DÉTERMINATION

DES

CONSTANTES DE LA NUTATION DIURNE

ET

DE LA NUTATION BRADLÉENNE

des aberrations annuelle et systématique

AU MOYEN

DES SÉRIES DE LA HAUTEUR DU POLE

observées par Peters et par Gyldén à Poulkova.

« Lorsque Bradley, au milieu du siècle dernier, découvrit la nutation annuelle, les astronomes eurent tout d'abord tant de peine à l'admettre, malgré les preuves nombreuses qu'il en avait données, qu'un de ses amis, astronome lui-même, la contesta pendant dix ans; tant une vérité nouvelle, lorsqu'elle n'est pas l'expression d'un simple fait matériel que chacun est à même de vérifier, s'impose difficilement à l'intelligence humaine.

» Il est vrai, d'une part, que Bradley ne pouvait pas bien établir la théorie de la nutation, quoique Newton eût déjà soupçonné l'existence de ce mouvement, et que Römer crût l'avoir constaté dans ses observations; d'autre part, que nul astronome contemporain n'était en mesure d'observer, comme lui, avec assez de précision pour vérifier sa découverte.

» L'époque actuelle est bien moins ingrate pour les chercheurs; la théorie est beaucoup plus développée et plus universellement connue; les observations ont atteint un tel degré d'exactitude que l'astronome peut affirmer aujourd'hui que ses déterminations ne sont guère erronées de plus du dixième de seconde d'arc.

» Aussi, lorsque j'eus établi en 1884 la théorie de la nutation diurne, tout persuadé que j'étais que son coefficient devait être assez faible, je ne tardai pas à acquérir la conviction que je n'attendrais pas, comme Bradley, pendant dix ans, que ma découverte, bien inférieure cependant à la sienne en importance numérique comme en mérite, fût universellement reconnue par les astronomes. »

Après que j'eus affirmé (*), en ces termes très explicites, l'existence de la nutation diurne, un savant autorisé me fit l'honneur de discuter publiquement les preuves que j'en avais données : sa conclusion fut : « je crois pouvoir affirmer » que l'existence de la nutation diurne n'est en rien démon- » trée jusqu'à présent » (**).

J'ai répondu à sa critique (***), et n'y reviens que sur un seul point, que je n'avais pas eu le loisir de traiter alors : si l'on applique correctement la nutation diurne *seule* à toutes

(*) *Annuaire de l'Observatoire royal* pour 1890.

(**) *Astronom. Nachr.*, n° 2975. Lehmann-Filhès : *Bemerkungen über die tägliche Nutation.*

(***) *Astronom. Nachr.*, n^{os} 2985 et 2988.

les différences entre les ascensions droites consécutives d'une même étoile, tirées de la Zone polaire d'Argelander, on trouve

Constante.	Longitude du premier méridien.
0″6	9^{h}20^m E. de Poulkova.

La seule détermination criticable, entre toutes celles que j'avais faites, établit donc encore, malgré le très petit nombre des équations de condition (23 seulement), l'existence de la nutation diurne.

J'ai tenu à rectifier ce point, et pour ma satisfaction personnelle, et pour la mémoire du savant illustre qui m'a initié le premier à l'astronomie pratique.

Que les astronomes qui nient la nutation diurne veuillent bien expliquer par quel merveilleux hasard toutes les déterminations que j'en fais, au moyen des observations les plus précises, concourent à donner approximativement 10 heures pour la longitude orientale du premier méridien par rapport à Poulkova (*)!

La critique, qui a porté chez la grande majorité des astronomes, et plus encore chez ceux qui n'entendent rien à la question, n'a nullement ébranlé ma confiance.

Mais, en présence de l'incrédulité presque générale, je me suis proposé de ne plus présenter aux astronomes que des preuves devant lesquelles ils dussent se rendre.

Quoique j'aie déduit les valeurs très concordantes ci-dessous des Æ de la polaire observées par F. W. Struve à

(*) *Annuaire* pour 1890, p. 296.

