

DÉTERMINATION TÉLÉGRAPHIQUE  
DE LA  
DIFFÉRENCE DE LONGITUDE  
ENTRE  
DES STATIONS SUISSES

PAR  
E. PLANTAMOUR ET A. HIRSCH

---

- I. ENTRE LA STATION ASTRONOMIQUE DU WEISSENSTEIN ET L'OBSERVATOIRE  
DE NEUCHÂTEL, EN 1868
- II. ENTRE L'OBSERVATOIRE DE BERNE ET CELUI DE NEUCHÂTEL, EN 1869
- 

GENÈVE ET BALE  
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR, 10, CORRATERIE

—  
1872



DÉTERMINATION TÉLÉGRAPHIQUE  
DE LA  
DIFFÉRENCE DE LONGITUDE  
ENTRE DES  
STATIONS SUISSES

---

GENÈVE. — IMPRIMERIE RAMBOZ ET SCHUCHARDT.

---

DÉTERMINATION TÉLÉGRAPHIQUE  
DE LA  
DIFFÉRENCE DE LONGITUDE  
ENTRE  
DES STATIONS SUISSES

PAR  
E. PLANTAMOUR ET A. HIRSCH

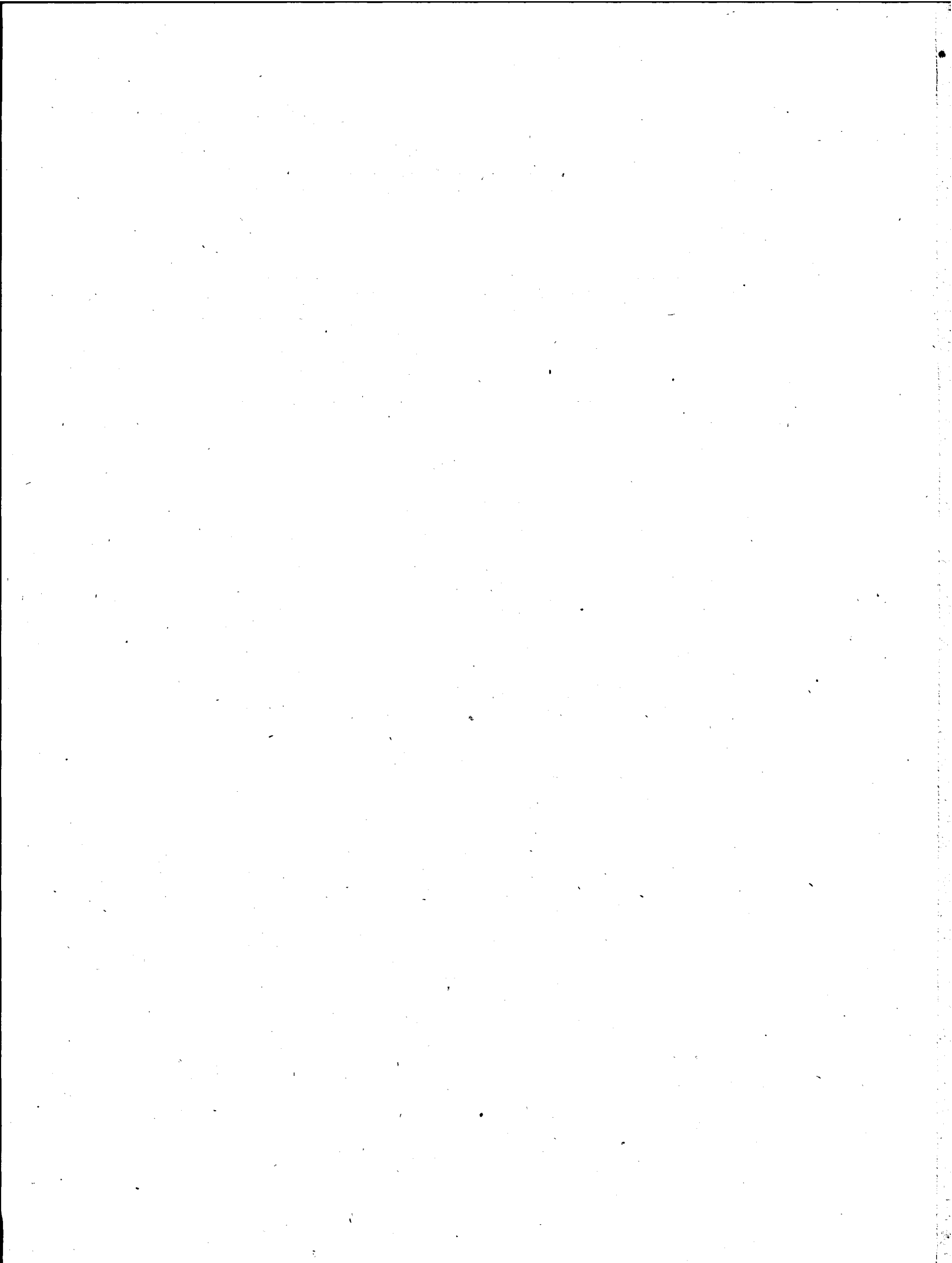
---

- I. ENTRE LA STATION ASTRONOMIQUE DU WEISSENSTEIN ET L'OBSERVATOIRE  
DE NEUCHATEL, EN 1868
- II. ENTRE L'OBSERVATOIRE DE BERNE ET CELUI DE NEUCHATEL, EN 1869

---

GENÈVE ET BALE  
H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR, 10, CORRATERIE

—  
1872



# I

## DÉTERMINATION TÉLÉGRAPHIQUE

DE LA

## DIFFÉRENCE DE LONGITUDE

ENTRE

LA STATION ASTRONOMIQUE DU WEISSENSTEIN

ET

L'OBSERVATOIRE DE NEUCHÂTEL

---

### CHAPITRE I

#### **Introduction.**

La Rôthifluh, ou une autre sommité voisine du Jura, avait été désignée par la Commission géodésique suisse, dans sa séance du 10 mai 1868, comme la station dont les coordonnées astronomiques devaient être déterminées dans le courant de l'été. Les opérations projetées dans cette station, et qui furent confiées à M. Plantamour, comprenaient, indépendamment de la détermination de la latitude, de l'azimut et de l'intensité de la pesanteur, la détermination de la différence de longitude avec l'observatoire de Neuchâtel, où les observations correspondantes devaient être faites par M. Hirsch. Immédiatement après la réunion de

la Commission, MM. Denzler et Plantamour se rendirent au Weissenstein, situé sur le sommet du Jura, à un kilomètre et demi de distance en ligne droite du signal de la Rôthifluh, pour faire la reconnaissance de l'emplacement le plus favorable pour l'établissement de l'observatoire temporaire et de la station. L'hôtel du Weissenstein étant l'habitation la plus rapprochée de la Rôthifluh, il fallut renoncer à établir l'observatoire temporaire à proximité immédiate du signal géodésique, ce qui aurait entraîné la construction d'un bâtiment pour loger l'observateur et installer les autres instruments et appareils. L'emplacement choisi est une petite éminence qui se trouve près de l'hôtel, à l'Est-Nord-Est, et de laquelle on peut voir le signal du Chasseral, dont la position est la plus favorable pour la détermination de l'azimut. Des mesures furent prises pour la construction immédiate du pilier destiné au grand théodolithe astronomique, et M. Denzler se chargea des opérations nécessaires pour relier géodésiquement ce pilier au signal de la Rôthifluh et au réseau<sup>1</sup>.

L'hôtel du Weissenstein renfermait un local très-favorable pour l'installation du pendule et des autres appareils, c'était une grande salle, située au rez-de-chaussée d'une aile nouvellement construite et qui était destinée à une salle de billard. Le propriétaire de l'hôtel consentit à suspendre les travaux qui s'exécutaient en vue de la destination de cette salle, et à la mettre pendant la durée de l'expédition à la disposition de la Commission. Comme le sol n'était pas excavé au-dessous de cette partie du bâtiment, et que le roc se trouvait à quelques pouces au-dessous du plancher, l'on avait toute la facilité possible pour la construction du pilier destiné au pendule à réversion. Enfin, l'établissement des communications électriques était très-simplifié par la circonstance qu'il se trouvait déjà un bureau télégraphique dans l'hôtel; il suffisait ainsi de relier l'observatoire temporaire avec la salle de billard, dans laquelle se

<sup>1</sup> La planche qui accompagne ce mémoire donne le plan topographique du Weissenstein, levé par M. Denzler.



trouvaient le chronographe, les piles, etc., et celle-ci avec le bureau télégraphique. Ces communications furent établies au commencement de juillet par les soins de l'administration fédérale des télégraphes, qui nous accorda également l'usage, à partir de 9 heures du soir et pour toute la durée de l'expédition, du fil reliant directement le Weissenstein avec l'observatoire de Neuchâtel, en passant par Soleure, Bienne et Saint-Blaise.

Le mécanicien de l'observatoire de Genève, M. Maurer, se rendit au Weissenstein, au commencement de juillet, pour monter et assembler la coupole en fer, servant d'observatoire temporaire, dont il avait été fait usage déjà l'année précédente au Righi-Kulm. Cette année encore, la coupole a parfaitement rempli le but auquel elle était destinée; il est vrai qu'elle n'était pas exposée aux mêmes intempéries que l'année précédente, ni surtout à l'indiscrétion des touristes étrangers. Ce n'est pas que le Weissenstein ne soit un endroit très-fréquenté dans la belle saison; c'est au contraire par centaines que l'on peut évaluer le nombre des visiteurs qui accourent sur la montagne par les beaux jours d'été. Mais ces visiteurs étaient en immense majorité des habitants des environs, les touristes étrangers étant en petit nombre seulement, et M. Plantamour n'a eu qu'à se louer de leur discrétion et de leurs procédés. Il était, en particulier, très-précieux de pouvoir laisser les volets ouverts pendant toute la soirée, même lorsque les observations étaient momentanément interrompues, au lieu de fermer et de barricader la coupole à chaque absence, mesure de précaution qui était indispensable au Righi-Kulm.

Le Weissenstein est accessible de Soleure par une route de voitures, qui facilitait le transport de tous les appareils peu délicats; néanmoins cette route, parfois très-rapide, est en assez mauvais état pour qu'il n'eût pas été prudent d'exposer les instruments aux cahots causés par les ornières et les pierres, aussi les instruments, tels que le théodolithe, le pendule, le chronomètre, etc., ont-ils été transportés à dos d'homme de Soleure au sommet. Ils y arrivèrent dans la soirée du 15 juillet en même temps que M. Plantamour, et dès le 18 tous les préparatifs et arrange-

ments d'installation furent terminés, en sorte que les observations purent commencer.

La différence de longitude avec l'observatoire de Neuchâtel devait être déterminée, comme dans les opérations de l'année précédente, par deux procédés : par l'enregistrement simultané sur les chronographes des deux stations du passage des étoiles observées successivement au Weissenstein et à Neuchâtel, et par la comparaison de l'heure donnée par des signaux de secondes, échangés entre les deux stations et enregistrés sur les deux chronographes. L'enregistrement simultané des passages d'étoiles a pu être effectué pour 10 jours compris du 19 juillet au 15 août, date à laquelle la clôture des opérations pour la détermination de la longitude avait été fixée. La comparaison du chronomètre avec la pendule de Neuchâtel devait être faite tous les soirs pendant toute la durée de l'expédition, c'est-à-dire du 18 juillet au 25 août. Sur ces 39 jours la comparaison n'a manqué que trois fois, deux fois par la faute des employés dans l'un des bureaux intermédiaires, la communication n'ayant pas été établie conformément aux ordres reçus, et une fois par suite d'un accident survenu au chronographe du Weissenstein. Le fil reliant les deux bobines de l'un des électro-aimants s'était rompu, et cet accident n'avait pu être réparé que le lendemain. Si l'échange des signaux de secondes, qui se faisait ordinairement à 9 heures au commencement de la soirée, n'a manqué que deux fois par la faute des employés, il y a eu deux autres jours, où, plus tard dans la soirée, de fausses manœuvres ont intercepté la communication électrique; un employé s'est même permis, contrairement aux ordres reçus, d'intercaler les appareils de son bureau et d'interrompre nos observations en jouant sur son manipulateur. D'après l'expérience acquise l'année précédente, nous avons réduit à 31 le nombre de signaux de chaque série, ce nombre étant largement suffisant pour assurer à la comparaison résultant de la moyenne de ces 31 signaux l'exactitude voulue. Le nombre de ces séries de signaux était de 4 chaque soir, deux pour les signaux partant de chacune des stations. Avant de commencer l'échange des

signaux, nous avons soin de mesurer sur la boussole de chaque station l'intensité du courant partant alternativement de l'une et de l'autre; dans plusieurs cas nous mesurons également la dérivation causée par l'isolation défectueuse de la ligne. Sur les comparaisons faites du 18 juillet au 15 août, il se trouve 11 jours pour lesquels une détermination de l'heure a été faite dans les deux stations, et qui peuvent être utilisés ainsi pour la détermination de la longitude.

En suivant le même ordre que dans le mémoire sur la différence de longitude entre le Righi-Kulm et les observatoires de Zurich et de Neuchâtel, nous donnons d'abord dans le chapitre II les détails relatifs aux instruments et aux procédés de réduction employés dans les deux stations. Le chapitre III renferme les observations de passages faites dans les deux stations, leur réduction et les valeurs définitives des ascensions droites des étoiles, telles qu'elles ont été adoptées pour la détermination de l'heure. Le chapitre IV donne la différence de longitude entre le Weissenstein et Neuchâtel, telle qu'elle résulte de l'enregistrement simultané des passages d'étoiles. Le chapitre V renferme les comparaisons du chronomètre et de la pendule de Neuchâtel par les signaux de secondes, ainsi que la différence de longitude obtenue par la comparaison de l'heure. Enfin le chapitre VI donne le résultat définitif de la différence de longitude entre les deux stations par la combinaison des valeurs obtenues par les deux procédés dans les deux chapitres précédents. Il était inutile de consacrer un chapitre spécial à l'équation personnelle, puisque le mémoire sur les déterminations de longitude, faites en 1867, renferme toutes les données obtenues pour l'équation personnelle entre MM. Hirsch et Plantamour de 1861 à 1871, et en particulier les observations faites dans ce but en 1868. La discussion de ces observations (voyez pages 189—198 du mémoire en question) a montré qu'il convenait d'adopter, pour toute détermination de longitude faite pendant cet intervalle par ces deux astronomes, l'équation personnelle résultant de l'ensemble des observations, donc en particulier pour l'expédition de l'année 1868.

## CHAPITRE II

**Instruments, méthodes d'observation et de réduction.***A. Station du Weissenstein.*

L'instrument de passage employé dans cette station est le théodolithe astronomique d'Ertel, décrit en détail dans le mémoire sur la longitude du Righi; il suffit ainsi de rappeler les modifications introduites par M. Kern avant l'expédition du Weissenstein. Ces modifications avaient surtout pour but d'amener une plus grande stabilité de l'instrument, soit pour la collimation, en changeant le mode par lequel la douille portant le réticule est fixée à l'axe, soit pour l'azimut, en perfectionnant le système des pinces qui servent à fixer l'alidade. Les réparations exécutées par M. Kern ont eu pour résultat une amélioration notable de l'instrument, la collimation est devenue beaucoup plus constante, comme on peut le voir dans les tableaux suivants, qui ne montrent en général que de très-faibles variations d'un jour à l'autre. Il est cependant arrivé que pour un jour, le 24 juillet, les deux séries d'observations faites dans le courant de la soirée, calculées en supposant la collimation la même au signe près, dans les deux positions de la lunette, montrent un désaccord qui ne peut s'expliquer que par un changement de la collimation. L'ajustement azimutal de l'instrument présente également une fixité beaucoup plus grande que l'année précédente; il est cependant arrivé que dans un petit nombre de cas le retournement de la lunette a amené un changement de l'erreur azimutale. Malgré tous les soins

apportés à l'opération du retournement, on ne peut pas toujours éviter les secousses ou les chocs, les plans inclinés sur lesquels l'axe repose étant au fond d'une ouverture assez profonde entaillée dans le coussinet. Il est arrivé à une ou deux reprises que le carnet d'observations mentionnait une secousse plus forte que d'habitude dans le retournement, et la réduction des observations montrait un changement dans l'erreur azimutale qui en était la conséquence.

La distance des fils a été déterminée à nouveau d'après l'observation de toutes les étoiles, pour lesquelles le passage complet aux 13 fils avait été noté; les étoiles polaires ne pouvaient pas servir pour cette détermination, puisque la lunette était retournée pendant leur passage. Les distances de chacun des fils au fil du milieu ont été trouvées comme suit, par la moyenne de 210 passages complets :

Fil 1	+	36,832	Fil 8	—	9,835
2		31,960	9		14,520
3		27,589	10		19,050
4		18,265	11		28,128
5		13,975	12		32,777
6	+	9,522	13	—	37,707

les fils étant numérotés d'après l'ordre du passage supérieur, l'oculaire étant à l'ouest. C'est avec ces distances que le passage à chaque fil a été réduit au fil du milieu, et de la somme des carrés des écarts entre la moyenne et chacun des fils on a calculé l'erreur moyenne dans l'observation d'un fil, indiquée pour chaque étoile dans les tableaux suivants. Sur le nombre total de 253 observations il s'en trouve 17, où le passage de l'étoile a été enregistré à un petit nombre de fils seulement, et où le carnet porte la mention de circonstances atmosphériques défavorables qui rendaient l'observation mauvaise ou douteuse; pour ces 17 observations l'erreur moyenne d'un fil est en moyenne de  $\pm 0^s,142$ . Si l'on divise les 236 observations restantes en 8 zones, suivant la déclinaison des étoiles, on trouve que pour les étoiles :

Déclinaison australe	> - 27° par	13 observations	erreur moyenne 1 fil ±	0,0938
» comprise entre - 27° et - 24°	» 17	»	»	0,0886
» » - 24° et - 14°	» 6	»	»	0,0757
» » - 14° et 0°	» 30	»	»	0,0794
» » 0° et + 14°	» 106	»	»	0,0822
» » + 14° et + 24°	» 17	»	»	0,0793
» » + 24° et + 27°	» 27	»	»	0,0806
» » > + 27°	» 20	»	»	0,0824

Ces chiffres montrent bien l'influence défavorable du voisinage de l'horizon dans l'observation des étoiles, dont la déclinaison australe dépasse 24°. Si l'on n'a égard qu'au chiffre de la déclinaison, en faisant abstraction du signe, et si l'on représente l'erreur moyenne dans l'observation d'un fil par la formule usuelle  $\epsilon = \pm \sqrt{(\alpha)^2 + (\beta \sec \delta)^2}$ , les chiffres obtenus ci-dessus pour chacune des zones donnent, en ayant égard au nombre d'observations que renferme chacune d'entre elles,

$$\epsilon = \pm \sqrt{(0,0627)^2 + (0,0507 \sec \delta)^2}$$

Cette formule donnerait pour les différentes zones les valeurs suivantes :

$$\begin{aligned} \epsilon &= \pm 0,0857 \\ &0,0841 \\ &0,0828 \\ &0,0812 \\ &0,0811 \\ &0,0822 \\ &0,0839 \\ &0,0860 \end{aligned}$$

qui s'accordent assez bien avec les valeurs observées; seulement, pour les étoiles australes l'erreur calculée est plus petite, et pour les étoiles boréales plus grande que l'erreur observée. Cette formule représente également assez bien l'erreur moyenne dans l'observation d'un fil pour les étoiles polaires, car elle donnerait pour

$\delta$ Ursæ Minoris	$\pm 0,86$	33 observations ont donné en moyenne	$\pm 0,62$
$\alpha$ »	$\pm 2,08$	7 »	$\pm 2,25$
$\lambda$ »	$\pm 2,68$	2 »	$\pm 2,45$

Cette formule donnerait enfin  $\pm 0,0806$  comme l'erreur moyenne, ou  $\pm 0,054$  comme l'erreur probable, dans l'observation d'un fil pour une étoile à l'équateur.

La détermination de l'inclinaison de l'axe de rotation, pour laquelle on est obligé d'adopter sans contrôle possible les indications du niveau, est le point qui offre le plus de difficultés dans la réduction des observations faites avec un théodolithe, ou instrument universel; et c'est à cette cause que l'on doit attribuer en très-grande partie les incertitudes et les erreurs dans la détermination absolue de l'heure. Ces difficultés se sont rencontrées à un très-haut degré au Weissenstein, en raison des imperfections de l'instrument d'Ertel qui ont été signalées dans le mémoire sur la longitude du Righi; c'est à la suite de l'expérience acquise dans cette seconde expédition, que des modifications très-importantes furent introduites à l'instrument dans les ateliers de Genève, dirigés par M. le professeur Thury.

Parmi les causes signalées dans ce mémoire se trouve en premier lieu la défectuosité du niveau d'Ertel, dont la courbure était assez loin d'être régulière, pour que l'excursion de la bulle dans les différentes parties du tube pût être regardée comme proportionnelle au changement d'inclinaison. Il a pu être remédié en partie à ce défaut par la construction d'une table basée sur un nombre très-considérable de mesures, dans lesquelles on observait l'excursion de la bulle pour un même changement d'inclinaison, et cela dans les différentes parties du tube et à des températures différentes. L'inclinaison calculée à l'aide de cette table diffère ordinairement de quelques centièmes de seconde de temps, quelquefois de 7 à 8, de celle que l'on obtiendrait en supposant la courbure régulière. Une seconde cause d'incertitude provient de la dilatation du montant le plus rapproché de l'observateur, et par suite de l'élévation de l'axe du côté de l'oculaire pendant une série d'observations. Dans

chaque série d'observations faites dans une même position de la lunette, il était fait un nivellement de l'axe au commencement de la série, et à la fin, souvent aussi au milieu de la série lorsqu'elle était un peu longue. Lorsque les résultats de ces nivellements s'accordaient entre eux dans les limites d'un petit nombre de centièmes de seconde, c'est-à-dire dans les limites des erreurs d'observation, on en prenait la moyenne en regardant comme nulle la variation d'inclinaison; lorsqu'au contraire la différence entre le nivellement du commencement et celui de la fin dépassait le chiffre pouvant être attribué aux erreurs d'observation, et lorsque le nivellement fait au milieu de la série accusait un mouvement progressif dans le même sens, on supposait que l'inclinaison avait varié proportionnellement au temps et on calculait l'inclinaison pour chaque étoile, en interpolant d'un nivellement à l'autre. Le tableau suivant montre l'influence exercée par la proximité de l'observateur pour modifier l'inclinaison; il donne pour chaque série l'élévation de l'extrémité de l'axe du côté de l'oculaire, dans l'intervalle de temps indiqué entre le commencement et la fin.

		h m s			dans h m s élév.			
19 juillet							0,083	
21 »	1 <sup>re</sup> série	dans	1 2	élev.	0,0	2 <sup>me</sup> série	dans	1 10 » 0,153
24 »	»	»	0 22	»	0,0	»	»	1 12 » 0,208
25 »	»	»	1 7	»	0,143	»	»	0 56 » 0,180
26 »	»	»	0 52	»	0,0	»	»	1 11 » 0,067
27 »	»	»	0 47	»	0,0	»	»	0 50 » 0,0
31 »								2 20 » 0,0
1 <sup>er</sup> août	»	»	0 33	»	0,0	»	»	0 55 » 0,0
2 »	»	»	0 33	»	0,023	»	»	0 55 » 0,0
4 »	»	»	0 33	»	0,0			
7 »	»	»	0 13	»	0,027	»	»	1 0 » 0,105
8 »	»	»	0 22	»	0,0	»	»	0 30 » 0,0
9 »	»	»	0 15	»	0,0	»	»	0 15 » 0,0
12 »	»	»	0 23	»	0,0	»	»	1 22 » 0,100
14 »	»	»	0 18	»	0,0	»	»	0 24 » 0,0
15 »	»	»	0 23	»	0,0	»	»	1 22 » 0,124
23 »	»	»	0 12	»	0,0	»	»	0 38 » 0,0
24 »	»	»	0 13	»	0,0	»	»	0 18 » 0,0



Il y a ainsi des différences très-grandes dans l'élevation de l'axe du côté de l'oculaire, qui s'est produite entre le commencement et la fin d'une série; dans 22 cas l'élevation était insensible ou comprise dans la limite des erreurs d'observation, dans 11 cas elle était sensible et s'est élevée en maximum à  $0^s,21$ . Ces différences d'une série à l'autre tiennent en partie à l'inégalité dans l'intervalle compris entre le premier nivellement et le dernier, en partie à la rapidité plus ou moins grande avec laquelle les observations d'étoiles se succèdent. Dans une série où les observations d'étoiles se suivent de très-près, l'observateur reste assis dans la même position près de l'oculaire, du commencement à la fin, et il peut se produire ainsi une dilatation sensible du montant le plus rapproché de lui. Lorsqu'au contraire les intervalles entre une étoile et la suivante sont plus espacés, l'observateur change de position ou s'éloigne, et la même cause de réchauffement n'existe plus.

Il y avait enfin dans le théodolithe d'Ertel une imperfection pouvant exercer une influence fâcheuse sur l'exactitude avec laquelle l'inclinaison était déterminée à l'aide du niveau, imperfection à laquelle il n'a été remédié qu'après l'expédition du Weissenstein. Le bras, d'une construction très-massive, qui portait l'index et le vernier servant à la lecture du cercle horizontal, ne se trouvait pas dans le plan vertical passant par l'axe de rotation; il faisait un angle de  $40^\circ$  environ avec lui. Il pouvait résulter de ce défaut de symétrie une flexion de l'axe vertical, variant suivant la position du bras, c'est-à-dire suivant que les microscopes étaient à l'Ouest ou à l'Est, et qui de plus pouvait ne pas rester exactement la même, suivant que le niveau, dont la monture est également très-massive, était placé sur l'axe ou non. On n'avait ainsi aucune garantie que l'inclinaison de l'axe de rotation fût la même au moment du nivellement, le niveau étant placé sur l'axe, et pour les observations d'étoiles, le niveau ayant été enlevé.

Malgré l'incertitude que l'on pouvait redouter dans la détermination de l'inclinaison de l'axe, à l'aide du niveau, dans l'instrument d'Ertel, il

fallait nécessairement avoir recours à ses indications pour la réduction des observations, la collimation et l'erreur azimutale étant déduites des observations des étoiles. Si  $t$  désigne la correction du chronomètre pour l'instant moyen des observations de la soirée,  $c$  la correction due à l'erreur d'axe optique, prise positivement l'oculaire étant à l'Est et négativement l'oculaire étant à l'Ouest,  $k$  la correction azimutale,  $\alpha$  l'ascension droite de l'étoile,  $T$  l'instant du passage au fil du milieu déduit de la moyenne de tous les fils observés, corrigé de la parallaxe des plumes et de l'aberration diurne et réduit pour la marche du chronomètre à l'instant moyen, enfin  $b$  l'inclinaison prise positivement lorsque l'extrémité occidentale de l'axe est la plus élevée, chaque étoile fournit une équation

$$t \pm \frac{c}{\cos \delta} + \frac{k \sin (\varphi - \delta)}{\cos \delta} = \alpha - T - \frac{b \cos (\varphi - \delta)}{\cos \delta} \quad (1)$$

équation qui ne renferme plus que les inconnues  $t$ ,  $c$  et  $k$ , après avoir remplacé  $b$  par la valeur donnée par le niveau. Les équations fournies par le passage de  $\delta$  Ursæ Minoris dans les deux positions de la lunette, avant et après le retournement, étaient multipliées par  $1/10$ ; dans un petit nombre de cas où, indépendamment de  $\delta$  Ursæ Minoris, le passage inférieur de  $\alpha$  Ursæ Minoris avait été aussi observé, l'équation donnée par cette étoile a été multipliée par  $1/10$ ; une seule fois  $\lambda$  Ursæ Minoris a été observée, et il lui a été attribué aussi le facteur  $1/10$ . A toutes les autres étoiles observées dans le cours de la soirée il a été attribué le même poids 1, et les valeurs de  $t$ ,  $c$  et  $k$  ont été déterminées en résolvant par la méthode des moindres carrés les équations fournies par toutes les étoiles. La détermination de  $c$  a pu se faire dans presque tous les cas avec une assez grande exactitude, parce que des étoiles équatoriales aussi bien que les étoiles polaires avaient été observées dans les deux positions de la lunette; si le nombre des équations, dans lesquelles  $c$  était positif, n'était pas absolument égal à celui des équations, où il était négatif, la disproportion n'était pas assez grande pour qu'il en résultât une incertitude dans la détermination. Il est arrivé dans un petit

nombre de cas qu'il a fallu recourir à une seconde approximation et à une seconde résolution, parce que la substitution dans les équations de condition des valeurs de  $t$ ,  $c$  et  $k$ , obtenues dans la première approximation, laissait des écarts dépassant ceux qui pouvaient être attribués aux erreurs fortuites d'observation et suivant une marche systématique d'après la déclinaison des étoiles, marche différente avant et après le retournement. Un pareil désaccord peut s'expliquer très-facilement par le changement de l'erreur azimutale, qui aurait été causé par une secousse ou un choc dans le retournement de la lunette; dans ce cas on introduisait une nouvelle inconnue  $k'$ , représentant l'erreur azimutale pour la seconde série après le retournement, et la substitution des valeurs de  $t$ ,  $c$ ,  $k$  et  $k'$ , obtenue dans une nouvelle résolution des équations de condition, faisait disparaître les discordances trouvées en premier lieu.

D'après ce procédé de réduction, l'accord entre les passages des étoiles observées dans les deux positions de la lunette, avant et après le retournement, donne la garantie de l'exactitude pour la détermination de la collimation; de même aussi on a pour garantie de l'exactitude de la correction azimutale l'accord entre les étoiles de déclinaison très-différente. Il est toutefois à remarquer que la résolution par la méthode des moindres carrés de l'équation (1), appliquée à toutes les étoiles, donne les valeurs les plus probables des inconnues  $t$ ,  $c$  et  $k$ , qui se rapportent à l'inclinaison  $b$  donnée par le niveau; si celle-ci est erronée, et si la véritable valeur de l'inclinaison est  $b + db$ , il en résulterait pour les inconnues des corrections  $dt$ ,  $dc$  et  $dk$  déterminées par la relation

$$dt \pm \frac{dc}{\cos \delta} + \frac{dk \sin (\varphi - \delta)}{\cos \delta} = - \frac{db \cos (\varphi - \delta)}{\cos \delta}$$

Il est facile de voir que  $dc$  serait nul dans le cas où les étoiles observées dans les deux positions de la lunette, avant et après le retournement, seraient en nombre égal, et également réparties quant à leur hauteur au-dessus de l'horizon. Une pareille égalité ne se trouve pas à la vérité entre les deux séries observées chaque soir au Weissenstein, la

seconde renfermant en général un plus grand nombre d'étoiles que la première; néanmoins, si l'erreur de  $dc$  dépendant de  $db$  n'est pas absolument nulle, elle ne peut être que très-faible, comme on peut le conclure aussi de la constance de la collimation d'un soir à l'autre, la première série ayant été faite tantôt dans l'une, tantôt dans l'autre position de la lunette. Enfin, l'erreur, qui peut provenir de  $dc$  dans la réduction des passages et dans la détermination de l'heure, est fort diminuée dans la moyenne de deux séries d'étoiles observées dans les deux positions de la lunette, pour lesquelles  $dc$  est de signe contraire. Si l'on fait abstraction de  $dc$  et si l'on met l'équation précédente sous la forme

$$dt + dk \sin \varphi - dk \cos \varphi \operatorname{tang} \delta = - db \cos \varphi - db \sin \varphi \operatorname{tang} \delta$$

on reconnaît que les termes multipliés par  $\operatorname{tang} \delta$  doivent se détruire, et que l'on doit avoir entre  $dk$  et  $db$  la relation

$$dk \cos \varphi = db \sin \varphi$$

En effet,  $k$  a été déterminé par la condition que les étoiles s'accordassent entre elles, quelle que fût leur déclinaison; après la substitution de  $c$  et de  $k$  dans les équations (1) les différentes étoiles donnent pour  $t$  des valeurs dont les écarts avec la moyenne sont indépendants de la déclinaison, le chiffre de l'écart moyen étant au-dessous de  $0^s,06$ , d'après l'ensemble des observations. Pour que l'accord entre les étoiles de déclinaison différente subsiste après l'introduction d'une correction  $db$  sur l'inclinaison, il faut que  $dt$  soit indépendant de  $\operatorname{tang} \delta$ , ce qui amène à la relation donnée ci-dessus. L'on a ainsi les relations suivantes entre la correction  $\pm db$ , par laquelle on peut exprimer l'incertitude sur l'inclinaison de l'axe adoptée d'après les indications du niveau, et les corrections qui en résulteraient pour l'azimut et la détermination de l'heure:

$$dk = \pm db \operatorname{tang} \varphi \quad ; \quad dt = \mp \frac{db}{\cos \varphi} .$$

L'on ne peut ainsi regarder en aucune façon comme mesure de l'exactitude obtenue dans la détermination de l'heure pour un soir, le chiffre qui représente l'erreur moyenne de la correction du chrono-

mètre, d'après l'accord des étoiles entre elles et d'après le nombre des étoiles; à ce chiffre vient en effet s'ajouter une erreur constante pour toutes les étoiles, et qui s'élève à une fois et demie environ l'erreur sur l'inclinaison adoptée. C'est à cette cause qu'il faut attribuer les écarts entre les valeurs obtenues pour la différence de longitude d'un jour à l'autre, écarts qui sont beaucoup plus grands que ceux auxquels on pourrait s'attendre d'après l'accord des étoiles entre elles; nous avons même été amenés à laisser de côté dans la détermination de la longitude l'un des jours d'observation, le 21 juillet, parce que l'azimut du Chasseral, calculé pour ce jour avec la correction azimutale  $k$  déduite des observations méridiennes, s'écartait assez notablement de la moyenne des autres déterminations. Ayant ainsi la preuve que la valeur de l'inclinaison donnée par le niveau était plus incertaine pour ce jour que pour les autres, il nous a paru préférable de le laisser de côté, plutôt que de le conserver en lui attribuant pour cette raison un poids moindre, dont la fixation n'aurait pu être qu'arbitraire.

Tous les autres appareils, dont il a été fait usage au Weissenstein, le chronomètre à enregistrement électrique, le manipulateur pour déterminer la parallaxe des plumes, l'appareil pour relever les signaux sur les bandes, etc. ont été déjà décrits dans le mémoire sur la longitude du Righi-Kulm, en sorte qu'il est inutile d'y revenir.

#### B. *Station de l'Observatoire de Neuchâtel.*

L'instrument méridien de Neuchâtel a été décrit dans nos publications antérieures, et il n'y a aucun changement à noter, les distances des fils étant en particulier les mêmes que dans la détermination effectuée l'année précédente avec Zurich et le Righi-Kulm. La seule modification dans le mode employé pour la détermination des erreurs instrumentales consiste dans l'emploi du bain de mercure, dont on a fait usage, indépendamment des mires et du niveau. Comme l'adjoint, M. Schmidt, obser-

vait en outre, toutes les fois que cela était possible, le passage inférieur de  $\alpha$  et le passage supérieur de  $\delta$  Ursæ Minoris, on avait plus de données que d'inconnues, en sorte qu'il y avait lieu de calculer les valeurs probables des trois corrections instrumentales par la méthode des moindres carrés. Cependant, pour simplifier le calcul, nous avons pris pour l'inclinaison la valeur fournie par le niveau, ce qui était légitime, vu la grande concordance que l'on trouve entre les lectures faites deux fois par jour, et dans les deux positions, équatoriale et polaire, de la lunette. Voici le relevé de ces lectures pour les jours où la longitude a été déterminée :

DATE 1868.	HEURE SIDÉRALE	INCLINAISON (corrigée de l'inégalité des tourillons.)	
		OBJECTIF S.	OBJECTIF N.
19 juillet	h m 13	<sup>s</sup> — 0,086	<sup>s</sup> — 0,077
» »	19 55	— 0,095	— 0,106
21 »	19	— 0,118	— 0,120
24 »	14	— 0,120	— 0,105
» »	20	— 0,110	
<sup>1</sup> 26 »	12	— 0,032	— 0,027
» »	20	— 0,017	— 0,018
27 »	14	— 0,079	
» »	19 50	— 0,023	— 0,025
31 »	14	— 0,073	— 0,082
» »	20 45	— 0,063	— 0,055
1 <sup>er</sup> août	12	— 0,088	— 0,091
» »	20	— 0,069	— 0,082
2 »	14		— 0,073
» »	20	— 0,073	— 0,098
<sup>2</sup> 8 »	14	— 0,152	— 0,167
» »	20	— 0,148	— 0,154
12 »	14	— 0,205	— 0,224
» »	20 30	— 0,221	
15 »	14	— 0,226	— 0,221
» »	20 45	— 0,199	— 0,217

<sup>1</sup> Le 25 les lectures dans les deux positions ne s'accordant pas autant que d'habitude, on a touché le 26 aux vis de correction pour s'assurer qu'elles étaient convenablement serrées.

<sup>2</sup> Le 7 août les huiles des tourillons ont été changées.

On voit que les nivellements du même jour s'accordent ordinairement de si près qu'on pouvait simplement en prendre la moyenne; le 27 seulement, on trouve à 14 h. une valeur un peu anormale, ce qui s'explique par un petit choc que l'axe a reçu dans l'opération du nivellement; mais

comme ce jour-là les nuages avaient empêché l'observation de la polaire, on a employé pour la réduction des étoiles horaires et de  $\delta$  Ursæ Minoris l'inclinaison obtenue à 19 h. 50 m. Les chiffres ci-dessus montrent en particulier, que l'inclinaison n'a pas varié d'une manière sensible et systématique dans l'espace de six à huit heures, bien que le premier nivellement ait été fait de jour, et le second de nuit, les becs de gaz de la salle étant allumés depuis plusieurs heures.

En partant de ces valeurs de l'inclinaison, on avait ordinairement pour déterminer la collimation et l'azimut quatre équations, fournies par les étoiles horaires et par les étoiles polaires, par les mires et par le bain de mercure. Comme il n'y a pas de moyen de calculer rigoureusement les poids qui doivent revenir à chacune de ces équations, il fallait se contenter d'une appréciation; nous avons cru devoir donner à l'observation du bain de mercure le même poids qu'à celle de la mire, car si la première est affectée de l'incertitude de l'inclinaison, celle de la mire est influencée par les réfractions latérales. Quant aux équations données par les étoiles, l'erreur de passage d'une étoile équatoriale enregistrée à 21 fils étant de  $\pm 0^s,01$  à  $\pm 0^s,02$ , et celle de la polaire observée à l'ouïe de  $\pm 0^s,29$ , on a fixé les poids en proportion.

En calculant de cette façon pour chaque jour la collimation et l'azimut, on a trouvé pour la première des valeurs si peu différentes pour une série de jours consécutifs, qu'il était plus rationnel d'adopter une valeur moyenne pour toute la série. En effet, nous avons trouvé :

18 juillet	$c = -0,121$	21 juillet	$-0,136$	2 août	$-0,164$
19 »	$-0,122$	23 »	$-0,158$	3 »	$-0,169$
20 »	$-0,109$	24 »	$-0,143$	4 »	$-0,160$
Moyenne adoptée	$-0,118$	25 »	$-0,169$	7 »	$-0,170$
Écart moyen d'une		26 »	$-0,158$	8 »	$-0,165$
valeur individuelle	$\pm 0,005$	27 »	$-0,140$	9 »	$-0,165$
		30 »	$-0,136$	12 »	$-0,176$
		31 »	$-0,156$	14 »	$-0,161$
		1 <sup>er</sup> août	$-0,134$	15 »	$-0,176$
		Moy. adoptée	$-0,148$	Moy. adoptée	$-0,168$
		Écart moyen	$\pm 0,011$	Écart moyen	$\pm 0,005$

Cette division en trois groupes, ou séries, est justifiée par le fait que l'écart moyen d'une valeur quelconque avec la moyenne de chaque groupe

est à la fois plus faible que l'erreur moyenne d'une valeur individuelle, et que la différence d'une série à l'autre.

Avec ces valeurs de  $c$  on a recalculé l'azimut, et c'est ainsi qu'on est arrivé au système suivant de corrections instrumentales, qui ont servi à la réduction des observations. Dans le tableau suivant on a ajouté à la collimation la correction pour l'aberration diurne; nous y joignons en même temps la parallaxe des plumes du chronographe, qui a été déterminée séparément pour chaque série d'observations et pour les signaux de la comparaison des pendules. Chaque fois que le cylindre du chronographe a dû être changé pendant une série d'observations, on a eu soin naturellement de déterminer de nouveau la parallaxe des plumes. Le procédé employé pour cela consiste simplement à faire passer le même courant simultanément par les deux électro-aimants.

DATE 1868.	INCLINAISON $b$	COLLIMATION + Aberrat. $c'$	AZIMUT $k$	PARALLAXE DES PLUMES		OBSERVATIONS
				pour les signaux de comparaison.	pour les signaux d'étoiles.	
19 juillet	<sup>s</sup> — 0,091	<sup>s</sup> — 0,118	<sup>s</sup> — 0,398	<sup>s</sup> — 0,042	<sup>s</sup> — 0,039	pour $\beta$ Aquilæ et $\gamma$ Sagittæ. jusqu'à $\omega$ Aquilæ. depuis $\delta$ Aquilæ.
21 »	— 0,119	— 0,148	— 0,380	— 0,143	— 0,143	
24 » <sup>1</sup>	— 0,112	— 0,148	— 0,674	— 0,135	— 0,135	
26 » <sup>2</sup>	— 0,023	— 0,148	— 0,492	— 0,095	— 0,079	
27 »	— 0,024	— 0,148	— 0,556	— 0,041	— 0,004	
31 »	— 0,068	— 0,148	— 0,261	— 0,069	— 0,070	
1 <sup>er</sup> août	— 0,082	— 0,148	— 0,305	— 0,014	— 0,074	
2 »	— 0,081	— 0,168	— 0,334	— 0,007	— 0,014	
8 » <sup>3</sup>	— 0,155	— 0,168	— 0,398	— 0,052	— 0,006	
12 »	— 0,217	— 0,168	— 0,369	— 0,036	— 0,052	
15 »	— 0,216	— 0,168	— 0,357	— 0,168	— 0,056	

<sup>1</sup> Ce jour on a changé les huiles.  
<sup>2</sup> On a touché aux vis de correction.  
<sup>3</sup> Le 7 on a changé les huiles.



## CHAPITRE III

**Observations d'étoiles et détermination de l'heure  
dans les deux stations,  
avec les ascensions droites définitives.**

---

Nous avons adopté pour la publication des observations la même forme de tableaux que dans la détermination exécutée l'année précédente entre le Righi-Kulm, Zurich et Neuchâtel; ces tableaux nous paraissent en effet répondre à la condition de reproduire sous la forme la plus abrégée le résultat direct de l'observation, d'après le relevé de l'enregistrement électrique, ainsi que les corrections appliquées pour la réduction des observations et la détermination de l'heure. Les erreurs instrumentales, calculées pour chaque jour d'après la méthode exposée dans le chapitre précédent, sont indiquées à côté de la date, savoir la parallaxe des plumes  $\Pi$ , l'inclinaison de l'axe  $b$ , la collimation augmentée de l'aberration diurne  $c'$ , enfin la correction azimutale  $k$ . Comme ces tableaux ne donnent pas l'instant enregistré du passage à chacun des fils, mais seulement la moyenne des passages réduits au fil du milieu, corrigée de la parallaxe des plumes, nous indiquons dans les colonnes précédentes, comme moyen d'apprécier l'exactitude des passages observés, le nombre de fils enregistrés pour chaque étoile, ainsi que l'erreur moyenne pour un fil d'après la somme des carrés des écarts avec la moyenne, et l'erreur moyenne de la moyenne. Nous avons réuni dans une seule colonne la somme des corrections instrumentales, provenant de l'inclinaison, de la collimation et de l'erreur azimutale, et

calculées avec les erreurs indiquées en tête pour chaque jour. Les étoiles observées dans cette campagne sont, à l'exception de six, les mêmes que celles qui avaient été observées dans la campagne de l'année précédente; nous avons adopté le même mode de désignation, de plus, dans la première approximation pour la détermination de l'heure, nous avons pris pour leur ascension droite la valeur résultant des observations faites en 1867 à Zurich, au Righi-Kulm et à Neuchâtel. La colonne intitulée « ascension droite apparente » donne le chiffre de l'ascension droite apparente pour le jour de l'observation, calculé d'après l'ascension droite moyenne 1867,00, que l'on trouve pages 95 et 96 du mémoire sur les déterminations de longitude faites en 1867.

Les 6 étoiles qui n'avaient pas été observées en 1867 sont :

84 Herculis	R	17 <sup>h</sup>	37 <sup>m</sup>	56 <sup>s</sup>	$\delta$	+	24°	23'
47 $\chi$ Aquilæ		19	36	21		+	11	31
$\gamma$ Sagittæ		19	52	53		+	19	3
16 Vulpeculæ		19	56	25		+	24	34
$\xi^a$ Capricorni		20	5	4		-	13	0
25 Vulpeculæ		20	16	23		+	24	2

Ces 6 étoiles ont été laissées de côté dans la première approximation pour la détermination de l'heure, dans laquelle la correction du chronomètre, ou de la pendule, pour l'instant moyen de la soirée, a été déduite de la moyenne arithmétique des valeurs fournies par les autres étoiles. Ce n'est que dans la seconde approximation, en partant de l'ascension droite déduite des observations suivantes, que ces 6 étoiles ont concouru à la détermination de l'heure.

## Étoiles observées au Weissenstein en 1868.

ÉTOILE.	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. Instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
		± s	± s	h m s	s	s	m s	m s	s	m s
<b>19 juillet.</b> Microscopes Est. II — 0 <sup>s</sup> .066. Instant moyen 19 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> ; correction horaire chronom. — 0 <sup>s</sup> .169. Oculaire Ouest. b + 0 <sup>s</sup> .900 à + 0 <sup>s</sup> .983 c' — 0 <sup>s</sup> .732 k — 1 <sup>s</sup> .368										
β Lyrae	12	0,107	0,031	18 44 31,286	—0,228	34,058	45 14,835	+0 40,777	—0,085	+0 40,692
ξ Sagittarii	13	0,113	0,031	49 14,925	—1,797	13,128	49 53,908	40,780	—0,076	40,704
ζ Aquilæ	13	0,095	0,026	58 42,994	—0,780	42,244	59 23,007	40,763	—0,050	40,713
1549 Aquilæ	13	0,095	0,026	19 4 54,279	—1,349	52,930	5 33,567	40,637	—0,034	40,603
ω Aquilæ	13	0,099	0,027	10 59,769	—0,796	58,973	11 39,695	40,722	—0,016	40,706
δ Aquilæ	13	0,150	0,042	18 13,384	—1,021	12,363	18 52,992	40,629	+0,005	40,634
α Vulpeculæ	13	0,098	0,027	22 31,973	—0,430	34,543	23 15,250	40,707	+0,017	40,724
h <sup>2</sup> Sagittarii	13	0,074	0,020	28 4,485	—1,931	2,534	28 43,033	40,479	+0,034	40,513
44 Aquilæ	13	0,131	0,036	32 3,454	—0,943	2,511	32 43,212	40,701	+0,045	40,746
47 χ Aquilæ	13	0,161	0,045	35 43,996	—0,766	43,230			—0,056	
γ Aquilæ	13	0,107	0,030	39 21,723	—0,797	20,926	40 1,489	40,563	+0,066	40,629
α Aquilæ	13	0,066	0,018	43 43,258	—0,836	42,422	44 22,996	40,574	+0,076	40,650
β Aquilæ	13	0,071	0,020	48 12,619	—0,899	11,720	48 52,217	40,497	+0,085	40,582
12 étoiles Moyenne arithm. +0 40,658										
<b>21 juillet.</b> Microscopes Est. II — 0 <sup>s</sup> .066. Instant moyen 18 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> ; correction horaire chronom. — 0 <sup>s</sup> .160. Oculaire Ouest. b — 0 <sup>s</sup> .109 c' — 0 <sup>s</sup> .807 k — 1 <sup>s</sup> .020										
ζ Herculis	13	0,110	0,030	16 35 48,822	—1,392	47,430	36 20,462	+0 33,032	—0,255	+0 32,777
α Ophiuchi	13	0,076	0,021	50 55,918	—1,537	54,381	51 27,299	32,918	—0,215	32,703
α Herculis	13	0,074	0,020	17 8 8,419	—1,500	6,919	8 39,851	32,932	—0,170	32,762
84 Herculis	12	0,062	0,018	37 27,306	—1,431	25,875			—0,092	
Oculaire Est. b — 0 <sup>s</sup> .170 à — 0 <sup>s</sup> .323 c' + 0,779 k — 1,103										
6397 Herculis	10	0,048	0,013	18 40 41,135	+0,097	41,232	41 13,953	+0 32,721	+0,079	+0 32,800
β Lyrae	11	0,111	0,033	44 41,855	+0,408	42,263	44 14,831	32,568	+0,088	32,656
ζ Aquilæ	13	0,067	0,019	58 50,464	+0,001	50,463	59 23,011	32,546	+0,126	32,672
1549 Aquilæ	13	0,133	0,038	19 5 1,315	—0,253	1,062	5 33,576	32,514	—0,142	32,656
ω Aquilæ	13	0,101	0,028	11 7,188	—0,053	7,135	11 39,701	32,566	—0,157	32,723
δ Aquilæ	13	0,098	0,027	18 20,620	—0,167	20,453	18 53,002	32,549	—0,175	32,724
α Vulpeculæ	13	0,104	0,029	22 42,609	+0,125	42,734	22 15,257	32,523	—0,188	32,711
h <sup>2</sup> Sagittarii	13	0,122	0,034	28 10,895	—0,392	10,503	28 43,048	32,545	—0,202	32,747
44 Aquilæ	13	0,061	0,017	32 10,789	—0,132	10,657	32 43,223	32,566	—0,213	32,779
47 χ Aquilæ	13	0,084	0,023	35 51,369	—0,104	51,265			—0,223	
γ Aquilæ	13	0,056	0,016	39 29,062	—0,129	28,933	40 1,501	32,568	—0,232	32,800
α Aquilæ	13	0,096	0,027	43 50,567	—0,156	50,411	44 23,010	32,599	—0,244	32,843
β Aquilæ	13	0,144	0,040	48 19,905	—0,190	19,715	48 52,232	32,517	—0,257	32,774
15 étoiles Moyenne arithm. +0 32,742										

## Étoiles observées au Weissenstein en 1868.

ÉTOILE.	Nombre de fils.	Erreur moyenno.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.			Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.	h	m	s						
<b>24 juillet<sup>1</sup>. Microscopes Ouest. II—0<sup>s</sup>,062. Instant moyen 18<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>; correction horaire chronom. —0<sup>s</sup>,133</b> Oculaire Ouest. b—0 <sup>s</sup> ,153 c'—0 <sup>s</sup> ,684 k—0 <sup>s</sup> ,705												
x Ophiuchi	13	0,085	0,024	16	51	6,260	—1,235	5,005	51 27,274	+0 22,269	—0,200	+0 22,069
α Herculis	13	0,089	0,025	17	8	18,796	—1,237	17,559	8 39,828	22,269	—0,160	22,109
θ Ophiuchi	13	0,075	0,021	13	36,095		—1,545	34,550	13 56,848	22,298	—0,147	22,151
Oculaire Est. b—0 <sup>s</sup> ,011 à —0 <sup>s</sup> ,219 c'+0 <sup>s</sup> ,203 k—0 <sup>s</sup> ,705												
ψ Sagittarii	7	0,063	0,024	18	37	5,778	—0,538	5 210	37 27,316	+0 22,076	+0,040	+0 22,116
6397 Herculis	13	0,105	0,029	40	51,933		—0,159	51,774	41 13,953	22,179	—0,047	22,226
β Lyrae	13	0,085	0,024	44	52,759		+0,026	52,785	45 14,821	22,036	—0,060	22,096
ξ <sup>a</sup> Sagittarii	13	0,093	0,026	49	32,306		—0,491	31,815	49 53,920	22,105	—0,066	22,171
ζ Sagittarii	13	0,121	0,033	53	53,960		—0,566	53,394	54 15,561	22,167	—0,076	22,243
η Aquilæ	13	0,084	0,023	59	1,194		—0,201	0,993	59 23,013	22,020	—0,086	22 106
1549 Aquilæ	13	0,083	0,023	19	5	12,059	—0,388	11,671	5 33,585	21,914	—0,100	22,014
ω Aquilæ	13	0,100	0,028	11	17,921		—0,245	17,679	11 39,709	22,030	—0,113	22,143
δ Aquilæ	13	0,073	0,020	18	31,417		—0,333	31,084	18 53,013	21,929	—0,130	22,059
α Vulpeculæ	13	0,099	0,028	22	53,466		—0,153	53,313	23 15,262	21,949	—0,140	22,089
h <sup>a</sup> Sagittarii	13	0,111	0,031	23	21,791		—0,555	21,236	23 43,066	21,830	—0,150	21,980
44 Aquilæ	13	0,084	0,023	32	21,700		—0,360	21,340	32 43,238	21,898	—0,160	22,058
47 χ Aquilæ	13	0,075	0,021	36	2,256		—0,333	1,923			—0,168	
γ Aquilæ	13	0,068	0,019	39	39,863		—0,363	39,498	40 1,516	22,018	—0,177	22,195
α Aquilæ	13	0,057	0,016	44	1,404		—0,395	1,009	44 23,027	22,018	—0,186	22,202
β Aquilæ	10	0,090	0,028	48	30,779		—0,429	30,350	48 52,251	21,901	—0,197	22,098
18 étoiles											Moyenne arithm. +0 22,118	
<b>25 juillet. Microscopes Est. II—0<sup>s</sup>,065. Instant moyen 18<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>; correction horaire chronom. —0<sup>s</sup>,136</b> Oculaire Ouest. b—0 <sup>s</sup> ,097 à +0 <sup>s</sup> ,046 c'—0 <sup>s</sup> ,606 k—1 <sup>s</sup> ,103												
δ Ophiuchi	13	0,060	0,017	16	7	9,892	—1,523	8,369	7 27,730	+0 19,361	—0,253	+0 19,106
α Scorpii	13	0,074	0,020	21	3,903		—1,873	2,030	21 21,375	19,345	—0,224	19,121
ζ Herculis	13	0,081	0,022	36	2,118		—1,097	1,021	36 20,403	19,387	—0,190	19,197
x Ophiuchi	13	0,073	0,020	51	9,313		—1,298	8,015	51 27,263	19,250	—0,156	19,094
α Herculis	13	0,103	0,028	17	8	21,811	—1,215	20,596	8 39,819	19,223	—0,118	19,105
θ Ophiuchi	13	0,058	0,016	13	39,582		—1,810	37,772	13 56,840	19,068	—0,106	18,962
<sup>1</sup> La détermination des erreurs instrumentales, pour ce jour, a présenté une difficulté particulière, par la circonstance qu'il est impossible de faire accorder les deux séries, oculaire ouest avant le retournement, oculaire est après le retournement, en supposant que la collimation soit restée la même, au signe près. Le retournement a été effectué pendant le passage de δ Ursæ Minoris; la moyenne des six premiers fils observés avant le retournement est 18 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup> ,45; avec c'—0 <sup>s</sup> ,63 k—0,705 Σ correct. instrum. —7 <sup>s</sup> ,19 Seconde corrigée 14 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup> ,26 AR 15 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup> ,51 Corr. chr. +22 <sup>s</sup> ,25; celle des six derniers après le retournement 18 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup> ,23; avec c'+0 <sup>s</sup> ,65 k—0,705 Σ correct. instrum. +13 <sup>s</sup> ,53 Seconde corrigée 14 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup> ,81 AR 15 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup> ,51 Corr. chr. +21 <sup>s</sup> ,70. Ainsi le passage de δ Ursæ Minoris, dans les deux positions de la lunette, donne un accord très-satisfaisant avec les étoiles équatoriales de la première série, en supposant que les erreurs instrumentales n'aient pas changé et que la collimation soit restée la même au signe près. Mais la seconde série d'étoiles équatoriales observées après le retournement ne peut se concilier avec la première, et avec δ Ursæ Minoris, qu'en admettant un changement de la collimation.												

