

Objektyp: **Issue**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): - **(1952)**

Heft 34

PDF erstellt am: **27.07.2024**

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.

ORION

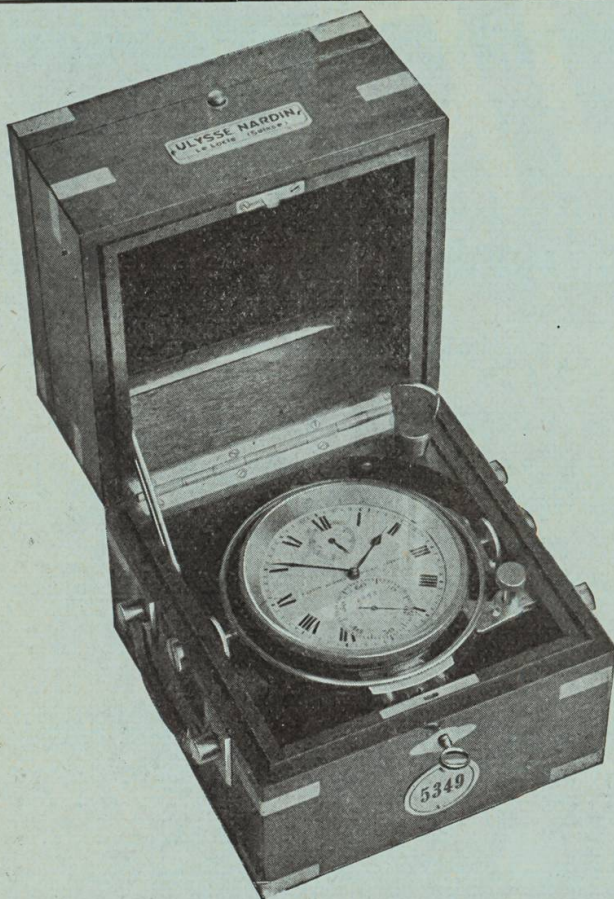


Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

Erscheint vierteljährlich — Paraît tous les trois mois

Schaffhausen, Januar 1952

No. 34



**Manufacture
des Montres et
Chronomètres**

**ULYSSE NARDIN
LE LOCLE**

Fondée en 1846

8 Grands Prix

3392 Prix d'Observatoires

La Maison construit tous
les types de garde-temps
utilisés par les Naviga-
teurs ainsi que par les
Instituts et Commissions
scientifiques.

Die Materialzentrale der «Astronomischen Arbeitsgruppe Schaffhausen» liefert zu bescheidenen Preisen an Sternfreunde im In- und Auslande (gegen Voreinzahlung auf Postcheck-Konto VIIIa Schaffhausen 1624):

Vollständige Schleifausrüstungen für den Schliff eines 15 cm-Spiegels (Inland Fr. 42.50, Ausland Fr. 50.—, Porto und Packung inbegriffen), **Schleifmaterialien, einzelne Glasscheiben in jeder Grösse** (rund geschliffen und rodiert), **Okulare und fertige Okular-Schlitten.** — Anfragen und Bestellungen richte man an den Verwalter, Herrn **R. Deola**, Säntisstrasse 13, Schaffhausen

Horloges newtoniennes et problèmes d'astrophysique*

Par G. TIERCY

1. C'est évidemment la première partie du titre qui va donner le caractère ou l'allure de cet exposé; dans la dernière partie, nous indiquerons comment on peut envisager que l'astrophysique pourrait être mêlée à cette affaire.

Parler d'horloges newtoniennes, c'est faire allusion à une unité de mesure du temps qui se conserve indéfiniment égale à elle-même. Et cela nous amène à poser immédiatement la question suivante, dont l'importance est évidente: «l'unité astronomique universelle de temps est-elle constante?».

Cette question est aussi essentielle pour les astronomes que pour les chronométriers et les physiciens. Elle n'est pas nouvelle; Kant s'en préoccupait déjà; des astronomes et des géophysiciens éminents, comme H. Poincaré, G.-I. Taylor, H. Jeffreys, lui ont accordé toute leur attention; et les astronomes actuels l'étudient avec soin. En fait, c'est là une des questions capitales.

Il ne sera pas inutile de rappeler ici, tout d'abord, à quel principe répond le temps pratique des astronomes. Il a son origine dans la rotation de la Terre autour de l'axe passant par les pôles de celle-ci. Il s'agit de compter les «tours» de ce corps en rotation. Cette horloge fondamentale est propre à définir le temps. Et ce sera un temps newtonien, à condition que la rotation en cause soit uniforme.

Il est donc nécessaire de voir si tel est bien le cas.

2. Mais, avant d'examiner ce point, il convient de faire la remarque suivante: lorsqu'on dit que, dans un système isotrope, un phénomène naturel se développe et évolue identiquement, quel que soit le lieu considéré, on suppose déjà une définition du temps. Il y a là une difficulté indéniable.

Remarquons aussi que, pour définir un temps, on parle très souvent de «mouvement uniforme», sans relever que cette expression fait elle-même appel à la définition du temps. Mais, ces remarques d'ordre philosophique faites, revenons à l'unité pratique du temps astronomique.

* Résumé d'une conférence faite à l'occasion de l'Assemblée générale de la Société suisse d'Astronomie, le 10 mai 1951, à Lausanne.

3. La Terre en rotation constitue l'horloge fondamentale. Il suffit de compter les tours de cette toupie pour mesurer le temps physique qui s'écoule. L'étalon de temps, le «jour», est la durée qui s'écoule entre deux passages consécutifs d'un repère fixe de la sphère céleste au méridien d'un même lieu. Et l'on compte les jours; entre deux phénomènes donnés, on sait alors que la toupie terrestre a fait un certain nombre de tours entiers et une fraction de tour; nos horloges nous renseignent. Mais, dira-t-on, ce temps pratique de nos horloges réglées sur la rotation de la Terre est-il le temps «newtonien» de la Mécanique céleste, ce temps absolu «vrai et mathématique», qui passe d'une façon égale, parfaitement uniforme?

Cela ne peut être que si nos jours, exprimés en temps newtonien, ont tous rigoureusement la même durée. Pendant longtemps, on l'a cru; et l'observation semblait confirmer cette opinion; Laplace la proclame dans son traité de Mécanique céleste (Paris, an VII, 1798).

Cette conclusion s'obtient évidemment dans la supposition où la planète est entièrement solide. En réalité, il faut tenir compte de la fluidité des masses océaniques et de l'atmosphère; en outre, la croûte terrestre est déformable. Il s'ensuit que la constance du «jour» n'est pas certaine; elle est même contredite par l'étude détaillée des observations astronomiques; c'est là un problème très actuel, qui préoccupe grandement les théoriciens de la Mécanique céleste.

4. Il convient d'examiner la chose de plus près.

Voyons d'abord ce que suggère l'observation continue du mouvement de la Lune sur le fond stellaire, par comparaison avec la théorie; nous faisons ici allusion à la «Théorie de la Lune», telle qu'on l'établit selon les lois de la Mécanique céleste.

Cette «Théorie de la Lune» est un des problèmes les plus difficiles de la mécanique; la Lune est en effet soumise à de multiples influences; non seulement elle subit l'attraction de la Terre, mais elle subit encore les actions exercées par le Soleil et par les autres planètes. Dans l'ensemble, la question est fort complexe; et le mouvement de la Lune est très loin d'être le simple mouvement elliptique correspondant aux lois de Képler.

La difficulté de ce problème a poussé de nombreux géomètres à s'en occuper; et la Mécanique céleste a donné la solution du problème de la Lune avec une approximation entièrement satisfaisante. Il y a cependant désaccord entre les résultats de cette théorie et les observations.

Qu'est-ce que cela signifie?

L'analyse de ces constatations permet de conclure que la rotation de la Terre est affectée d'un ralentissement séculaire régulier, très faible d'ailleurs, sur lequel viennent se greffer certaines irrégularités, périodiques ou accidentelles. Nous nous bornerons ici à mon-

trer comment l'existence constatée de cette différence entre la pratique et la théorie conduit à la conclusion que l'horloge représentée par la toupie terrestre prend, compte tenu de toutes les influences, un retard total de 30 secondes par siècle environ sur une horloge idéale newtonienne*.

Remarquons d'abord que la longitude observée L de la Lune est toujours plus grande, au bout d'un certain temps, que la valeur théorique de cette longitude.

Cet écart s'explique tout naturellement si l'on admet que la rotation de la Terre est affectée d'un ralentissement; si tel est le cas, en effet, le temps t n'est plus newtonien; la toupie terrestre tournant moins vite, une rotation trigonométrique réelle de la Terre dure un peu plus qu'une rotation uniforme newtonienne; l'unité de temps pratique devient donc progressivement de plus en plus grande que l'unité newtonienne de temps; de sorte que la mesure t d'une certaine durée en temps terrestre naturel est un nombre plus petit que le nombre t_1 mesurant cette même durée en temps newtonien.

L'étude de ce phénomène de type séculaire et le calcul qui en résulte permettent de trouver quel sera au bout d'un siècle le retard de l'horloge représentée par la toupie terrestre sur l'horloge newtonienne.

Il se trouve que cette manière de voir est confirmée par les observations planétaires; le même phénomène se reproduit ici, le mouvement des planètes montrant aussi une accélération apparente en longitude. Mais, comme pour la Lune, ce n'est là qu'une apparence due au ralentissement de la rotation de la toupie terrestre.

Ainsi, ce ralentissement séculaire, expérimentalement vérifié par les observations des longitudes des corps célestes, Lune et planètes, peut être considéré comme établi.

Il faut ajouter que ces mêmes observations des mouvements de la Lune et des planètes ont attiré l'attention des astronomes sur de petites irrégularités, qui viennent s'ajouter à l'effet du ralentissement séculaire que nous venons de signaler. On les désigne, sous le vocable de «fluctuations». Ce phénomène présente des influences périodiques à côté d'autres accidentelles. La fluctuation complète est difficile à représenter par une formule; il est impossible d'en tracer une courbe simple. Ainsi, par l'influence combinée de la perturbation retardatrice séculaire due essentiellement à l'action de la Lune, et des perturbations périodiques ou irrégulières groupées sous le nom de fluctuation, l'unité pratique de temps, la seconde de temps astronomique universel, n'est pas invariable. Le temps astronomique universel n'est pas newtonien. S'il est commode pour la pratique de tous les jours, il ne peut plus satisfaire l'astronome et le physicien. Et l'on est amené à choisir une autre définition pour disposer d'une unité de temps absolument cons-

* Bulletin astronomique, Paris 1950.

tante, pouvant servir d'étalon de contrôle. C'est ce qu'a proposé de faire la «Commission de l'heure» de l'Union internationale d'astronomie, lors de l'assemblée générale de l'Union en 1948.

On peut encore faire appel à des phénomènes oscillatoires de grande fréquence, ou bien s'adresser aux mouvements mêmes de la Lune et des planètes. Mais, dans ce dernier cas, les mesures de temps indispensables seront moins commodes à faire! (Nous reviendrons sur ce point au No. 7.)

5. Disons quelques mots de la cause du ralentissement de type séculaire de la rotation terrestre, qui contribue pour 10 à 12 sec. au retard total de 30 sec. par siècle de l'horloge terrestre. On trouve là un problème épineux, lié à la connaissance de la forme du méridien; c'est toute la géodésie supérieure qui est mise en cause, en même temps que les calculs précessionnels.

Il y a longtemps qu'on soupçonne que les marées, conséquence de l'action de gravitation exercée par la Lune, sont responsables, au moins en partie, du retard séculaire en question; c'est le résultat du frottement des masses océaniques sur le fond des mers et sur les côtes; cela entraîne une perte d'énergie pour la Terre, ce qui contribue au ralentissement dont il s'agit. Mais ce n'est pas tout; il faut ajouter à cette énergie perdue par frottement celle dissipée dans la déformation des masses en jeu, celle des masses liquides d'abord, puis et surtout celle de l'écorce terrestre sous l'influence des forces lunaires; sous l'action de ces forces, la forme du globe terrestre tend à s'allonger selon l'axe Terre-Lune; mais cette déformation, comme celle des masses d'eau océaniques, est retardée par la viscosité de la matière; autrement dit, la déformation est toujours en retard par rapport à la direction de la Lune; d'où un couple tendant à ralentir le mouvement de rotation de la Terre.

Il semble bien que l'énergie ainsi perdue est suffisante pour expliquer le ralentissement démontré par l'observation. On a essayé d'évaluer cette influence retardatrice. Tout ce qu'on peut dire, c'est que l'énergie absorbée par les marées et les déformations paraît être d'un ordre suffisant pour provoquer le ralentissement constaté.

En réalité, les choses sont très compliquées; les difficultés, dans cette affaire, viennent du fait qu'aujourd'hui encore on ne sait pas comment concevoir la rigidité ou la viscosité des matériaux constituant la croûte terrestre; les chercheurs qui tentent de prévoir comment vont se comporter les matériaux de l'intérieur de la croûte, en se basant sur les observations faites en laboratoire sur les propriétés des matériaux minéralogiques, n'obtiennent pas de résultats concordants.

