

DÉTERMINATION PROVISOIRE DES CONSTANTES
DE LA NUTATION DIURNE ET DE LA NUTATION INITIALE.

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 eût 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.

Je dois même rendre à la vérité ce témoignage de déclarer que, si je n'avais eu, pour y croire, des raisons autres que les vérifications faites jusqu'à la fin de l'année 1887, mes hésitations l'eussent emporté peut-être sur celles de maints astronomes très distingués; l'accueil que des hommes du plus haut mérite ont bien voulu faire à mes communications a été pour moi un puissant encouragement.

Dès l'année dernière M. Gylden, l'éminent géomètre qui dirige l'Observatoire de Stockholm, a pris ma théorie comme sujet d'un discours qu'il a prononcé en séance solennelle de l'Académie de cette capitale; et je ne puis citer, sans une profonde admiration pour le degré de précision qu'ont atteint aujourd'hui les observations et les connaissances astronomiques, l'opinion que m'exprimait, vers la même époque, M. O. Struve, l'un des premiers astronomes contemporains, lorsque je lui avais écrit que le coefficient de la nutation diurne pourrait être égal à deux dixièmes de seconde d'arc: il me répondit qu'il estimait que ce coefficient ne pouvait guère surpasser un dixième de seconde.

Mais les nombreuses déterminations des constantes de la nutation diurne, qui ont paru dans le précédent volume de *l'Annuaire*, celles particulièrement que j'ai tirées de la com-

paraison des catalogues, et, plus encore, celles qui ont été déduites des observations d'étoiles très voisines du pôle, faites à Cointe à la fin de 1888, à quelques heures seulement d'intervalle, ou faites antérieurement à Kieff, ont enfin établi, je pense, d'une manière irrécusable, aux yeux de tous les hommes compétents, l'existence de ce petit mouvement de l'axe du monde.

Il ne me restait plus, dès lors, qu'à en déterminer avec précision les constantes, et à poursuivre à Cointe, dans ce but, les observations qui m'avaient si bien servi pendant l'automne de 1888.

J'ai donc continué à observer les mêmes étoiles ι , P, Q, très voisines du pôle; la série de mes observations s'étend du 22 septembre 1888 au 19 avril 1889, d'une part; la brièveté des nuits me les a fait interrompre après cette date; d'autre part, j'ai commencé une nouvelle série le 13 octobre 1889.

Dans cette dernière série, j'ai pu ajouter l'observation d'une quatrième étoile R à celle des trois étoiles que j'avais observées antérieurement.

Les grandeurs et les positions approximatives de ces étoiles sont (1890.0)

	MAGN.	$\Delta\alpha$	D. POL.
	—	—	—
ι (Polarissime de Kieff)	40	47 ^h 1 ^m	3',6
P.	42.5	46 32	2,8
Q.	43	42 40	3,0
R.	43	22 47	2,4



Afin d'en faciliter l'identification aux astronomes qui auraient l'intention de poursuivre ce genre d'observations, très fertile en maints résultats importants, je les ai représentées sur une petite carte de la région qui avoisine immédiatement le pôle.

Les étoiles désignées par des lettres minuscules sur cette carte sont celles de Carrington ; elles sont comprises entre les grandeurs 9,3 et 10,5. J'y ai ajouté, comme repères, quelques étoiles de onzième à douzième grandeur, que je n'ai désignées par aucune lettre.

L'étoile *t* de Carrington est la Polarissime de Kieff.

On la trouve aisément au moyen du triangle équilatéral d'étoiles *o p r* ; et, afin d'éviter toute confusion, on remarquera que, si l'on prolonge la ligne formée par l'étoile *m* et la petite étoile voisine, cette ligne passera par l'étoile *r*. Au moyen de ces remarques, il sera très facile de retrouver, à tout instant, la position des étoiles *t*, *P*, *Q*, *R*, sans qu'il soit nécessaire de recourir au calcul fastidieux de leur position par rapport au centre du réticule.

M. Niesten a bien voulu se charger de réduire mes observations de la première série et d'en tirer les valeurs des constantes de la nutation diurne.

