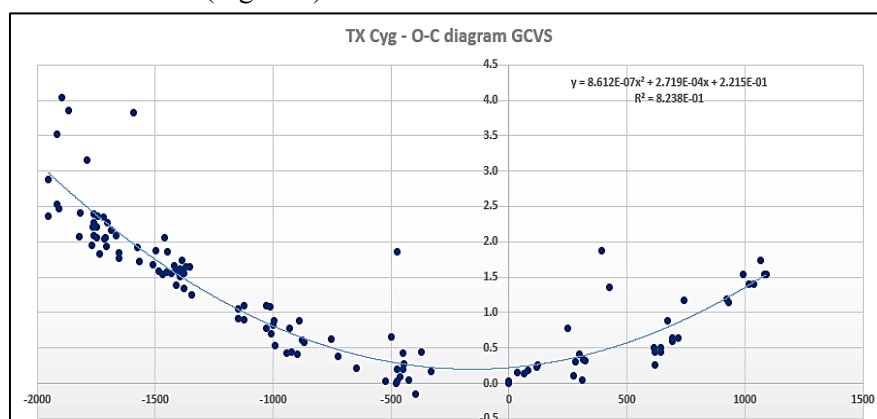


Figure 7 : Diagramme des O-C = f(cycle) de TX Cyg (Boistel, à paraître).

VX Per est une autre céphéide sous-étudiée. De période 10.88904 jours, avec une belle amplitude, il existe peu d'éléments. La figure 8 donne, encore en avant-première d'une étude en cours, le diagramme des O-C reconstitué avec les éléments de la littérature et mes observations.

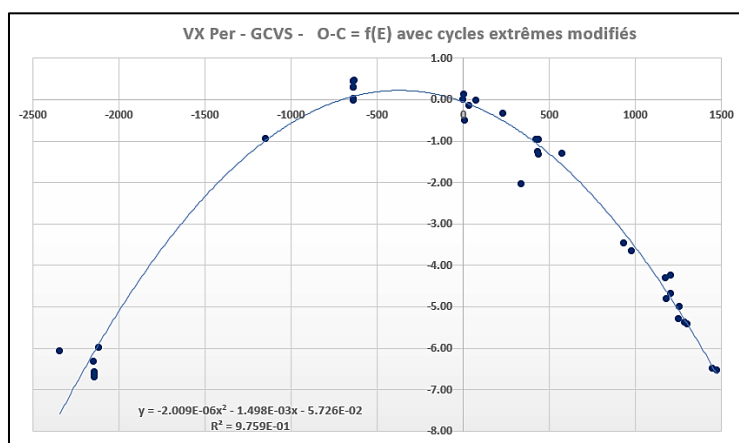
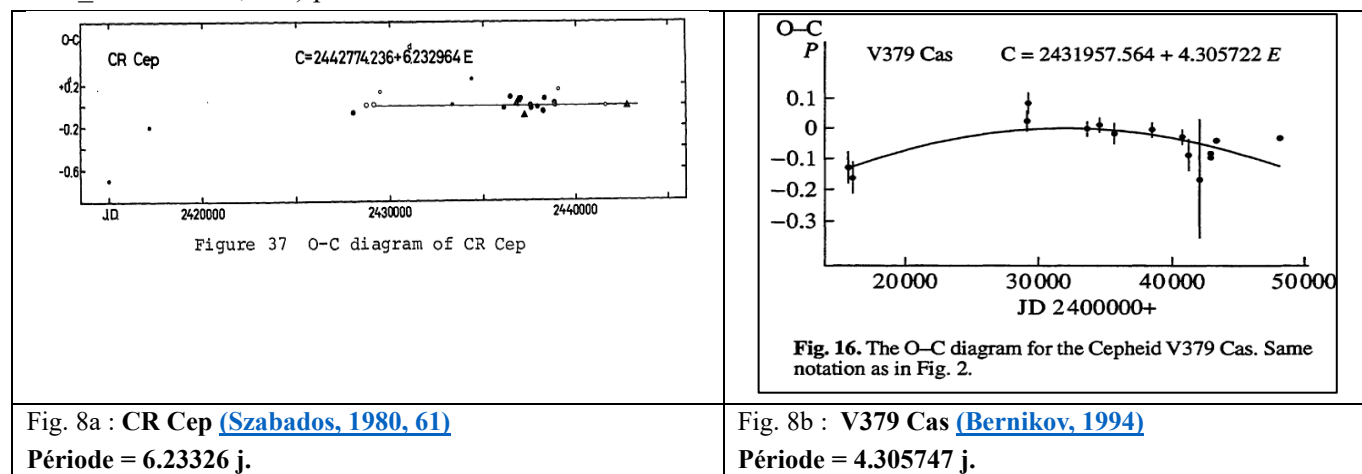


Figure 7 : Diagramme des O-C = f(cycle) de VX Per (Boistel, à paraître).

Enfin, **CR Cep** et **V379 Cas** sont deux céphéides de plus faible amplitude (environ 0,4 magnitude), de périodes respectivement égales à 6.23326 et 4.305747 jours (voir la [FT17](#) pour les éléments de toutes ces céphéides) (figures 8a et 8b). Ce sont les deux plus mal documentées. Les diagrammes d'O-C sont ceux publiés par Szabados en 1980 et Berdnikov en 1994 ! Il existe beaucoup de données qui ne sont pas encore traitées (Hipparcos, KWS, ASASSN, OMC_INTEGRAL, etc.) pour ces deux étoiles.



Commentaires

On voit donc que pour toutes ces étoiles, l'observation assidue et la détermination régulière d'instant de maximum permettront de compléter, voire d'infléchir certaines courbes d'O-C et de préciser la variation de période de ces céphéides.

Chacun peut, en fonction de ses moyens d'observations, choisir ses cibles et s'y tenir !

Merci d'élaborer vos compositages et de me les envoyer régulièrement. Plusieurs études sont en cours et ne demandent qu'à être nourries de vos observations.

Bibliographie et sources employées pour cette étude :

GEOS Bibliography : <http://rr-lyr.irap.omp.eu/documents/index.php>

GEOS CIRCULARS ON CEPHEIDS : http://rr-lyr.irap.omp.eu/documents/gblgr-V1.0_2.0.php?en&GEOSCEP

GEOS Fiche technique, [FT 17](#), [Révision 23](#)

Berdnikov L, 1994, [Astronomy Letters](#), Volume 20, Issue 4, July 1994, 479-498

Boistel, G. – GEOS Github temporary Cepheids deposit : <https://github.com/GEOS-Cepheids> (data for the GEOS CEP)

Csornyei G. et al., 2022, [MNRAS](#), 511, 2125-2146

- Preprint (arXiv) : <https://arxiv.org/abs/2201.04748>

- Data (GitHub deposit) : https://github.com/csorgeza/O-C_extract/tree/main/Csornyei2021_data

- O-C Plots : https://github.com/csorgeza/O-C_extract/tree/main/Csornyei2021_data/AllOCPlots

Meyer R., (BAV)

- 2023a, [BAV Journal](#), 72 (Period variations of 99 Cepheids)

- 2023b, [BAV journal](#), 73 (Maximum times of 99 Cepheids)

- 2023c, [BAV Journal](#), 74 (O-C curves of 99 Cepheids)

Szabados L., 1980, [Communications of the Konkoly Observatory](#), No. 76 (Vol. VIII, 2), p. 1-134 (1980)