Quoi qu'il en soit de ces difficultés, l'idée de l'existence de déformations périodiques de l'écorce terrestre, comparables au phénomène des marées océaniques, est fondamentale.

Et s'il est encore impossible d'établir par le calcul la valeur de l'énergie absorbée par ces déformations et les frottements dus aux marées, les faits constatés sont irréfutables; le résultat numérique final est connu par les faits observés; il n'est pas «expliqué».

6. Nous voulons dire ici quelques mots de l'intérêt que présente ce problème de la vitesse de rotation terrestre pour la géodésie et les calculs précessionnels.

Il s'agit de la forme du méridien terrestre. Jusque vers 1930, il était admis que le globe de la Terre avait la forme d'un ellipsoïde de révolution aplati selon l'axe des pôles; c'était la solution établie théoriquement par Newton, et à laquelle les mesures géodésiques avaient apporté une confirmation. Jusqu'à cette date, c'est-à-dire jusqu'au moment où Rolin Wavre commença à publier le résultat de ses recherches sur les figures planétaires, l'effort principal des géodésiens avait pour but de déterminer aussi bien que possible la valeur des axes de l'ellipse méridienne.

Les nombreuses solutions proposées pour ce problème présentaient quelques divergences, notamment dans la forme de l'ellipse;

les aplatissements $\left(\frac{a-b}{a}\right)$ respectifs de ces solutions allaient de 1/310 pour l'ellipsoïde de Delambre à 1/294 pour ceux de Clarke, de Germain, de Struve et de Helbronner (ce dernier, datant de 1929 et valant exactement 1/293,3). Entre ces extrêmes, on trouve toute une série de valeurs intermédiaires, dont celle proposée par Hayford en 1909 et qui vaut 1/297; c'est celle qui fut adoptée en 1911 par la *Conférence internationale des éphémérides astronomiques*, tenue à Paris, dans la simple intention d'unifier les calculs relatifs aux éclipses, occultations et parallaxes; et plus tard en 1924 par le Congrès de l'*Union internationale de Géodésie*, tenu à Madrid.

Cette valeur 1/297 était donc officiellement admise comme valeur universelle.

Cependant cette proposition ne semble pas avoir rencontré la faveur générale pour les travaux ultérieurs. La raison de cette défaveur paraît due au fait que les astronomes considèrent cette valeur comme ne convenant pas très bien aux problèmes de mécanique céleste rencontrés dans la théorie de la Lune, ainsi que l'a montré M. E. Brown en 1915.

Le calcul de l'influence gravitationnelle de la Lune sur le renflement équatorial terrestre exige la connaissance de la forme exacte de ce renflement. E. Brown montrait en 1915 que la meilleure valeur de l'aplatissement de la Terre, en ce qui concerne l'effet précessionnel, était proche de 1/294.

Il y avait donc divergence entre les exigences de la théorie de la Lune et les convenances des géodésiens, ceux-ci déclarant choisir en 1924 la solution 1/297.

Qu'en était-il en réalité? Pouvait-on concilier ces deux points de vue?

Les recherches de Rolin Wavre ont montré que la valeur la plus convenable de l'aplatissement terrestre est voisine de $1/295$; Wavre s'occupait de géodésie, et non des calculs de la Lune; il montra, dès 1930, qu'en poussant l'approximation jusqu'aux termes du deuxième ordre, dans la recherche théorique de la forme du globe terrestre en rotation, on trouve un aplatissement proche de $1/295$, qui met ainsi d'accord la théorie de la précession avec les mesures géodésiques.

L'idée essentielle de R. Wavre a été de conserver, dans les développements en série qu'on est appelé à écrire dans la recherche mécanique de la forme de la Terre, les termes contenant en facteur la puissance quatrième (ω^4) de la vitesse de rotation de la Terre autour de son axe, cette vitesse de rotation (ω) étant l'élément qui provoque le renflement en question. Dans les calculs des géodésiens, on n'avait conservé jusqu'ici que les termes en (ω^2), qui ont conduit aux résultats classiques de Clairaut et de d'Alembert; ces résultats apparaissent ainsi comme des solutions de première approximation, alors que ceux de Wavre sont de seconde approximation. Ils ont été réunis dans un ouvrage publié en 1932 sous le titre «*Figures planétaires et géodésie*» (Gauthier-Villars).

Mais, comme on va le voir, cette seconde approximation, si elle met d'accord les géodésiens avec les mécaniciens de la précession, entraîne l'abandon de la forme ellipsoïdale; le renflement équatorial existe bien, mais le méridien n'a plus la forme d'une ellipse. Sans doute ne s'en éloigne-t-il pas beaucoup; mais il reste que ce n'est plus une ellipse.

Désignons par ε ce que Wavre appelle la déformation en un point de la surface; et écrivons (fig. 1):

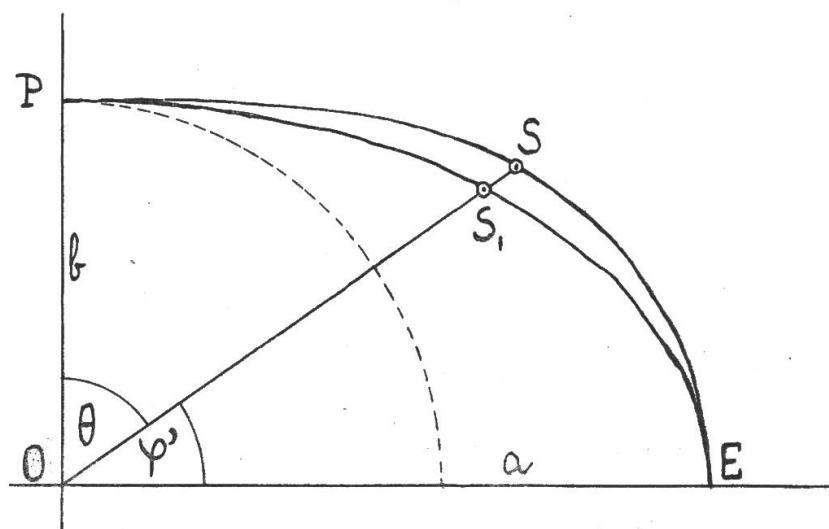


Fig. 1

$$\overline{OS} = R = b(1+\varepsilon),$$

$$\overline{OS_1} = R_1 = b(1+\varepsilon_1),$$

l'indice (1) se rapportant à la surface libre de seconde approximation.

Le calcul donne finalement pour la différence ($R_1 - R$) une valeur négative du quatrième ordre de petitesse par rapport à la vitesse ω de rotation :

$$R_1 - R = b(\varepsilon_1 - \varepsilon) = -A \cdot b \cdot \omega^4 \cdot \sin^2 \Theta \cdot \cos^2 \Theta,$$

où A est un facteur positif. Ainsi $\varepsilon > \varepsilon_1$ sauf à l'équateur (où $\Theta = \pi/2$) et au pôle ($\Theta = 0$), où l'on a $\varepsilon_1 = \varepsilon$.

Partout ailleurs, la surface du globe est au-dessous de celle de l'ellipsoïde. Le méridien est une courbe déprimée par rapport à l'ellipse.

Tels sont les résultats de seconde approximation.

Ils entraînent des conséquences qui nous paraissent importantes pour la chronométrie de précision; le problème de la forme exacte du sphéroïde terrestre semble devoir intéresser celui de la mesure du temps.

C'est là une nouvelle source de complications.

On voit bien que la forme de la surface libre du globe terrestre doit entrer en jeu dans le calcul du freinage séculaire; les frottements dépendent évidemment de la forme du géoïde. Si donc il était possible de faire ce calcul exact, on apercevrait l'importance des recherches de Wavre pour ce problème. Qu'il soit impossible d'en tenir compte dans l'état actuel des choses ne change rien à l'affaire.

7. Revenons à notre problème. Il est donc entendu que le temps astronomique universel n'est pas newtonien. Les astronomes et les physiciens ont besoin d'un temps newtonien.

Que faire?

On peut, nous l'avons déjà signalé, choisir une autre définition pour la seconde de temps astronomique, une définition qui fournirait une unité invariable, comme l'a fait l'Union internationale d'astronomie en 1948, en précisant que l'unité de contrôle serait

la seconde correspondant à l'année 1900, soit $\left(\frac{1}{86.400}\right)$ du jour solaire moyen pour 1900,0. Ce n'est pas forcément très commode.

On peut utiliser les observations du mouvement de la Lune et des mouvements planétaires. Ce n'est pas non plus très pratique. Il faut trouver autre chose. Et l'on a essayé de faire appel à des phénomènes vibratoires de grande fréquence, dans l'espoir que ces phénomènes physiques fourniraient une solution, que l'on peut difficilement espérer de la part des horloges à gravité.

Plusieurs solutions ont été proposées et expérimentées, dont trois sont particulièrement intéressantes.

Il y eut d'abord la proposition de *l'horloge à décharges* de G. Lippmann, faite en 1887 déjà, alors que l'on n'avait pas encore mis en évidence l'importance des variations de durée de l'unité astronomique de temps*; c'était un premier type d'horloge à dia-

* Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Paris 1887.

pason; avec la mise en jeu d'une lame vibrante, d'un condensateur et d'un galvanomètre, ce type précurseur ne pouvait pas garantir la conservation parfaite d'une unité newtonienne de temps, pas davantage que n'ont pu le faire les horloges à diapason du début du 20^{me} siècle.

Il y eut ensuite, à partir de 1930, les *horloges à quartz*, dans lesquelles on utilise les propriétés piézoélectriques des cristaux; ceux-ci constituent des oscillateurs de fréquence déjà très grande, de l'ordre de 100 000 cycles par seconde par exemple; cette méthode permet de conserver une fréquence d'une manière presque constante, à certaines conditions toutefois; il est notamment indispensable d'installer le quartz dans une enceinte thermostatisée à moins de 0,01 degré près; on arrive ainsi à conserver la fréquence avec une précision relative de 10^{-8} par exemple, ce qui représente une marche diurne de 0^s,001.

Ces horloges sont excellentes; leur marche est désormais plus régulière que celle de l'horloge de la toupie terrestre; si bien que les variations saisonnières de celle-ci ont été découvertes en comparant le temps fourni par les passages d'étoiles au méridien au temps fourni par un groupe d'horloges à quartz et même d'horloges à balancier particulièrement soignées.

Mais ce ne sont pas encore des horloges newtoniennes. Elles ne conservent pas suffisamment bien le temps à longue échéance.

Enfin, depuis quelques années, on cherche à atteindre la période d'un phénomène moléculaire. Il est probable qu'on trouvera dans les phénomènes moléculaires ou atomiques le principe d'horloges encore plus précises que celles à quartz; mais pour l'instant, les essais ne sont pas encore concluants; on peut tout au plus y voir des espérances.

On n'a construit jusqu'ici qu'une seule machine de ce type, dite *horloge moléculaire*; cette horloge, dont l'ensemble est d'ailleurs compliqué, donne une erreur relative de $(\frac{1}{2}) \cdot 10^{-7}$; c'est moins bien que le résultat donné par les quartz.

Les solutions physiques ne sont donc pas encore satisfaisantes. Il ne reste que les solutions astronomiques: la définition adoptée par l'Union internationale d'astronomie pour la seconde de temps, ou l'utilisation des mouvements de la Lune et des planètes.

8. Il pourrait y avoir une solution dans l'idée suivante: il semble qu'on trouve, dans le ciel des astronomes, un certain nombre d'objets qui pourraient constituer autant d'horloges newtoniennes; ces objets sont les étoiles variables dites «Céphéides» et les étoiles binaires spectroscopiques, dont on utiliserait les variations physiques.

Il semble bien que cette idée n'a pas encore été examinée; il paraît intéressant de le faire.

Il est vrai que l'observation de ces étoiles ne fournira pas un moyen très commode ou très expéditif pour contrôler les étalons

de mesure du temps astronomique universel; il suffit cependant qu'il y ait là une possibilité de contrôle pour qu'il vaille la peine d'accorder quelque attention à ces phénomènes physiques. De toute façon, il est intéressant de relever que des problèmes d'astrophysique sont peut-être capables d'apporter une contribution à la solution du problème de la mesure du temps.

Portons ici notre attention sur le phénomène des binaires spectroscopiques; c'est le spectroscopie qui a révélé qu'on avait affaire à des étoiles doubles. Par l'étude des spectres, on a pu déterminer certaines caractéristiques de ces systèmes, notamment leurs périodes respectives de révolution (fig. 2).