Dorpat, et de celles de δ Petite Ourse et 51 Céphée observées par Wagner à Poulkova :

Observations.	Constante.	Longitude orientale du premier méridien.
de Struve	0″04	10^h30^m E. de Poulkova,
de Wagner	0″04	10^h E. de Poulkova,

je m'abstiendrai de résumer ici ces calculs, qui seront publiés ultérieurement, pour m'attacher exclusivement aux séries des latitudes de Poulkova, observées par Gyldén et par Peters, et dont j'ai éliminé la nutation initiale en prenant les différences entre deux latitudes déduites de deux passages consécutifs, ou à peu près, l'un supérieur, l'autre inférieur.

Si l'on ne néglige ni la nutation initiale, ni la nutation diurne, au lieu des formules employées par les astronomes

$$\varphi = \delta - z = \pi - z - \delta$$

pour déterminer la hauteur du pôle (d'inertie) par le passage supérieur ou inférieur de la polaire, on devra écrire

$$\varphi = \delta - z + d\delta + \Delta\delta,$$

pour le passage supérieur, et

$$\varphi = \pi - z - \delta + d\delta - \Delta\delta,$$

pour le passage inférieur, l'indice d étant relatif à la nutation initiale, qui change de signe d'un passage à l'autre, Δ à la nutation diurne, qui n'en change pas.

Désignant par S et I les hauteurs du pôle calculées par Peters pour ces deux passages, nous aurons donc

$$\begin{aligned}\varphi &= \mathrm{S} + d\delta + \Delta\delta \\ &= \mathrm{I} + d\delta - \Delta\delta.\end{aligned}$$

D'où l'on déduit

$$\mathrm{S} - \mathrm{I} = -2\Delta\delta;$$

c'est-à-dire que, en admettant comme correcte la réduction connue au lieu apparent, *il y aura, entre les hauteurs du pôle déterminées par un passage inférieur et un passage supérieur, une différence égale au double de la nutation diurne en déclinaison.*

Celle-ci a pour expression (*) :

$$\Delta\delta = \nu\left[-\sin(2\mathrm{L} + \alpha)\,\Sigma_1 + \cos(2\mathrm{L} + \alpha)\,\Sigma_2\right],$$

ν désignant la constante de la nutation diurne, et L la longitude du premier méridien

Les observations que Peters a faites de 1842 à 1844 sont assez nombreuses pour que nous ayons pu en extraire, en prenant la moyenne des différences obtenues dans un intervalle d'une dizaine de jours, 32 différences entre les hauteurs du pôle déterminées par deux passages consécutifs de la polaire; l'influence des termes lunaires s'y fera donc peu sentir.

Afin d'éliminer l'erreur probable dont est affectée la constante de Struve, nous avons combiné ces différences deux à deux, en les choisissant, autant que possible, à six mois d'intervalle; de la sorte, les termes annuels de la variation de la latitude (**) sont éliminés également; et puisque, dans la différence entre deux latitudes consécutives (s et i), la nutation eulérienne est éliminée également, il ne reste plus de trace des variations de latitude, soit apparentes, soit réelles, soupçonnées par les astronomes.

Comme nous avons pris les moyennes des latitudes

(*) *Traité des Réductions stellaires*, p. 70.

(**) Voir la notice précédente : *Essai sur les variations de latitude.*

observées pendant une dizaine de jours, nous avons omis les termes lunaires proprement dits dans le calcul de Σ_1 et de Σ_2.

Nous avons ensuite formé deux groupes des combinaisons ainsi obtenues, en plaçant dans le premier, ou le second, celles dans lesquelles Σ_2 avait la plus grande ou la plus petite valeur. Voici ces deux groupes; S — I représente, en centièmes de seconde, dans la dernière colonne, les différences déduites des observations de Peters.