Dans l'*Annuaire* de l'année dernière je disais, page 277 : il est permis, d'après l'ensemble de ces résultats, d'affirmer que le coefficient de la nutation diurne est d'environ $0'',15$; j'ajoutais (p. 290) que la longitude du premier méridien, qui résulte des observations, est de $10^{\text{h}}57^{\text{m}}$ à l'E. de Paris.

Voici, du reste, la récapitulation des déterminations

directes des constantes de la nutation diurne que j'ai consignées dans le précédent volume (*):

MÉTHODES.	OBSERVATOIRES.	N_d	LONG. E. DE PARIS.
Obs. de la Polar. en Ar.	Kieff	0 ^h .209	9 ^h 19 ^m
— α Ursæ min. —	Harvard College	0.077	9 29
— 117 Pol. Zone —	Bonn	0.436	11 4
— 297 — —	—	0.22	12 7
— γ Ursæ min. —	Bruxelles. . .	0.10	10 25
— α — —	Poulkova . . .	0.18	11 45
— δ — —	—	0.32	8 41
— α — —	Greenwich . . .	0.12	10 17
— α — —	Washington . .	0.17	11 36
— σ Octantis —	Cordoba	0.11	10 17
— α Lyre au pr. vert.	Washington . .	0.095	8 48
— de t , P , Q en Az.	Cointe (val. moy.)	0.323	10 02
	MOYENNES . . .	0.18	10 19

(*) Quant aux quatre déterminations résultant des observations de Cointe, j'en ai pris la moyenne, qui donne encore, du reste, un coefficient trop fort. Ces quatre déterminations sont, isolément :

2 observations de t et Q ,	26 septembre 1888	0 19	9 ^h 45 ^m
4 — — P	2 décembre —	0.45	11 26
2 — — P et Q	4 — —	0.36	8 25
2 — — P et Q	7 — —	0.20	10 57

Les valeurs, rapportées ici pour le 4 décembre, diffèrent de celles qui figuraient dans l'*Annuaire* pour 1889, et qui donnaient, à mon

Les résultats obtenus par M. Niesten, et qu'on trouvera exposés dans la notice écrite par lui pour le présent volume, vont singulièrement confirmer ceux que j'annonçais l'an dernier; ils donnent, en effet, pour le coefficient de la nutation diurne $0^{\prime\prime}.1654 \pm 0.0026$, et, pour la longitude du premier méridien, $7^{\text{h}}49^{\text{m}}45^{\text{s}} \pm 45^{\text{s}}$ à l'E. de Paris.

Cette dernière détermination n'est pas, toutefois, définitive, et des raisons géographiques, jointes aux déterminations rappelées ci-dessus, me feraient même préférer la valeur de 10^{h} pour celle de la longitude orientale du premier méridien. D'abord, la série des observations sur lesquelles elle repose n'est pas assez complète pour permettre de déterminer à la fois, comme on devrait le faire, les constantes de la nutation diurne et celles de la nutation initiale. Ensuite, M. Niesten, qui a été fort souffrant pendant plusieurs mois, n'aurait pas eu le loisir de calculer une série plus étendue, en vue de cette quadruple détermination. Enfin, il a tenu compte de quelques observations de l'étoile ℓ , qui sont à rejeter, comme je l'ai dit antérieurement, parce que cette étoile est trop distante du pôle.

J'entreprendrai cette dernière détermination lorsque j'aurai terminé, vers le mois de mai prochain, la série des observations que je poursuis en ce moment.

Il ne sera pas inutile, en attendant, d'appeler à nouveau grand étonnement, $4^{\text{h}}21^{\text{m}}$ seulement pour la longitude orientale du premier méridien. Aussi ai-je prié M. Niesten d'en revoir avec soin le calcul, dans lequel il a constaté une erreur de signe; celle-ci corrigée, il a trouvé le résultat consigné ci-dessus, qui est beaucoup plus satisfaisant; on ne peut plus douter, en présence de ces résultats, que les effets de la nutation diurne ne se manifestent nettement, en une seule nuit, pour des étoiles très voisines du pôle.

l'attention des astronomes sur ce procédé d'observation, dont ils pourront retirer les meilleurs fruits, si surtout ils disposent d'un instrument méridien assez puissant et d'une atmosphère assez favorable pour leur permettre l'observation des étoiles de 12^e à 15^e grandeur.