Notons que cette question n'est pas ancienne, puisqu'elle ne date que de 1889, année où Miss A. Maury, à Harvard, découvrit la nature de ζ *Ursae Majoris* et de β *Aurigae*. Jusqu'en 1900, on ne connaissait guère qu'une douzaine de binaires spectroscopiques; c'est le début du 20^{me} siècle qui a vu le développement de ce problème; et le premier catalogue d'étoiles doubles spectroscopiques a été publié en 1924 par M. Moore, à l'observatoire de Lick. Il contient environ trois cents étoiles, pour lesquelles il donne les éléments orbitaux, notamment les périodes; celles-ci ont des valeurs très diverses, de quelques heures à plusieurs semaines ou plusieurs mois. La liste suivante contient quelques exemples dont les périodes sont bien déterminées:

Etoile	Magnitude	Période en jours
ν Andr.	4,4	4,28284.
d Tau.	4,4	3,57122.
66 Eri.	5,2	5,52242.
β Aur.	2,1	3,960027
β CMa.	2,0	0,25714.
α_1 Gem.	2,8	2,928285
α_2 Gem.	2,0	9,218826
ζ UMa.	2,4	20,53644.
α Virg.	1,2	4,01416.
γ UMi.	3,1	0,108449
σ Sco.	3,1	0,246834
ξ Ser.	3,6	2,292285
σ Aql.	5,2	1,95022.
ι Peg.	4,0	10,21312.
Lal. 46867	7,3	6,72127.

On pourrait y ajouter de nombreuses variables à éclipses, mais de magnitudes beaucoup plus faibles.

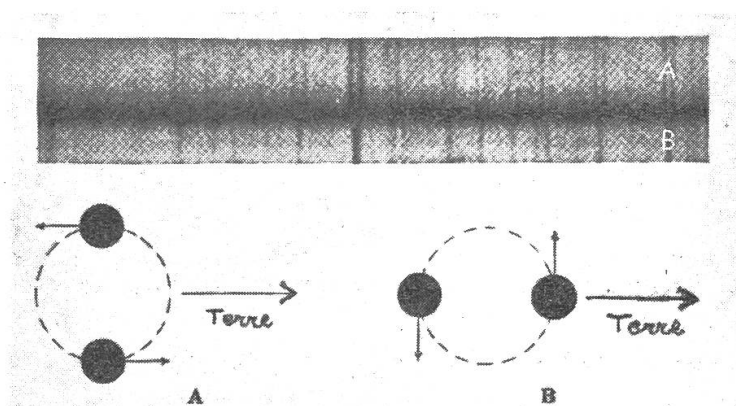


Fig. 2 Exemple de variation du spectre d'une binaire spectroscopique; dans la position A, les raies sont dédoublées.

Les périodes sont déjà assez bien déterminées, pour certaines d'entr'elles à 10^{-6} jour près, pour d'autres à 10^{-5} jour près; c'est-à-dire à moins de $0^s,1$ pour les premières, et à moins de 1^s pour les autres.

Il va sans dire que ce n'est pas suffisant comme exactitude; on peut espérer qu'avec le temps on connaîtra toutes ces périodes à moins de $0^s,001$ près, c'est-à-dire à moins de 10^{-8} jour près.

Admettons que cette exactitude sera atteinte un jour ou l'autre; si elle ne l'est pas encore, cela est dû à la difficulté qu'on rencontre à bien mesurer la position instantanée des raies spectrales; dès le moment où l'on pourra obtenir celle-ci exactement et rapidement, les choses iront mieux.

Ce qui importe, c'est que ces objets existent; chacun d'eux a une période de vibration qui lui est propre.

On se trouve ainsi en présence de toute une série d'horloges naturelles, qui semblent devoir se conduire pendant très longtemps comme des horloges newtoniennes. On pourra donc leur comparer les étalons de mesure du temps universel. Ces horloges se comporteront, pendant des milliers et des milliers d'années, comme des horloges à quartz idéales ou des horloges moléculaires parfaitement installées et probablement débarrassées de toute dérive.

Il est au moins curieux de constater qu'un chapitre d'astrophysique pourrait ici apporter sa contribution pour résoudre l'un des plus importants, si ce n'est le plus important, des problèmes de l'astronomie de position et de la mécanique céleste.

Ces grosses horloges moléculaires sont en grand nombre; elles sont indépendantes les unes des autres; il n'y a aucune précaution à prendre à leur égard, sinon les précautions concernant l'observation elle-même. Les conditions de base sont donc excellentes; et l'on peut espérer des contrôles précieux. Si les choses se passent bien comme on peut ainsi l'entrevoir, ces horloges naturelles new-

toniennes finiront par avancer d'une façon appréciable sur les horloges de temps astronomique pratique, puisque la vitesse de rotation de la Terre diminue et que le jour s'allonge; autrement dit, les périodes orbitales de ces binaires, qui ont actuellement les valeurs rappelées dans le tableau ci-dessus, paraîtront de plus en plus courtes pour l'observateur vivant avec le jour et la nuit terrestres.

Il suffira alors de penser qu'en réalité ce sont les horloges vibrantes que sont les binaires qui marquent un temps newtonien, tandis que la Terre freine peu à peu sa rotation, celle-ci se ralentissant au rythme de 30 secondes par siècle. Ces systèmes spectroscopiques seront donc d'admirables chronomètres, dont l'observation donnera les mêmes avantages que celle de la longitude de la Lune et des planètes. Cela ne sera peut-être pas plus commode; cela fournira en tout cas une vérification multiple. Mais nous n'en sommes pas encore là.

Sur l'origine des météores

La lumière du jour, celle de la Pleine Lune, les nuages, empêchent une observation visuelle systématique et continue des météores. Aussi les idées au sujet de leur origine sont-elles peu claires. On sait que si un météore atteint la Terre avec une vitesse plus grande que 72 km par sec. (vitesse dite hyperbolique) il est d'origine interstellaire tandis que si sa vitesse est plus petite que 72 km par sec. (vitesse elliptique) il est d'origine solaire.

La mesure des vitesses est difficile. En 1938, Whipple, utilisant des documents photographiques, ne trouve aucune vitesse hyperbolique. La même année, Öpik, utilisant un miroir tournant, trouve qu'une forte proportion de météores ont une vitesse hyperbolique.

La technique radioélectrique (radar) permet l'étude systématique des météores, de jour aussi bien que de nuit. Depuis quelques années cette technique permet la mesure des vitesses. Des expériences indépendantes, conduites au Canada par Millman et Mc Kinley¹⁾ et en Grande Bretagne par Miss Almond, Davies et Lovell¹⁾ aboutissent à la même conclusion: aucun météore visible à l'œil nu ne possède de vitesse hyperbolique. P. J.

(Tiré de: *Nature*, Vol. 167, No. 4238, 1951.)

¹⁾ Observatory 70, 1950.

Die Sonnenfinsternis-Expedition 1952 der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

Von Prof. Dr. M. WALDMEIER, Zürich

II. Das Programm

Am Anfang des Unternehmens steht das Programm. Die Probleme sind die Rätsel der Sonnenkorona und der übrigen bei einer Sonnenfinsternis sichtbaren Erscheinungen. Die allmähliche Mehrung unserer Kenntnisse über die Sonnenkorona erfolgte im wesentlichen in der Weise, dass bei den einzelnen Sonnenfinsternissen von einem einzelnen Forscher eine eng umrissene Teilfrage behandelt wurde. Mosaikartig entstand so unser Bild von der Korona. Viele dieser Teilergebnisse lassen sich in ein einheitliches physikalisches Bild einordnen, andere dagegen stehen unter sich im Widerspruch. Solche widersprechende Resultate haben z. T. ihre Ursache in ungünstigen atmosphärischen Bedingungen, unter denen man oftmals gezwungen ist, die Aufnahmen zu machen, z. T. aber auch in den starken räumlichen und zeitlichen Variationen, denen die Korona unterliegt. Das Beste, was man bisher tun konnte, war die Verwendung von Mittelwerten der Helligkeitsverteilung, der Linienintensitäten, der Polarisation usw. Auf diese Art erhält man das Bild einer schematischen Korona, eines Koronamodells. Bei der bevorstehenden Finsternis soll nun so viel und so verschiedenartiges Material gesammelt werden, dass das physikalische Bild der Korona nicht mehr aus zeitlich weit auseinanderliegenden Beobachtungen zusammengetragen werden muss, sondern sich ausschliesslich auf die Korona vom 25. Februar 1952 bezieht. Dadurch wird der Uebergang vollzogen von der schematischen zur realen Korona. Das so gewonnene Bild vom physikalischen Zustand der Korona hat aber nur für die betreffende Phase des 11jährigen Zyklus Gültigkeit, streng sogar nur für den Finsternistag. Bei der Beschaffung des Instrumentariums wurde stets das Ziel im Auge behalten, dasselbe nicht nur für die kommende Finsternis nutzbar zu machen, sondern auch bei späteren totalen Sonnenfinsternissen, von welchen in den kommenden zehn Jahren mehrere günstige auftreten, wieder einzusetzen, um schliesslich von einer ganzen Reihe von über alle Phasen des 11jährigen Sonnenzyklus verteilten Tagen den physikalischen Zustand der realen Korona zu kennen.

Jede Analyse der Sonnenkorona muss mit der Photometrie beginnen. Zu diesem Zweck wird eine Kamera von 8 m Brennweite eingesetzt, welche hauptsächlich die Struktur und Helligkeitsverteilung der innersten Korona liefern soll, eine solche von 2 m Brennweite für die mittleren und äusseren Partien und schliesslich eine solche von 30 cm Brennweite für die alleräusserste Korona. Alle diese drei Kameras geben die relative Helligkeits-

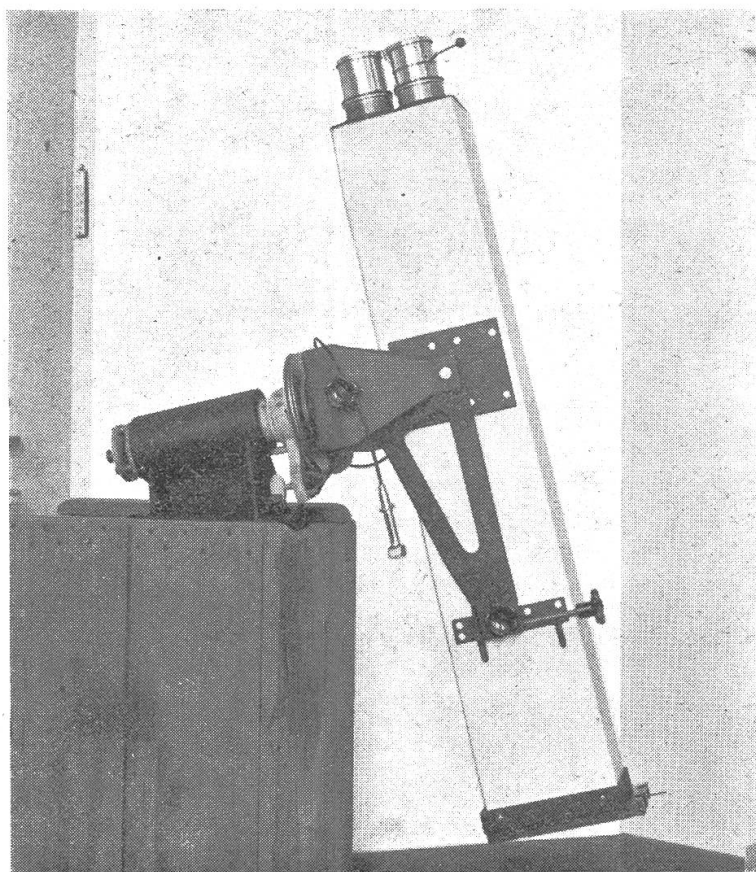


Abb. 1 Polarisationskamera

verteilung im photovisuellen Bereich. Die photometrische Eichung der Aufnahmen erfolgt nach einem als «Autokalibration» zu bezeichnenden Verfahren, bei welchem die Kalibrierung mit der Aufnahme selbst erhalten wird. Dieses Verfahren ist nicht nur zeitsparend, was bei der stets kurzen Dauer der Totalität sehr ins Gewicht fällt, sondern auch einwandfrei, indem die Kalibrierung unter genau gleichen Umständen, mit exakt derselben Expositionszeit, derselben Lichtquelle und Optik und auf derselben Platte wie die Koronaaufnahme selbst erhalten wird. Zur Umrechnung der relativen in absolute Intensitäten wird eine besondere Kamera von 25 cm Brennweite eingesetzt, mit welcher auf demselben Film sowohl Aufnahmen der künstlich abgeschwächten, unverfälschten Sonne als auch solche der Korona gemacht werden sollen. Die photometrischen Aufnahmen sollen zugleich auch zur Untersuchung der koronalen Strukturen dienen. Da aber die langbrennweitigen Kameras ein ziemlich beschränktes Gesichtsfeld besitzen, wird noch eine kurzbrennweitige, sehr lichtstarke, parallaktisch montierte Kamera verwendet, welche die alleräußersten Ausläufer der Koronastrahlen liefern soll. Um die Aufnahme nicht zu sehr durch das Himmelslicht zu gefährden, wird durch ein Rotfilter alles kurzwellige Licht eliminiert. Bei früheren Finsternisaufnah-

