anders. Zunächst einmal: Wie groß ist wohl diese Tabulierungsarbeit? Wir schätzen die Arbeit einer solchen Tabulierung, die uns die Entnahme unserer neuen kleinen Oppositionsephemeriden ermöglichen würde, auf nahe das 20-fache der sonst für jede einzelne Opposition zu leistenden Arbeit; sie würde sich gewissermaßen erst nach mehr als 20 Jahren belohnt machen, wenn sie bis dahin überhaupt brauchbar bleibt. Für ein oder einige wenige Objekte mögen die Vorzüge dieser Methode immerhin noch ganz einleuchtend erscheinen; für einen Komplex von bald 1000 Objekten wird man vorsichtiger vorgehen müssen. Nach einem rohen Überschlag dürfte die Herstellung der A. N. 4545 p. 152 erwähnten Tafeln für Aegina zur Entnahme genäherter Ephemeriden einen Rechner mehrere Wochen beschäftigt haben. Man braucht diese Zahl nur mit 1000 zu multiplizieren, um einen Begriff von den enormen Anforderungen einer solchen Tabulierung zu bekommen und einzusehen, daß wir jedenfalls noch auf lange Zeit hinaus auf unsern jetzigen Modus angewiesen bleiben werden, abgesehen davon, daß er eine größere Genauigkeit zu erreichen gestattet; denn die geplante beständige

Berlin, den 15. Januar 1912.

Änderung der Elemente macht bei ihm kaum eine Mehrarbeit erforderlich, während die Tabulierung dadurch wesentlich erschwert würde. Die große Zahl der Objekte ist es ja eben, die die Durchführung aller sonst noch so praktischen Vorschläge vereitelt.

Es mag bei diesen kurzen Bemerkungen, die nur die rein praktischen Schwierigkeiten des Problems klar bezeichnen sollten, sein Bewenden haben. Immerhin erscheinen Herrn *Brendels* Vorschläge als durchaus erwägenswert, insbesondere haben auch wir die Tabulierung der Oppositionsdaten, wenn auch in abgekürzter Form, gewissermaßen mehr als Kontrolle unserer jedesmaligen Rechnung, schon ins Auge gefaßt und würden uns freuen, darin mit Herrn *Brendel* und dem von ihm erhofften Institut gemeinsam arbeiten zu können. Was seine Vorschläge 1. und 2. anlangt, so gehören sie durchaus zu unserem Programm. Das systematische Sammeln und Vergleichen der Beobachtungen, das Verbessern der Elemente, wenn stärkere Abweichungen auftreten, ist ja für eine zuverlässigere Vorausberechnung, die wir erstreben, unbedingt erforderlich.

Fritz Cohn.

Sur les analogies de Gauss-Delambre. Par F. Gonnessiat.

La note récente de M. *Polak* (A. N. 4523) au sujet de ces formules me donne l'occasion de faire connaître une transformation qui en facilite singulièrement l'emploi.

Dans les problèmes qui se présentent en astronomie sphérique, se trouve toujours, parmi les éléments du triangle sphérique, un angle extérieur. Il est donc tout indiqué d'introduire directement cet angle dans les analogies.

Deux cas peuvent se présenter.

I. L'angle extérieur doit se combiner avec un autre angle par addition ou soustraction. En substituant à B , par exemple, son supplément $B' = 180^\circ - B$, on obtient:

$$\begin{aligned}\sin \frac{1}{2}a \sin \frac{1}{2}(B' + C) &= \sin \frac{1}{2}A \sin \frac{1}{2}(b + c) \\ \sin \frac{1}{2}a \cos \frac{1}{2}(B' + C) &= \cos \frac{1}{2}A \sin \frac{1}{2}(b - c) \\ \cos \frac{1}{2}a \sin \frac{1}{2}(B' - C) &= \sin \frac{1}{2}A \cos \frac{1}{2}(b + c) \\ \cos \frac{1}{2}a \cos \frac{1}{2}(B' - C) &= \cos \frac{1}{2}A \cos \frac{1}{2}(b - c).\end{aligned}$$

II. L'angle extérieur doit rester isolé. Soit $A' = 180^\circ - A$; la substitution donne:

$$\begin{aligned}\sin \frac{1}{2}A' \sin \frac{1}{2}(b - c) &= \sin \frac{1}{2}a \sin \frac{1}{2}(B - C) \\ \sin \frac{1}{2}A' \cos \frac{1}{2}(b - c) &= \cos \frac{1}{2}a \sin \frac{1}{2}(B + C) \\ \cos \frac{1}{2}A' \sin \frac{1}{2}(b + c) &= \sin \frac{1}{2}a \cos \frac{1}{2}(B - C) \\ \cos \frac{1}{2}A' \cos \frac{1}{2}(b + c) &= \cos \frac{1}{2}a \cos \frac{1}{2}(B + C).\end{aligned}$$

On voit immédiatement que:

1) Dans toutes les relations précédentes, les éléments de même nature (angles ou côtés) figurent dans les deux membres sous la même fonction, sinus ou cosinus.