Ce procédé, qui est le plus sûr pour la détermination des constantes de la nutation diurne et de la nutation initiale, consiste, comme on le verra, à observer les étoiles indiquées ci-dessus, une première fois au commencement de la soirée, puis une seconde fois après un intervalle de 6 heures environ, puis une troisième fois encore, si c'est possible, après un nouvel intervalle égal.

C'est au printemps dernier seulement que j'ai reconnu que cette troisième observation était absolument indispensable.

Il n'y a pas, en effet, que la nutation diurne qui puisse produire un effet après quelques heures d'intervalle; il y a encore la nutation initiale, ordinairement appelée décimennale, parce qu'elle repasse, après 505 jours environ, exactement par toutes ses phases antérieures, mais dont la véritable période est de $1\frac{1}{205}$ jour; en sorte que son effet le plus grand se produit après un intervalle de 12^h. Des observations faites au commencement et à la fin de cet intervalle sont donc les plus propres à déterminer les constantes de cette nutation initiale, qui sont les constantes arbitraires de l'intégrale des équations du mouvement de l'axe du monde.

On a trop peu pris garde, jusqu'à présent, au caractère tout particulièrement diurne de cette dernière nutation; et la preuve en est que les meilleurs auteurs indiquent, comme le procédé le plus propre à la détermination de l'erreur azimutale, l'observation d'une étoile très voisine du pôle dans ses deux culminations successives.

Ce n'est pas que ce caractère diurne ne soit connu des astronomes qui ont étudié la théorie du mouvement de rotation de la Terre, et qui auront bien certainement lu le passage suivant, dans lequel Laplace révoque en doute l'existence sensible de cette nutation initiale : « Si la valeur de G était sensible, dit ce grand géomètre, on le reconnaîtrait par les variations journalières de la hauteur du pôle; et puisque les observations les plus précises n'y font remarquer aucune variation de ce genre, il en résulte que G est insensible, et qu'ainsi l'on peut négliger les parties de θ et de ψ qui dépendent de l'état initial du mouvement de la Terre (*). »

Non seulement les effets de cette nutation, si elle a une grandeur appréciable, vont se combiner avec ceux de la nutation diurne, en sorte qu'il importe que toutes deux entrent à la fois dans la détermination qu'on voudrait faire de cette dernière; mais, à certain égard, ils sont plus difficiles à déterminer avec précision.

L'une et l'autre nutation exigent, pour être connues, que l'on détermine deux constantes, un coefficient numérique et un angle.

Pour la nutation diurne, ces deux constantes suffisent amplement.

Pour la nutation initiale, il n'en est pas tout à fait de même.

Son expression renferme, en effet, une troisième constante $\sqrt{\frac{(c-n)(c-n)}{AB}}$ qu'on regarde comme donnée, mais qui n'est pas encore connue avec une précision très grande, à supposer même, comme il est licite de le faire, que les moments

(*) *Méc. cel.*, liv. V, art. 4.

d'inertie A, B, C, qui entrent dans cette expression, soient relatifs à la Terre entière, et non à son écorce solide.

En désignant par ι cette dernière constante, on sait que les termes de la nutation initiale, en obliquité et en longitude, sont des fonctions périodiques ($\sin.$ ou $\cos.$) de $(1 + \iota)t + \beta$, t étant le temps sidéral compté à partir d'une origine déterminée, et réduit en arc.

Et l'on voit tout d'abord, puisque t varie de 360° pendant un jour sidéral j , et que β est une constante, que la vraie période de cette nutation est $\frac{j}{1+\iota}$, ou, très approximativement, un jour sidéral, ι étant égal à $\frac{1}{365}$ environ, ou à 1°,48 par jour.

Mais on voit aussi que, si ι n'est pas bien exactement connu, et qu'on ait recours à une longue période d'observations pour déterminer la nutation initiale, l'erreur commise sur ι va être multipliée, dans chacune des observations successives, par le nombre de jours écoulés depuis l'origine, et que la détermination de β en sera entachée d'erreurs d'autant plus grandes que la période sera plus longue.

C'est pourquoi j'ai cherché à déterminer les constantes de la nutation initiale au moyen d'une série d'observations poursuivies pendant une période assez courte, et à éliminer de cette détermination l'influence de la nutation diurne.