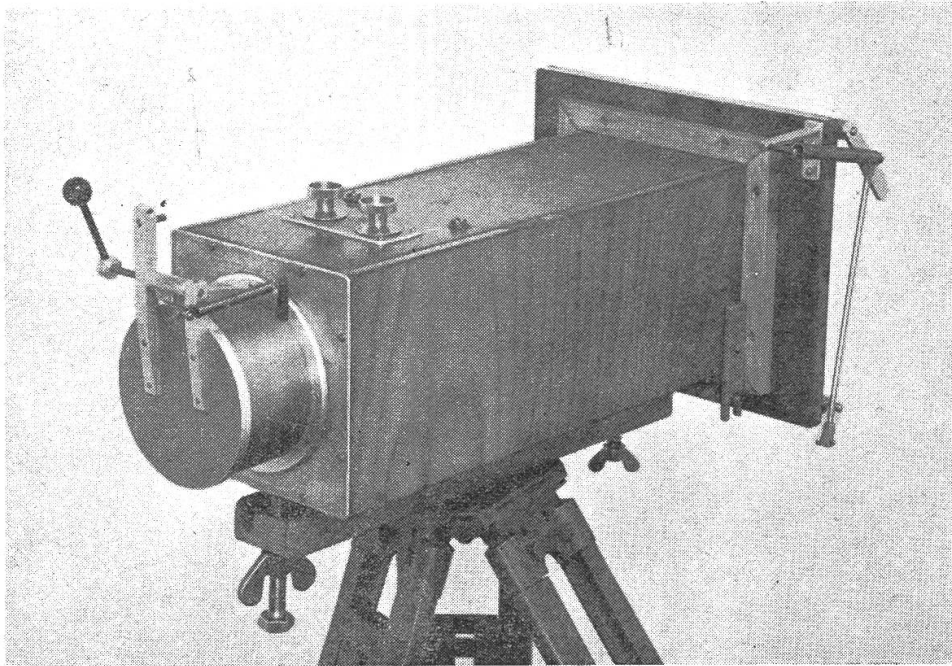


Abb. 2 Objektivprismenkamera

men wird meistens eine exakte Orientierung der Koronabilder vermisst. Eine solche ist aber bei der Untersuchung der Koronastrahlen unerlässlich, weshalb wir eine sehr stabil gebaute und völlig erschütterungsfrei aufgestellte Kamera von 1.2 m Brennweite verwenden, mit welcher auf dieselbe Platte eine Koronaaufnahme zu Beginn, in der Mitte und am Ende der Totalität exponiert wird.

Aus der photometrischen Untersuchung allein lässt sich auf die physikalische Natur der Korona noch nicht viel schliessen, weil das Koronalicht aus zwei verschiedenen Komponenten zusammengesetzt ist, welche man mit K und F bezeichnet. Vielleicht etwas schematisch kann man sagen: die K-Komponente ist partiell radial polarisiert, die F-Komponente unpolarisiert. Die K-Komponente besitzt ein reines Kontinuum, die F-Komponente das Fraunhoferse Spektrum des Sonnenlichtes. Für die Trennung der beiden Komponenten stehen somit zwei Methoden zur Verfügung, welche beide verwendet werden sollen. Für die Polarisationmethode wird eine parallaktisch montierte Kamera von 1.2 m Brennweite eingesetzt, welche vor dem Objektiv eine drehbare Polarisationsfolie besitzt. Um diese Aufnahmen ebenfalls photometrieren zu können, wird gleichzeitig mit der Polarisationsaufnahme auf dieselbe Platte ein Koronabild im unpolarisierten Licht exponiert, welches mit einem Objektiv erzeugt wird, das in allen Teilen identisch ist mit dem Objektiv der Polarisationskamera. Da aber die Helligkeitsverteilung im unpolarisierten Licht durch die Untersuchungen mit den 2- und 8-m-Kameras schon als bekannt betrachtet werden kann, gibt das unpolarisierte Bild die photometrische Skala für das polarisierte.

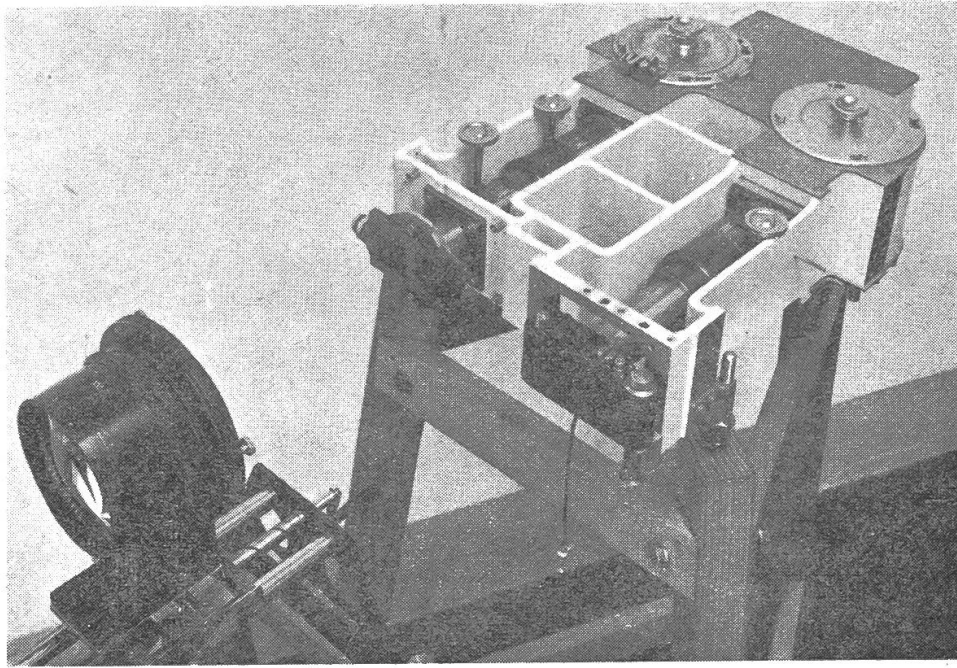


Abb. 3 Zweiprismenspektrograph

Die Trennung der K- und F-Komponente nach der zweiten Methode geschieht mit einem 2-Prismenspektrographen, auf dessen Spalt ein Sonnenbild von 5 mm Durchmesser entworfen wird. Durch eine Serie von Aufnahmen sollen zahlreiche Schnitte durch die Korona gelegt werden, insbesondere durch aequatoriale und polare Gebiete, um für möglichst viele Punkte der Korona die Komponentenzerlegung vornehmen zu können. Dazu eignen sich besonders die Kalziumlinien H und K, weshalb auch nur ein Ausschnitt des Spektrums im Gebiet um $4000 \text{ \AA}$ aufgenommen wird. Allerdings wird man bei der ziemlich grossen Dispersion von $20 \text{ \AA/mm}$ das Koronaspektrum nur etwa bis $20'$ Abstand vom Sonnenrand erhalten können. Um dasselbe Programm auch bei grösseren Abständen, wo die F-Komponente dominiert, durchführen zu können, wird zusätzlich ein sehr lichtstarker Ultraviolett-Spektrograph verwendet.

Damit sind wir bereits bei den spektrographischen Methoden angelangt, welche noch durch zwei Apparaturen ergänzt werden, die hauptsächlich die koronale Linienemission untersuchen sollen. Die eine ist ein Glasspektrograph, auf dessen Spaltwand ein Sonnenbild von 7 mm Durchmesser entworfen wird und der das ganze visuelle Spektrum von 7000 bis $3600 \text{ \AA}$ scharf abbildet. Die zweite besteht aus zwei identischen und parallel montierten Objektivprismenkameras, welche vor allem zur photometrischen Untersuchung des «grünen Ringes» dienen sollen. Die beiden Kameras unterscheiden sich nur durch ein Neutralglasfilter, welches etwa 30 % des auffallenden Lichtes durchlässt und damit die photometrische Kalibrierung der Aufnahmen gestattet. Der Spektrograph

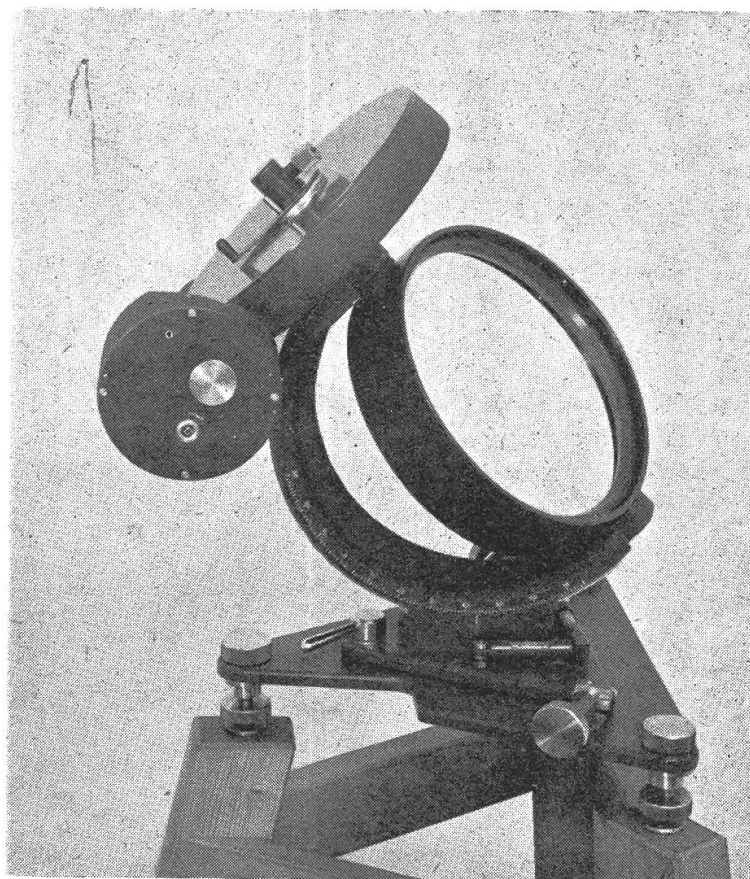


Abb. 4 Uhrwerk-Heliostat

liefert die Helligkeitsvariation aller Emissionslinien, welche auf dem Spektrum vorhanden sind, jedoch nur längs des Spektrographenspaltes, die Objektivprismenkamera dagegen die monochromatische Helligkeit in allen Punkten der Korona, jedoch nur für die intensivsten Linien.

Aus den photometrischen Untersuchungen im kontinuierlichen Licht erhält man die Elektronendichte und die Dichte überhaupt und zusammen mit den Intensitäten der Emissionslinien die Koronatemperatur.

Neben diesen Hauptpunkten des Programmes, welche gegenseitig miteinander gekoppelt sind und nur in ihrer Gesamtheit zu einem vollen Erfolg führen können, soll noch der radiale Helligkeitsabfall in der Photo- und Chromosphäre bestimmt werden, sowie die Elektronendichte in event. vorhandenen Protuberanzen.

Schliesslich werden einige selbstregistrierende Instrumente eingesetzt werden, welche die Beobachter während den kostbaren Minuten der Totalität nicht beanspruchen. Sie dienen zur kinematographischen Aufnahme der Korona im polarisierten Licht, zur Registrierung von Temperatur, Luftdruck, Windstärke und Zenithöhe sowie der atmosphärischen Parasiten, registriert auf einer Wellenlänge von 11 km.