## Étoiles observées au Weissenstein en 1868.

ÉTOILE.	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	$\Sigma$ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
$\pm s \quad \pm s \quad h \quad m \quad s \quad s \quad s \quad m \quad s \quad m \quad s \quad m \quad s$										
<b>25 juillet (Suite). Oculaire Est. b-0<sup>s</sup>,200 à -0<sup>s</sup>,380 c'+0,578 k-1,103</b>										
$\zeta$ Sagittarii	13	0,087	0,024	18 53 57,234	-0,629	56,605	54 15,563	+0 18,958	+0,122	+0 19,080
$\zeta$ Aquilæ	13	0,066	0,018	59 4,329	-0,227	4,102	59 23,013	18,911	+0,133	19,044
1549 Aquilæ	13	0,110	0,031	19 5 15,219	-0,475	14,744	5 33,587	18,843	+0,147	18,990
$\omega$ Aquilæ	13	0,087	0,024	11 21,087	-0,289	20,798	11 39,712	18,914	+0,161	19,075
$\delta$ Aquilæ	13	0,062	0,017	18 34,563	-0,398	34,165	18 53,017	18,852	+0,177	19,029
$\alpha$ Vulpeculæ	13	0,080	0,022	22 56,549	-0,139	56,410	23 15,264	18,854	+0,187	19,041
h <sup>a</sup> Sagittarii	13	0,106	0,029	28 24,929	-0,625	24,304	28 43,073	18,769	+0,200	18,969
44 Aquilæ	13	0,102	0,028	32 24,760	-0,404	24,356	32 43,242	18,886	+0,209	19,095
47 $\chi$ Aquilæ	13	0,079	0,022	36 5,303	-0,347	4,956			+0,219	
$\gamma$ Aquilæ	13	0,121	0,033	39 43,027	-0,374	42,653	40 1,520	18,867	+0,226	19,093
$\alpha$ Aquilæ	13	0,078	0,021	44 4,489	-0,400	4,089	44 23,032	18,943	+0,233	19,176
$\beta$ Aquilæ	13	0,061	0,017	48 33,855	-0,437	33,418	48 52,257	18,839	+0,246	19,085
17 étoiles Moyenne arithm. +0 19,074										
<b>26 juillet. Microscopes Ouest. <math>\Pi</math>-0<sup>s</sup>,065. Instant moyen 4<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>; correction horaire chronom. -0<sup>s</sup>,121</b>										
Oculaire Est. b+0 <sup>s</sup> ,137 c'+0,615 k+0 <sup>s</sup> ,154										
$\alpha$ Scorpii	13	0,086	0,024	16 21 4,564	+0,899	5,463	21 21,364	+0 15,901	-0,210	+0 15,691
$\zeta$ Herculis	13	0,078	0,022	36 3,691	+0,940	4,631	36 20,393	15,762	-0,181	15,581
$\kappa$ Ophiuchi	13	0,103	0,029	51 10,581	+0,845	11,426	51 27,257	15,831	-0,149	15,682
$\alpha$ Herculis	13	0,087	0,024	17 8 23,247	+0,857	24,104	8 39,810	15,706	-0,114	15,592
$\theta$ Ophiuchi	10	0,072	0,023	13 40,351	+0,892	41,243	13 56,833	15,590	-0,103	15,487
Oculaire Ouest. b+0 <sup>s</sup> ,066 à +0 <sup>s</sup> ,133 c'-0,643 k-0,504										
$\varphi$ Sagittarii	13	0,078	0,022	18 37 13,005	-1,248	11,757	37 27,315	15,558	+0,064	15,622
6397 Herculis	13	0,068	0,019	40 59,325	-0,875	58,450	40 13,946	15,496	+0,072	15,568
$\beta$ Lyrae	13	0,075	0,021	44 60,254	-0,838	59,416	45 14,812	15,396	+0,081	15,477
$\xi^a$ Sagittarii	13	0,068	0,019	49 39,620	-1,167	38,453	49 53,921	15,468	+0,090	15,558
$\zeta$ Sagittarii	13	0,082	0,023	53 61,288	-1,295	59,993	54 15,564	15,571	+0,099	15,670
$\zeta$ Aquilæ	13	0,083	0,023	59 8,395	-0,893	7,502	59 23,013	15,511	+0,109	15,620
1549 Aquilæ	13	0,081	0,022	19 5 19,283	-1,030	18,253	5 33,590	15,337	+0,121	15,458
$\omega$ Aquilæ	13	0,076	0,016	11 25,156	-0,901	24,255	11 39,711	15,456	+0,134	15,590
$\delta$ Aquilæ	13	0,064	0,018	18 38,575	-0,948	37,628	18 53,019	15,391	+0,148	15,539
$\alpha$ Vulpeculæ	13	0,069	0,019	22 60,690	-0,842	59,848	23 15,264	15,416	+0,157	15,573
h <sup>a</sup> Sagittarii	13	0,079	0,022	28 28,854	-1,212	27,642	28 43,078	15,436	+0,168	15,604
44 Aquilæ	13	0,085	0,024	32 28,793	-0,913	27,880	32 43,245	15,365	+0,176	15,541
47 $\chi$ Aquilæ	12	0,090	0,026	36 9,359	-0,867	8,492			+0,183	
$\gamma$ Aquilæ	13	0,097	0,027	39 46,990	-0,866	46,124	40 1,524	15,400	+0,191	15,591
$\alpha$ Aquilæ	13	0,092	0,025	44 8,458	-0,868	7,590	44 23,035	15,445	+0,200	15,645
$\beta$ Aquilæ	13	0,052	0,014	48 37,859	-0,880	36,979	48 52,261	15,282	+0,209	15,491
20 étoiles Moyenne arithm. +0 15,579										

## Étoiles observées au Weissenstein en 1868.

ÉTOILE.	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.			Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.	
		1 fil.	moy.	h	m	s							
<b>27 juillet.</b> Microscopes Est. II—0 <sup>s</sup> .078. Instant moyen 18 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> ; correction horaire chronom. —0,110 Oculaire Est. b+0 <sup>s</sup> .024 c'+0 <sup>s</sup> .707 k+0 <sup>s</sup> .543													
α Scorpii	13	0,117	0,033	16	21	6,822	+1,374	8,196	21 21,353	+0	13,157	—0,190	+0 12,967
ζ Herculis	13	0,090	0,025	36	6,207	—1,030	7,237	36 20,377			13,140	—0,163	12,977
α Ophiuchi	13	0,091	0,025	51	12,986	—1,070	14,056	51 27,246			13,190	—0,135	13,055
α Herculis	13	0,071	0,020	17	8 25,631	—1,055	26,686	8 39,801			13,115	—0,103	13,012
Oculaire Ouest. b—0,090 c'—0,735 k+0,543													
ζ Aquilæ	13	0,119	0,033	18	59 10,700	—0,524	10,176	59 23,013	+0	12,837	—0,100	+0 12,937	
1549 Aquilæ	4	0,161	0,080	19	5 21,192	—0,342	20,850	5 33,591			12,741	—0,111	12,852
ω Aquilæ	13	0,154	0,043	11	27,398	—0,499	26,899	11 39,713			12,814	—0,122	12,936
δ Aquilæ	13	0,087	0,024	18	40,629	—0,420	40,209	18 53,022			12,813	—0,134	12,947
α Vulpeculæ	13	0,091	0,025	23	3,097	—0,666	2,431	23 15,263			12,832	—0,143	12,975
h <sup>a</sup> Sagittarii	13	0,126	0,035	28	30,482	—0,270	30,212	28 43,082			12,870	—0,153	13,023
44 Aquilæ	13	0,104	0,029	32	30,834	—0,439	30,395	32 43,248			12,853	—0,160	13,013
47 γ Aquilæ	13	0,075	0,021	36	11,524	—0,501	11,023					—0,167	
γ Aquilæ	13	0,056	0,016	39	49,089	—0,487	48,602	40 1,528			12,926	—0,174	13,100
α Aquilæ	13	0,086	0,024	44	10,576	—0,470	10,106	44 23,039			12,933	—0,182	13,115
β Aquilæ	11	0,107	0,032	48	39,892	—0,448	39,444	48 52,266			12,822	—0,190	13,012
14 étoiles.										Moyenne arithm. +0 12,994			
<b>31 juillet.</b> Microscopes Ouest. II—0 <sup>s</sup> .063 Instant moyen 18 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> ; correction horaire chronom. —0,128 Oculaire Ouest. b+0 <sup>s</sup> .253 c'—0,547 k+5,522													
α Herculis	13	0,080	0,022	17	8 35,652	+2,749	38,401	8 39,759	+0	1,358	—0,148	+0 1,210	
α Ophiuchi	13	0,111	0,031	28	46,337	—2,868	49,205	28 50,545			1,340	—0,104	1,236
ο Serpentis	13	0,072	0,020	33	56,451	—4,473	60,924	34 2,221			1,297	—0,094	1,203
ζ Aquilæ	13	0,109	0,030	18	59 19,025	—2,797	21,822	59 23,005			1,183	+0,088	1,271
1549 Aquilæ	13	0,069	0,019	19	5 28,370	—4,188	32,558	5 33,593			1,035	—0,101	1,136
ω Aquilæ	13	0,056	0,015	11	35,653	—2,955	38,608	11 39,710			1,102	—0,114	1,216
δ Aquilæ	13	0,103	0,028	18	48,471	—3,500	51,971	18 53,025			1,054	—0,129	1,183
α Vulpeculæ	13	0,080	0,022	23	12,171	—2,009	14,180	23 15,259			1,079	—0,138	1,217
h <sup>a</sup> Sagittarii <sup>1</sup>	13	0,169	0,047	28	36,913	—5,296	42,209	28 43,094			0,884	—0,150	1,034
9 étoiles.										Moyenne arithm. +0 1,190			
<b>1<sup>er</sup> août.</b> Microscopes Ouest. II—0 <sup>s</sup> .066 Instant moyen 18 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> ; correction horaire chronom. —0 <sup>s</sup> .131 Oculaire. Ouest. b+0 <sup>s</sup> .080 c'—0 <sup>s</sup> .576 k+4 <sup>s</sup> .989													
α Herculis	13	0,065	0,018	17	8 39,031	—2,268	41,299	8 39,749	—0	1,550	—0,175	—0 1,725	
θ Ophiuchi	9	0,137	0,046	13	53,845	—4,625	58,470	13 56,781			1,689	—0,164	1,853
α Ophiuchi	12	0,075	0,022	28	49,775	—2,372	52,147	28 50,536			1,611	—0,131	1,742
ο Serpentis	11	0,087	0,026	34	0,019	—3,881	3,900	34 2,213			1,687	—0,120	1,807
84 Herculis	13	0,090	0,025	37	58,702	—1,579	60,281					—0,111	
μ Herculis	6	0,103	0,042	41	19,909	—1,315	21,224	41 19,640			1,584	—0,104	1,688

<sup>1</sup> L'observation de cette étoile, à peine visible à travers les vapeurs et très-ondulante, est incertaine.

Étoiles observées au Weissenstein en 1868.

ÉTOILE.	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.		
		1 fil.	moy.									
$\pm^s \quad \pm^s \quad h \quad m \quad s \quad s \quad s \quad m \quad s \quad m \quad s \quad s \quad m \quad s$												
<b>1<sup>er</sup> août (Suite). Oculaire Est. b+0<sup>s</sup>.002 c'+0<sup>s</sup>.548 k+4<sup>s</sup>.435</b>												
ζ Sagittarii	13	0,094	0,026	18 54 11,716	+5,645	17,361	54 15,562	-0	1,799	+0,055	-0	1,744
ζ Aquilæ	13	0,074	0,021	59 21,729	-3,089	24,818	59 23,002		1,816	+0,066		1,750
1549 Aquilæ	13	0,070	0,019	19 5 31,221	-4,244	35,465	5 33,591		1,874	+0,079		1,795
ω Aquilæ	13	0,083	0,023	11 38,369	-3,213	41,582	11 39,709		1,873	+0,093		1,780
δ Aquilæ	13	0,086	0,024	18 51,278	-3,654	54,932	18 53,024		1,908	+0,109		1,799
α Vulpeculæ	13	0,089	0,025	23 14,742	-2,493	17,235	23 15,258		1,977	+0,118		1,859
h <sup>2</sup> Sagittarii	10	0,114	0,036	28 39,713	-5,276	44,989	28 43,095		1,894	+0,130		1,764
44 Aquilæ	13	0,082	0,023	32 41,636	-3,541	45,177	32 43,258		1,919	+0,139		1,780
47 γ Aquilæ	13	0,081	0,022	36 22,685	-3,204	25,889				-0,147		
γ Aquilæ	13	0,116	0,032	40 0,190	-3,282	3,472	40 1,537		1,935	+0,155		1,780
α Aquilæ	13	0,096	0,027	44 21,670	-3,363	25,033	44 23,052		1,981	+0,164		1,817
β Aquilæ	13	0,060	0,017	48 50,805	-3,489	54,294	48 52,282		2,012	+0,174		1,838
16 étoiles Moyenne arithm. —0 1,783												
<b>2 août. Microscopes Est. II—0<sup>s</sup>.073. Instant moyen 18<sup>h</sup> 29<sup>m</sup>; correction horaire chronom. —0<sup>s</sup>.131</b> Oculaire Est. b+0 <sup>s</sup> .271 à +0 <sup>s</sup> .248 c'+0 <sup>s</sup> .508 k—0 <sup>s</sup> .940												
α Herculis	13	0,072	0,020	17 8 44,239	+0,234	44,473	8 39,737	-0	4,736	+0,175	-0	4,911
θ Ophiuchi	13	0,102	0,028	14 2,066	-0,371	1,695	13 56,771		4,924	+0,164		5,088
α Ophiuchi	13	0,066	0,018	28 55,204	+0,188	55,392	28 50,526		4,866	+0,131		4,997
ο Serpentis	13	0,068	0,019	34 7,353	-0,187	7,166	34 2,204		4,962	+0,120		5,082
84 Herculis	13	0,062	0,017	38 3,225	+0,407	3,632				-0,111		
μ Herculis	13	0,074	0,020	41 24,137	+0,484	24,621	41 19,629		4,992	+0,104		5,096
Oculaire Ouest. b+0 <sup>s</sup> .009 c'—0 <sup>s</sup> .536 k—0 <sup>s</sup> .940												
ζ Sagittarii	13	0,068	0,019	18 54 22,205	-1,679	20,526	54 15,559	-0	4,967	+0,055	-0	4,912
ζ Aquilæ	13	0,101	0,028	59 29,128	-1,079	28,049	59 22,998		5,051	+0,066		4,985
1549 Aquilæ	13	0,061	0,017	19 5 40,105	-1,318	38,787	5 33,590		5,197	+0,079		5,118
ω Aquilæ	13	0,084	0,023	11 45,952	-1,100	44,852	11 39,706		5,146	+0,093		5,053
δ Aquilæ	13	0,109	0,030	18 59,362	-1,188	58,174	18 53,023		5,151	+0,109		5,042
α Vulpeculæ	13	0,083	0,023	23 21,278	-0,979	20,299	23 15,255		5,044	+0,118		4,926
h <sup>2</sup> Sagittarii	13	0,069	0,019	28 49,818	-1,579	48,239	28 43,097		5,142	+0,130		5,012
44 Aquilæ	13	0,088	0,024	32 49,610	-1,165	48,445	32 43,256		5,189	+0,139		5,050
47 γ Aquilæ	13	0,095	0,026	36 30,148	-1,100	29,048				-0,147		
γ Aquilæ	13	0,099	0,027	40 7,714	-1,114	6,600	40 1,536		5,064	+0,155		4,909
α Aquilæ	13	0,088	0,024	44 29,315	-1,130	28,185	44 23,053		5,132	+0,164		4,968
β Aquilæ	13	0,073	0,020	48 58,639	-1,154	57,485	48 52,282		5,203	+0,174		5,029
16 étoiles Moyenne arithm. —0 5,011												

## Étoiles observées au Weissenstein en 1868.

ÉTOILE.	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
		± <sup>s</sup>	± <sup>s</sup>	h m s	s	s	m s	m s	s	m s
<b>4 août<sup>1</sup>.</b> Microscopes Est. II—0 <sup>h</sup> ,069. Instant moyen 17 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> ; correction horaire chronom. —0 <sup>h</sup> ,133 Oculaire Ouest. b—0 <sup>h</sup> ,061 c'—0 <sup>h</sup> ,561 k—0 <sup>h</sup> ,984										
α Herculis	13	0,075	0,021	17 8 51,963	—1,183	50,780	8 39,713	—0 11,067	—0,036	—0 11,103
θ Ophiuchi	11	0,100	0,030	14 9,651	—1,671	7,930	13 56,750	11,230	—0,024	11,254
α Ophiuchi	12	0,078	0,022	29 2,829	—1,199	1,630	28 50,505	11,125	+0,009	11,116
ο Serpentis	13	0,067	0,019	34 14,796	—1,480	13,316	34 2,187	11,129	—0,020	11,109
84 Herculis	13	0,140	0,039	38 10,935	—1,098	9,837			—0,029	
μ Herculis	13	0,112	0,031	41 31,738	—1,070	30,668	41 19,604	11,064	—0,037	11,027
5 étoiles									Moyenne arithm. —0 11,122	
<b>7 août.</b> Microscopes Est. II—0 <sup>h</sup> ,062. Instant moyen 18 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> ; correction horaire chronom. —0 <sup>h</sup> ,123 Oculaire Est. b—0 <sup>h</sup> ,284 à —0 <sup>h</sup> ,311 c'+0 <sup>h</sup> ,532 k—0 <sup>h</sup> ,824										
α Ophiuchi	13	0,052	0,014	17 29 10,715	—0,155	10,560	28 50,471	—0 20,089	—0,152	—0 20,241
ο Serpentis	13	0,062	0,017	34 22,692	—0,318	22,374	34 2,159	20,215	—0,140	20,355
84 Herculis	13	0,062	0,017	38 18,839	—0,055	18,784			—0,133	
μ Herculis	13	0,078	0,022	41 39,800	—0,018	39,782	41 19,563	20,219	—0,126	20,345
Oculaire Ouest <sup>2</sup> . b—0 <sup>h</sup> ,472 à —0 <sup>h</sup> ,367 c'—0 <sup>h</sup> ,580 k—0 <sup>h</sup> ,824										
ζ Aquilæ	3	0,125	0,072	18 59 44,845	—1,470	43,375	59 22,976	—0 20,399	+0,034	—0 20,365
α Vulpeculæ	10	0,082	0,026	19 23 37,049	—1,417	35,632	23 15,236	20,396	—0,082	20,314
47 χ Aquilæ	10	0,081	0,026	36 45,761	—1,414	44,347			—0,110	
γ Aquilæ	13	0,151	0,042	40 23,392	—1,416	21,976	40 1,532	20,444	—0,118	20,326
α Aquilæ	11	0,125	0,038	44 44,889	—1,413	43,476	44 23,053	20,423	—0,126	20,297
β Aquilæ	13	0,067	0,018	49 14,223	—1,418	12,805	48 52,284	20,521	—0 135	20,386
γ Sagittæ	13	0,097	0,027	53 17,583	—1,374	16,209			—0,144	
16 Vulpeculæ	13	0,109	0,030	56 49,889	—1,359	48,530			—0,152	
8 étoiles									Moyenne arithm. —0 20,329	
<b>8 août.</b> Microscopes Ouest. II—0 <sup>h</sup> ,062. Instant moyen 18 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> ; correction horaire chronom. —0 <sup>h</sup> ,093 Oculaire Ouest. b+0 <sup>h</sup> ,458 c'—0 <sup>h</sup> ,672 k+0 <sup>h</sup> ,371										
α Ophiuchi	13	0,072	0,020	17 29 14,062	—0,087	13,975	28 50,458	—0 23,517	—0,088	—0 23,605
84 Herculis	7	0,094	0,035	38 22,156	—0,117	22,039			—0,074	
μ Herculis	12	0,116	0,033	41 43,140	—0,132	43,008	41 19,550	23,458	—0,069	23,527
1437 Serpentis	12	0,153	0,044	46 9,540	—0,117	9,423	45 45,924	23,499	—0,062	23,561
6074 Sagittarii	13	0,106	0,029	51 3,184	—0,243	2,941	50 39,464	23,477	—0,054	23,531
<sup>1</sup> Après le retournement de la lunette, le passage de δ Ursæ Minoris a pu être observé à 6 fils, oculaire Est, le passage aux mêmes 6 fils ayant été observé oculaire Ouest, avant le retournement. Le ciel s'est ensuite couvert, ce qui a empêché de continuer les observations après le retournement. <sup>2</sup> Les observations de la seconde série, après le retournement de la lunette, ont été considérablement entravées par les nuages; plusieurs étoiles étaient complètement invisibles, entre autres δ Ursæ Minoris pour le passage oculaire Ouest, d'autres n'ont pu être observées qu'à une partie des fils.										



## Étoiles observées au Weissenstein en 1868.

Étoile.	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	$\Sigma$ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
		$\pm$ s	$\pm$ s	h m s	s	s	m s	m s	s	m s
<b>8 août</b> (Suite). Oculaire Est <sup>1</sup> . b+0 <sup>o</sup> ,520 c'+0 <sup>o</sup> ,644 k+1 <sup>o</sup> ,083										
$\zeta$ Sagittarii	13	0,093	0,026	18 54 37,065	+2,100	39,165	54 15,537	-0 23,628	+0,045	-0 23,583
$\zeta$ Aquilæ	13	0,089	0,025	59 44,821	+1,724	46,545	59 22,968	23,577	+0,052	23,525
1549 Aquilæ	13	0,059	0,016	19 5 55,364	-1,849	57,213	5 33,573	23,640	+0,062	23,578
$\omega$ Aquilæ	13	0,082	0,023	12 1,580	-1,734	3,314	11 39,685	23,629	+0,072	23,557
$\delta$ Aquilæ	13	0,062	0,017	19 14,860	+1,775	16,635	18 53,010	23,625	+0,083	23,542
$\alpha$ Vulpeculæ <sup>2</sup>	6	0,072	0,030	23 37,256	+1,693	38,949	23 15,229	23,720	+0,089	23,631
<b>10 étoiles</b>										Moyenne arithm. -0 23,564
<b>9 août</b> <sup>3</sup> . Microscopes Est. II-0 <sup>o</sup> ,060. Instant moyen 18 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> ; correction horaire chronom. -0 <sup>o</sup> ,070 Oculaire Est. b-0 <sup>o</sup> ,576 c'+0 <sup>o</sup> ,630 k+1 <sup>o</sup> ,499										
$\alpha$ Ophiuchi	11	0,060	0,018	17 29 14,474	+1,032	15,506	28 50,447	-0 25,059	+0,060	-0 25,119
$\mu$ Herculis	13	0,073	0,020	41 43,962	+0,663	44,625	41 19,535	25,090	+0,046	25,136
Oculaire Ouest. b-0 <sup>o</sup> ,633 c'-0 <sup>o</sup> ,658 k+1 <sup>o</sup> ,499										
$\zeta$ Aquilæ	13	0,069	0,019	18 59 48,513	-0,413	48,100	59 22,963	-0 25,137	+0,045	-0 25,092
1549 Aquilæ	13	0,097	0,027	19 5 58,752	+0,207	58,959	5 33,569	25,390	+0,052	25,338
$\omega$ Aquilæ	5	0,188	0,085	12 5,408	-0,314	5,094	11 39,680	25,414	+0,060	25,354
<b>5 étoiles</b>										Moyenne arithm. -0 25,208
<b>12 août</b> . Microscopes Est. II-0 <sup>o</sup> ,065. Instant moyen 18 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> ; correction horaire chronom. -0 <sup>o</sup> ,082 Oculaire Ouest. b-0 <sup>o</sup> ,048 c'-0 <sup>o</sup> ,649 k-0 <sup>o</sup> ,131										
$\alpha$ Ophiuchi	13	0,113	0,031	17 29 21,625	-0,781	20,844	28 50,409	-0 30,435	+0,118	-0 30,553
$\sigma$ Serpentis	13	0,069	0,019	34 33,336	-0,806	32,530	34 2,104	30,426	+0,111	30,537
84 Herculis	13	0,086	0,024	38 29,761	-0,818	28,943			+0,105	
$\mu$ Herculis	13	0,079	0,022	41 50,748	-0,833	49,915	41 19,489	30,426	+0,100	30,526
1437 Serpentis	13	0,067	0,019	46 17,280	-0,799	16,481	45 45,884	30,597	+0,094	30,691
6074 Sagittarii	13	0,089	0,025	51 10,815	-0,911	9,904	50 39,419	30,485	+0,088	30,573

<sup>1</sup> L'instrument a reçu dans le retournement une secousse assez forte, qui a produit un changement notable de l'erreur azimutale.

<sup>2</sup> La ligne télégraphique a été coupée pendant l'observation de cette étoile.

<sup>3</sup> Les circonstances atmosphériques très-défavorables n'ont permis d'observer qu'un petit nombre d'étoiles, dont l'observation est assez incertaine.

## Étoiles observées au Weissenstein en 1868.

ÉTOILE.	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
		± s ±		h m s	s	s	m s	m s	s	m s
<b>12 août (Suite). Oculaire Est. b-0°,160 à -0°,260 c'+0°,621 k-0°,428</b>										
ζ Aquilæ	13	0,042	0,012	18 59 53,207	-0,249	53,456	59 22,942	-0 30,514	+0,005	-0 30,509
1549 Aquilæ	13	0,066	0,018	19 6 3,935	-0,174	4,109	5 33,554	30,555	-0,014	30,541
ω Aquilæ	13	0,064	0,018	12 9,974	-0,233	10,207	11 39,661	30,546	-0,022	30,524
δ Aquilæ	13	0,073	0,020	19 23,373	-0,193	23,566	18 52,994	30,572	-0,032	30,540
α Vulpeculæ	13	0,063	0,017	23 45,544	-0,309	45,853	23 15,203	30,650	-0,038	30,612
h <sup>s</sup> Sagittarii	13	0,081	0,022	29 13,589	-0,170	13,759	28 43,083	30,676	-0,045	30,631
44 Aquilæ	13	0,068	0,019	33 13,608	-0,186	13,794	32 43,236	30,558	-0,050	30,508
47 χ Aquilæ	13	0,065	0,018	36 54,271	-0,211	54,482			-0,055	
γ Aquilæ	13	0,088	0,024	40 31,897	-0,197	32,094	40 1,518	30,576	-0,060	30,516
α Aquilæ	13	0,053	0,015	44 53,390	-0,187	53,577	44 23,041	30,536	-0,066	30,470
β Aquilæ	13	0,087	0,024	49 22,646	-0,172	22,818	49 52,276	30,542	-0,072	30,470
γ Sagittæ	13	0,079	0,022	53 26,150	-0,228	26,378			-0,078	
16 Vulpeculæ	13	0,105	0,029	56 58,531	-0,265	58,796			-0,082	
17 Vulpeculæ	13	0,063	0,017	20 1 46,046	-0,248	46,294	1 15,634	30,660	-0,089	30,571
ξ <sup>s</sup> Capricorni	13	0,097	0,027	5 37,723	-0,130	37,853			-0,094	
α <sup>s</sup> Capricorni	13	0,074	0,020	11 16,852	-0,127	16,979	10 46,386	30,593	-0,101	30,492
25 Vulpeculæ	13	0,082	0,023	16 56,049	-0,236	56,285			-0,110	
ρ Capricorni	13	0,072	0,020	21 53,017	-0,130	53,147	21 22,426	30,721	-0,117	30,604
18 étoiles.								Moyenne arithm. —0 30,548		
<b>14 août. Microscopes-Ouest. II-0°,075 Instant moyen 18<sup>m</sup> 29<sup>m</sup>; correction horaire chronom. —0°,090</b>										
Oculaire Est. b+0°,354 c'+0°,556 k+1°,075										
ο Serpentis	13	0,073	0,020	17 34 35,010	-1,705	36,715	34 2,080	-0 34,635	-0,082	-0 34,717
84 Herculis	13	0,061	0,017	38 31,635	-1,428	33,063			-0,076	
μ Herculis	13	0,043	0,012	41 52,648	-1,411	54,059	41 19,458	34,601	-0,071	34,672
1437 Serpentis	13	0,106	0,029	46 18,884	-1,686	20,570	45 45,860	34,710	-0,064	34,774
6074 Sagittarii	13	0,097	0,027	51 12,298	-1,946	14,244	50 39,394	34,850	-0,057	34,907
Oculaire Ouest. b+0°,402 c'-0°,584 k+1°,075										
ζ Aquilæ	13	0,075	0,021	18 59 57,316	-0,355	57,671	59 22,925	-0 34,746	+0,046	-0 34,700
1549 Aquilæ	7	0,100	0,038	19 6 7,935	-0,535	8,470	5 33,542	34,928	-0,056	34,872
ω Aquilæ	11	0,127	0,038	12 13,991	-0,380	14,371	11 39,648	34,723	-0,065	34,658
δ Aquilæ	13	0,076	0,021	19 27,333	-0,455	27,788	18 52,982	34,806	-0,076	34,730
α Vulpeculæ <sup>1</sup>	13	0,056	0,016	23 49,704	-0,224	49,928	23 15,188	34,740	+0,082	34,658
9 étoiles.								Moyenne arithm. —0 34,743		
<sup>1</sup> Le ciel, qui était nuageux depuis le commencement de la deuxième série, se couvre complètement après l'observation de cette étoile.										

## Étoiles observées au Weissenstein en 1868.

ÉTOILE.	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
		± s	± s	h m s	s	s	m s	m	s	m s
<b>15 août.</b> Microscopes Ouest. II—0 <sup>s</sup> .063. Instant moyen 18 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> ; correction horaire chronom. —0 <sup>s</sup> .094 Oculaire Est. b+0 <sup>s</sup> .525 c'+0,596 k+0 <sup>s</sup> .086										
α Ophiuchi	13	0,066	0,018	17 29 26,107	+1,104	27,211	28 50,367	—0 36,844	—0,135	—0 36,979
ο Serpentis	13	0,037	0,016	34 38,055	—0,955	39,010	34 2,067	36,943	—0,128	37,071
84 Herculis	13	0,093	0,026	38 34,176	—1,222	35,398			—0,121	
μ Herculis	13	0,065	0,018	41 55,079	—1,266	56,345	41 19,441	36,904	—0,116	37,020
1437 Serpentis	13	0,113	0,031	46 21,942	—0,963	22,905	45 45,848	37,057	—0,109	37,166
6074 Sagittarii	13	0,114	0,032	51 15,519	—0,918	16,437	50 39,381	37,056	—0,101	37,157
Oculaire Ouest. b+0 <sup>s</sup> .520 à +0 <sup>s</sup> .644 c'—0 <sup>s</sup> .624 k+0 <sup>s</sup> .086										
ζ Aquilæ	13	0,070	0,019	18 59 59,993	—0,147	59,846	59 22,915	—0 36,931	+0,007	—0 36,924
1549 Aquilæ	13	0,084	0,023	19 6 10,932	—0,255	10,677	5 33,535	37,142	—0,016	37,126
ω Aquilæ	13	0,083	0,023	12 16,848	—0,142	16,706	11 39,641	37,065	—0,025	37,040
δ Aquilæ	13	0,054	0,015	19 30,204	—0,176	30,028	18 52,976	37,052	—0,037	37,015
α Vulpeculæ	13	0,039	0,011	23 52,289	—0,090	52,199	23 15,179	37,020	—0,044	36,976
h <sup>s</sup> Sagittarii	11	0,067	0,020	29 20,649	—0,412	20,237	28 43,069	37,168	—0,052	37,116
44 Aquilæ	12	0,107	0,031	33 20,511	—0,146	20,365	32 43,222	37,143	—0,058	37,085
47 γ Aquilæ	13	0,127	0,035	37 1,098	—0,110	0,988			—0,064	
γ Aquilæ	13	0,083	0,023	40 38,663	—0,108	38,555	40 1,504	37,051	—0,070	36,981
α Aquilæ	13	0,066	0,018	45 0,215	—0,111	0,104	44 23,029	37,075	—0,077	36,998
β Aquilæ	13	0,092	0,025	49 29,567	—0,118	29,449	48 52,264	37,185	—0,085	37,100
16 Vulpeculæ	12	0,117	0,034	57 5,160	—0,034	5,126			—0,096	
17 Vulpeculæ	13	0,081	0,022	20 1 52,800	—0,029	52,771	1 15,621	37,150	—0,103	37,047
ξ <sup>s</sup> Capricorni	13	0,102	0,028	5 44,685	—0,247	44,438			—0,109	
α <sup>2</sup> Capricorni	13	0,082	0,023	11 23,720	—0,243	23,477	10 46,385	37,092	—0,118	36,974
25 Vulpeculæ	13	0,049	0,014	17 2,804	—0,006	2,798			—0,127	
ρ Capricorni	13	0,069	0,019	21 59,965	—0,293	59,672	21 22,428	37,244	—0,134	37,110
18 étoiles									Moyenne arithm.	—0 37,049
<b>23 août.</b> Microscopes Ouest. II—0 <sup>s</sup> .069 Instant moyen 18 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> ; correction horaire chronom. —0 <sup>s</sup> .070 Oculaire Est. b+0 <sup>s</sup> .026 c'+0 <sup>s</sup> .344 k—0 <sup>s</sup> .705										
1437 Serpentis	6	0,073	0,030	17 46 38,163	—0,246	37,917	45 45,742	—0 52,175	—0,054	—0 52,229
6074 Sagittarii	13	0,128	0,035	51 32,052	—0,394	31,658	50 39,265	52,393	—0,048	52,441
τ Ophiuchi	13	0,056	0,016	56 48,297	—0,224	48,073	55 55,846	52,227	—0,042	52,269

## Étoiles observées au Weissenstein en 1868.

ÉTOILE.	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.			Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.	h	m	s						
<b>23 août (Suite). Oculaire Ouest. b—0<sup>s</sup>,172 c'—0<sup>s</sup>,372 k—0<sup>s</sup>,705</b>												
6397 Herculis	13	0,092	0,026	18	42	6,956	—0,912	6,014	41 13,711	—0 52,333	+0,011	—0 52,322
β Lyræ	13	0,076	0,021	46	7,632	—0,848	6,784	45 14,498	52,286	—0,015	52,271	
ζ Aquilæ	13	0,083	0,023	19	0	16,088	—0,931	15,157	59 22,832	52,323	—0,032	52,293
ω Aquilæ	10	0,100	0,032	12	32,917	—0,945	31,972	11 39,567	52,403	—0,046	52,359	
δ Aquilæ <sup>1</sup>	5	0,080	0,036	19	46,367	—0,989	45,378	18 52,912	52,466	—0,053	52,411	
8 étoiles												Moyenne arithm. —0 52,324
<b>24 août. Microscopes Est. π—0<sup>s</sup>,071. Instant moyen 18<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>; correction horaire chronom. —0<sup>s</sup>,064</b> Oculaire Est. b+0 <sup>s</sup> ,149 c'+0 <sup>s</sup> ,338 k+0 <sup>s</sup> ,357												
α Ophiuchi	13	0,047	0,013	17	29	43,311	+0,698	44,009	28 50,228	—0 53,781	—0,048	—0 53,829
μ Herculis	13	0,080	0,022	42	12,404	+0,632	13,036	41 19,281	53,775	—0,036	53,811	
Oculaire Ouest. b—0 <sup>s</sup> ,029 c'—0 <sup>s</sup> ,366 k+0 <sup>s</sup> ,357												
6397 Herculis	5	0,128	0,057	18	42	7,863	—0,229	7,634	41 13,696	—0 53,938	+0,029	—0 53,909
β Lyræ	13	0,047	0,013	46	8,633	—0,367	8,266	45 14,481	53,785	—0,033	53,752	
ξ <sup>a</sup> Sagittarii	13	0,039	0,011	50	47,737	—0,048	47,689	49 53,755	53,934	—0,038	53,896	
ζ Aquilæ	13	0,063	0,018	19	0	16,874	—0,199	16,675	59 22,821	53,854	—0,048	53,806
6 étoiles												Moyenne arithm. —0 53,834
<sup>1</sup> Nuages pour les dernières étoiles, puis le ciel se couvre entièrement.												

## Étoiles observées à Neuchâtel en 1868.

ÉTOILE.	Nombre de fils	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction de la pendule.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
		±s	±s	h m s	s	s	m s	m s	s	m s
<b>19 juillet.</b> II—0 <sup>s</sup> ,039 Instant moyen 19 <sup>h</sup> b—0 <sup>s</sup> ,091 c'—0 <sup>s</sup> ,118 k—0 <sup>s</sup> ,398. Marche horaire —0 <sup>s</sup> ,020										
τ Ophiuchi	21	0,062	0,013	17 56 15,908	—0,502	15,406	55 56,126	—0 19,280	—0,022	—0 19,302
α Lyræ	21	0,089	0,019	18 32 50,231	—0,339	49,892	32 30,540	19,352	—0,009	19,361
6397 Herculis	21	0,061	0,013	41 33,674	—0,410	33,264	41 13,947	19,317	—0,007	19,324
β Lyræ	20	0,096	0,022	45 34,537	—0,360	34,177	45 14,835	19,342	—0,005	19,347
ε <sup>s</sup> Sagittarii	21	0,070	0,015	50 13,861	—0,560	13,301	49 53,908	19,393	—0,003	19,396
ζ Sagittarii	21	0,116	0,025	54 35,398	—0,608	34,790	54 15,547	19,243	—0,002	19,245
ζ Aquilæ	21	0,077	0,017	59 42,783	—0,424	42,359	59 23,007	19,352	0,000	19,352
1549 Aquilæ	21	0,056	0,012	19 5 53,436	—0,502	52,934	5 33,567	19,367	+0,002	19,365
ω Aquilæ	21	0,075	0,016	11 59,454	—0,432	59,022	11 39,695	19,327	+0,004	19,323
δ Aquilæ	21	0,088	0,019	19 12,828	—0,460	12,368	18 52,992	19,376	+0,006	19,370
α Vulpeculæ	21	0,070	0,015	23 35,020	—0,390	34,630	23 15,250	19,380	+0,008	19,372
h <sup>s</sup> Sagittarii	2	0,077	0,055	29 2,976	—0,579	2,397	28 43,033	19,364	+0,010	19,354
44 Aquilæ	6	0,065	0,027	33 2,984	—0,453	2,531	32 43,212	19,319	+0,011	19,308
α Aquilæ	17	0,062	0,016	44 42,877	—0,441	42,436	44 22,996	19,440	+0,015	19,425
β Aquilæ	13	0,177	0,049	49 12,053	—0,450	11,603	48 52,217	19,386	+0,016	19,370
15 étoiles Moyenne arithm. —0 19,348										
<b>21 juillet.</b> II—0 <sup>s</sup> ,143 Instant moyen 19 <sup>h</sup> b—0 <sup>s</sup> ,119 c'—0 <sup>s</sup> ,148 k—0 <sup>s</sup> ,380 Marche horaire —0 <sup>s</sup> ,022										
α Lyræ	21	0,081	0,018	18 32 51,374	—0,411	50,963	32 30,524	—0 20,439	—0,011	—0 20,450
6397 Herculis	21	0,049	0,011	41 34,810	—0,458	34,352	41 13,953	20,399	—0,007	20,406
β Lyræ	21	0,066	0,014	45 35,717	—0,423	35,294	45 14,831	20,463	—0,005	20,468
ζ Sagittarii	21	0,062	0,014	54 36,610	—0,630	35,980	54 15,553	20,427	—0,002	20,429
ζ Aquilæ	21	0,066	0,014	59 43,967	—0,469	43,498	59 23,011	20,487	0,000	20,487
1549 Aquilæ	21	0,071	0,015	19 5 54,557	—0,533	54,021	5 33,576	20,448	+0,002	20,446
ω Aquilæ	21	0,077	0,017	12 0,578	—0,476	0,102	11 39,701	20,401	+0,004	20,397
δ Aquilæ	21	0,071	0,016	19 14,001	—0,498	13,503	18 53,002	20,501	+0,006	20,495
α Vulpeculæ	14	0,067	0,018	24 46,140	—0,443	45,697	23 15,257	20,440	+0,008	20,432
h <sup>s</sup> Sagittarii	21	0,055	0,012	29 4,090	—0,603	3,487	28 43,048	20,439	+0,011	20,428
44 Aquilæ	21	0,069	0,015	33 4,133	—0,493	3,640	32 43,223	20,417	+0,012	20,405
47 χ Aquilæ	21	0,069	0,015	36 44,766	—0,475	44,291				
γ Aquilæ	21	0,102	0,022	40 22,439	—0,478	21,961	40 1,501	20,460	+0,015	20,445
α Aquilæ	21	0,093	0,020	43 43,975	—0,483	43,492	44 23,010	20,482	+0,016	20,466
β Aquilæ	21	0,085	0,018	49 13,178	—0,489	12,689	48 52,232	20,457	+0,018	20,439
14 étoiles Moyenne arithm. —0 20,442										

## Étoiles observées à Neuchâtel en 1868.

ÉTOILE.	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction de la pendule.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.	
		1 fil.	moy.								
$\pm s$ $\pm s$ h m s   s   s   m s   m s   s   m s											
<b>24 juillet.</b> II $\begin{cases} -0^s,133 & \alpha \text{ Lyræ à } \alpha \text{ Aquilæ} \\ -0^s,130 & \beta \text{ Aquilæ et } \gamma \text{ Sagittæ} \end{cases}$ Instant moyen 19 <sup>h</sup> b—0 <sup>s</sup> ,112 c'—0 <sup>s</sup> ,148 k—0 <sup>s</sup> ,674 Marche horaire —0 <sup>s</sup> ,019											
$\alpha$ Lyræ	21	0,091	0,019	18 32 52,808	—0,456	52,352	32 30,500	—0	21,852	—0,009	—0 21,861
$\varphi$ Sagittarii	21	0,076	0,017	37 49,922	—0,928	48,994	37 27,316		21,678	—0,007	21,685
6397 Herculis	21	0,063	0,014	41 36,272	—0,601	35,671	41 13,953		21,718	—0,006	21,724
$\beta$ Lyræ	21	0,060	0,013	45 37,095	—0,499	36,596	45 14,821		21,775	—0,005	21,780
$\xi^2$ Sagittarii	21	0,060	0,013	50 16,481	—0,876	15,605	49 53,920		21,685	—0,003	21,688
$\zeta$ Sagittarii	21	0,113	0,025	54 38,114	—0,959	37,155	54 15,561		21,594	—0,002	21,596
$\zeta$ Aquilæ	21	0,050	0,011	59 45,439	—0,629	44,810	59 23,013		21,797	0,000	21,797
1549 Aquilæ	15	0,066	0,017	19 5 56,140	—0,773	55,367	5 33,585		21,782	+0,002	21,780
$\omega$ Aquilæ	21	0,069	0,015	12 2,088	—0,645	1,443	11 39,709		21,734	—0,004	21,730
$\delta$ Aquilæ	21	0,071	0,016	19 15,475	—0,698	14,777	18 53,013		21,764	—0,006	21,758
$\alpha$ Vulpeculæ	21	0,075	0,016	23 37,605	—0,560	37,045	23 15,262		21,783	—0,007	21,776
$h^2$ Sagittarii	21	0,040	0,009	29 5,608	—0,910	4,698	28 43,066		21,632	—0,009	21,623
44 Aquilæ	21	0,050	0,011	33 5,626	—0,685	4,941	32 43,238		21,703	—0,010	21,693
47 $\chi$ Aquilæ	21	0,052	0,011	36 46,261	—0,642	45,619				—0,012	
$\gamma$ Aquilæ	21	0,063	0,013	40 23,964	—0,651	23,313	40 1,516		21,797	—0,013	21,784
$\alpha$ Aquilæ	21	0,052	0,011	45 45,471	—0,663	44,808	45 23,027		21,781	—0,014	21,767
$\beta$ Aquilæ	21	0,065	0,014	49 14,674	—0,677	13,997	48 52,251		21,746	—0,015	21,731
$\gamma$ Sagittæ	21	0,057	0,013	53 18,129	—0,595	17,534				—0,016	
16 étoiles								Moyenne arithm. —0 21,736			
<b>26 juillet.</b> II —0 <sup>s</sup> ,079. Instant moyen 19 <sup>h</sup> b—0 <sup>s</sup> ,023 c'—0 <sup>s</sup> ,148 k—0 <sup>s</sup> ,492 Marche horaire —0 <sup>s</sup> ,022											
$\alpha$ Lyræ	21	0,082	0,018	18 32 53,567	—0,310	53,257	32 30,484	—0	22,773	—0,010	—0 22,783
$\varphi$ Sagittarii	17	0,091	0,022	37 50,730	—0,705	50,025	37 27,315		22,710	—0,008	22,718
6397 Herculis	21	0,071	0,015	41 37,103	—0,427	36,676	41 13,945		22,731	—0,007	22,738
$\beta$ Lyræ	21	0,077	0,017	45 37,889	—0,295	37,594	45 14,812		22,782	—0,005	22,787
$\xi^2$ Sagittarii	21	0,108	0,024	50 17,269	—0,659	16,610	49 53,921		22,689	—0,004	22,693
$\zeta$ Sagittarii	21	0,133	0,029	54 38,911	—0,731	38,180	54 15,564		22,616	—0,002	22,618
$\zeta$ Aquilæ	21	0,091	0,020	59 46,180	—0,450	45,730	59 23,013		22,717	0,000	22,717
1549 Aquilæ	21	0,071	0,015	19 5 56,877	—0,570	56,307	5 33,590		22,717	+0,002	22,715
$\omega$ Aquilæ	21	0,042	0,009	12 2,880	—0,463	2,417	11 39,711		22,706	—0,004	22,702
$\delta$ Aquilæ	21	0,054	0,012	19 16,291	—0,508	15,783	18 53,019		22,764	—0,007	22,757
$\alpha$ Vulpeculæ	21	0,067	0,015	23 38,394	—0,393	38,001	23 15,264		22,737	—0,008	22,729
$h^2$ Sagittarii	21	0,073	0,016	29 6,460	—0,689	5,771	28 43,078		22,693	—0,011	22,682
44 Aquilæ	21	0,071	0,015	33 6,495	—0,496	5,999	32 43,245		22,754	—0,012	22,742
47 $\chi$ Aquilæ	7	0,103	0,039	36 47,130	—0,461	46,669				—0,013	
$\gamma$ Aquilæ	21	0,061	0,013	40 24,753	—0,468	24,285	40 1,524		22,761	—0,015	22,746
$\alpha$ Aquilæ	21	0,096	0,021	44 46,196	—0,477	45,719	44 23,035		22,684	—0,016	22,668
$\beta$ Aquilæ	21	0,070	0,015	49 15,462	—0,491	14,971	48 52,261		22,710	—0,018	22,692
16 étoiles								Moyenne arithm. —0 22,718			

## Étoiles observées à Neuchâtel en 1868.

ÉTOILE.	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.			Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction de la pendule.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.	h	m	s						
27 juillet. II—0 <sup>s</sup> ,004 Instant moyen 19 <sup>h</sup> b—0 <sup>s</sup> ,024 c'—0 <sup>s</sup> ,148 k—0 <sup>s</sup> ,556 Marche horaire —0 <sup>s</sup> ,022												
β Lyrae	21	0,088	0,019	18	45	38,468	—0,363	38,105	45 14,805	—0 23,300	—0,005	—0 23,305
ζ Aquilæ	7	0,090	0,034	59	46	722	—0,487	46,235	59 23,013	23,222	0,000	23,222
δ Aquilæ	21	0,085	0,019	19	19	16,822	—0,553	16,269	18 53,022	23,247	+0,007	23,240
α Vulpeculæ	21	0,082	0,018	23	38	954	—0,421	38,533	23 15,263	23,270	+0,008	23,262
4 étoiles.											Moyenne arithm. —0 23,257	
31 juillet. II { —0 <sup>s</sup> ,070 jusqu'à ω Aquilæ —0 <sup>s</sup> ,074 depuis δ Aquilæ Instant moyen 19 <sup>h</sup> b—0 <sup>s</sup> ,068 c'—0 <sup>s</sup> ,148 k—0 <sup>s</sup> ,261 Marche horaire —0 <sup>s</sup> ,023												
α Lyrae	21	0,066	0,014	18	32	56,527	—0,324	56,203	32 30,444	—0 25,759	—0,010	—0 25,769
φ Sagittarii	21	0,114	0,025	37	53	414	—0,469	52,945	37 27,309	25,636	—0,008	25,644
6397 Herculis	21	0,058	0,013	41	39	933	—0,351	39,582	41 13,926	25,656	—0,007	25,663
β Lyrae	21	0,071	0,016	45	40	814	—0,330	40,484	45 14,779	25,705	—0,006	25,711
ξ <sup>2</sup> Sagittarii	21	0,054	0,012	50	20	047	—0,446	19,601	49 53,920	25,681	—0,004	25,685
ζ Sagittarii	21	0,091	0,020	54	41	631	—0,483	41,148	54 15,565	25,583	—0,002	25,585
ζ Aquilæ	21	0,054	0,012	59	49	071	—0,357	48,714	59 23,005	25,709	0,000	25,709
1549 Aquilæ	21	0,057	0,012	19	5	59,714	—0,405	59,309	5 33,593	25,716	+0,002	25,714
ω Aquilæ	21	0,067	0,015	12	5	753	—0,362	5,391	11 39,710	25,681	+0,005	25,676
δ Aquilæ	21	0,046	0,010	19	19	151	—0,379	18,772	18 53,025	25,747	+0,008	25,739
α Vulpeculæ	21	0,053	0,018	23	41	279	—0,342	40,937	23 15,259	25,678	—0,009	25,669
h <sup>2</sup> Sagittarii	21	0,092	0,020	29	9	134	—0,462	8,672	28 43,093	25,579	—0,011	25,568
44 Aquilæ	21	0,062	0,013	33	9	301	—0,375	8,926	32 43,256	25,670	—0,013	25,657
13 étoiles.											Moyenne arithm. —0 25,676	
1 <sup>er</sup> août. II—0 <sup>s</sup> ,014 Instant moyen 19 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> b—0 <sup>s</sup> ,082 c'—0 <sup>s</sup> ,148 k—0 <sup>s</sup> ,305 Marche horaire —0 <sup>s</sup> ,023												
β Lyrae	16	0,084	0,021	18	45	41,437	—0,359	41,078	45 14,772	—0 26,306	—0,014	—0 26,320
ξ <sup>2</sup> Sagittarii	21	0,082	0,018	50	20	656	—0,496	20,160	49 53,917	26,243	—0,012	26,255
ζ Sagittarii	14	0,060	0,016	54	42	250	—0,536	41,714	54 15,562	26,152	—0,010	26,162
ζ Aquilæ	21	0,066	0,014	59	49	626	—0,395	49,231	59 23,002	26,229	—0,008	26,237
1549 Aquilæ	21	0,057	0,012	19	6	0,254	—0,449	59,805	5 33,591	26,214	—0,006	26,220
ω Aquilæ	21	0,073	0,016	12	6	273	—0,400	5,873	11 39,709	26,164	—0,004	26,168
δ Aquilæ	21	0,057	0,012	19	19	708	—0,420	19,288	18 53,024	26,264	—0,001	26,265
α Vulpeculæ	21	0,042	0,009	23	41	890	—0,374	41,516	23 15,258	26,258	+0,001	26,257
h <sup>2</sup> Sagittarii	21	0,059	0,013	29	9	676	—0,513	9,163	28 43,095	26,068	+0,003	26,065
44 Aquilæ	21	0,067	0,015	33	9	875	—0,414	9,461	32 43,258	26,203	+0,005	26,198
47 χ Aquilæ	21	0,075	0,016	36	50	515	—0,399	50,116			—0,007	
γ Aquilæ	21	0,054	0,012	40	23	241	—0,402	27,839	40 1,537	26,302	+0,008	26,294
α Aquilæ	21	0,063	0,014	44	49	779	—0,445	49,364	44 23,052	26,312	—0,009	26,303
β Aquilæ	21	0,057	0,012	49	19	012	—0,412	18,600	48 52,282	26,318	—0,011	26,307
13 étoiles.											Moyenne arithm. —0 26,235	

## Étoiles observées à Neuchâtel en 1868.

ÉTOILE.	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction de la pendule.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
		±s	±s	h m s	s	s	m s	m s	s	m s
<b>2 août.</b> $\Pi=0^{\circ},006$ Instant moyen 19 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> $b=0^{\circ},081$ $c=0^{\circ},168$ $k=0^{\circ},334$ Marche horaire $-0^{\circ},027$										
ξ <sup>2</sup> Sagittarii	20	0,058	0,013	18 50 21,248	-0,545	20,703	49 53,913	-0 26,790	-0,014	-0 26,804
ζ Sagittarii	21	0,044	0,010	54 42,847	-0,591	42,256	54 15,558	26,698	-0,011	26,709
ζ Aquilæ	21	0,055	0,012	59 50,284	-0,432	49,852	59 22,998	26,854	-0,009	26,863
1549 Aquilæ	21	0,067	0,015	19 6 0,906	-0,494	0,412	5 33,590	26,822	-0,007	26,829
ω Aquilæ	21	0,059	0,013	12 6,963	-0,437	6,526	11 39,706	26,820	-0,004	26,824
δ Aquilæ	21	0,071	0,016	19 20,360	-0,459	19,901	18 53,023	26,878	0,000	26,878
α Vulpeculæ	21	0,062	0,014	23 42,499	-0,407	42,092	23 15,255	26,837	+0,001	26,836
h <sup>2</sup> Sagittarii	21	0,046	0,010	29 10,387	-0,563	9,824	28 43,097	26,727	+0,004	26,723
44 Aquilæ	21	0,053	0,012	33 10,501	-0,454	10,047	32 43,256	26,791	+0,006	26,785
47 χ Aquilæ	21	0,045	0,010	36 51,162	-0,435	50,727			+0,007	
γ Aquilæ	21	0,074	0,016	40 28,846	-0,440	28,406	40 1,536	26,870	-0,009	26,861
α Aquilæ	21	0,044	0,010	44 50,396	-0,444	49,952	44 23,053	26,899	-0,011	26,888
β Aquilæ	21	0,041	0,009	49 19,595	-0,451	19,144	48 52,282	26,862	-0,013	26,849
12 étoiles										Moyenne arithm. -0 26,821
<b>8 août.</b> $\Pi=0^{\circ},052$ Instant moyen 19 <sup>m</sup> 20 <sup>m</sup> $b=0^{\circ},155$ $c=0^{\circ},168$ $k=0^{\circ},398$ Marche horaire $-0^{\circ},0253$										
β Lyrae	21	0,082	0,018	18 45 45,996	-0,494	45,502	45 14,706	-0 30,796	-0,014	-0 30,810
ξ <sup>2</sup> Sagittarii	21	0,085	0,019	50 25,258	-0,639	24,619	49 53,892	30,727	-0,013	30,740
ζ Sagittarii	21	0,097	0,021	54 46,956	-0,683	46,273	54 15,539	30,734	-0,011	30,745
ζ Aquilæ	21	0,063	0,014	59 54,348	-0,531	53,817	59 22,968	30,849	-0,009	30,858
1549 Aquilæ	21	0,085	0,019	19 6 4,978	-0,589	4,389	5 33,573	30,816	-0,006	30,822
ω Aquilæ	21	0,097	0,021	12 11 007	-0,536	10,471	11 39,685	30,786	-0,003	30,789
δ Aquilæ	13	0,094	0,026	19 24,406	-0,556	23,850	18 53,010	30,840	0,000	30,840
α Vulpeculæ	21	0,074	0,016	23 46,574	-0,509	46,065	23 15,229	30,836	+0,001	30,835
h <sup>2</sup> Sagittarii	21	0,055	0,012	29 14,548	-0,655	13,893	28 43,089	30,804	+0,004	30,800
44 Aquilæ	21	0,053	0,012	33 14,543	-0,552	13,991	32 43,244	30,747	+0,006	30,741
47 χ Aquilæ	21	0,061	0,013	36 55,185	-0,535	54,650			+0,008	
γ Aquilæ	21	0,067	0,015	40 32,841	-0,539	32,302	40 1,529	30,773	-0,009	30,764
α Aquilæ	21	0,068	0,015	44 54,413	-0,543	53,870	44 23,051	30,819	-0,011	30,808
β Aquilæ	21	0,080	0,017	49 23,620	-0,549	23,071	48 52,282	30,789	+0,013	30,776
13 étoiles										Moyenne arithm. -0 30,794



## Étoiles observées à Neuchâtel en 1868.

Étoile.	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction de la pendule.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
		±s	±s	h m s	s	s	m s	m s	s	m s
<b>12 août.</b> $\Pi=0,056$ Instant moyen 19 <sup>h</sup> 30' $b=0,217$ $c'=0,168$ $k=0,369$ Marche horaire $-0,029$										
ζ Sagittarii	21	0,074	0,016	18 54 49,226	-0,665	48,561	54 15,511	-0 33,050	-0,016	-0 32,066
ζ Aquilæ	21	0,072	0,016	59 56,710	-0,568	56,142	59 22,942	33,200	-0,015	33,215
1549 Aquilæ	21	0,089	0,019	19 6 7,287	-0,601	6,686	5 33,534	33,132	-0,012	33,144
ω Aquilæ	21	0,071	0,015	12 13,402	-0,571	12,831	11 39,661	33,170	-0,010	33,180
δ Aquilæ	17	0,075	0,018	19 26,786	-0,581	26,205	18 52,994	33,211	-0,006	33,217
α Vulpeculæ	21	0,088	0,019	23 48,993	-0,559	48,434	23 15,203	33,231	-0 003	33,234
h <sup>2</sup> Sagittarii	21	0,096	0,021	29 16,771	-0,646	16,125	28 43,083	33,042	-0,001	33,043
44 Aquilæ	21	0,111	0,024	33 16,968	-0,578	16,390	32 43,236	33,154	+0,001	33,153
47 γ Aquilæ	21	0,093	0,020	36 5,634	-0,570	5,064			-0,003	
γ Aquilæ	21	0,115	0,025	40 35,349	-0,572	34,777	40 1,518	33,259	-0,005	33,254
α Aquilæ	21	0,074	0,016	44 56,914	-0,574	56,310	44 23,041	33,299	-0,006	33,293
β Aquilæ	21	0,065	0,011	49 26,090	-0,577	25,513	48 52,276	33,237	-0,008	33,229
γ Sagittæ	21	0,049	0,011	53 29,529	-0,518	29,011			-0,010	
16 Vulpeculæ	21	0,061	0,013	57 1,843	-0,560	1,283			-0,012	
17 Vulpeculæ	21	0,073	0,016	20 1 49,456	-0,561	48,895	1 15,634	33,261	-0,015	33,246
ξ <sup>2</sup> Capricorni	21	0,073	0,016	5 40,894	-0,611	40,283			-0,017	
α <sup>2</sup> Capricorni	21	0,074	0,016	11 20,103	-0,612	19,491	10 46,382	33,109	-0,019	33,090
25 Vulpeculæ	21	0,056	0,012	16 59,361	-0,558	58,803			-0,022	
ρ Capricorni	21	0,066	0,014	21 56,092	-0,625	55,467	21 22,426	33,041	-0,025	33,016
14 étoiles Moyenne arithm. $-0$ 33,170										
<b>15 août.</b> $\Pi=0,168$ Instant moyen 19 <sup>h</sup> 30' $b=0,216$ $c'=0,168$ $k=0,357$ Marche horaire $-0,029$										
ζ Sagittarii	21	0,051	0,011	18 54 51,502	-0,652	50,850	54 15,490	-0 35,360	-0,017	-0 35,377
ζ Aquilæ	21	0,055	0,012	59 58,902	-0,561	58,341	59 22,915	35,426	-0,014	35,440
1549 Aquilæ	21	0,049	0,011	19 6 9,546	-0,591	8,955	5 33,535	35,420	-0,012	35,432
ω Aquilæ	21	0,045	0,011	12 15,366	-0,562	15,004	11 39,641	35,363	-0,009	35,372
δ Aquilæ	21	0,053	0,012	19 29,017	-0,572	28,445	18 52,976	35,469	-0,006	35,475
α Vulpeculæ	21	0,046	0,010	23 51,137	-0,553	50,584	23 15,179	35,405	-0,003	35,408
h <sup>2</sup> Sagittarii	21	0,061	0,013	29 19,110	-0,633	18,477	28 43,069	35,408	-0,001	35,409
44 Aquilæ	21	0,048	0,011	33 19,160	-0,569	18,591	32 43,222	35,369	+0,001	35,368
47 γ Aquilæ	21	0,042	0,009	36 59,788	-0,562	59,226			-0,003	
γ Aquilæ	21	0,046	0,010	40 37,510	-0,564	36,946	40 1,504	35,442	-0,005	35,437
α Aquilæ	21	0,065	0,014	44 59,031	-0,566	58,465	44 23,029	35,436	-0,007	35,429
β Aquilæ	21	0,052	0,011	49 28,229	-0 568	27,661	48 52,264	35,397	-0,010	35,387
γ Sagittæ	21	0,062	0,014	53 31,681	-0,557	31,124			-0,012	
16 Vulpeculæ	21	0,039	0,009	57 4,073	-0,554	3,519			-0,013	
17 Vulpeculæ	21	0,050	0,011	20 1 51,692	-0,554	51,138	1 15,621	35,517	-0,015	35,502
ξ <sup>2</sup> Capricorni	21	0,068	0,015	5 43,268	-0,601	42,667			-0,017	
α <sup>2</sup> Capricorni	21	0,068	0,015	11 22,449	-0,600	21,849	10 46,381	35,468	-0,019	35,449
25 Vulpeculæ	21	0,068	0,015	17 1,563	-0,554	1,009			-0,022	
ρ Capricorni	21	0,069	0,015	21 58,562	-0,624	57,938	21 22,428	35,510	-0,024	35,486
14 étoiles Moyenne arithm. $-0$ 35,426										

Chacun des observateurs a calculé d'après les tableaux qui précèdent, et avec la valeur indiquée pour la correction moyenne du chronomètre ou de la pendule, l'ascension droite apparente de toutes les étoiles observées dans la soirée, ainsi que l'ascension droite moyenne ramenée à 1868,00. Il a déduit également l'ascension droite moyenne que ses observations assignent à chaque étoile, en prenant la moyenne arithmétique de toutes les observations de la même étoile, et l'écart  $\epsilon$  entre cette moyenne et chaque valeur individuelle. Comme nous nous proposons de combiner les observations faites en 1867 et 1868 pour obtenir les valeurs définitives des ascensions droites, il fallait évaluer l'exactitude des nouvelles observations, et calculer le poids qui leur revenait, suivant le même mode que pour celles de l'année précédente. Nous avons déterminé alors l'erreur moyenne d'une observation en ascension droite, pour chacun des observateurs, par la formule  $\pm \sqrt{\frac{\Sigma \epsilon^2}{m-n}}$ , dans laquelle  $m$  est le nombre total d'observations,  $n$  celui des étoiles et  $\Sigma \epsilon^2$  la somme des carrés des écarts entre une valeur individuelle et la moyenne. Le tableau suivant renferme pour chaque observateur et pour chaque étoile le  $\Sigma \epsilon^2$  correspondant au nombre indiqué d'observations faites en 1868.

(Voir le tableau ci-contre.)

Il résulte des chiffres de ce tableau, que l'erreur moyenne d'une observation d'ascension droite en 1868 est

pour M. Plantamour	$\epsilon = \pm 0,054$	$\epsilon^2 = 0,002945$
pour M. Hirsch	$\pm 0,037$	0,001400

Comme l'unité de poids a été attribuée à une observation, dont l'exactitude est déterminée par une erreur moyenne  $\epsilon = \pm 0,0605$ ,  $\epsilon^2 = 0,003667$

le poids d'une observation de M. Plantamour en 1868 est 1,245

» » » » M. Hirsch » » » 2,62

En réunissant les observations de 1867 et de 1868, on a les données suivantes pour la détermination des ascensions droites définitives, ramenées à l'équinoxe moyen 1868,00. Le nom de l'observateur est indiqué par une initiale dans les tableaux suivants, qui renferment l'année de la détermination; le nombre des observations, ainsi que le poids qui

ÉTOILE	PLANTAMOUR		HIRSCH	
	Nombre des observ.	$\Sigma \epsilon^2$	Nombre des observ.	$\Sigma \epsilon^2$
$\alpha$ Scorpii	3	0,009393 <sup>s</sup>		
$\zeta$ Herculis	4	11334		
$\alpha$ Ophiuchi	5	16838		
$\alpha$ Herculis	9	8559		
$\theta$ Ophiuchi	6	15976		
$\alpha$ Ophiuchi	10	15134		
$\sigma$ Serpentis	8	8097		
84 Herculis	9	25363		
$\mu$ Herculis	10	28345		
1437 Serpentis	5	36269		
6074 Sagittarii	5	25139		
$\alpha$ Lyræ			4	0,006212 <sup>s</sup>
$\varphi$ Sagittarii	2	1152	3	1479
6397 Herculis	5	19389	5	2805
$\beta$ Lyræ	6	28196	8	4968
$\xi^2$ Sagittarii	4	8774	7	12850
$\zeta$ Sagittarii	6	15595	10	11350
$\zeta$ Aquilæ	16	39496	11	11143
1549 Aquilæ	14	32080	10	3010
$\omega$ Aquilæ	15	45773	10	5360
$\delta$ Aquilæ	14	15040	11	4389
$\alpha$ Vulpeculæ	14	41496	11	5192
$h^2$ Sagittarii	11	54991	10	31480
44 Aquilæ	10	21712	10	6390
47 $\gamma$ Aquilæ	11	20447	8	6752
$\gamma$ Aquilæ	11	20708	8	7392
$\alpha$ Aquilæ	11	24474	9	16866
$\theta$ Aquilæ	11	27248	9	12168
$\gamma$ Sagittæ	2	367	3	6456
16 Vulpeculæ	3	15661	2	16
17 Vulpeculæ	2	265	2	0
$\xi^2$ Capricorni	2	2665	2	7234
$\alpha^2$ Capricorni	2	145	2	4610
25 Vulpeculæ	2	18	2	756
$\rho$ Capricorni	2	25	2	20072
Observations	250	0,636164	159	0,188959
Étoiles	34		24	

lui revient. La moyenne probable, calculée en ayant égard au poids, donne le chiffre de l'ascension droite adoptée définitivement pour 1868, avec l'erreur moyenne qui lui revient d'après l'accord des déterminations entre elles.