Or, si l'on réfléchit que l'expression de celle-ci renferme des fonctions périodiques ($\sin.$ ou $\cos.$) de $2t$, et celle de la nutation initiale des fonctions périodiques de $(1 + \iota)t$, on voit que la première est, à proprement parler, semi-diurne, et que son effet, après 12^h sidérales, sera identiquement (à des quantités infimes près) le même qu'au commencement de ces 12^h; tandis que la nutation initiale aura produit, en ces 12^h, son maximum d'effet.

En comparant entre elles deux observations faites à 12^h sidérales d'intervalle, on aura donc le moyen le plus propre à déterminer les constantes de la nutation initiale, et, en même temps, on éliminera les effets de la nutation diurne. Si ces observations portent, en \mathcal{R} , sur des étoiles très voisines du pôle, les effets de la nutation initiale deviendront forts apparents, pour peu qu'elle ait une valeur sensible, et il ne faudra pas une série d'observations étendue sur une longue période, pour en déterminer les constantes.

On sait (*), en effet, que la nutation initiale en \mathcal{R} peut s'écrire

$$\Delta x = -\gamma [S' \sin (It + \beta) + C' \cos (It + \beta)],$$

où S' et C' représentent, pour l'étoile donnée, les fonctions $\cot e + \sin \alpha \operatorname{tg} \delta$ et $\cos \alpha \operatorname{tg} \delta$, β et γ les constantes arbitraires, et $I = 1 + \iota$ la fonction $\frac{50,1}{365}$.

Après 12^h, elle sera $\Delta x'$, et on la trouvera en changeant simplement t en $t' = t + 12^h$; car on peut faire abstraction, pour une étoile très voisine du pôle, de la faible variation qu'elle éprouve en déclinaison :

$$\Delta x' = -\gamma [S' \sin (It' + \beta) + C' \cos (It' + \beta)].$$

Faisant la différence $\Delta x' - \Delta x$ égale à $\Delta^2 x$, $\frac{t' + t}{2}$ à t_m , $\frac{t' - t}{2} = 6^h = \frac{\pi}{2}$, on aura

$$\Delta^2 x = -2\gamma \sin I \frac{\pi}{2} \{S' \cos (It_m + \beta) - C' \sin (It_m + \beta)\}$$

ou, en faisant $\gamma \sin \beta = u$, $\gamma \cos \beta = v$:

$$\Delta^2 x = 2 \sin I \frac{\pi}{2} \{S' \sin It_m + C' \cos It_m\} u + (C' \sin It_m - S' \cos It_m) v \{.$$

(*) *Traité des réductions stellaires*. Bruxelles, 1888.

Cette différence pourrait être un peu plus grande encore, si l'on prenait $t' - t = \frac{12}{T}$ h. Mais, en pratique, il suffira de le faire égal à 12^h sidérales, aussi exactement que possible.

Or, les passages supérieurs et inférieurs d'une circompolaire, observés consécutivement, remplissent parfaitement cette condition, et fournissent, par conséquent, un moyen très simple, auquel nul astronome n'a songé jusqu'aujourd'hui, pour déterminer les constantes de la nutation initiale.

En attendant que je puisse faire usage, dans ce but, de mes observations de Cointe, et afin de faire voir que la nutation initiale est trop faible pour pouvoir infirmer les résultats trouvés, en la négligeant, pour la nutation diurne, je me suis proposé d'utiliser les observations de circompolaires faites par Wagner à Poulkova, de 1861 à 1872 inclus, en ne faisant usage que de celles qui se sont immédiatement succédé dans deux culminations consécutives.

Dans l'une des notices suivantes, on trouvera le calcul des constantes γ et β de la nutation initiale, effectué par M. Byl au moyen de cinquante couples de culminations consécutives de α et δ Ursae min. et de δ Ceph. observées par Wagner.

Les valeurs qu'il a trouvées pour les deux inconnues u et v sont

$$\gamma \sin \beta = u = -0'',00579 \pm 0.0024$$

$$\gamma \cos \beta = v = -0'',00096 \pm 0.00246$$

d'où l'on déduit

$$\gamma = 0'',0106 \pm 0.00515$$

et

$$\beta = 200^{\circ}31' \pm 19''.$$

La constante γ est, comme l'on voit, quinze fois plus faible

environ que celle de la nutation diurne. Et comme, du reste, la période de la nutation initiale est deux fois plus longue que celle de cette dernière, les constantes de celle-ci ne pourront pas subir de variation notable lorsqu'on introduira, dans le calcul, celles de la nutation initiale.