2) Dans le 1^{er} cas, l'angle extérieur étant le premier terme d'une somme ou différence: le sinus du demi-élément isolé multiplie le sinus ou le cosinus de la demi-somme des éléments contigus; le cosinus correspond au contraire à la demi-différence.

3) Dans le 2^e cas, angle extérieur isolé, c'est l'inverse qui a lieu: le sinus du demi-élément est associé au sinus

ou cosinus de la demi-différence des éléments contigus; le cosinus, au sinus ou cosinus de la demi-somme.

Ces simples remarques, faciles à retenir, servent de règles pour appliquer d'emblée les formules à des notations quelconques. Un exemple va faire saisir la manière de procéder. Soit à changer le plan de référence d'une orbite (fig. ci-dessous).

1^{er} cas. Données: ϵ , N' , I' ; inconnues: N , I , w . L'angle extérieur I' doit être combiné avec ϵ . Nous partons donc de $\sin \frac{1}{2}N'$, que, d'après 2), nous multiplions par $\sin \frac{1}{2}(I' + \epsilon)$, puis par $\cos \frac{1}{2}(I' + \epsilon)$. Nous écrivons ensuite $\cos \frac{1}{2}N$ et le

multiplions par $\sin \frac{1}{2}(I' - \epsilon)$ et $\cos \frac{1}{2}(I' - \epsilon)$. Les premiers membres étant formés, nous savons d'après 1) les fonctions qui entrent dans les seconds; nous n'avons qu'à y introduire les éléments opposés à ceux des premiers membres, en observant la même règle des signes. 2). Ainsi nous obtenons:

$$\begin{aligned}\sin \frac{1}{2}N' \sin \frac{1}{2}(I' + \epsilon) &= \sin \frac{1}{2}I \sin \frac{1}{2}(N + w) \\ \sin \frac{1}{2}N' \cos \frac{1}{2}(I' + \epsilon) &= \cos \frac{1}{2}I \sin \frac{1}{2}(N - w) \\ \cos \frac{1}{2}N' \sin \frac{1}{2}(I' - \epsilon) &= \sin \frac{1}{2}I \cos \frac{1}{2}(N + w) \\ \cos \frac{1}{2}N' \cos \frac{1}{2}(I' - \epsilon) &= \cos \frac{1}{2}I \cos \frac{1}{2}(N - w)\end{aligned}$$

2^e cas. Données: ϵ , N , I ; inconnues: N' , I' , w .

L'angle extérieur I' doit être pris isolément. On commence donc par $\frac{1}{2}I'$, mais cette fois on combine N' et w d'après la règle 3). On écrit sans hésitation:

$$\begin{aligned}\sin \frac{1}{2}I' \sin \frac{1}{2}(N' - w) &= \sin \frac{1}{2}N \sin \frac{1}{2}(I - \epsilon) \\ \sin \frac{1}{2}I' \cos \frac{1}{2}(N' - w) &= \cos \frac{1}{2}N \sin \frac{1}{2}(I + \epsilon) \\ \cos \frac{1}{2}I' \sin \frac{1}{2}(N' + w) &= \sin \frac{1}{2}N \cos \frac{1}{2}(I - \epsilon) \\ \cos \frac{1}{2}I' \cos \frac{1}{2}(N' + w) &= \cos \frac{1}{2}N \cos \frac{1}{2}(I + \epsilon)\end{aligned}$$

Avec la même facilité, on traitera les problèmes relatifs à la précession, aux angles de position aux extrémités d'un arc, au mouvement diurne, etc. Je n'ai pas trouvé dans les

moyens mnémotechniques préconisés jusqu'ici la même sécurité qu'avec le procédé que je viens d'indiquer et que j'utilise depuis longtemps.

Bouzaréah, 1911 Nov. 4.

F. Gonnessiat.

Ephéméride de la comète *Borrelly* 1911 e.

Suite de A. N. 189.379. 12^h t. m. de Paris.