Observateur.	Nombre des observ.	Poids.	AR 1868,0	Observateur.	Nombre des observ.	Poids.	AR 1868,0	Observateur.	Nombre des observ.	Poids.	AR 1868,0
$\delta$ Ophiuchi 16 h. 7 m. 1867 W 6 2,80 25,825 1867 P 7 3,45 25,738 1868 P 1 1,24 25,745 M. prob. 14 7,49 25,772 $\pm 0,029$				$\alpha$ Ophiuchi 17 h. 28 m. 1867 W 9 4,19 48,437 1867 P 2 0,98 48,464 1867 H N 2 2,00 48,421 1868 P 10 12,45 48,410 M. prob. 23 19,62 48,420 $\pm 0,009$				$\tau$ Ophiuchi 17 h. 55 m. 1867 W 7 3,26 53,656 1867 P 4 1,97 53,747 1867 H N 2 2,00 53,593 1867 H Z 2 1,79 53,669 1868 P 1 1,24 53,609 1868 H 1 2,62 53,618 M. prob. 17 12,88 53,650 $\pm 0,022$			
$\alpha$ Scorpii 16 h. 21 m. 1867 W 8 3,73 19,015 1867 P 6 2,95 18,898 1868 P 3 3,73 18,918 M. prob. 17 10,41 18,947 $\pm 0,036$				$\circ$ Serpentis 17 33 m. 1867 W 4 1,86 59,826 1867 P 2 0,98 59,838 1867 H N 3 3,00 59,805 1868 P 8 9,96 59,826 M. prob. 17 15,80 59,823 $\pm 0,005$				$\alpha$ Lyrae 18 h. 32 m. 1867 W 22 10,25 28,076 1867 P 9 4,43 28,038 1867 H N 12 12,00 28,055 1867 H Z 2 1,79 28,121 1868 H 4 10,48 28,142 M. prob. 49 38,95 28,085 $\pm 0,019$			
$\zeta$ Herculis 16 h. 36 m. 1867 W 10 4,66 18,682 1867 P 5 2,46 18,565 1867 H N 1 1,00 18,747 1868 P 4 4,98 18,618 M. prob. 20 13,10 18,641 $\pm 0,030$				84 Herculis 17 h. 37 m. 1868 P 9 11,20 56,581 $\pm 0,018$				$\varphi$ Sagittarii 18 h. 37 m. 1867 W 7 3,26 24,495 1867 P 8 3,94 24,478 1867 H N 9 9,00 24,449 1867 H Z 2 1,79 24,511 1868 P 2 2,49 24,451 1868 H 3 7,86 24,442 M. prob. 31 28,34 24,460 $\pm 0,010$			
$\times$ Ophiuchi 16 h. 51 m. 1867 W 10 4,66 25,263 1867 P 2 0,98 25,235 1868 P 5 6,22 25,238 M. prob. 17 11,86 25,245 $\pm 0,009$				$\mu$ Herculis 17 h. 41 m. 1867 W 8 3,73 17,571 1867 P 3 1,48 17,579 1867 H N 3 3,00 17,583 1868 P 10 12,45 17,546 M. prob. 24 20,66 17,558 $\pm 0,009$				6397 Herculis 18 h. 41 m. 1867 W 6 2,80 11,514 1867 P 7 3,45 11,471 1867 H N 9 9,00 11,532 1867 H Z 2 1,79 11,587 1868 P 5 6,22 11,532 1868 H 5 13,10 11,524 M. prob. 34 36,36 11,537 $\pm 0,015$			
$\alpha$ Herculis 17 h. 8 m. 1867 W 12 5,59 37,783 1867 P 2 0,98 37,639 1867 H N 1 1,00 37,785 1868 P 9 11,20 37,740 M. prob. 24 18,77 37,750 $\pm 0,019$				1437 Serpentis 17 h. 45 m. 1867 W 8 3,73 43,577 1867 P 2 0,98 43,649 1867 H N 3 3,00 43,494 1867 H Z 2 1,79 43,654 1868 P 5 6,22 43,611 M. prob. 20 15,72 43,588 $\pm 0,025$				6074 Sagittarii 17 h. 50 m. 1867 W 2 0,93 36,733 1867 H N 1 1,00 36,730 1868 P 5 6,22 36,807 M. prob. 8 8,15 36,789 $\pm 0,023$			
$\theta$ Ophiuchi 17 h. 13 m. 1867 W 9 4,19 54,231 1867 P 2 0,98 54,259 1867 H N 1 1,00 54,262 1868 P 6 7,47 54,316 M. prob. 18 13,64 54,282 $\pm 0,022$											

Observateur.	Nombre des obsery.	Poids.	AR 1868,0	Observateur.	Nombre des obsery.	Poids.	AR 1868,0	Observateur.	Nombre des obsery.	Poids.	AR 1868,0
$\beta$ Lyræ 18 h. 45 m.				$\omega$ Aquilæ 19 h. 11 m.				$\delta$ Aquilæ 19 h. 32 m.			
1867 W	13	6,06	12,324	1867 W	11	5,13	37,210	1867 W	11	5,13	40,700
1867 P	10	4,92	12,331	1867 P	11	5,42	37,242	1867 P	9	4,43	40,742
1867 H N	10	10,00	12,411	1867 H N	10	10,00	37,224	1867 H N	8	8,00	40,719
1867 H Z	1	0,89	12,332	1867 H Z	3	2,68	37,278	1867 H Z	2	1,79	40,685
1868 P	6	7,47	12,374	1868 P	15	18,67	37,236	1868 P	10	12,45	40,711
1868 H	8	20,96	12,406	1868 H	10	26,20	37,209	1868 H	10	26,20	40,683
M. prob.	48	50,30	12,384 $\pm 0,015$	M. prob.	60	68,10	37,224 $\pm 0,007$	M. prob.	50	58,00	40,700 $\pm 0,008$
$\xi^2$ Sagittarii 18 h. 49 m.				$\delta$ Aquilæ 19 h. 18 m.				$\gamma$ Aquilæ 19 h. 36 m.			
1867 W	9	4,19	51,224	1867 W	12	5,59	50,501	1868 P	11	13,69	21,349
1867 P	9	4,43	51,207	1867 P	11	5,42	50,502	1868 H	8	20,96	21,336
1867 H N	9	9,00	51,141	1867 H N	12	12,00	50,483	M. prob.	19	34,65	21,341 $\pm 0,006$
1867 H Z	1	0,89	51,262	1867 H Z	3	2,68	50,491				
1868 P	4	4,98	51,178	1868 P	14	17,43	50,513				
1868 H	7	18,34	51,184	1868 H	11	28,82	50,532				
M. prob.	39	41,83	51,182 $\pm 0,012$	M. prob.	63	71,94	50,513 $\pm 0,008$				
$\zeta$ Sagittarii 18 h. 54 m.				$\alpha$ Vulpeculæ 19 h. 23 m.				$\nu$ Aquilæ 19 h. 39 m.			
1867 W	7	3,26	12,605	1867 W	11	5,13	12,769	1867 W	14	6,52	58,999
1867 P	3	1,48	12,701	1867 P	6	2,95	12,682	1867 P	9	4,43	58,973
1867 H N	3	3,00	12,665	1867 H N	5	5,00	12,773	1867 H N	9	9,00	59,021
1867 H Z	2	1,79	12,619	1867 H Z	3	2,68	12,703	1867 H Z	2	1,79	58,891
1868 P	6	7,47	12,585	1868 P	14	17,43	12,742	1868 P	11	13,69	58,954
1868 H	10	26,20	12,562	1868 H	11	28,82	12,755	1868 H	8	20,96	59,016
M. prob.	31	43,20	12,584 $\pm 0,016$	M. prob.	50	62,01	12,748 $\pm 0,009$	M. prob.	53	56,39	58,992 $\pm 0,015$
$\zeta$ Aquilæ 18 h. 59 m.				$h^2$ Sagittarii 19 h. 28 m.				$\alpha$ Aquilæ 19 h. 44 m.			
1867 W	14	6,52	20,548	1867 W	12	5,59	40,222	1867 W	16	7,46	20,522
1867 P	9	4,43	20,538	1867 P	10	4,92	40,324	1867 P	9	4,43	20,450
1867 H N	10	10,00	20,593	1867 H N	9	9,00	40,234	1867 H N	9	9,00	20,490
1867 H Z	3	2,68	20,545	1867 H Z	2	1,79	40,233	1867 H Z	3	2,68	20,424
1868 P	16	19,92	20,545	1868 P	11	13,69	40,308	1868 P	11	13,69	20,428
1868 H	11	28,82	20,584	1868 H	10	26,20	40,190	1868 H	9	23,58	20,522
M. prob.	63	72,37	20,567 $\pm 0,009$	M. prob.	54	61,19	40,238 $\pm 0,023$	M. prob.	57	60,84	20,487 $\pm 0,018$
$1549$ Aquilæ 19 h. 5 m.				$\beta$ Aquilæ 19 h. 48 m.				$\beta$ Aquilæ 19 h. 48 m.			
1867 W	4	1,86	31,002	1867 W	14	6,52	49,713	1867 W	14	6,52	49,713
1867 P	1	0,49	31,026	1867 P	9	4,43	49,711	1867 P	9	4,43	49,711
1868 P	14	17,43	31,083	1867 H N	10	10,00	49,729	1867 H N	10	10,00	49,729
1868 H	10	26,20	31,016	1867 H Z	3	2,68	49,690	1867 H Z	3	2,68	49,690
M. prob.	29	45,98	31,041 $\pm 0,019$	1868 P	11	13,69	49,737	1868 P	11	13,69	49,737
				1868 H	9	23,58	49,718	1868 H	9	23,58	49,718
				M. prob.	56	60,90	49,722 $\pm 0,005$	M. prob.	56	60,90	49,722 $\pm 0,005$

Observateur.	Nombre des observ.	Poids.	AR 1868,0	Observateur.	Nombre des observ.	Poids.	AR 1868,0	Observateur.	Nombre des observ.	Poids.	AR 1868,0
$\gamma$ Sagittæ				$\xi^2$ Capricorni				$\rho$ Capricorni			
1868 P	2	2,49	53,174	1868 P	2	2,49	4,544	1867 W	3	1,40	19,702
1868 H	3	7,86	53,195	1868 H	2	5,24	4,485	1867 P	2	0,98	19,760
M. prob.	5	10,35	53,190	M. prob.	4	7,73	4,504	1867 HN	2	2,00	19,633
			$\pm 0,009$				$\pm 0,028$	1867 HZ	1	0,89	19,556
								1868 P	2	2,49	19,719
16 Vulpeculæ				$\alpha^2$ Capricorni				1868 H	2	5,24	19,653
1868 P	3	3,73	25,470	1867 W	4	1,86	43,667	M. prob.	12	13,00	19,670
1868 H	2	5,24	25,502	1867 P	4	1,97	43,732				$\pm 0,022$
M. prob.	5	8,97	25,489	1867 HN	2	2,00	43,654				
			$\pm 0,016$	1867 HZ	1	0,89	43,644				
				1868 P	2	2,49	43,613				
17 Vulpeculæ				1868 H	2	5,24	43,666				
1867 W	4	1,86	12,976	M. prob.	15	14,45	43,663				
1867 P	4	1,97	13,093				$\pm 0,015$				
1867 HN	2	2,00	13,097								
1867 HZ	2	1,79	12,943	25 Vulpeculæ							
1868 P	2	2,49	13,040	1868 P	2	2,49	22,972				
1868 H	2	5,24	13,106	1868 H	2	5,24	22,928				
M. prob.	16	15,35	13,058	M. prob.	4	7,73	22,942				
			$\pm 0,027$				$\pm 0,021$				

Nous résumons dans le tableau suivant les valeurs adoptées pour l'ascension droite des étoiles en 1868, avec le nombre total des observations qui ont servi à les déterminer et l'erreur moyenne qui revient au chiffre définitif. Comme comparaison avec les valeurs employées dans la première approximation, nous donnons également la différence entre l'ascension droite déduite des observations de 1867 et 1868, et celle qui résultait des observations faites en 1867 seulement, avec le nombre des observations sur lesquelles reposait cette première détermination et son erreur moyenne. Pour la très-grande majorité des étoiles, c'est-à-dire pour 22 sur 51, la différence est comprise dans les limites des erreurs, et elle ne dépasse 0,03 que pour quatre étoiles, pour deux desquelles le nombre des observations faites en 1867 avait été très-faible, de 3 et de 5 seulement. On peut remarquer aussi pour la plupart des étoiles une diminution sensible dans le chiffre de l'erreur moyenne pour l'ascension droite déterminée par les observations des deux années, comparativement au chiffre que les observations de l'année 1867 seule avaient donné.

ÉTOILE	Nombre total d'observ.	A. R. 1968,00	Erreur moyenne. $e$	Différence avec l'A. R. de la 1 <sup>re</sup> approxim.	Nombre des observ. antér.	Erreur moyenne.
$\delta$ Ophiuchi	14	<sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup> 25,772	$\pm$ <sup>s</sup> 0,029	— <sup>s</sup> 0,005	13	$\pm$ <sup>s</sup> 0,043
$\alpha$ Scorpii	17	21 18,947	0,036	— 0,016	14	0,058
$\zeta$ Herculis	20	36 18,641	0,030	— 0,014	16	0,044
$\times$ Ophiuchi	17	51 25,245	0,009	— 0,013	12	0,011
$\alpha$ Herculis	24	17 8 37,750	0,019	— 0,015	15	0,034
$\theta$ Ophiuchi	18	13 54,282	0,022	+ 0,042	12	0,010
$\alpha$ Ophiuchi	23	28 48,420	0,009	— 0,016	13	0,009
$\circ$ Serpentis	17	33 59,823	0,005	+ 0,006	9	0,006
84 Herculis	9	37 56,581	0,018			
$\mu$ Herculis	24	41 17,558	0,009	— 0,019	14	0,004
1437 Serpentis	20	45 43,588	0,026	+ 0,015	15	0,036
6074 Sagittarii	8	50 36,789	0,023	+ 0,058	3	0,002
$\tau$ Ophiuchi	17	55 53,650	0,022	— 0,014	15	0,030
$\alpha$ Lyrae	49	18 32 28,085	0,019	+ 0,021	45	0,011
$\psi$ Sagittarii	31	37 24,460	0,010	— 0,010	26	0,013
6397 Herculis	34	41 11,537	0,015	— 0,012	24	0,027
$\beta$ Lyrae	48	45 12,384	0,015	+ 0,018	34	0,024
$\xi^2$ Sagittarii	39	49 51,182	0,012	+ 0,001	28	0,024
$\zeta$ Sagittarii	31	54 12,584	0,016	— 0,057	15	0,021
$\zeta$ Aquilæ	63	59 20,567	0,009	+ 0,002	36	0,014
1549 Aquilæ	29	19 5 31,041	0,019	+ 0,034	5	0,010
$\omega$ Aquilæ	60	11 37,224	0,007	— 0,007	35	0,012
$\delta$ Aquilæ	63	18 50,513	0,008	+ 0,021	38	0,005
$\alpha$ Vulpeculæ	50	23 12,748	0,009	+ 0,005	25	0,022
$h^2$ Sagittarii	54	28 40,238	0,023	— 0,014	33	0,023
44 Aquilæ	50	32 40,700	0,008	— 0,016	30	0,010
47 $\chi$ Aquilæ	19	36 21,341	0,006			
$\gamma$ Aquilæ	53	39 58,992	0,015	— 0,002	34	0,021
$\alpha$ Aquilæ	57	44 20,487	0,018	+ 0,002	37	0,019
$\beta$ Aquilæ	56	48 49,722	0,005	+ 0,005	36	0,007
$\gamma$ Sagittæ	5	52 53,190	0,009			
16 Vulpeculæ	5	56 25,489	0,016			
17 Vulpeculæ	16	20 1 13,058	0,027	+ 0,027	12	0,039
$\xi^2$ Capricorni	4	5 4,504	0,028			
$\alpha^2$ Capricorni	15	10 43,663	0,015	— 0,016	11	0,020
25 Vulpeculæ	4	16 22,942	0,021			
$\rho$ Capricorni	12	21 19,670	0,022	+ 0,008	8	0,038

Avec les ascensions droites du tableau précédent il a été procédé à une nouvelle détermination de l'heure, dans laquelle il a été tenu compte de l'exactitude que l'on pouvait attribuer à la correction du chronomètre ou de la pendule, fournie par chaque étoile, en ayant égard à l'erreur

moyenne  $e$  sur l'ascension droite, telle qu'elle est donnée ci-dessus, et à l'erreur commise dans l'observation. Si  $\pm \delta$  représente l'écart entre l'ascension droite déduite d'une observation de passage, et l'ascension droite adoptée dont la valeur peut être regardée comme exacte à  $\pm e$  près, on aura  $\pm \sqrt{\delta^2 + e^2}$  pour mesure de l'erreur avec laquelle l'observation de cette étoile donne la correction du chronomètre ou de la pendule. D'après l'ensemble de toutes les observations, en nombre  $n$ , l'erreur moyenne dans la détermination de l'heure, obtenue par un passage d'é-

toile, est  $\pm \sqrt{\frac{\Sigma(\delta^2 + e^2)}{n-1}}$ ; l'erreur probable sera ainsi

$\pm 0,6745 \sqrt{\frac{\Sigma(\delta^2 + e^2)}{n-1}}$ , que nous désignerons

par  $\epsilon$  pour une observation de M. Plantamour  
et par  $\epsilon'$  » » » » M. Hirsch.

D'après les 253 observations de M. Plantamour on trouve  $\epsilon = \pm 0^s,040$   
» » 161 » » M. Hirsch » »  $\epsilon' = \pm 0^s,0316$

Nous avons suivi la même règle que l'année précédente pour calculer le poids, qui était attribué à chaque observation d'étoile, suivant la valeur de  $\pm \sqrt{\delta^2 + e^2}$ , obtenue pour cette observation faite par l'un des observateurs, comparée à celle de  $\epsilon$  ou de  $\epsilon'$ . Sans entrer dans une répétition inutile des considérations qui nous avaient engagés à adopter ce mode de calcul, nous ajoutons seulement qu'il a été attribué un poids égal à

2 à une observation pour laquelle  $\pm \sqrt{\delta^2 + e^2}$  est plus petit que  $\frac{\epsilon}{\sqrt{2}}$  ou  $\frac{\epsilon'}{\sqrt{2}}$

1 » » » » » » » »  $\epsilon$  ou  $\epsilon'$

Enfin lorsque  $\pm \sqrt{\delta^2 + e^2}$  est plus grand que  $\epsilon$  ou  $\epsilon'$ , le poids a été calculé par la formule ordinaire  $\frac{\epsilon^2}{\delta^2 + e^2}$  ou  $\frac{\epsilon'^2}{\delta^2 + e^2}$ .



Les tableaux suivants renferment la correction du chronomètre, ou de la pendule, obtenue dans cette seconde approximation; comme il était inutile de reproduire les chiffres déjà publiés dans les tableaux précédents, nous nous sommes bornés à indiquer pour chaque étoile la correction de la pendule d'après l'ascension droite définitive, et réduite à l'instant moyen, en donnant dans les deux colonnes précédentes la valeur de  $\pm\sqrt{d^2+e^2}$ , ainsi que le poids calculé en conséquence. La valeur probable de la correction du chronomètre, ou de la pendule, a été calculée en ayant égard aux poids, ainsi que l'erreur moyenne de cette valeur probable. Pour chaque station on donne en outre un résumé de la correction de la pendule pour les différents jours; ce résumé est donné ci-dessous pour la station du Weissenstein.

## RÉSUMÉ

DATE	Nombre d'étoiles.	$\Sigma$ Poids.	Erreur moyenne.	Heure.	Correction du chronomètre.	Marche dans 24 heures.
			$\pm$ s	h m	s	s
19 juillet	13	11,36	0,010	19 16	+ 40,662	— 4,166
21 »	17	17,9	0,008	18 12	+ 32,515	— 3,462
24 »	19	18,16	0,007	18 20	+ 22,111	— 3,081
25 »	18	19,8	0,007	18 0	+ 19,075	— 3,488
26 »	21	23,9	0,006	18 5	+ 15,575	— 2,583
27 »	15	16,2	0,008	18 5	+ 12,992	— 2,941
31 »	9	12,25	0,008	18 18	+ 1,202	— 2,962
1 août	18	22,7	0,006	18 29	— 1,784	— 3,231
2 »	18	16,7	0,008	18 29	— 5,015	— 3,123
4 »	6	6,6	0,011	17 25	— 11,120	— 3,013
7 »	12	13,4	0,009	18 43	— 20,325	— 3,258
8 »	11	11,8	0,008	18 26	— 23,552	— 1,615
9 »	5	1,75	0,026	18 21	— 25,160	— 1,779
12 »	24	26,99	0,006	18 56	— 30,542	— 2,106
14 »	10	5,0	0,013	18 29	— 34,716	— 2,295
15 »	23	17,0	0,008	18 56	— 37,053	— 1,913
23 »	8	5,6	0,015	18 33	— 52,326	— 1,531
24 »	6	5,7	0,013	18 15	— 53,837	

## Weissenstein, en 1868.

Correction du chronomètre d'après les ascensions droites définitives et en appliquant les poids.

ÉTOILE	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.	ÉTOILE	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.
$\pm$ s				$\pm$ s			
<b>19 juillet à 19<sup>h</sup> 16<sup>m</sup></b>				<b>24 juillet (Suite).</b>			
$\beta$ Lyrae	0,055	0,5	+ 40,712	$\varphi$ Sagittarii	0,017	2,0	+ 22,107
$\xi^2$ Sagittarii	0,048	0,7	40,705	6397 Herculis	0,094	0,1	22,214
$\zeta$ Aquilæ	0,057	0,4	40,715	$\beta$ Lyrae	0,019	2,0	22,116
1549 Aquilæ	0,028	2,0	40,638	$\xi^2$ Sagittarii	0,052	0,5	22,172
$\omega$ Aquilæ	0,042	0,9	40,700	$\zeta$ Sagittarii	0,067	0,3	22,186
$\delta$ Aquilæ	0,009	2,0	40,654	$\zeta$ Aquilæ	0,016	2,0	22,108
$\alpha$ Vulpeculæ	0,071	0,3	40,729	1549 Aquilæ	0,074	0,2	22,049
$h^2$ Sagittarii	0,161	0,06	40,500	$\omega$ Aquilæ	0,018	2,0	22,137
44 Aquilæ	0,072	0,3	40,730	$\delta$ Aquilæ	0,043	0,8	22,079
47 $\chi$ Aquilæ	0,031	1,0	40,659	$\alpha$ Vulpeculæ	0,028	2,0	22,094
$\gamma$ Aquilæ	0,037	1,0	40,624	$h^2$ Sagittarii	0,156	0,06	21,967
$\alpha$ Aquilæ	0,020	2,0	40,650	44 Aquilæ	0,079	0,2	22,042
$\beta$ Aquilæ	0,073	0,2	40,586	47 $\chi$ Aquilæ	0,019	2,0	22,103
Moyenne prob. 13 étoiles		11,36	$\pm$ 40,662 $\pm$ 0,010	$\gamma$ Aquilæ	0,071	0,3	22,191
				$\alpha$ Aquilæ	0,085	0,2	22,202
				$\beta$ Aquilæ	0,024	2,0	22,102
				Moyenne prob. 19 étoiles		18,16	$\pm$ 22,111 $\pm$ 0,007
<b>21 juillet à 18<sup>h</sup> 12<sup>m</sup></b>				<b>25 juillet à 18<sup>h</sup> 0<sup>m</sup></b>			
$\zeta$ Herculis	0,040	1,0	+ 32,763	$\delta$ Ophiuchi	0,040	1,0	+ 19,101
$\times$ Ophiuchi	0,048	0,7	32,690	$\alpha$ Scorpii	0,048	0,7	19,105
$\alpha$ Herculis	0,022	2,0	32,747	$\zeta$ Herculis	0,113	0,1	19,183
84 Herculis	0,050	0,6	32,784	$\times$ Ophiuchi	0,011	2,0	19,081
6397 Herculis	0,053	0,5	32,788	$\alpha$ Herculis	0,025	2,0	19,090
$\beta$ Lyrae	0,063	0,4	32,676	$\theta$ Ophiuchi	0,073	0,2	19,004
$\zeta$ Aquilæ	0,064	0,4	32,674	$\zeta$ Sagittarii	0,053	0,5	19,023
1549 Aquilæ	0,050	0,6	32,691	$\zeta$ Aquilæ	0,030	1,0	19,046
$\omega$ Aquilæ	0,021	2,0	32,716	1549 Aquilæ	0,052	0,5	19,025
$\delta$ Aquilæ	0,011	2,0	32,744	$\omega$ Aquilæ	0,009	2,0	19,069
$\alpha$ Vulpeculæ	0,023	2,0	32,716	$\delta$ Aquilæ	0,026	2,0	19,049
$h^2$ Sagittarii	0,023	2,0	32,734	$\alpha$ Vulpeculæ	0,029	1,0	19,046
44 Aquilæ	0,027	2,0	32,763	$h^2$ Sagittarii	0,119	0,1	18,956
47 $\chi$ Aquilæ	0,066	0,3	32,803	44 Aquilæ	0,010	2,0	19,079
$\gamma$ Aquilæ	0,062	0,4	32,796	47 $\chi$ Aquilæ	0,051	0,6	19,125
$\alpha$ Aquilæ	0,108	0,1	32,843	$\gamma$ Aquilæ	0,020	2,0	19,089
$\beta$ Aquilæ	0,041	0,9	32,778	$\alpha$ Aquilæ	0,104	0,1	19,176
Moyenne prob. 17 étoiles		17,9	$\pm$ 32,740 $\pm$ 0,008	$\beta$ Aquilæ	0,016	2,0	19,089
				Moyenne prob. 18 étoiles		19,8	$\pm$ 19,075 $\pm$ 0,007
<b>24 juillet à 18<sup>h</sup> 20<sup>m</sup></b>							
$\times$ Ophiuchi	0,066	0,3	+ 22,056				
$\alpha$ Herculis	0,033	1,0	22,095				
$\theta$ Ophiuchi	0,075	0,2	22,193				

## Weissenstein, en 1868.

Correction du chronomètre d'après les ascensions droites définitives et en appliquant les poids.

ÉTOILE	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.	ÉTOILE	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.
±				±			
26 juillet à 18 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> .				27 juillet (Suite).			
$\alpha$ Scorpii	0,103	0,1	+ 15,675	$\gamma$ Aquilæ	0,105	0,1	+ 13,096
$\zeta$ Herculis	0,033	1,0	15,567	$\alpha$ Aquilæ	0,124	0,1	13,115
$\times$ Ophiuchi	0,090	0,1	15,669	$\beta$ Aquilæ	0,024	2,0	13,016
$\alpha$ Herculis	0,019	2,0	15,577	Moyenne prob.		16,2	+ 12,992
$\theta$ Ophiuchi	0,055	0,5	15,529	15 étoiles			± 0,008
$\varphi$ Sagittarii	0,035	1,0	15,613	31 juillet à 18 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> .			
6397 Herculis	0,028	2,0	15,556	$\alpha$ Herculis	0,020	2,0	+ 1,195
$\beta$ Lyræ	0,083	0,2	15,497	$\alpha$ Ophiuchi	0,032	1,0	1,220
$\xi^2$ Sagittarii	0,023	2,0	15,559	$\circ$ Serpentis	0,021	2,0	1,209
$\zeta$ Sagittarii	0,038	1,0	15,613	$\zeta$ Aquilæ	0,085	0,2	1,273
$\zeta$ Aquilæ	0,044	0,8	15,622	1549 Aquilæ	0,026	2,0	1,171
1549 Aquilæ	0,088	0,2	15,493	$\omega$ Aquilæ	0,022	2,0	1,210
$\omega$ Aquilæ	0,009	2,0	15,584	$\delta$ Aquilæ	0,016	2,0	1,203
$\delta$ Aquilæ	0,021	2,0	15,559	$\alpha$ Vulpeculæ	0,034	1,0	1,222
$\alpha$ Vulpeculæ	0,009	2,0	15,578	$h^2$ Sagittarii	0,170	0,05	1,021
$h^2$ Sagittarii	0,026	2,0	15,591	Moyenne prob.		12,25	+ 1,202
44 Aquilæ	0,055	0,5	15,525	9 étoiles			± 0,008
47 $\chi$ Aquilæ	0,024	2,0	15,554	1 <sup>er</sup> août à 18 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> .			
$\gamma$ Aquilæ	0,016	2,0	15,587	$\alpha$ Herculis	0,047	0,7	- 1,740
$\alpha$ Aquilæ	0,068	0,3	15,645	$\theta$ Ophiuchi	0,036	1,0	1,811
$\beta$ Aquilæ	0,084	0,2	15,495	$\alpha$ Ophiuchi	0,027	2,0	1,758
Moyenne prob.		23,9	+ 15,575	$\circ$ Serpentis	0,018	2,0	1,801
21 étoiles			± 0,006	$\delta^4$ Herculis	0,046	0,7	1,741
27 juillet à 18 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> .				$\mu$ Herculis	0,077	0,2	1,707
$\alpha$ Scorpii	0,055	0,5	+ 12,951	$\zeta$ Sagittarii	0,024	2,0	1,801
$\zeta$ Herculis	0,042	0,9	12,963	$\zeta$ Aquilæ	0,036	1,0	1,748
$\times$ Ophiuchi	0,051	0,6	13,042	1549 Aquilæ	0,030	1,0	1,760
$\alpha$ Herculis	0,020	2,0	12,997	$\omega$ Aquilæ	0,008	2,0	1,786
$\zeta$ Aquilæ	0,054	0,5	12,939	$\delta$ Aquilæ	0,009	2,0	1,779
1549 Aquilæ	0,107	0,1	12,887	$\alpha$ Vulpeculæ	0,071	0,3	1,854
$\omega$ Aquilæ	0,062	0,4	12,930	$h^2$ Sagittarii	0,024	2,0	1,777
$\delta$ Aquilæ	0,026	2,0	12,967	44 Aquilæ	0,016	2,0	1,796
$\alpha$ Vulpeculæ	0,015	2,0	12,980	47 $\chi$ Aquilæ	0,084	0,2	1,867
$h^2$ Sagittarii	0,029	1,0	13,010				
44 Aquilæ	0,010	2,0	12,997				
47 $\chi$ Aquilæ	0,021	2,0	13,012				

## Weissenstein, en 1868.

Correction du chronomètre d'après les ascensions droites définitives et en appliquant les poids.

ÉTOILE	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.	ÉTOILE	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.
$\pm$ s				$\pm$ s			
<b>1<sup>er</sup> août (Suite).</b>				<b>7 août à 18<sup>h</sup> 43<sup>m</sup></b>			
$\gamma$ Aquilæ	0,014	2,0	— 1,784	$\alpha$ Ophiuchi	0,060	0,4	— 20,257
$\alpha$ Aquilæ	0,038	1,0	1,817	$\circ$ Serpentis	0,033	1,0	20,349
$\beta$ Aquilæ	0,051	0,6	1,834	$\delta$ Herculis	0,028	2,0	20,338
Moyenne prob.		22,7	— 1,784	$\mu$ Herculis	0,049	0,6	20,364
18 étoiles			$\pm$ 0,006	$\zeta$ Aquilæ	0,048	0,7	20,363
				$\alpha$ Vulpeculæ	0,011	2,0	20,309
<b>2 août à 18<sup>h</sup> 29<sup>m</sup></b>				$47 \chi$ Aquilæ	0,051	0,6	20,367
$\alpha$ Herculis	0,074	0,2	— 4,926	$\gamma$ Aquilæ	0,020	2,0	20,330
$\theta$ Ophiuchi	0,044	0,8	5,046	$\alpha$ Aquilæ	0,026	2,0	20,297
$\alpha$ Ophiuchi	0,017	2,0	5,013	$\beta$ Aquilæ	0,053	0,5	20,382
$\circ$ Serpentis	0,068	0,3	5,076	$\gamma$ Sagittæ	0,031	1,0	20,299
$\delta$ Herculis	0,098	0,1	5,104	16 Vulpeculæ	0,051	0,6	20,280
$\mu$ Herculis	0,108	0,1	5,115	Moyenne prob.		13,4	— 20,325
$\zeta$ Sagittarii	0,042	0,9	4,969	12 étoiles			$\pm$ 0,009
$\zeta$ Aquilæ	0,027	2,0	4,983				
1549 Aquilæ	0,077	0,2	5,083	<b>8 août à 18<sup>h</sup> 26<sup>m</sup></b>			
$\omega$ Aquilæ	0,051	0,6	5,059	$\alpha$ Ophiuchi	0,058	0,4	— 23,621
$\delta$ Aquilæ	0,016	2,0	5,022	$\delta$ Herculis	0,024	2,0	23,548
$\alpha$ Vulpeculæ	0,087	0,2	4,921	$\mu$ Herculis	0,020	2,0	23,546
$h^2$ Sagittarii	0,028	2,0	5,025	1437 Serpentis	0,031	1,0	23,546
44 Aquilæ	0,059	0,4	5,066	6074 Sagittarii	0,094	0,1	23,473
$47 \chi$ Aquilæ	0,019	2,0	5,026	$\zeta$ Sagittarii	0,078	0,2	23,640
$\gamma$ Aquilæ	0,096	0,1	4,913	$\zeta$ Aquilæ	0,042	0,9	23,523
$\alpha$ Aquilæ	0,044	0,8	4,968	1549 Aquilæ	0,028	2,0	23,543
$\beta$ Aquilæ	0,018	2,0	5,025	$\omega$ Aquilæ	0,007	2,0	23,563
Moyenne prob.		16,7	— 5,015	$\delta$ Aquilæ	0,043	0,8	23,522
18 étoiles			$\pm$ 0,008	$\alpha$ Vulpeculæ	0,063	0,4	23,626
				Moyenne prob.		11,8	— 23,552
<b>4 août à 17<sup>h</sup> 25<sup>m</sup></b>				11 étoiles			$\pm$ 0,008
$\alpha$ Herculis	0,019	2,0	— 11,118	<b>9 août à 18<sup>h</sup> 21<sup>m</sup></b>			
$\theta$ Ophiuchi	0,093	0,1	11,212	$\alpha$ Ophiuchi	0,053	0,5	— 25,135
$\alpha$ Ophiuchi	0,013	2,0	11,132	$\mu$ Herculis	0,033	1,0	25,155
$\circ$ Serpentis	0,020	2,0	11,103	$\zeta$ Aquilæ	0,117	0,1	25,090
$\delta$ Herculis	0,071	0,3	11,191	1549 Aquilæ	0,116	0,1	25,303
$\mu$ Herculis	0,077	0,2	11,046	$\omega$ Aquilæ	0,173	0,05	25,360
Moyenne prob.		6,6	— 11,120	Moyenne prob.		1,75	— 25,160
6 étoiles			$\pm$ 0,011	5 étoiles			$\pm$ 0,026

## Weissenstein, en 1868.

Correction du chronomètre d'après les ascensions droites définitives et en appliquant les poids.

ÉTOILE	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.	ÉTOILE	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.
$\pm$				$\pm$			
<b>12 août à 18<sup>h</sup> 56<sup>m</sup>.</b>				<b>15 août (Suite).</b>			
$\alpha$ Ophiuchi	0,030	1,0	— 30,569	$\mu$ Herculis	0,013	2,0	— 37,039
$\circ$ Serpentis	0,020	2,0	30,531	1437 Serpentis	0,105	0,1	37,151
84 Herculis	0,021	2,0	30,540	6074 Sagittarii	0,063	0,4	37,099
$\mu$ Herculis	0,010	2,0	30,545	$\zeta$ Aquilæ	0,127	0,1	36,922
1437 Serpentis	0,129	0,09	30,676	1549 Aquilæ	0,046	0,7	37,091
6074 Sagittarii	0,042	0,9	30,515	$\omega$ Aquilæ	0,008	2,0	37,046
$\zeta$ Aquilæ	0,044	0,8	30,507	$\delta$ Aquilæ	0,054	0,5	36,995
1549 Aquilæ	0,048	0,7	30,506	$\alpha$ Vulpeculæ	0,078	0,2	36,971
$\omega$ Aquilæ	0,021	2,0	30,530	$h^2$ Sagittarii	0,083	0,2	37,129
$\delta$ Aquilæ	0,031	1,0	30,520	44 Aquilæ	0,053	0,5	37,101
$\alpha$ Vulpeculæ	0,058	0,4	30,607	47 $\chi$ Aquilæ	0,039	1,0	37,088
$h^2$ Sagittarii	0,096	0,1	30,644	$\gamma$ Aquilæ	0,066	0,3	36,985
44 Aquilæ	0,027	2,0	30,524	$\alpha$ Aquilæ	0,054	0,5	36,998
47 $\chi$ Aquilæ	0,025	2,0	30,574	$\beta$ Aquilæ	0,047	0,7	37,096
$\gamma$ Aquilæ	0,033	1,0	30,520	16 Vulpeculæ	0,089	0,2	36,961
$\alpha$ Aquilæ	0,082	0,2	30,470	17 Vulpeculæ	0,039	1,0	37,021
$\beta$ Aquilæ	0,084	0,2	30,466	$\xi^2$ Capricorni	0,082	0,2	37,126
$\gamma$ Sagittæ	0,009	2,0	30,547	$\alpha^2$ Capricorni	0,061	0,4	36,990
16 Vulpeculæ	0,082	0,2	30,631	25 Vulpeculæ	0,039	1,0	37,082
17 Vulpeculæ	0,027	2,0	30,544	$\rho$ Capricorni	0,057	0,5	37,102
$\xi^2$ Capricorni	0,028	2,0	30,554	Moyenne prob.		17,0	— 37,053
$\alpha^2$ Capricorni	0,043	0,8	30,508	23 étoiles			$\pm$ 0,008
25 Vulpeculæ	0,034	1,0	30,577	<b>23 août à 18<sup>h</sup> 33<sup>m</sup>.</b>			
$\rho$ Capricorni	0,051	0,6	30,596	1437 Serpentis	0,113	0,1	— 52,214
Moyenne prob.		26,99	— 30,542	6074 Sagittarii	0,063	0,4	52,383
24 étoiles			$\pm$ 0,006	$\tau$ Ophiuchi	0,046	0,7	52,283
<b>14 août à 18<sup>h</sup> 29<sup>m</sup>.</b>				6397 Herculis	0,018	2,0	52,334
$\circ$ Serpentis	0,032	1,0	— 34,711	$\beta$ Lyræ	0,075	0,2	52,251
84 Herculis	0,082	0,2	34,663	$\zeta$ Aquilæ	0,034	1,0	52,291
$\mu$ Herculis	0,053	0,5	34,691	$\omega$ Aquilæ	0,042	0,9	52,365
1437 Serpentis	0,030	1,0	34,759	$\delta$ Aquilæ	0,067	0,3	52,391
6074 Sagittarii	0,108	0,1	34,849	Moyenne prob.		5,6	— 52,326
$\zeta$ Aquilæ	0,046	0,7	34,698	8 étoiles			$\pm$ 0,015
1549 Aquilæ	0,096	0,1	34,837	<b>24 août à 18<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>.</b>			
$\omega$ Aquilæ	0,079	0,2	34,664	$\alpha$ Ophiuchi	0,014	2,0	— 53,845
$\delta$ Aquilæ	0,034	1,0	34,710	$\mu$ Herculis	0,010	2,0	53,830
$\alpha$ Vulpeculæ	0,090	0,2	34,653	6397 Herculis	0,088	0,2	53,921
Moyenne prob.		5,0	— 34,716	$\beta$ Lyræ	0,103	0,1	53,732
10 étoiles			$\pm$ 0,013	$\xi^2$ Sagittarii	0,062	0,4	53,895
<b>15 août à 18<sup>h</sup> 56<sup>m</sup>.</b>				$\zeta$ Aquilæ	0,031	1,0	53,804
$\alpha$ Ophiuchi	0,055	0,5	— 36,995	Moyenne prob.		5,7	— 53,837
$\circ$ Serpentis	0,017	2,0	37,065	6 étoiles			$\pm$ 0,013
84 Herculis	0,020	2,0	37,058				

## Neuchâtel, en 1868.

Correction de la pendule d'après les ascensions droites définitives et en appliquant les poids.

ÉTOILE	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction de la pendule.	ÉTOILE	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction de la pendule.
<b>19 juillet à 19<sup>h</sup>.</b>				<b>24 juillet à 19<sup>h</sup>.</b>			
$\tau$ Ophiuchi	0,039	0,6	— 19,316	$\alpha$ Lyræ	0,106	0,08	— 21,840
$\alpha$ Lyræ	0,021	2,0	19,340	$\varphi$ Sagittarii	0,042	0,5	21,695
6397 Herculis	0,019	2,0	19,336	6397 Herculis	0,015	2,0	21,736
$\beta$ Lyræ	0,024	1,0	19,329	$\beta$ Lyræ	0,030	1,0	21,762
$\xi^2$ Sagittarii	0,049	0,4	19,395	$\xi^2$ Sagittarii	0,050	0,4	21,687
$\zeta$ Sagittarii	0,049	0,4	19,302	$\zeta$ Sagittarii	0,085	0,1	21,653
$\zeta$ Aquilæ	0,010	2,0	19,350	$\zeta$ Aquilæ	0,060	0,2	21,795
1549 Aquilæ	0,025	1,0	19,331	1549 Aquilæ	0,022	2,0	21,746
$\omega$ Aquilæ	0,024	1,0	19,330	$\omega$ Aquilæ	0,008	2,0	21,737
$\delta$ Aquilæ	0,008	2,0	19,349	$\delta$ Aquilæ	0,008	2,0	21,737
$\alpha$ Vulpeculæ	0,021	2,0	19,367	$\alpha$ Vulpeculæ	0,036	0,7	21,771
$h^2$ Sagittarii	0,031	1,0	19,368	$h^2$ Sagittarii	0,102	0,09	21,657
44 Aquilæ	0,025	1,0	19,324	44 Aquilæ	0,028	1,0	21,709
$\alpha$ Aquilæ	0,063	0,2	19,323	47 $\chi$ Aquilæ	0,014	2,0	21,749
$\beta$ Aquilæ	0,018	2,0	19,365	$\gamma$ Aquilæ	0,052	0,3	21,786
Moyenne prob.		18,6	— 19,346	$\alpha$ Aquilæ	0,034	0,8	21,765
15 étoiles			$\pm$ 0,005	$\beta$ Aquilæ	0,011	2,0	21,726
				$\gamma$ Sagittæ	0,036	0,7	21,772
				Moyenne prob.		17,87	— 21,741
				18 étoiles			$\pm$ 0,006
<b>21 juillet à 19<sup>h</sup>.</b>				<b>26 juillet à 19<sup>h</sup>.</b>			
$\alpha$ Lyræ	0,023	1,0	— 20,429	$\alpha$ Lyræ	0,048	0,4	— 22,762
6397 Herculis	0,028	1,0	20,418	$\varphi$ Sagittarii	0,014	2,0	22,728
$\beta$ Lyræ	0,017	2,0	20,450	6397 Herculis	0,035	0,8	22,750
$\zeta$ Sagittarii	0,047	0,4	20,486	$\beta$ Lyræ	0,053	0,3	22,769
$\zeta$ Aquilæ	0,044	0,5	20,485	$\xi^2$ Sagittarii	0,075	0,1	22,692
1549 Aquilæ	0,036	0,7	20,412	$\zeta$ Sagittarii	0,046	0,4	22,675
$\omega$ Aquilæ	0,039	0,6	20,404	$\zeta$ Aquilæ	0,010	2,0	22,715
$\delta$ Aquilæ	0,037	0,7	20,474	1549 Aquilæ	0,042	0,5	22,681
$\alpha$ Vulpeculæ	0,017	2,0	20,427	$\omega$ Aquilæ	0,012	2,0	22,709
$h^2$ Sagittarii	0,023	1,0	20,442	$\delta$ Aquilæ	0,020	2,0	22,736
44 Aquilæ	0,022	2,0	20,421	$\alpha$ Vulpeculæ	0,011	2,0	22,724
47 $\chi$ Aquilæ	0,011	2,0	20,433	$h^2$ Sagittarii	0,032	0,9	22,696
$\gamma$ Aquilæ	0,015	2,0	20,447	44 Aquilæ	0,041	0,5	22,758
$\alpha$ Aquilæ	0,029	1,0	20,464	47 $\chi$ Aquilæ	0,073	0,1	22,791
$\beta$ Aquilæ	0,009	2,0	20,434	$\gamma$ Aquilæ	0,033	0,9	22,748
Moyenne prob.		18,9	— 20,435	$\alpha$ Aquilæ	0,055	0,3	22,666
15 étoiles			$\pm$ 0,005	$\beta$ Aquilæ	0,031	1,0	22,687
				Moyenne prob.		16,2	— 22,721
				17 étoiles			$\pm$ 0,006

## Neuchâtel, en 1868.

Correction de la pendule d'après les ascensions droites définitives et en appliquant les poids.

ÉTOILE	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction de la pendule.	ÉTOILE	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction de la pendule.
$\pm$ s				$\pm$ s			
<b>27 juillet à 19<sup>h</sup>.</b>				<b>2 août à 19<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>.</b>			
$\beta$ Lyræ	0,034	0,8	— 23,287	$\xi^2$ Sagittarii	0,022	2,0	— 26,803
$\zeta$ Aquilæ	0,038	0,6	23,220	$\zeta$ Sagittarii	0,057	0,3	26,766
$\delta$ Aquilæ	0,039	0,6	23,219	$\zeta$ Aquilæ	0,041	0,5	26,861
$\alpha$ Vulpeculæ	0,009	2,0	23,257	1549 Aquilæ	0,032	0,9	26,795
Moyenne prob.		4,0	— 23,252	$\omega$ Aquilæ	0,012	2,0	26,831
4 étoiles			$\pm$ 0,014	$\delta$ Aquilæ	0,037	0,7	26,857
<b>31 juillet à 19<sup>h</sup>.</b>				$\alpha$ Vulpeculæ	0,013	2,0	26,831
$\alpha$ Lyræ	0,075	0,1	— 25,748	$h^2$ Sagittarii	0,087	0,1	26,737
$\varphi$ Sagittarii	0,024	1,0	25,655	44 Aquilæ	0,022	2,0	26,801
6397 Herculis	0,015	2,0	25,675	47 $\chi$ Aquilæ	0,025	1,0	26,845
$\beta$ Lyræ	0,023	1,0	25,693	$\gamma$ Aquilæ	0,044	0,5	26,863
$\xi^2$ Sagittarii	0,015	2,0	25,684	$\alpha$ Aquilæ	0,067	0,2	26,886
$\zeta$ Sagittarii	0,038	0,6	25,642	$\beta$ Aquilæ	0,024	1,0	26,844
$\zeta$ Aquilæ	0,032	0,9	25,707	Moyenne prob.		13,2	— 26,824
1549 Aquilæ	0,019	2,0	25,680	13 étoiles			$\pm$ 0,007
$\omega$ Aquilæ	0,010	2,0	25,683	<b>8 août à 19<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>.</b>			
$\delta$ Aquilæ	0,043	0,5	25,718	$\beta$ Lyræ	0,015	2,0	— 30,792
$\alpha$ Vulpeculæ	0,015	2,0	25,664	$\xi^2$ Sagittarii	0,056	0,3	30,739
$h^2$ Sagittarii	0,095	0,1	25,582	$\zeta$ Sagittarii	0,018	2,0	30,802
44 Aquilæ	0,009	2,0	25,673	$\zeta$ Aquilæ	0,063	0,2	30,856
Moyenne prob.		16,2	— 25,678	1549 Aquilæ	0,020	2,0	30,788
13 étoiles			$\pm$ 0,005	$\omega$ Aquilæ	0,008	2,0	30,796
<b>1<sup>er</sup> août à 19<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>.</b>				$\delta$ Aquilæ	0,026	1,0	30,819
$\beta$ Lyræ	0,069	0,2	— 26,302	$\alpha$ Vulpeculæ	0,037	0,7	30,830
$\xi^2$ Sagittarii	0,023	1,0	26,254	$h^2$ Sagittarii	0,031	1,0	30,814
$\zeta$ Sagittarii	0,023	1,0	26,219	44 Aquilæ	0,038	0,6	30,757
$\zeta$ Aquilæ	0,009	2,0	26,235	47 $\chi$ Aquilæ	0,020	2,0	30,775
1549 Aquilæ	0,053	0,3	26,186	$\gamma$ Aquilæ	0,032	0,9	30,766
$\omega$ Aquilæ	0,060	0,2	26,175	$\alpha$ Aquilæ	0,022	2,0	30,806
$\delta$ Aquilæ	0,012	2,0	26,244	$\beta$ Aquilæ	0,023	1,0	30,771
$\alpha$ Vulpeculæ	0,019	2,0	26,252	Moyenne prob.		17,7	— 30,793
$h^2$ Sagittarii	0,158	0,04	26,079	14 étoiles			$\pm$ 0,005
44 Aquilæ	0,023	1,0	26,214				
47 $\chi$ Aquilæ	0,006	2,0	26,234				
$\gamma$ Aquilæ	0,063	0,2	26,296				
$\alpha$ Aquilæ	0,068	0,2	26,301				
$\beta$ Aquilæ	0,067	0,2	26,302				
Moyenne prob.		12,34	— 26,229				
14 étoiles			$\pm$ 0,007				

## Neuchâtel, en 1868.

Correction de la pendule d'après les ascensions droites définitives et en appliquant les poids.

ÉTOILE	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction de la pendule.	ÉTOILE	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction de la pendule.
	$\pm$	$s$	$s$		$\pm$	$s$	$s$
12 août à 19 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> .				15 août à 19 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> .			
$\zeta$ Sagittarii	0,050	0,4	— 33,123	$\zeta$ Sagittarii	0,018	2,0	— 35,434
$\zeta$ Aquilæ	0,044	0,5	33,213	$\zeta$ Aquilæ	0,015	2,0	35,438
1549 Aquilæ	0,063	0,2	33,110	1549 Aquilæ	0,034	0,8	35,398
$\omega$ Aquilæ	0,019	2,0	33,187	$\omega$ Aquilæ	0,048	0,4	35,379
$\delta$ Aquilæ	0,027	1,0	33,196	$\delta$ Aquilæ	0,029	1,0	35,454
$\alpha$ Vulpeculæ	0,060	0,2	33,229	$\alpha$ Vulpeculæ	0,025	1,0	35,403
$h^2$ Sagittarii	0,115	0,07	33,057	$h^2$ Sagittarii	0,023	1,0	35,423
44 Aquilæ	0,008	2,0	33,169	44 Aquilæ	0,043	0,5	35,384
47 $\chi$ Aquilæ	0,039	0,6	33,208	47 $\chi$ Aquilæ	0,040	0,6	35,387
$\gamma$ Aquilæ	0,087	0,1	33,256	$\gamma$ Aquilæ	0,020	2,0	35,439
$\alpha$ Aquilæ	0,122	0,06	33,291	$\alpha$ Aquilæ	0,018	2,0	35,427
$\beta$ Aquilæ	0,054	0,3	33,224	$\beta$ Aquilæ	0,044	0,5	35,382
$\gamma$ Sagittæ	0,079	0,1	33,248	$\gamma$ Sagittæ	0,054	0,3	35,373
16 Vulpeculæ	0,024	1,0	33,188	16 Vulpeculæ	0,019	2,0	35,433
17 Vulpeculæ	0,055	0,3	33,218	17 Vulpeculæ	0,055	0,3	35,474
$\xi^2$ Capricorni	0,112	0,07	33,061	$\xi^2$ Capricorni	0,035	0,8	35,447
$\alpha^2$ Capricorni	0,070	0,2	33,102	$\alpha^2$ Capricorni	0,038	0,6	35,461
25 Vulpeculæ	0,024	1,0	33,183	25 Vulpeculæ	0,035	0,8	35,398
$\rho$ Capricorni	0,164	0,03	33,008	$\rho$ Capricorni	0,056	0,3	35,478
Moyenne prob.		10,13	— 33,198	Moyenne prob.		18,9	— 35,426
19 étoiles			$\pm$ 0,009	19 étoiles			$\pm$ 0,006

## RÉSUMÉ

DATE	Nombre d'étoiles.	$\Sigma$ Poids.	Erreur moyenne.	Heure.	Correction de la pendule.	Marche dans 24 heures.
			$\pm$ $s$	$h$ $m$	$s$	$s$
19 juillet	15	18,6	0,005	19 0	— 19,346	— 0,545
21 »	15	18,9	0,005	19 0	— 20,435	— 0,435
24 »	18	17,87	0,006	19 0	— 21,741	— 0,490
26 »	17	16,2	0,006	19 0	— 22,721	— 0,531
27 »	4	4,0	0,014	19 0	— 23,252	— 0,606
31 »	13	16,2	0,005	19 0	— 25,678	— 0,543
1 août	14	12,34	0,007	19 20	— 26,229	— 0,595
2 »	13	13,2	0,007	19 20	— 26,824	— 0,661
8 »	14	17,7	0,005	19 20	— 30,793	— 0,600
12 »	19	10,13	0,009	19 30	— 33,198	— 0,742
15 »	19	18,9	0,006	19 30	— 35,426	



## CHAPITRE IV

**Détermination de la différence de longitude  
par l'enregistrement simultané des passages d'étoiles.**

---

Les données obtenues par l'enregistrement sur le chronographe de la station orientale, le Weissenstein, occupent le côté gauche des tableaux suivants; pour éviter la répétition inutile de chiffres déjà reproduits dans le chapitre précédent, une seule colonne suffit pour donner l'instant du passage de l'étoile au méridien du Weissenstein en temps du chronomètre. Quant au passage de la même étoile, observé à Neuchâtel et enregistré sur le chronographe du Weissenstein, nous donnons dans une première colonne la moyenne des fils réduits au fil du milieu, corrigée de la parallaxe des plumes et de la marche du chronomètre dans les 2<sup>m</sup> 13<sup>s</sup> comprises entre les méridiens des deux stations. L'application de la somme des corrections instrumentales, donnée dans la colonne suivante, fait connaître la seconde corrigée, et la différence entre les instants des passages sur le chronographe du Weissenstein donne la différence de longitude augmentée du temps de transmission du courant, soit  $L+T$ . La partie droite du tableau renferme les résultats de l'enregistrement sur le chronographe de Neuchâtel, savoir pour l'observation du Weissenstein, la moyenne des fils réduits au fil du milieu, corrigée de la parallaxe des plumes et de la marche de la pendule entre l'instant du passage au Weissenstein et celui à Neuchâtel, la somme

des corrections instrumentales et la seconde corrigée. La colonne suivante donne l'instant corrigé du passage au méridien de Neuchâtel en temps de la pendule; la différence des passages sur le chronographe de Neuchâtel fait connaître la différence de longitude diminuée du temps de transmission, soit  $L-T$ . En combinant ainsi les résultats de l'enregistrement sur les deux chronographes, on obtient par chaque étoile une valeur du double du temps de transmission  $2T$ , et de la différence de longitude  $L$ . Dans les cas, au nombre de trois, où le passage d'une étoile n'avait été enregistré que sur un seul des chronographes, celui de Neuchâtel, la valeur correspondante de  $L$  a été déduite de celle de  $L-T$  en prenant pour  $T$  la moyenne des valeurs fournies par les autres étoiles observées le même jour.

La colonne qui donne  $L$  dans les tableaux suivants est précédée de deux autres, dont l'une fait connaître l'erreur  $E$  que l'on peut attribuer à la valeur de la longitude fournie par l'observation de chaque étoile, et dont l'autre indique le poids qui lui a été affecté en conséquence. D'après la notation adoptée dans le chapitre précédent, nous avons désigné par  $\pm \sqrt{\delta^2 + e^2}$ , et  $\pm \sqrt{\delta'^2 + e^2}$  l'erreur sur une observation d'étoile faite au Weissenstein, ou à Neuchâtel, en ayant égard à l'incertitude sur l'ascension droite; l'erreur sur la différence de longitude obtenue par l'observation de cette étoile sera ainsi  $\pm \sqrt{\delta^2 + \delta'^2 + 2e^2}$ , que nous avons désignée pour abrégé par  $E$ . Les poids ont été calculés de la manière suivante : si l'on désigne par  $\pm \epsilon$ ,  $\pm \epsilon'$  l'erreur probable d'une observation au Weissenstein et à Neuchâtel, en faisant

$$\epsilon = \pm 0,6745 \sqrt{\frac{\sum(\delta^2 + e^2)}{n-1}} \quad \text{nous avons trouvé } \epsilon = \pm 0^s,040$$

$$\epsilon' = \pm 0,6745 \sqrt{\frac{\sum(\delta'^2 + e^2)}{n-1}} \quad \text{» } \text{» } \text{» } \quad \epsilon' = + 0^s,0316$$

la valeur de  $E$  à laquelle correspondra l'unité de poids dans la détermination de la longitude sera  $\pm \sqrt{\epsilon^2 + \epsilon'^2} = \pm 0^s,051$ .

En nous conformant au principe précédemment adopté, nous avons attribué

le poids 2 aux étoiles pour lesquelles  $E^2 < \frac{\epsilon^2 + \epsilon'^2}{2}$ , soit  $E < 0^s,037$

» 1 » » »  $E^2 > \frac{\epsilon^2 + \epsilon'^2}{2}$  et  $< \epsilon^2 + \epsilon'^2$ ,

soit  $E > 0^s,037 < 0^s,051$ ,

et lorsque E était plus grand que  $\sqrt{\epsilon^2 + \epsilon'^2}$ , le poids était calculé par la formule ordinaire  $\frac{\epsilon^2 + \epsilon'^2}{E^2}$ .

Au bas des observations de chaque jour, se trouve indiquée la valeur moyenne de 2 T, avec l'erreur moyenne déduite des écarts d'une étoile à l'autre, et la valeur probable de L, calculée en ayant égard aux poids, avec l'erreur moyenne déduite de l'accord des étoiles entre elles.



26 juillet.

♀ Sagittarii	18 37	41,757	18 39	25,622	-0,705	24,917	13,160	18 35	38,135	-1,248	36,887	18 37	50,025	13,138	-0,022	0,038	1,0 13,149
♁ 6397 Herculis	40 58	451	43 11	979	-0,427	11,552	13,101	39 24	462	-0,875	23,587	41 36	676	13,089	-0,012	0,045	1,0 13,095
♁ Lyrae	44 59	416	47 12	779	-0,295	12,484	13,068	43 25	380	-0,838	24,542	45 37	594	13,052	-0,016	0,098	0,2 13,060
♁ Sagittarii	49 38	453	51 52	169	-0,659	51,510	13,057	48 4,736	-1,167	3,569	50 16	610	13,041	-0,016	0,079	0,4 13,049	
♁ Sagittarii	53 59	993	56 13	814	-0,731	13,083	13,090	52 26	411	-1,295	25,116	54 38	180	13,064	-0,026	0,059	0,7 13,077
♁ Aquilæ	59 7,502	19 1	21,083	-0,450	20,633	13,131	19 3	44,380	-1,031	43,350	19 5	56,307	12,957	-0,006	0,045	0,2 13,128	
1549 Aquilæ	19 5	18,253	7 31	794	-0,570	31,224	12,971	9 4	50,238	-0,901	49,337	12 2	417	13,080	-0,016	0,098	1,0 13,088
♁ Aquilæ	11 24	255	13 37	814	-0,463	37,351	13,096	17 3	643	-0,948	2,695	19 15	783	13,088	-0,014	0,030	2,0 13,095
♁ Aquilæ	18 37	628	20 51	238	-0,508	50,730	13,102	21 45	748	-0,842	44,906	23 38	001	13,095	-0,010	0,014	2,0 13,100
♁ Vulpeculæ	22 59	848	25 13	346	-0,393	12,953	13,105	26 53	904	-1,212	52,692	29 5	771	13,079	-0,012	0,042	1,0 13,085
h <sup>2</sup> Sagittarii	28 27	642	30 41	422	-0,689	40,733	13,091	30 53	843	-0,913	52,930	33 5	999	13,069	-0,022	0,068	0,5 13,080
44 Aquilæ	32 27	880	34 41	467	-0,496	40,971	13,091	34 34	403	-0,867	33,536	36 46	669	13,133	-0,016	0,077	0,4 13,141
47 x Aquilæ	36 8	492	38 22	102	-0,481	21,641	13,149	38 12	4020	-0,866	11,154	40 24	288	13,134	-0,014	0,039	1,0 13,141
γ Aquilæ	39 46	124	41 59	737	-0,465	59,272	13,148	42 33	487	-0,868	32,619	44 45	719	13,100	-0,014	0,087	0,3 13,107
γ Aquilæ	44 7	590	46 21	181	-0,477	20,704	13,114	47 2	878	-0,880	1,998	49 14	971	12,973	-0,016	0,089	0,3 12,981
β Aquilæ	48 36	979	50 50	459	-0,491	49,968	12,989								±0,015	14,0 13,098	
16 étoiles															±0,001	± 0,008	

Moyenne probable

27 juillet.