En corrigeant de la nutation initiale, ainsi déterminée, les différences entre les R obtenues par Wagner à deux culminations consécutives, les résidus sont un peu amoindris.

La somme des carrés de ces différences, exprimées en centièmes de seconde de temps, est en effet 8,5469^e; tandis que la somme des carrés des résidus est 8,1652^e.

Certes, cette somme est encore assez forte et témoigne d'erreurs d'observation qu'on parviendrait à amoindrir, sans doute, si, au lieu de la polaire, on observait des étoiles plus faibles.

Il n'en est pas moins vrai, d'une part, que les erreurs qu'on croyait auparavant exister, sont sensiblement amoindries, ce qui confirmerait l'existence d'une nutation initiale; d'autre part, que la constante de cette nutation est heureusement fort faible, et que ce n'est pas à elle que l'on pourrait attribuer des variations un peu sensibles de la latitude.

Et de cette faiblesse du coefficient de la nutation initiale, comme de cette circonstance que sa période est deux fois plus longue que celle de la nutation diurne, il résulte aussi qu'on peut provisoirement négliger la première dans le calcul de la seconde, ainsi que l'a fait M. Niesten.

Dans le calcul définitif de mes observations, je tiendrai compte de la nutation initiale, ainsi que des petites corrections auxquelles donneront lieu, d'une observation à la suivante, les variations de la nutation annuelle et surtout de l'aberration diurne.

On peut donc admettre, provisoirement, pour les valeurs des constantes de la nutation initiale

$$\gamma = 0,01'' \text{ et } \beta = 200''$$

et pour celles des constantes de la nutation diurne

$$N_d = 0,16'' \text{ L} = 8^h \text{ E.} = 4^h \text{ W. de Paris.}$$

D'après la valeur que j'avais précédemment admise pour la longitude ou premier méridien ($10 \frac{1}{2}$ h. E. de Paris), celui-ci passerait non loin de l'île de Fer, à mi-chemin entre l'Europe ou l'Afrique, d'une part, et les deux Amériques, d'autre part; du côté opposé, il traverserait l'Océan Pacifique dans sa plus grande largeur, et l'on remarquera même qu'il pénétrerait vers les deux pôles, dans des golfes profonds. Cette position du premier méridien venait absolument confirmer, disais-je dans une notice antérieure (*Annuaire* pour 1887), cette opinion judicieuse exprimée par M. Faye, que l'écorce solide du globe doit être plus épaisse sous les mers que sous les continents. Mais, d'autre part, si l'on envisage les masses continentales, et qu'on admette la proportion de 1 à $2 \frac{1}{2}$ entre celles des deux Amériques et celles de l'ancien monde, y compris l'Océanie, on trouvera que le méridien, qui passe par le centre de gravité superficiel de ces masses, est situé par $2 \frac{1}{2}$ h. de longitude E. de Paris; ce qui reporterait le premier méridien à $8 \frac{1}{2}$ h. à l'E. de Paris.

La fixation purement géographique de sa position est donc fort incertaine; et le mieux est de s'en tenir, provisoirement, au résultat trouvé par M. Niesten.

Les observations à faire, en vue de la détermination des

constantes des deux nutations à courte période, sont aisées, et même peu pénibles; chaque série d'observation des quatre étoiles t , P, Q, R ne demande guère qu'une demi-heure, si le ciel n'est pas brumeux; et l'on ne doit la répéter qu'après cinq à six heures une première fois, et, si possible, après 12^h une seconde fois.

On comprend aisément (je reviendrai sur ce point dans une note ultérieure, et c'est pourquoi je n'y insiste pas) que, si l'on ne fait usage que des différences d' \mathcal{R} de t et P, P et Q, Q et R, R et t , etc., on sera à l'abri, non seulement des erreurs instrumentales, celles-ci étant supposées faibles, cela va de soi, mais même des variations que ces erreurs peuvent avoir subies, entre les deux observations, soit par le fait de la température, soit par toute autre circonstance.