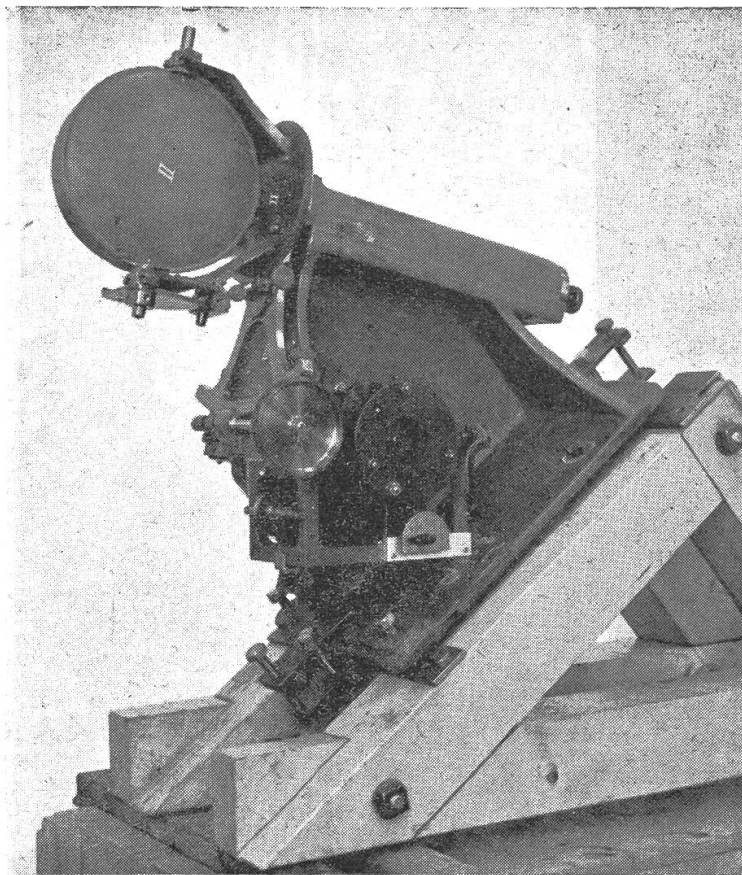


Abb. 5 Heliostat mit Gewichtsmotor

III. Das Instrumentarium

Zur Durchführung des im II. Teil beschriebenen Programmes ist ein umfangreiches Instrumentarium zusammengestellt worden, das im Laufe der Vorbereitungen noch verschiedentlich umdisponiert wurde, sodass schliesslich folgende Apparaturen die Reise nach dem Sudan antreten konnten:

1. Horizontal montierte Kamera mit photographischem Zeiss-Objektiv von 12 cm Oeffnung und 800 cm Brennweite. Der Durchmesser des Tubus beträgt 30 cm, das Plattenformat 18×24 cm.
2. Horizontal montierte Kamera mit photographischem Steinheil-Objektiv von 11 cm Oeffnung und 2.4 m Brennweite. Die Kamera ist mit einer von der Firma Wild-Heerbrugg freundlicherweise zur Verfügung gestellten, 10 Platten im Format 13×13 cm fassenden Wechselkassette ausgerüstet.
3. 1-Prismenspektrograph Hilger mit Kollimator- und Kamera-Objektiv von je 50 mm Oeffnung und 64 cm Brennweite. Mit einer Schiebkassette können auf dieselbe Platte, Format

10 × 25 cm, 4 bis 5 Spektren aufgenommen werden. Ein Objektiv von derselben Lichtstärke und von 70 cm Brennweite erzeugt auf der Spaltwand das Koronabild.

4. 2-Prismenspektrograph Toepfer. Spalthöhe 32 mm, Oeffnung von Kollimator- und Kameraobjektiv je 36 mm, Brennweite je 216 mm. Dispersion 24 Å/mm bei 4000 Å Aufnahmen mit Kleinbildkamera auf 35-mm-Film. Das Koronabild wird mit einem Zeiss-Tessar, Oeffnung 11 cm, Brennweite 50 cm erzeugt. (Abb. 3)
5. Doppel-Objektivprismenkamera, bestehend aus 2 parallel angeordneten identischen Objektiven von je 42 cm Brennweite. Jedem ist ein geradsichtiges dreiteiliges Amici-Prisma von 2 × 2 cm Querschnitt vorgesetzt. Die beiden hiedurch erzeugten Spektren von je etwa 4 cm Länge werden auf dieselbe 13 × 18 cm-Platte aufgenommen. Die beiden Spektren, von denen das eine durch ein Neutralglasfilter abgeschwächt wird und dadurch die photometrische Eichung liefert, werden gleichzeitig und gleich lang exponiert.
6. Die Expositionen mit den Apparaturen Nr. 1 bis 5 betragen mehrere Sekunden bis zu 2 Minuten, sodass auf eine Nachführung nicht verzichtet werden kann. Diese erfolgt bei fester Aufstellung der Apparaturen mit Hilfe von Heliostaten. Eine Serie von 4 Uhrwerks-Heliostaten mit 20 cm Spiegeldurchmesser, brauchbar für alle geographischen Breiten von +70° bis -35°, ist von der Firma Kern & Co., Aarau, speziell für die bevorstehende Finsternisexpedition angefertigt worden. Ein weiterer Heliostat von ebenfalls 20 cm Oeffnung mit Gewichtsantrieb wurde unserer Expedition von Herrn Prof. Dr. O. Heckmann, Direktor der Universitäts-Sternwarte Hamburg-Bergedorf in verdankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. (Abb. 4 und 5)
7. Polarisationskamera auf parallaktischer Montierung mit Uhrwerk und Regulator, bestehend aus zwei identischen parallelen Kameras von je 6 cm Oeffnung und 120 cm Brennweite. Vor dem einen Objektiv befindet sich, drehbar montiert, ein Polarisationsfilter. Auf jede Platte vom Format 13 × 18 cm wird gleichzeitig und mit gleicher Expositionszeit je ein Koronabild im unpolarisierten und im polarisierten Licht aufgenommen. (Abb. 1)
8. Zeiss-Tessar-Objektiv von 24 cm Brennweite auf Leica-Kamera für Aufnahmen der Korona und, auf demselben Film und mit derselben Expositionszeit, jedoch mit geeigneter Abschwächungsvorrichtung, für Aufnahmen der unverfinsterten Sonne.
9. Lichtstarke Fernkamera 1 : 7, Brennweite 120 cm für je eine Momentaufnahme der Korona zu Beginn, in der Mitte und am Ende der Totalität. Plattenformat 13 × 18 cm.

10. Eine zweite ebensolche Kamera, versehen mit einer Filterkombination, welche von den Protuberanzen nur das kontinuierliche Spektrum durchlässt.
11. Eine Kamera Voigtländer, Lichtstärke 1 : 3, Brennweite 30 cm für die Photometrie der äussersten Korona, wobei die innere Korona abgeblendet wird, und eine Kamera Ernstar 1 : 1,8, Brennweite 18 cm für die Erfassung der äussersten Koronastrahlen.
12. Ultraviolett-Spektrograph, in verdankenswerter Weise zur Verfügung gestellt durch Herrn Prof. Dr. P. Götz, Lichtklimatisches Observatorium Arosa. Lichtstärke des Kamera-Objektivs 1 : 1. Brennweite des das Koronabild erzeugenden Objektivs 25 cm.
13. Photographische Kamera von 6 cm Oeffnung und 120 cm Brennweite zur Bestimmung des Helligkeitsabfalles am äussersten Sonnenrand. Die Expositionen und der Filmtransport erfolgen automatisch, wobei die elektromagnetische Betätigung durch einen Chronometer ausgelöst wird.

Ferner stehen zur Verfügung zwei Schmalfilm-Kinoapparate (16 mm), Geräte zur Messung der Zenithelligkeit, meteorologische Instrumente und eine Empfangsanlage zur Registrierung der atmosphärischen Parasiten auf der Wellenlänge von 11 km. Viele optische Bestandteile dieser Instrumente konnten dem Bestand der Eidg. Sternwarte entnommen werden, ebensoviele andere mussten speziell angefertigt werden. Der mechanische Zusammenbau der Instrumente, der in sachkundiger Weise durch den Mechaniker der Eidg. Sternwarte, Herrn W. Bär, erfolgte, hat die Werkstätte unseres Institutes ein ganzes Jahr beschäftigt.

Das Instrumentarium im Gewicht von 2½ Tonnen, verpackt in 19 Kisten, hat am 4. Dezember die Sternwarte verlassen, um über Genua, Port-Sudan das Ziel Khartoum zu erreichen.

Komet Wilson-Harrington (1951 i)

Nachdem dieser Komet längere Zeit nur in südlichen Breiten sichtbar war, dürfte er im Februar auch bei uns in Erscheinung treten und im Feldstecher und kleinen Fernrohren sichtbar sein. Laut Circ. IAU 1334 und dem Nachrichtenblatt der Astr. Zentralstelle, Vorl. Mittlg. Nr. 138, hat J. Bobone, Cordoba, folgende Ephemeride gerechnet:

Datum	AR	δ	Entfernung von der		Helligkeit
			Sonne	Erde	
1952 Feb. 8.	2h00m.0	—23° 34'	0.900	0.493	6m.2
Feb. 10.	2h10m.0	—17° 04'	0.922	0.551	6m.5
Feb. 12.	2h17m.4	—11° 50'	0.945	0.614	6m.9
Feb. 14.	2h23m.1	—7° 35'	0.969	0.682	7m.2
Feb. 16.	2h27m.7	—4° 07'	0.993	0.752	7m.5
Feb. 18.	2h31m.4	—1° 15'	1.018	0.823	7m.8

R. A. Naef.

Vom kürzesten Tag

Von Dr. E. LEUTENEGER, Frauenfeld

Nach dem kürzesten Tage wartet man immer mit Sehnsucht auf das Längerwerden der Tage, und immer wieder hat man das Gefühl, es gehe auch gar lange, bis man davon etwas spüre. Am ehesten merkt man, dass die Sonne allmählich wieder später untergeht; aber am Morgen ist vor Mitte Januar kaum etwas zu erkennen von einem früheren Sonnenaufgang. Wir fragen uns daher mit Recht: Fällt der Zeitpunkt des spätesten Sonnenaufganges und derjenige des frühesten Sonnenunterganges denn nicht zusammen mit dem Datum des kürzesten Tages? Die Antwort auf diese Frage, die hier gegeben werden soll, ist wohl für manchen Leser eine Ueberraschung, ist aber geeignet, die anscheinend gefühlsmässig beeinflussten Beobachtungen in befriedigender Weise zu erklären. Sie sei gleich vorweg genommen: Das Datum des spätesten Sonnenaufganges ist der 2. Januar; das sind volle 11 Tage nach dem kürzesten Tage, dem 22. Dezember. Der früheste Sonnenuntergang im Winter findet schon am 12. Dezember statt, also 10 Tage vor dem kalendermässigen Winteranfang. Die Dauer des kürzesten Tages, d. h. die Zeit von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang, beträgt bei uns etwa 8 Stunden 26 Minuten. Diese Zahl gilt für alle Orte, die auf dem 47. Breitengrad liegen (also beispielsweise für Neuenburg, Bern, Luzern, Glarus). Für Orte südlich desselben ist sie etwas grösser, nördlich davon kleiner. Die Korrektur beträgt etwa 4 Minuten pro halben Grad Breitenunterschied. Selbstverständlich gelten diese Zahlen auch nur für einen vollständig ebenen Horizont. Sie werden in hügeligem oder gebirgigem Gelände mehr oder weniger stark verkleinert. Die Refraktion, d. h. die Krümmung der Lichtstrahlen beim Durchgang durch die Lufthülle der Erde, verlängert umgekehrt den Tag in dieser Jahreszeit um etwa 8 Minuten.

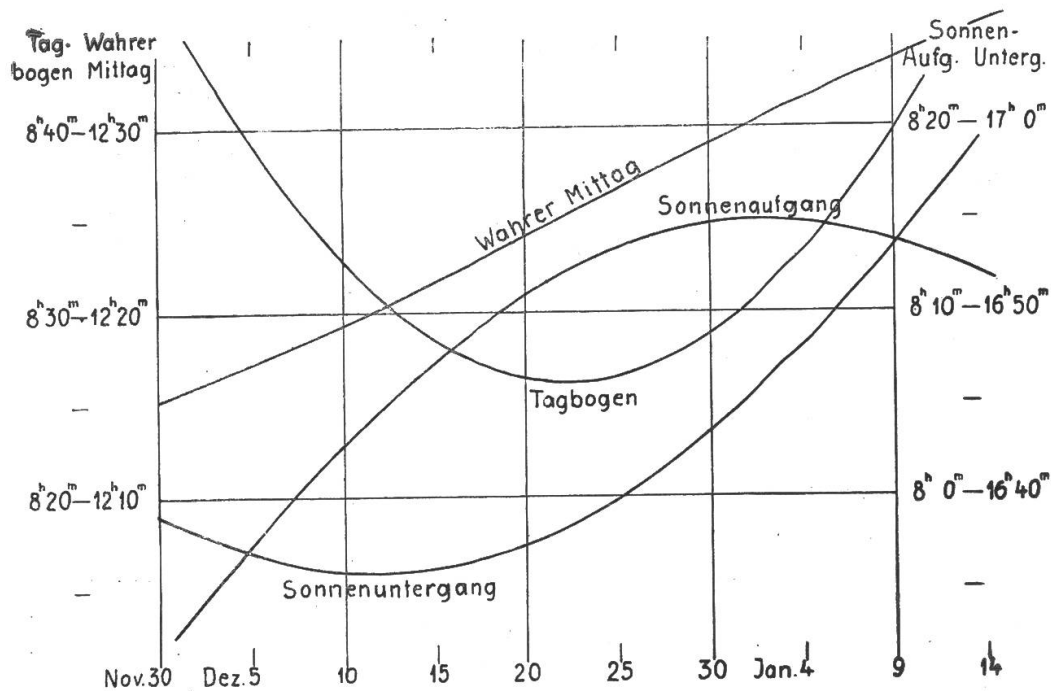
Der Grund für die Tatsache, dass spätester Sonnenaufgang und frühester Sonnenuntergang nicht auf den kürzesten Tag des Jahres fallen, ist im Umstand zu suchen, dass die Erde sich nicht mit gleichbleibender Geschwindigkeit auf einer kreisrunden Bahn um die Sonne bewegt, sondern dass diese Bahnkurve eine zur Sonne etwas exzentrische Ellipse ist. Zu Beginn des Monats Januar erreicht nun die Erde den sonnennächsten Punkt dieser Bahn. In Sonnennähe bewegt sich aber die Erde am schnellsten, in Sonnenferne am langsamsten. Die Richtung, in welcher die Erde von der Sonne aus gesehen würde, bewegt sich mit veränderlicher Geschwindigkeit von Westen nach Osten. Von der Erde aus gesehen scheint sich umgekehrt auch die Sonne am Himmel zu bewegen, und zwar im gleichen Sinne und ebenfalls mit veränderlicher Geschwindigkeit von Westen nach Osten. Zufolge dieser verhältnismässig schnellen ostwärts gerichteten Bewegung der Sonne am Sternenhimmel um die Zeit der Wintersonnenwende verspätet sich

die Sonne in ihrem in der umgekehrten Richtung, d. h. von Osten nach Westen, gehenden Tageslauf von Tag zu Tag zusehends. Diese nach Osten gehende Bewegung der Sonne bewirkt, dass die Verspätung des Sonnenaufganges in der dem kürzesten Tag vorausgehenden Zeit besonders deutlich wird, so dass der Sonnenaufgang sich auch nach dem kürzesten Tage noch weiter verspätet. Dagegen hat sie umgekehrt zur Folge, dass der Sonnenuntergang schon später eintritt, ehe der kürzeste Tag erreicht ist.