♁ Aquilæ	18 59	10,176	19 1	23,894	-0,487	23,407	13,231	18 57	33,519	-0,524	32,995	18 59	46,235	13,240	-0,009	0,066	0,5 13,236
♁ Aquilæ	19 18	40,209	20 54	044	-0,553	53,491	13,282	19 17	3,422	-0,420	3,002	19 19	16,269	13,267	-0,015	0,046	1,0 13,274
♁ Vulpeculæ	23 2	431	25 16	170	-0,421	45,749	13,318	21 25	870	-0,666	25,204	23 38	533	13,329	-0,011	0,018	2,0 13,323
3 étoiles															-0,002	3,5 13,297	
															±0,008	± 0,023	

Moyenne probable

31 juillet.

♁ Aquilæ	18 59	21,822	19 1	35,365	-0,387	35,008	13,186	18 57	32,755	-2,797	35,552	18 59	48,714	13,162	-0,024	0,091	0,3 13,174
1549 Aquilæ	19 5	32,558	7 46	015	-0,405	45,610	13,052	19 3	42,095	-4,188	46,283	19 5	59,309	13,026	-0,026	0,032	2,0 13,039
♁ Aquilæ	11 38	608	13 52	066	-0,362	51,704	13,096	9 49	346	-2,955	52,301	12 5	391	13,090	-0,006	0,024	2,0 13,093
♁ Aquilæ	18 51	971	21 5	456	-0,379	5,077	13,106	17 2	178	-3,500	5,678	19 18	772	13,094	-0,012	0,047	1,0 13,100
♁ Vulpeculæ	23 14	180	25 27	602	-0,342	27,260	13,080	21 25	860	-2,009	27,869	23 40	927	13,058	-0,022	0,036	1,0 13,069
5 étoiles															-0,018	6,3 13,077	
															±0,004	± 0,016	

Moyenne probable

1<sup>er</sup> août.

♁ Sagittarii	18 54	17,361	18 56	31,046	-0,536	30,510	13,149	18 52	22,930	-5,645	28,575	18 54	41,714	13,139	-0,010	0,037	1,0 13,144
♁ Aquilæ	59 24	818	19 1	38,430	-0,395	38,035	13,217	57 32	942	-3,089	36,031	59 49	231	13,200	-0,017	0,038	1,0 13,208
1549 Aquilæ	5 35	465	7 49	063	-0,449	48,614	13,149	19 3	42,432	-4,244	46,676	19 5	59,805	13,129	-0,020	0,066	0,5 13,139
♁ Aquilæ	11 41	582	13 55	093	-0,400	53,693	13,111	9 49	563	-3,213	52,776	12 5	873	13,097	-0,014	0,059	0,5 13,104
♁ Aquilæ	18 54	932	21 8	544	-0,420	8,124	13,192	17 2	459	-3,654	6,113	19 19	288	13,175	-0,017	0,012	2,0 13,183

**Différence de longitude entre le Weissenstein et Neuchâtel**  
par l'enregistrement simultané des observations d'étoiles.

ÉTOILE.	CHRONOGRAPIE DU WEISSENSTEIN												CHRONOGRAPIE DE NEUCHÂTEL											
	Passage corrigé méridien Weissenstein.						Passage à Neuchâtel.						Passage au Weissenstein.						Passage corrigé méridien Neuchâtel.					
	h		m		s		h		m		s		h		m		s		h		m		s	
<b>1<sup>er</sup> août (Suite).</b>																								
$\alpha$ Vulpeculæ	19	23	17,235	19	25	30,733	-0,374	30,359	13,124	19	21	25,917	-2,493	28,410	19	23	41,516	13,106	-0,018	0,073	0,4	13,115		
$h^*$ Sagittarii	28	44	989	30	58	534	-0,513	58,021	13,032	26	50	872	-5,276	56,148	29	9	163	13,015	-0,017	0,167	0,09	13,024		
44 Aquilæ	32	45	176	34	58	741	-0,414	58,327	13,151	30	52	795	-3,540	56,335	33	9	461	13,126	-0,025	0,033	2,0	13,139		
$\alpha$ Aquilæ	36	25	889	38	39	383	-0,399	38,984	13,095	34	33	831	-3,204	37,035	36	50	116	13,081	-0,014	0,085	0,3	13,088		
$\gamma$ Aquilæ	40	3	472	42	17	113	-0,402	16,711	13,239	38	11	338	-3,282	14,620	40	27	837	13,217	-0,022	0,059	0,7	13,228		
$\alpha$ Aquilæ	44	25	033	46	38	664	-0,415	38,249	13,216	42	32	813	-3,363	36,176	44	49	364	13,188	-0,028	0,074	0,4	13,202		
11 étoiles.																			-0,018			8,89	13,161	
																			$\pm$ 0,001				$\pm$ 0,013	
Moyenne probable																								
<b>2 août.</b>																								
$\zeta$ Sagittarii	18	54	20,526	18	56	34,173	-0,591	33,582	13,056	18	52	30,895	-1,679	29,216	18	54	42,256	13,040	-0,016	0,071		0,5	13,048	
$\zeta$ Aquilæ	59	28	049	19	1	41,616	-0,438	41,178	13,129	57	37	810	-1,079	36,731	59	49	846	13,115	-0,014	0,049		1,0	13,122	
1549 Aquilæ	19	5	38,787	7	52	243	-0,494	51,749	12,962	19	3	48,776	-1,318	47,458	19	6	412	12,954	-0,008	0,084		0,3	12,958	
$\omega$ Aquilæ	41	44	852	43	58	324	-0,437	57,887	13,035	9	54	617	-1,100	52,517	12	6	526	13,009	-0,020	0,053		0,9	13,022	
$\delta$ Aquilæ	18	58	174	21	11	712	-0,459	11,253	13,079	17	8	008	-1,188	6,820	19	19	901	13,081	-0,002	0,041		1,0	13,080	
$\alpha$ Vulpeculæ	23	20	299	25	33	875	-0,407	33,468	13,169	21	29	907	-0,979	28,928	23	42	092	13,164	-0,005	0,089		0,3	13,166	
$h^*$ Sagittarii	28	48	239	31	1,773		-0,563	1,210	12,971	26	58	440	-1,579	56,861	29	9	824	12,963	-0,008	0,093		0,3	12,967	
44 Aquilæ	32	48	445	35	1,891		-0,454	1,437	12,992	30	58	241	-1,165	57,076	33	10	047	12,971	-0,021	0,063		0,6	12,982	
47 x Aquilæ	36	29	048	38	42	567	-0,435	42,132	13,084	34	38	755	-1,100	37,655	36	50	727	13,072	-0,012	0,028		2,0	13,078	
$\gamma$ Aquilæ	40	6,600		42	20	249	-0,440	19,809	12,209	38	16	320	-1,114	15,206	40	28	406	13,200	-0,009	0,107		0,2	13,204	
$\delta$ Aquilæ	44	28	185	46	41	812	-0,444	41,368	13,183	42	37	910	-1,130	36,780	44	49	952	13,172	-0,011	0,082		0,3	13,178	
$\zeta$ Aquilæ	48	57	485	51	11	031	-0,451	10,580	13,095	47	7	233	-1,154	6,079	49	19	144	13,065	-0,030	0,030		2,0	13,080	
12 étoiles.																			-0,012			9,4	13,072	
																			$\pm$ 0,003				$\pm$ 0,016	
Moyenne probable																								
<b>8 août.</b>																								
$\zeta$ Sagittarii	18	54	39,165	18	56	52,790	-0,683	52,107	12,942	18	52	31,251	-2,100	33,351	18	54	46,273	12,922	-0,020	0,080		0,4	12,932	
$\zeta$ Aquilæ	59	46	545	19	1	60,188	-0,531	59,657	13,112	57	38	994	-1,724	40,718	59	53	817	13,099	-0,013	0,076		0,4	13,105	
1549 Aquilæ	19	5	57,213	8	10	821	-0,589	10,232	13,019	19	3	49,543	-1,849	51,392	19	6	4,389	12,997	-0,022	0,035		2,0	13,008	
$\omega$ Aquilæ	12	3	314	14	16	855	-0,536	16,319	13,005	9	55	746	-1,734	57,480	12	10	471	12,991	-0,014	0,010		2,0	12,998	
$\delta$ Aquilæ	19	16	635	21	30	253	-0,556	29,697	13,062	17	9	024	-1,775	10,799	19	23	850	13,051	-0,011	0,051		1,0	13,057	
$\alpha$ Vulpeculæ	21	31	402	23	31	402	-1,693	33,095		21	31	402	-1,693	33,095	23	46	065	12,970	-0,073	0,073		0,4	12,978	
6 étoiles.																			-0,016			6,2	13,013	
																			$\pm$ 0,002				$\pm$ 0,017	
Moyenne probable																								

12 août.

ζ Aquilæ	18	59	53,456	19	2	7,441	-0,568	6,873	13,417	18	57	42,486	-0,249	42,735	18	59	56,142	13,407	-0,010	0,062	0,6	13,412		
1549 Aquilæ	19	6	4,109		8	18,032	-0,601	17,431	13,322	19	3	53,211	-0,174	53,385	19	6	6,086	13,301	-0,021	0,080	0,4	13,311		
ω Aquilæ	12	10,207		14	24,152		-0,571	23,581	13,374	17	12,647		-0,233	59,473	12	12,831	13,358	-0,016	0,028	2,0	13,366			
δ Aquilæ	19	23,566		21	37,541		-0,581	36,960	13,394	21	34,810		-0,309	35,119	19	26,205	13,365	-0,029	0,042	1,0	13,379			
α Vulpeculæ	23	45,853		25	59,754		-0,559	59,195	13,342	27	2,841		-0,170	3,011	23	48,434	13,315	-0,027	0,083	0,3	13,329			
h <sup>2</sup> Sagittarii	29	13,759		31	27,531		-0,646	26,885	13,126	31	2,861		-0,186	3,047	29	16,125	13,114	-0,012	0,151	0,1	13,120			
44 Aquilæ	33	13,794		35	27,738		-0,578	27,160	13,366	34	43,536		-0,211	43,747	33	16,390	13,343	-0,023	0,029	2,0	13,354			
47 χ Aquilæ	36	54,482		39	8,410		-0,570	7,840	13,358	38	21,143		-0,197	21,340	36	57,064	13,317	-0,041	0,046	1,0	13,338			
γ Aquilæ	40	32,094		42	46,119		-0,572	45,547	13,453	42	42,643		-0,187	42,830	40	34,777	13,437	-0,016	0,035	0,2	13,445			
α Aquilæ	44	53,577		47	7,689		-0,574	7,115	13,538	47	11,898		-0,172	12,070	44	56,340	13,510	-0,028	0,149	0,1	13,524			
β Aquilæ	49	23,818		51	36,861		-0,577	36,284	13,466	49	11,898		-0,172	12,070	49	25,513	13,443	-0,023	0,101	0,2	13,454			
γ Sagittæ	53	26,378		55	40,307		-0,518	39,789	13,411	51	15,385		-0,228	15,613	53	29,011	13,398	-0,013	0,079	0,4	13,404			
16 Vulpeculæ	56	58,796		59	12,627		-0,560	12,067	13,271	54	47,766		-0,265	48,031	57	1,283	13,252	-0,019	0,086	0,3	13,262			
17 Vulpeculæ	20	1	46,204	20	3	60,218		-0,561	59,687	13,393	59	35,267		-0,248	35,515	20	1	48,895	13,380	-0,013	0,062	0,6	13,386	
ξ <sup>2</sup> Capricorni	5	37,853		7	51,693		-0,611	51,082	13,229	20	3	26,955		-0,130	27,085	5-40	283	13,198	-0,031	0,116	0,1	13,214		
α <sup>2</sup> Capricorni	11	16,979		13	30,907		-0,612	30,295	13,306	9	6,078		-0,127	6,205	11	19,491	13,286	-0,030	0,082	0,3	13,301			
25 Vulpeculæ	16	56,285		19	10,167		-0,558	9,609	13,324	14	45,250		-0,236	45,486	16	58,803	13,317	-0,007	0,043	1,0	13,320			
ρ Capricorni	21	53,147		24	6,901		-0,625	6,276	13,129	19	42,231		-0,130	42,361	21	55,467	13,106	-0,023	0,171	0,08	13,118			
18 étoiles											Moyenne probable										10,68	13,354	±	0,013

15 août.

ζ Aquilæ	18	57	45,079	-0,147	44,932	18	59	58,341	13,409	-0,015	0,128	0,1	13,416											
1549 Aquilæ	19	3	56,013	-0,255	55,758	19	6	8,955	13,197	-0,026	0,058	0,7	13,210											
ω Aquilæ	10	1,922	-0,142	1,780	12	15,004	13,224	-0,026	0,049	1,0	13,237													
δ Aquilæ	17	15,267	-0,176	15,091	19	28,445	13,354	-0,009	0,062	0,6	13,358													
α Vulpeculæ	21	37,340	-0,090	37,256	23	50,584	13,328	-0,013	0,082	0,3	13,334													
h <sup>2</sup> Sagittarii	27	5,701	-0,412	5,239	29	18,477	13,188	-0,019	0,086	0,2	13,198													
44 Aquilæ	31	5,557	-0,146	5,411	33	18,591	13,180	-0,024	0,068	0,5	13,192													
47 χ Aquilæ	34	46,141	-0,110	46,031	36	59,226	13,193	-0,007	0,056	0,8	13,199													
γ Aquilæ	38	23,696	-0,108	23,588	40	36,946	13,358	-0,012	0,070	0,5	13,364													
α Aquilæ	42	45,247	-0,111	45,136	44	58,466	13,330	-0,019	0,057	0,7	13,339													
β Aquilæ	47	14,592	-0,118	14,474	49	27,661	13,187	-0,009	0,064	0,6	13,192													
16 Vulpeculæ	54	50,181	-0,034	50,147	57	3,519	13,372	-0,016	0,091	0,3	13,380													
17 Vulpeculæ	59	37,818	-0,029	37,789	20	1	51,138	13,349	-0,010	0,068	0,5	13,354												
ξ <sup>2</sup> Capricorni	3	29,705	-0,247	29,458	5	42,667	13,209	-0,024	0,089	0,3	13,221													
α <sup>2</sup> Capricorni	9	8,735	-0,243	8,492	11	21,849	13,357	-0,023	0,072	0,5	13,368													
25 Vulpeculæ	14	47,800	-0,006	47,794	17	1,009	13,215	-0,007	0,032	0,9	13,219													
ρ Capricorni	19	44,958	-0,293	44,665	21	57,938	13,275	-0,003	0,081	0,4	13,278													
17 étoiles											Moyenne probable										9,0	13,271	±	0,018

Si l'on calcule la valeur probable de la différence de longitude d'après l'ensemble des 115 étoiles observées, en réunissant tous les jours d'observation et en tenant compte du poids afférent à chaque étoile, on trouve  $2^m 13^s,190$ , la somme totale des poids étant 88,83. L'erreur moyenne d'une étoile, calculée par la somme des carrés des écarts avec la moyenne probable, en ayant égard au poids, est de  $\pm 0^s,107$ , c'est-à-dire un peu plus du double du chiffre de l'erreur à laquelle correspond l'unité de poids, ce qui provient de ce que les étoiles donnent pour la longitude des valeurs qui diffèrent plus entre elles d'un jour à l'autre, que d'une étoile à l'autre pour les observations faites le même jour. En d'autres termes, à l'erreur accidentelle commise dans l'observation d'une étoile, vient s'ajouter une erreur commune à toutes les observations du même soir et provenant, soit de la variation physiologique, soit surtout de l'incertitude sur les corrections instrumentales. L'erreur moyenne sur la valeur probable de la longitude  $2^m 13^s,190$ , donnée par l'ensemble des étoiles, est de  $\pm 0^s,011$ , tandis que l'erreur moyenne sur la valeur de la longitude, déterminée par les observations d'un seul soir, est en moyenne de  $\pm 0^s,015$  seulement.

Si l'on réunit de même en une seule moyenne la valeur de  $2 T$  fournie par les 112 étoiles, dont l'enregistrement du passage a eu lieu sur les deux chronographes, on trouve  $2 T = 0^s,0168$ , l'écart moyen d'une valeur individuelle avec la moyenne étant  $\pm 0^s,0089$ , et l'erreur moyenne de la moyenne  $\pm 0^s,0008$ . On obtient d'après cela, pour la valeur moyenne du temps de transmission du Weissenstein à Neuchâtel,  $T = 0^s,0084$ , avec une erreur moyenne de  $\pm 0^s,0004$ , l'erreur moyenne d'une valeur isolée étant  $\pm 0^s,0045$ .



## CHAPITRE V

**Comparaison du chronomètre avec la pendule de Neuchâtel, et détermination de la différence de longitude par la comparaison de l'heure.**

Bien que le nombre de signaux de secondes, dont se composait chaque série, eût été réduit à 31, la publication détaillée de l'enregistrement de chaque signal sur les deux chronographes aurait été beaucoup trop volumineuse. Nous avons dû nous borner, comme nous l'avions fait pour l'expédition de l'année précédente, à donner le résultat de chaque série. Il nous a semblé même inutile de publier en détail, comme spécimen, l'une des séries, la forme des tableaux sur lesquels l'enregistrement de chaque signal est relevé étant absolument la même que celui de la page 136 (Différence de longitude entre Righi, Zurich et Neuchâtel), avec la seule différence que le nombre des stations est réduit à deux.

Si l'on désigne par  $W-N$  la différence entre le chronomètre électrique et la pendule de Neuchâtel au même instant physique, chaque série de signaux donnera, pour l'instant moyen de cette série, une valeur de  $W-N$  affectée du temps de transmission  $T$  du Weissenstein à Neuchâtel, de telle sorte que, si les signaux partent du Weissenstein, l'enregistrement donne la valeur de  $W-N-T$ , et s'ils partent de Neuchâtel, une valeur de  $W-N+T$ . Les séries de signaux échangées chaque soir se succèdent très-rapidement, à moins d'une minute près ordinairement; il fallait néanmoins les réduire à un même instant moyen, en tenant compte de la très-petite correction due à la marche relative du chronomètre et de la pendule dans l'intervalle  $t$ , compté en minutes, entre l'instant moyen des comparaisons de chaque soir et l'instant moyen

de la série. Les tableaux suivants donnent pour chaque soir l'instant moyen des comparaisons exprimé en temps du chronomètre, et la valeur de l'intervalle  $t$  pour chaque série, avec le signe  $-$  ou  $+$ , suivant que la série précède ou suit l'instant moyen. La station de départ des signaux est désignée par l'initiale W pour le Weissenstein, et par N pour Neuchâtel; pour une série de signaux partant du Weissenstein ou de Neuchâtel, à l'instant  $t$ , la différence de l'enregistrement sur les deux chronographes, pour la moyenne des 31 signaux, corrigée de la parallaxe des plumes, donne une valeur de  $W-N \mp T + tm$ ,  $m$  représentant la marche relative, par minute, du chronomètre et de la pendule; la valeur de  $m$  d'un jour à l'autre, indiquée dans les tableaux suivants est déduite de deux valeurs consécutives de  $W-N$ . Dans les trois colonnes qui précèdent celle qui renferme les valeurs de  $W-N \mp T + tm$ , on donne le nombre de signaux, l'enregistrement ayant été dans quelques cas incomplet sur l'un ou sur l'autre des chronographes, l'erreur moyenne d'un signal déduite de la somme des carrés des écarts entre un signal et la moyenne, enfin l'erreur moyenne de la moyenne. L'application de la réduction à l'instant moyen, donnée dans la colonne suivante, fait connaître la valeur de  $W-N \mp T$ . A l'exception du 18 juillet, où une seule série de signaux a été échangée, et du 11 août, où il y en a eu deux partant de Neuchâtel, et une seule du Weissenstein, pour tous les autres jours il y en a eu deux pour les signaux partant de chaque station. Si  $\pm \varepsilon$  représente la demi-différence entre les deux valeurs de  $W-N-T$ , leur moyenne est affectée d'une erreur  $\pm \varepsilon$ ; de même si  $\pm \varepsilon'$  représente la demi-différence entre les deux valeurs de  $W-N+T$ , leur moyenne est affectée d'une erreur  $\pm \varepsilon'$ ; on obtiendra ainsi pour chaque jour par la différence entre  $W-N+T$  et  $W-N-T$  une valeur de  $2T$ , affectée d'une erreur  $\pm \sqrt{\varepsilon^2 + \varepsilon'^2}$ , et par leur demi-somme une valeur de  $W-N$ , affectée d'une erreur  $\pm \frac{\sqrt{\varepsilon^2 + \varepsilon'^2}}{2}$ . Les valeurs de  $2T$  et de  $W-N$ , avec les erreurs moyennes correspondantes, déduites de l'accord des séries entre elles, sont données pour chaque jour dans les deux dernières colonnes des tableaux suivants.

Comparaison du chronomètre électrique au Weissenstein et de la pendule  
de Neuchâtel par les signaux de secondes.

DATE 1908	Instant moyen. Chronom.	Signaux partant de	t	Nombre de signaux.	Erreur moyenne		W-N ±T + tm	Réduction à l'instant moyen.	W-N ± T	2 T	W-N
					1 signal.	Moyenne.					
18 juillet	17 32	W	-0,75	31	0,015	0,0026	+1 9,488	+0,0018	+1 9,4898	-0,0044	+1 9,4876
»	»	N	+0,24	31	0,018	0,0030	9,486	-0,0006	9,4854		
m = +0 <sup>s</sup> ,00246											
19 juillet	17 24	W	-1,75	27	0,019	0,0037	+1 13,006	+0,0043	+1 13,0103		
»	»	N	-0,7	31	0,015	0,0027	13,023	+0,0017	13,0247	+0,0095	+1 13,0151
»	»	W	+0,25	31	0,013	0,0024	13,011	-0,0006	13,0104	±0,0049	± 0,0025
»	»	N	+1,3	31	0,015	0,0027	13,018	-0,0031	13,0149		
m = +0 <sup>s</sup> ,00249											
21 juillet	17 26	W	-0,75	31	0,025	0,0045	+1 20,356	+0,0016	+1 20,3576		
»	»	N	+0,1	26	0,014	0,0028	20,345	-0,0002	20,3448	-0,0108	+1 20,3521
»	»	W	+0,75	28	0,023	0,0044	20,359	-0,0016	20,3574	±0,0019	± 0,0009
»	»	N	+1,6	31	0,016	0,0029	20,352	-0,0035	20,3485		
m = +0 <sup>s</sup> ,00203											
22 juillet	17 47	W	-1,3	31	0,010	0,0019	+1 23,323	+0,0026	+1 23,3256		
»	»	N	-0,4	31	0,018	0,0032	23,310	+0,0008	23,3108	-0,0117	+1 23,3173
»	»	W	+0,25	31	0,017	0,0031	23,321	-0,0003	23,3205	±0,0025	± 0,0013
»	»	N	+1,15	31	0,013	0,0024	23,314	-0,0023	23,3117		
m = +0 <sup>s</sup> ,00208											
24 juillet	17 44	W	-1,25	24	0,020	0,0041	+1 29,287	+0,0025	+1 29,2895		
»	»	N	-0,25	31	0,014	0,0026	29,307	+0,0003	29,3075	+0,0068	+1 29,3006
»	»	W	+0,5	31	0,012	0,0022	29,306	-0,0010	29,3050	±0,0083	± 0,0042
»	»	N	+1,25	31	0,017	0,0031	29,303	-0,0025	29,3005		
m = +0 <sup>s</sup> ,00191											
26 juillet	17 44	W	-0,75	31	0,014	0,0024	+1 34,806	+0,0013	+1 34,8073		
»	»	N	+0,25	31	0,017	0,0030	34,799	-0,0004	34,7985	-0,0048	+1 34,8011
»	»	W	+0,75	31	0,015	0,0026	34,801	-0,0013	34,7997	±0,0038	± 0,0019
»	»	N	+1,3	31	0,012	0,0022	34,801	-0,0022	34,7988		
m = +0 <sup>s</sup> ,00156											
27 juillet	17 44	W	-0,75	31	0,021	0,0038	+1 37,056	+0,0011	+1 37,0571		
»	»	N	-0,15	31	0,016	0,0029	37,054	+0,0002	37,0542	-0,0059	+1 37,0540
»	»	W	+0,75	31	0,020	0,0035	37,058	-0,0011	37,0569	±0,0031	± 0,0016
»	»	N	+1,4	31	0,015	0,0028	37,050	-0,0020	37,0480		
m = +0 <sup>s</sup> ,00135											
28 juillet	18 3	W	-0,75	17	0,029	0,0071	+1 38,971	+0,0011	+1 38,9721		
»	»	N	-0,1	31	0,018	0,0033	39,035	+0,0001	39,0351	+0,0540	+1 39,0155
»	»	W	+0,75	31	0,024	0,0043	39,006	-0,0011	39,0049	±0,0180	± 0,0090
»	»	N	+1,4	31	0,016	0,0028	39,052	-0,0020	39,0500		
m = +0 <sup>s</sup> ,00159											
29 juillet	17 59	W	-1,25	20	0,012	0,0027	+1 41,298	+0,0020	+1 41,3000		
»	»	N	-0,6	31	0,012	0,0022	41,320	+0,0010	41,3210	+0,0225	+1 41,3075
»	»	W	+0,25	31	0,018	0,0032	41,293	-0,0004	41,2926	±0,0043	± 0,0021
»	»	N	+0,9	31	0,015	0,0028	41,318	-0,0014	41,3166		
m = +0 <sup>s</sup> ,00167											
30 juillet	18 17	W	-1,25	31	0,015	0,0027	+1 43,742	+0,0020	+1 43,7440		
»	»	N	-0,5	31	0,015	0,0028	43,726	+0,0008	43,7268	-0,0172	+1 43,7367
»	»	W	+0,25	31	0,010	0,0019	43,747	-0,0004	43,7466	±0,0018	± 0,0009
»	»	N	+1,0	31	0,020	0,0037	43,731	-0,0017	43,7293		

Comparaison du chronomètre électrique au Weissenstein et de la pendule de Neuchâtel par les signaux de secondes.

DATE 1888	Instant moyen. Chronom.	Signaux partant de	t.	Nombre de signaux.		Erreur moyenne		W-N $\mp T + \text{tin}$	Réduction à l'instant moyen.	W-N $\mp T$	2 T	W-N
				1 signal.	Moyenne.	$\pm$	$\pm$					
m = +0 <sup>s</sup> .00172												
31 juillet	18 7	W	-1,25	31	0,016	0,0029	+1	46,201	+0,0022	+1 46,2032		
» »	»	N	-0,5	31	0,014	0,0025		46,186	+0,0009	46,1869 (-0,0167)	+1	46,1926
» »	»	W	+0,25	31	0,012	0,0022		46,199	-0,0004	46,1986 ( $\pm 0,0035$ )	$\pm$	0,0018
» »	»	N	+0,9	7	0,023	0,0087		46,183	-0,0015	46,1815		
m + 0 <sup>s</sup> .00175												
1 <sup>er</sup> août	18 39	W	-2,25	31	0,014	0,0025	+1	48,769	+0,0039	+1 48,7729		
» »	»	N	0	31	0,015	0,0028		48,739	0	48,7390 (-0,0247)	+1	48,7600
» »	»	W	+0,75	31	0,012	0,0022		48,773	-0,0013	48,7717 ( $\pm 0,0086$ )	$\pm$	0,0043
» »	»	N	+1,6	31	0,023	0,0041		48,759	-0,0028	48,7562		
m + 0 <sup>s</sup> .00176												
2 août	18 39	W	-1,75	31	0,016	0,0030	+1	51,275	+0,0030	+1 51,2780		
» »	»	N	-0,9	31	0,018	0,0033		51,307	+0,0016	51,3086 (+0,0155)	+1	51,2975
» »	»	W	-0,25	31	0,013	0,0023		51,302	-0,0004	51,3016 ( $\pm 0,0122$ )	$\pm$	0,0061
» »	»	N	+0,6	31	0,016	0,0028		51,303	-0,0010	51,3020		
m + 0 <sup>s</sup> .00173												
3 août	18 24	W	-0,75	31	0,018	0,0033	+1	53,699	+0,0013	+1 53,7003		
» »	»	N	0	31	0,016	0,0026		53,712	0	53,7120 (+0,0023)	+1	53,7096
» »	»	W	+0,75	30	0,020	0,0037		53,718	-0,0013	53,7167 ( $\pm 0,0083$ )	$\pm$	0,0042
» »	»	N	+1,5	31	0,012	0,0022		53,712	-0,0025	53,7095		
m + 0 <sup>s</sup> .00179												
4 août	18 47	W	-1,75	31	0,014	0,0026	+1	56,331	+0,0031	+1 56,3341		
» »	»	N	-0,8	31	0,013	0,0023		56,319	+0,0014	56,3204 (-0,0167)	+1	56,3275
» »	»	W	+0,25	31	0,012	0,0022		56,338	-0,0004	56,3376 ( $\pm 0,0021$ )	$\pm$	0,0011
» »	»	N	+1,2	31	0,012	0,0022		56,320	-0,0021	56,3179		
m + 0 <sup>s</sup> .00174												
5 août	18 43	W	-0,75	31	0,015	0,0028	+1	58,828	+0,0013	+1 58,8293		
» »	»	N	0	31	0,019	0,0035		58,829	0	58,8290 (-0,0002)	+1	58,8314
» »	»	W	+0,75	31	0,012	0,0021		58,835	-0,0013	58,8337 ( $\pm 0,0032$ )	$\pm$	0,0016
» »	»	N	+1,4	31	0,017	0,0031		58,836	-0,0024	58,8336		
m + 0 <sup>s</sup> .00169												
6 août	18 32	W	-0,75	31	0,017	0,0030	+2	1,261	+0,0012	+2 1,2622		
» »	»	N	-0,1	31	0,014	0,0025		1,242	+0,0002	1,2422 (-0,0180)	+2	1,2535
» »	»	W	+0,75	31	0,012	0,0022		1,264	-0,0012	1,2628 ( $\pm 0,0023$ )	$\pm$	0,0012
» »	»	N	+1,4	31	0,018	0,0032		1,249	-0,0023	1,2467		
m + 0 <sup>s</sup> .00165												
7 août	18 44	W	-1,25	31	0,020	0,0036	+2	3,624	+0,0020	+2 3,6260		
» »	»	N	-0,5	31	0,014	0,0024		3,655	+0,0008	3,6558 (+0,0208)	+2	3,6432
» »	»	W	+0,25	31	0,016	0,0029		3,640	-0,0004	3,6396 ( $\pm 0,0071$ )	$\pm$	0,0036
» »	»	N	+1,0	31	0,016	0,0028		3,653	-0,0016	3,6514		
m + 0 <sup>s</sup> .00151												
8 août	18 44	W	-1,25	31	0,014	0,0024	+2	5,818	+0,0014	+2 5,8194		
» »	»	N	-0,3	31	0,014	0,0025		5,811	+0,0003	5,8113 (+0,0135)	+2	5,8145
» »	»	W	+0,75	31	0,017	0,0031		5,824	-0,0008	5,8232 ( $\pm 0,0040$ )	$\pm$	0,0020
» »	»	N	+1,5	31	0,014	0,0025		5,806	-0,0017	5,8043		
m + 0 <sup>s</sup> .00072												

Comparaison du chronomètre électrique au Weissenstein et de la pendule de Neuchâtel par les signaux de secondes.

DATE 1868	Instant moyen. Chronom.		Signaux partant de	t	Nombre de signaux.	Erreur moyenne		W-N ±T + tm	Réduction à l'instant moyen.	W-N ± T	2 T	W-N			
	h	m				1 signal.	Moyenne.						±s	±s	m s
9 août	18	41	W	-0,75	31	0,016	0,0030	+2	6,868	+0,0006	+2	6,8686	-0,0039	+2	6,8611
»	»	»	N	-0,2	31	0,017	0,0031		6,862	+0,0002		6,8622	±0,0060	±	0,0030
»	»	»	W	+0,75	31	0,014	0,0025		6,858	-0,0006		6,8574			
»	»	»	N	+1,3	31	0,017	0,0030		6,857	-0,0010		6,8560			
m + 0,00082															
10 août	19	12	W	-0,75	31	0,015	0,0027	+2	8,059	+0,0008	+2	8,0598	+0,0188	+2	8,0689
»	»	»	N	-0,1	31	0,014	0,0026		8,079	+0,0001		8,0791	±0,0009	±	0,0004
»	»	»	W	+0,75	31	0,011	0,0019		8,060	-0,0008		8,0592			
»	»	»	N	+1,4	31	0,023	0,0041		8,079	-0,0015		8,0775			
m + 0,00133															
11 août	18	53	N	-1,25	31	0,021	0,0038	+2	9,976	+0,0012	+2	9,9772	+0,0227	+2	9,9655
»	»	»	W	-0,25	31	0,012	0,0021		9,954	+0,0002		9,9542			
»	»	»	N	+0,4	31	0,012	0,0022		9,977	-0,0004		9,9766			
m + 0,00052															
12 août	18	48	W	-0,75	31	0,016	0,0029	+2	10,725	+0,0006	+2	10,7256	-0,0124	+2	10,7178
»	»	»	N	-0,1	7	0,015	0,0058		10,707	+0,0001		10,7071	±0,0048	±	0,0024
»	»	»	W	+0,75	31	0,013	0,0024		10,723	-0,0006		10,7224			
»	»	»	N	+1,4	18	0,024	0,0056		10,717	-0,0010		10,7160			
m + 0,00096															
13 août	19	8	W	-1,25	31	0,016	0,0028	+2	12,106	+0,0012	+2	12,1072	+0,0078	+2	12,1129
»	»	»	N	-0,4	31	0,022	0,0040		12,103	+0,0004		12,1034	±0,0135	±	0,0068
»	»	»	W	+0,25	31	0,017	0,0030		12,111	-0,0002		12,1108			
»	»	»	N	+0,9	31	0,013	0,0023		12,131	-0,0008		12,1302			
m + 0,00089															
14 août	18	52	W	-1,25	31	0,011	0,0019	+2	13,383	+0,0012	+2	13,3842	-0,0071	+2	13,3774
»	»	»	N	-0,5	31	0,015	0,0026		13,374	+0,0005		13,3745	±0,0032	±	0,0016
»	»	»	W	+0,25	31	0,013	0,0024		13,378	-0,0002		13,3778			
»	»	»	N	+0,8	31	0,012	0,0021		13,374	-0,0002		13,3732			
m + 0,00108															
15 août	20	38	W	-0,75	31	0,013	0,0023	+2	15,035	+0,0008	+2	15,0358	+0,0118	+2	15,0409
»	»	»	N	-0,2	31	0,013	0,0024		15,049	+0,0002		15,0492	±0,0025	±	0,0013
»	»	»	W	+0,75	31	0,016	0,0028		15,035	-0,0008		15,0342			
»	»	»	N	+1,5	31	0,011	0,0021		15,046	-0,0016		15,0444			
m + 0,00110															
16 août	19	16	W	-1,25	31	0,013	0,0024	+2	16,530	+0,0013	+2	16,5313	+0,0072	+2	16,5316
»	»	»	N	-0,5	31	0,018	0,0032		16,538	+0,0005		16,5385	±0,0047	±	0,0023
»	»	»	W	+0,25	31	0,015	0,0027		16,525	-0,0003		16,5247			
»	»	»	N	+1,0	31	0,012	0,0022		16,533	-0,0011		16,5319			
m + 0,00106															
17 août	19	27	W	-0,75	31	0,016	0,0028	+2	18,068	+0,0007	+2	18,0687	-0,0026	+2	18,0664
»	»	»	N	0	31	0,015	0,0028		18,064	0		18,0640	±0,0015	±	0,0007
»	»	»	W	+1,25	31	0,013	0,0024		18,068	-0,0012		18,0668			
»	»	»	N	+1,9	31	0,015	0,0027		18,068	-0,0018		18,0662			
m + 0,00086															

**Comparaison du chronomètre électrique au Weissenstein et de la pendule de Neuchâtel par les signaux de secondes.**

DATE 1868	Instant moyen. Chronom.	Signaux partant de	t	Nombre de signaux.	Erreur moyenne		W-N ±T+tm	Réduction à l'instant moyen.	W-N±T	2 T	W-N
					1 signal.	Moyenne.					
	h m		m		± <sup>a</sup>	± <sup>s</sup>	m s	s	m s	s	m s
18 août	19 24	W	-1,75	31	0,018	0,0033	+2 19,297	+0,0014	+2 19,2984		
» »	»	N	-0,1	31	0,017	0,0031	19,301	+0,0001	19,3011	-0,0049	+2 19,3007
» »	»	W	+1,25	31	0,012	0,0022	19,309	-0,0010	19,3080	±0,0056	± 0,0028
» »	»	N	+1,9	31	0,013	0,0024	19,297	-0,0015	19,2955		
m+0,00079											
19 août	19 33	W	-1,75	31	0,011	0,0021	+2 20,468	+0,0014	+2 20,4694		
» »	»	N	-0,9	31	0,013	0,0024	20,435	+0,0007	20,4357	-0,0271	+2 20,4496
» »	»	W	+0,25	31	0,013	0,0023	20,457	-0,0002	20,4568	±0,0063	± 0,0032
» »	»	N	+0,9	31	0,015	0,0027	20,437	-0,0007	20,4363		
m+0,00080											
20 août	19 34	W	-0,75	31	0,014	0,0024	+2 21,592	+0,0005	+2 21,5925		
» »	»	N	-0,1	31	0,014	0,0025	21,598	+0,0001	21,5981	-0,0034	+2 21,5963
» »	»	W	+0,75	31	0,011	0,0019	21,604	-0,0005	21,6035	±0,0065	± 0,0033
» »	»	N	+1,4	31	0,016	0,0029	21,592	-0,0009	21,5911		
m+0,00056											
21 août	19 34	W	-0,75	23	0,034	0,0072	+2 22,391	+0,0005	+2 22,3915		
» »	»	N	+0,1	31	0,018	0,0033	22,407	0	22,4070	+0,0037	+2 22,4011
» »	»	W	+1,25	31	0,015	0,0028	22,408	-0,0008	22,4072	±0,0088	± 0,0044
» »	»	N	+1,9	31	0,012	0,0022	22,400	-0,0012	22,3988		
m+0,00066											
22 août	19 40	W	-1,25	31	0,027	0,0048	+2 23,345	+0,0008	+2 23,3458		
» »	»	N	-0,5	31	0,017	0,0031	23,349	+0,0003	23,3493	-0,0044	+2 23,3546
» »	»	W	+0,25	31	0,015	0,0028	23,368	-0,0002	23,3678	±0,0114	± 0,0057
» »	»	N	+0,8	31	0,020	0,0036	23,356	-0,0005	23,3555		
m+0,00067											
23 août	19 44	W	-0,75	31	0,015	0,0026	+2 24,328	+0,0005	+2 24,3285		
» »	»	N	-0,2	31	0,015	0,0026	24,313	+0,0001	24,3131	-0,0158	+2 24,3196
» »	»	W	+0,75	31	0,013	0,0024	24,327	-0,0005	24,3265	±0,0018	± 0,0009
» »	»	N	+1,3	31	0,015	0,0027	24,311	-0,0008	24,3102		
m+0,00057											
24 août	19 54	W	-1,75	31	0,019	0,0034	+2 25,130	+0,0010	+2 25,1310		
» »	»	N	-0,85	31	0,017	0,0031	25,143	+0,0005	25,1435	+0,0066	+2 25,1402
» »	»	W	+0,25	31	0,017	0,0031	25,143	-0,0001	25,1429	±0,0060	± 0,0030
» »	»	N	+0,8	31	0,016	0,0029	25,144	-0,0005	25,1435		
m+0,00058											
25 août	19 52	W	-0,75	31	0,014	0,0025	+2 25,968	+0,0004	+2 25,9684		
» »	»	N	-0,15	31	0,016	0,0029	25,972	+0,0001	25,9721	+0,0036	+2 25,9708
» »	»	W	+0,75	31	0,013	0,0024	25,970	-0,0004	25,9696	±0,0008	± 0,0004
» »	»	N	+1,35	31	0,015	0,0026	25,974	-0,0008	25,9732		

Le nombre total de séries de signaux, d'après les tableaux précédents, est de 141, dont 70 pour les signaux partant du Weissenstein et 71 pour ceux partant de Neuchâtel. Le nombre total des signaux est de 4257, soit en moyenne de 30 par série, au lieu de 31, à cause de l'enregistrement incomplet pour quelques-unes. D'après l'ensemble de ces 4257 signaux, l'erreur moyenne dans la différence d'enregistrement d'un signal sur les deux chronographes est de  $\pm 0^s,0158$ , ce qui correspond à une erreur moyenne de  $\pm 0^s,0112$  dans l'enregistrement d'un signal sur chacun des chronographes. L'erreur moyenne d'une série déduite de l'accord des signaux entre eux est de  $\pm 0^s,00294$ ; par conséquent, pour la moyenne des deux séries parties chaque soir de l'une des stations, l'erreur devrait être de  $\pm 0^s,00208$ , et l'on obtiendrait ainsi  $\pm 0^s,00294$  pour l'erreur moyenne d'une valeur de  $2 T$ , si elle dépendait seulement de l'erreur dans l'enregistrement des signaux, tandis que la valeur moyenne de  $\pm \sqrt{\epsilon^2 + \epsilon'^2}$  pour les 34 jours, pour lesquels elle a pu être déterminée par l'accord des séries entre elles, est de  $\pm 0^s,0054$ . L'on trouve ainsi une erreur près de deux fois plus forte pour  $2 T$ , suivant qu'elle est déduite de l'accord des séries entre elles, ou de l'accord entre eux des signaux, dont se compose chaque série. Les irrégularités dans l'enregistrement électrique d'une série à l'autre produisent ainsi sur le temps de transmission une erreur plus forte que celle à laquelle on pourrait s'attendre d'après l'accord entre eux des signaux d'une même série. Ces irrégularités sont probablement dues à de petites variations dans le temps d'attraction des ancrés des électro-aimants, variations qui sont sensibles dans l'intervalle de temps très-court, au bout duquel les séries se succèdent; il est vrai que ces irrégularités sont très-faibles, puisqu'elles sont en moyenne de 4 à 5 millièmes de seconde.

Les irrégularités dans l'enregistrement électrique, dues à la cause qui vient d'être indiquée, sont, comme on pouvait s'y attendre, notablement plus fortes d'un jour à l'autre, que d'un instant à l'autre dans la même soirée, surtout pour des instants aussi rapprochés. On peut voir, en effet,

que les valeurs de  $2T$  diffèrent d'un jour à l'autre bien au delà des limites que comporte l'exactitude déduite, pour chacune d'elles, de l'accord entre les séries échangées chaque soir. Il nous semblerait d'après cela peu rationnel de déduire de l'ensemble des observations une valeur probable de  $2T$ , en attribuant à chaque valeur particulière un poids calculé en raison de l'erreur  $\pm\sqrt{\epsilon^2 + \epsilon'^2}$  obtenue pour ce jour. Ces poids seraient certainement illusoires, puisqu'ils seraient calculés en tenant compte seulement des irrégularités qui sont produites dans l'enregistrement entre des instants très-rapprochés, et en faisant abstraction des irrégularités bien plus grandes qui peuvent se produire d'un jour à l'autre. Si, pour cette raison, on prend la moyenne arithmétique des valeurs de  $2T$  données par les 36 jours de comparaison, on trouve  $2T = -0^s,00035$ , l'écart moyen d'une valeur de  $2T$  avec la moyenne étant de  $\pm 0^s,0160$ , c'est-à-dire trois fois plus grand que l'erreur moyenne que l'on peut attribuer à une valeur individuelle de  $2T$ , d'après l'accord des séries entre elles. L'erreur moyenne sur la valeur moyenne de  $2T$  ainsi obtenue, savoir  $-0^s,00035$ , est de  $\pm 0^s,0027$ , et comme elle dépasse considérablement (elle est près de 8 fois plus forte) la valeur de  $2T$ , il n'y a pas lieu de se préoccuper du fait paradoxal en apparence, que cette valeur est négative. L'on aurait ainsi, d'après l'ensemble des jours, pour le temps de transmission donné par l'échange des signaux de secondes,  $T = -0^s,00017 \pm 0^s,00135$ .

Quant à l'exactitude que l'on peut attribuer à la comparaison du chronomètre et de la pendule par les signaux de secondes, on est fondé à prendre pour erreur moyenne de  $W-N$  celle qui résulte de l'accord entre les séries échangées; d'après la moyenne des 34 jours, pour lesquels l'échange complet des quatre séries a eu lieu, cette erreur est de  $\pm 0^s,0027$ . L'erreur n'atteint dans aucun cas un centième de seconde, la valeur maximum étant de  $\pm 0^s,009$  le 28 juillet, encore ce jour ne figure-t-il pas parmi ceux utilisés pour la détermination de la longitude; la comparaison est ainsi donnée par les signaux de secondes avec toute l'exactitude voulue, et l'erreur que l'on peut assigner à cette comparai-



son n'est qu'une faible fraction des autres erreurs auxquelles on est exposé dans une pareille recherche.

De la comparaison du chronomètre et de la pendule par les signaux de secondes, on peut déduire une détermination de la différence de longitude pour tous les jours, pour lesquels des observations d'étoiles ont été faites dans les deux stations. Ces jours sont au nombre de 11, toutefois ce nombre est réduit à 10, en laissant de côté le 21 juillet, pour lequel la détermination absolue de l'heure est plus incertaine au Weissenstein que pour les autres jours, ainsi que cela a été dit dans un chapitre précédent. Le tableau suivant renferme pour les 10 autres jours les données qui servent à la comparaison de l'heure, savoir : 1° la différence entre le chronomètre électrique et la pendule pour l'instant indiqué en temps du chronomètre, c'est-à-dire la reproduction de la valeur de  $W-N$  pour ce jour, d'après les tableaux ci-dessus, avec l'erreur moyenne déduite de l'accord des séries entre elles; 2° la correction du chronomètre sur le temps sidéral du Weissenstein pour l'instant de la comparaison, cette correction a été calculée d'après les chiffres de la page (43) et l'on a ajouté le nombre d'étoiles observées ce soir, ainsi que l'erreur moyenne que l'on peut lui attribuer d'après l'accord des étoiles entre elles; 3° la correction de la pendule sur le temps sidéral de Neuchâtel pour le même instant, cette correction a été calculée d'après les chiffres de la page (50) et l'on a ajouté également le nombre d'étoiles observées à Neuchâtel, ainsi que l'erreur moyenne que l'on peut lui attribuer d'après l'accord des étoiles entre elles. La colonne suivante donne la valeur de la différence de longitude  $L$  calculée d'après ces données, ainsi que l'erreur moyenne qui lui revient en ayant égard à l'erreur sur chacune des données.

**Détermination de la différence de longitude entre le Weissenstein et Neuchâtel  
par la comparaison de l'heure.**

DATE 1868	Heure de la comparaison. Chronomètre élect.		COMPARAISON		WEISSENSTEIN			NEUCHÂTEL			DIFFÉRENCE DE LONGITUDE	
			W-N	Erreur moyenne.	Correction du chronomètre.	Nombre d'étoiles.	Erreur moyenne.	Correction de la pendule.	Nombre d'étoiles	Erreur moyenne.	L	Erreur moyenne.
19 juillet	h m	m s	± s	m s		± s	m s		± s	m s	± s	
24 »	17 24	+1 13,015	0,002	+0 40,977	13	0,010	-0 19,311	15	0,005	2 13,303	0,011	
26 »	17 44	29,301	0,004	+0 22,191	19	0,007	-0 21,716	18	0,006	13,208	0,010	
27 »	17 44	34,801	0,002	+0 15,619	21	0,006	-0 22,693	17	0,006	13,113	0,009	
31 »	17 44	37,034	0,002	+0 13,031	15	0,008	-0 23,222	4	0,014	13,307	0,016	
1 août	18 7	46,193	0,002	+0 1,225	9	0,008	-0 25,657	13	0,005	13,075	0,009	
2 »	18 39	48,760	0,004	-0 1,805	18	0,006	-0 26,213	14	0,007	13,168	0,010	
8 »	18 39	51,298	0,006	-0 5,037	18	0,008	-0 26,807	13	0,007	13,068	0,012	
12 »	18 44	+2 5,815	0,002	-0 23,581	11	0,008	-0 30,776	14	0,005	13,010	0,010	
15 »	18 48	10 718	0,002	-0 30,531	24	0,006	-0 33,177	19	0,009	13,364	0,011	
15 »	20 38	15,041	0,001	-0 37,213	23	0,008	-0 35,458	19	0,007	13,286	0,011	
10 jours	Moyenne arithmétique									2 13,190	0,011	
										± 0,038		

Les valeurs de L données ci-dessus varient d'un jour à l'autre dans des limites beaucoup plus étendues, que ne le comportent les erreurs moyennes calculées pour chaque soir, en ayant égard à l'incertitude sur la comparaison, et à l'accord entre elles des étoiles observées dans chaque station. Les poids que l'on pourrait attribuer à chaque valeur, en raison de ces erreurs, seraient donc complètement illusoires; d'après la grandeur des écarts d'un jour à l'autre, on est obligé d'admettre l'existence d'une cause d'incertitude très-supérieure à ces erreurs, et dont ces poids ne tiendraient pas compte. En l'absence de tout moyen qui permette d'évaluer l'influence de cette cause d'incertitude sur chaque valeur individuelle, et de calculer les poids en conséquence, on est réduit à attribuer le même poids à toutes les déterminations. En prenant pour cette raison la moyenne arithmétique des 10 valeurs, on trouve pour la diffé-

rence de longitude  $2^m 13^s, 190$ ; l'écart moyen d'une valeur individuelle avec cette moyenne est de  $\pm 0^s, 122$ , tandis que son erreur moyenne, calculée comme il vient de l'être dit, ne serait que de  $\pm 0^s, 011$ . Il est vrai que dans la comparaison des observations faites par deux observateurs, il faut tenir compte de la variation physiologique qui peut s'opérer d'un jour à l'autre dans la manière d'observer de chacun d'eux. Les nombreuses séries d'observations faites en vue de déterminer l'équation personnelle entre MM. Plantamour et Hirsch (Différence de longitude entre le Righi, Zurich et Neuchâtel, pages 189 à 198) donnent une évaluation très-approchée de la variation physiologique moyenne dans la manière d'observer de ces deux observateurs, elle serait de  $\pm 0^s, 029$  pour chacun d'eux, et par suite de  $\pm 0^s, 041$  sur leur manière relative d'observer.

En tenant compte de la variation physiologique, l'incertitude sur la détermination de la différence de longitude donnée par un jour d'observation serait de  $\pm \sqrt{(0^s, 011)^2 + (0^s, 041)^2}$ ; l'écart moyen d'un jour avec la moyenne étant de  $\pm 0^s, 122$ , il reste ainsi une erreur moyenne de  $\pm 0^s, 114$ , sur le résultat de l'observation d'un jour isolé, erreur qui ne peut être attribuée, ni à la variation physiologique, ni aux erreurs fortuites d'observation. Cette erreur ne peut provenir que de l'incertitude sur les corrections instrumentales, et elle doit être attribuée en très-grande partie aux observations du Weissenstein, où l'on n'avait pas, pour la détermination des erreurs instrumentales, le contrôle donné à Neuchâtel par l'observation des mires et du bain de mercure. Si cette erreur de  $\pm 0^s, 114$  est mise en entier à la charge des observations du Weissenstein, elle correspondrait, d'après ce qui a été dit dans le chapitre II, à une erreur  $db$  de  $\mp 0^s, 077$  sur l'inclinaison de l'axe déduite des indications du niveau. Les détails donnés dans ce chapitre sur les défauts de l'instrument d'Ertel permettent de regarder comme très-possible une pareille incertitude sur l'inclinaison accusée par le niveau, surtout si l'on a égard à la flexion produite par le bras portant le vernier et l'index du cercle horizontal. Si l'on prend la moyenne de  $L$  pour les quatre jours, où les microscopes étaient à l'Est et ce bras à l'Ouest,

savoir le 19, 27 juillet, 2 et 12 août on a  $2^m 13^s, 261$ , et à l'exception du 2 août ils correspondent tous aux valeurs les plus fortes. La moyenne des 6 autres jours, pour lesquels les microscopes étaient à l'Ouest et le bras à l'Est, donne  $2^m 13^s, 143$ , et, à l'exception du 15 août, ils correspondent tous aux valeurs les plus faibles. Il paraîtrait d'après cela, que, par suite d'un effet de flexion produit par ce bras, l'inclinaison accusée par le niveau, lorsqu'il est placé sur l'axe, est trop faible lorsque les microscopes sont à l'Est, la correction  $db$  serait dans ce cas positive; elle serait au contraire négative lorsque les microscopes sont tournés à l'Ouest. Comme les observations ont été faites en nombre presque égal dans les deux positions de l'instrument, on peut s'attendre à ce que cette erreur se compense dans la moyenne de toutes les observations, et que par suite l'incertitude réelle soit plus faible que l'erreur moyenne  $\pm 0^s, 038$  déduite de la somme des carrés des écarts.

---

## CHAPITRE VI

### Résumé et Conclusions.

---

Il nous reste enfin à réunir, et à combiner entre eux, les résultats obtenus dans les deux chapitres précédents pour la différence de longitude et pour le temps de transmission. Nous avons rassemblé dans ce but dans le tableau suivant les valeurs de  $L$  obtenues, soit par la comparaison de l'heure, soit par l'enregistrement simultané des passages d'étoiles. Le nombre des étoiles sur lesquelles chaque détermination est basée est également indiqué, ainsi que l'erreur moyenne qui lui revient d'après l'accord des étoiles entre elles.

## Différence de longitude entre le Weissenstein et Neuchâtel.

DATE	Procédé.	Nombre d'étoiles W. N.		L	Erreur moyenne.
				m    s	±"
19 juillet	comparaison de l'heure	13	15	2 13,303	0,011
19 »	enreg. simult. d'étoiles		11	13,344	0,014
24 »	comparaison de l'heure	19	18	13,208	0,010
24 »	enreg. simult. d'étoiles		16	13,230	0,012
26 »	comparaison de l'heure	21	17	13,113	0,009
26 »	enreg. simult. d'étoiles		16	13,098	0,008
27 »	comparaison de l'heure	15	4	13,307	0,016
27 »	enreg. simult. d'étoiles		3	13,297	0,023
31 »	comparaison de l'heure	9	13	13,075	0,009
31 »	enreg. simult. d'étoiles		5	13,077	0,016
1 août	comparaison de l'heure	18	14	13,168	0,010
1 »	enreg. simult. d'étoiles		11	13,161	0,013
2 »	comparaison de l'heure	18	13	13,068	0,012
2 »	enreg. simult. d'étoiles		12	13,072	0,016
8 »	comparaison de l'heure	11	14	13,010	0,010
8 »	enreg. simult. d'étoiles		6	13,013	0,017
12 »	comparaison de l'heure	24	19	13,364	0,011
12 »	enreg. simult. d'étoiles		18	13,354	0,013
15 »	comparaison de l'heure	23	19	13,286	0,011
15 »	enreg. simult. d'étoiles		17	13,271	0,018
20 déterminations	moyenne arithmétique			2 13,191	0,013
	erreur moyenne			± 0,027	
	erreur probable			0,018	

On peut encore appliquer ici la remarque qui a été faite dans le chapitre précédent, savoir que les écarts entre les différentes valeurs de  $L$  dépassent dans une proportion si forte les erreurs moyennes dont elles sont affectées, qu'il serait peu rationnel de leur attribuer des poids différents calculés d'après ces erreurs. L'on est donc amené à prendre la moyenne arithmétique des 20 déterminations, en regardant, ainsi que nous l'avions fait l'année précédente, comme deux déterminations distinctes les valeurs de  $L$  obtenues le même jour par les deux procédés,

bien que ces valeurs, basées en partie sur les mêmes étoiles, diffèrent en général très-peu entre elles. Les étoiles qui ont concouru à la détermination de l'heure, dans chacune des stations, sont bien en partie les mêmes que celles dont l'enregistrement simultané du passage a été effectué; cependant, au Weissenstein surtout, elles sont en nombre plus considérable, en effet le nombre moyen des étoiles observées chaque soir pour la détermination de l'heure est de 17, tandis qu'il n'y en a que 11, dont le passage observé également à Neuchâtel ait été enregistré simultanément sur les deux chronographes. On peut ajouter de plus, que la détermination de l'heure au Weissenstein a été effectuée par des étoiles observées dans les deux positions de la lunette, avant et après le retournement, tandis que celles dont l'enregistrement simultané du passage a eu lieu, n'ont été observées que dans une seule position, enfin que l'observation de la même étoile est affectée d'un poids différent, suivant qu'elle concourt à la détermination de l'heure dans l'une des stations, le passage au méridien de cette station étant ainsi seul en cause, ou suivant que ce passage est combiné avec celui de la même étoile au méridien de l'autre station.

La moyenne arithmétique des vingt déterminations ci-dessus est  $2^m 13^s,191$ , l'écart moyen d'une détermination avec la moyenne étant de  $\pm 0^s,119$ ; l'erreur moyenne du résultat est  $\pm 0^s,027$ , et l'erreur probable  $\pm 0^s,018$ . Il faut encore appliquer à cette différence, dont le Weissenstein a été trouvé par l'observation directe à l'Est de Neuchâtel, la correction due à l'équation personnelle entre MM. Plantamour et Hirsch. D'après la discussion des observations publiées l'année précédente<sup>1</sup>, la valeur définitivement adoptée pour l'équation personnelle entre les deux observateurs, M. Plantamour observant *plus tôt* que M. Hirsch, est :

$$Pl. - H = + 0^s,103 \text{ erreur moyenne } \pm 0^s,006 \text{ erreur probable } \pm 0^s,004.$$

L'on trouve donc comme valeur définitive de la différence de longi-

<sup>1</sup> Détermination de la différence de longitude entre le Righi-Kulm, Genève et Neuchâtel, p. 209.

tude du Weissenstein (pilier de l'observatoire) à l'Est de Neuchâtel (lunette méridienne)

$$2^m \cdot 13^s,088 \text{ erreur moyenne } \pm 0^s,027 \text{ erreur probable } \pm 0^s,018.$$

Si l'on compare enfin les valeurs obtenues par les deux procédés pour le temps de transmission des courants entre les deux stations, on trouve qu'elles diffèrent sensiblement l'une de l'autre. En effet, dans la comparaison des pendules par les signaux de secondes, nous avons trouvé par 36 jours de comparaison (deux séries de 31 signaux ayant été échangées entre les deux stations pour tous les jours à l'exception de deux)  $2 T = -0^s,00035$ , avec une erreur moyenne de  $\pm 0^s,0027$  déduite de l'accord des jours entre eux, tandis que par la moyenne de 112 étoiles, réparties sur 10 jours, pour lesquelles l'enregistrement du passage dans les deux stations avait été relevé sur les deux chronographes, on avait obtenu  $2 T = +0^s,0168$ , avec une erreur moyenne de  $\pm 0^s,0008$  déduite de l'accord des étoiles entre elles. La différence entre ces deux valeurs de  $2 T$  est ainsi assez considérable, de  $0^s,0171$ , et elle dépasse très-notablement les limites de l'incertitude provenant des erreurs sur chacune des valeurs. Il se présente, par conséquent, une assez grande difficulté dans la détermination des poids qui doivent être attribués à chacune des valeurs pour en déduire un résultat définitif; il serait, en particulier, assez peu rationnel de calculer les poids en raison inverse du carré de l'erreur indiquée ci-dessus pour chaque valeur. En effet, si l'on adoptait ce mode de calcul, la valeur de  $2 T$ , donnée par les signaux de secondes, serait affectée d'un poids onze fois plus petit que celle qui résulte de l'enregistrement simultané des étoiles, tandis que 56 jours d'observation auraient concouru à la formation de la première, et 10 seulement à celle de la seconde. Comme les irrégularités de l'enregistrement électrique sont beaucoup plus fortes d'un jour à l'autre, que d'un instant à l'autre pour le même soir, il faut évidemment avoir égard au nombre de jours sur lequel une détermination est basée dans l'évalua-

tion du poids qui lui est attribué. Si, au lieu de réunir en une seule moyenne les valeurs de  $2T$  fournies par les 112 étoiles, on les groupe par jours, et si l'on prend la moyenne arithmétique des valeurs de  $2T$  données pour chacun des 10 jours dans les tableaux, pages 54 à 57, on trouve  $2T = +0^s,0150$  avec une erreur moyenne de  $\pm 0^s,0021$  déduite de l'accord des jours entre eux, et non plus des étoiles entre elles. L'écart moyen d'un jour avec la moyenne est de  $\pm 0^s,0067$ , donc notablement plus fort que l'erreur  $\pm 0^s,0029$  qui peut lui être attribuée, en moyenne, d'après l'accord entre elles des étoiles observées le même soir. En adoptant, par conséquent, le groupement par jours, qui paraît être le plus rationnel, et, en calculant les poids en raison des erreurs déterminées dans ce mode de groupement, on aurait

par les étoiles	$2T = + 0^s,0150$	erreur moyenne	$\pm 0^s,0021$	poids	1,0
par les signaux	» $- 0^s,00035$	»	$\pm 0^s,0027$	»	0,6
moyenne probable $2T = + 0^s,0092$					
$\pm 0^s,0078$					

et, par suite, pour la valeur du temps de transmission  $T$  du courant d'une station à l'autre

$$T = + 0^s,0046, \text{ erreur moyenne } \pm 0^s,0039, \text{ erreur probable } \pm 0^s,0026.$$

D'après les données que le directeur de l'administration des télégraphes, M. Lendi, nous a transmises, la longueur de la ligne du Weissenstein à l'observatoire de Neuchâtel serait de  $58^{\text{km}}$ , d'où résulterait pour la vitesse de transmission des courants

$$12610^{\text{km}} \text{ par seconde sidérale}$$

chiffre qui s'accorde très-bien avec ceux que nous avons obtenus dans les déterminations précédentes.