Σ_1	Σ_2	S — I
— 91	+ 37	— 14
95	43	+ 14
98	48	+ 1
105	51	— 24
108	52	— 15
110	53	+ 31
120	55	» 29
115	54	» 12
125	55	» 17
123	52	» 9
127	47	+ 8
88	35	— 8
91	41	+ 23
115	41	» 24
95	46	» 8
116	47	» 7
85	36	» 13
115	41	+ 9
110	48	— 3
111	56	— 7
114	37	+ 17
— 116	+ 54	— 20

Σ_1	Σ_2	S — I
— 87	+ 8.5	+ 5
86	17	— 4
153	20	» 10
153	+ 18	» 6
135	— 14	» 21
124	21	» 26
127	21	» 17
107	— 20	» 9
86	+ 2	» 7
83	13	» 18
85	21	— 36
84	24	+ 21
84	1.5	+ 8
81	14	— 1
81	20	» 0
83	28	— 37
114	20	+ 16
— 113	+ 28	+ 8

On voit immédiatement qu'aux valeurs les plus grandes ou les plus petites de Σ_2 correspondent, en général, dans les résidus de Peters, des écarts S — I positifs ou négatifs. Et ce parallélisme de marche indique nettement une relation de cause à effet. L'influence de Σ_1 est moins sensible, à cause du terme constant — 1.135 que renferme son expression.

Des équations fournies par chacune de ces combinaisons, on tire, en posant $2L + \alpha = M$,

$$2\nu \sin M = \xi, \quad 2\nu \cos M = \eta;$$
$$4639\,\xi - 1251\,\eta = -6.96$$
$$-1251\,\xi + 554\,\eta = 73.98,$$

d'où

$$\xi = 0''.088;\ \eta = 0''.333,$$

$$\log.\ \mathrm{tg}\ M = 9.4236$$

$$M = 2L + \alpha = 374°31'$$

$$2\nu = \frac{\xi}{\sin M} = \frac{\eta}{\cos M} = 0''.34;\ \nu = 0''.17.$$

En retranchant de M l'Æ de la polaire pour 1843, date moyenne des observations, on trouve

$$2L = 359°6';\ L = 179°33' \text{ E. de Poulkova.}$$

Cette valeur, on le voit, se rapproche de toutes celles que nous avons obtenues précédemment.

Et surtout, fait qui doit frapper les astronomes, même prévenus, elle est déduite de *variations de la latitude* constatées par l'observation, et dont l'existence ne peut s'expliquer que par celle de la nutation diurne, puisque nous avons éliminé et la nutation initiale et tous les termes annuels, à moins qu'on ne veuille recourir à des erreurs commises dans les formules de réduction usitées; mais le parallélisme de marche constaté ci-dessus entre ces *variations de latitude* et celles de la nutation diurne, accusées principalement dans les valeurs de Σ_2, est de nature, pensons-nous, à dessiller les yeux des plus incrédules.

Nous appliquerons la même méthode à la recherche de la correction des constantes de l'aberration annuelle et systématique et de la nutation, en même temps que de la nutation diurne, au moyen des observations de Gyldén.

L'application de mes théories à ces observations très précises a pu être discutée d'une façon à peu près complète, et m'a conduit à des résultats qui paraîtront certainement probants aux astronomes, si, après les avoir examinés, ils ne se bornent pas à dire : « mon siège est fait ».

L'un de ces résultats, absolument neuf, est la détermination de la vitesse et de la direction du système solaire. Détermination obtenue pour la première fois par un calcul direct, et qui a donné, pour l'Æ de l'Apex, un angle de 277°, concordant parfaitement avec les meilleures déterminations déduites des mouvements propres des étoiles.

La vitesse que nous avons trouvée est deux fois plus grande que celle que Vogel (*) a déduite des vitesses propres que le spectroscope lui a fournies pour un certain nombre d'étoiles, mais elle est la même que celle que d'autres astronomes ont déduites des mêmes observations de Vogel (**).

(*) *Astronom. Nachr.*, n° 3150.
(**) *Monthly Notices*, vol. LIII, pp. 275-276.

Un autre résultat, excellent criterium également, est l'obtention d'une parallaxe positive de 0",05 pour la Polaire.