Aus dem Gesagten geht nun aber allgemein die Tatsache hervor, dass die Tage, diesmal verstanden als die Periode im Wechsel von Tag und Nacht, also die Zeit, gemessen etwa von einem Höchststand der Sonne bis zum nächsten, sich im Laufe des Jahres, ja in gewissen Jahreszeiten sogar innert relativ kurzer Zeit recht merklich ändern. Infolge der Aenderung des Sonnenstandes über dem Horizont eignen sich für solche Messungen Auf- und Untergänge der Sonne in keiner Weise; für diese Zwecke ist einzig die Feststellung des Momentes des Durchganges der Sonne durch den Meridian, d. h. die Nordsüdebene des Beobachtungsortes geeignet. Diese Schwankungen der Länge des Sonnentages macht etwa 52 Sekunden aus (Differenz zwischen dem längsten und kürzesten Tag), und es ergibt sich die scheinbar paradoxe Tatsache, dass die Tage um den «kürzesten Tag» herum die längsten sind.

Nun würde man wohl glauben, dass dann die Tage um den «längsten Tag», den 22. Juni herum verhältnismässig kurz sein sollten, weil die Sonne, die dann von der Erde am weitesten entfernt ist, am Himmel langsamer als im Mittel fortschreitet. Sie sind es in Wirklichkeit nicht, weil durch die schiefe Lage der Sonnenbahn zum Himmelsaequator, genauer durch den relativ grossen Abstand des betreffenden Stücks der Sonnenbahn vom Aequator um jene Zeit die Tage wiederum verlängert werden. Daher erhalten wir um die Zeit des längsten Tages nicht eine minimale Tageslänge, sondern ein zweites, jedoch etwas weniger ausgeprägtes Maximum. Die minimale Tageslänge finden wir um die Zeit der Tag- und Nachtgleichen, genauer am 28. März und 19. September. Die Differenzen der extremen Tageslängen gegenüber der mittleren sind: am 23. Dez. +31 Sek., am 28. März —18 Sek., am 19. Juni +13 Sek., am 19. Sept. —21 Sek. (+ bedeutet länger, — kürzer). Diese Kalenderdaten sind als genäherte zu betrachten; sie können sich innerhalb des Vierjahreszyklus der Schaltjahre um etwa einen Tag verschieben.

Da die zu langen oder zu kurzen Tage jeweilen während längerer Zeit aufeinanderfolgen, ergibt sich mit der Zeit eine ordentliche Verspätung oder Verfrühung der Sonne in ihrem Tageslauf, so dass diese einen recht ungenauen Zeitmesser darstellt, es sei denn, dass bei der Konstruktion einer Sonnenuhr besonders Bedacht genommen werde auf diese Unregelmässigkeiten, wie das bei den von Dr. W. Brunner-Hagger konstruierten Uhren geschehen ist (siehe den Aufsatz von W. Brunner-Hagger in «Orion» Nr. 31).



Länge des Tagbogens, wahrer Mittag, Auf- und Untergang der Sonne
für 47° nördl. Breite, 8° östl. Länge

Die Darstellung veranschaulicht den Wechsel der Auf- und Untergangszeit der Sonne, der Zeit des wahren Mittags und der Dauer der Tageslänge, d. h. der Zeit, da die Sonne über dem Horizont steht. Die Zeiten gelten für den 47. Breitengrad und 8° östl. Länge, also etwa für Luzern. Pro Grad Längendifferenz wäre eine Korrektur von 4 Minuten anzubringen, und zwar in dem Sinne einer Verspätung, wenn der Beobachtungsort westlicher liegt, im Sinne einer Verfrühung für Orte östlich des 8. Längengrades. Eine weitere Korrektur wäre erforderlich für andere Breiten. Sie macht —8 Minuten aus für eine Breitendifferenz von +1°.

Nordlichtschein vom 28. Oktober 1951

Am 28. Oktober 1951 wurde schon bei Nachteinbruch im Norden ein helles Horizontband sichtbar. Anfänglich reichte seine Höhe wenig über Ursa major hinaus. Die Pulsationen und Farbenänderungen ins Rote, sowie die Veränderung der Lage des Bandes liess keine Zweifel übrig, dass es sich um einen Nordlichtschein handle. Mit mehrfachen Schwankungen verstärkte sich seine allgemeine Intensität gegen 20 Uhr. Zwischen 20^h30^m bis 20^h45^m erschienen gegen Nordwesten wiederholt rote und gelbe Strahlen, die bis in die Höhe des Drachens reichten. Die Erscheinung endete in einem ablassenden Nordlichtschein, der nun hauptsächlich östlich des Nordpunktes lag und bis 22 Uhr fast ganz erloschen war. Tief im Tale lag eine Stratusschicht.

Dr. F. Schmid, Oberhelfenswil.

Aus der Forschung

Der 12. Jupiter-Trabant

Wie in der letzten Nummer des «Orion» kurz mitgeteilt worden ist, fand Seth B. Nicholson mit dem Hooker-Reflektor von Mt. Wilson am 28. September 1951 in der Nähe von Jupiter ein Objekt 19. Grösse, dessen Bewegung vermuten liess, es handle sich um einen bisher unbekannten Trabanten von Jupiter. In der Folge wurde dasselbe Objekt auch von L. E. Cunningham mit dem 60-Zoll-Reflektor derselben Sternwarte registriert. Eine neue Aufnahme vom 4. Oktober mit dem 100-Zöller zeigte, dass das sich von Jupiter entfernende Objekt seine Bewegung verlangsamte, was seine Satellitennatur weitgehend bestätigte. Es erwies sich schon sehr bald, dass dieser Himmelskörper mit keinem andern Jupiter-Trabanten identifiziert werden konnte. Aufnahmen vom 24. Oktober und 2. November liessen schliesslich keinen Zweifel mehr daran aufkommen, dass Nicholson einen 12. Jupitermond entdeckt hatte. Er hat damit den während über 300 Jahren von Galileo Galilei innegehabten Rekord eingeholt: Galilei hat mit seinem kleinen Fernrohr die 4 ersten und hellsten, Nicholson — der schon die Monde IX, X und XI zum erstenmal gesehen hat — die 4 schwächsten Jupiter-Satelliten entdeckt.

Jupitermond JXII bewegt sich rückläufig in rund 600 Tagen einmal um den Planeten herum, in einer Distanz von etwas über 22 Millionen Kilometern von diesem. Er gehört damit zu der äussersten Satellitengruppe, der auch JVIII, IX und XI angehören. (Publ. Astr. Soc. of the Pacific, Dez. 1951.) F. E.

Definitive Sonnenfleckenrelativzahlen für 1951

(Mitgeteilt von der Eidg. Sternwarte, Zürich)

	<i>Monatsmittel</i>	<i>Kleinste Relativzahl</i>	<i>Grösste Relativzahl</i>
Januar	59.8	12 am 15. Januar	130 am 28. Januar
Februar	59.9	36 am 19. Februar	97 am 1. Februar
März	55.9	26 am 10., 15., 17. März	110 am 24. März
April	92.9	20 am 4. April	150 am 19. April
Mai	108.5	17 am 8. Mai	229 am 18. Mai
Juni	100.6	18 am 30. Juni	163 am 14. Juni
Juli	61.5	16 am 2. Juli	112 am 11. Juli
August	61.0	6 am 27. August	132 am 10. August
September	83.1	23 am 29. September	129 am 11. September
Oktober	51.4	10 am 24. Oktober	95 am 12. Oktober
November	52.4	31 am 30. November	76 am 11. November
Dezember	45.3	14 am 5. Dezember	106 am 23. Dezember

Jahresmittel = 69.3

La page de l'observateur

Soleil

Voici les Chiffres de *Fréquence quotidienne des Groupes de Taches* observés durant le dernier trimestre de l'an 1951:

Mois	Jours d'obs.	H.N.	H.S.	Total	Jours sans taches
Octobre	18	2,7	1,9	4,6	0
Novembre	16	3,3	1,8	5,1	0
Décembre	13	1,1	1,3	2,4	0

Ainsi le sensible regain d'activité, soutenu manifestement depuis l'apparition des grands groupes d'avril à juin, semble avoir pris fin en décembre.

En 1951, au cours de 239 jours d'observation, 293 groupes divers ont été notés, chiffre encore élevé par rapport à l'année 1950 avec ses 338 groupes différents.

Nous avons obtenu 69 dessins de détail, constituant 10 séries, dont celles intégrales des 4 grands groupes d'avril, mai et juillet. Les plus gros groupes de l'année furent celui du 16 mai 1951 (No. 87. Voir «Orion» Nr. 33) et le groupe austral du 15 juin (No. 124) à son troisième retour.

Après la hausse temporaire d'activité de 1951 l'observation du Soleil en marche vers un minimum promet d'être de quelque intérêt spécial. Observer soigneusement la formation de petits groupes temporaires; ils sont actuellement nombreux comme à l'époque du maximum et échappent souvent à l'enregistrement de la statistique. D'ailleurs en projection à l'aide de la «boîte solaire» l'observation prolongée et très attentive d'un œil entraîné à la surveillance est, à peu de choses près, aussi animée que celle du spectrohélioscope. L'oculaire de Tolles, à grand champ, par le contraste qu'il donne aux images et par sa résistance aux dangers de l'échauffement, est le mieux indiqué pour cette observation, sur un disque solaire de 30 à 50 cm de diamètre. Il est recommandable d'obscurcir le mieux possible la coupole ou la chambre d'observation.

Planètes :

Mars

Peut être utilement observée dès le milieu de février alors que son diamètre apparent atteindra 9".0. Durant son opposition la planète nous présentera son hémisphère boréal en période d'été.

Jupiter

sera encore observable jusqu'à mi-février au moment de l'arrivée de la nuit.

Saturne

dans la Vierge, sera en opposition le 1er avril. Il nous présente de plus en plus son hémisphère nord et le plan boréal de son anneau. L'inclinaison graduelle des plans des orbites satellitaires restreignent le nombre des phénomènes des satellites à Téthys et à Dioné seulement. En avril Dioné effectuera de courts passages et de courtes occultations (presque des appulses) sur les régions polaires extrêmes. Ces phénomènes peuvent avoir de l'intérêt pour les observateurs munis d'instruments de moyenne puissance.

Uranus

en opposition en janvier, dans les Gémeaux, est assez brillante ($5^m.8$) pour être suivie à l'œil nu. Des estimations d'éclat seront faciles avec l'usage de l'excellent «Atlas photométrique des constellations» de A. Brun.

Neptune

dans la Vierge, sera en opposition le 10 avril, de magnitude $7^m.7$ avec un disque apparent de $2''.5$.

Pluton

en opposition le 10 février, à $30'$ sud de l'étoile ε Leonis pourra être photographié facilement sur plaque centrée sur cette dernière étoile.

Petites planètes :

Eunomia (15), *Iris* (7) et *Vesta* (4) sont actuellement bien observables. Des déterminations d'éclat nombreuses sont désirables, spécialement pour Vesta dont les variations de magnitude réelles et rapides sont inconstantes. Cartes données par la D.O.B. 1. 1952 et la Circulaire No. 37 de la S.A.S.

Comète périodique Schaumasse :

Dans la Circulaire No. 38 de la S.A.S. le Dr Leutenegger nous signale que la comète Schaumasse a été trouvée de 3 magnitudes supérieure aux prévisions, se montrant facilement observable dans une lunette de 2 pouces. Bien placée pour l'observation suivie voici ses positions actuelles :

Janvier 29	AR: $8^h16^m,0$	D ^o $+57^{\circ}11'$	Mg: $8^m,6$
Février 8	$9^h12^m,9$	$61^{\circ}35'$	
Février 18	$10^h14^m,5$	$62^{\circ}09'$	$8^m,7$

Etoiles

Observations recommandées :

Nouvelle étoile variable: BD $+60^{\circ}2613$ Cassiopée (Carte D.O.B. 1. 1952).