## II

### DÉTERMINATION TÉLÉGRAPHIQUE

DE LA

## DIFFÉRENCE DE LONGITUDE

ENTRE LES OBSERVATOIRES

DE BERNE ET DE NEUCHÂTEL

---

### CHAPITRE I

#### **Introduction.**

La Commission géodésique avait décidé, dans sa séance du 2 mai 1869, que la campagne de cette année serait consacrée à une nouvelle détermination des coordonnées de l'observatoire de Berne, et nous nous étions assurés d'avance de l'assentiment de M. le professeur Paalzow, qui, en sa qualité de professeur de physique à l'université de Berne, était le directeur en titre de cet établissement. L'observatoire de Berne avait été doté en 1854 d'un cercle méridien construit par Ertel, et M. le professeur Wolf, qui était alors directeur de cet établissement, a publié en 1854 et 1855, dans les bulletins de la Société bernoise des sciences naturelles, quelques notices sur cet instrument et sur les observations qu'il avait pu faire immédiatement après son installation. M. le professeur Wolf fut appelé très-peu de temps après à la chaire d'astronomie à l'École poly-

technique de Zurich et à la direction de l'observatoire fédéral, qui devait être créé comme annexe de l'École; après son départ, les observations au cercle méridien furent à peu près suspendues, ou du moins aucune publication n'en fit connaître les résultats. La direction de l'observatoire avait passé entre les mains du professeur de physique, et l'activité de l'adjoint attaché à l'établissement était absorbée presque entièrement par les observations météorologiques. M. le professeur Paalow mit avec la plus grande obligeance l'observatoire, ainsi que les instruments, à la disposition de la Commission pour les recherches qu'elle se proposait d'exécuter, et dont elle chargea M. Plantamour; ces recherches comprenaient la détermination de la latitude, de la pesanteur, de l'azimut des signaux géodésiques visibles, enfin de la différence de longitude avec l'observatoire de Neuchâtel, où les observations correspondantes devaient être faites par M. Hirsch. Le cercle méridien de l'observatoire de Berne devait être employé pour la détermination de l'heure dans cette station, ainsi que pour celle de la latitude par l'observation des distances zénithales; pour l'enregistrement électrique, M. Plantamour préféra se servir du chronographe de l'observatoire de Genève et du chronomètre à enregistrement électrique, plutôt que des appareils se trouvant à l'observatoire de Berne, sur lesquels il n'avait aucune donnée, quant à l'exactitude et à la régularité de leur fonctionnement.

L'observatoire de Berne possédait depuis peu de temps une pendule de Tiede à enregistrement électrique, mais il n'avait été fait aucune série d'observations pour s'assurer de la régularité, soit de sa marche, soit du fonctionnement électrique. La comparaison de la pendule de Tiede avec le chronomètre électrique a été faite tous les soirs pendant la durée de l'expédition par deux séries, chacune de 31 signaux, donnés en suivant à l'ouïe les battements de la pendule et enregistrés sur le chronographe. Il résulte de ces comparaisons que le réglage de la pendule laisse à désirer au point de vue de la compensation, et que la marche est affectée d'une manière sensible par la température dans le sens d'une surcompensation. De même aussi, le fonctionnement électrique présente

une petite défectuosité au point de vue de l'égalité entre les secondes paires ou impaires, ainsi que M. Plantamour a pu le constater par l'expérience de trois jours, du 7 au 9 juillet, pour lesquels il a dû se servir de la pendule Tiede pour l'enregistrement des secondes, parce qu'il avait fallu envoyer le chronomètre à M. Hipp à Neuchâtel pour remédier à une altération des contacts électriques, qui rendait l'enregistrement défectueux. Dans l'enregistrement des secondes par la pendule Tiede, la longueur de l'intervalle sur la bande chronographique est de  $10^{\text{mm}},10$  entre une seconde paire et une seconde impaire, tandis qu'il est de  $10^{\text{mm}},68$  entre une seconde impaire et une seconde paire. Cette inégalité, déduite de la moyenne d'un grand nombre de mesures, a rendu très-pénible pour ces trois jours le relevé des signaux sur les bandes chronographiques, et elle a considérablement allongé le travail, parce que pour effectuer le relevé il a fallu remplacer le signal tracé par la plume, pour les secondes impaires, par un signal partageant en deux parties égales l'intervalle entre deux secondes paires. Il aurait été facile à la suite de quelques essais et tâtonnements de corriger ce défaut, aussi bien que celui de la compensation; mais M. Plantamour s'en est abstenu parce que dès le 10 juillet, et après une interruption de trois jours seulement, le chronomètre électrique a été remis en état de fonctionner régulièrement, et parce que la pendule Tiede servait seulement à l'observation à l'ouïe des étoiles polaires, pour laquelle la comparaison faite chaque soir permettait avec une exactitude bien suffisante la réduction de l'heure de la pendule à celle du chronomètre.

D'après le programme tracé pour les opérations, le théodolite astronomique d'Ertel avait été installé dans la tourelle à coupole mobile de l'observatoire, dans le but de déterminer l'azimut des signaux géodésiques visibles, par des observations correspondantes de l'étoile polaire, et d'observer des passages d'étoiles dans le premier vertical. Il fallut renoncer complètement à toutes ces observations, à cause de l'instabilité du pilier sur lequel l'instrument est placé au centre de la coupole; ce pilier repose bien sur un massif de maçonnerie qui part des fondations

mêmes, mais il est relié aux parois de la tourelle par des barres en fer, en sorte qu'il est sujet à des mouvements considérables, soit à cause des variations de la température, soit à cause de l'ébranlement produit en faisant tourner le toit de la coupole. Vu l'impossibilité de se servir du théodolite, pour l'installation duquel on ne trouvait à l'observatoire aucun autre emplacement, il fallut renoncer à la détermination de la latitude par des observations autres que celles des distances zénithales mesurées au cercle méridien, et pour l'azimut, se borner à déterminer l'azimut d'un objet qui avait servi de mire méridienne pendant la durée des observations. Cet objet est la tige en fer du paratonnerre de l'hôtel du Gurten, à 3<sup>km</sup>,6 au sud de l'observatoire; cette tige, dont le diamètre apparent est sensiblement égal à l'épaisseur des fils, se détache sur le ciel à une hauteur de 4° 31' au-dessus de l'horizon, et comme elle est de 37', secondes de degré seulement à l'ouest du méridien, elle offre un point de mire excellent et très-commode à observer. Notre collègue, M. l'ingénieur Denzler, a bien voulu se charger des opérations nécessaires pour relier la tige du paratonnerre avec le signal géodésique du Gurten, de telle façon que l'azimut de celui-ci pût être déduit des observations de la mire méridienne.

La pendule à réversion a pu être installée dans la salle affectée aux instruments météorologiques, salle qui se trouve au rez-de-chaussée du bâtiment au-dessus d'une cave voûtée. On a pu ainsi placer le pilier destiné à la recevoir sur un massif de maçonnerie élevé sur la voûte même, et isolé du plancher.

M. Plantamour est arrivé à Berne le 26 juin, mais le temps a été si peu favorable les premiers jours, qu'il a été impossible de faire, avant le commencement des opérations pour la longitude, les observations préliminaires qui auraient été désirables pour l'essai et l'étude de l'instrument; il a été de même impossible de faire les derniers jours de juin une détermination de l'équation personnelle avec M. Hirsch, qui s'était rendu dans ce but à Berne. M. Hirsch revint à Berne plus tard, le 23 juillet, et deux séries, de neuf étoiles chacune, furent observées au

cercle méridien de Berne par les deux observateurs. D'autres séries d'observations pour la détermination de l'équation personnelle entre les deux observateurs avaient été faites à Neuchâtel au printemps de la même année; ainsi qu'il a été dit à l'occasion de la détermination de longitude faite l'année précédente, on a réuni en une seule moyenne toutes les mesures faites de 1861 à 1871, et l'on peut voir à la page 192 du mémoire sur la différence de longitude entre le Righi-Kulm et les observatoires de Zurich et de Neuchâtel, que la moyenne des observations faites dans l'année 1869 s'accorde très-bien avec la moyenne générale.

M. Plantamour a prolongé son séjour à Berne jusqu'au 13 août, pour terminer les observations relatives à la latitude et à la mesure de la pesanteur, avec une interruption de trois jours au milieu de juillet, époque à laquelle il a dû retourner à Genève pour assister aux examens annuels à l'Académie; malgré cette interruption, le nombre de jours d'observations d'étoiles s'est élevé à vingt-neuf pendant cet intervalle de temps. Les opérations relatives à la détermination de la différence de longitude avec l'observatoire de Neuchâtel avaient déjà été terminées le 29 juillet; cette détermination devait être effectuée, comme l'année précédente, soit par l'enregistrement simultané sur les deux chronographes des passages d'étoiles observés successivement dans les deux stations, soit par la comparaison de l'heure, la différence entre le chronomètre à Berne et la pendule de Neuchâtel étant donnée par quatre séries de trente-un signaux chacune, dont deux partaient de chaque station. L'enregistrement simultané des passages d'étoiles a pu être effectué dans quinze soirées, et sur les vingt-trois jours, où la comparaison du chronomètre et de la pendule a été faite, il s'en trouve quinze également, où une détermination de l'heure a été obtenue dans les deux stations. Les détails sur les opérations relatives à la détermination de la longitude sont exposés dans les chapitres suivants, dans le même ordre, et suivant la même forme, que pour l'expédition de l'année précédente.

---

## CHAPITRE II

### **Instruments, méthodes d'observation et de réduction.**

#### *A. Station de l'observatoire de Berne.*

En nous référant aux détails publiés par M. le professeur Wolf dans les bulletins de la société de Berne sur le cercle méridien de l'observatoire de cette ville, il suffira de rappeler que la lunette a trente-quatre lignes de Paris d'ouverture, et quarante-deux pouces de longueur focale; l'oculaire, dont il a été constamment fait usage, donne un grossissement de quatre-vingt-trois fois. A chacune des extrémités de l'axe se trouve un cercle de dix-huit pouces de diamètre, dont l'un porte une division très-fine, de deux en deux minutes, la lecture se faisant à l'aide de deux microscopes placés aux deux extrémités du diamètre horizontal. L'autre cercle, divisé de quinze en quinze minutes, sert seulement à l'ajustement de l'instrument, et c'est à cette extrémité de l'axe que se trouve également la vis de rappel pour l'ajustement. Toutes les observations d'étoiles ont été faites dans la position de l'instrument, dans laquelle le cercle d'ajustement et la vis de rappel étaient à l'Est, et, par conséquent, le cercle à division fine à l'Ouest, position qui sera désignée comme position normale; dans les retournements de la lunette pour la détermination de la collimation, l'instrument était d'abord retourné de la position normale à la position inverse, puis par un second retournement replacé dans la position normale.

Le réticule est muni de quinze fils partagés en quatre groupes, de part et d'autre du fil du milieu, les deux groupes extérieurs renfermant quatre fils chacun, et les deux groupes intérieurs trois fils; la distance d'un fil à l'autre dépasse six secondes dans le même groupe, et l'intervalle d'un groupe à l'autre dépasse douze secondes. Ces intervalles sont trop

longs pour l'enregistrement électrique; même à l'équateur la durée du passage du premier au dernier fil est de près de deux minutes, ce qui est un inconvénient. Malgré l'avantage qu'il y aurait eu à diminuer ces intervalles, M. Plantamour n'a pas voulu risquer le retard qui aurait pu résulter dans le commencement des observations par un changement du réticule; il a conservé ainsi le réticule tel qu'il l'a trouvé. La distance de chacun des fils au fil du milieu a été déterminée par l'ensemble de tous les passages complets, soit d'étoiles polaires, soit d'étoiles équatoriales. Cette distance a changé, pour les premiers fils du moins, par suite d'un accident qui a eu lieu à deux reprises, le 16 et le 17 juillet; des grains de poussière, provenant probablement d'écaillures du vernis qui recouvre la paroi intérieure du tube, étaient tombés sur le réticule et avaient modifié la distance des premiers fils entre eux, heureusement sans les rompre. Le 16 juillet l'observation fut possible malgré cet accident, seulement il fallut calculer séparément pour ce jour l'intervalle entre les fils dans la position où ils étaient maintenus par ces écaillures, qui ne purent être écartées que le lendemain matin, sans qu'il fût nécessaire d'enlever le réticule. Le 17 juillet, l'accident fut plus grave, les écaillures recouvraient les premiers fils de telle façon que l'observation était impossible, et il fallut démonter le micromètre pour les enlever, ce qui fut exécuté heureusement sans qu'aucun fil fût rompu. Pour prévenir le retour d'un pareil accident, la lunette fut entièrement démontée et l'objectif enlevé, afin d'essuyer la paroi intérieure.

La distance des fils au fil du milieu a été trouvée comme suit, en donnant pour les premiers fils, pour lesquels la distance a changé, la valeur correspondant à chacune des trois périodes.

Du 29 juin au 15 juillet.		16 juillet.	Du 20 juillet au 13 août.		Du 29 juin au 13 août.	
s		s	s		s	
Fil 1	+ 56,520	+ 57,182	+ 56,520	Fil 9	— 12,372	
2	+ 50,269	+ 49,009	+ 50,269	10	— 18,768	
3	+ 43,973	+ 44,474	+ 43,973	11	— 25,017	
4	+ 37,540	+ 37,540	+ 37,540	12	— 37,572	
5	+ 24,949	+ 24,949	+ 25,437	13	— 43,877	
			Du 29 juin au 13 août.		14	— 50,151
6		+ 18,758		15	— 56,217	
7		+ 12,483				

C'est avec ces distances que le passage à chaque fil a été réduit au fil du milieu, et de la somme des carrés des écarts entre la moyenne et chacun des fils on a calculé l'erreur moyenne dans l'observation d'un fil, indiquée pour chaque étoile dans les tableaux suivants. Si l'on cherche à déterminer l'erreur moyenne commise dans l'observation d'un fil en groupant les étoiles en zones suivant leur déclinaison, on trouve :

$\delta$		$> -23^\circ$ par 60 observ. sécante $\delta$	1,120	erreur moy. $\pm$	0,088
» comprise entre	$-23^\circ$ et $-15$	» 37	» 1,060	» 0,094	
» » »	$-15$ et $0$	» 79	» 1,011	» 0,108	
» » »	$0$ et $+15$	» 146	» 1,018	» 0,109	
» » »	$+15$ et $+23$	» 16	» 1,044	» 0,097	
» » »	$> +23$	» 83	» 1,157	» 0,127	
$\delta$ Ursæ Minoris		» 25	» 16,91	» 1,39	
$\alpha$ Ursæ Minoris		» 26	» 41,18	» 1,33	

Ces chiffres montrent une anomalie singulière dans l'erreur moyenne commise dans l'observation d'un fil ; à déclinaison égale, l'erreur est moindre pour les étoiles australes que pour les étoiles boréales. On voit en particulier que pour celles dont la déclinaison australe dépasse  $23^\circ$  et qui culminent ainsi à une hauteur inférieure à  $20^\circ$ , l'erreur n'est que les deux tiers de celle pour les étoiles dont la déclinaison boréale dépasse  $23^\circ$  et qui culminent à une hauteur supérieure à  $66^\circ$ . Contrairement à ce qui se passe ordinairement, la culmination à une grande hauteur au-dessus de l'horizon était dans les observations de Berne une cause qui



tendait à diminuer l'exactitude de l'observation; enfin, l'erreur est moindre pour l'observation d'un fil de la polaire que pour un fil de  $\delta$  Ursæ minoris. L'explication de cette anomalie se trouve dans la forme très-défectueuse de la fente méridienne dans l'observatoire de Berne. La salle où se trouve le cercle méridien est de forme octogone avec un plafond peu élevé, et elle est surmontée d'un toit ayant la forme d'une pyramide. La fente méridienne est très-étroite, et elle est comprise entre deux cloisons qui ont une hauteur considérable au zénith, laquelle va en s'abaissant vers les bords du toit. Il résulte de cette construction que, de nuit, lorsque l'air extérieur tend à se refroidir plus que l'air intérieur de la salle réchauffé par les becs de gaz, il se forme un courant d'air entre les cloisons qui bordent la fente méridienne, courant d'air qui aura pour effet de rendre l'image de l'étoile ondulante et mal terminée, et cela d'autant plus que l'étoile culmine plus près du zénith. Pour les étoiles australes, pour lesquelles la lunette est dirigée vers la partie verticale de la fente, cet effet n'existe pas et l'image de ces étoiles dans la lunette est beaucoup plus nette et tranquille que pour les étoiles boréales, tandis que l'inverse aurait eu lieu sans la cause indiquée. Pour les observations faites de jour, comme pour celles du passage inférieur de la polaire par exemple, le courant d'air dans la fente n'existe pas, aussi l'erreur moyenne dans l'observation d'un fil de cette étoile est-elle plus faible que pour un fil de  $\delta$  Ursæ Minoris, malgré la disproportion dans la sécante de la déclinaison. Au commencement de la soirée, l'agitation de l'air à travers la fente est encore peu prononcée, puis elle augmente graduellement; aussi peut-on remarquer que l'erreur moyenne dans l'observation d'un fil augmente assez régulièrement dans le cours de la soirée pour les étoiles boréales. Dans les observations du Weissenstein l'erreur dans l'observation d'un fil était, pour les étoiles à une déclinaison boréale supérieure à  $24^\circ$ , les 0,88 de celle pour les étoiles australes au delà de  $-24^\circ$ ; en appliquant le même rapport aux observations de Berne, et en partant du chiffre de  $\pm 0^s,088$  pour les étoiles australes, on aurait dû trouver  $\pm 0^s,077$  pour l'erreur moyenne de l'observation d'un fil pour les étoiles

boréales, tandis que l'observation donne  $\pm 0^s,127$ . La construction de la fente méridienne dans l'observatoire de Berne augmente ainsi l'erreur dans l'observation des étoiles boréales dans la proportion de 1,5 à 2 fois; eu égard à cette cause de perturbation, il n'y a pas lieu de chercher la formule qui représente pour ces observations l'erreur sur le passage d'un fil en fonction de la sécante de la déclinaison. Ces résultats donnent un nouvel exemple de l'influence fâcheuse, qu'une construction défectueuse de la salle et de la fente méridienne peut exercer sur l'exactitude avec laquelle le passage d'une étoile derrière un fil peut être observé.

Le niveau qui sert à mesurer l'inclinaison de l'axe avait été envoyé à Genève au printemps de l'année 1869, et M. Plantamour a pu étudier sa courbure et déterminer la valeur d'une partie à l'aide de l'appareil, que le directeur des ateliers de construction à Genève a bien voulu mettre à sa disposition. Il résulte d'une nombreuse série de mesures que la courbure de ce niveau est très-régulière, sauf aux deux extrémités du tube où elle est un peu plus forte. Si on laisse de côté les mesures dans lesquelles l'une des extrémités de la bulle se trouvait à l'une ou à l'autre des extrémités du tube, ce qui n'a aucun inconvénient, le niveau n'ayant jamais été observé à Berne dans cette position, l'excursion de la bulle pour un même changement d'inclinaison ne varie pas au delà des erreurs d'observation. En prenant la moyenne de 124 déterminations, faites dans ces conditions, on trouve pour la valeur d'une partie, en secondes de temps,  $0^s,0563$ , avec une erreur moyenne de  $\pm 0^s,0005$ . Ce chiffre diffère assez peu de celui que M. le professeur Wolf avait déjà trouvé en 1855, savoir  $0^s,0599$ . Le seul inconvénient que l'on puisse signaler dans ce niveau est que le tube est un peu trop rempli; par les températures assez élevées qui étaient fréquentes au mois de juillet 1869, la longueur de la bulle était réduite à 12 et même 10 parties, circonstance qui allongeait notablement l'opération du nivellement, la bulle n'arrivant qu'au bout d'un intervalle de temps assez long à sa position d'équilibre.

A défaut de séries antérieures d'observations, M. Plantamour n'a pu

recourir qu'aux retournements de l'instrument, exécutés pendant cette campagne, pour déterminer l'inégalité des tourillons par les nivellements faits dans les deux positions de la lunette. Si l'on désigne par  $b$  l'inclinaison dans la position normale, et par  $b'$  dans la position inverse de la lunette, l'inclinaison étant toujours comptée positivement, lorsque l'extrémité occidentale de l'axe est la plus élevée, les valeurs suivantes de  $b-b'$  ont été trouvées dans les différents retournements :

Jun	29	$b - b' = -$	<sup>s</sup> 0,034
Juillet	1		— 0,081
»	2		— 0,061
»	4		— 0,066
»	5		— 0,020
»	12		— 0,148
»	16		+ 0,012
»	29		— 0,047
Août	11		— 0,053
Moyenne de 9 retournements $b - b' =$			— 0,055
Erreur moyenne			$\pm$ 0,015

A l'exception des retournements du 12 et du 16 juillet, les sept autres s'écartent peu de la moyenne; on conçoit facilement qu'un changement d'inclinaison puisse être produit dans l'opération du retournement, suivant la manière dont la lunette est soulevée ou abaissée sur ses coussinets, en sorte qu'il soit nécessaire, pour la détermination de l'inégalité des tourillons, de recourir à une série nombreuse de retournements, dans lesquels ces accidents auront pu se compenser. Tout en reconnaissant qu'il eût été désirable de pouvoir déterminer cet élément à l'aide d'une série plus nombreuse de retournements, les chiffres ci-dessus ne laissent aucun doute sur le fait, que le tourillon placé à l'Est dans la position normale est un peu plus gros que l'autre; il en résulte pour cette cause une correction de  $+ 0^s,014$ , avec une erreur moyenne de  $\pm 0^s,004$ , qui doit être appliquée à l'inclinaison de l'axe donnée par le niveau dans la position normale de l'instrument, correction qui a toujours été appliquée.

Le nivellement de l'axe a été fait dans presque tous les cas deux fois

par jour, et chaque fois dans deux positions, la lunette étant dirigée vers le Nord et vers le Sud; le premier nivellement était fait de jour, au moment de la culmination inférieure de la polaire, et le second de nuit, après la fin des observations de la soirée. Si l'on compare l'inclinaison  $b$  donnée par ce second nivellement, avec l'inclinaison  $b'$  donnée par le premier, fait de jour et avant d'allumer le bec de gaz servant à l'éclairage du champ, on trouve une diminution systématique de l'inclinaison du premier nivellement au second; on a en effet

le 29 juin	$b - b' =$	$- 0,069$
5 juillet		$- 0,020$
7 »		$- 0,032$
8 »		$- 0,041$
9 »		$- 0,011$
10 »		$+ 0,001$
12 »		$- 0,031$
14 »		$- 0,107$
15 »		$- 0,014$
16 »		$+ 0,040$
20 »		$- 0,040$
21 »		$- 0,082$
22 »		$- 0,058$
23 »		$- 0,098$
26 »		$- 0,018$
27 »		$- 0,014$
28 »		$- 0,079$
29 »		$- 0,016$
1 août		$- 0,018$
3 »		$- 0,025$
4 »		$- 0,034$
7 »		$- 0,017$
8 »		$- 0,008$
11 »		$- 0,015$
12 »		$- 0,042$
13 »		$- 0,036$
Moyenne de 26 jours $b - b' =$		$- 0,034$
Erreur moyenne		$\pm 0,006$

Comme cause probable de ce changement d'inclinaison, on peut indiquer la dilatation du tourillon oriental produite par le bec de gaz placé de ce côté et servant à l'éclairage du champ; on comprend facilement que l'effet produit par cette cause n'ait pas été identiquement le même chaque soir, comme il se peut aussi que par le maniement de l'instrument dans une longue série d'observations les erreurs instrumentales, et l'inclinaison en particulier, soient sujettes à de petites variations, de pareilles variations ayant lieu également d'un jour à l'autre. On ne saurait ainsi regarder l'écart moyen d'une valeur de  $b - b'$  avec la moyenne, savoir  $\pm 0^s,032$ , comme étant dû uniquement aux erreurs commises dans chaque nivellement, ce qui donnerait  $\pm 0^s,023$  pour l'erreur dont l'inclinaison  $b$  ou  $b'$ , donnée par chaque nivellement, est affectée. Le chiffre de  $\pm 0^s,023$  pour l'erreur moyenne, ou de  $\pm 0^s,0155$  pour l'erreur probable de l'inclinaison donnée par le niveau, déduit de la comparaison des valeurs de  $b - b'$ , doit donc être considéré comme un maximum et dépassant l'incertitude réelle.

Bien que le changement moyen d'inclinaison dans le courant de la soirée soit restreint à une petite quantité, il n'était pas possible de le négliger et de prendre la même valeur de l'inclinaison pour toutes les observations faites le même jour. Le passage de la polaire dans sa culmination inférieure a toujours été réduit avec la valeur de l'inclinaison obtenue par le nivellement fait de jour, et à l'instant de ce passage. Pour la réduction des étoiles équatoriales et du passage de  $\delta$  Ursæ Minoris, M. Plantamour a préféré faire usage de l'inclinaison donnée par le second nivellement, plutôt que de recourir à un procédé d'interpolation qui aurait été plus ou moins arbitraire. Si l'on peut regarder comme probable, que la présence d'un bec de gaz allumé à l'une des extrémités de l'axe ait eu pour effet d'élever cette extrémité, il n'y a aucune donnée permettant d'établir de quelle manière cet effet augmente avec l'intervalle écoulé depuis le moment où le bec a été allumé, jusqu'à celui où le second nivellement a été fait, c'est-à-dire au bout de 3 ou 4 heures, quelquefois plus. En prenant la même valeur de l'inclinaison pour

toute la série, il est possible que l'on ait pris pour les premières étoiles une valeur de  $0^s,01$  à  $0^s,025$  trop faible, différence qui ne dépasse pas celle que l'on peut attribuer à la variabilité des erreurs instrumentales, pour l'inclinaison du moins, dans le cours de la soirée et pendant une longue série d'observations.

La collimation a été déterminée par le retournement de la lunette en mesurant dans chaque position, à l'aide du fil mobile, la distance du fil du milieu à la tige du paratonnerre sur le Gurten servant de mire méridienne. Par une nombreuse série de mesures, M. Plantamour a trouvé pour la valeur en temps d'une partie de la vis micrométrique,  $1^p=0^s,05280$  avec une erreur moyenne de  $\pm 0^s,00002$ ; cette valeur est presque identique avec celle de  $0^s,05278$  trouvée en 1855 par M. le professeur Wolf. La lunette étant toujours ramenée à la position normale, on avait deux mesures faites dans cette position, avant et après celle dans la position inverse, et dont on prenait la moyenne. Voici pour la position normale la correction résultant de la collimation par les différents retournements.

29 juin	$c =$	$- 0,262$
1 juillet		$- 0,604$
2 »		$- 0,615$
4 »		$- 0,590$
5 »		$- 0,393$
12 »		$- 0,341$
16 »		$- 0,362$
20 »		$- 0,282$
29 »		$- 0,131$
11 août		$- 0,131$

Les changements du 29 juin au 1<sup>er</sup> juillet, du 4 au 5 et du 16 au 20 s'expliquent par le fait que la lunette avait été démontée et le micromètre enlevé. Le 5 juillet, cette opération avait été nécessaire par suite d'un choc que la lunette avait reçu et qui avait changé la position du micromètre, le 20 juillet, pour débarasser le réticule des écaillures de

vernies tombées sur quelques-uns des fils. Le retournement de la lunette n'a pas été fait tous les jours d'observation, loin de là; pour s'assurer de la constance de la collimation dans l'intervalle entre deux retournements, et obtenir ainsi la correction pour les jours intermédiaires, on avait chaque soir l'observation du nadir dans le bain de mercure. Cette observation ne pouvait malheureusement se faire qu'à une heure avancée de la soirée, par suite de la position de l'observatoire sur un monticule qui domine immédiatement la gare. Jusqu'après 11 heures du soir, le mouvement des trains et des locomotives dans la gare de Berne se succède sans interruption, et les ondulations du mercure causées par les vibrations du sol rendent l'observation du nadir impossible; ce n'est qu'après 11 heures, et tout mouvement dans la gare ayant cessé, que l'on pouvait faire cette observation qui terminait les opérations de la soirée. Les retournements du 1<sup>er</sup>, 2 et 4 juillet donnent des valeurs de la collimation qui s'accordent aux erreurs d'observation près; on a donc pris pour le 4 juillet la moyenne  $-0^s,603$ , les deux autres jours il n'y avait pas eu d'observations d'étoiles, le temps étant couvert. De même, on a pris la moyenne de la valeur de la collimation donnée par les retournements du 5, du 12 et du 16 juillet; cette moyenne  $-0^s,365$ , combinée avec l'inclinaison de l'axe obtenue chaque jour par le nivellement dans les observations des 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16 juillet, s'accorde dans les limites des erreurs d'observation avec la distance du fil méridien à son image dans le bain de mercure, mesurée chaque soir. D'après le même critère, la collimation de  $-0^s,282$  trouvée dans le retournement du 20 juillet a été appliquée aux observations du 20 au 23 juillet, et celle de  $-0^s,131$ , obtenue dans les retournements du 29 juillet et du 11 août, a été appliquée à toutes les observations du 26 juillet au 13 août.

L'erreur azimutale a été déduite, pour presque tous les jours, de la comparaison du passage de  $\alpha$  Ursæ Minoris dans sa culmination inférieure avec celui de  $\delta$  Ursæ Minoris dans sa culmination supérieure; lorsque les circonstances atmosphériques n'avaient permis l'obser-

vation que d'une seule étoile polaire, comme le 29 juin, le 5 juillet et le 5 août, où  $\alpha$  seulement, le 12 juillet et le 11 août, où  $\delta$  seulement a été observée, l'erreur azimutale était déduite de la comparaison de ce passage avec celui d'étoiles équatoriales. Le 4 juillet, les deux étoiles polaires ont été observées, mais comme la lunette a été heurtée dans le courant de la soirée, le choc ayant été assez fort pour changer les corrections instrumentales, le passage de  $\alpha$  Ursæ Minoris a servi au calcul de l'erreur azimutale pour les observations faites avant le choc, et celui de  $\delta$  Ursæ Minoris pour celles faites après.

Le tableau suivant donne pour chaque jour les erreurs instrumentales qui ont servi à la réduction des observations, et qui ont été déterminées de la façon qui vient d'être exposée; la correction de la collimation  $c'$  renferme la constante  $-0^s,014$  ajoutée pour tenir compte de l'aberration diurne.



DATE 1869	CORRECTIONS POUR		
	Inclinaison b	Collimation avec aberration diurne c <sup>1</sup>	Azimat k
29 juin	—0,183	—0,276	—0,125
4 juillet (avant le choc)	—0,324	—0,617	—0,287
— » (après le choc)	—0,316	—0,400	—0,208
( <sup>1</sup> ) 5 »	—0,118	—0,379	—0,167
7 »	—0,165	—0,379	—0,182
8 »	—0,191	—0,379	—0,227
9 »	—0,196	—0,379	—0,272
10 »	—0,241	—0,379	—0,212
11 »	—0,170	—0,379	—0,187
( <sup>2</sup> ) 12 »	—0,098	—0,379	—0,193
14 »	—0,043	—0,379	—0,164
15 »	—0,110	—0,379	—0,277
( <sup>2</sup> ) 16 »	—0,019	—0,379	—0,266
20 »	+0,027	—0,296	—0,315
21 »	+0,071	—0,296	—0,253
22 »	+0,062	—0,296	—0,341
23 »	+0,069	—0,296	—0,253
26 »	+0,022	—0,145	—0,239
27 »	+0,036	—0,145	—0,273
28 »	+0,002	—0,145	—0,283
( <sup>2</sup> ) 29 »	+0,015	—0,145	—0,255
1 août	0,0	—0,145	—0,265
( <sup>2</sup> ) 3 »	+0,036	—0,145	—0,300
4 »	+0,072	—0,145	—0,270
5 »	+0,068	—0,145	—0,265
7 »	+0,034	—0,145	—0,239
8 »	+0,046	—0,145	—0,242
11 »	+0,087	—0,145	—0,295
12 »	+0,137	—0,145	—0,178
13 »	+0,154	—0,145	—0,153

<sup>1</sup> Avant les observations du 5, l'extrémité occidentale de l'axe a été élevée de 4 parties du niveau, soit de 0,225.

<sup>2</sup> Avant les observations du 12, du 16, du 29 juillet et du 3 août, les tourillons ont été essuyés et les huiles ont été renouvelées.

Il reste enfin à indiquer les distances, mesurées à l'aide du fil mobile, de la tige du paratonnerre servant de mire méridienne au fil du milieu, et à en déduire l'azimat de cette mire. Dans le tableau suivant on trouve sous la rubrique P les distances mesurées chaque jour, les

parties de la vis micrométrique ayant été transformées en secondes de temps; dans toutes ces mesures la mire est à l'Ouest du méridien. Les colonnes suivantes renferment les corrections qu'il faut ajouter à la distance mesurée directement : 1° Pour l'inclinaison de l'axe et la réduction à l'horizon, la hauteur angulaire de la mire étant de  $4^{\circ} 31'$ ; 2° pour la collimation (les jours, où la lunette a été retournée et qui sont désignés par un astérisque, le chiffre marqué pour P dans la colonne correspondante est la moyenne des lectures faites dans les deux positions de la lunette, la correction pour la collimation est donc nulle); 3° pour l'erreur azimutale. Les deux dernières colonnes donnent l'azimut de la mire en temps et en degré; la moyenne arithmétique des 29 déterminations est  $37''{,}59$  avec une erreur moyenne de  $\pm 0''{,}23$ , et une erreur probable de  $\pm 0''{,}16$ . L'erreur probable d'une détermination, d'après la somme des carrés des écarts, est de  $\pm 0''{,}85$ ; toutefois, il n'y a que 8 déterminations pour lesquelles l'écart atteint ce chiffre, pour les 21 autres il est plus faible; il ne se trouve que 14 observations dans lesquelles l'écart dépasse  $\pm 0''{,}51$ . Cela tient à ce que l'erreur probable a été notablement augmentée par le chiffre des écarts négatifs de la première observation du 29 juin et des deux dernières du 12 et 13 août, et par les écarts positifs du 15 au 22 juillet. Dans cette dernière période la température était très-élevée, tandis qu'elle était beaucoup plus basse dans les observations du commencement et de la fin. Le versant de la montagne tourné vers l'observatoire est exposé aux rayons du soleil dans les heures de l'après-midi où l'observation était faite; cette circonstance a-t-elle pu donner lieu à une réfraction latérale, à laquelle ces écarts pourraient être attribués en partie pour les jours en question, c'est un point sur lequel il serait impossible de décider sans une plus longue série d'observations embrassant d'autres saisons de l'année.

DATE	Distance mesurée P.	CORRECTION			AZIMUT DE LA MIRE OUEST	
		Inclinaison et réduction à l'horizon	Collimation	Azimut	En temps	En degré
* 29 juin	2,187	-0,017		-0,125	2,329	34,94
* 4 juillet	2,182	-0,030		-0,287	2,499	37,50
* 5 »	2,328	-0,013		-0,167	2,508	37,62
7 »	1,927	-0,016	+0,366	-0,182	2,491	37,37
8 »	1,880	-0,018	+0,366	-0,227	2,491	37,37
9 »	1,886	-0,018	+0,366	-0,272	2,542	38,13
10 »	1,907	-0,022	+0,366	-0,212	2,507	37,60
11 »	1,901	-0,024	+0,366	-0,187	2,478	37,17
* 12 »	2,269	-0,008		-0,193	2,470	37,05
14 »	1,986	-0,006	+0,366	-0,164	2,522	37,83
15 »	1,983	-0,012	+0,366	-0,277	2,638	39,57
* 16 »	2,395	-0,005		-0,266	2,666	39,99
* 20 »	2,319	-0,001		-0,315	2,635	39,52
21 »	2,080	-0,002	+0,283	+0,253	2,614	39,21
22 »	2,039	-0,002	+0,283	-0,341	2,661	39,91
23 »	2,026	-0,002	+0,283	+0,253	2,560	38,40
26 »	2,108	+0,002	+0,131	-0,239	2,480	37,20
27 »	2,142	-0,001	+0,131	-0,273	2,547	38,20
28 »	2,103	-0,003	+0,131	-0,283	2,520	37,80
* 29 »	2,216	-0,003		-0,255	2,474	37,11
1 août	2,063	+0,004	+0,131	+0,265	2,463	36,95
3 »	2,084	-0,001	+0,131	-0,300	2,516	37,74
4 »	2,073	-0,002	+0,131	-0,270	2,472	37,08
5 »	2,087	-0,002	+0,131	-0,265	2,481	37,22
7 »	2,104	+0,001	+0,131	-0,239	2,475	37,12
8 »	2,082	0	+0,131	-0,242	2,455	36,83
* 11 »	2,199	-0,003		-0,295	2,491	37,37
12 »	2,043	-0,007	+0,131	+0,178	2,345	35,18
13 »	2,058	-0,008	+0,131	-0,153	2,334	35,01
29 déterminations					Moyenne arithmétique	37,59
					Erreur moyenne	± 0,23
					Erreur probable	± 0,16

Tous les autres appareils, dont il a été fait usage à Berne, ont été déjà décrits dans les expéditions antérieures.

B. *Station de l'Observatoire de Neuchâtel.*

Les observations ont été faites à Neuchâtel, cette année encore, avec les mêmes instruments, et réduites d'après la même méthode, que dans les années précédentes.

Le réticule de la lunette méridienne ayant été retouché dans l'hiver 1868-69, pour remplacer quelques fils légèrement hygroskopiques, il a fallu procéder à une nouvelle détermination des distances des fils, ce qui a été fait au moyen d'une cinquantaine de passages supérieurs et inférieurs de la polaire, observés dans le courant de 1869. Le résultat de ce calcul donne les distances suivantes, dont les erreurs probables ne dépassent pas quelques millièmes de seconde :

Fil 1	+	36,189	Fil 12	-	6,047
2		33,157	13		8,859
3		30,310	14		11,954
4		27,127	15		14,991
5		24,113	16		17,926
6		18,008	17		24,071
7		15,103	18		27,072
8		12,126	19		30,097
9		9,029	20		33,033
10		6,128	21		36,030

Au printemps de cette année, M. Kern, d'Aarau, est venu nettoyer à fond le cercle méridien, opération nécessaire après un usage prolongé pendant dix ans. On a revu, nettoyé et ajusté toutes les parties: l'objectif, le miromètre, le réflecteur, les coussinets, les contre-poids, etc. Bien que M. Kern, dont l'habileté est connue, ait très-bien exécuté tout ce repassage, il s'est trouvé que les corrections de l'instrument étaient moins stables après l'opération qu'avant. Les nivellements ne donnaient

plus, l'objectif étant tourné vers le Nord ou vers le Sud, des valeurs aussi concordantes que les années précédentes, en particulier dans l'année 1868; les deux mires ne s'accordaient plus aussi bien avec les polaires et le nadir.

Pour obvier à l'incertitude qui en résultait pour la réduction des observations, M. Hirsch a multiplié les déterminations des corrections, de façon à obtenir pour chaque jour 6 à 12 équations pour la détermination des 3 corrections instrumentales; les mires placées au Sud et au Nord étaient observées dans les deux positions de l'instrument, ainsi que le passage de une, ou même, si possible, deux étoiles polaires, enfin la lecture de la mire nocturne, du niveau et du bain de mercure était faite avant et après les opérations de la soirée.

La variabilité des corrections pouvant être attribuée à ce que la lunette ne reposait pas avec un poids suffisant sur les coussinets, on a raccourci, le 6 juillet, les bras de levier des contre-poids de 1<sup>cm</sup>. Malgré cela, le 7 juillet encore, la lunette se déplaçait sensiblement lorsqu'on la faisait tourner plusieurs fois autour de son axe. Le 8 juillet, on a voulu s'assurer que les vis de correction des coussinets n'étaient pas trop fortement serrées, ce qui aurait pu donner lieu à une tension anormale; on a déserré dans ce but toutes les vis de correction et on les a reserrées avec beaucoup de précaution, afin de ne pas forcer les parties mobiles des coussinets. Mais l'instabilité de l'instrument avait plutôt augmenté après cette opération; le nivellement donnait pour l'inclinaison des valeurs différant quelques fois jusqu'à 0,1, suivant que l'objectif était tourné du côté Nord ou du côté Sud; pour la collimation on obtenait par le retournement sur la mire Nord une valeur de 0,08 différente de celle que donnait le retournement sur la mire du Sud. Enfin, le fil du milieu se déplaçait sur les mires de plusieurs parties du micromètre, après avoir fait faire à la lunette plusieurs tours autour de son axe.

Il était donc évident, que les tourillons de la lunette ne reposaient pas d'une manière stable et normale sur les coussinets; pour s'en assurer, M. Hirsch examina les tourillons, au moyen de niveaux transversaux

sensibles, dans les différentes positions de la lunette; il trouva, en effet, des variations assez fortes, surtout pour le tourillon oriental, suivant que la lunette était dirigée vers le zénith ou vers le nadir, vers le Nord ou vers le Sud, vers le pôle ou vers l'équateur. En étudiant de près et avec la loupe les coussinets, on put reconnaître par les marques d'usure tracées par les tourillons, que ceux-ci ne reposaient pas sur les coussinets d'une manière symétrique et à angle droit, en d'autres termes, que l'axe géométrique de rotation de la lunette ne coïncidait pas avec la ligne médiane des coussinets. Cela ne pouvait tenir qu'à une fausse position des galets de friction, dont la ligne de jonction ne coïncidait pas avec la ligne médiane des coussinets; l'axe de la lunette était ainsi forcé dans une position différente de celle suivant laquelle il se serait placé dans les coussinets, si l'on avait supprimé complètement les contre-poids.

M. Kern, mandé par le télégraphe, arriva le 9 juillet et remédia à ce grave défaut en déplaçant un peu les colonnes qui portent les galets de friction, et en remplaçant un des ressorts d'arrêt de l'axe de rotation, qui était cassé. Cette réparation fit disparaître la plus grande partie des irrégularités, de telle sorte que l'azimut de l'instrument restait constant dans les limites de  $0^{\circ},01$  à  $0^{\circ},02$ . Il restait encore une légère variabilité de la collimation que l'on fit disparaître également le 13 juillet, après avoir serré convenablement les vis de correction de la plaque du réticule; du 13 au 29 juillet, l'erreur de collimation n'a plus varié que dans les limites de l'exactitude de la détermination.

L'inclinaison ayant accusé de nouveau du 16 au 17 juillet une variation de  $0^{\circ},07$ , on a démonté encore une fois le coussinet oriental pour l'examiner, et l'on a vérifié en même temps l'égalité des deux contre-poids; comme il s'est trouvé entre eux une différence s'élevant à  $0,75$  kg, c'est-à-dire à 3 %, on a modifié proportionnellement la longueur des bras de levier, afin que l'instrument fût équilibré des deux côtés d'une manière rigoureusement égale. Enfin, comme le grand niveau est d'un poids considérable ( $7,3$  kg), il importe de faire en sorte que, pendant l'opération du nivellement, la lunette ne repose pas avec un poids plus

fort que pendant les observations; dans ce but M. Hirsch a ajouté, à partir du 20 juillet, aux poids qui pèsent sur les tourillons, une surcharge correspondant au poids du niveau, surcharge que l'on enlève pendant le nivellement.

Par tous ces moyens on est parvenu à assurer à l'instrument, au moins à partir du 9 juillet, une stabilité très-satisfaisante, et les nombreux moyens, dont on disposait pour la détermination des corrections instrumentales, ont permis d'obtenir, par la méthode des moindres carrés, des valeurs dont l'erreur probable est au-dessous de  $\pm 0^s,02$ . Le résultat de ce calcul ayant montré, comme nous l'avons dit, que du 14 au 29 juillet, les variations de la collimation d'un jour à l'autre étaient comprises dans les limites de l'incertitude des déterminations, de même que celles de la correction azimutale du 10 au 17, on a adopté pour ces corrections des valeurs moyennes pendant ces périodes. Après avoir introduit ces valeurs dans les équations, on a calculé de nouveau par la méthode des moindres carrés un second système des constantes de l'instrument, qui a alors servi à la réduction des observations, et dont on trouve les valeurs pour chaque jour dans le tableau de la page suivante.

En raison des difficultés avec lesquelles il avait eu à lutter à Neuchâtel pendant les premiers jours de l'opération, M. Hirsch s'est demandé s'il ne convenait pas d'exclure totalement les observations faites avant le 9 juillet, et de ne faire usage des observations du 4, 7 et 8 juillet, ni pour la détermination des ascensions droites, ni pour celle de la longitude, ou s'il convenait de les exclure seulement dans la détermination de la longitude. D'après les détails qui ont été donnés plus haut, M. Hirsch avait acquis la certitude que pour ces trois jours la lunette ne reposait pas d'une manière normale et sûre sur ses coussinets, et que, par conséquent, les observations ne pouvaient pas être réduites avec une exactitude suffisante au méridien, et servir ainsi à la détermination absolue de l'heure. Plutôt que d'introduire dans la recherche de la longitude, pour laquelle nous avons un nombre très-suffisant de jours à partir du 9 juillet, des données auxquelles il aurait fallu attribuer un

DATE 1869	Inclinaison <i>b</i>	Collimation augmentée de l'aberration diurne. <i>c'</i>	Azimat <i>k</i>
4 juillet	— 0,046	— 0,043	— 0,241
7 »	— 0,090	— 0,067	— 0,341
8 »	— 0,057	— 0,014	— 0,171
( <sup>1</sup> ) 9 »	— 0,053	— 0,003	— 0,263
10 »	— 0,082	+ 0,061	— 0,482
12 »	— 0,128	+ 0,030	— 0,482
( <sup>2</sup> ) 14 »	— 0,176	— 0,068	— 0,482
15 »	— 0,229	— 0,068	— 0,482
16 »	— 0,227	— 0,068	— 0,482
( <sup>3</sup> ) 20 »	+ 0,101	— 0,068	— 0,267
21 »	+ 0,098	— 0,068	— 0,396
22 »	+ 0,096	— 0,068	— 0,346
27 »	+ 0,054	— 0,068	— 0,462
28 »	+ 0,044	— 0,068	— 0,431
29 »	+ 0,070	— 0,068	— 0,451

<sup>1</sup> Le 9 et le 10 on a exécuté des modifications à la suspension de l'axe de l'instrument.  
<sup>2</sup> Le 13 on a serré les vis de correction de la plaque du réticule.  
<sup>3</sup> Le 19 on a rectifié le coussinet oriental et corrigé l'inclinaison et l'azimat.

pois très-inférieur aux autres, pour tenir compte d'une incertitude, dont la cause était connue, mais dont la valeur numérique ne pouvait pas être établie sur une base certaine, il nous a paru préférable d'exclure ces jours du calcul de la longitude. Cette exclusion n'entraînait pas forcément la suppression des observations faites pendant ces 3 jours dans la détermination des ascensions droites; il se peut, en effet, que le système adopté pour les corrections instrumentales permette de réduire les passages observés assez approximativement sur un même cercle horaire, pour que la correction de la pendule donnée par les différentes étoiles présente un accord satisfaisant, et que d'un autre côté cette correction ne fasse pas connaître l'heure absolue, si le cercle horaire ne coïncide pas avec le méridien. Cela a été le cas pour les observations du 4, 7 et 8 juillet à Neuchâtel, et, comme on pourra le voir dans les tableaux sui-



vants, l'accord des étoiles entre elles pour ces trois jours, bien qu'inférieur à celui pour les jours suivants, est cependant suffisant pour ne pas exclure ces observations dans la détermination des ascensions droites; du reste, en égard au grand nombre d'observations sur lesquelles les positions des étoiles, pour la plupart du moins, sont basées, leur exclusion aurait produit une modification s'élevant au maximum à quelques millièmes de seconde.

---

### CHAPITRE III

#### **Observations d'étoiles et détermination de l'heure dans les deux stations, avec les ascensions droites définitives.**

Les observations d'étoiles faites à Berne et à Neuchâtel en 1869 sont données dans les tableaux suivants sous la même forme que celles de l'année précédente, page 21, etc.; il est ainsi inutile de répéter les explications relatives aux différentes colonnes. Toutes les étoiles, à l'exception de 7, avaient déjà été observées en 1867, ou en 1868, ou dans ces deux années à la fois; l'ascension droite moyenne pour 1869, 0, déduite de ces observations, est donnée dans le catalogue suivant avec les détails permettant d'apprécier l'exactitude de chaque position. Dans la colonne des tableaux d'observation intitulée « ascension droite apparente » se trouve le chiffre déduit de cette position, qui a servi pour la détermination de l'heure dans la première approximation.

ÉTOILE.	Année.	Nombre d'observations	Erreur moyenne.	Ascension droite 1869, 0.			Déclinaison.	
				h	m	s	°	'
$\alpha^2$ Libræ	1867	2	0,053	14	43	38,103	-15	30
$\downarrow$ Bootis	1867	2	0,065		58	49,936	+19	29
$\beta$ Libræ	1867	5	0,014	15	9	57,610	-8	54
$\alpha$ Coronæ	1867	13	0,020		29	8,557	+27	10
$\times$ Libræ	1867	7	0,036		34	21,120	-19	15
$\alpha$ Serpentis	1867	11	0,017		37	49,018	+6	50
$\epsilon$ Serpentis	1867	8	0,024		44	17,297	+4	53
$\gamma$ Serpentis	1867	9	0,063		50	24,239	+16	6
$\beta^1$ Scorpii	1867	14	0,007		57	49,403	-19	27
$\nu^2$ Scorpii	1867	11	0,001	16	4	23,046	-19	7
$\delta$ Ophiuchi	1867 et 1868	14	0,029		7	28,908	-3	21
$\sigma$ Scorpii	1867	11	0,025		13	13,735	-25	16
$\alpha$ Scorpii	1867 et 1868	17	0,036		21	22,613	-26	8
$\lambda$ Ophiuchi	1867	12	0,017		24	18,504	+2	16
$\zeta$ Herculis	1867	3	0,070		27	21,259	+10	39
$\zeta$ Herculis	1867 et 1868	20	0,030		36	20,903	+31	51
43 Herculis	1867	2	0,041		39	32,673	+8	50
1362 Ophiuchi	1867	10	0,016		42	35,349	-10	33
1369 Ophiuchi	1867	9	0,002		47	35,668	-5	56
$\times$ Ophiuchi	1867 et 1868	17	0,009		51	28,079	+9	35
1382 Herculis	1867	11	0,035		59	18,242	+12	55
$\alpha$ Herculis	1867 et 1868	24	0,019	17	8	40,482	+14	32
$\theta$ Ophiuchi	1867 et 1868	18	0,022		13	57,958	-24	52
$c^2$ Ophiuchi	1867	6	0,027		23	25,431	-23	51
$\alpha$ Ophiuchi	1867 et 1868	23	0,009		28	51,201	+12	39
$\sigma$ Serpentis	1867 et 1868	17	0,005		34	3,190	-12	48
84 Herculis	1868	9	0,018		37	59,050	+24	23
$\mu$ Herculis	1867 et 1868	24	0,009		41	19,900	+27	48
1437 Serpentis	1867 et 1868	20	0,026		45	46,913	-10	52
6074 Sagittarii	1867 et 1868	8	0,023		50	40,642	-30	14
$\tau$ Ophiuchi	1867 et 1868	17	0,022		55	56,915	-8	11
$\alpha$ Lyræ	1867 et 1868	49	0,019	18	32	30,115	+38	40
$\varphi$ Sagittarii	1867 et 1868	31	0,010		37	28,213	-27	7
6397 Herculis	1867 et 1868	34	0,015		41	14,183	+18	2
$\beta$ Lyræ	1867 et 1868	48	0,015		45	14,598	+33	13
$\xi^2$ Sagittarii	1867 et 1868	39	0,012		49	54,763	-21	17
$\zeta$ Sagittarii	1867 et 1868	31	0,016		51	16,405	-30	4
$\zeta$ Aquilæ	1867 et 1868	63	0,009		59	23,319	+13	40
1549 Aquilæ	1867 et 1868	29	0,019	19	5	34,297	-8	9
$\omega$ Aquilæ	1867 et 1868	60	0,017		11	40,039	+11	22
$\delta$ Aquilæ	1867 et 1868	63	0,008		18	53,536	+2	51
$\alpha$ Vulpeculæ	1867 et 1868	50	0,009		23	15,242	+24	21
$h^2$ Sagittarii	1867 et 1868	54	0,023		28	43,894	-25	10
44 Aquilæ	1867 et 1868	50	0,008		32	43,660	+5	6
47 $\chi$ Aquilæ	1868	19	0,006		36	21,164	+11	31
$\gamma$ Aquilæ	1867 et 1868	53	0,015		40	1,844	+10	18
$\alpha$ Aquilæ	1867 et 1868	57	0,018		44	23,414	+8	31
$\beta$ Aquilæ	1367 et 1868	56	0,005		48	52,668	+6	5

Sur les 7 étoiles non comprises dans ce tableau, 3 ont été observées par M. Plantamour seulement; ce sont des étoiles du *Nautical Almanac*, auxquelles on a appliqué la correction indiquée par M. le professeur Förster pour l'année 1867. Avec cette correction on a pour 1869, 0:

	h	m	s	°	'	"
$\alpha$ Bootis	14	9	41,213	$\delta$	+ 19	52
$\rho$ Bootis		26	11,052		+ 30	57
$\epsilon$ Bootis		39	15,964		+ 27	28

Pour les quatre étoiles suivantes, M. Hirsch a fait usage dans la première approximation des positions résultant d'observations faites à Neuchâtel dans l'année 1870, savoir :

	Nombre d'observations.	Erreur moyenne.	Ascension droite moyenne 1869, 0.			Déclinaison.	
			h	m	s	°	'
$\epsilon$ Herculis	4	$\pm 0,046$	16	55	16,692	+ 31	7
5787 Ophiuchi	4	0,060	17	3	29,522	+ 10	13
5894 Ophiuchi	3	0,057		19	59,636	+ 7	43
5919 Ophiuchi	2	0,039		24	47,292	+ 2	49

M. Plantamour n'a pas fait concourir ces étoiles à la détermination de l'heure dans la première approximation; mais dans la seconde, c'est la position résultant des observations faites à Berne et à Neuchâtel en 1869, qui a été employée dans les deux stations pour obtenir la correction de la pendule ou du chronomètre.

Nous rappelons enfin que dans les observations de Berne, du 7, 8 et 9 juillet, l'enregistrement a été effectué à l'aide de la pendule Tiede de cet observatoire, le chronomètre ayant dû être envoyé à M. Hipp pour être réparé. Le 23 juillet, M. Hirsch étant venu à Berne pour la détermination de l'équation personnelle, on a ajouté les initiales P et H pour désigner le passage observé par chacun des observateurs, les chiffres 1 et 2 indiquant lequel des deux a observé aux 7 premiers, ou aux 7 derniers fils du réticule. Le résultat de ces observations pour la détermination de l'équation personnelle est donné à la page 190 du mémoire sur la différence de longitude entre le Righi, Zurich et Neuchâtel.

## Étoiles observées à Berne en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.			Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.	h	m	s						
<b>29 juin. II — 0<sup>s</sup>,079. Instant moyen 14<sup>h</sup>, 86; correction horaire chronom. + 0<sup>s</sup>,051</b>												
b — 0 <sup>s</sup> ,183 c' — 0 <sup>s</sup> ,276 k — 0 <sup>s</sup> ,125												
ε Bootis	14	0,144	0,039	14	38	19,780	—0,552	19,228	39 17,220	+0 57,992	+0,011	+0 58,003
α <sup>2</sup> Libræ	12	0,159	0,046	42	42	21,212	—0,489	41,723	43 39,740	58,017	+0,008	58,025
↓ Bootis	15	0,159	0,041	57	53	8,97	—0,552	53,345	58 51,358	58,013	—0,005	58,008
β Libræ	15	0,118	0,030	15	9	1,874	—0,488	1,386	9 59,287	57,901	—0,014	57,887
4 étoiles												Moyenne arithm. +0 57,981
<b>4 juillet<sup>1</sup>. II — 0<sup>s</sup>,082. Instant moyen 16<sup>h</sup>, 20; correction horaire chronom. + 0<sup>s</sup>,046</b>												
b — 0 <sup>s</sup> ,324 c' — 0 <sup>s</sup> ,617 k — 0 <sup>s</sup> ,287												
α Bootis	15	0,053	0,014	14	8	39,228	—1,102	38,126	9 42,252	+1 4,126	+0,095	+1 4,221
ρ Bootis	15	0,077	0,020	25	9	2,68	—1,174	8,094	26 12,154	4,062	+0,082	4,144
ε Bootis	15	0,094	0,024	38	14	14,11	—1,147	12,964	39 17,162	4,168	+0,072	4,240
α <sup>2</sup> Libræ	15	0,057	0,015	42	36	6,15	—1,060	35,555	43 39,698	4,143	—0,069	4,212
↓ Bootis	15	0,037	0,015	57	48	2,77	—1,147	47,130	58 51,300	4,170	—0,057	4,227
β Libræ	15	0,088	0,023	15	8	56,224	—1,048	55,176	9 59,253	4,077	—0,048	4,125
α Coronæ	15	0,105	0,027	28	6	9,22	—1,144	5,778	29 10,068	4,290	—0,033	4,323
x Libræ	15	0,080	0,021	33	22	8,77	—1,069	21,808	34 26,013	4,205	—0,029	4,234
ε Serpente	5	0,094	0,042	36	47	4,84	—1,056	46,428	37 50,649	4,221	—0,027	4,248
ε Serpente	15	0,102	0,026	43	15	7,61	—1,053	14,708	44 18,972	4,264	—0,022	4,286
γ Serpente	15	0,071	0,018	49	22	7,46	—1,084	21,662	50 25,880	4,218	—0,017	4,235
b — 0 <sup>s</sup> ,316 c' — 0 <sup>s</sup> ,400 k — 0 <sup>s</sup> ,208												
λ Ophiuchi	8	0,123	0,044	16	23	16,987	—0,771	16,216	24 20,351	4,135	—0,009	4,126
5537 Herculis	11	0,172	0,031	26	19	8,79	—0,791	19,088	27 21,066	3,978	—0,011	3,967
ζ Herculis	15	0,198	0,031	33	19	5,01	—0,894	18,607	36 22,703	4,101	—0,018	4,083
1362 Ophiuchi	15	0,174	0,045	41	34	0,38	—0,758	33,280	42 37,385	4,105	—0,022	4,083
1369 Ophiuchi	15	0,153	0,039	46	31	4,51	—0,761	33,690	47 37,659	3,969	—0,027	3,942
x Ophiuchi	15	0,125	0,032	50	26	5,76	—0,789	25,787	51 29,961	4,174	—0,029	4,145
ε Herculis	14	0,156	0,042	54	15	3,34	—0,888	14,456			—0,032	
1382 Herculis	15	0,172	0,044	53	16	8,24	—0,798	16,026	59 20,150	4,124	—0,035	4,089
5787 Herculis	15	0,112	0,029	17	2	28,173	—0,789	27,384			—0,040	

<sup>1</sup> La lunette a été heurtée assez fortement, près de l'oculaire, avant l'observation de λ Ophiuchi; le choc a été assez violent pour donner une inclinaison telle au réticule qu'il fallait constamment faire mouvoir la vis de rappel pendant le passage d'une étoile, pour la maintenir entre les fils horizontaux. Les corrections instrumentales ont été également changées, surtout la collimation, ce qui résulte de l'observation de la mire et du retournement de la lunette fait le lendemain matin; l'inclinaison du réticule a été corrigée le lendemain seulement, cette opération ne pouvant pas se faire de nuit. La série des étoiles observées à partir de λ Ophiuchi doit être pour cette raison considérée comme moins exacte que la première avant le choc; la correction du chronomètre est de +1<sup>m</sup> 4<sup>s</sup>,115 par la moyenne arithmétique des 14 étoiles de la seconde série, et de +1<sup>m</sup> 4<sup>s</sup>,227 par la moyenne des 11 étoiles de la première série, dans le calcul définitif de l'heure les étoiles de la seconde série ont été laissées de côté.

