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 $(2\mathrm{L} + \alpha)$, et L la longitude orientale du premier méridien par rapport au lieu de l'observation.

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

$$\begin{aligned}\Sigma_1 &= -1.155 - 0.154 \cos \text{☊} + 0.36 \cos 2\odot \\ &\quad + 0\;82 \cos 2\text{☾} + 0.14 \cos (2\text{☾} - \text{☊}) + 0.15 \cos (\text{☾} - \Gamma').\\ \Sigma_2 &= -0.118 \sin \text{☊} + 0.159 \sin 2\odot \\ &\quad + 0.89 \sin 2\text{☾} + 0.18 \sin (2\text{☾} - \text{☊}).\end{aligned}$$

Cela posé, l'équation de condition est, abstraction faite de la correction des termes en ☊ 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.

—

Recherche correcte de la Constante de l'aberration par des observations dans le premier vertical; par F. Folie, membre de l'Académie.

Un fait m'a toujours frappé d'étonnement depuis quelques années : c'est, d'une part, la valeur très forte que l'on trouve généralement pour la constante de l'aberration par les observations dans le premier vertical; d'autre part, la discordance énorme entre les résultats fournis à un même

astronome, par ses observations sur deux étoiles différentes; je citerai δ Cass. et υ Grande-Ourse, ι et o Drag., qui ont donné à Nyrén, les premières 20,66, les autres 20.2 à peu près.

Chandler, en appliquant à ces observations sa formule empirique des variations de la latitude, a considérablement réduit ces écarts; mais il trouve une constante très forte : 20,55 par les premières étoiles; 20,53 par les deux autres (*).

Mes recherches sur les deux nutations à courte période m'ont empêché jusqu'aujourd'hui d'approfondir ce sujet.

Maintenant qu'elles sont terminées, et qu'elles m'ont donné chaque fois des corrections négatives pour la constante de l'aberration, soit par des séries d'Æ, soit par des séries de déclinaisons, je me suis décidé à rechercher la raison de ces anomalies, et je l'ai trouvée dans la manière incomplète dont les observations sont traitées.

Afin d'abréger l'exposition, je les supposerai faites exactement dans le premier vertical.

On sait que les astronomes réduisent habituellement ces observations au moyen de la formule

$$u \sin t + v \cos t + ax + by + z + n = 0,$$

dont les termes seront définis ci-dessous.

Cette formule n'est pas suffisamment correcte, comme on va le voir.

Dans le premier vertical, la hauteur du pôle se calcule par $\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg} \delta \cos \eta$.

(*) *Astronomical Journal*, n° 297.

La déclinaison apparente δ, calculée par les astronomes, doit être augmentée :

1° Des termes périodiques de l'aberration systématique;

2° De ceux de la nutation initiale (*);

3° De ceux de la nutation diurne.

Nous représenterons par $\Delta\delta$ l'ensemble de ces corrections, et par $\Delta\alpha$ les corrections correspondantes en Æ.

La hauteur du pôle correcte sera donc donnée par

$$\operatorname{tg} \Phi = \operatorname{tg}(\delta + \Delta\delta)\cos(\eta - \Delta\alpha),$$

puisque

$$\eta = t - \alpha;$$

d'où

$$\Delta \operatorname{tg} \Phi = \operatorname{tg} \Phi - \operatorname{tg}\varphi = \operatorname{tg}\delta \sin \eta\Delta\alpha + \sec^2\delta \cos \eta\Delta\delta.$$

Les astronomes ont toujours omis de tenir compte du premier de ces termes; on ne peut plus le faire si l'on a égard à la nutation diurne, à moins que $\sin \eta$ ne soit très petit, ce qui n'a généralement pas lieu.

Si l'équation précédente se rapporte au passage W, pour le passage E, on aura à changer η en $-\eta$; affectant des indices 2 et 1 respectivement ces deux passages et prenant la moyenne, on aura

$$(1) \quad . \quad . \quad \Delta\operatorname{tg}\Phi = \operatorname{tg}\delta \sin\eta \frac{\Delta\alpha_2 - \Delta\alpha_1}{2} + \sec^2\delta\cos\eta\frac{\Delta\delta_2 + \Delta\delta_1}{2}.$$

Nous avons à calculer $\Delta\alpha_2 - \Delta\alpha_1$, qui sera nul en ce

(*) Ceux-ci sont identiques aux termes $u \sin \iota t + v \cos \iota t$ employés par les astronomes sous le nom de variation de latitude.

qui concerne la parallaxe, l'aberration et l'aberration systématique.

L'expression de la nutation initiale et de la nutation diurne en Æ est

$$\cot \delta\Delta\alpha = \gamma \sin(\iota t + \beta + \eta)$$
$$- \nu\{\Sigma_1 \cos(L' + 2\eta) + \Sigma_2 \sin(L' + 2\eta)\}.$$

Nous n'écrivons que le premier terme de la nutation initiale; le second a une forme analogue, et l'on verra qu'il n'est négligé qu'en apparence.

ν est la constante de la nutation diurne.

$L' = 2L + \alpha$, L étant la longitude orientale du premier méridien par rapport au lieu d'observation.