Un troisième enfin, qui rétablit l'harmonie entre la vitesse bien connue de la lumière et la parallaxe du soleil, est la correction négative de — 0",037 trouvée pour la constante de l'aberration.

Ces déterminations préalables ont été jugées nécessaires, afin de pouvoir calculer les constantes de la nutation diurne indépendamment des erreurs de réduction dont les observations pouvaient être affectées.

Car, à raison de sa petitesse (0",04 à 0",06), la nutation diurne, dont la recherche constituait mon principal objectif, ne peut être bien déterminée, au moyen d'observations méridiennes, que si ces observations sont très précises et très correctement réduites.

La nutation diurne dépendant, en effet, des mêmes arguments que la nutation bradléenne, il en résulte plusieurs conséquences qui compliquent singulièrement la détermination de ses constantes.

On sait que tous les coefficients de Peters ont été calculés dans l'hypothèse d'une Terre solide, hypothèse incompatible avec l'existence de la nutation diurne.

Si cette dernière existe, c'est-à-dire si la Terre est fluide en dessous du noyau, il est certain, comme l'avait déjà pressenti W. Thomson, et comme M. Ronkar l'a démontré, que les coefficients des termes qui ne sont pas à longue période ne seront pas les mêmes que si la Terre était solide.

Parmi ces termes figurent ceux qui dépendent de la double longitude du Soleil, les seuls dont je m'occuperai.

Mais une seconde raison encore vient infirmer les valeurs attribuées par Peters à ses coefficients.

Ils se tirent tous de celle qu'il a déduite, pour le rapport $\frac{C-A}{A}$, de sa constante de la nutation.

Or, puisque la nutation diurne renferme des termes dépendants du nœud, il est bien probable que la négligence de ces termes n'a pas été sans influence sur la détermination de la constante de la nutation.

Indépendamment donc des deux constantes de la nutation diurne, si l'on veut les déterminer tout à fait exactement, on doit introduire, dans les formules de réduction, la correction de la constante de Peters et celle, au moins, des termes qui dépendent de la double longitude du Soleil.

Je laisserai de côté la correction éventuelle des autres termes; pour ceux qui dépendent de la simple longitude du Soleil, elle serait probablement insignifiante à raison de leur faiblesse même; et quant à celle des termes lunaires, elle entraînerait à de trop grandes complications de calcul; puis, l'influence de ces termes disparaît dans une longue série d'observations.

On voit donc que, si l'on voulait tenir compte de toutes les réductions et corrections que nous avons mentionnées, on aurait à effectuer la résolution, par les moindres carrés, d'un système d'équations de condition à neuf inconnues :

1° et 2° Direction de la vitesse systématique, et constante de l'aberration systématique;

3° Parallaxe de l'étoile;

4° et 5° Constantes de la nutation diurne;

6° Correction de la constante de l'aberration;

7° Correction de la constante de la nutation;

8° Correction de la constante des termes qui dépendent de la double longitude du Soleil;

9° Correction de la déclinaison moyenne adoptée.

La résolution d'un tel système ne nous a paru ni pratique, ni utile; et nous avons préféré scinder le problème.

Éliminant d'abord, entre des couples convenablement choisis d'équations de condition, les termes de la parallaxe et de l'aberration systématique, dont les coefficients sont presque identiques, nous avons effectué une première détermination provisoire des constantes de la nutation diurne.

Portant ces valeurs dans les équations de condition primitives, et laissant de côté les corrections des termes du nœud et de la double longitude du Soleil, nous avons déterminé les constantes de l'aberration systématique, la parallaxe de la polaire et la correction de la constante de l'aberration annuelle :

Constante *réduite* de l'aberration systématique	$k' = 39''$
Parallaxe.	$\varpi = 0''0346$
Correction de la constante de l'aberration.	$= -0''0372$
Correction de la déclinaison moyenne adoptée	$w = -0''05$

L'introduction de ces valeurs dans les 86 équations de condition nous a fourni un système qui ne renfermait plus que cinq inconnues : les deux constantes de la nutation diurne et les corrections de celles des termes du nœud, de la double longitude du Soleil, et de la déclinaison moyenne adoptée.