## Étoiles observées à Berne en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.			Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Asc. droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.			
		1 fil.	moy.	h	m	s									
<b>4 juillet (Suite).</b>															
α Herculis	15	0,102	0,026	17	7	39,005	-0,804	38,201	8	42,412	+1	4,211	-0,043	+1	4,168
θ Ophiuchi	15	0,091	0,024	12	56	8,22	-0,768	56,054	14	0,284		4,230	-0,047		4,183
c <sup>2</sup> Ophiuchi	15	0,098	0,025	22	24	34,1	-0,765	23,576	23	27,756		4,180	-0,054		4,126
α Ophiuchi	15	0,145	0,037	27	49	7,89	-0,798	48,991	28	53,192		4,201	-0,058		4,143
ο Serpentis	15	0,129	0,033	33	1	8,30	-0,757	1,073	34	5,360		4,287	-0,062		4,225
84 Herculis	12	0,168	0,048	36	57	6,60	-0,848	56,812	38	1,069		4,257	-0,064		4,193
μ Herculis	13	0,136	0,038	40	18	5,70	-0,866	17,704	41	21,909		4,205	-0,068		4,137
25 étoiles															Moyenne arithmétique +1 4,164
<b>5 juillet. II—0<sup>s</sup>,076. Instant moyen 15<sup>h</sup>,69; correction horaire chronom. +0<sup>s</sup>,045, b—0<sup>s</sup>,118, c'—0<sup>s</sup>,379, k—0<sup>s</sup>,167.</b>															
α Coronæ	15	0,120	0,031	15	28	5,456	-0,615	4,841	29	10,058	+1	5,217	+0,010	+1	5,227
α Libræ	15	0,072	0,018	33	21	5,05	-0,614	20,891	34	26,006		5,115	-0,006		5,121
α Serpentis	15	0,091	0,024	36	46	0,51	-0,581	45,470	37	50,643		5,173	+0,004		5,177
ε Serpentis	15	0,066	0,017	43	14	3,21	-0,580	13,741	44	18,967		5,226	-0,002		5,224
γ Serpentis	15	0,072	0,019	49	21	2,44	-0,589	20,655	49	25,874		5,219	-0,006		5,213
ε <sup>1</sup> Scorpii	15	0,104	0,027	56	46	7,10	-0,614	46,096	57	51,400		5,304	-0,012		5,292
6 étoiles															Moyenne arithmétique +1 5,209
<i>Enregistrement avec la pendule Tiede.</i>															
<b>7 juillet. II—0<sup>s</sup>,090. Instant moyen 17<sup>h</sup>,01; correction horaire pendule —0<sup>s</sup>,043, b—0<sup>s</sup>,165, c'—0<sup>s</sup>,379, k—0<sup>s</sup>,182.</b>															
γ Serpentis	15	0,183	0,047	15	49	41,666	-0,629	41,027	50	25,859	+0	44,832	-0,051	+0	44,781
ζ Herculis	15	0,219	0,057	16	35	38,515	-0,689	37,826	36	22,684		44,858	-0,018		44,840
1362 Ophiuchi	15	0,129	0,033	41	53	2,44	-0,631	52,613	42	37,378		44,765	-0,014		44,751
1369 Ophiuchi	15	0,135	0,035	46	53	5,47	-0,62	52,920	47	37,653		44,733	-0,010		44,723
α Ophiuchi	12	0,149	0,038	50	45	8,38	-0,629	45,209	51	29,953		44,744	-0,007		44,737
ε Herculis	15	0,130	0,035	54	34	4,09	-0,686	33,723					-0,004		
1382 Herculis	15	0,183	0,047	58	35	9,83	-0,633	35,350	59	20,141		44,791	-0,002		44,789
α Herculis	15	0,113	0,029	17	7	58,319	-0,636	57,683	8	42,406		44,723	+0,005		44,728
θ Ophiuchi	15	0,105	0,027	13	16	1,34	-0,666	15,468	14	0,287		44,819	+0,009		44,828
c <sup>2</sup> Ophiuchi	15	0,132	0,034	22	43	6,89	-0,662	43,027	23	27,762		44,735	+0,015		44,750
α Ophiuchi	15	0,133	0,034	28	9	1,67	-0,633	8,534	28	53,192		44,658	+0,019		44,677
ο Serpentis	15	0,171	0,044	33	21	3,61	-0,635	20,726	34	5,365		44,639	+0,023		44,662
μ Herculis	15	0,181	0,047	40	37	8,31	-0,671	37,160	41	21,925		44,765	+0,028		44,793
12 étoiles.															Moyenne arithmétique +0 44,755

## Étoiles observées à Berne en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils	Erreur moyenne		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée	Ascension droite apparente	Correction de la pendule	Réduction à l'instant moyen	Correction réduite à l'instant moyen
		1 fil	moy.							
<b>8 juillet. II—0<sup>s</sup>,111. Instant moyen 16<sup>h</sup>,63; correction horaire pendule —0<sup>s</sup>,050, b—0<sup>s</sup>,191, c'—0<sup>s</sup>,379, k—0<sup>s</sup>,227.</b>										
α Coronæ	15	0,099	0,026	15 28 26,759	—0,714	26,045	29 10,026	+0 43,981	—0,058	+0 43,923
α Serpentis	15	0,120	0,031	37 7,464	—0,676	6,788	37 50,622	43,834	—0,051	43,783
ε Serpentis	15	0,106	0,027	43 35,817	—0,675	35,142	44 18,947	43,805	—0,045	43,760
γ Serpentis	15	0,091	0,023	49 42,696	—0,686	42,010	50 25,851	43,841	—0,041	43,800
β <sup>1</sup> Scorpii	11	0,124	0,037	57 8,151	—0,703	7,448	57 51,384	43,936	—0,034	43,902
ν <sup>2</sup> Scorpii	15	0,083	0,021	16 3 41,882	—0,702	41,180	4 25,050	43,870	—0,029	43,841
δ Ophiuchi	15	0,093	0,024	6 47,622	—0,677	46,945	7 30,722	43,777	—0,026	43,751
1369 Ophiuchi	15	0,139	0,036	46 54,570	—0,679	53,891	47 37,651	43,760	+0,007	43,767
κ Ophiuchi	11	0,105	0,032	50 46,879	—0,678	46,201	51 29,950	43,749	+0,011	43,760
ε Herculis	14	0,106	0,028	54 35,443	—0,730	34,713			—0,014	
1382 Herculis	15	0,083	0,021	58 37,110	—0,681	36,429	59 20,138	43,709	+0,017	43,726
α Herculis	15	0,111	0,029	17 7 59,362	—0,684	58,678	8 42,404	43,726	+0,025	43,751
θ Ophiuchi	15	0,087	0,022	13 17,344	—0,722	16,622	14 0,287	43,665	+0,030	43,695
5894 Ophiuchi	15	0,173	0,045	19 18,624	—0,677	17,947			+0,034	
5919 Ophiuchi	15	0,106	0,027	24 6,191	—0,675	5,516			—0,039	
α Ophiuchi	15	0,203	0,052	28 10,199	—0,681	9,518	29 53,191	43,673	+0,042	43,715
ο Serpentis	15	0,084	0,022	33 22,575	—0,689	21,886	34 5,366	43,480	—0,046	43,526
μ Herculis	15	0,071	0,018	40 39,018	—0,716	38,302	41 21,924	43,622	—0,052	43,674
1437 Serpentis	8	0,106	0,037	45 6,261	—0,685	5,576	45 49,091	43,515	—0,056	43,571
16 étoiles									Moyenne	+0 43,747
<b>9 juillet. II—0<sup>s</sup>,111. Instant moyen 16<sup>h</sup>,84; correction horaire pendule —0<sup>s</sup>,057, b—0<sup>s</sup>,196, c'—0<sup>s</sup>,379, k—0<sup>s</sup>,272.</b>										
γ Serpentis	15	0,079	0,020	15 49 44,152	—0,715	43,437	50 25,843	+0 42,406	—0,058	+0 42,348
β <sup>1</sup> Scorpii	15	0,118	0,030	57 9,579	—0,749	8,830	57 51,378	42,548	—0,051	42,497
ν <sup>2</sup> Scorpii	15	0,088	0,024	16 3 43,407	—0,748	42,659	4 25,044	42,385	—0,045	42,340
δ Ophiuchi	11	0,115	0,035	6 49,151	—0,715	48,436	7 30,716	42,280	—0,042	42,238
ζ Herculis	15	0,158	0,041	35 41,015	—0,752	40,263	36 22,667	42,404	—0,014	42,390
1362 Ophiuchi	15	0,151	0,039	41 55,765	—0,725	55,040	42 37,372	42,332	—0,008	42,324
1369 Ophiuchi	15	0,118	0,030	46 56,016	—0,719	55,297	47 37,649	42,352	—0,003	42,349
κ Ophiuchi	15	0,138	0,036	50 48,288	—0,709	47,579	51 29,947	42,368	0	42,368
ε Herculis	15	0,152	0,039	54 37,000	—0,759	36,241			+0,004	
1382 Herculis	15	0,086	0,022	58 38,600	—0,712	37,888	59 20,135	42,247	—0,007	42,254
θ Ophiuchi	15	0,113	0,029	17 13 18,727	—0,770	17,957	14 0,288	42,331	—0,022	42,353
5919 Ophiuchi	15	0,091	0,023	24 7,755	—0,710	7,045			—0,032	
α Ophiuchi	15	0,102	0,026	28 11,769	—0,711	11,058	28 53,191	42,133	—0,035	42,168
ο Serpentis	15	0,087	0,022	32 23,665	—0,731	22,934	34 5,367	42,433	—0,040	42,473
1437 Serpentis	15	0,166	0,044	45 7,515	—0,726	6,789	45 49,093	42,304	—0,052	42,356
τ Ophiuchi	15	0,100	0,026	55 17,484	—0,721	16,763	55 59,088	42,325	—0,062	42,387
14 étoiles									Moyenne arithm.	+0 42,346

## Étoiles observées à Berne en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils	Erreur moyenne		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée	Ascension droite apparente	Correction du chronomètre	Réduction à l'instant moyen	Correction réduite à l'instant moyen
		1 fil	moy.							
<b>10 juillet.</b> II—0 <sup>s</sup> ,097. Instant moyen 16 <sup>h</sup> ,88; correction horaire chronom. +0 <sup>s</sup> ,190, b—0 <sup>s</sup> ,241, c'—0 <sup>s</sup> ,379, k—0 <sup>s</sup> ,212.										
α Serpentis	15	0,087	0,023	15 37 29,981	—0,705	29,276	37 50,607	+0 21,331	+0,239	+0 21,570
ε Serpentis	15	0,083	0,021	43 58,236	—0,701	57,535	44 18,932	21,397	+0,218	21,615
γ Serpentis	15	0,081	0,021	10 5,153	—0,723	4,430	50 25,835	21,405	—0,199	21,604
β <sup>1</sup> Scorpii	15	0,060	0,016	57 30,678	—0,710	29,968	57 51,373	21,405	—0,175	21,580
δ Ophiuchi	15	0,189	0,023	16 7 10,125	—0,697	9,428	7 30,710	21,282	—0,144	21,426
ζ Herculis	15	0,147	0,038	36 1,826	—0,785	1,041	36 22,659	21,618	—0,053	21,671
1362 Ophiuchi	15	0,171	0,044	42 16,571	—0,694	15,872	42 37,370	21,498	—0,034	21,532
1369 Ophiuchi	15	0,096	0,025	47 16,856	—0,697	16,159	47 37,647	21,488	—0,017	21,505
κ Ophiuchi	15	0,083	0,022	51 9,071	—0,709	8,362	51 29,944	21,582	+0,006	21,588
ε Herculis	15	0,179	0,046	54 57,652	—0,782	56,870			—0,008	
1382 Herculis	15	0,124	0,032	58 59,264	—0,716	58,548	59 20,132	21,584	—0,019	21,565
5787 Ophiuchi	15	0,181	0,048	17 3 10,524	—0,710	9,814			—0,032	
α Herculis	15	0,130	0,034	8 21,458	—0,718	20,740	8 42,100	21,660	—0,049	21,611
θ Ophiuchi	15	0,078	0,020	13 39,334	—0,723	38,611	14 0,289	21,678	—0,067	21,611
5894 Ophiuchi	15	0,140	0,036	19 40,687	—0,705	39,982			—0,085	
5919 Ophiuchi	15	0,127	0,033	24 28,372	—0,700	27,672			—0,101	
α Ophiuchi	15	0,145	0,037	28 32,204	—0,714	31,490	28 53,191	21,701	—0,114	21,587
ο Serpentis	15	0,162	0,042	33 44,419	—0,702	43,717	34 5,370	21,653	—0,129	21,524
μ Herculis	15	0,136	0,035	41 1,029	—0,764	0,265	41 21,922	21,657	—0,152	21,505
1437 Serpentis	15	0,113	0,029	45 28,172	—0,700	27,472	45 49,095	21,623	—0,167	21,456
6074 Sagittarii	15	0,122	0,031	50 22,171	—0,740	21,431	50 43,161	21,730	—0,182	21,548
τ Ophiuchi	15	0,054	0,014	55 38,136	—0,698	37,438	55 59,090	21,652	—0,199	21,453
18 étoiles										Moyenne arithm. +0 21,553
<b>11 juillet.</b> II—0 <sup>s</sup> ,090. Instant moyen 16 <sup>h</sup> ,44; correction horaire chronom. +0 <sup>s</sup> ,186, b—0 <sup>s</sup> ,170, c'—0 <sup>s</sup> ,379, k—0 <sup>s</sup> ,187.										
κ Librae	15	0,106	0,027	15 34 0,783	—0,655	0,128	34 25,963	+0 25,835	+0,162	+0 25,997
α Serpentis	15	0,128	0,033	37 25,340	—0,633	24,707	37 50,599	25,892	+0,152	26,044
ε Serpentis	15	0,115	0,030	43 53,631	—0,633	52,998	44 18,925	25,927	—0,132	26,159
γ Serpentis	15	0,112	0,029	49 60,493	—0,647	59,846	50 25,827	25,981	+0,113	26,194
β <sup>1</sup> Scorpii	15	0,082	0,021	57 25,953	—0,656	25,297	57 51,366	26,069	+0,089	26,158
γ <sup>2</sup> Scorpii	15	0,108	0,028	16 3 59,540	—0,655	58,885	4 25,031	26,146	+0,069	26,215
δ Ophiuchi	15	0,107	0,028	7 5,216	—0,633	4,633	7 30,704	26,071	+0,059	26,130
ζ Herculis	15	0,165	0,042	35 57,308	—0,696	56,612	36 22,651	26,039	—0,030	26,019
1362 Ophiuchi	15	0,116	0,030	42 12,016	—0,638	11,378	42 37,368	25,990	—0,048	25,942
1369 Ophiuchi	15	0,068	0,018	47 12,327	—0,634	11,693	47 37,645	25,952	—0,065	25,887
κ Ophiuchi	15	0,091	0,023	51 4,593	—0,636	3,957	51 29,941	25,984	—0,076	25,908
ε Herculis	15	0,170	0,044	54 53,199	—0,694	52,505			—0,087	
1382 Herculis	15	0,123	0,032	58 54,703	—0,640	54,063	59 20,129	26,066	—0,100	25,966
5787 Ophiuchi	15	0,163	0,042	17 3 5,987	—0,637	5,350			—0,113	
α Herculis	15	0,071	0,018	8 16,905	—0,637	16,268	8 42,397	26,129	—0,130	25,999

## Étoiles observées à Berne en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Ascension droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		4 fil.	moy.							
<b>11 juillet (Suite).</b>										
θ Ophiuchi	15	0,067	0,017	17 13 34,744	-0,674	31,070	14 0,239	+0 26,219	-0,147	+0 26,072
5391 Ophiuchi	15	0,124	0,032	19 36,039	-0,634	35,435			-0,165	
5919 Ophiuchi	15	0,067	0,017	24 23,826	-0,631	23,193			-0,180	
α Ophiuchi	15	0,142	0,037	28 27,606	-0,640	26,966	28 53,191	26,225	-0,192	26,033
15 étoiles										Moyenne arithm. +0, 26,034
<b>12 juillet. II —0,067. Instant moyen 16<sup>h</sup>,72; correction horaire chronom. +0,186, b—0,093, c'—0,379, k—0,193.</b>										
α Coronæ	15	0,088	0,023	15 28 40,084	-0,603	39,481	29 9,930	+0 30,499	+0,230	+0 30,729
α Serpentis	15	0,065	0,017	37 20,726	-0,582	20,144	37 50,391	30,417	-0,203	30,652
ε Serpentis	15	0,103	0,027	43 48,974	-0,583	48,391	44 18,918	30,527	-0,184	30,711
γ Serpentis	15	0,091	0,024	49 55,882	-0,535	55,297	50 25,818	30,521	-0,165	30,686
β <sup>1</sup> Scorpii	15	0,075	0,019	57 21,468	-0,632	20,836	57 51,359	30,523	-0,141	30,664
γ <sup>2</sup> Scorpii	15	0,101	0,026	16 3 55,198	-0,630	54,568	4 25,023	30,457	-0,121	30,578
δ Ophiuchi	15	0,131	0,034	7 0,766	-0,593	0,173	7 30,697	30,524	-0,112	30,636
6 σ Scorpii	15	0,097	0,025	12 45,978	-0,655	45,323	13 15,863	30,510	-0,093	30,635
α Scorpii	15	0,075	0,019	20 54,963	-0,661	54,302	21 24,792	30,490	-0,069	30,559
ζ Herculis	11	0,091	0,026	33 52,723	-0,616	52,107	36 22,643	30,536	-0,022	30,558
1362 Ophiuchi	15	0,074	0,019	42 7,243	-0,604	6,639	42 37,365	30,726	+0,004	30,730
1369 Ophiuchi	15	0,154	0,040	47 7,390	-0,595	6,795	47 37,643	30,848	-0,013	30,835
x Ophiuchi	15	0,086	0,022	50 59,761	-0,582	59,179	51 29,938	30,759	-0,024	30,735
ε Herculis	15	0,091	0,023	54 48,142	-0,614	47,528			-0,035	
1382 Herculis	15	0,100	0,026	58 49,891	-0,583	49,308	59 20,126	30,818	-0,048	30,770
5787 Ophiuchi	15	0,118	0,030	17 3 1,310	-0,582	0,728			-0,061	
α Herculis	15	0,136	0,035	8 12,194	-0,584	11,610	8 42,394	30,784	-0,078	30,706
θ Ophiuchi	15	0,075	0,020	13 30,064	-0,654	29,410	14 0,237	30,877	-0,095	30,782
5394 Ophiuchi	15	0,121	0,031	19 31,535	-0,581	30,951			-0,113	
5919 Ophiuchi	15	0,089	0,023	24 19,198	-0,584	18,614			-0,128	
α Ophiuchi	15	0,064	0,017	28 23,025	-0,582	22,443	28 53,190	30,747	-0,138	30,609
μ Serpentis	15	0,082	0,021	33 35,176	-0,611	34,563	34 5,372	30,807	-0,155	30,652
ν Herculis	15	0,204	0,033	40 51,652	-0,604	51,048	41 21,918	30,870	-0,179	30,691
1437 Serpentis	15	0,100	0,029	45 18,886	-0,605	18,281	45 49,099	30,818	-0,194	30,624
6074 Sagittarii	15	0,073	0,019	50 12,894	-0,682	12,212	50 43,162	30,950	-0,212	30,738
τ Ophiuchi	15	0,130	0,034	55 28,908	-0,600	28,308	55 59,094	30,786	-0,226	30,560
22 étoiles										Moyenne arithm. +0 30,675
<b>14 juillet. II —0,082. Instant moyen 16<sup>h</sup>,42; correction horaire chronom. +0,173, b—0,043, c'—0,379, k—0,164.</b>										
α Coronæ	15	0,105	0,027	15 28 31,018	-0,533	30,485	29 9,955	+0 39,470	+0,167	+0 39,637
α Serpentis	15	0,102	0,026	37 11,454	-0,521	10,933	37 50,573	39,640	-0,142	39,782
ε Serpentis	15	0,103	0,027	43 39,801	-0,522	34,279	44 18,901	39,622	-0,119	39,741
γ Serpentis	15	0,073	0,019	49 46,717	-0,520	46,197	50 23,799	39,602	-0,105	39,707



Étoiles observées à Berne en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.			Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Ascension droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.			
		1 fil.	moy.	h	m	s									
14 juillet (Suite).															
β <sup>1</sup> Scorpii	15	0,137	0,035	15	57	12,294	-0,579	11,715	57	51,344	+0	39,629	+0,084	+0	39,713
γ <sup>2</sup> Scorpii	15	0,143	0,037	16	3	45,961	-0,578	45,383	4	25,013		39,630	+0,064		39,694
δ Ophiuchi	15	0,172	0,044	6	51	5,68	-0,534	51,034	7	30,685		39,651	+0,055		39,706
ε Scorpii	13	0,106	0,027	12	36	8,53	-0,606	36,217	13	15,846		39,599	+0,037		39,636
α Scorpii	15	0,082	0,021	20	45	6,93	-0,612	45,083	21	21,777		39,694	+0,012		39,706
ε Herculis	15	0,120	0,031	54	39	3,96	-0,543	38,853					-0,087		
1382 Herculis	14	0,119	0,032	58	40	8,90	-0,519	40,371	59	20,119		39,748	-0,100		39,648
α Herculis	9	0,144	0,048	17	8	3,348	-0,520	2,828	8	42,385		39,557	-0,125		39,432
θ Ophiuchi	8	0,174	0,062	13	21	1,43	-0,603	20,538	14	0,285		39,747	-0,142		39,605
5894 Ophiuchi	7	0,126	0,022	19	22	4,08	-0,520	21,888					-0,160		
ο Serpentis	6	0,113	0,046	33	26	1,86	-0,556	25,630	34	5,374		39,744	-0,202		39,542
μ Herculis	15	0,079	0,020	40	42	7,02	-0,534	42,168	41	21,908		39,740	-0,223		39,517
14 étoiles															Moyenne arithm. +0 39,648
15 juillet. II—0 <sup>s</sup> ,088. Instant moyen 16 <sup>h</sup> ,68; correction horaire chronom. +0 <sup>s</sup> ,163, b—0 <sup>s</sup> ,110, c'—0 <sup>s</sup> ,379, k—0 <sup>s</sup> ,277.															
α Coronæ	15	0,084	0,022	15	28	26,823	-0,648	26,173	29	9,962	+0	43,787	+0,200	+0	43,987
α Libræ	15	0,081	0,021	33	43	0,11	-0,716	42,295	34	25,927		43,632	+0,186		43,818
α Serpentis	15	0,126	0,033	37	7	4,91	-0,647	6,844	37	50,564		43,720	+0,175		43,895
ε Serpentis	15	0,139	0,036	43	35	8,67	-0,648	35,219	44	18,893		43,674	+0,157		43,831
γ Serpentis	15	0,107	0,028	49	42	6,13	-0,641	42,004	50	25,789		43,785	+0,140		43,925
β <sup>1</sup> Scorpii	15	0,079	0,020	57	8	2,86	-0,718	7,568	57	51,337		43,769	+0,120		43,889
δ Ophiuchi	15	0,104	0,027	16	6	47,581	-0,664	46,917	7	30,679		43,762	+0,094		43,856
6 ε Scorpii	15	0,093	0,024	12	32	7,81	-0,748	32,033	13	15,837		43,801	+0,077		43,881
α Scorpii	15	0,106	0,027	20	41	6,63	-0,754	40,909	21	24,770		43,861	+0,056		43,917
ζ Herculis	15	0,138	0,036	35	39	3,53	-0,656	38,697	36	22,611		43,914	+0,015		43,929
ε Herculis	15	0,122	0,031	54	33	2,65	-0,655	34,610					-0,038		
1382 Herculis	15	0,149	0,038	58	36	9,29	-0,641	36,288	59	20,115		43,827	-0,049		43,778
5787 Ophiuchi	15	0,161	0,041	17	2	48,335	-0,643	47,692					-0,061		
α Herculis	15	0,149	0,038	7	59	0,34	-0,641	58,393	8	42,381		43,988	-0,074		43,914
θ Ophiuchi	15	0,077	0,020	13	17	0,50	-0,746	16,304	14	0,282		43,978	-0,092		43,886
5894 Ophiuchi	15	0,113	0,029	19	18	2,85	-0,645	17,640					-0,106		
5919 Ophiuchi	15	0,082	0,021	24	6	0,83	-0,631	5,437					-0,120		
α Ophiuchi	15	0,139	0,036	28	9	7,94	-0,641	9,153	28	53,181		44,028	-0,130		43,898
ο Serpentis	15	0,104	0,027	33	22	1,73	-0,691	21,482	34	5,373		43,891	-0,145		43,746
μ Herculis	15	0,161	0,042	40	33	4,77	-0,648	37,829	41	21,903		44,074	-0,165		43,909
1437 Serpentis	15	0,115	0,029	45	5	9,39	-0,685	5,254	45	49,102		43,848	-0,176		43,672
6074 Sagittarii	15	0,109	0,028	49	59	9,14	-0,780	59,161	50	43,164		44,000	-0,190		43,810
τ Ophiuchi	15	0,074	0,019	55	15	9,09	-0,677	15,232	55	59,099		43,867	-0,205		43,662
19 étoiles															Moyenne arithm. +0 43,853

## Étoiles observées à Berne en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils	Erreur moyenne		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée	Ascension droite apparente	Correction de la pendule	Réduction à l'instant moyen	Correction réduite à l'instant moyen
		1 fil	moy.							
16 juillet. II—0 <sup>s</sup> ,090. Instant moyen 16 <sup>h</sup> ,63; correction horaire chronom. +0 <sup>s</sup> ,160, b—0 <sup>s</sup> ,019, c'—0 <sup>s</sup> ,379, k—0 <sup>s</sup> ,266.										
α Coronæ	15	0,126	0,033	15 28 22,983	—0,547	22,436	29 9,930	+0 47,494	+0,186	+0 47,680
x Libræ	15	0,081	0,021	33 39,175	—0,667	38,508	34 25,915	47,407	—0,171	47,578
α Serpentis	15	0,089	0,023	37 3,670	—0,570	3,100	37 50,564	47,464	—0,162	47,626
ε Serpentis	15	0,072	0,019	43 31,923	—0,573	31,350	44 18,884	47,534	—0,144	47,677
γ Serpentis	15	0,119	0,031	49 38,807	—0,554	38,253	50 25,780	47,527	—0,128	47,655
β <sup>1</sup> Scorpii	15	0,104	0,027	57 4,417	—0,668	37,749	57 51,330	47,581	—0,109	47,690
β <sup>2</sup> Scorpii	15	0,075	0,019	16 3 38,175	—0,666	37,509	4 25,040	47,491	—0,091	47,582
δ Ophiuchi	15	0,040	0,010	6 43,687	—0,597	43,090	7 30,672	47,582	—0,083	47,665
6 σ Scorpii	15	0,085	0,014	12 28,961	—0,705	28,256	13 15,828	47,572	—0,067	47,639
α Scorpii	15	0,063	0,016	20 37,851	—0,712	37,139	21 24,762	47,623	—0,046	47,669
ζ Herculis	15	0,120	0,031	35 35,578	—0,550	35,028	36 22,600	47,572	—0,007	47,579
5787 Ophiuchi	15	0,111	0,029	17 2 44,436	—0,562	43,874			—0,065	
α Herculis	15	0,088	0,023	7 55,197	—0,555	54,642	8 42,376	47,734	—0,080	47,654
θ Ophiuchi	15	0,069	0,018	13 13,205	—0,703	12,562	14 0,279	47,777	—0,094	47,683
5894 Ophiuchi	15	0,119	0,031	19 14,540	—0,567	13,973			—0,110	
5919 Ophiuchi	15	0,125	0,032	24 2,127	—0,578	1,549			—0,123	
α Ophiuchi	15	0,086	0,022	28 5,909	—0,557	5,352	28 53,176	47,824	—0,134	47,690
ο Serpentis	15	0,110	0,026	33 18,261	—0,636	17,625	34 5,371	47,746	—0,149	47,597
μ Herculis	15	0,131	0,034	40 34,640	—0,547	34,093	41 21,898	47,805	—0,168	47,637
1437 Serpentis	15	0,148	0,038	45 1,974	—0,625	1,349	45 49,102	47,753	—0,179	47,574
6074 Sagittarii	15	0,113	0,029	49 55,983	—0,744	55,239	50 43,165	47,926	—0,192	47,734
τ Ophiuchi	15	0,069	0,018	55 11,913	—0,614	11,299	55 59,100	47,801	—0,207	47,594
19 étoiles Moyenne arithm. +0 47,643										
20 juillet. II—0 <sup>s</sup> ,106. Instant moyen 16 <sup>h</sup> ,95; correction horaire chronom. +0 <sup>s</sup> ,169, b+0 <sup>s</sup> ,027, c'—0 <sup>s</sup> ,296, k—0 <sup>s</sup> ,315.										
β <sup>3</sup> Scorpii	11	0,074	0,022	16 3 21,905	—0,606	21,299	4 24,964	+1 3,665	+0,150	+1 3,815
δ Ophiuchi	15	0,086	0,022	6 27,537	—0,522	27,015	7 30,637	3,622	—0,142	3,764
6 σ Scorpii	15	0,084	0,022	12 12,706	—0,650	12,056	13 15,798	3,742	—0,127	3,869
α Scorpii	15	0,067	0,017	20 21,636	—0,666	20,970	21 24,732	3,762	—0,103	3,865
5537 Herculis	15	0,118	0,030	26 19,761	—0,469	19,292	27 22,968	3,676	—0,086	3,762
ζ Herculis	15	0,133	0,034	35 19,167	—0,414	18,753	36 22,557	3,801	—0,061	3,865
1362 Ophiuchi	15	0,129	0,033	41 34,063	—0,556	33,507	42 37,320	3,813	—0,044	3,857
1369 Ophiuchi	15	0,079	0,020	46 34,414	—0,534	33,880	47 37,600	3,720	—0,029	3,749
z Ophiuchi	15	0,077	0,020	50 26,561	—0,472	26,089	51 29,890	3,801	—0,019	3,820
ε Herculis	15	0,115	0,030	54 15,114	—0,416	14,698			—0,008	
5919 Ophiuchi	15	0,083	0,021	17 23 45,969	—0,497	45,472			—0,076	
α Ophiuchi	15	0,070	0,018	27 49,710	—0,462	49,248	28 53,161	3,913	—0,086	3,827
ο Serpentis	15	0,101	0,026	33 2,178	—0,569	1,609	34 5,362	3,753	—0,101	3,652
μ Herculis	15	0,154	0,040	40 18,357	—0,423	17,934	41 21,877	3,943	—0,122	3,821
1437 Serpentis	15	0,118	0,030	44 45,710	—0,558	45,152	45 49,093	3,941	—0,135	3,806
6074 Sagittarii	15	0,086	0,022	49 39,779	—0,692	39,087	50 43,167	4,080	—0,149	3,931
τ Ophiuchi	15	0,093	0,024	54 55,819	—0,544	55,275	55 59,095	3,820	—0,164	3,656
15 étoiles Moyenne arithm. +1 3,804										

## Étoiles observées à Berne en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Ascension droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
		±s	±s	h m s	s	s	m s	m s	s	m s
<b>21 juillet. II—0<sup>s</sup>,052. Instant moyen 16<sup>h</sup>,73; correction horaire chronom. +0<sup>s</sup>,176, b+0<sup>s</sup>,071, c'—0<sup>s</sup>,296, k—0<sup>s</sup>,253.</b>										
γ Serpentis	15	0,111	0,029	15 49 18,417	—0,380	18,037	50 25,726	+1 7,689	+0,160	+1 7,849
β <sup>1</sup> Scorpii	15	0,096	0,025	56 44,013	—0,533	43,480	57 51,284	7,804	—0,137	7,941
ν <sup>2</sup> Scorpii	15	0,091	0,023	16 3 17,688	—0,528	17,160	4 24,955	7,795	—0,118	7,913
δ Ophiuchi	15	0,110	0,028	6 23,346	—0,446	22,900	7 30,628	7,728	—0,109	7,837
6 σ Scorpii	15	0,093	0,024	12 8,486	—0,569	7,917	13 15,790	7,873	—0,093	7,966
α Scorpii	15	0,085	0,022	20 17,396	—0,537	16,809	21 24,724	7,915	—0,069	7,984
5537 Herculis	15	0,067	0,017	26 15,671	—0,395	15,276	27 22,959	7,683	—0,051	7,734
ζ Herculis	15	0,088	0,023	35 14,989	—0,345	14,644	36 22,544	7,900	—0,025	7,925
1362 Ophiuchi	15	0,096	0,025	41 29,907	—0,479	29,428	42 37,315	7,887	—0,007	7,894
1369 Ophiuchi	15	0,104	0,027	46 30,279	—0,457	29,822	47 37,594	7,772	—0,009	7,763
ξ Ophiuchi	15	0,103	0,026	50 22,455	—0,399	22,056	51 29,882	7,826	—0,019	7,807
ε Herculis	15	0,106	0,027	54 10,917	—0,347	10,570			—0,030	
θ Ophiuchi	6	0,055	0,022	17 12 52,770	—0,567	52,203	14 0,257	8,054	—0,085	7,969
5894 Ophiuchi	15	0,090	0,023	18 54,116	—0,405	53,711			—0,102	
5919 Ophiuchi	15	0,065	0,017	23 41,817	—0,421	41,396			—0,117	
α Ophiuchi	15	0,085	0,022	27 45,662	—0,489	45,273	28 53,155	7,882	—0,128	7,754
μ Serpentis	15	0,126	0,033	32 58,013	—0,491	57,522	34 5,359	7,837	—0,144	7,693
ρ Herculis	15	0,089	0,023	40 14,269	—0,353	13,916	41 21,869	7,953	—0,165	7,788
τ Ophiuchi	15	0,109	0,028	54 51,606	—0,468	51,138	55 59,094	7,956	—0,208	7,748
16 étoiles								Moyenne arithm. +1 7,848		
<b>22 juillet. II—0<sup>s</sup>,078. Instant moyen 16<sup>h</sup>,85; correction horaire chronom. +0<sup>s</sup>,181, b+0<sup>s</sup>,062, c'—0<sup>s</sup>,296, k—0<sup>s</sup>,341.</b>										
γ Serpentis	15	0,089	0,023	15 49 14,070	—0,435	13,635	50 25,714	+1 12,079	+0,186	+1 12,265
β <sup>1</sup> Scorpii	15	0,095	0,024	56 39,712	—0,622	39,090	57 51,273	12,183	—0,163	12,346
ν <sup>2</sup> Scorpii	15	0,073	0,019	16 3 13,461	—0,616	12,845	4 24,946	12,101	—0,145	12,246
δ Ophiuchi	15	0,098	0,025	6 19,020	—0,521	18,499	7 30,620	12,121	—0,136	12,257
6 σ Scorpii	15	0,110	0,028	12 4,275	—0,665	3,610	13 15,782	12,172	—0,118	12,290
α Scorpii	15	0,075	0,019	20 13,185	—0,683	12,502	21 24,716	12,214	—0,092	12,306
5537 Herculis	15	0,100	0,026	26 11,408	—0,455	10,953	27 22,950	11,997	—0,074	12,071
ζ Herculis	15	0,148	0,038	35 10,761	—0,383	10,378	36 22,530	12,152	—0,047	12,199
1362 Ophiuchi	15	0,078	0,020	41 25,669	—0,559	25,110	42 37,309	12,199	—0,029	12,228
1369 Ophiuchi	15	0,142	0,037	46 25,942	—0,532	25,410	47 37,589	12,179	—0,014	12,193
ξ Ophiuchi	15	0,124	0,032	50 18,051	—0,460	17,591	51 29,874	12,283	—0,002	12,285
ε Herculis	15	0,099	0,026	54 6,651	—0,385	6,266			—0,009	
1382 Herculis	15	0,167	0,043	58 8,339	—0,447	7,892	59 20,067	12,175	—0,022	12,153
θ Ophiuchi	15	0,112	0,029	17 12 48,571	—0,662	47,909	14 0,251	12,342	—0,065	12,277
5894 Ophiuchi	15	0,121	0,031	18 49,778	—0,468	49,310			—0,083	
5919 Ophiuchi	15	0,133	0,034	23 37,481	—0,489	36,992			—0,098	
α Ophiuchi	15	0,110	0,028	27 41,179	—0,447	40,732	28 53,149	12,417	—0,110	12,307
ο Serpentis	15	0,107	0,028	32 53,579	—0,574	53,005	34 5,356	12,351	—0,127	12,224

## Étoiles observées à Berne en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils	Erreur moyenne		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée	Ascension droite apparente	Correction du chronomètre	Réduction à l'instant moyen	Correction réduite à l'instant moyen
		1 fil	moy.							
<b>22 juillet (Suite).</b>										
μ Herculis	15	0,089	0,023	17 40 9,775	-0,395	9,380	41 21,861	+1 12,481	-0,148	+1 12,333
1437 Serpentis	12	0,097	0,028	44 37,401	-0,561	36,840	45 49,091	12,251	-0,161	12,090
6074 Sagittarii	15	0,065	0,017	49 31,359	-0,712	30,647	50 43,160	12,513	-0,177	12,336
τ Ophiuchi	15	0,099	0,026	54 47,338	-0,545	46,793	55 59,093	12,300	-0,192	12,108
								Moyenn e arithm. +1 12,238		
<b>19 étoiles</b>										
<b>23 juillet. II—0<sup>s</sup>,092. Instant moyen 17<sup>h</sup>,76; correction horaire chronom. +0<sup>s</sup>,177, b+0<sup>s</sup>,069, c'—0<sup>s</sup>,296, k—0<sup>s</sup>,253.</b>										
β <sup>1</sup> Scorpii	15	0,070	0,018	15 56 35,479	-0,534	34,945	57 51,264	+1 16,319	+0,322	+1 16,641
ν <sup>2</sup> Scorpii	15	0,062	0,016	16 3 9,207	-0,528	8,679	4 24,937	16,258	+0,303	16,561
δ Ophiuchi	15	0,088	0,023	6 14,783	-0,448	14,335	7 30,611	16,276	-0,294	16,570
α Scorpii	15	0,085	0,022	20 8,899	-0,588	8,311	21 24,707	16,396	-0,251	16,647
ζ Herculis	15	0,144	0,037	35 6,439	-0,348	6,091	36 22,516	16,425	-0,207	16,632
κ Ophiuchi	15	0,113	0,029	50 13,985	-0,400	13,585	51 29,866	16,281	-0,163	16,444
ε Herculis	15	0,125	0,032	54 2,384	-0,349	2,035			-0,152	
1382 Herculis	15	0,079	0,020	58 4,146	-0,390	3,756	59 20,060	16,304	-0,140	16,444
5787 Ophiuchi	15	0,113	0,029	17 2 15,499	-0,399	15,100			-0,127	
θ Ophiuchi	P1	7	0,064	12 44,289	-0,567	43,722	14 0,245	16,523	+0,097	16,620
»	H2	7	0,066	44,415						
5894 Ophiuchi	P2	7	0,085	18 45,654	-0,406	45,248			+0,080	
»	H1	7	0,097	45,924						
5919 Ophiuchi	P1	7	0,082	23 33,262	-0,422	32,840			+0,065	
»	H2	7	0,085	33,445						
α Ophiuchi	P2	7	0,063	27 37,134	-0,391	36,743	28 53,142	16,399	+0,053	16,452
»	H1	7	0,041	37,194						
ο Serpentis	P1	7	0,088	32 49,338	-0,492	48,846	34 5,353	16,507	+0,037	16,544
»	H2	7	0,090	49,504						
μ Herculis	P2	7	0,138	40 5,715	-0,355	5,360	41 21,853	16,493	+0,016	16,509
»	H1	7	0,107	5,847						
1437 Serpentis	P1	7	0,064	44 32,925	-0,482	32,443	45 49,087	16,644	+0,003	16,647
»	H2	7	0,087	33,082						
6074 Sagittarii	P2	7	0,060	49 26,974	-0,611	26,363	50 43,156	16,793	-0,011	16,782
»	H1	7	0,082	27,181						
τ Ophiuchi	P1	7	0,077	54 42,928	-0,469	42,459	55 59,092	16,633	-0,027	16,606
»	H2	7	0,126	43,089						
φ Sagittarii	P2	7	0,113	18 36 14,555	-0,585	13,970	37 30,750	16,780	-0,149	16,631
»	H1	7	0,039	14,672						
6397 Herculis	P1	7	0,132	39 60,049	-0,376	59,673	41 16,356	16,683	-0,161	16,522
»	H2	7	0,065	60,251						
β Lyrae	P2	7	0,074	44 0,444	-0,346	0,098	45 16,850	16,752	-0,172	16,580
»	H1	7	0,135	0,725						
ξ <sup>2</sup> Sagittarii	P1	7	0,135	48 40,981	-0,543	40,438	49 57,208	16,770	-0,186	16,584
»	H2	7	0,067	41,085						

## Étoiles observées à Berne en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils	Erreur moyenne		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes	$\Sigma$ correct. instrument.	Secondes corrigées	Ascension droite apparente	Correction du chronomètre	Réduction à l'instant moyen	Correction réduite à l'instant moyen		
		1 fil	moy.									
<b>23 juillet (Suite).</b>												
$\zeta$ Sagittarii	P2	7	0,075	0,028	18 53	2,747	-0,609	2,138	54 19,016	+1 16,878	-0,199	+1 16,679
»	H1	7	0,067	0,025		2,997						
$\zeta$ Aquilæ	P1	7	0,093	0,035	58	9,164	-0,388	8,776	59 25,521	16,745	-0,214	16,531
»	H2	7	0,111	0,042		9,288						
1549 Aquilæ	P2	7	0,075	0,030	19 4	20,223	-0,469	19,754	5 36,601	16,847	-0,232	16,615
»	H1	7	0,083	0,031		20,402						
$\omega$ Aquilæ	P1	7	0,144	0,054	10	26,022	-0,395	25,627	11 42,263	16,636	-0,250	16,386
»	H2	7	0,119	0,045		26,069						
$\delta$ Aquilæ	P2	7	0,114	0,043	17	39,408	-0,422	38,986	18 55,791	16,805	-0,270	16,535
»	H1	7	0,100	0,038		39,642						
Moyenne arithm. +1 16,572												
<b>26 juillet.</b> II-0 <sup>h</sup> .076. Instant moyen 17 <sup>h</sup> .00; correction horaire chronom. +0 <sup>h</sup> .158, b+0 <sup>h</sup> .022, c'-0 <sup>h</sup> .145, k-0 <sup>h</sup> .239.												
$\zeta$ Herculis		15	0,130	0,033	16 34	54,330	-0,219	54,111	36 22,475	+1 28,364	+0,066	+1 28,430
$\alpha$ Ophiuchi		6	0,130	0,053	50	1,971	-0,276	1,695	51 29,840	28,145	+0,027	28,172
$\alpha$ Herculis		15	0,157	0,041	17 7	14,239	-0,263	13,976	8 42,305	28,329	-0,019	28,310
$\alpha$ Ophiuchi		15	0,090	0,023	27	24,991	-0,268	24,723	28 53,121	28,393	-0,073	28,325
Moyenne arithm. +1 28,309												
<b>27 juillet.</b> II-0 <sup>h</sup> .086. Instant moyen 17 <sup>h</sup> .99; correction horaire chronom. +0 <sup>h</sup> .156, b+0 <sup>h</sup> .036, c'-0 <sup>h</sup> .145, k-0 <sup>h</sup> .273.												
$\delta$ Ophiuchi		8	0,054	0,019	16 5	59,066	-0,332	58,734	7 30,568	+1 31,834	+0,295	+1 32,129
$\zeta$ Herculis		15	0,149	0,038	34	50,641	-0,214	50,427	36 22,462	32,035	+0,220	32,255
$\alpha$ Ophiuchi		15	0,091	0,023	49	58,017	-0,286	57,731	51 29,832	32,101	+0,181	32,282
$\alpha$ Herculis		15	0,117	0,030	17 7	10,389	-0,270	10,119	8 42,296	32,177	+0,140	32,317
$\theta$ Ophiuchi		4	0,056	0,028	12	28,436	-0,434	28,002	14 0,219	32,217	+0,122	32,339
$\mu$ Herculis		15	0,110	0,028	39	49,869	-0,227	49,642	41 21,819	32,177	+0,051	32,228
1437 Serpentis		15	0,120	0,031	44	17,364	-0,363	17,001	45 49,070	32,069	+0,039	32,108
6074 Sagittarii		15	0,057	0,015	49	11,285	-0,467	10,818	50 43,141	32,323	+0,026	32,349
$\tau$ Ophiuchi		15	0,130	0,033	54	27,321	-0,351	26,970	55 59,077	32,107	+0,013	32,120
$\beta$ Lyræ		14	0,161	0,043	18 43	44,671	-0,208	44,463	45 16,832	32,369	+0,115	32,254
$\xi^2$ Sagittarii		15	0,093	0,024	48	25,271	-0,414	24,857	49 57,212	32,353	+0,128	32,227
$\zeta$ Sagittarii		15	0,067	0,017	52	47,218	-0,466	46,752	54 19,025	32,273	+0,139	32,134
$\zeta$ Aquilæ		15	0,054	0,014	57	53,473	-0,272	53,201	59 25,521	32,320	+0,151	32,169
1549 Aquilæ		15	0,160	0,041	19 4	4,662	-0,351	4,311	5 36,610	32,299	+0,169	32,130
$\omega$ Aquilæ		15	0,113	0,029	10	10,317	-0,280	10,037	11 42,270	32,233	+0,184	32,049
$\delta$ Aquilæ		15	0,102	0,026	17	23,727	-0,309	23,418	18 55,803	32,385	+0,203	32,182
Moyenne arithm. +1 32,205												

## Étoiles observées à Berne en 1869.

ÉTOILE	Nombre de lis.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Ascension droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
		±s	±s	h m s	s	s	m s	m s	s	m s
<b>28 juillet. II—0<sup>s</sup>,084. Instant moyen 17<sup>h</sup>,92; correction horaire chronom. +0<sup>s</sup>,160, b+0<sup>s</sup>,002, c'—0<sup>s</sup>,145, k—0<sup>s</sup>,283.</b>										
β <sup>1</sup> Scorpii	15	0,100	0,026	15 56 16,081	—0,428	15,653	57 51,208	+1 35,555	—0,317	+1 35,872
δ Ophiuchi	15	0,095	0,025	16 5 55,308	—0,362	54,946	7 30,557	35,611	—0,291	35,902
ζ Herculis	15	0,179	0,046	34 46,922	—0,256	46,666	36 22,448	35,782	—0,214	35,996
κ Ophiuchi	15	0,064	0,017	49 54,370	—0,319	54,051	51 29,823	35,772	—0,174	35,946
α Herculis	15	0,081	0,021	17 7 6,703	—0,305	6,398	8 42,286	35,888	—0,129	36,017
θ Ophiuchi	8	0,061	0,022	12 24,865	—0,455	24,410	14 0,212	35,802	—0,114	35,916
μ Herculis	13	0,155	0,043	39 46,048	—0,267	45,781	41 21,810	36,029	—0,042	36,071
1437 Serpentis	15	0,097	0,025	44 13,614	—0,391	13,223	45 49,066	35,843	—0,029	35,872
τ Ophiuchi	15	0,093	0,024	54 23,617	—0,380	23,237	55 59,073	35,836	—0,002	35,838
φ Sagittarii	15	0,088	0,023	18 35 55,151	—0,468	54,683	37 30,751	36,068	—0,109	35,959
β Lyrae	15	0,105	0,027	43 41,026	—0,251	40,775	45 16,827	36,052	—0,130	35,922
ξ <sup>2</sup> Sagittarii	15	0,102	0,026	48 21,567	—0,437	21,130	49 57,213	36,083	—0,141	35,942
ζ Sagittarii	10	0,149	0,047	52 43,378	—0,486	42,892	54 19,026	36,134	—0,154	35,980
ζ Aquilæ	15	0,124	0,032	57 49,689	—0,307	49,382	59 25,521	36,139	—0,166	35,973
1549 Aquilæ	15	0,144	0,037	19 4 0,902	—0,380	0,522	5 36,612	36,090	—0,184	35,906
ω Aquilæ	15	0,119	0,031	10 6,480	—0,314	6,166	11 42,270	36,104	—0,200	35,904
δ Aquilæ	15	0,073	0,019	17 20,058	—0,341	19,717	18 55,806	36,089	—0,219	35,870
17 étoiles										Moyenne arithm. +1 35,934
<b>29 juillet. II—0<sup>s</sup>,082. Instant moyen 17<sup>h</sup>,90; correction horaire chronom. +0<sup>s</sup>,168, b+0<sup>s</sup>,015, c'—0<sup>s</sup>,145, k—0<sup>s</sup>,255.</b>										
β <sup>1</sup> Scorpii	15	0,083	0,021	15 56 12,036	—0,396	11,640	57 51,196	+1 39,556	—0,329	+1 39,885
δ Ophiuchi	15	0,089	0,023	16 5 51,352	—0,332	51,020	7 30,546	39,526	—0,302	39,828
ζ Herculis	15	0,165	0,042	34 43,001	—0,232	42,769	36 22,432	39,663	—0,238	39,901
κ Ophiuchi	15	0,140	0,036	49 50,393	—0,292	50,101	51 29,812	39,711	—0,180	39,891
α Herculis	15	0,084	0,022	17 7 2,897	—0,278	2,619	8 42,276	39,657	—0,131	39,788
α Ophiuchi	15	0,070	0,018	27 13,625	—0,283	13,342	28 53,100	39,758	—0,076	39,834
μ Herculis	14	0,120	0,032	39 42,089	—0,242	41,846	41 21,800	39,954	—0,040	39,994
1437 Serpentis	15	0,109	0,028	44 9,469	—0,360	9,109	45 49,062	39,953	—0,027	39,980
6074 Sagittarii	10	0,116	0,037	49 3,633	—0,452	3,181	50 43,133	39,952	—0,013	39,965
τ Ophiuchi	15	0,094	0,024	54 19,491	—0,348	19,143	55 59,069	39,926	—0,001	39,925
φ Sagittarii	15	0,050	0,013	18 35 51,177	—0,434	50,743	37 30,751	40,008	—0,118	39,890
6397 Herculis	15	0,095	0,024	39 36,557	—0,269	36,288	41 16,341	40,053	—0,128	39,925
β Lyrae	15	0,121	0,031	43 36,953	—0,228	36,725	45 16,822	40,097	—0,139	39,958
ξ <sup>2</sup> Sagittarii	15	0,110	0,028	48 17,527	—0,404	17,123	49 57,214	40,091	—0,151	39,940
ζ Sagittarii	14	0,067	0,018	52 39,479	—0,451	39,028	54 19,026	39,998	—0,165	39,833
ζ Aquilæ	15	0,145	0,037	57 45,657	—0,280	45,377	59 25,521	40,144	—0,178	39,966
ω Aquilæ	15	0,083	0,021	19 10 2,463	—0,287	2,176	11 42,270	40,094	—0,214	39,880
δ Aquilæ	10	0,116	0,037	17 16,153	—0,312	15,841	18 55,809	39,968	—0,233	39,735
18 étoiles										Moyenne arithm. +1 39,895

## Étoiles observées à Berne en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Ascension droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
		± s	± s	h m s.	s	s	m s	m s	s	m s
<b>1<sup>er</sup> août. II—0<sup>o</sup>,079. Instant moyen 16<sup>h</sup>,86; correction horaire chronom. +0<sup>o</sup>,163, b 0<sup>o</sup>,000, c'—0<sup>o</sup>,145, k—0<sup>o</sup>,265.</b>										
β <sup>1</sup> Scorpii	11	0,111	0,034	15 55 59,197	—0,412	58,785	57 51,158	+1 52,373	+0,153	+1 52,526
δ Ophiuchi	15	0,065	0,017	16 5 38,574	—0,359	38,215	7 30,514	52,299	+0,126	52,425
ζ Herculis	15	0,131	0,034	34 30,068	—0,252	29,816	36 22,383	52,567	+0,046	52,613
α Ophiuchi	15	0,113	0,029	49 37,608	—0,310	37,298	51 29,778	52,480	+0,005	52,485
α Herculis	15	0,082	0,021	17 6 49,938	—0,297	49,641	8 42,246	52,605	+0,041	52,564
θ Ophiuchi	8	0,091	0,032	12 8,040	—0,437	7,603	14 0,175	52,572	+0,055	52,517
α Ophiuchi	15	0,086	0,022	27 0,847	—0,302	0,545	28 53,073	52,528	+0,096	52,432
μ Herculis	15	0,156	0,040	39 29,426	—0,262	29,164	41 21,765	52,601	+0,130	52,471
8 étoiles Moyenne arithm. +1 52,504										
<b>3 août. II—0<sup>o</sup>,086. Instant moyen 17<sup>h</sup>,40; correction horaire chronom. +0<sup>o</sup>,153, b+0<sup>o</sup>,036, c'—0<sup>o</sup>,145, k—0<sup>o</sup>,300.</b>										
β <sup>1</sup> Scorpii	11	0,055	0,016	15 55 51,535	—0,431	51,104	57 51,133	+1 60,029	+0,225	+2 0,254
δ Ophiuchi	15	0,092	0,024	16 5 30,917	—0,353	30,564	7 30,488	59,924	+0,201	0,125
ζ Herculis	15	0,138	0,035	34 22,463	—0,222	22,241	36 22,350	60,109	+0,127	0,236
α Ophiuchi	15	0,116	0,030	49 29,889	—0,303	29,586	51 29,756	60,170	+0,089	0,259
α Herculis	15	0,118	0,030	17 6 42,292	—0,285	42,007	8 42,224	60,217	+0,044	0,261
θ Ophiuchi	11	0,086	0,026	12 0,516	—0,462	0,034	14 0,157	60,103	+0,031	0,134
α Ophiuchi	15	0,174	0,045	26 53,133	—0,292	52,841	28 53,055	60,214	+0,008	0,206
μ Herculis	15	0,130	0,033	39 21,697	—0,237	21,460	41 21,743	60,283	+0,040	0,243
β Lyrae	15	0,130	0,033	18 43 16,599	—0,216	16,383	45 16,785	60,402	+0,202	0,202
ζ Sagittarii	15	0,111	0,029	52 19,217	—0,497	18,720	54 19,019	60,299	+0,225	0,074
ζ Aquilæ	15	0,111	0,029	57 25,451	—0,286	25,165	59 25,505	60,340	+0,238	0,102
11 étoiles Moyenne arithm. +2 0,190										
<b>4 août. II—0<sup>o</sup>,088. Instant moyen 17<sup>h</sup>,71; correction horaire chronom. +0<sup>o</sup>,151, b+0<sup>o</sup>,072, c'—0<sup>o</sup>,145, k—0<sup>o</sup>,270.</b>										
ζ Herculis	15	0,075	0,019	16 34 18,867	—0,172	18,695	36 22,334	+2 3,639	+0,172	+2 3,811
α Ophiuchi	15	0,064	0,017	49 26,289	—0,255	26,034	51 29,744	3,710	+0,134	3,844
α Herculis	15	0,086	0,022	17 6 38,690	—0,237	38,453	8 42,211	3,758	+0,091	3,849
θ Ophiuchi	15	0,082	0,021	11 56,797	—0,417	56,380	14 0,147	3,767	+0,077	3,844
α Ophiuchi	15	0,094	0,024	26 49,527	—0,244	49,283	28 53,045	3,767	+0,039	3,801
μ Herculis	15	0,096	0,025	39 18,079	—0,187	17,892	41 21,731	3,839	+0,009	3,848
β Lyrae	15	0,153	0,040	18 43 12,852	—0,166	12,686	45 16,777	4,091	+0,153	3,938
ζ Sagittarii	15	0,093	0,024	52 15,548	—0,453	15,095	54 19,017	3,922	+0,175	3,747
ζ Aquilæ	15	0,092	0,024	57 21,678	—0,240	21,438	59 25,501	4,063	+0,189	3,874
9 étoiles Moyenne arithm. +2 3,839										

## Étoiles observées à Berne en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Ascension droite apparente.	Correction du chronomètre.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
		±s	±s	h m s	s	s	m s	m s	s	m s
<b>7 août.</b> II—0 <sup>s</sup> .087. Instant moyen 17 <sup>h</sup> .70; correction horaire chronom. +0 <sup>s</sup> .147, b+0 <sup>s</sup> .034, c'—0 <sup>s</sup> .145, k—0 <sup>s</sup> .239.										
ζ Herculis	15	0,111	0,029	16 34 7,743	—0,205	7,538	36 22,280	+2 14,742	+0,166	+2 14,908
κ Ophiuchi	12	0,037	0,023	49 15,233	—0,267	14,966	51 29,704	14,738	+0,129	14,867
α Herculis	15	0,111	0,029	17 6 27,604	—0,252	27,352	8 42,176	14,824	+0,087	14,911
θ Ophiuchi	8	0,078	0,027	11 45,698	—0,398	45,300	14 0,111	14,811	+0,073	14,884
α Ophiuchi	15	0,091	0,023	26 38,386	—0,255	38,131	28 53,009	14,878	+0,038	14,916
μ Herculis	15	0,123	0,032	39 7,003	—0,217	6,786	41 21,689	14,903	+0,007	14,910
β Lyræ	15	0,143	0,037	18 43 2,015	—0,202	1,813	45 16,745	14,932	+0,150	14,782
ζ Sagittarii	15	0,115	0,030	52 4,464	—0,428	4,036	54 19,002	14,966	+0,172	14,794
ζ Aquilæ	15	0,079	0,020	57 10,681	—0,255	10,426	59 25,489	15,063	+0,183	14,880
9 étoiles <span style="float: right;">Moyenne arithm. +2 14,873</span>										
<b>8 août.</b> II—0 <sup>s</sup> .062. Instant moyen 17 <sup>h</sup> .39; correction horaire chronom. +0 <sup>s</sup> .141, b+0 <sup>s</sup> .046, c'—0 <sup>s</sup> .145, k—0 <sup>s</sup> .212.										
δ Ophiuchi	14	0,060	0,016	16 5 12,741	—0,303	12,438	7 30,423	+2 17,985	+0,183	+2 18,168
ζ Herculis	15	0,06	0,015	34 4,217	—0,193	4,024	36 22,262	18,238	+0,115	18,353
κ Ophiuchi	15	0,083	0,022	49 11,802	—0,259	11,543	51 29,691	18,148	+0,080	18,228
α Herculis	15	0,127	0,033	17 6 24,237	—0,244	23,993	8 42,162	18,169	+0,039	18,208
θ Ophiuchi	7	0,066	0,025	11 42,309	—0,399	41,910	14 0,099	18,189	+0,027	18,216
α Ophiuchi	4	0,149	0,074	26 34,993	—0,250	34,743	28 52,997	18,254	+0,007	18,247
μ Herculis	15	0,104	0,027	39 3,618	—0,205	3,413	41 21,675	18,262	+0,037	18,225
β Lyræ	14	0,112	0,03	18 42 58,709	—0,189	58,520	45 16,734	18,214	+0,184	18,030
ζ Aquilæ	15	0,081	0,021	57 7,439	—0,246	7,193	59 25,485	18,292	+0,215	18,077
9 étoiles <span style="float: right;">Moyenne arithm. +2 18,195</span>										
<b>11 août.</b> II—0 <sup>s</sup> .064. Instant moyen 17 <sup>h</sup> .13; correction horaire chronom. +0 <sup>s</sup> .119, b+0 <sup>s</sup> .087, c'—0 <sup>s</sup> .145, k—0 <sup>s</sup> .295.										
ζ Herculis	8	0,137	0,048	16 33 55,125	—0,163	54,962	36 22,207	+2 27,245	+0,067	+2 27,312
κ Ophiuchi	15	0,108	0,028	49 2,665	—0,259	2,406	51 29,652	27,246	+0,037	27,283
α Herculis	15	0,081	0,021	17 6 14,973	—0,237	14,736	8 42,121	27,385	+0,003	27,388
θ Ophiuchi	9	0,053	0,019	11 33,023	—0,439	32,584	14 0,063	27,479	+0,008	27,471
α Ophiuchi	15	0,094	0,023	26 25,793	—0,245	25,548	28 52,961	27,413	+0,037	27,376
μ Herculis	15	0,115	0,030	38 54,348	—0,181	54,167	41 21,633	27,466	+0,062	27,404
6 étoiles <span style="float: right;">Moyenne arithm. +2 27,372</span>										



## Étoiles observées à Berne en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils	Erreur moyenne		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée	Ascension droite apparente	Correction du chronomètre	Réduction à l'instant moyen	Correction réduite à l'instant moyen
		1 fil	moy.							
		± <sup>s</sup>	± <sup>a</sup>	h m s	s	s	m s	m s	s	m s
<b>12 août.</b> II—0 <sup>s</sup> .099. Instant moyen 17 <sup>h</sup> .33; correction horaire chronom. +0 <sup>s</sup> .112, b+0 <sup>s</sup> .137, c'—0 <sup>s</sup> .143, k—0 <sup>s</sup> .178.										
ζ Herculis	15	0,130	0,034	16 33 52,166	—0,070	52,096	36 22,189	+2 30,093	+0,037	+2 30,180
× Ophiuchi	15	0,096	0,025	48 59,652	—0,147	59,505	51 29,639	30,134	+0,059	30,193
α Herculis	15	0,131	0,034	17 6 12,129	—0,130	11,999	8 42,107	30,108	+0,029	30,137
θ Ophiuchi	8	0,112	0,039	11 30,272	—0,299	29,973	14 0,051	30,078	+0,019	30,097
α Ophiuchi	15	0,150	0,039	26 22,925	—0,146	22,779	28 52,949	30,170	+0,010	30,160
μ Herculis	15	0,128	0,033	38 51,422	—0,084	51,338	41 21,619	30,231	+0,034	30,247
β Lyræ	15	0,200	0,052	18 42 46,401	—0,065	46,336	45 16,690	30,354	+0,153	30,201
7 étoiles <span style="float: right;">Moyenne arithm. +2 30,174</span>										
<b>13 août.</b> II—0 <sup>s</sup> .077. Instant moyen 17 <sup>h</sup> .70; correction horaire chronom. +0 <sup>s</sup> .107, b+0 <sup>s</sup> .154, c'—0 <sup>s</sup> .145, k—0 <sup>s</sup> .153.										
ζ Herculis	7	0,075	0,028	16 33 49,632	—0,042	49,590	36 22,170	+2 32,580	+0,122	+2 32,702
× Ophiuchi	15	0,068	0,018	48 57,126	—0,117	57,009	51 29,625	32,616	+0,094	32,710
α Herculis	15	0,100	0,026	17 6 9,368	—0,101	9,267	8 42,092	32,825	+0,064	32,889
θ Ophiuchi	11	0,100	0,030	11 27,580	—0,267	27,313	14 0,038	32,725	+0,055	32,780
α Ophiuchi	15	0,121	0,031	26 20,292	—0,107	20,185	28 52,936	32,751	+0,028	32,779
μ Herculis	15	0,139	0,036	38 48,776	—0,057	48,719	41 21,604	32,885	+0,005	32,890
β Lyræ	15	0,089	0,023	18 42 43,796	—0,037	43,759	45 16,679	32,920	+0,108	32,812
ζ Sagittarii	12	0,109	0,031	51 46,470	—0,300	46,170	54 18,971	32,801	+0,124	32,677
ζ Aquilæ	15	0,103	0,027	56 52,729	—0,103	52,626	59 25,449	32,823	+0,133	32,690
9 étoiles <span style="float: right;">Moyenne arithm. +2 32,770</span>										