La collimation, l'inclinaison et l'azimut de ma lunette étaient très faibles, et l'azimut tellement stable qu'il n'a guère varié, même après que la lunette eut un jour été enlevée à grands efforts, car elle est très lourde, et replacée à la fin de l'été sur ses coussinets. Au surplus, il y a un criterium absolument certain de la bonté des observations; les déclinaisons conclues des deux observations d'une même étoile, faites à 6^h environ d'intervalle, doivent être identiques à une fraction de seconde près. M. Niesten n'a employé que les observations qui satisfaisaient à cette condition essentielle.

Il n'a fait usage non plus que de mes observations en azimut; ce sont les seules, du reste, qui puissent conduire à un résultat. La déclinaison des étoiles varie trop peu, par le fait des deux nutations considérées, pour que ces faibles variations ne puissent pas être attribuées, peut-être, à des différences de réfraction entre les deux observations.

Des deux observations en azimut, on conclut l' \mathcal{R} moyenne

de l'étoile, en supposant que sa déclinaison n'a pas varié entre les deux observations. Connaissant cette \mathcal{R} moyenne, chacune des observations permet de calculer la déclinaison, et il faudra que les deux déclinaisons conclues soient très peu différentes entre elles.

Actuellement, il sera facile de trouver l'angle horaire de l'étoile dans chaque observation, et, par suite, son \mathcal{R} , puisqu'on connaît l'azimut et la déclinaison.

La différence des deux \mathcal{R} conclues sera due aux deux nutations à courte période.

Dans une prochaine note, je développerai ces calculs.

J'en ai dit assez, je pense, pour que les astronomes comprennent le puissant intérêt qu'offre le genre d'observations que je leur propose.

L'instrument que je choisirais de préférence, pour faire ces observations, serait une lunette absolument fixe, dirigée exactement vers le pôle. A la vérité, on ne peut pas répondre, d'une manière absolue, de sa stabilité. Mais, comme je l'ai dit, on peut éliminer les erreurs instrumentales par la combinaison des observations de deux étoiles. Et, afin de pouvoir pointer avec précision ces étoiles, qui sont pour la plupart de 12^e à 15^e grandeur seulement, je ferais usage d'un micromètre qui ne porterait absolument que deux fils mobiles, l'un en \mathcal{R} , l'autre en déclinaison. Les fils du réticule fixe sont, en effet, fort incommodes dans l'observation des étoiles très faibles.

Puissent les grands Observatoires réaliser avant moi, si c'est possible, ce desideratum, et venir confirmer, par l'autorité d'astronomes compétents, la découverte de la nutation diurne, ou bien en nier catégoriquement l'existence !

On sait qu'elle a déjà été confirmée par un grand nombre

d'observations faites en bien des lieux différents, sans que ces observations eussent été dirigées le moins du monde vers ce but, qu'aucun astronome n'avait entrevu.

On la verra confirmée également, d'une façon très frappante, dans la notice suivante, où je montre que les prétendues erreurs azimutales, déduites par M. Kobold de ses nombreuses observations de la polaire à la lunette méridienne de Strasbourg, doivent être mises presque exclusivement sur le compte de l'omission qu'il a faite des termes de la nutation diurne dans la réduction de ses observations. L'introduction de ces termes réduit presque à zéro les erreurs qu'il a trouvées, et, fait bien remarquable, elle fournit une détermination très satisfaisante des constantes de la nutation diurne, si l'on admet que ces erreurs sont nulles.

Les astronomes concluront bien certainement, de cette dernière preuve, venant confirmer toutes celles que j'ai données précédemment, à l'inéluctable nécessité de tenir compte, dès aujourd'hui, de la nutation diurne dans la réduction de leurs observations.

Le calcul en est assez pénible; je me propose de construire des tables destinées à le faciliter.

F. F.

(*) Les formules de la nutation diurne, en coordonnées équatoriales, sont exposées dans ma *Théorie des mouvements diurne, annuel et séculaire de l'axe du monde*, 1^{re} partie (Bruxelles, 1884); les formules définitives, en coordonnées écliptiques, pour le calcul desquelles je construirai des Tables, sont données dans la 2^e partie (Bruxelles, 1889), et dans mon *Traité des réductions stellaires* (Bruxelles, 1888).