Etoile à mouvement propre rapide: BD $+44^{\circ}205$ U.Ma. Cliché photographique témoin (Carte D.O.B. 1. 1952). M. Du M.

Beobachter-Ecke

Besondere Himmelserscheinungen Februar—April 1952

Zu den aussergewöhnlichen Erscheinungen der nächsten 3 Monate gehören: Die in Afrika totale und in der Schweiz partielle Sonnenfinsternis vom 25. Februar. Aus dem Jahrbüchlein «Der Sternenhimmel 1952» kann für jeden Punkt der Schweiz und die Grenzgebiete der Zeitpunkt des Anfangs, der Mitte und grössten Phase, sowie des Endes ermittelt werden. — Am 10./11. Februar tritt eine kleine partielle Mondfinsternis ein. — Die Sternhaufen Krippe und Plejaden werden vom Mond bedeckt. — Ab Ende März stehen Mars und Saturn günstiger. — Es treten besondere Jupitertrabanten-Stellungen ein. Von den Planetoiden sind Iris und Vesta günstig zu beobachten. Genaue Angaben über alle Erscheinungen im genannten Jahrbüchlein.

Beobachtungen der Venus um die Zeit der unteren Konjunktion zur Sonne vom 3. September 1951

Ernst Reusser, Baden, teilt uns mit: «Die letzte untere Konjunktion zur Sonne habe ich ab 5. August von blossen Auge, mittels Feldstecher und Zweizöller-Refraktor verfolgt. Bis 28. August konnte ich Venus über das Fernrohr in der Kuppel bei klarem Wetter von blossen Auge auffinden. Am 1. September war die sehr zarte Sichel weit über 180° . Am 3. September war diese breiter mit nur grösserem Radius. Auch meine Frau hat Venus von blossen Auge bis 26. August wahrnehmen können.»

Pfarrer F. Frey, Linthal, und R. A. Naef beobachteten am 5. September mit dem 11 cm-Refraktor des ersteren die schmale Venussichel mit weit über 180° hinausreichenden Sichelhörnern.

Zur Sonnenfinsternis vom 1. September 1951

Ernst Reusser, Baden, beobachtete die Finsternis mit einem selbstverfertigten Polarisations-Helioskop und fand für den Beginn der Erscheinung $12^h40^m50^s$, für das Ende $14^h02^m25^s$.

Helles Meteor mit Haltepunkt

Am 5. Januar 1952, ca. 20^h15^m MEZ, sah F. Ferriroli von Locarno-Monti aus in südsüdwestlicher Richtung über Canobbio ein sehr helles, weiss-gelbes Meteor, das sich ungefähr senkrecht gegen den Horizont bewegte, dann ca. 20° über demselben kurz anhielt, um sich hierauf in etwas nach Westen abgedrehter Richtung fortzubewegen. Es wurde keine Detonation wahrgenommen.

K. Rapp, Ing., Locarno-Monti.

Buchbesprechungen - Bibliographie

Der Sternenhimmel 1952

Von Robert A. Naef; Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau.

Der 12. Jahrgang dieses Himmelskalenders, in seiner sauberen und übersichtlichen Darstellung, bringt dem Sternfreund wieder eine riesige Fülle von Ideen für gelegentliche und systematische Beobachtungen: Der Lauf sämtlicher Planeten, des Mondes und der Sonne durch den Tierkreisgürtel, mit Tabellen und Bahnskizzen, Rotationsverhältnisse der Sonne und der grössten Planeten, Ephemeriden für die Bewegung der hellsten Satelliten und Planetoiden, usw. Die Reichhaltigkeit des Astrokalenders ist ja bekannt; Tag für Tag gibt er eine Uebersicht über die sichtbaren Ereignisse. Dass die Sonnen- und Mondfinsternisse des Jahres eingehend besprochen sind, versteht sich von selbst. Die graphische Darstellung der Planeten im Tierkreis, die erstmals in der letzten Ausgabe erschien, hat sich bewährt und ist auch diesmal wieder aufgenommen worden. Als Anregung für die Veränderlichen-Beobachtung werden schon seit einigen Jahren Umgebungskärtchen einiger Variablen wiedergegeben; diese Veröffentlichungen werden auch dieses Jahr fortgesetzt. Auch die Titelblätter der letzten Jahrgänge ergeben zusammen eine Sammlung von Himmelsaufnahmen in ausgezeichnete Ausführung.

In jeder Beziehung stellt dieses Jahrbüchlein ein äusserst reichhaltiges und interessantes Schmuckstück der Bibliothek jedes Sternfreundes dar.

F. E.

Pioniere der Weltallforschung

Von Prof. Dr. W. Brunner; Verlag Büchergilde Gutenberg, Zürich.

Sein zweites Werk im Verlag der Büchergilde widmet der ehemalige Direktor der Eidgenössischen Sternwarte Zürich den Männern, die Grosses für den Fortschritt der astronomischen Forschung leisteten. In der ihm eigenen, gütigen und eindrucklichen Weise lässt er in 14 selbständigen Abschnitten Leben und Werk einiger der grossen Astronomen vorüberziehen: Hipparchos, Ptolemaios, Kopernikus, Tycho Brahe, Kepler, Galilei, Newton, Herschel, Laplace, Bessel, Janssen, Vogel, Pickering und Hale. Viele andere Forscher werden erwähnt und auf ihr Wirken wird hingewiesen. Auf diese Weise ist keine «Geschichte der Astronomie» mit trockener Aufzählung von Tatsachen entstanden, vielmehr vermitteln diese Lebensbilder eine meisterhafte Darstellung der Entwicklung fast aller Gebiete der Astronomie, sowohl der Beobachtungstechnik als auch der theoretischen Methoden. Wir sind Prof. Brunner dankbar für diese Gabe; sie ehrt die Männer, welche trotz vielen

Hindernissen und Widerwärtigkeiten ihr Ziel verfolgten; sie ehrt aber auch den Verfasser selbst, hat er doch immer seine ganze Kraft darauf verwendet, als Lehrer seinen Zuhörern das Verständnis für die Schönheit unserer Wissenschaft nahezubringen.

F. E.

Stern-Atlas Beyer-Graff

enthaltend alle Sterne bis zur Grösse 9.3 sowie die helleren Sternhaufen und Nebel zwischen dem Nordpol und 23° südlicher Deklination für 1855.0. Gezeichnet von Studienrat Max Beyer, Sternwarte Bergedorf, herausgegeben von Prof. Dr. K. Graff, Direktor der Universitäts-Sternwarte Wien. 3., verb. Auflage 1949; Ferd. Dümmlers Verlag, Bonn. 28 Blätter, 44×59 cm, Preis DM 39.—.

Nachdem seit längerer Zeit keine grösseren Sternkarten für Fernrohrbeobachter, enthaltend alle Sterne bis 9. Grösse, erhältlich waren, ist nunmehr der begehrte Sternatlas «Beyer-Graff» neu erschienen. Mit seinen 173 000 Sternen wird dieser Atlas nur von dem Kartenwerk der «Bonner Durchmusterung» übertroffen.

Der Besitz einer möglichst weitreichenden Sternkarte ist für jeden astronomischen Beobachter eine zwingende Notwendigkeit. Das Aufsuchen von schwächeren Kometen, kleineren Planeten, Veränderlichen, Neuen Sternen und Nebelflecken kann in Fernrohren mit und ohne Kreisablesung nur in Verbindung mit einer guten Sternkarte geschehen, die eine sichere Identifizierung des gesuchten Objektes unter den im verhältnismässig kleinen Gesichtsfeld des Fernrohrs vorhandenen Sternen ermöglicht. Der eigens zu diesem Zweck gezeichnete Sternatlas erfüllt diese Aufgabe in vollem Umfange.

Trotz der Reichhaltigkeit der Karten und des dadurch bedingten grossen Maßstabes ($1^\circ = 1$ cm) ist es gelungen, den Himmel zwischen dem Nordpol und 23° südl. Dekl. auf nur 27 Karten unterzubringen. Zu diesem Zwecke ist der dargestellte Teil der Sphäre in 3 Sektionen mit verschiedener Projektion angeordnet. Der erste Abschnitt (Aequatorzone) besteht aus 12 Karten, die je 2^h8^m in Rektaszension umfassen und in Deklination von -23° bis $+22^\circ$ reichen. Die daran anschliessende zweite Zone setzt sich aus 12 Blättern zusammen, auf denen wiederum je 2^h8^m in RA zwischen den Deklinationen $+20^\circ$ und $+62^\circ$ dargestellt sind. Die Polgegend zwischen $+60^\circ$ und $+90^\circ$ ist auf 3 Karten mit je einem Kreisausschnitt, der 8^h40^m in RA umfasst und am Pol um $2^\circ.8$ übergreift, wiedergegeben. Die verschiedenen Helligkeiten der Sterne sind nach einer am Fuss jeder Karte angegebenen Skala durch Abstufung in der Grösse der Sternpunkte zum Ausdruck gebracht. Dieses der «Bonner Durchmusterung» entlehnte Verfahren hat gegenüber der Darstellung mit quadratischen und mehreckigen Sternen den Vorzug, dass die Sternzeichen im grossen und ganzen sehr klein gehalten werden können. Die Karten gewinnen auf

diese Weies ein sehr natürliches Aussehen und ähneln den Negativen von photographischen Himmelsaufnahmen. Schliesslich sind auch die helleren Sternhaufen und Nebel, zumeist nach dem Verzeichnis von Holetschek, in Form von liegenden Kreuzen eingetragen.

R. A. N.

Sterne und Sternsysteme

Von Dr. Wilhelm Becker, Professor an der Universität Hamburg. — Verlag Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig.

Dieses ausgezeichnete Werk, dem der Verfasser eine Zwischenstellung zwischen einem streng wissenschaftlichen und einem populären Buch zugebracht hat, ist vor einiger Zeit in neuer, erweiterter Auflage erschienen. Wie in der 1942 erschienenen, rasch vergriffenen 1. Auflage hat der Autor sein Bemühen darauf gerichtet, jedem naturwissenschaftlich gebildeten Leser verständlich zu sein und dabei nie die Linie einer möglichst exakten und straff gegliederten Darstellung zu verlassen. In der jetzt vorliegenden neuen Auflage sind die Forschungsergebnisse der letzten Jahre weitgehend berücksichtigt worden. Der erste, das Milchstrassen-System umfassende Teil des Buches, behandelt in der Hauptsache die Eigenschaften und Zustandsgrössen, die Bewegungen und Entfernungen der Fixsterne, Doppelsterne, Sternhaufen, die Materie im interstellaren Raum und den räumlichen Aufbau und die Dynamik des Milchstrassen-Systems. Der 2. Teil gibt in über 20 Abschnitten einen ausgezeichneten Ueberblick über unser heutiges Wissen von den aussergalaktischen Nebeln (Spiralnebel usw.). 109 Textabbildungen und 113 Tabellen bereichern das vortreffliche Werk.

R. A. N.

L'Esprit de l'Homme à la Conquête de l'Univers

L'Astronomie des Pyramides au Mont Palomar. Par G. de Vaucouleurs. — Editions Spes, Paris. Fr. fr. 500.—.

Il existe de nombreux Traités d'Histoire de l'Astronomie dont les mérites divers sont bien connus. En réduisant volontairement la place consacrée aux périodes anciennes et classiques, l'auteur s'est efforcé de développer un exposé complet de la période moderne et de l'époque contemporaine. Faisant ressortir par contre les progrès successifs et rapides de l'Astronomie moderne, ainsi que les multiples découvertes de l'Astrophysique dès le XX^{me} siècle, il s'est ingénié à nous mettre en face des conséquences scientifiques et philosophiques qui découlent de ces apports successifs dans notre connaissance graduelle de l'étendue de l'Univers perceptible à nos sens.

Ce large exposé historique, clair et ordonné, sera lu avec profit par tous ceux qui s'intéressent aux étapes si rapides de cette marche à la Conquête du Ciel.

L'Astrologie

Par Paul Couderc, astronome à l'Observatoire de Paris. Collection «Que sais-je?», Presses universitaires de France. Paris, 108 Boulevard St-Germain.