## Étoiles observées à Neuchâtel en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils	Erreur moyenne		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée	Ascension droite apparente	Correction de la pendule	Réduction à l'instant moyen	Correction réduite à l'instant moyen
		1 fil	moy.							
<b>4 juillet.</b> II—0 <sup>s</sup> ,073. Instant moyen 17 <sup>h</sup> , b—0 <sup>s</sup> ,046, c'—0 <sup>s</sup> ,043, k—0 <sup>s</sup> ,241; marche horaire —0 <sup>s</sup> ,0625.										
α Scorpil	21	0,094	0,020	16 21 31,649	—0,321	31,328	21 24,825	— 6,503	—0,042	— 6,543
λ Ophiuchi	21	0,088	0,019	24 26,999	—0,246	26,753	24 20,361	6,392	—0,037	6,429
5537 Herculis	21	0,045	0,010	27 29,792	—0,227	29,565	27 23,060	6,505	—0,034	6,539
ζ Herculis	21	0,065	0,014	36 29,386	—0,175	29,211	36 22,707	6,504	—0,025	6,529
43 Herculis	21	0,059	0,013	39 41,144	—0,231	40,913	39 34,533	6,380	—0,021	6,401
1369 Ophiuchi	21	0,069	0,015	47 44,354	—0,264	44,090	47 37,668	6,422	—0,014	6,436
x Ophiuchi	21	0,058	0,013	51 36,737	—0,229	36,508	51 29,961	6,547	—0,010	6,557
ε Herculis	21	0,084	0,018	55 25,276	—0,179	25,097	55 18,589	6,508	—0,004	6,512
1382 Herculis	21	0,051	0,011	59 26,909	—0,222	26,687	59 20,136	6,551	0,000	6,551
27 Ophiuchi	21	0,063	0,014	17 3 38,214	—0,228	37,986	3 31,446	6,540	+0,003	6,537
α Herculis	21	0,062	0,013	8 49,160	—0,218	48,942	8 42,410	6,532	+0,009	6,523
θ Ophiuchi	21	0,052	0,011	14 7,002	—0,316	6,686	14 0,285	6,401	+0,015	6,386
c <sup>2</sup> Ophiuchi	21	0,082	0,018	23 34,583	—0,312	34,271	23 27,764	6,507	+0,024	6,483
λ Herculis	21	0,063	0,014	25 35,418	—0,191	35,227	25 28,696	6,531	+0,026	6,503
α Ophiuchi	21	0,044	0,010	29 0,027	—0,222	59,805	28 53,191	6,614	+0,030	6,584
o Serpentis	21	0,081	0,018	34 12,132	—0,282	11,850	34 5,360	6,490	—0,035	6,455
84 Herculis	21	0,078	0,017	38 7,855	—0,194	7,661	38 1,055	6,606	+0,039	6,567
μ Herculis	21	0,070	0,015	41 28,720	—0,187	28,533	41 21,928	6,605	+0,042	6,563
18 étoiles									Moyenne	— 6,505
<b>7 juillet.</b> II—0 <sup>s</sup> ,085. Instant moyen 17 <sup>h</sup> , b—0 <sup>s</sup> ,090, c'—0 <sup>s</sup> ,067, k—0 <sup>s</sup> ,314; marche horaire —0 <sup>s</sup> ,061.										
ζ Herculis	21	0,102	0,022	16 36 33,661	—0,274	33,387	36 22,686	— 10,701	—0,024	— 10,725
1362 Ophiuchi	21	0,050	0,017	42 48,521	—0,387	48,134	42 37,380	10,754	—0,018	10,772
1369 Ophiuchi	21	0,096	0,021	47 48,837	—0,373	48,464	47 37,660	10,804	—0,013	10,817
x Ophiuchi	21	0,072	0,016	51 41,060	—0,334	40,726	51 29,955	10,771	—0,009	10,780
ε Herculis	21	0,069	0,015	55 29,557	—0,279	29,278	55 18,573	10,705	—0,005	10,710
1382 Herculis	21	0,091	0,020	59 31,197	—0,326	30,871	59 20,131	10,740	0,000	10,740
5787 Ophiuchi	21	0,052	0,011	17 3 42,560	—0,332	42,228	3 31,443	10,785	+0,003	10,782
α Herculis	21	0,073	0,016	8 53,554	—0,322	53,232	8 42,406	10,826	+0,008	10,818
θ Ophiuchi	21	0,066	0,014	14 11,625	—0,434	11,191	14 0,289	10,902	+0,014	10,888
α Ophiuchi	21	0,081	0,018	29 4,449	—0,306	4,143	28 53,192	10,951	+0,030	10,921
84 Herculis	21	0,167	0,023	38 12,208	—0,297	11,911	38 1,054	10,857	+0,039	10,818
μ Herculis	21	0,081	0,018	41 33,073	—0,288	32,785	41 21,926	10,859	+0,042	10,817
12 étoiles									Moyenne	— 10,800
<b>8 juillet.</b> II—0 <sup>s</sup> ,120. Instant moyen 17 <sup>h</sup> , b—0 <sup>s</sup> ,037, c'—0 <sup>s</sup> ,014, k—0 <sup>s</sup> ,171; marche horaire —0 <sup>s</sup> ,063.										
1369 Ophiuchi	21	0,064	0,014	16 47 49,888	—0,135	49,703	47 37,658	— 12,045	—0,013	— 12,058
x Ophiuchi	21	0,060	0,013	51 42,211	—0,165	42,046	51 29,952	12,094	—0,009	12,103
ε Herculis	21	0,079	0,017	55 30,771	—0,134	30,637	55 18,567	12,070	—0,005	12,075
1382 Herculis	21	0,052	0,011	59 32,388	—0,161	32,227	59 20,129	12,098	—0,001	12,099

Étoiles observées à Neuchâtel en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Ascension droite apparente.	Correction de la pendule.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
<b>8 juillet (Suite).</b>										
5787 Ophiuchi	21	0,063	0,014	17 3 43,668	-0,163	43,505	3 31,441	-0 12,064	+0,003	-0 12,061
α Herculis	21	0,084	0,018	8 54,850	-0,159	54,691	8 42,404	12,287	-0,008	12,279
θ Ophiuchi	21	0,068	0,015	14 12,788	-0,213	12,575	14 0,289	12,286	-0,015	12,271
5894 Ophiuchi	21	0,067	0,015	20 13,948	-0,168	13,780	20 1,616	12,164	-0,021	12,143
5919 Ophiuchi	21	0,077	0,017	25 1,634	-0,177	1,457	24 49,310	12,147	-0,026	12,121
α Ophiuchi	21	0,061	0,013	29 5,579	-0,160	5,419	28 53,192	12,227	-0,030	12,197
ο Serpentis	21	0,079	0,017	34 17,738	-0,195	17,543	34 5,371	12,172	-0,036	12,136
μ Herculis	21	0,114	0,025	41 34,197	-0,140	34,057	41 21,925	12,132	-0,043	12,089
1437 Serpentis	21	0,069	0,015	46 1,448	-0,193	1,255	45 49,091	12,164	-0,048	12,116
τ Ophiuchi	21	0,066	0,014	56 11,456	-0,189	11,267	55 59,118	12,149	-0,059	12,090
14 étoiles									Moyenne	-0 12,131
<b>9 juillet. II—0<sup>s</sup>,122. Instant moyen 17<sup>h</sup>, b—0<sup>s</sup>,053, c'—0<sup>s</sup>,003, k—0<sup>s</sup>,263; marche horaire —0,063.</b>										
ζ Herculis	15	0,068	0,018	16 36 36,747	-0,145	36,602	36 22,670	-0 13,932	-0,025	-0 13,957
1362 Ophiuchi	21	0,077	0,017	42 51,454	-0,258	51,196	42 37,376	13,820	-0,019	13,839
1369 Ophiuchi	21	0,071	0,016	47 51,755	-0,246	51,509	47 37,656	13,853	-0,013	13,866
x Ophiuchi	21	0,061	0,013	51 44,096	-0,208	43,888	51 29,949	13,939	-0,009	13,948
ε Herculis	21	0,080	0,017	55 32,632	-0,147	32,485	55 18,561	13,924	-0,005	13,929
1382 Herculis	21	0,069	0,015	59 34,308	-0,199	34,109	59 20,126	13,983	-0,001	13,984
α Herculis	16	0,080	0,019	17 8 56,601	-0,195	56,406	8 42,402	14,004	+0,009	13,995
θ Ophiuchi	18	0,073	0,017	14 14,456	-0,297	14,159	14 0,289	13,870	-0,015	13,855
5894 Ophiuchi	21	0,088	0,019	20 15,790	-0,212	15,578	20 1,615	13,963	-0,021	13,942
5919 Ophiuchi	21	0,091	0,020	25 3,443	-0,224	3,219	24 49,310	13,909	-0,025	13,884
α Ophiuchi	21	0,068	0,015	29 7,369	-0,200	7,169	28 53,191	13,978	-0,030	13,948
ο Serpentis	21	0,074	0,016	34 19,565	-0,263	19,302	34 5,373	13,929	-0,036	13,893
μ Herculis	21	0,056	0,012	41 36,101	-0,158	35,943	41 21,923	14,020	-0,042	13,978
1437 Serpentis	21	0,089	0,019	46 3,265	-0,259	3,006	45 49,094	13,912	-0,048	13,864
τ Ophiuchi	21	0,086	0,019	56 13,315	-0,252	13,063	55 59,121	13,942	-0,059	13,883
15 étoiles									Moyenne	-0 13,918
<b>10 juillet. II—0<sup>s</sup>,114. Instant moyen 17<sup>h</sup>, b—0<sup>s</sup>,082, c'+0<sup>s</sup>,061, k—0<sup>s</sup>,482; marche horaire —0<sup>s</sup>,063.</b>										
ζ Herculis	21	0,065	0,014	16 36 38,174	-0,169	38,005	36 22,662	-0 15,343	-0,025	-0 15,368
1362 Ophiuchi	21	0,062	0,014	42 53,016	-0,397	52,619	42 37,373	15,246	-0,019	15,265
1369 Ophiuchi	21	0,049	0,011	47 53,344	-0,376	52,968	47 37,653	15,315	-0,013	15,328
x Ophiuchi	21	0,064	0,014	51 45,580	-0,301	45,279	51 29,945	15,334	-0,009	15,343
ε Herculis	21	0,049	0,011	55 34,034	-0,175	33,859	55 18,554	15,305	-0,005	15,310

Etoiles observées à Neuchâtel en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Ascension droite apparente.	Correction de la pendule.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.	
		1 fil.	moy.								
		±s	±s	h m s	s	s	m s	m s	s	m s	
<b>10 juillet (Suite).</b>											
1382 Herculis	21	0,085	0,018	16 59 35,762	-0,234	35,478	59 20,123	-0	15,355	-0,001	-0 15,356
5787 Ophiuchi	21	0,041	0,009	17 3 47,061	-0,299	46,762	3 31,436		15,326	+0,003	15,323
α Herculis	21	0,053	0,011	8 58,031	-0,276	57,755	8 42,399		15,356	+0,009	15,347
θ Ophiuchi	20	0,053	0,011	14 16,008	-0,467	15,541	14 0,289		15,252	+0,015	15,237
5894 Ophiuchi	21	0,053	0,011	20 17,227	-0,311	16,916	20 1,614		15,302	+0,021	15,281
5919 Ophiuchi	21	0,086	0,019	25 4,963	-0,334	4,629	24 49,310		15,319	+0,025	15,294
α Ophiuchi	21	0,060	0,013	29 8,847	-0,235	8,562	28 53,190		15,372	+0,030	15,342
ο Serpentis	21	0,045	0,010	34 21,089	-0,407	20,682	34 5,374		15,308	+0,036	15,272
μ Herculis	21	0,081	0,018	41 37,480	-0,197	37,283	41 21,921		15,362	+0,042	15,320
1437 Serpentis	21	0,069	0,015	46 4,864	-0,398	4,466	45 49,096		15,370	+0,048	15,322
6074 Sagittarii	21	0,083	0,018	50 58,826	-0,495	58,331	50 43,158		15,173	+0,053	15,120
τ Ophiuchi	21	0,100	0,022	56 14,862	-0,385	14,477	55 59,124		15,353	+0,059	15,294
17 étoiles										Moyenne arithm. -0 15,301	
<p>12 juillet. II { -0<sup>h</sup>,087 jusqu'à 17<sup>h</sup>,16<sup>m</sup>. Instant moyen 17<sup>h</sup>, b-0<sup>h</sup>,128, c'+0<sup>h</sup>,030, k-0<sup>h</sup>,482; marche horaire -0<sup>h</sup>,060.                  -0<sup>h</sup>,079 à partir de 17<sup>h</sup>,16<sup>m</sup>.</p>											
ζ Herculis	21	0,055	0,012	16 36 41,012	-0,258	40,754	36 22,644	-0	18,110	-0,024	-0 18,134
1362 Ophiuchi	21	0,072	0,016	42 55,858	-0,453	55,405	42 37,366		18,039	-0,017	18,056
1369 Ophiuchi	21	0,062	0,014	47 56,175	-0,435	55,740	47 37,647		18,093	-0,012	18,105
z Ophiuchi	21	0,056	0,012	51 48,493	-0,370	48,123	51 29,937		18,186	-0,009	18,195
ε Herculis	21	0,056	0,012	55 36,905	-0,263	36,642	55 18,539		18,103	-0,005	18,108
1382 Herculis	21	0,064	0,014	59 38,587	-0,355	38,232	59 20,115		18,117	-0,001	18,118
5787 Ophiuchi	21	0,049	0,011	17 3 49,892	-0,368	49,524	3 31,429		18,095	+0,004	18,091
α Herculis	21	0,055	0,012	9 0,880	-0,348	0,532	8 42,392		18,140	+0,009	18,131
θ Ophiuchi	21	0,060	0,013	14 18,999	-0,517	18,482	14 0,287		18,195	-0,014	18,181
5894 Ophiuchi	21	0,049	0,011	20 20,088	-0,378	19,710	20 1,611		18,099	-0,020	18,079
5919 Ophiuchi	21	0,061	0,013	25 7,779	-0,398	7,381	24 49,308		18,073	-0,025	18,048
α Ophiuchi	21	0,068	0,015	29 11,748	-0,356	11,392	28 53,187		18,205	-0,029	18,176
ο Serpentis	21	0,058	0,013	34 24,011	-0,463	23,548	34 5,375		18,173	-0,034	18,139
μ Herculis	21	0,055	0,012	41 40,337	-0,282	40,055	41 21,916		18,139	-0,041	18,098
1437 Serpentis	21	0,061	0,013	46 7,738	-0,454	7,284	45 49,099		18,185	-0,046	18,139
6074 Sagittarii	21	0,076	0,017	51 1,763	-0,542	1,221	50 43,163		18,058	-0,051	18,007
τ Ophiuchi	21	0,061	0,013	56 17,705	-0,444	17,261	55 59,129		18,132	-0,056	18,076
α Lyrae	21	0,071	0,016	18 32 50,849	-0,342	50,507	32 32,410		18,097	-0,093	18,004
18 étoiles										Moyenne arithm. -0 18,105	

## Étoiles observées à Neuchâtel en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils	Erreur moyenne		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée	Ascension droite apparente	Correction de la pendule	Réduction à l'instant moyen	Correction réduite à l'instant moyen
		1 fil	moy.							
		±	±	h m s	s	m s	m s	m s	m s	m s
<b>14 juillet.</b> II—0 <sup>s</sup> ,080. Instant moyen 17 <sup>h</sup> , b—0 <sup>s</sup> ,176, c'—0 <sup>s</sup> ,068, k—0 <sup>s</sup> ,482; marche horaire —0 <sup>s</sup> ,058.										
1369 Ophiuchi	21	0,062	0,014	16 47 59,177	—0,561	58,616	47 37,638	—0 20,978	—0,012	—0 20,990
x Ophiuchi	21	0,080	0,017	51 51,431	—0,508	50,923	51 29,926	20,997	—0,009	21,006
ε Herculis	21	0,104	0,023	55 39,964	—0,431	39,533	55 18,523	21,010	—0,005	21,015
1382 Herculis	21	0,074	0,016	59 41,690	—0,497	41,193	59 20,106	21,037	—0,001	21,038
5787 Ophiuchi	21	0,069	0,015	17 3 52,916	—0,507	52,409	3 31,420	20,989	+0,004	20,985
α Herculis	21	0,079	0,017	9 3,862	—0,491	3,371	8 42,383	20,988	—0,008	20,980
θ Ophiuchi	21	0,070	0,015	14 21,902	—0,641	21,261	14 0,283	20,978	—0,014	0 20,964
5894 Ophiuchi	21	0,056	0,012	20 23,153	—0,514	22,639	20 1,606	21,033	—0,020	21,013
5919 Ophiuchi	13	0,096	0,027	25 10,919	—0,530	10,389	24 49,305	21,034	—0,024	21,060
α Ophiuchi	21	0,060	0,013	29 14,765	—0,498	14,267	28 53,182	21,035	—0,028	21,057
μ Herculis	16	0,053	0,013	41 43,464	—0,444	43,020	41 21,909	21,111	—0,040	21,071
6074 Sagittarii	21	0,112	0,024	51 4,840	—0,668	4,172	51 43,166	21,006	—0,051	20,955
τ Ophiuchi	21	0,082	0,018	57 20,759	—0,571	20,188	55 59,132	21,056	—0,054	21,002
13 étoiles										Moyenne —0 21,014
<b>15 juillet.</b> II—0 <sup>s</sup> ,081. Instant moyen 17 <sup>h</sup> , b—0 <sup>s</sup> ,229, c'—0 <sup>s</sup> ,068, k—0 <sup>s</sup> ,482; marche horaire —0 <sup>s</sup> ,057.										
ε Herculis	21	0,055	0,012	16 55 41,283	—0,490	40,793	55 18,514	—0 22,279	—0,005	—0 22,284
1382 Herculis	21	0,085	0,018	59 42,927	—0,542	42,385	59 20,101	22,284	—0,001	22,285
5787 Herculis	21	0,118	0,026	17 3 54,231	—0,550	53,681	3 31,415	22,266	+0,003	22,263
α Herculis	21	0,072	0,016	9 5,191	—0,537	4,654	8 42,378	22,276	—0,008	22,268
θ Ophiuchi	21	0,070	0,015	14 23,225	—0,660	22,565	14 0,281	22,284	—0,013	22,271
5894 Ophiuchi	21	0,110	0,024	20 24,518	—0,556	23,962	20 1,603	22,359	—0,019	22,340
5919 Ophiuchi	21	0,064	0,014	25 12,260	—0,568	11,692	24 49,303	22,389	—0,024	22,365
α Ophiuchi	21	0,106	0,023	29 16,127	—0,543	15,584	28 53,179	22,405	—0,028	22,377
ο Serpente	21	0,052	0,011	34 28,343	—0,616	27,727	34 5,374	22,353	—0,032	22,321
μ Herculis	20	0,072	0,016	41 44,746	—0,501	44,245	41 21,905	22,340	—0,038	22,302
1437 Serpente	21	0,066	0,014	46 12,088	—0,609	11,479	45 49,100	22,379	—0,043	22,336
6074 Sagittarii	21	0,104	0,023	51 6,210	—0,682	5,528	50 43,167	22,361	—0,048	22,313
τ Ophiuchi	21	0,074	0,016	56 22,116	—0,601	21,515	55 59,183	22,382	—0,053	22,329
13 étoiles										Moyenne —0 22,312
<b>16 juillet.</b> II—0 <sup>s</sup> ,088. Instant moyen 17 <sup>h</sup> ,30 <sup>m</sup> , b—0 <sup>s</sup> ,227, c'—0 <sup>s</sup> ,068, k—0 <sup>s</sup> ,482; marche horaire —0 <sup>s</sup> ,060.										
5787 Ophiuchi	21	0,091	0,019	17 3 55,867	—0,549	55,318	3 31,410	—0 23,908	—0,026	—0 23,934
α Herculis	21	0,057	0,012	9 6,718	—0,536	6,182	8 42,373	23,809	—0,021	23,830
θ Ophiuchi	21	0,058	0,013	14 24,734	—0,659	24,075	14 0,278	23,797	—0,016	23,813
5894 Ophiuchi	21	0,063	0,014	20 25,922	—0,554	25,368	20 1,600	23,768	—0,010	23,778
5919 Ophiuchi	21	0,067	0,015	25 13,707	—0,567	13,140	24 49,300	23,840	—0,005	23,845

## Étoiles observées à Neuchâtel en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils	Erreur moyenne		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée	Ascension droite apparente	Correction de la pendule	Réduction à l'instant moyen	Correction réduite à l'instant moyen
		1 fil	moy.							
<b>16 juillet (Suite).</b>										
α Ophiuchi	21	0,057	0,012	17 29 17,555	-0,541	17,014	28 53,176	-0 23,838	-0,001	-0 23,839
ο Serpentis	21	0,030	0,007	34 29,802	-0,615	29,187	34 5,373	23,814	+0,004	23,810
μ Herculis	21	0,049	0,011	41 46,163	-0,498	45,665	41 21,900	23,765	-0,011	23,754
1437 Serpentis	21	0,083	0,018	46 13,533	-0,608	12,925	45 49,100	23,825	-0,016	23,809
6074 Sagittarii	21	0,081	0,018	51 7,577	-0,681	6,896	50 43,167	23,729	-0,021	23,708
τ Ophiuchi	20	0,075	0,017	56 23,510	-0,600	22,910	55 59,133	23,777	+0,026	23,751
11 étoiles									Moyenne -0 23,806	
<b>20 juillet. II-0°,107. Instant moyen 17<sup>h</sup>,30<sup>m</sup>, b+0°,101, c'-0°,068, k-0°,267; marche horaire -0°,059.</b>										
5919 Ophiuchi	21	0,096	0,021	17 25 14,864	-0,181	14,683	24 49,285	-0 25,398	-0,005	-0 25,403
α Ophiuchi	21	0,066	0,015	29 18,778	-0,139	18,639	28 53,159	25,480	-0,001	25,481
ο Serpentis	21	0,093	0,020	34 31,190	-0,255	30,935	34 5,364	25,571	+0,004	25,567
μ Herculis	21	0,103	0,022	41 47,397	-0,070	47,327	41 21,877	25,450	-0,011	25,439
1437 Serpentis	21	0,094	0,020	46 14,838	-0,244	14,594	45 49,095	25,499	-0,016	25,483
6274 Sagittarii	21	0,124	0,027	51 8,938	-0,354	8,584	50 43,164	25,420	-0,020	25,400
τ Ophiuchi	21	0,090	0,020	56 24,868	-0,233	24,635	55 59,131	25,504	+0,026	25,478
7 étoiles									Moyenne -0 25,464	
<b>21 juillet. II-0°,108. Instant moyen 17<sup>h</sup>,30<sup>m</sup>, b+0°,098, c'-0°,068, k-0°,396; marche horaire -0°,037.</b>										
θ Ophiuchi	21	0,070	0,015	17 14 27,597	-0,456	27,141	14 0,258	-0 26,883	-0,015	-0 26,898
5894 Ophiuchi	21	0,074	0,016	20 28,647	-0,245	28,402	20 1,577	26,825	-0,010	26,835
5919 Ophiuchi	21	0,060	0,013	25 16,414	-0,274	16,140	24 49,280	26,860	-0,005	26,865
α Ophiuchi	21	0,082	0,018	29 20,306	-0,216	20,090	28 53,154	26,936	-0,001	26,937
ο Serpentis	21	0,090	0,020	34 32,590	-0,370	32,220	34 5,361	26,859	+0,004	26,855
μ Herculis	21	0,066	0,014	41 48,895	-0,119	48,776	41 21,870	26,906	+0,010	26,896
1437 Serpentis	21	0,078	0,017	46 16,376	-0,358	16,018	45 49,093	26,925	-0,014	26,911
τ Ophiuchi	21	0,090	0,020	56 26,362	-0,342	26,020	55 59,129	26,891	+0,025	26,866
8 étoiles									Moyenne -0 26,883	
<b>22 juillet. II-0°,116. Instant moyen 17<sup>h</sup>,30<sup>m</sup>, b+0°,096, c'-0°,068, k-0°,346; marche horaire -0°,059.</b>										
θ Ophiuchi	21	0,063	0,014	17 14 29,015	-0,405	28,610	14 0,253	-0 28,357	-0,016	-0 28,373
5894 Ophiuchi	16	0,061	0,015	20 30,125	-0,215	29,910	20 1,571	28,339	-0,010	28,349
5919 Ophiuchi	21	0,066	0,014	25 17,853	-0,240	17,613	24 49,275	28,338	-0,005	28,343

## Étoiles observées à Neuchâtel en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	Σ correct. Instrument.	Seconde corrigée.	Ascension droite apparente.	Correction de la pendule.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
		±s	±s	h m s	s	s	m s	m s	s	m s
<b>22 juillet (Suite).</b>										
α Ophiuchi	21	0,042	0,009	17 29 21,726	-0,189	21,537	28 53,148	-0 28,389	-0,001	-0 28,390
ο Serpentis	21	0,065	0,014	34 33,964	-0,327	33,637	34 5,357	28,230	+0,004	28,276
μ Herculis	21	0,065	0,014	41 50,275	-0,104	50,171	41 21,863	28,308	-0,011	28,297
1437 Serpentis	21	0,041	0,009	46 17,694	-0,316	17,378	45 49,090	28,233	-0,016	28,272
6074 Sagittarii	21	0,066	0,014	51 11,773	-0,444	11,329	50 43,159	23,170	-0,020	28,150
τ Ophiuchi	20	0,062	0,014	56 27,712	-0,301	27,411	55 59,127	28,234	+0,026	28,258
9 étoiles										Moyenne — 28,301
<b>23 juillet. II—0°,113. Instant moyen 18<sup>h</sup>,40<sup>m</sup>, b+0°,054, c'—0°,068, k—0°,462; marche horaire —0°,058.</b>										
μ Herculis	21	0,076	0,017	17 41 57,256	-0,190	57,066	41 21,821	-0 35,245	-0,058	-0 35,303
1437 Serpentis	21	0,051	0,011	46 24,738	-0,439	24,299	45 49,070	35,229	-0,053	35,282
6074 Sagittarii	21	0,083	0,018	57 18,878	-0,587	18,291	50 43,139	35,152	-0,048	35,200
τ Ophiuchi	21	0,054	0,012	56 34,794	-0,421	34,373	55 59,111	35,262	-0,043	35,305
α Lyræ	21	0,069	0,015	18 33 7,740	-0,049	7,691	32 32,358	35,333	-0,008	35,341
6397 Herculis	21	0,066	0,014	41 51,913	-0,261	51,652	41 16,349	35,303	+0,001	35,302
β Lyræ	21	0,079	0,017	45 52,287	-0,150	52,137	45 16,827	35,310	-0,005	35,305
ξ <sup>2</sup> Sagittarii	21	0,077	0,017	50 33,111	-0,513	32,598	49 57,215	35,383	-0,010	35,373
ζ Sagittarii	21	0,075	0,016	54 54,916	-0,585	54,331	54 19,033	35,298	-0,013	35,285
ι Aquilæ	21	0,083	0,018	19 0 1,199	-0,285	0,914	59 25,521	35,393	-0,019	35,374
1549 Aquilæ	20	0,080	0,017	6 12,313	-0,411	11,902	5 36,615	35,287	-0,024	35,263
ω Aquilæ	21	0,075	0,016	12 17,899	-0,299	17,600	11 42,266	35,334	-0,020	35,304
δ Aquilæ	21	0,081	0,018	19 31,509	-0,351	31,158	18 55,804	35,354	-0,037	35,317
13 étoiles										Moyenne —0 35,304
<b>28 juillet. II—0°,108. Instant moyen 19<sup>h</sup>, b+0°,044, c'—0°,068, k—0°,431; marche horaire —0°,062.</b>										
ε Sagittarii	5	0,079	0,035	18 38 8,023	-0,529	7,499	37 30,757	-0 36,742	-0,023	-0 36,765
6397 Herculis	21	0,068	0,015	41 53,298	-0,251	53,047	41 16,347	36,700	-0,020	36,720
β Lyræ	21	0,089	0,019	45 53,688	-0,153	53,535	45 16,823	36,712	-0,015	36,727
ξ <sup>1</sup> Sagittarii	21	0,076	0,017	50 34,481	-0,486	33,995	49 57,215	36,780	-0,010	36,790
ζ Sagittarii	21	0,068	0,015	54 56,357	-0,553	55,804	54 19,033	36,771	-0,006	36,777
ι Aquilæ	21	0,072	0,016	19 0 2,548	-0,276	2,272	59 25,521	36,751	-0,001	36,752
1549 Aquilæ	16	0,090	0,023	6 13,718	-0,402	13,316	5 36,616	36,700	+0,006	36,694
ω Aquilæ	21	0,079	0,017	12 19,282	-0,289	18,993	11 42,267	36,726	-0,012	36,714
δ Aquilæ	21	0,088	0,019	19 32,942	-0,336	32,606	18 55,807	36,799	-0,020	36,779
9 étoiles										Moyenne —0 36,746

## Étoiles observées à Neuchâtel en 1869.

ÉTOILE	Nombre de fils.	Erreur moyenne.		Passage réduit au fil du milieu, corrigé de la parallaxe des plumes.	$\Sigma$ correct. instrument.	Seconde corrigée.	Ascension droite apparente.	Correction de la pendule.	Réduction à l'instant moyen.	Correction réduite à l'instant moyen.
		1 fil.	moy.							
		$\pm$ s	$\pm$ s	h m s	s	s	m s	m s	s	m s
<b>29 juillet.</b> $\Pi - 0^{\circ},107$ . Instant moyen $19^{\text{h}}$ , $b + 0^{\circ},070$ , $c' - 0^{\circ},068$ , $k - 0^{\circ},451$ ; marche horaire $-0^{\circ},062$ .										
$\mu$ Herculis	21	0,081	0,018	17 41 58,075	-0,169	57,906	41 21,801	-0 36,105	-0,082	-0 36,187
$\alpha$ Lyrae	21	0,093	0,020	18 33 8,677	-0,081	8,596	32 32,346	36,250	-0,029	36,279
$\varphi$ Sagittarii	21	0,078	0,017	38 7,466	-0,542	6,924	37 30,756	36,168	-0,023	36,191
6397 Herculis	13	0,079	0,022	41 52,736	-0,237	52,499	41 16,345	36,154	-0,020	36,174
$\beta$ Lyrae	21	0,077	0,017	45 53,082	-0,128	52,954	45 16,819	36,135	-0,015	36,150
$\xi^2$ Sagittarii <sup>1</sup>	11	0,098	0,029	50 34,054	-0,495	33,559	49 57,215	36,344	-0,010	
$\zeta$ Aquilæ	21	0,083	0,018	19 0 1,947	-0,265	1,682	59 25,521	36,161	-0,001	36,162
1549 Aquilæ	21	0,114	0,025	6 13,168	-0,403	12,765	5 36,617	36,148	+0,005	36,143
$\omega$ Aquilæ	21	0,068	0,015	12 18,723	-0,279	18,444	11 42,268	36,176	-0,011	36,165
$\delta$ Aquilæ	21	0,095	0,021	19 32,357	-0,332	32,025	18 55,810	36,215	-0,020	36,195
$\alpha$ Vulpeculæ	21	0,062	0,013	23 53,902	-0,194	53,708	23 17,526	36,182	-0,024	36,158
$h^2$ Sagittarii	21	0,087	0,019	29 23,234	-0,525	22,709	28 46,448	36,261	-0,030	36,231
44 Aquilæ	21	0,065	0,014	33 22,425	-0,318	22,107	32 45,945	36,162	-0,034	36,128
47 Aquilæ	21	0,093	0,020	37 2,886	-0,278	2,608	36 26,447	36,161	-0,037	36,124
$\gamma$ Aquilæ	21	0,073	0,016	40 40,652	-0,286	40,366	39 4,125	36,241	-0,041	36,200
$\alpha$ Aquilæ	21	0,068	0,015	45 2,253	-0,298	1,955	44 25,722	36,233	-0,045	36,188
$\beta$ Aquilæ	21	0,090	0,019	49 31,500	-0,312	31,188	48 54,969	36,219	-0,050	36,169
17 étoiles								Moyenne $-0 36,178$		
<sup>1</sup> Observation faite à travers les nuages et incertaine.										

Chacun des observateurs a calculé, d'après les tableaux qui précèdent, l'ascension droite apparente de toutes les étoiles observées dans la soirée, ainsi que l'ascension droite moyenne réduite à 1869,0. Il a déduit également l'ascension droite moyenne que ses observations assignent à chaque étoile, et l'écart  $\epsilon$  entre une observation individuelle et la moyenne. La somme des carrés de  $\epsilon^2$  est donnée dans le tableau suivant pour chaque étoile et pour chaque observateur :



ÉTOILE	PLANTAMOUR		HIRSCH	
	Nombre des observations	$\Sigma \epsilon^2$	Nombre des observations	$\Sigma \epsilon^2$
$\epsilon$ Bootis	2	0,001458		
$\alpha^2$ Libræ	2	08		
$\downarrow$ Bootis	2	722		
$\beta$ Libræ	2	1568		
$\alpha$ Coronæ	7	33384		
$\times$ Libræ	5	14658		
$\alpha$ Serpentis	9	24326		
$\epsilon$ Serpentis	9	13472		
$\gamma$ Serpentis	13	9154		
$\beta^1$ Scorpii	16	54725		
$\nu^2$ Scorpii	10	56976		
$\delta$ Ophiuchi	18	55018		
6 $\sigma$ Scorpii	7	17277		
$\alpha$ Scorpii	8	36762		
5337 Herculis	4	13858		
$\zeta$ Herculis	24	119442	5	0,006045
1362 Ophiuchi	9	23209	4	1476
1369 Ophiuchi	10	92960	7	9583
$\times$ Ophiuchi	23	83413	7	10918
$\epsilon$ Herculis	12	60967	8	8185
1382 Herculis	11	45007	8	15268
5787 Ophiuchi	7	43996	8	15583
$\alpha$ Herculis	21	109662	9	21060
$\theta$ Ophiuchi	23	67377	11	63251
5894 Ophiuchi	10	29889	9	6678
$c^2$ Ophiuchi	2	560		
5919 Ophiuchi	11	54561	10	16959
$\alpha$ Ophiuchi	23	86692	12	8102
$\circ$ Serpentis	13	102956	10	12633
84 Herculis			2	20106
$\mu$ Herculis	23	95390	14	32760
1437 Serpentis	12	116344	10	7947
6074 Sagittarii	9	46257	8	22696
$\tau$ Ophiuchi	12	63412	11	5819
$\alpha$ Lyræ			3	20499
$\varphi$ Sagittarii	3	2051	2	14
6397 Herculis	2	3200	3	384
$\beta$ Lyræ	10	54363	3	453
$\xi^2$ Sagittarii	4	825	3	7152
$\zeta$ Sagittarii	8	43060	2	1242
$\zeta$ Aquilæ	9	33936	3	3714
1549 Aquilæ	3	7058	3	129
$\omega$ Aquilæ	4	22545	3	471
$\delta$ Aquilæ	4	11430	3	231
Observations	416	1,753928	181	0,319358
Etoiles	42		28	

Il résulte de ce tableau que, dans les observations faites en 1869,

$$\pm \sqrt{\frac{\sum \epsilon^2}{m-n}} \text{ est pour M. Plantamour} = \pm 0^s,0685$$

$$\text{» » » M. Hirsch} = \pm 0^s,0457$$

d'où l'on obtient 0,80 pour le poids d'une observation de M. Plantamour

$$1,737 \text{ » » » » » M. Hirsch,}$$

l'unité de poids correspondant, comme dans les années antérieures, à une erreur moyenne de  $\pm 0^s,0605$ .

Si l'on réunit maintenant, pour chaque étoile, toutes les déterminations obtenues en 1867, 1868 et 1869, on aura les données suivantes pour le calcul des ascensions droites définitives.

Observ.	Nombre des observ.	Poids	AR moyenne 1869,0	Observ.	Nombre des observ.	Poids	AR moyenne 1869,0	Observ.	Nombre des observ.	Poids	AR moyenne 1869,0
$\alpha^*$ Libræ 14 h. 43 m. 1867 W 1 0,47 38,160 1867 P 1 0,49 38,054 1869 P 2 1,60 38,057 M. prob. 4 2,56 38,075 $\pm$ 0,028				$\epsilon$ Serpentis 15 h. 44 m. 1867 W 5 2,33 17,316 1867 P 3 1,48 17,266 1869 P 9 7,20 17,256 M. prob. 17 11,01 17,270 $\pm$ 0,017				$\alpha$ Scorpii 16 h. 21 m. 1867 W 8 3,73 22,681 1867 P 6 2,95 22,564 1868 P 3 3,73 22,584 1869 P 8 6,40 22,566 1869 H 1 1,74 22,655 M. prob. 26 18,55 22,601 $\pm$ 0,024			
$\downarrow$ Bootis 14 h. 58 m. 1867 W 1 0,47 50,045 1867 P 1 0,49 49,915 1869 P 2 1,60 49,941 M. prob. 4 2,56 49,955 $\pm$ 0,031				$\gamma$ Serpentis 15 h. 50 m. 1867 W 5 2,33 24,298 1867 P 4 1,97 24,172 1869 P 13 10,40 24,204 M. prob. 22 14,70 24,215 $\pm$ 0,027				$\lambda$ Ophiuchi 16 h. 24 m. 1867 W 8 3,73 18,516 1867 P 4 1,97 18,480 1869 P 1 0,80 18,542 1869 H 1 1,74 18,439 M. prob. 14 8,24 18,494 $\pm$ 0,019			
$\delta$ Libræ 15 h. 9 m. 1867 W 2 0,93 57,626 1867 P 3 1,48 57,597 1869 P 2 1,60 57,677 M. prob. 7 4,01 57,636 $\pm$ 0,025				$\beta^1$ Scorpii 15 h. 57 m. 1867 W 7 3,26 49,411 1867 P 7 3,45 49,397 1869 P 16 12,80 49,343 M. prob. 30 19,51 49,364 $\pm$ 0,021				$\delta$ 537 Herculis 16 h. 27 m. 1867 W 2 0,93 21,332 1867 HN 1 1,00 21,192 1869 P 4 3,20 21,389 1869 H 1 1,74 21,291 M. prob. 8 6,87 21,328 $\pm$ 0,040			
$\alpha$ Coronæ 15 h. 29 m. 1867 W 6 2,80 8,580 1867 P 7 3,45 8,539 1869 P 7 5,60 8,498 M. prob. 20 11,85 8,529 $\pm$ 0,023				$\nu^2$ Scorpii 16 h. 4 m. 1867 W 6 2,80 23,045 1867 P 5 2,46 23,048 1869 P 10 8,00 23,022 M. prob. 21 13,26 23,032 $\pm$ 0,008				$\zeta$ Herculis 16 h. 36 m. 1867 W 10 4,66 20,944 1867 P 5 2,46 20,827 1867 HN 1 1,00 21,009 1868 P 4 4,98 20,880 1869 P 24 19,20 20,876 1869 H 5 8,68 20,925 M. prob. 49 40,98 20,895 $\pm$ 0,016			
$\alpha$ Libræ 15 h. 34 m. 1867 W 4 1,86 24,153 1867 P 3 1,48 24,080 1869 P 5 4,00 24,151 M. prob. 12 7,34 24,137 $\pm$ 0,020				$\delta$ Ophiuchi 16 h. 7 m. 1867 W 6 2,80 28,961 1867 P 7 3,45 28,874 1868 P 1 1,24 28,881 1869 P 18 14,40 28,934 M. prob. 32 21,89 28,925 $\pm$ 0,016				$\eta$ 43 Herculis 16 h. 39 m. 1867 W 1 0,47 32,608 1867 HN 1 1,00 32,703 1869 H 1 1,74 32,574 M. prob. 3 3,21 32,619 $\pm$ 0,041			
$\alpha$ Serpentis 15 h. 37 m. 1867 W 6 2,80 49,034 1867 P 5 2,46 48,999 1869 P 9 7,20 48,990 M. prob. 20 12,46 49,002 $\pm$ 0,013				$\delta$ Scorpii 16 h. 13 m. 1867 W 5 2,33 13,707 1867 P 6 2,95 13,758 1869 P 7 5,60 13,705 M. prob. 18 10,88 13,720 $\pm$ 0,016							

Observ.	Nombre des observ.	Poids.	AR moyenne 1869,0	Observ.	Nombre des observ.	Poids.	AR moyenne 1869,0	Observ.	Nombre des observ.	Poids.	AR moyenne 1869,0
s				s				s			
1362 Ophiuchi 16 h. 42 m.				α Herculis 17 h. 8 m.				α Ophiuchi 17 h. 28 m.			
1867 W	9	4,19	35,350	1867 W	12	5,59	40,515	1867 W	9	4,19	51,218
1867 P	1	0,49	35,331	1867 P	2	0,98	40,371	1867 P	2	0,98	51,245
1869 P	9	7,20	35,357	1867 HN	1	1,00	40,517	1867 HN	2	2,00	51,202
1869 H	4	6,95	35,306	1868 P	9	11,20	40,472	1868 P	10	12,45	51,191
M. prob.	23	18,83	35,336	1869 P	21	16,80	40,469	1869 P	23	18,84	51,219
			± 0,013	1869 H	9	15,63	40,506	1869 H	12	20,84	51,259
				M. prob.	54	51,20	40,485	M. prob.	58	59,30	51,227
							± 0,011				± 0,012
1369 Ophiuchi 16 h. 47 m.				θ Ophiuchi 17 h. 13 m.				ο Serpentis 17 h. 34 m.			
1867 W	8	3,73	35,669	1867 W	9	4,19	57,907	1867 W	4	1,86	3,196
1867 P	1	0,49	35,676	1867 P	2	0,98	57,935	1867 P	2	0,98	3,208
1869 P	10	8,00	35,712	1867 HN	1	1,00	57,938	1867 HN	3	3,00	3,175
1869 H	7	12,16	35,650	1868 P	6	7,47	57,992	1868 P	8	9,96	3,196
M. prob.	26	24,38	35,674	1869 P	23	18,40	55,930	1869 P	13	10,40	3,250
			± 0,016	1869 H	11	19,11	57,949	1869 H	10	17,37	3,180
				M. prob.	52	51,15	57,945	M. prob.	40	43,57	3,201
							± 0,010				± 0,013
x Ophiuchi 16 h. 51 m.				5894 Ophiuchi 17 h. 19 m.				84 Herculis 17 h. 37 m.			
1867 W	10	4,66	28,097	1869 P	10	8,00	59,709	1868 P	9	11,20	59,050
1867 P	2	0,98	28,069	1869 H	9	15,73	59,627	1869 P	1	0,80	59,021
1868 P	5	6,22	28,072	M. prob.	19	23,73	59,655	1869 H	2	3,47	59,033
1869 P	23	18,40	28,089				± 0,039	M. prob.	12	15,47	59,045
1869 H	7	12,16	28,111								± 0,006
M. prob.	47	42,42	28,093					μ Herculis 17 h. 41 m.			
			± 0,007					1867 W	8	3,73	19,913
								1867 P	3	1,48	19,921
ε Herculis 16 h. 55 m.				c <sup>3</sup> Ophiuchi 17 h. 23 m.				1867 HN	3	3,00	19,925
1869 P	12	9,60	16,688	1867 W	5	2,33	25,449	1868 P	10	12,45	19,888
1869 H	8	13,00	16,672	1867 HN	1	1,00	25,389	1869 P	23	18,40	19,882
M. prob.	20	22,60	16,679	1869 P	2	1,60	25,452	1869 H	14	24,32	19,905
			± 0,008	1869 H	1	1,74	25,418	M. prob.	61	63,38	19,897
				M. prob.	9	6,67	25,433				± 0,006
							± 0,013	1437 Serpentis 17 h. 45 m.			
1382 Herculis 16 h. 59 m.				5919 Ophiuchi 17 h. 24 m.				1867 W	8	3,73	46,902
1867 W	9	4,19	18,226	1869 P	11	8,80	47,338	1867 P	2	0,98	46,974
1867 P	2	0,98	18,316	1869 H	10	17,37	47,292	1867 HN	3	3,00	46,819
1869 P	11	8,80	18,277	M. prob.	21	26,17	47,307	1867 HZ	2	1,79	46,979
1869 H	8	13,90	18,257				± 0,022	1868 P	5	6,22	46,936
M. prob.	30	27,87	18,261					1869 P	12	9,60	46,980
			± 0,011					1869 H	10	17,37	46,915
								M. prob.	42	42,69	46,929
5787 Ophiuchi 17 h. 3 m.											± 0,017
1869 P	7	5,60	29,625								
1869 H	8	13,90	29,520								
M. prob.	15	19,50	29,550								
			± 0,047								

Observ.	Nombre des observ.	Poids	AR moyenne 1869,0	Observ.	Nombre des observ.	Poids	AR moyenne 1869,0	Observ.	Nombre des observ.	Poids	AR moyenne 1869,0
$\sigma$ 6074 Sagittarii 17 h. 50 m.				$\beta$ 6397 Herculis 18 h. 41 m.				$\zeta$ $\zeta$ Aquilæ 18 h. 59 m.			
1867 W	2	0,93	40,586	1867 W	6	2,80	14,163	1867 W	14	6,52	23,300
1867 HN	1	1,00	40,583	1867 P	7	3,45	14,120	1867 P	9	4,43	23,290
1868 P	5	6,22	40,660	1867 HN	9	9,00	14,231	1867 HN	10	10,00	23,345
1869 P	9	7,20	40,558	1867 HZ	2	1,79	14,236	1867 HZ	3	2,68	23,297
1869 H	8	13,90	40,542	1868 P	5	6,22	14,181	1868 P	16	19,92	23,297
Moy. prob.	25	29,25	40,574	1868 H	5	13,10	14,176	1868 H	11	28,82	23,336
			$\pm 0,023$	1869 P	2	1,60	14,195	1869 P	9	7,20	23,342
				1869 H	3	5,21	14,177	1869 H	3	5,21	23,336
				Moy. prob.	39	43,17	14,186	Moy. prob.	75	84,78	23,322
							$\pm 0,012$				$\pm 0,008$
$\tau$ Ophiuchi 17 h. 55 m.				$\beta$ Lyrae 18 h. 45 m.				$\epsilon$ 1549 Aquilæ 19 h. 5 m.			
1867 W	7	3,26	56,922	1867 W	13	6,06	14,536	1867 W	4	1,86	34,258
1867 P	4	1,97	57,013	1867 P	10	4,92	14,543	1867 P	1	0,49	34,282
1867 HN	2	2,00	56,859	1867 HN	10	10,00	14,623	1868 P	14	17,43	34,339
1867 HZ	2	1,79	56,935	1867 HZ	1	0,89	14,544	1868 H	10	26,20	34,272
1868 P	1	1,24	56,875	1868 P	6	7,47	14,586	1869 P	3	2,40	34,317
1868 H	1	2,62	56,884	1868 H	8	20,96	14,618	1869 H	3	5,21	34,257
1869 P	12	9,60	56,990	1869 P	10	8,00	14,595	Moy. prob.	35	53,59	34,294
1869 H	11	19,11	56,932	1869 H	3	5,21	14,580				$\pm 0,015$
Moy. prob.	40	41,59	56,941	Moy. prob.	61	63,51	14,594				
			$\pm 0,015$				$\pm 0,011$				
$\alpha$ Lyrae 18 h. 32 m.				$\epsilon^2$ Sagittarii 18 h. 49 m.				$\omega$ $\omega$ Aquilæ 19 h. 11 m.			
1867 W	22	10,25	30,106	1867 W	9	4,19	54,805	1867 W	11	5,13	40,024
1867 P	9	4,43	30,068	1867 P	9	4,43	54,788	1867 P	11	5,42	40,056
1867 HN	12	12,00	30,085	1867 HN	9	9,00	54,722	1867 HN	10	10,00	40,038
1867 HZ	2	1,79	30,151	1867 HZ	1	0,89	54,843	1867 HZ	3	2,68	40,092
1868 H	4	10,22	30,172	1868 P	4	4,98	54,759	1868 P	15	18,67	40,050
1869 H	3	5,21	30,124	1868 H	7	18,34	54,765	1868 H	10	26,20	40,023
Moy. prob.	52	43,90	30,116	1869 P	4	3,20	54,741	1869 P	4	3,20	40,137
			$\pm 0,016$	1869 H	3	5,21	54,842	1869 H	3	5,21	40,023
				Moy. prob.	46	50,24	54,770	Moy. prob.	67	76,51	40,041
							$\pm 0,013$				$\pm 0,010$
$\varphi$ Sagittarii 18 h. 37 m.				$\zeta$ Sagittarii 18 h. 54 m.				$\delta$ $\delta$ Aquilæ 19 h. 18 m.			
1867 W	7	3,26	28,247	1867 W	7	3,26	16,426	1867 W	12	5,59	53,525
1867 P	8	3,94	28,230	1867 P	3	1,48	16,522	1867 P	11	5,42	53,526
1867 HN	9	9,00	28,201	1867 HN	3	3,00	16,486	1867 HN	12	12,00	53,507
1867 HZ	2	1,79	28,263	1867 HZ	2	1,79	16,440	1867 HZ	3	2,68	53,515
1868 P	2	2,49	28,203	1868 P	6	7,47	16,406	1868 P	14	17,43	53,537
1868 H	3	7,86	28,194	1868 H	10	26,20	16,383	1868 H	11	28,82	53,556
1869 P	3	2,40	28,187	1869 P	8	6,40	16,450	1869 P	4	3,20	53,607
1869 H	2	3,47	28,232	1869 H	2	3,47	16,419	1869 H	3	5,21	53,558
Moy. prob.	36	34,21	28,213	Moy. prob.	41	53,07	16,411	Moy. prob.	70	80,35	53,541
			$\pm 0,008$				$\pm 0,013$				$\pm 0,008$

Observ.	Nombre des observ.	Poids.	AR moyenne 1869,0	Observ.	Nombre des observ.	Poids.	AR moyenne 1869,0	Observ.	Nombre des Observ.	Poids.	AR moyenne 1869,0
s				s				s			
α Vulpeculæ 19 h. 23 m.				44 Aquilæ 19 h. 32 m.				α Aquilæ 19 h. 44 m.			
1867 W	11	5,13	15,263	1867 W	11	5,13	43,660	1867 W	16	7,46	23,449
1867 P	6	2,95	15,176	1867 P	9	4,43	43,702	1867 P	9	4,43	23,377
1867 HN	5	5,00	15,267	1867 HN	8	8,00	43,679	1867 HN	9	9,00	23,417
1867 HZ	3	2,68	15,197	1867 HZ	2	1,79	43,645	1867 HZ	3	2,68	23,351
1868 P	14	17,43	15,236	1868 P	10	12,45	43,671	1868 P	11	13,69	23,355
1868 H	11	23,82	15,249	1868 H	10	26,20	43,643	1868 H	9	23,58	23,449
1869 H	1	1,74	15,223	1869 H	1	1,74	43,614	1869 H	1	1,74	23,425
Moy. prob.	51	63,75	15,242 ±0,008	Moy. prob.	51	59,74	43,659 ±0,008	Moy. prob.	58	62,58	23,414 ±0,017
h <sup>2</sup> Sagittarii 19 h. 28 m.				47 γ Aquilæ 19 h. 36 m.				β Aquilæ 19 h. 48 m.			
1867 W	12	5,59	43,878	1868 P	11	13,69	24,172	1867 W	14	6,52	52,659
1867 P	10	4,92	43,980	1868 H	8	20,96	24,159	1867 P	9	4,43	52,657
1867 HN	9	9,00	43,890	1869 H	1	1,74	24,113	1867 HN	10	10,00	52,675
1867 HZ	2	1,79	43,889	Moy. prob.	20	36,39	24,162 ±0,009	1867 HZ	3	2,68	52,636
1868 P	11	13,69	43,964	γ Aquilæ 19 h. 40 m.				1868 P	11	13,69	52,683
1868 H	10	26,20	43,846	1867 W	14	6,52	1,851	1868 H	9	23,58	52,664
1869 H	1	1,74	43,947	1867 P	9	4,43	1,825	1869 H	1	1,74	52,659
Moy. prob.	55	62,93	43,895 ±0,021	1867 HN	9	9,00	1,873	Moy. prob.	57	62,64	52,668 ±0,005
				1867 HZ	2	1,79	1,743				
				1868 P	11	13,69	1,806				
				1868 H	8	20,96	1,868				
				1869 H	1	1,74	1,866				
				Moy. prob.	54	58,13	1,845 ±0,013				

Nous résumons dans le tableau suivant les valeurs de l'ascension droite adoptées pour le calcul définitif de l'heure, dans la seconde approximation; une première colonne indique les années d'observation pour chaque étoile, puis le nombre total d'observations et l'erreur moyenne qui revient au chiffre définitif. Comme comparaison avec les valeurs qui avaient été employées dans la première approximation, nous donnons dans les colonnes suivantes la différence entre le chiffre définitif de l'ascension droite et celui qui résultait des observations des 2 années antérieures, en y ajoutant leur nombre et l'erreur moyenne pour chaque étoile.

ETOILE.	Année 1860 +	Nombre total d'observ.	Erreur moyenne.	Asc. droite adoptée 1863,0			Correction du chiffre primitif.	Nombre d'observ.	Erreur moyenne.
				± s	h	m			
ε Bootis	9	2	0,027	14	39	15,915	-0,049		
α <sup>3</sup> Libræ	7. 9	4	0,028		43	38,075	-0,028	2	0,053
↓ Bootis	7. 9	4	0,031		58	49,955	-0,031	2	0,065
β Libræ	7. 9	7	0,025	15	9	57,636	+0,026	5	0,014
α Coronæ	7. 9	20	0,023		29	8,529	-0,028	13	0,020
× Libræ	7. 9	12	0,020		34	24,137	+0,017	7	0,036
α Serpentis	7. 9	20	0,013		37	49,002	-0,016	11	0,017
ε Serpentis	7. 9	17	0,017		44	17,270	-0,027	8	0,024
γ Serpentis	7. 9	22	0,027		50	24,215	-0,024	9	0,063
β <sup>1</sup> Scorpii	7. 9	30	0,021		57	49,364	-0,039	14	0,007
ν <sup>2</sup> Scorpii	7. 9	21	0,008	16	4	23,032	-0,014	11	0,001
δ Ophiuchi	7.8.9	32	0,016		7	28,925	+0,017	14	0,029
6 σ Scorpii	7. 9	18	0,016		13	13,720	-0,015	11	0,025
α Scorpii	7.8.9	26	0,024		21	22,601	-0,012	17	0,036
λ Ophiuchi	7. 9	14	0,019		24	18,494	-0,010	12	0,017
5537 Herculis	7. 9	8	0,040		27	21,328	+0,069	3	0,070
ζ Herculis	7.8.9	49	0,016		36	20,895	-0,008	20	0,030
43 Herculis	7. 9	3	0,041		39	32,619	-0,054	2	0,044
1362 Ophiuchi	7. 9	23	0,013		42	35,336	-0,013	10	0,006
1369 Ophiuchi	7. 9	26	0,016		47	35,674	+0,006	9	0,002
× Ophiuchi	7.8.9	47	0,007		51	28,093	+0,014	17	0,009
ε Herculis	9	20	0,008		55	16,679	-0,013	4	0,046
1382 Herculis	7. 9	30	0,011		59	18,261	+0,019	11	0,035
5787 Ophiuchi	9	15	0,047	17	3	29,550	+0,028	4	0,060
α Herculis	7.8.9	54	0,011		8	40,485	+0,003	24	0,019
θ Ophiuchi	7.8.9	52	0,010		13	57,945	-0,013	18	0,022
5894 Ophiuchi	9	19	0,039		19	59,655	+0,019	3	0,057
c <sup>2</sup> Ophiuchi	7. 9	9	0,013		23	25,433	+0,002	6	0,027
5919 Ophiuchi	9	21	0,022		24	47,307	+0,015	2	0,039
α Ophiuchi	7.8.9	58	0,012		28	51,227	+0,026	23	0,009
ο Serpentis	7.8.9	40	0,013		34	3,201	+0,011	17	0,005
84 Herculis	8.9	12	0,006		37	59,045	-0,005	9	0,018
μ Herculis	7.8.9	61	0,006		41	19,897	-0,003	24	0,009
1437 Serpentis	7.8.9	42	0,017		45	46,929	+0,016	20	0,026
6074 Sagittarii	7.8.9	25	0,023		50	40,574	-0,068	8	0,023
τ Ophiuchi	7.8.9	40	0,015		55	56,941	+0,026	17	0,022
α Lyræ	7.8.9	52	0,016	18	32	30,116	+0,001	49	0,019
φ Sagittarii	7.8.9	36	0,008		37	28,213	0,000	31	0,010
6397 Herculis	7.8.9	39	0,012		41	14,186	+0,001	34	0,015
β Lyræ	7.8.9	61	0,011		45	14,594	-0,004	48	0,015
ξ <sup>2</sup> Sagittarii	7.8.9	46	0,013		49	54,770	+0,007	39	0,012
ζ Sagittarii	7.8.9	41	0,013		54	16,411	+0,006	31	0,016
ζ Aquilæ	7.8.9	75	0,008		59	23,322	+0,003	63	0,009
1549 Aquilæ	7.8.9	35	0,015	19	5	34,294	-0,003	29	0,019
ω Aquilæ	7.8.9	67	0,010		11	40,041	+0,002	60	0,007
δ Aquilæ	7.8.9	70	0,008		18	53,541	+0,005	63	0,008
α Vulpeculæ	7.8.9	51	0,008		23	15,242	0,000	50	0,009
h <sup>2</sup> Sagittarii	7.8.9	55	0,021		28	43,895	+0,001	54	0,023
44 Aquilæ	7.8.9	51	0,008		32	43,659	-0,001	50	0,008
47 χ Aquilæ	8.9	20	0,009		36	24,162	-0,002	19	0,006
γ Aquilæ	7.8.9	54	0,013		40	1,845	+0,001	53	0,015
α Aquilæ	7.8.9	58	0,017		44	23,414	0,000	57	0,018
β Aquilæ	7.8.9	57	0,005		48	52,668	0,000	56	0,005

Dans le calcul définitif de l'heure effectué avec ces ascensions droites, il a été tenu compte de l'exactitude que l'on pouvait assigner à la correction de la pendule, donnée par chaque passage d'étoile, en ayant égard à l'erreur commise dans l'observation même, et à l'incertitude sur la position de l'étoile. La première est donnée par le chiffre  $\pm \delta$  de l'écart entre l'ascension droite résultant de ce passage et l'ascension droite définitivement adoptée; si l'erreur moyenne dans la position de l'étoile est  $\pm e$ ,  $\pm \sqrt{\delta^2 + e^2}$  représentera l'erreur sur la correction de la pendule donnée par cette étoile. Pour calculer le poids revenant à chaque passage d'étoile, chacun des observateurs a déduit de l'ensemble de ses observations la valeur de l'erreur probable, soit

$$\text{pour M. Plantamour } \varepsilon = \pm 0,6745 \sqrt{\frac{\Sigma(\delta^2 + e^2)}{n-1}} = \pm 0^s,049$$

$$\text{pour M. Hirsch } \varepsilon' = \pm 0,6745 \sqrt{\frac{\Sigma(\delta'^2 + e'^2)}{n-1}} = \pm 0^s,0346$$

Nous avons suivi la même règle, que dans les déterminations antérieures, pour calculer le poids revenant à chaque étoile, suivant que  $\delta^2 + e^2$  est  $< \frac{\varepsilon^2}{2}$  ou  $\frac{\varepsilon'^2}{2}$ ;  $< \varepsilon^2$  ou  $\varepsilon'^2$ ;  $> \varepsilon^2$  ou  $\varepsilon'^2$ .