Les nouveaux résidus ainsi obtenus sont représentés par n_2. La somme de leurs carrés est

$$\Sigma n_2^2 = 4.47,$$

tandis que nous avions trouvé

$$\sum n_1^2 = 6.86,$$

après avoir réduit les résidus, déduits du Mémoire de Nyrén, des termes du second ordre de la nutation et de l'aberration annuelles, et

$$\sum n^2 = 5.66$$

en employant les résidus déduits directement du Mémoire de Nyrén.

Nous avons obtenu, par la résolution du nouveau système d'équations :

Coefficient de la nutation diurne $\nu = 0'',0665$;

Longitude du premier méridien L = 12h E de Poulkova;

Coefficient de correction $(1 + f)$ des termes de la double longitude du Soleil : $f = -0,08$;

Correction de la déclinaison adoptée : $+ 0'',028$.

Correction de la constante de Peters : $+ 0'',003$.

Les nouveaux résidus trouvés par la substitution de ces valeurs dans les équations de condition sont représentés par n_3, et l'on a

$$\sum n_3^2 = 4.82.$$

Il semble donc que l'existence et la grandeur de la nutation diurne sont bien nettement démontrées au moyen de l'excellente série d'observations de Gyldén.

Quoique d'autres déterminations que nous avons faites de ses constantes concordent bien avec ces derniers résultats, nous avons tenu à les confirmer en extrayant, des 86 équations de condition, trois séries de 60 chacune, les 60 premières, les 60 du milieu et les 60 dernières.

Ces trois séries ont donné :

	1°	2°	3°
$\nu =$	$0''.02$	0.02	0.07
L =	11h	15h	13.5h

Nous n'avons pas calculé ici la correction de la constante de Peters, la période sur laquelle s'étend chaque série n'étant pas assez longue, ni celle des termes en $2\odot$ (*).

J'ai encore appliqué la même méthode aux observations de Peters traitées par Chandler, qui en avait déduit une correction de $+ 0''.065$ pour la constante de l'aberration.

Comme les séries qu'il avait groupées ne m'ont fourni que 42 équations de condition, j'ai supposé connues la longitude du premier méridien (10h E de Poulkova), l'Æ de l'Apex du mouvement systématique (280°), la parallaxe de la polaire ($0''.05$); et j'ai calculé, d'après ces observations, la correction de la constante de l'aberration, le coefficient de la nutation annuelle et la constante réduite de l'aberration systématique.

Pour la première de ces inconnues, j'ai trouvé $+ 0''.00095$;

Pour la seconde, $+ 0''.255$;

Pour la troisième, $+ 9''$.

Cette dernière valeur est beaucoup moins forte que celle que j'ai déduite des observations bien plus précises de Nyrén; la constante de la nutation diurne beaucoup trop forte; mais les observations de Peters ne sont pas assez précises pour qu'on puisse en déduire la valeur du coefficient de la nutation diurne, que je n'estime pas supérieur à $0''05$, comme il résulte des déterminations que j'en ai faites au moyen

(*) Le calcul des observations de Gyldén a été effectué par M. Bijl.

des séries d'Æ de la polaire observées par Struve à Dorpat, de celles de δ Urs. min. et 51 Ceph. observées par Wagner à Poulkova, enfin des latitudes de Gyldén.

Les résultats qui précèdent sont probants.

Ils constituent, avec mes travaux inédits, mentionnés ci-dessus, sur les observations de Struve et de Wagner, le terme de mes recherches dans cette direction.

On a vu de quelles difficultés celles-ci sont hérissées; difficultés matérielles surtout.

Or je ne dispose pas de calculateurs pour m'aider dans ces travaux, et je ne puis effectuer par moi-même les milliers de multiplications et d'additions qu'ils exigent.