On lira avec intérêt cette nouvelle mise au point de la collection «Que sais-je?» et cela pour plusieurs raisons. L'auteur, Mr Paul Couderc, y expose avec son talent habituel les raisons pertinentes qu'il a de refuser à l'Astrologie sa prétention d'être une Science. Les principales doctrines astrologiques y sont passées en revue rapide, et l'homme de science se divertira à la lecture du chapitre consacré à la valeur de l'Astrologie, résidu tenace d'antiques illusions. Le dernier chapitre sur la forme actuelle de l'Astrologie est quelque peu attristant pour notre culture contemporaine; mais il est utile que l'intellectuel prenne bien connaissance de l'étendue d'un mal qui relève de la psychopathie humaine et du besoin effréné d'une foi quelconque. Or, les arguments de combat valables contre ce mal, relèvent d'une exacte connaissance du ciel moderne qui n'est pas à portée de tout le monde: de là découlent malentendus et controverses que le fanatisme transforme en polémiques de mauvaise foi. «Nolens volens» l'Astrologie est dogme antique qui n'est plus soutenable en face de l'Univers tel que nous le connaissons aujourd'hui. Sans doute y a-t-il parmi les astrologues — tout comme parmi ceux qui s'adonnent sérieusement à l'étude des phénomènes psychiques inconnus — des chercheurs indépendants et désintéressés. A ceux-ci tout homme de science ne peut que souhaiter la chance de pouvoir un jour établir *sans conteste* quelque relation entre le ciel apparent et la destinée des hommes, ce qui serait, à vrai dire, une des plus sensationnelles découvertes humaines! D'ici là, il faut retenir que l'art des horoscopes peut être un jeu amusant, plus ou moins inoffensif, mais qu'il peut aussi — et l'Europe vient de s'en apercevoir! — conduire à des catastrophes.

Tout lecteur sincère prendra plaisir à lire ce petit livre, courageux, puisqu'il est toujours douloureux de chercher à convaincre autrui de ses erreurs. Il s'initiera au mécanisme rigoureux et exigeant des preuves expérimentales, à celui de l'établissement des statistiques longues, puis aux lois du hasard, enfin aux principales doctrines complexes qui voudraient lier les réalités futures de nos destins à des configurations célestes qui ne sont que pures apparences fictives.

Du M.

Mitteilungen - Communications

Adressänderung der Redaktion des „Orion“ für die deutsche Schweiz

Die Mitarbeiter des «Orion» werden gebeten, ihre Manuskripte und Einsendungen in deutscher Sprache inskünftig wie folgt zu adressieren:

Robert A. Naef, «Orion», Auf der Platte, Meilen (Zch.).

Internationale Tagung der Planetenbeobachter

In München wurde vom 12.—15. August 1951 eine Internationale Tagung der Planetenbeobachter abgehalten. Es fanden sich Sternfreunde aus Deutschland, USA, Oesterreich und der Schweiz zusammen, um gemeinsame Probleme zu erörtern, Erfahrungen auszutauschen und die notwendigen Verbindungen aufzunehmen für eine künftige internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Planetenbeobachtung.

24 Referenten hielten Kurzreferate über die verschiedenen Gebiete der Planetenforschung, die Beobachtungsergebnisse und des Instrumentenbaues. Einige Professoren der Astronomie nahmen an der Tagung teil und hielten ebenfalls Vorträge. Sie bekundeten damit das Interesse der Fachastronomie an der Mitarbeit der Amateur-Astronomen.

Besonders geschätzt wurde auch das Referat unseres Generalsekretärs H. Rohr über «Das Spiegelteleskop und die Schule».

Mit der Tagung war eine Ausstellung verbunden, worin die Arbeiten der Liebhaberastronomen aus aller Welt zusammengetragen waren. Das schweizerische Beobachtungsmaterial, besonders dasjenige von Herrn Dr. M. Du Martheray aus Genf, fand grosse Beachtung.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass dieser Münchner-Tagung ein voller Erfolg beschieden war. Ich möchte hier dem Wunsche Ausdruck verleihen, dass sich die Planeten-Beobachter der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft ebenfalls zu planmässiger Arbeit und systematischer Auswertung der Beobachtungen zusammenfinden mögen.

Alfred Margraf, Basel.

Gründung einer Internationalen Astronautischen Föderation

Anlässlich des 2. Internationalen Astronautischen Kongresses in London, an welchem 15 Gesellschaften von insgesamt 10 Staaten vertreten waren (darunter auch die Schweiz), wurde am 4. Sept. 1951 eine Internationale Astronautische Föderation gegründet. Dr. E. Sänger, Paris, wurde zum Präsidenten gewählt.

„Weltraumfliegerei — Utopie oder Möglichkeit!“

Ueber dieses Thema hielt Ing. Jos. Stemmer am 14. Dezember 1951 vor der Sektion Zürich des Aero-Clubs der Schweiz einen Vortrag. Wir machen unsere Leser darauf aufmerksam, dass in der Neuen Zürcher Zeitung Nr. 2896 vom 21. Dezember 1951 eine ausführliche Berichterstattung erschienen ist, ferner zwei weitere Einsendungen in Nr. 43 vom 8. Januar 1952.

Die Schweizerische Technische Zeitschrift bringt in Nr. 52 vom 27. Dezember 1951 einen 14-seitigen, illustrierten Aufsatz von G. Moulin, Genf, über das Thema «La conquête de l'espace — L'Astronautique, ses problèmes et réalisations». R. A. N.

Ein paar freie Minuten !

Dann bitte: Nehmen Sie ein paar Ihrer Kärtchen zur Hand, schreiben darauf ein paar einladende Worte an Freunde oder Bekannte, denen die Beschäftigung mit den Sternen Bedürfnis oder Herzenssache ist, uns aber noch fernstehen, und senden Karten samt Adressen an den Generalsekretär in Schaffhausen. Danke!

Gesellschafts-Chronik - Chronique des Sociétés

Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte Zürich

Urania-Sternwarte

Da die Umbauarbeiten im Uraniaturm noch nicht beendet sind, muss die Wiederaufnahme des Betriebes auf der Sternwarte noch etwas, voraussichtlich bis 1. März 1952, hinausgeschoben werden. Die Mitglieder werden über den Wiederbeginn der Vorführungen auf dem Zirkularwege in Kenntnis gesetzt.

R. A. N.

Société Astronomique de Genève

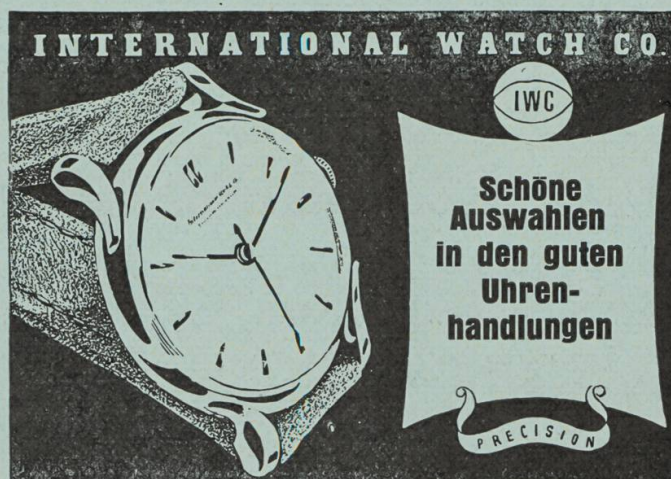
Par les soins de notre dévoué collègue, M. Kübli, une Exposition astronomique a été offerte aux habitants du village de Cologny durant le mois de septembre 1951. Son succès a été si complet que le Comité a décidé le transfert de cette dernière, en octobre, au local de la Maison du Faubourg.

Ouverte au public gratuitement le jeudi soir et le samedi après-midi, ainsi que notre Observatoire pour l'observation de la planète Jupiter et des Taches solaires, elle obtint en ville aussi un très vif succès.

Nous n'y présentons que des travaux effectués par nos membres, cartes et atlas de constellations, dessins planétaires, statistiques solaires, photographies, miroirs de télescope et montures particulières, appareils de photographie céleste, spectroscopes, appareils de démonstration, puis un relief lunaire exact de Mr. Bastard, muni d'un dispositif mobile d'éclairage reproduisant les divers aspects d'un cirque durant la lunaison, enfin divers livres et documents anciens de valeur.

Cette exposition nous a montré une fois de plus combien le public est surpris et étonné de l'abondance des champs d'exploration astronomique ouverts à l'amateur.

Du M.



Kürzlich ist erschienen:

„Der Sternenhimmel 1952“

von Robert A. Naef. Kleines astronomisches Jahrbuch für Sternfreunde für jeden Tag des Jahres, herausgegeben unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft. — Das Jahrbüchlein veranschaulicht in praktischer Weise den Ablauf aller Himmelserscheinungen. Der Benützer ist jederzeit ohne langes Blättern zum Beobachten bereit!

Darstellung und Tafel der Sonnen- und Mondfinsternisse 1952
Ausführliche Sonnen-, Mond- und Planeten-Tafeln

Sonnen- und Mond-Aufgänge und -Untergänge, Dämmerung

Eingehende Beschreibung des Laufs der Wandelsterne und der aussergewöhnlichen Jupiter- und Saturn-Erscheinungen, Plejaden-Bedeckungen etc., Objekte-Verzeichnis

Der bewährte Astro-Kalender allein enthält ca. 2000 Erscheinungen

Sternkarten, Planeten-Kärtchen und andere Illustrationen

Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau — Erhältlich in den Buchhandlungen

Parabolspiegel

Ø 15 cm, F = 135 cm, umständehalber billig zu verkaufen. Anfragen unter Chiffre 31 an Roulet-Annonces, Chernex-Montreux

Inseraten-Tarif — Tarif de la publicité

	Mit Plazierungsvorschrift Avec prescription d'emplacement	Ohne Plazierungsvorschrift Sans prescription d'emplacement
1 Seite/page	Fr. 260.—	Fr. 240.—
1/2 Seite/page	Fr. 140.—	Fr. 130.—
1/4 Seite/page	Fr. 75.—	Fr. 70.—
1/8 Seite/page	—	Fr. 40.—

für viermaliges Erscheinen — pour quatre insertions, au total.

Kleine Inserate, für einmal. Erscheinen: 15 Rp. pro Wort, Ziffer od. Zeichen. Min. Fr. 5.—
 Petites annonces, pour une insertion: 15 cts. le mot, chiffre ou signe. Minimum Fr. 5.—

Alle Inserate sind zu senden an - Toutes les annonces sont à envoyer à
Roulet-Annonces, Chernex-Montreux — Tél. 6 43 90 - Chèques post. II b 2029

A. Z.
Schaffhausen

ORION

Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

SCHAFFHAUSEN

FEBRUAR 1952

No 34

REDAKTION: Dr. M. Du Martheray, 9 rue Ami-Lullin, Genève (franz. Text)
Rob. A. Naef, «Orion», Auf der Platte, Meilen (Zch.) (dtsh. T.)

REDAKTIONS-KOMMISSION:

Präsident: Prof. Dr. P. Javet, Mousquines 2, Lausanne

Mitglieder: Ed. Bazzi, Ing., Friedeckweg 22, Bern

F. Egger, dipl. Physiker, Seeblick, Steckborn

Dr. E. Herzog, Erlenstrasse 64, Riehen-Basel

M. Marguerat, «Vert Clos», Av. du Château, Prilly

REKLAME: Zuständig für alle Fragen betr. Inserate im «Orion»:
Pour toutes questions de publicité dans l'«Orion» s'adresser à:
Mr. Gustave Roulet, Chernex sur Montreux (Vaud), Tél. 6 43 90

Alle Zuschriften, den Text der Zeitschrift betreffend, sind an die Redaktion (Meilen-Zch. für deutschen Text, Genf für französischen Text) oder an eines der oben erwähnten Mitglieder der Redaktions-Kommission zu senden.
Separatabzüge nur auf Wunsch und zum Selbstkostenpreis.

Redaktionsschluss für Nr. 35: 15. März 1952.

Prière d'adresser tous les articles pour le Bulletin et les questions rédactionnelles à la Rédaction (Genève pour le texte français, Meilen-Zch. pour le texte allem.) ou à l'un des membres de la commission de Rédaction.

Tirages spéciaux à part sur demande, au prix de revient.

Délai d'envoi pour le No. 35: 15 mars 1952.

SEKRETARIAT: Hans Rohr, Vordergasse 57, Schaffhausen

Zuständig für alle administrativen Fragen. *Pour toutes les questions administratives.*

Postcheckkonto: Bern III 4604.

Der Mitgliederbeitrag für Einzelmitglieder beträgt Fr. 10.—, Ausland Fr. 12.— pro Jahr inklusiv Abonnement der Mitteilungen.

La cotisation pour membres isolés est de frs. 10.—, pour l'étranger frs. 12.—, par an, abonnement du bulletin inclus.

INHALTSVERZEICHNIS — SOMMAIRE:

Aufsätze — Articles:

Tiercy G.: Horloges newtoniennes et problèmes d'astrophysique ..	345
P. J.: Sur l'origine des météores ..	355
Waldmeier M.: Die Sonnenfinsternis-Expedition 1952 der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft ..	356
Naef R. A.: Komet Wilson-Harrington (1951 i) ..	363
Leutenegger E.: Vom kürzesten Tag ..	364
Schmid F.: Nordlichtschein vom 28. Oktober 1951 ..	366
Aus der Forschung ..	367
La page de l'observateur ..	368
Beobachter-Ecke ..	370
Buchbesprechungen — Bibliographie ..	371
Mitteilungen — Communications ..	375
Gesellschafts-Chronik — Chronique des Sociétés ..	376