Les expressions numériques des fonctions Σ_1 et Σ_2 sont, en longitudes vraies,

$$\Sigma_1 = -1.155 - 0.154 \cos ☊ + 0.56 \cos 2☉ + 0.82 \cos 2☾$$
$$+ 0.14 \cos(2☾ - ☊) - 0.13 \cos(3☾ - \Gamma').$$
$$\Sigma_2 = -0.18 \sin ☊ + 0.39 \sin 2☉ + 0.888 \sin 2☾$$
$$+ 0.18 \sin(2☾ - ☊).$$

De l'équation précédente on tire, en se rappelant que $\eta_2 = -\eta_1 = \eta$:

$$\tfrac{1}{2}\cot\delta(\Delta\alpha_2 - \Delta\alpha_1) = \gamma \sin\eta \cos(\iota t + \beta)$$
$$+ \nu \sin 2\eta (\Sigma_1 \sin L' - \Sigma_2 \cos L').$$

En déclinaison, on a, pour la nutation initiale et la nutation diurne :

$$\Delta\delta = -\gamma\cos(\iota t + \beta + \eta) - \nu\{\Sigma_1 \sin(L' + 2\eta) - \Sigma_2 \cos(L' + 2\eta)\};$$

d'où, comme ci-dessus,

$$\frac{\Delta\delta_1 + \Delta\delta_2}{2} = -\gamma \cos\eta \cos(\iota t + \beta) - \nu \cos 2\eta (\Sigma_1 \sin L' - \Sigma_2 \cos L').$$

Quant à la parallaxe, en l'appelant Π_δ en déclinaison, il suffira d'écrire

$$\frac{\Delta\delta_1 + \Delta\delta_2}{2} = \Pi_\delta.$$

De même S_δ pour les termes périodiques de l'aberration systématique. L'expression en est

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

k est la constante de l'aberration annuelle; k' la constante *réduite* de l'aberration systématique; A' l'Æ de l'Apex.

Substituant dans l'équation 1), on aura :

$$\begin{aligned}\Delta \operatorname{tg}\Phi = (\operatorname{tg}^2\delta \sin^2\eta - \sec^2\delta \cos^2\eta)\gamma \cos(\iota t + \beta) \\ + \sec^2\delta \cos\eta\, (\Pi_\delta + S_\delta) \\ - \nu(\Sigma_1 \sin L' - \Sigma_2 \cos L')(\operatorname{tg}^2\delta \sin\eta \sin 2\eta + \sec^2\delta \cos\eta \cos 2\eta).\end{aligned}$$

Le dernier terme, celui de la nutation diurne, est, pour une étoile déterminée, une constante que nous désignerons par $-N_\delta$.

Quant à la nutation initiale, on tiendra compte de son second terme en la mettant sous la forme $u \sin \iota t + v \cos \iota t$; nous appellerons b le coefficient de la parallaxe, ϖ la valeur de celle-ci; a le coefficient de l'aberration, x la correction de la constante de Struve; alors, en introduisant une inconnue z pour tenir compte de la correction de la déclinaison moyenne adoptée, on aura :

$$\begin{aligned}N_\delta - S_\delta \sec^2\delta \cos\eta + \Delta\operatorname{tg}\Phi = u \sin \iota t + v \cos \iota t + \varpi b \sec^2\delta \cos\eta \\ + xa \sec^2\delta \cos\eta + z.\end{aligned}$$

Soit φ la latitude astronomique déduite des observations et $\varphi - \Phi = n$, d'où

$$\Delta \operatorname{tg}\Phi = \operatorname{tg}\Phi - \operatorname{tg}\varphi = \frac{\sin(\Phi - \varphi)}{\cos\Phi \cos\varphi},$$

qu'on peut écrire

$$\Delta \operatorname{tg}\Phi = - n \sec^2\Phi.$$

Faisant

$$\begin{aligned}N_\delta - S_\delta \sec^2\delta \cos\eta - n \sec^2\Phi = n_1, \\ b \sec^2\delta \cos\eta = b_1,\ a \sec^2\delta \cos\eta = a_1,\end{aligned}$$

on aura enfin :

$$u \sin \iota t + v \cos \iota t + \varpi b_1 + x a_1 + z = n_1.$$

Telle est l'équation de réduction correcte des observations de passage au premier vertical.

Si l'on y fait abstraction de la nutation diurne et de l'aberration systématique, qu'aucun astronome n'a encore introduites dans ses calculs, cette équation concordera avec la leur; alors elle devient, si l'on pose $z' = z \cos^2\delta$:

$$u \sin \iota t + v \cos \iota t + \varpi b + xa + z' + n = 0;$$

c'est là l'équation dont les astronomes font usage, comme il est dit au commencement de cette note, tandis que l'équation correcte (mais incomplète à cause de la négligence des termes périodiques très faibles de l'aberration systématique) serait, en posant $\Phi = \delta$, ce qui est sans grande conséquence pour les étoiles observées, voisines du zénith :

$$\begin{aligned}u \sin \iota t + v \cos \iota t + \varpi b + xa + z' + n + \\ \nu(-\Sigma_1 \sin L' + \Sigma_2 \cos L')(\cos\eta - \cos^2\delta \sin\eta \sin 2\eta) = 0.\end{aligned}$$