Jusqu'à présent, j'ai pu être aidé puissamment par le zèle dévoué, acharné dirais-je volontiers, de quelques-uns de mes astronomes, qui, malgré le discrédit dans lequel tout le monde, autour d'eux, jetait mes théories, ont continué à les suivre et à me seconder avec une entière confiance.

Aujourd'hui, je ne le puis ni ne le veux plus. Mon siège aussi à moi, est fait, et je ne le recommencerai pas.

Demain, ou un peu plus tard, quelque astronome de poids, et il suffira d'un seul, étudiant avec soin mes travaux, trouvera son chemin de Damas, et proclamera la vérité, qui éclatera alors à tous les yeux.

Une bonne part de mérite en reviendra à mes dévoués collaborateurs, et tout particulièrement à M. Niesten et à M. Bijl; je les remercie cordialement de leur concours, et leur en conserverai une reconnaissance inaltérable.

Peut-être des astronomes, ébranlés mais non convaincus encore par ces derniers résultats, voudront-ils les vérifier par d'autres séries d'observations. Pour pouvoir en tirer des conclusions un peu certaines, ces observations doivent avoir

une précision à peu près égale à celle des dernières observations dont nous avons fait usage, celles de F. W. Struve, de Wagner et de Gyldén, et il serait très avantageux qu'elles ne s'étendissent que sur une période d'un an environ, tout en étant suffisamment nombreuses

Pour moi, il est une seule recherche que je désirerais ardemment pouvoir faire, aussi bien quant à la nutation diurne que quant à la nutation initiale, qui sont enchevêtrées l'une dans l'autre : c'est l'observation, à quelques heures d'intervalle, d'étoiles très voisines du pôle. Ces observations, dont j'ai fait l'essai à Cointe, où elles sont possibles grâce à l'ouverture de la lunette méridienne (7 pouces), sont absolument indépendantes, non seulement des erreurs de réduction, mais encore des erreurs instrumentales, si l'on observe les différences de hauteur et d'azimuth de deux étoiles.

Malheureusement, elles sont impossibles à Uccle avec les instruments actuels, et il faudra attendre, pour pouvoir les y faire, que l'Observatoire soit muni d'une lunette fixe d'une ouverture suffisante.

Avant de terminer cette notice, je résumerai une application que je viens de faire de la methode exposée dans l'*Annuaire* pour 1889, pages 268 et suivantes, aux différences de longitude constatées entre le Ten-Year Catalogue de Greenwich et celui de Melbourne (*).

Je ne m'occcuperai que des différences en déclinaison, celles en Æ se prêtant peu au calcul des moyennes, à cause du facteur tg δ que renferme la formule, et qui varie d'une étoile à l'autre.

Les différences en déclinaison (elles sont données en

(*) Downing, *Comparison etc. Monthly Not.*, vol. LI, p. 509.

distance polaire par Downing, de sorte que j'en change les signes), sont toutes positives, sauf une, de 5^h à 20^h d'Æ, toutes négatives de 21^h à 4^h. Appelons D ces différences.

En vertu de la nutation diurne, il doit y avoir, entre les deux Catalogues, une différence en déclinaison

$$\Delta = \nu . 2{,}31 \sin l \cos (2L_m + \alpha), \quad (\textit{loc. cit.}, \text{ p. } 269.)$$

où l est la différence de longitude Greenwich-Melbourne $= 145°$; L_m la longitude orientale du premier méridien par rapport au méridien moyen entre ceux de Greenwich et de Melbourne. Soit L_0 sa longitude par rapport à Greenwich; L_m sera égal à $L_0 - \frac{l}{2}$.

J'ai pris pour L_0 la moyenne entre la valeur déduite des nombreuses déterminations que j'ai faites (*l. c*, p. 290) $10^h 45^m$ et celle que j'ai rappelée ci-dessus, résultant des observations de F. W. Struve et de Wagner, $12^h 15^m$, soit $L_0 = 11^h 30^m = 172°5$; retranchant $\frac{l}{2} = 72°5$, on a $L_m = 100°$, soit, en nombre rond, $2L_m = 13^h$; j'ai trouvé, ainsi, des valeurs négatives de Δ entre 6^h et 18^h, positives entre 19^h et 4^h, concordance fort belle, assurément, avec les résultats de Downing.