1912	α	δ	$\log r$	$\log A$	$1:r^2A^2$	1912	α	δ	$\log r$	$\log A$	$1:r^2A^2$
Janv. 22	3 ^h 3 ^m 33 ^s	+35° 24'	0.1641	9.8935	0.77	Mars 18	5 ^h 35 ^m 36 ^s	+51° 49'	0.2373	0.1605	0.16
24	6 46	36 32				20	42 32	51 55			
26	10 10	37 37	0.1679	9.9154	0.68	22	49 30	52 0	0.2435	0.1762	0.14
28	13 47	38 39				24	5 56 29	52 4			
30	17 36	39 38	0.1721	9.9372	0.61	26	6 3 28	52 6	0.2496	0.1914	0.13
Févr. 1	21 34	40 34				28	10 28	52 6			
3	25 49	41 28	0.1765	9.9585	0.54	30	17 27	52 5	0.2557	0.2063	0.12
5	30 13	42 19				Avril 1	24 24	52 2			
7	34 47	43 7	0.1812	9.9794	0.48	3	31 20	51 59	0.2619	0.2208	0.11
9	39 32	43 53				5	38 14	51 53			
11	44 26	44 37	0.1861	9.9997	0.43	7	45 6	51 47	0.2680	0.2350	0.10
13	49 31	45 18				9	51 54	51 39			
15	3 54 46	45 57	0.1912	0.0195	0.38	11	6 58 41	51 30	0.2742	0.2488	0.09
17	4 0 12	46 33				13	7 5 23	51 20			
19	5 45	47 8	0.1966	0.0389	0.34	15	12 1	51 8	0.2803	0.2624	0.08
21	11 26	47 40				17	18 36	50 56			
23	17 18	48 11	0.2021	0.0577	0.30	19	25 7	50 43	0.2864	0.2756	0.07
25	23 17	48 39				21	31 35	50 28			
27	29 23	49 6	0.2077	0.0760	0.27	23	37 58	50 13	0.2924	0.2886	0.07
29	35 38	49 30				25	44 15	49 56			
Mars 2	41 58	49 53	0.2135	0.0938	0.24	27	50 28	49 39	0.2984	0.3012	0.06
4	48 24	50 14				29	7 56 37	49 21			
6	4 54 55	50 33	0.2193	0.1111	0.22	Mai 1	8 2 40	49 2	0.3043	0.3136	0.06
8	5 1 32	50 50				3	8 39	48 43			
10	8 13	51 5	0.2253	0.1280	0.20	5	14 32	48 22	0.3102	0.3257	0.05
12	14 59	51 18				7	20 21	48 1			
14	21 48	51 30	0.2313	0.1445	0.18	9	26 4	47 40	0.3161	0.3375	0.05
16	28 41	51 40				11	31 43	47 18			
18	5 35 36	+51 49	0.2373	0.1605	0.16	13	8 37 16	+46 55	0.3219	0.3491	0.05

Observatoire de Nice, 1912 Janv. 20.

G. Fayet.

Confirmation de la variabilité de deux étoiles variables nouvelles. Par M. M. Luizet.

Ces deux étoiles sont 13.1911 Persei (1855: $\alpha = 2^h 39^m$, $\delta = +36^\circ 21'$) et 31.1911 Pegasi (BD +12°4997); elles ont été annoncées comme variables respectivement dans les nos. 4490 et 4511 des *Astronomische Nachrichten*.

13.1911 Persei. 13 observations de cette étoile faites entre le 24 Octobre 1911 et le 13 Janvier 1912 montrent que son éclat varie entre les grandeurs 9^m.2 et 9^m.9. Ces observations ne sont pas assez rapprochées les unes des autres, ni assez nombreuses, pour permettre de déterminer la durée de période qui paraît être courte.

St-Genis-Laval, 14 Janvier 1912.

31.1911 Pegasi. Cette étoile est une variable du type Algol. Son éclat maximum constant est supérieur d'environ 0^m.4 à celui de l'étoile BD +12°4996, soit 9^m.0. J'ai observé deux minima (11^m): l'un le 10 Janvier à 6^h 30^m (t. m. Greenwich), l'autre le 13 Janvier à 8^h 30^m. La durée de période est donc, environ, de 3^j 2^h, ou de la moitié, c'est-à-dire 1^j 13^h. En outre, le 10 Janvier, à 9^h 30^m, soit 3^h après le minimum, la variable reprenait son éclat maximum; par suite, la durée de la variation lumineuse est voisine de 6^h.

M. Luizet.

Inhalt zu Nr. 4552. A. Hnatek. Untersuchungen über den visuellen Teil der Spektren von γ Andromedae, α Cassiopeiae, α und γ Cygni und α Persei nach Aufnahmen des Astroph. Observatoriums zu Potsdam. 273. — F. Cohn. Bemerkungen zu Herrn Brendels »Vorschlägen für die Bearbeitung der kleinen Planeten«, A. N. 4545. 283. — F. Gonnessiat. Sur les analogies de Gauss-Delambre. 285. — G. Fayet. Ephéméride de la comète *Borrelly* 1911 e. 287. — M. Luizet. Confirmation de la variabilité de deux étoiles variables nouvelles. 287.