J'ai pris ensuite $\nu 2{,}31 \sin l = 0'',1$, c'est-à-dire ν, coefficient de la nutation diurne, égal à $0'',075$, et formé les Δ, puis les différences $D - \Delta = D_1$.

Faisant la somme des carrés, j'ai obtenu

$$\Sigma D^2 = 0.51; \qquad \Sigma D_1^2 = 0.26.$$

De même je suis parvenu à réduire, au moyen du terme constant de la nutation diurne, les différences D données par

Downing entre les déclinaisons de Melbourne et du Cap, et pour lesquelles $\Sigma D^2 = 1.388$ à des différences D, telles que $\Sigma D^2 = 0.726$ seulement (*).

Il y a donc, entre les catalogues, des différences systématiques qu'on n'explique pas, et dont la théorie de la nutation diurne rend compte (voir les exemples, *loc. cit.*). N'est-ce pas une raison de plus pour admettre enfin que celle-ci existe, quoiqu'elle ne soit pas aussi forte que je le pensais de 1888 à 1890?

Afin de mettre les astronomes à même de vérifier nos calculs, ou de les appliquer à d'autres séries, nous consignerons ici les formules dont nous avons fait usage dans la réduction de la demi-différence des latitudes obtenues par un passage supérieur et un passage inférieur $\left(\frac{s-i}{2}\right)$ à peu près consécutifs.

Je supposerai cette demi-différence corrigée des termes du second ordre de l'aberration et de la nutation, et la désignerai, ainsi corrigée, par n; cette correction est, pour la réduction au lieu apparent, égale à

$$-\frac{1}{4} \sin 2\delta (\Delta\alpha)^2,$$

$\Delta\alpha$ représentant, en secondes d'arc, cette réduction en Æ.

Le terme qui dépend de la correction x de la constante de l'aberration sera désigné par ax; celui qui provient de la

(*) Voir le détail dans le *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 1894, n° 1.

combinaison de l'aberration annuelle avec l'aberration systématique par

$$cy = -kk' \operatorname{tg}\delta \sin(A' - \alpha) \{\cos\varepsilon \cos\alpha \cos\odot + \sin\alpha \sin\odot\},$$

k étant la constante de l'aberration annuelle, k' la constante *réduite* de l'aberration systématique.

Si l'on veut déterminer A', au lieu de le prendre égal à 280°, on aura deux inconnues à la place de y.

Le terme de la parallaxe sera désigné par $b\varpi$.

Ceux de la nutation diurne par

$$-\xi\Sigma_1 + \eta\Sigma_2,$$

ξ et η étant le coefficient ν de la nutation diurne, multiplié respectivement par le sinus et le cosinus de $(2L + \alpha)$, et L la longitude orientale du premier méridien par rapport au lieu de l'observation.

On pourra se borner à prendre, en longitudes *vraies :*

$$\begin{aligned}\Sigma_1 &= -1.155 - 0.134 \cos \Omega + 0.56 \cos 2\odot \\ &\quad + 0.82 \cos 2☾ + 0.14 \cos(2☾ - \Omega) - 0.15 \cos(☾ - \Gamma'). \\ \Sigma_2 &= -0.18 \sin \Omega + 0.59 \sin 2\odot \\ &\quad + 0.89 \sin 2☾ + 0.18 \sin(2☾ - \Omega).\end{aligned}$$

Cela posé, l'équation de condition est, abstraction faite de la correction des termes en Ω et en $2\odot$,

$$ax + cy + b\varpi - \Sigma_1\xi + \Sigma_2\eta + w + n = 0,$$

équation dans laquelle w représente la correction de la déclinaison moyenne adoptée.

F. F.