Les tableaux suivants donnent le calcul définitif de l'heure dans les deux stations; on a calculé pour chaque jour la valeur probable de la correction de la pendule, ou du chronomètre, en ayant égard au poids marqué pour chaque étoile, pour laquelle on indique également la valeur de  $\sqrt{\delta^2 + e^2}$ . Un tableau spécial donne pour chaque station un résumé de la correction et de la marche de la pendule, telles qu'elles ont été adoptées pour la détermination de la longitude; pour les raisons développées dans le chapitre II, les observations faites à Neuchâtel le 4, 7 et 8 juillet ont été laissées de côté.



Berne, en 1869.

Correction du chronomètre d'après les ascensions droites définitives  
et en appliquant les poids.

ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2+e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.	ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2+e^2}$	Poids.	Correction de la pendule.
$\pm$ s                                  m s				$\pm$ s                                  m s			
<b>29 juin à 14<sup>h</sup>,86.</b>				<b>7 juillet (Suite).</b>			
ε Bootis	0,038	1,0	+0 57,954	1369 Ophiuchi	0,029	2,0	+0 44,730
α <sup>2</sup> Libræ	0,033	2,0	57,997	x Ophiuchi	0,008	2,0	44,751
↓ Bootis	0,031	2,0	57,976	ε Herculis	0,089	0,3	44,834
β Libræ	0,073	0,4	57,912	1382 Herculis	0,054	0,8	44,808
Moyenne prob.		5,4	+0 57,975	α Herculis	0,026	2,0	44,731
4 étoiles			± 0,014	θ Ophiuchi	0,060	0,6	44,814
<b>4 juillet à 16<sup>h</sup>,20.</b>				c <sup>2</sup> Ophiuchi	0,014	2,0	44,752
α Bootis		1,0	+1 4,221	α Ophiuchi	0,056	0,7	44,700
ρ Bootis		1,0	4,142	ο Serpentis	0,083	0,3	44,673
ε Bootis	0,038	1,0	4,191	μ Herculis	0,034	2,0	44,789
α <sup>2</sup> Libræ	0,041	1,0	4,184	Moyenne prob.		17,0	+0 44,754
↓ Bootis	0,035	1,0	4,197	13 étoiles			± 0,009
β Libræ	0,068	0,5	4,151	<b>8 juillet à 16<sup>h</sup>,63.</b>			
α Coronæ	0,065	0,5	4,275	α Coronæ	0,136	0,1	+0 43,875
x Libræ	0,042	1,0	4,251	α Serpentis	0,029	2,0	43,767
α Serpentis	0,022	2,0	4,232	ε Serpentis	0,019	2,0	43,733
ε Serpentis	0,048	1,0	4,259	γ Serpentis	0,044	1,0	43,776
γ Serpentis	0,027	2,0	4,211	β <sup>1</sup> Scorpil	0,124	0,1	43,863
Moyenne prob.		12,0	+1 4,212	ν <sup>2</sup> Scorpil	0,086	0,3	43,827
11 étoiles			± 0,011	δ Ophiuchi	0,031	2,0	43,768
<b>5 juillet à 15<sup>h</sup>,69.</b>				1369 Ophiuchi	0,036	1,0	43,774
α Coronæ	0,038	1,0	+1 5,179	x Ophiuchi	0,034	2,0	43,774
x Libræ	0,074	0,4	5,138	ε Herculis	0,115	0,1	43,856
α Serpentis	0,050	0,9	5,161	1382 Herculis	0,021	2,0	43,745
ε Serpentis	0,021	2,0	5,197	α Herculis	0,017	2,0	43,754
γ Serpentis	0,033	2,0	5,189	θ Ophiuchi	0,061	0,6	43,681
β <sup>1</sup> Scorpil	0,049	1,0	5,253	5894 Ophiuchi	0,042	1,0	43,724
Moyenne prob.		7,3	+1 5,192	5919 Ophiuchi	0,112	0,1	43,851
6 étoiles			± 0,013	α Ophiuchi	0,016	2,0	43,738
<b>7 juillet à 17<sup>h</sup>,01.</b>				ο Serpentis	0,204	0,05	43,537
Pendule Tiede.				μ Herculis	0,071	0,4	43,670
γ Serpentis	0,027	2,0	+0 44,757	1437 Serpentis	0,154	0,1	43,587
ζ Herculis	0,079	0,3	44,832	Moyenne prob.		18,85	+0 43,753
1362 Ophiuchi	0,021	2,0	44,738	19 étoiles			± 0,008



. Berne, en 1869.

Correction du chronomètre d'après les ascensions droites définitives  
et en appliquant les poids.

ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.	ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.
± s m s				± s m s			
<b>12 juillet (Suite).</b>				<b>14 juillet (Suite).</b>			
v <sup>2</sup> Scorpii	0,111	0,1	+0 30,564	o Serpentis	0,096	0,2	+0 39,553
δ Ophiuchi	0,027	2,0	30,653	μ Herculis	0,135	0,1	39,513
6 σ Scorpii	0,057	0,7	30,620	Moyenne prob.		13,75	+0 39,637
α Scorpii	0,130	0,1	30,547	16 étoiles			± 0,012
ζ Herculis	0,116	0,1	30,550	<b>15 juillet à 16<sup>h</sup>,68.</b>			
1362 Ophiuchi	0,044	1,0	30,717	α Coronæ	0,070	0,4	+0 43,919
1369 Ophiuchi	0,168	0,08	30,842	x Libræ	0,027	2,0	43,835
x Ophiuchi	0,074	0,4	30,749	α Serpentis	0,029	2,0	43,879
1382 Herculis	0,115	0,1	30,789	ε Serpentis	0,052	0,9	43,804
5787 Ophiuchi	0,047	1,0	30,671	γ Serpentis	0,055	0,8	43,901
α Herculis	0,036	1,0	30,709	β <sup>1</sup> Scorpii	0,021	2,0	43,850
θ Ophiuchi	0,093	0,2	30,767	δ Ophiuchi	0,025	2,0	43,873
5894 Ophiuchi	0,118	0,1	30,563	6 σ Scorpii	0,021	2,0	43,866
5919 Ophiuchi	0,095	0,2	30,583	α Scorpii	0,057	0,7	43,905
α Ophiuchi	0,044	1,0	30,632	ζ Herculis	0,070	0,4	43,921
o Serpentis	0,017	2,0	30,663	ε Herculis	0,007	2,0	43,853
μ Herculis	0,013	2,0	30,687	1382 Herculis	0,057	0,7	43,797
1437 Serpentis	0,039	1,0	30,640	5787 Ophiuchi	0,164	0,08	43,696
6074 Sagittarii	0,024	2,0	30,670	α Herculis	0,065	0,5	43,917
τ Ophiuchi	0,090	0,2	30,586	θ Ophiuchi	0,022	2,0	43,872
Moyenne prob.		23,08	+0 30,670	5894 Ophiuchi	0,046	1,0	43,878
25 étoiles			± 0,007	5919 Ophiuchi	0,093	0,2	43,763
<b>14 juillet à 16<sup>h</sup>,42.</b>				α Ophiuchi	0,068	0,5	43,920
α Coronæ	0,063	0,6	+0 39,614	o Serpentis	0,097	0,2	43,757
α Serpentis	0,119	0,1	39,766	μ Herculis	0,052	0,9	43,905
ε Serpentis	0,049	1,0	39,714	1437 Serpentis	0,166	0,08	43,688
γ Serpentis	0,044	1,0	39,683	6074 Sagittarii	0,113	0,1	43,742
β <sup>1</sup> Scorpii	0,033	2,0	39,674	τ Ophiuchi	0,166	0,08	43,688
v <sup>2</sup> Scorpii	0,033	2,0	39,680	Moyenne prob.		21,54	+0 43,863
δ Ophiuchi	0,077	0,4	39,723	23 étoiles			± 0,008
6 σ Scorpii	0,032	2,0	39,621	<b>16 juillet à 16<sup>h</sup>,63.</b>			
α Scorpii	0,052	0,9	39,694	α Coronæ	0,026	2,0	+0 47,632
ε Herculis	0,077	0,4	39,571	x Libræ	0,052	0,9	47,595
1382 Herculis	0,022	2,0	39,667	α Serpentis	0,044	1,0	47,601
α Herculis	0,213	0,05	39,435	ε Serpentis	0,019	2,0	47,651
θ Ophiuchi	0,058	0,7	39,591	γ Serpentis	0,029	2,0	47,631
5894 Ophiuchi	0,080	0,3	39,578	β <sup>1</sup> Scorpii	0,021	2,0	47,651

Berne, en 1869.

Correction du chronomètre d'après les ascensions droites définitives  
et en appliquant les poids.

ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2 + \epsilon^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.	ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2 + \epsilon^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.
$\pm$ s                      m s				$\pm$ s                      m s			
<b>16 juillet (Suite).</b>				<b>21 juillet à 16<sup>h</sup>,73.</b>			
$\nu^2$ Scorpii	0,075	0,4	+0 47,568	$\gamma$ Serpentis	0,035	2,0	+1 7,825
$\delta$ Ophiuchi	0,042	1,0	47,682	$\beta^1$ Scorpii	0,058	0,7	7,902
6 $\sigma$ Scorpii	0,025	2,0	47,624	$\nu^2$ Scorpii	0,042	1,0	7,899
$\alpha$ Scorpii	0,028	2,0	47,657	$\delta$ Ophiuchi	0,017	2,0	7,854
$\zeta$ Herculis	0,074	0,4	47,561	6 $\sigma$ Scorpii	0,104	0,2	7,951
5787 Ophiuchi	0,146	0,1	47,505	$\alpha$ Scorpii	0,126	0,1	7,972
$\alpha$ Herculis	0,018	2,0	47,657	5537 Herculis	0,060	0,6	7,803
$\theta$ Ophiuchi	0,028	2,0	47,669	$\zeta$ Herculis	0,071	0,4	7,917
5894 Ophiuchi	0,112	0,1	47,538	1362 Ophiuchi	0,036	1,0	7,881
5919 Ophiuchi	0,022	2,0	47,634	1369 Ophiuchi	0,080	0,3	7,770
$\alpha$ Ophiuchi	0,071	0,4	47,713	$\times$ Ophiuchi	0,028	2,0	7,821
$\circ$ Serpentis	0,037	1,0	47,608	$\epsilon$ Herculis	0,008	2,0	7,844
$\mu$ Herculis	0,011	2,0	47,633	$\theta$ Ophiuchi	0,107	0,2	7,955
1437 Serpentis	0,056	0,7	47,590	5894 Ophiuchi	0,072	0,4	7,787
6074 Sagittarii	0,033	2,0	47,666	5919 Ophiuchi	0,068	0,5	7,783
$\tau$ Ophiuchi	0,022	2,0	47,620	$\alpha$ Ophiuchi	0,072	0,4	7,777
Moyenne prob. 22 étoiles		30,0	+0 47,638 $\pm$ 0,006	$\circ$ Serpentis	0,145	0,1	7,704
				$\mu$ Herculis	0,064	0,5	7,784
				$\tau$ Ophiuchi	0,075	0,4	7,774
				Moyenne prob. 19 étoiles		14,8	+1 7,841 $\pm$ 0,011
<b>20 juillet à 16<sup>h</sup>,95.</b>				<b>22 juillet à 16<sup>h</sup>,85:</b>			
$\nu^2$ Scorpii	0,009	2,0	+1 3,801	$\gamma$ Serpentis	0,027	2,0	+1 12,241
$\delta$ Ophiuchi	0,028	2,0	3,781	$\beta^1$ Scorpii	0,072	0,4	12,307
6 $\sigma$ Scorpii	0,052	0,9	3,854	$\nu^2$ Scorpii	0,010	2,0	12,232
$\alpha$ Scorpii	0,055	0,8	3,853	$\delta$ Ophiuchi	0,039	1,0	12,274
5537 Herculis	0,048	1,0	3,831	6 $\sigma$ Scorpii	0,040	1,0	12,275
$\zeta$ Herculis	0,055	0,8	3,857	$\alpha$ Scorpii	0,061	0,6	12,294
1362 Ophiuchi	0,042	1,0	3,844	5537 Herculis	0,106	0,2	12,138
1369 Ophiuchi	0,049	1,0	3,756	$\zeta$ Herculis	0,050	0,9	12,191
$\times$ Ophiuchi	0,031	2,0	3,834	1362 Ophiuchi	0,027	2,0	12,215
$\epsilon$ Herculis	0,040	1,0	3,765	1369 Ophiuchi	0,041	1,0	12,200
5919 Ophiuchi	0,056	0,7	3,752	$\times$ Ophiuchi	0,061	0,6	12,299
$\alpha$ Ophiuchi	0,046	1,0	3,850	$\epsilon$ Herculis	0,080	0,3	12,158
$\circ$ Serpentis	0,142	0,1	3,663	1382 Herculis	0,067	0,5	12,172
$\mu$ Herculis	0,014	2,0	3,817	$\theta$ Ophiuchi	0,027	2,0	12,263
1437 Serpentis	0,025	2,0	3,822	5894 Ophiuchi	0,057	0,7	12,203
6074 Sagittarii	0,063	0,6	3,863	5919 Ophiuchi	0,042	1,0	12,202
$\tau$ Ophiuchi	0,123	0,1	3,682				
Moyenne prob. 17 étoiles		19,0	+1 3,814 $\pm$ 0,009				

Berne, en 1869.

Correction du chronomètre d'après les ascensions droites définitives  
et en appliquant les poids.

ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.	ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.
	$\pm$ s		m s		$\pm$ s		m s
<b>22 juillet (Suite).</b>				<b>26 juillet à 17<sup>h</sup>,00.</b>			
$\alpha$ Ophiuchi	0,093	0,2	+1 12,330	$\zeta$ Herculis	0,114	0,1	+1 28,422
$\circ$ Serpentis	0,013	2,0	12,235	$\times$ Ophiuchi	0,123	0,1	28,186
$\mu$ Herculis	0,091	0,2	12,329	$\alpha$ Herculis	0,012	2,0	28,313
1437 Serpentis	0,133	0,1	12,106	$\alpha$ Ophiuchi	0,040	1,0	28,348
6074 Sagittarii	0,038	1,0	12,268	Moyenne prob.		3,2	+1 28,323
$\tau$ Ophiuchi	0,105	0,2	12,134	4 étoiles			$\pm$ 0,019
Moyenne prob.		19,9	$\pm$ 12,237	<b>27 juillet à 17<sup>h</sup>,99.</b>			
22 étoiles			$\pm$ 0,009	$\delta$ Ophiuchi	0,061	0,6	+1 32,146
<b>23 juillet à 17<sup>h</sup>,76.</b>				$\zeta$ Herculis	0,045	1,0	32,247
$\beta^1$ Scorpii	0,036	1,0	+1 16,602	$\times$ Ophiuchi	0,091	0,2	32,296
$\nu^3$ Scorpii	0,026	2,0	16,547	$\alpha$ Herculis	0,116	0,1	32,320
$\delta$ Ophiuchi	0,022	2,0	16,587	$\theta$ Ophiuchi	0,120	0,1	32,325
$\alpha$ Scorpii	0,067	0,5	16,635	$\mu$ Herculis	0,020	2,0	32,224
$\zeta$ Herculis	0,054	0,8	16,624	1437 Serpentis	0,083	0,3	32,124
$\times$ Ophiuchi	0,114	0,1	16,458	6074 Sagittarii	0,079	0,3	32,281
$\epsilon$ Herculis	0,035	2,0	16,538	$\tau$ Ophiuchi	0,061	0,6	32,146
1382 Herculis	0,110	0,2	16,463	$\beta$ Lyrae	0,046	1,0	32,250
5787 Ophiuchi	0,152	0,1	16,427	$\xi^2$ Sagittarii	0,032	2,0	32,234
$\theta$ Ophiuchi	0,036	1,0	16,606	$\zeta$ Sagittarii	0,066	0,5	32,140
5894 Ophiuchi	0,159	0,09	16,418	$\zeta$ Aquilæ	0,034	2,0	32,172
5919 Ophiuchi	0,063	0,6	16,513	1549 Aquilæ	0,079	0,3	32,127
$\alpha$ Ophiuchi	0,098	0,2	16,475	$\omega$ Aquilæ	0,157	0,09	32,048
$\circ$ Serpentis	0,021	2,0	16,555	$\delta$ Aquilæ	0,020	2,0	32,187
$\mu$ Herculis	0,067	0,5	16,505	Moyenne prob.		13,09	+1 32,203
1437 Serpentis	0,093	0,2	16,663	16 étoiles			$\pm$ 0,012
6074 Sagittarii	0,144	0,1	16,714	<b>28 juillet à 17<sup>h</sup>,92.</b>			
$\tau$ Ophiuchi	0,062	0,6	16,632	$\beta^1$ Scorpii	0,103	0,2	+1 35,833
$\varphi$ Sagittarii	0,060	0,6	16,631	$\delta$ Ophiuchi	0,022	2,0	35,919
6397 Herculis	0,050	0,9	16,523	$\zeta$ Herculis	0,056	0,7	35,988
$\beta$ Lyrae	0,012	2,0	16,576	$\times$ Ophiuchi	0,027	2,0	35,960
$\xi^2$ Sagittarii	0,023	2,0	16,591	$\alpha$ Herculis	0,087	0,3	36,020
$\zeta$ Sagittarii	0,114	0,1	16,685	$\theta$ Ophiuchi	0,034	2,0	35,902
$\zeta$ Aquilæ	0,039	1,0	16,534	$\mu$ Herculis	0,133	0,1	36,067
1549 Aquilæ	0,043	1,0	16,612	1437 Serpentis	0,049	1,0	35,888
$\omega$ Aquilæ	0,184	0,07	16,388	$\tau$ Ophiuchi	0,072	0,4	35,864
$\delta$ Aquilæ	0,033	2,0	16,540	$\varphi$ Sagittarii	0,026	2,0	35,959
Moyenne prob.		23,66	+1 16,568				
27 étoiles			$\pm$ 0,008				

Berne, en 1869.

Correction du chronomètre d'après les ascensions droites définitives  
et en appliquant les poids.

ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2+e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.	ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2+e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.
	$\pm$ s		m s		$\pm$ s		m s
<b>28 juillet (Suite).</b>				<b>1<sup>er</sup> août (Suite).</b>			
3 Lyræ	0,020	2,0	+1 35,918	x Ophiuchi	0,008	2,0	+1 52,499
$\xi^2$ Sagittarii	0,020	2,0	35,949	$\alpha$ Herculis	0,064	0,6	52,567
$\zeta$ Sagittarii	0,054	0,8	35,986	$\theta$ Ophiuchi	0,010	2,0	52,503
$\zeta$ Aquilæ	0,043	1,0	35,976	$\alpha$ Ophiuchi	0,050	0,9	52,455
1549 Aquilæ	0,034	2,0	35,903	$\mu$ Herculis	0,037	1,0	52,467
$\omega$ Aquilæ	0,032	2,0	35,904	Moyenne prob.		9,3	+1 52,494
$\delta$ Aquilæ	0,060	0,6	35,875	8 étoiles			$\pm$ 0,012
Moyenne prob. 17 étoiles		21,1	+1 35,930 $\pm$ 0,009	<b>3 août à 17<sup>h</sup>,40.</b>			
<b>29 juillet à 17<sup>h</sup>,90.</b>				$\beta^1$ Scorpii	0,032	2,0	+2 0,215
$\beta^1$ Scorpii	0,053	0,8	+1 39,846	$\delta$ Ophiuchi	0,050	0,9	0,142
$\delta$ Ophiuchi	0,052	0,8	39,845	$\zeta$ Herculis	0,041	1,0	0,228
$\zeta$ Herculis	0,016	2,0	39,893	x Ophiuchi	0,083	0,3	0,273
x Ophiuchi	0,012	2,0	39,905	$\alpha$ Herculis	0,075	0,4	0,264
$\alpha$ Herculis	0,105	0,2	39,791	$\theta$ Ophiuchi	0,071	0,4	0,120
$\alpha$ Ophiuchi	0,039	1,0	39,857	$\nu$ Ophiuchi	0,040	1,0	0,229
$\mu$ Herculis	0,095	0,2	39,990	$\mu$ Herculis	0,049	1,0	0,239
1437 Serpentis	0,102	0,2	39,996	$\beta$ Lyræ	0,013	2,0	0,196
6074 Sagittarii	0,023	2,0	39,897	$\zeta$ Sagittarii	0,111	0,1	0,080
$\tau$ Ophiuchi	0,058	0,7	39,951	$\zeta$ Aquilæ	0,084	0,3	0,105
$\varphi$ Sagittarii	0,010	2,0	39,890	Moyenne prob. 11 étoiles		9,4	+2 0,204 $\pm$ 0,013
6397 Herculis	0,033	2,0	39,926	<b>4 août à 17<sup>h</sup>,71.</b>			
$\beta$ Lyræ	0,060	0,6	39,954	$\zeta$ Herculis	0,041	1,0	+2 3,803
$\xi^2$ Sagittarii	0,054	0,8	39,947	x Ophiuchi	0,020	2,0	3,858
$\zeta$ Sagittarii	0,058	0,7	39,839	$\alpha$ Herculis	0,017	2,0	3,852
$\zeta$ Aquilæ	0,074	0,4	39,969	$\theta$ Ophiuchi	0,014	2,0	3,830
$\omega$ Aquilæ	0,017	2,0	39,881	$\alpha$ Ophiuchi	0,018	2,0	3,824
$\delta$ Aquilæ	0,155	0,1	39,740	$\mu$ Herculis	0,007	2,0	3,844
Moyenne prob. 18 étoiles		18,5	+1 39,897 $\pm$ 0,009	$\beta$ Lyræ	0,096	0,2	3,934
<b>1<sup>er</sup> août à 16<sup>h</sup>,86.</b>				$\zeta$ Sagittarii	0,087	0,3	3,753
$\beta^1$ Scorpii	0,027	2,0	+1 52,487	$\zeta$ Aquilæ	0,039	1,0	3,877
$\delta$ Ophiuchi	0,064	0,6	52,442	Moyenne prob. 9 étoiles		12,5	+2 3,841 $\pm$ 0,009
$\zeta$ Herculis	0,102	0,2	52,605				

Berne, en 1869.

Correction du chronomètre d'après les ascensions droites définitives  
et en appliquant les poids.

ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.	ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2 + e^2}$	Poids.	Correction du chronomètre.
$\pm$ s                      m s				$\pm$ s                      m s			
<b>7 août à 17<sup>h</sup>,70.</b>				<b>11 août (Suite).</b>			
ζ Herculis	0,031	2,0	+2 14,900	θ Ophiuchi	0,086	0,3	+2 27,457
x Ophiuchi	0,010	2,0	14,881	α Ophiuchi	0,029	2,0	27,399
α Herculis	0,042	1,0	14,914	μ Herculis	0,029	2,0	27,400
θ Ophiuchi	0,011	2,0	14,870	Moyenne prob.		7,1	+2 27,388
α Ophiuchi	0,067	0,5	14,939	6 étoiles			± 0,015
μ Herculis	0,033	2,0	14,906	<b>12 août à 17<sup>h</sup>,35.</b>			
β Lyræ	0,096	0,2	14,778	ζ Herculis	0,016	2,0	+2 30,172
ζ Sagittarii	0,074	0,4	14,800	x Ophiuchi	0,034	2,0	30,207
ζ Aquilæ	0,013	2,0	14,883	α Herculis	0,036	1,0	30,140
Moyenne prob.		12,1	+2 14,888	θ Ophiuchi	0,092	0,2	30,083
9 étoiles			± 0,010	α Ophiuchi	0,014	2,0	30,183
<b>8 août à 17<sup>h</sup>,39.</b>				μ Herculis	0,069	0,5	30,243
δ Ophiuchi	0,018	2,0	+2 18,185	β Lyræ	0,026	2,0	30,197
ζ Herculis	0,151	0,1	18,346	Moyenne prob.		9,7	+2 30,185
x Ophiuchi	0,047	1,0	18,242	7 étoiles			± 0,011
α Herculis	0,019	2,0	18,211	<b>13 août à 17<sup>h</sup>,70.</b>			
θ Ophiuchi	0,012	2,0	18,202	ζ Herculis	0,078	0,3	+2 32,694
α Ophiuchi	0,076	0,4	18,270	x Ophiuchi	0,046	1,0	32,724
μ Herculis	0,027	2,0	18,221	α Herculis	0,123	0,1	32,892
β Lyræ	0,169	0,08	18,026	θ Ophiuchi	0,011	2,0	32,766
ζ Aquilæ	0,115	0,1	18,080	α Ophiuchi	0,034	2,0	32,802
Moyenne prob.		9,68	+2 18,210	μ Herculis	0,116	0,1	32,886
9 étoiles			± 0,012	β Lyræ	0,040	1,0	32,808
<b>11 août à 17<sup>h</sup>,13.</b>				ζ Sagittarii	0,088	0,3	32,683
ζ Herculis	0,070	0,4	+2 27,304	ζ Aquilæ	0,077	0,4	32,693
x Ophiuchi	0,075	0,4	27,297	Moyenne prob.		7,2	+2 32,769
α Herculis	0,022	2,0	27,391	9 étoiles			± 0,016

Berne, en 1869.

## RÉSUMÉ.

DATE.	Nombre d'étoiles.	Σ Poids.	Erreur moyenne.	Heure.	Correction du chronomètre.	Marche dans 24 heures.
29 juin.	4	5,4	0,014	14,86	+0 57,975	+1,234
4 juillet.	11	12,0	0,011	16,20	+1 4,212	+1,001
5 »	6	7,3	0,013	15,69	5,192	
					Pendule Tiede.	
7 »	13	17,0	0,009	17,01	+0 44,754	-1,017
8 »	19	18,85	0,008	16,63	43,753	-1,400
9 »	16	17,4	0,009	16,84	42,341	
					Chronomètre (1).	
10 »	22	20,7	0,008	16,88	+0 21,556	+4,552
11 »	19	18,08	0,009	16,44	26,025	+4,591
12 »	25	23,08	0,007	16,72	30,670	+4,522
14 »	16	13,75	0,012	16,42	39,657	+4,161
15 »	23	21,54	0,008	16,68	43,863	+3,783
16 »	22	30,0	0,006	16,63	47,638	+4,031
20 »	17	19,0	0,009	16,95	+1 3,814	+4,064
21 »	19	14,8	0,011	16,73	7,841	+4,374
22 »	22	19,9	0,009	16,85	12,237	+4,173
23 »	27	23,66	0,008	17,76	16,568	+3,960
26 »	4	3,2	0,019	17,00	28,323	+3,726
27 »	16	13,09	0,012	17,99	32,203	+3,738
28 »	17	21,1	0,009	17,92	35,930	+3,970
29 »	18	18,5	0,009	17,90	39,897	+4,260
1 août.	8	9,3	0,012	16,86	52,494	+3,812
3 »	11	9,4	0,013	17,40	+2 0,204	+3,591
4 »	9	12,5	0,009	17,71	3,841	+3,683
7 »	9	12,1	0,010	17,70	14,838	+3,365
8 »	9	9,68	0,012	17,39	18,210	+3,070
11 »	6	7,1	0,015	17,13	27,383	+2,772
12 »	7	9,7	0,011	17,35	30,185	+2,547
13 »	9	7,2	0,016	17,70	32,769	

<sup>1</sup> Le chronomètre a été avancé d'une minute lorsqu'il a été renvoyé de Neuchâtel.



## Neuchâtel, en 1869.

Correction de la pendule d'après les ascensions droites définitives  
et en appliquant les poids.

ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2+e^2}$	Poids.	Correction de la pendule.	ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2+e^2}$	Poids.	Correction de la pendule.
$\pm$ s                      m s				$\pm$ s                      m s			
<b>9 juillet à 17<sup>h</sup>.</b>				<b>12 juillet à 17<sup>h</sup>.</b>			
ζ Herculis	0,050	0,4	-0 13,966	ζ Herculis	0,040	0,7	-0 18,141
1362 Ophiuchi	0,061	0,3	13,858	1362 Ophiuchi	0,033	1,0	18,075
1369 Ophiuchi	0,054	0,4	13,867	1369 Ophiuchi	0,016	2,0	18,105
x Ophiuchi	0,017	2,0	13,934	x Ophiuchi	0,076	0,2	18,180
ε Herculis	0,025	1,0	13,942	ε Herculis	0,018	2,0	18,121
1382 Herculis	0,039	0,8	13,955	1382 Herculis	0,019	2,0	18,089
α Herculis	0,075	0,2	13,991	5787 Ophiuchi	0,063	0,3	18,064
θ Ophiuchi	0,050	0,4	13,869	α Herculis	0,026	1,0	18,129
5894 Ophiuchi	0,039	0,8	13,922	θ Ophiuchi	0,091	0,1	18,196
5919 Ophiuchi	0,054	0,4	13,867	5894 Ophiuchi	0,060	0,3	18,060
α Ophiuchi	0,013	2,0	13,920	5919 Ophiuchi	0,075	0,2	18,033
ο Serpentis	0,036	0,9	13,882	α Ophiuchi	0,047	0,5	18,150
μ Herculis	0,063	0,3	13,977	ο Serpentis	0,028	1,0	18,130
1437 Serpentis	0,073	0,2	13,844	μ Herculis	0,007	2,0	18,101
τ Ophiuchi	0,031	1,0	13,888	1437 Serpentis	0,024	2,0	18,123
Moyenne prob.		11,1	-0 13,917	6074 Sagittarii	0,039	0,8	18,075
15 étoiles			± 0,009	τ Ophiuchi	0,026	1,0	18,084
				α Lyrae	0,103	0,1	18,004
				Moyenne prob.		17,2	-0 18,106
				18 étoiles			± 0,006
<b>10 juillet à 17<sup>h</sup>.</b>				<b>14 juillet à 17<sup>h</sup>.</b>			
ζ Herculis	0,077	0,2	-0 15,374	1369 Ophiuchi	0,029	1,0	-0 20,990
1362 Ophiuchi	0,021	2,0	15,282	x Ophiuchi	0,023	2,0	20,991
1369 Ophiuchi	0,031	1,0	15,327	ε Herculis	0,016	2,0	21,027
x Ophiuchi	0,029	1,0	15,328	1382 Herculis	0,046	0,5	21,059
ε Herculis	0,023	2,0	15,323	5787 Ophiuchi	0,074	0,2	20,958
1382 Herculis	0,028	1,0	15,327	α Herculis	0,039	0,8	20,977
5787 Ophiuchi	0,047	0,5	15,295	θ Ophiuchi	0,037	0,9	20,979
α Herculis	0,045	0,6	15,345	5894 Ophiuchi	0,044	0,6	20,995
θ Ophiuchi	0,051	0,4	15,253	5919 Ophiuchi	0,038	0,8	21,046
5894 Ophiuchi	0,055	0,4	15,264	α Ophiuchi	0,021	2,0	21,032
5919 Ophiuchi	0,031	1,0	15,280	μ Herculis	0,060	0,3	21,075
α Ophiuchi	0,019	2,0	15,318	6074 Sagittarii	0,024	2,0	21,010
ο Serpentis	0,040	0,7	15,266	τ Ophiuchi	0,016	2,0	21,011
μ Herculis	0,023	2,0	15,325	Moyenne prob.		15,1	-0 21,011
1437 Serpentis	0,017	2,0	15,309	13 étoiles			± 0,007
6074 Sagittarii	0,116	0,09	15,191				
τ Ophiuchi	0,015	2,0	15,307				
Moyenne prob.		18,89	-0 15,309				
17 étoiles			± 0,006				

## Neuchâtel, en 1869.

Correction de la pendule d'après les ascensions droites définitives  
et en appliquant les poids.

ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2 + \epsilon^2}$	Poids.	Correction de la pendule.	ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2 + \epsilon^2}$	Poids.	Correction de la pendule.
	$\pm$ s		m s		$\pm$ s		m s
<b>15 juillet à 17<sup>h</sup>.</b>				<b>21 juillet à 17<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.</b>			
$\epsilon$ Herculis	0,016	2,0	-0 22,297	$\theta$ Ophiuchi	0,031	1,0	-0 26,913
1382 Herculis	0,056	0,3	22,256	5894 Ophiuchi	0,078	0,2	26,816
5787 Ophiuchi	0,089	0,1	22,235	5919 Ophiuchi	0,040	0,7	26,850
$\alpha$ Herculis	0,048	0,5	22,265	$\alpha$ Ophiuchi	0,030	1,0	26,911
$\theta$ Ophiuchi	0,028	1,0	22,285	$\circ$ Serpentis	0,039	0,8	26,846
5894 Ophiuchi	0,040	0,7	22,321	$\mu$ Herculis	0,017	2,0	26,898
5919 Ophiuchi	0,045	0,6	22,350	1437 Serpentis	0,020	2,0	26,892
$\alpha$ Ophiuchi	0,042	0,7	22,351	$\tau$ Ophiuchi	0,017	2,0	26,873
Serpentis	0,013	2,0	22,311	Moyenne prob.		9,7	-0 26,885
$\mu$ Herculis	0,008	2,0	22,303	8 étoiles			$\pm$ 0,009
1437 Serpentis	0,019	2,0	22,318	<b>22 juillet à 17<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.</b>			
6074 Sagittarii	0,073	0,2	22,379	$\theta$ Ophiuchi	0,087	0,1	-0 28,387
$\tau$ Ophiuchi	0,030	1,0	22,336	5894 Ophiuchi	0,049	0,5	28,330
Moyenne prob.		13,1	-0 22,311	5919 Ophiuchi	0,035	1,0	28,328
13 étoiles			$\pm$ 0,007	$\alpha$ Ophiuchi	0,064	0,2	28,364
<b>16 juillet à 17<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.</b>				$\circ$ Serpentis	0,036	0,9	28,267
5787 Ophiuchi	0,102	0,1	-0 23,907	$\mu$ Herculis	0,006	2,0	28,300
$\alpha$ Herculis	0,017	2,0	23,828	1437 Serpentis	0,049	0,5	28,255
$\theta$ Ophiuchi	0,016	2,0	23,827	6074 Sagittarii	0,087	0,1	28,217
5894 Ophiuchi	0,068	0,2	23,759	$\tau$ Ophiuchi	0,038	0,8	28,266
5919 Ophiuchi	0,027	1,0	23,830	Moyenne prob.		6,1	-0 28,296
$\alpha$ Ophiuchi	0,012	2,0	23,813	9 étoiles			$\pm$ 0,011
$\circ$ Serpentis	0,019	2,0	23,801	<b>27 juillet à 18<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>.</b>			
$\mu$ Herculis	0,058	0,3	23,756	$\mu$ Herculis	0,007	2,0	-0 35,306
1437 Serpentis	0,029	1,0	23,792	1437 Serpentis	0,043	0,6	35,265
6074 Sagittarii	0,046	0,5	23,775	6074 Sagittarii	0,044	0,6	35,267
$\tau$ Ophiuchi	0,058	0,3	23,758	$\tau$ Ophiuchi	0,017	2,0	35,313
Moyenne prob.		11,4	-0 23,811	$\alpha$ Lyræ	0,039	0,8	35,339
11 étoiles			$\pm$ 0,007	6397 Herculis	0,012	2,0	35,305
<b>20 juillet à 17<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>.</b>				$\beta$ Lyræ	0,011	2,0	35,307
5919 Ophiuchi	0,079	0,1	-0 25,388	$\xi^2$ Sagittarii	0,064	0,3	35,367
$\alpha$ Ophiuchi	0,015	2,0	25,455	$\zeta$ Sagittarii	0,023	2,0	35,284
$\circ$ Serpentis	0,095	0,1	25,558	$\zeta$ Aquilæ	0,067	0,2	35,371
$\mu$ Herculis	0,023	2,0	25,442	1549 Aquilæ	0,038	0,8	35,268
1437 Serpentis	0,017	2,0	25,466	$\omega$ Aquilæ	0,010	2,0	35,300
6074 Sagittarii	0,023	2,0	25,468	$\delta$ Aquilæ	0,012	2,0	35,312
$\tau$ Ophiuchi	0,027	1,0	25,486	Moyenne prob.		17,3	-0 35,303
Moyenne prob.		9,2	-0 25,461	13 étoiles			$\pm$ 0,006
7 étoiles			$\pm$ 0,007				

## Neuchâtel, en 1869.

Correction de la pendule d'après les ascensions droites définitives  
et en appliquant les poids.

ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2 + \epsilon^2}$	Poids.	Correction de la pendule.	ÉTOILE.	$\sqrt{\delta^2 + \epsilon^2}$	Poids.	Correction de la pendule.
	$\pm$ s		m s		$\pm$ s		m s
<b>28 juillet à 19<sup>h</sup>.</b>				<b>29 juillet (Suite).</b>			
$\varphi$ Sagittarii	0,024	2,0	-0 36,768	6397 Herculis	0,012	2,0	-0 36,176
6397 Herculis	0,026	1,0	36,722	$\beta$ Lyræ	0,028	1,0	36,152
$\beta$ Lyræ	0,020	2,0	36,729	$\xi^2$ Sagittarii	0,170	0,04	36,348
$\xi^2$ Sagittarii	0,040	0,7	36,784	$\zeta$ Aquilæ	0,021	2,0	36,159
$\zeta$ Sagittarii	0,034	1,0	36,777	1549 Aquilæ	0,033	1,0	36,148
$\zeta$ Aquilæ	0,009	2,0	36,749	$\omega$ Aquilæ	0,019	2,0	36,161
1549 Aquilæ	0,048	0,5	36,700	$\delta$ Aquilæ	0,016	2,0	36,192
$\omega$ Aquilæ	0,036	0,9	36,711	$\alpha$ Vulpeculæ	0,021	2,0	36,160
$\delta$ Aquilæ	0,030	1,0	36,776	$h^2$ Sagittarii	0,056	0,3	36,231
Moyenne prob.		11,1	-0 36,748	44 Aquilæ	0,046	0,5	36,134
9 étoiles			$\pm$ 0,009	47 Aquilæ	0,050	0,4	36,130
<b>29 juillet à 19<sup>h</sup>.</b>				$\gamma$ Aquilæ	0,025	1,0	36,200
$\mu$ Herculis	0,014	2,0	-0 36,186	$\alpha$ Aquilæ	0,019	2,0	36,189
$\alpha$ Lyræ	0,101	0,1	36,276	$\beta$ Aquilæ	0,040	2,0	36,170
$\varphi$ Sagittarii	0,019	2,0	36,195	Moyenne prob.		22,34	-0 36,175
				17 étoiles			$\pm$ 0,005

## RÉSUMÉ.

DATE.	Nombre d'étoiles.	Σ Poids.	Erreur moy. de la Correction.	Heure de la pendule.		Correction de la pendule.	Marche en 24 heures.
				± s	h m		
9 juillet	15	11,1	0,009	17		-0 13,917	
10 »	17	18,89	0,006	17		15,309	-1,392
12 »	18	17,2	0,006	17		18,106	-1,399
14 »	13	15,1	0,007	17		21,011	-1,453
15 »	13	13,1	0,007	17		22,311	-1,300
16 »	11	11,4	0,007	17 30		23,811	-1,469
20 <sup>1</sup> »	7	9,2	0,007	17 30		25,461	
21 »	8	9,7	0,009	17 30		26,885	-1,424
22 »	9	6,1	0,011	17 30		28,296	-1,411
27 »	13	17,3	0,006	18 40		35,303	-1,388
28 »	9	11,1	0,009	19		36,748	-1,425
29 <sup>2</sup> »	17	22,34	0,005	19		36,175	

<sup>1</sup> Le 19, à 15<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> le mouvement électrique n'a pas décroché et a arrêté l'aiguille de 4<sup>s</sup>. En tenant compte de ces 4<sup>s</sup> la marche diurne du 16 au 20 serait -1<sup>s</sup>,412.

<sup>2</sup> Le 29, le même accident a arrêté l'aiguille de 2<sup>s</sup> avant le commencement des observations. En tenant compte de ces 2<sup>s</sup>, on trouve la marche diurne du 28 au 29 = -1<sup>s</sup>,427.

## CHAPITRE IV

### Détermination de la différence de longitude par l'enregistrement simultané des passages d'étoiles.

Les résultats de l'enregistrement simultané des passages d'étoiles sur les deux chronographes sont donnés sous la même forme que dans les déterminations antérieures, en sorte qu'il est inutile de répéter les explications que l'on trouve à la page 51. Il suffira d'ajouter que, dans les observations faites entre Berné et Neuchâtel, l'unité de poids correspond à une valeur de  $E = \sqrt{\varepsilon^2 + \varepsilon'^2} = \pm 0^s,0597$ ; les poids attribués à la valeur de la longitude donnée par chaque étoile ont été calculés de la même manière que précédemment, suivant que

$$E^2 \text{ est } < \frac{\varepsilon^2 + \varepsilon'^2}{2}, < \varepsilon^2 + \varepsilon'^2, \text{ ou } > \varepsilon^2 + \varepsilon'^2.$$



**Différence de longitude entre les observatoires de Berne et de Neuchâtel**  
par l'enregistrement simultané des observations d'étoiles.

ÉTOILE	CHRONOGRAPHIE DE BERNE						CHRONOGRAPHIE DE NEUCHÂTEL						E	T	L-T 1 <sup>m</sup>	Poids	L 1 <sup>m</sup>						
	Passage à Neuchâtel.			Passage à Berne.			Passage corrigé méridien de Neuchâtel.			Passage corrigé méridien de Neuchâtel.													
	h	m	s	h	m	s	Σ correct. instrument.	Seconde corrigée.	h	m	s	Σ correct. instrument.						Seconde corrigée.	h	m	s		
<b>12 juillet.</b>																							
ζ Herculis	16	35	52,107	16	37	48,219	-0,258	47,961	55,854	16	34	45,521	-0,616	144,905	16	36	40,754	55,849	-0,005	0,123	0,255,852		
1362 Ophiuchi	42	6,639	44	3,029	-0,453	2,576	55,937	40	60,085	-0,604	59,481	42	55,405	55,924	-0,013	0,055	1,055,930						
1369 Ophiuchi	47	6,795	49	3,325	-0,435	2,890	56,095	45	60,247	-0,595	59,652	47	55,740	56,088	-0,007	0,168	0,156,091						
x Ophiuchi	50	59,179	52	55,624	-0,370	55,254	56,075	49	52,638	-0,582	52,056	51	48,123	56,067	-0,008	0,107	0,356,071						
1382 Herculis	58	49,308	17	0	45,685	-0,355	45,330	56,022	57	42,798	-0,583	42,215	59	38,232	56,017	-0,005	0,116	0,256,019					
5787 Ophiuchi	17	3	0,728	4	56,970	-0,368	56,602	55,874	17	1	54,255	-0,582	53,673	17	3	49,524	55,851	-0,023	0,079	0,555,863			
α' Herculis	8	11,610	10	7,938	-0,348	7,590	55,980	7	5,160	-0,584	4,576	9	0,532	55,956	-0,024	0,044	1,055,968						
θ Ophiuchi	13	29,410	15	26,928	-0,517	25,511	56,101	12	23,048	-0,654	22,394	14	18,482	56,088	-0,013	0,129	0,256,094						
5894 Ophiuchi	19	30,954	21	27,092	-0,378	26,714	55,760	18	24,549	-0,581	23,968	20	19,710	55,742	-0,018	0,134	0,255,751						
5919 Ophiuchi	24	18,614	26	14,756	-0,398	14,358	55,744	23	12,242	-0,584	11,658	25	7,381	55,723	-0,021	0,121	0,255,734						
α Ophiuchi	28	22,443	30	18,693	-0,356	18,339	55,896	27	16,080	-0,582	15,498	29	11,392	55,894	-0,002	0,064	0,855,895						
ο Serpentis	33	34,565	35	30,939	-0,463	30,476	55,911	32	28,261	-0,611	27,650	34	23,548	55,898	-0,013	0,033	2,055,904						
μ Herculis	40	51,048	42	47,235	-0,282	46,953	55,905	39	44,770	-0,604	44,166	41	40,055	55,889	-0,016	0,015	2,055,897						
1437 Serpentis	45	18,281	47	14,620	-0,454	14,166	55,885	44	12,037	-0,605	11,432	46	7,284	55,852	-0,033	0,046	1,055,869						
6074 Sagittarii	50	12,212	52	8,610	-0,542	8,068	55,856	49	6,046	-0,682	5,364	51	1,221	55,857	-0,001	0,045	1,055,857						
τ Ophiuchi	55	28,308	57	24,535	-0,444	24,091	55,783	54	22,090	-0,600	21,490	56	17,261	55,771	-0,012	0,094	0,455,777						
16 étoiles																Moyenne probable			11,155,901				
																Moyenne probable			±0,017				
<b>14 juillet.</b>																							
ε Herculis	16	54	38,853	16	56	35,043	-0,431	34,612	55,759	16	53	44,317	-0,543	43,774	16	55	39,533	55,759	0,000	0,079	0,555,759		
1382 Herculis	58	40,371	17	0	36,754	-0,497	36,257	55,886	57	45,830	-0,519	45,311	59	41,193	55,882	-0,004	0,051	1,055,884					
α Herculis	17	8	2,828	9	58,886	-0,491	58,395	55,567	17	7	8,325	-0,520	7,805	17	9	3,371	55,566	-0,001	0,217	0,075,567			
θ Ophiuchi	13	20,538	15	16,890	-0,641	16,249	55,711	12	26,145	-0,605	25,540	14	21,261	55,721	-0,010	0,069	0,755,716						
5894 Ophiuchi	19	21,888	21	18,130	-0,514	17,616	55,728	18	27,435	-0,520	26,915	20	22,639	55,724	-0,004	0,091	0,455,726						
μ Herculis	40	42,168	42	38,344	-0,444	37,900	55,732	39	47,815	-0,534	47,281	41	43,020	55,739	-0,007	0,148	0,155,735						
6 étoiles																Moyenne probable			2,775,783				
																Moyenne probable			±0,0024				

15 juillet.

16	54	34,610	16	56	31,034	-0,490	30,544	55,934	16	53	45,517	-0,655	44,862	16	55	40,793	55,931	-0,003	0,017	2,0	55,933	
1382	Herculis	58	36,288	17	0	32,657	-0,542	32,115	55,827	57	47,201	-0,641	46,560	59	42,385	55,825	+0,002	0,080	0,5	55,826		
5787	Ophiuchi	17	2	47,692	4	43,939	-0,550	43,389	55,697	17	1	58,620	-0,643	57,977	17	3	53,681	55,704	-0,007	0,187	0,1	55,701
α	Herculis	7	58,393	9	54,891	-0,537	54,354	55,961	7	7	9,343	-0,641	8,702	9	4,654	55,952	+0,009	0,080	0,5	55,956		
0	Ophiuchi	13	16,304	15	12,904	-0,660	12,244	55,940	12	27,378	-0,746	26,632	14	22,565	55,933	+0,007	0,035	2,0	55,936			
5894	Ophiuchi	19	17,640	21	14,173	-0,556	13,617	55,977	18	28,630	-0,645	27,985	20	23,962	55,977	+0,000	0,061	0,9	55,977			
5919	Ophiuchi	24	5,437	26	1,895	-0,568	1,327	55,890	23	16,453	-0,651	15,802	25	11,692	55,890	+0,000	0,103	0,3	55,890			
α	Ophiuchi	28	9,153	30	5,752	-0,543	5,209	56,056	27	20,167	-0,641	19,526	29	15,584	56,058	-0,002	0,080	0,5	56,057			
0	Serpentis	33	21,482	35	17,942	-0,616	17,326	55,844	32	32,574	-0,691	31,883	34	27,727	55,844	+0,000	0,098	0,3	55,844			
μ	Herculis	40	37,829	42	34,320	-0,501	33,819	55,990	39	48,903	-0,648	48,255	41	44,245	55,990	+0,000	0,053	1,0	55,990			
1437	Serpentis	45	5,254	47	1,647	-0,609	1,038	55,784	44	16,376	-0,685	15,691	46	11,479	55,788	-0,004	0,167	0,1	55,786			
6074	Sagittarii	49	59,164	51	55,751	-0,682	55,069	55,905	49	10,411	-0,780	9,631	51	5,528	55,897	+0,008	0,135	0,1	55,901			
τ	Ophiuchi	55	15,232	57	11,644	-0,601	11,043	55,811	54	26,385	-0,677	25,708	56	21,515	55,807	+0,004	0,168	0,1	55,809			
Moyenne probable																						
																			8,4	±0,015	±0,017	±0,0013

16 juillet.

17	2	43,874	17	4	40,341	-0,549	39,792	55,918	17	1	59,978	-0,562	59,416	17	3	55,318	55,902	-0,016	0,178	0,1	55,910	
5787	Ophiuchi	7	54,642	9	51,177	-0,536	50,641	55,999	7	10,747	-0,553	10,192	9	6,182	55,990	+0,009	0,025	2,0	55,994			
α	Herculis	13	12,502	15	9,160	-0,659	8,501	55,999	12	28,790	-0,703	28,087	14	24,075	55,988	-0,011	0,032	2,0	55,993			
0	Ophiuchi	19	13,973	21	10,321	-0,554	9,767	55,794	18	30,151	-0,567	29,584	20	25,368	55,784	+0,010	0,132	0,2	55,789			
5894	Ophiuchi	24	1,549	25	58,106	-0,567	57,539	55,990	23	17,757	-0,578	17,179	25	13,140	55,961	+0,029	0,103	0,3	55,975			
α	Ophiuchi	28	5,352	30	1,927	-0,541	1,386	56,034	27	21,557	-0,557	21,010	29	17,014	56,114	+0,020	0,072	0,6	56,024			
0	Serpentis	33	17,625	35	14,153	-0,615	13,538	55,913	32	33,924	-0,636	33,288	34	29,187	55,899	-0,014	0,042	2,0	55,906			
μ	Herculis	40	34,093	42	30,473	-0,498	29,975	55,882	39	50,331	-0,547	49,784	41	45,665	55,881	-0,001	0,059	1,0	55,882			
1437	Serpentis	45	1,349	46	57,828	-0,608	57,220	55,871	44	17,696	-0,625	17,071	46	12,925	55,854	-0,017	0,063	0,9	55,863			
6074	Sagittarii	49	55,230	51	51,852	-0,681	51,171	55,932	49	11,717	-0,744	10,973	51	6,896	55,923	+0,009	0,056	1,0	55,928			
τ	Ophiuchi	55	11,299	57	7,770	-0,600	7,170	55,871	54	27,671	-0,614	27,057	56	22,910	55,853	+0,018	0,062	0,9	55,862			
Moyenne probable																						
																			11,0	±0,014	±0,021	±0,0021

20 juillet.

17	23	45,472	17	25	41,441	-0,181	41,260	55,788	17	23	19,399	-0,497	18,902	17	25	14,683	55,781	-0,007	0,129	0,2	55,785	
5919	Ophiuchi	27	49,248	29	45,341	-0,139	45,202	55,954	27	23,172	-0,462	22,710	29	18,639	55,929	+0,025	0,049	1,0	55,941			
α	Ophiuchi	33	1,609	34	57,725	-0,255	57,470	55,861	32	35,650	-0,569	35,081	34	30,935	55,854	-0,007	0,170	0,1	55,858			
0	Serpentis	40	17,934	42	13,905	-0,068	13,837	55,903	39	51,868	-0,433	51,445	41	47,327	55,882	+0,021	0,027	2,0	55,893			
μ	Herculis	44	45,152	46	41,330	-0,244	41,086	55,934	44	19,243	-0,538	18,685	46	14,594	55,909	+0,025	0,030	2,0	55,921			
1437	Serpentis	49	39,087	51	35,406	-0,354	35,052	55,965	49	13,326	-0,632	12,634	51	8,584	55,950	-0,015	0,068	0,7	55,957			
6074	Sagittarii	54	55,275	56	51,312	-0,233	51,079	55,804	54	29,386	-0,544	28,842	56	24,635	55,793	+0,011	0,126	0,2	55,799			
τ	Ophiuchi	Moyenne probable																				
																			6,2	±0,0159	±0,0030	±0,016

**Différence de longitude entre les observatoires de Berne et de Neuchâtel**  
par l'enregistrement simultané des observations d'étoiles.

ÉTOILE.	CHRONOGRAPHIE DE BERNE								CHRONOGRAPHIE DE NEUCHÂTEL								E	T	L
	Passage à Neuchâtel.				Passage à Berne.				Passage corrigé méridien de Neuchâtel.				L-T	2 T	L				
	Moyenne des fils.		Σ correct. instrument. corrigée.		Moyenne des fils.		Σ correct. instrument. corrigée.		Moyenne des fils.		Σ correct. instrument. corrigée.								
h	m	s	s	h	m	s	s	h	m	s	s	h	m	s	s	±s	±s	1 <sup>m</sup>	
<b>21 juillet.</b>																			
θ Ophiuchi	17 12 52,203	17 14 48,675	-0,456	48,219	56,016	17 12 31,691	-0,567	31,124	17 14 27,141	56,017	-0,001	0,112	0,2 56,016						
5894 Ophiuchi	18 53,711	20 49,694	-0,245	49,449	55,738	18 33,081	-0,405	32,676	20 28,402	55,726	+0,012	0,106	0,3 55,732						
5919 Ophiuchi	23 41,396	25 37,436	-0,274	37,162	55,766	23 20,805	-0,421	20,384	25 16,140	55,756	+0,010	0,079	0,5 55,761						
α Ophiuchi	27 45,273	29 41,318	-0,216	41,102	55,829	27 24,660	-0,389	24,271	29 20,090	55,819	+0,010	0,078	0,5 55,824						
ο Serpentis	32 57,522	34 53,571	-0,370	53,201	55,679	32 37,035	-0,491	36,544	34 32,220	55,676	+0,013	0,150	0,1 55,678						
μ Herculis	40 13,916	42 9,840	-0,119	9,721	55,805	39 53,333	-0,353	52,980	41 48,776	55,796	+0,009	0,066	0,8 55,800						
τ Ophiuchi	54 51,138	56 47,239	-0,342	46,897	55,759	54 30,723	-0,468	30,260	56 26,020	55,760	+0,001	0,077	0,5 55,760						
7 étoiles														Moyenne probable					±0,0021 ±0,0021
<b>22 juillet.</b>																			
θ Ophiuchi	17 12 47,909	17 14 44,431	-0,405	44,026	56,117	17 12 33,163	-0,662	32,501	17 14 28,610	56,109	-0,008	0,091	0,4 56,113						
5894 Ophiuchi	18 49,310	20 45,510	-0,215	45,295	55,985	18 34,394	-0,468	33,926	20 29,910	55,984	+0,001	0,071	0,7 55,984						
5919 Ophiuchi	23 36,992	25 33,223	-0,240	32,933	55,991	23 22,129	-0,489	21,640	25 17,613	55,973	+0,018	0,055	1,0 55,982						
α Ophiuchi	27 40,732	29 37,078	-0,189	36,839	56,157	27 25,841	-0,447	25,394	29 21,537	56,143	+0,014	0,113	0,2 56,150						
ο Serpentis	32 53,005	34 49,298	-0,327	48,971	55,966	32 38,259	-0,574	37,085	34 33,637	55,932	+0,014	0,039	2,0 55,959						
μ Herculis	40 9,380	42 5,578	-0,104	5,474	56,094	39 54,483	-0,395	54,088	41 50,171	56,033	+0,011	0,091	0,4 56,088						
1437 Serpentis	44 36,840	46 32,977	-0,316	32,661	55,821	44 22,123	-0,561	21,562	46 17,378	55,816	+0,005	0,142	0,1 55,819						
6074 Sagittarii	49 30,647	51 27,035	-0,444	26,591	55,944	49 16,109	-0,712	15,397	51 11,329	55,932	+0,012	0,095	0,3 55,938						
τ Ophiuchi	54 46,793	56 42,953	-0,301	42,652	55,859	54 32,110	-0,545	31,565	56 27,411	55,846	+0,013	0,112	0,2 55,853						
9 étoiles														Moyenne probable					±0,0107 ±0,0017
<b>27 juillet.</b>																			
μ Herculis	17 39 49,642	17 41 45,757	-0,190	45,567	55,925	17 40 1,383	-0,227	1,156	17 41 57,066	55,910	+0,015	0,021	2,0 55,917						
1437 Serpentis	44 17,001	46 13,234	-0,439	12,795	55,794	44 28,882	-0,363	28,519	46 24,299	55,780	+0,014	0,093	0,4 55,787						
6074 Sagittarii	49 10,813	51 7,355	-0,587	6,768	55,950	49 22,328	-0,467	22,361	51 18,291	55,930	+0,020	0,091	0,4 55,940						
τ Ophiuchi	54 26,970	56 23,247	-0,421	22,826	55,856	54 38,868	-0,351	38,517	56 34,373	55,856	0,000	0,063	0,8 55,856						
β Lyrae	18 43 44,463	18 45 40,560	-0,150	40,410	55,947	18 43 56,418	-0,208	56,210	18 45 52,137	55,927	+0,020	0,048	1,0 55,937						
ζ Sagittarii	48 24,857	50 21,371	-0,513	20,858	56,001	48 37,022	-0,414	36,608	50 32,598	55,990	+0,011	0,072	0,6 55,995						
ζ Sagittarii	52 46,752	54 43,154	-0,585	42,569	55,847	52 58,988	-0,466	58,522	54 54,331	55,809	+0,004	0,076	0,7 55,813						
ζ Aquilæ	57 53,201	59 49,417	-0,285	49,132	55,931	58 5,269	-0,272	4,997	59 0,914	55,917	+0,015	0,076	0,6 55,924						
1549 Aquilæ	19 4 4,311	19 6 0,515	-0,411	0,104	55,793	19 4 16,469	-0,351	16,118	6 11,902	55,784	+0,009	0,088	0,4 55,789						
ω Aquilæ	10 10,037	12 6,069	-0,299	5,770	55,733	10 22,146	-0,280	21,866	12 17,600	55,734	+0,001	0,158	0,1 55,734						
δ Aquilæ	17 23,418	19 19,653	-0,351	19,302	55,884	17 35,583	-0,309	35,274	19 31,158	55,884	0,000	0,023	2,0 55,884						
11 étoiles														Moyenne probable					±0,0100 ±0,0023



28 juillet.

♂ Sagittarii	18 35 54,683	18 37 51,163	-0,529	50,634	55,951	18 36 12,022	-0,468	11,554	18 38 7,499	55,945	-0,006	0,036	2,0 55,948
♂ Lyrae	43 40,775	45 36,787	-0,153	36,634	55,859	43 57,928	-0,251	57,677	45 53,535	55,858	-0,001	0,028	2,0 55,859
♂ Sagittarii	48 21,130	50 17,561	-0,486	17,075	55,945	48 38,493	-0,437	38,086	50 33,995	55,939	-0,006	0,045	1,0 55,942
♂ Sagittarii	52 42,892	54 39,414	-0,553	38,861	55,969	52 60,319	-0,486	59,833	54 55,804	55,971	-0,002	0,063	0,8 55,970
♂ Aquilæ	57 49,382	59 45,587	-0,276	45,311	55,929	58 6,657	-0,307	6,350	0 2,272	55,922	-0,007	0,044	1,0 55,925
1549 Aquilæ	19 4 0,522	19 5 56,732	-0,402	56,330	55,868	19 4 17,892	-0,380	17,512	6 13,316	55,804	-0,004	0,059	1,0 55,806
♂ Aquilæ	10 6,166	12 2,278	-0,289	1,989	55,823	10 23,500	-0,314	23,186	12 18,993	55,807	-0,016	0,048	1,0 55,815
♂ Aquilæ	17 19,717	19 15,903	-0,336	15,567	55,850	17 37,103	-0,341	36,762	19 32,606	55,844	-0,006	0,067	0,8 55,847
8 étoiles	Moyenne probable												9,6 55,891
													±0,0019

29 juillet.

♂ Hercules	17 39 44,846	17 41 38,033	-0,169	37,864	56,018	17 39 2,138	-0,243	1,895	17 41 57,906	56,011	-0,007	0,096	0,3 56,014
♀ Sagittarii	18 35 50,743	18 37 47,213	-0,542	46,671	55,928	18 36 11,446	-0,434	11,012	18 38 6,924	55,912	-0,016	0,021	2,0 55,920
6397 Hercules	39 36,288	41 32,469	-0,237	32,232	55,944	39 56,837	-0,269	56,568	41 52,499	55,931	-0,013	0,035	2,0 55,938
♂ Lyrae	43 36,725	45 32,790	-0,128	32,662	55,937	43 57,262	-0,228	57,034	45 52,954	55,920	-0,017	0,066	0,8 55,929
♂ Sagittarii	48 17,123	50 13,746	-0,495	13,251	56,128	48 37,837	-0,404	37,433	50 33,559	56,126	-0,002	0,179	0,1 56,127
♂ Aquilæ	57 45,377	59 41,600	-0,265	41,335	55,958	58 6,013	-0,280	5,733	0 1,682	55,949	-0,009	0,077	0,6 55,954
♂ Aquilæ	19 10 2,176	19 11 58,335	-0,279	58,056	55,880	19 10 22,871	-0,287	22,584	12 18,444	55,860	-0,020	0,025	2,0 55,870
♂ Aquilæ	17 15,841	19 11,925	-0,332	11,593	55,752	17 36,589	-0,312	36,277	19 32,025	55,748	-0,004	0,156	0,1 55,750
8 étoiles	Moyenne probable												7,9 55,919
													±0,0023

La moyenne arithmétique des valeurs trouvées pour les 12 jours d'observation donne  $L=1^m55^s,898$ , avec une erreur moyenne de  $\pm 0^s,018$  déduite de l'accord des jours entre eux. Si l'on calculait la valeur probable de la différence de longitude donnée par les 125 étoiles, dont l'enregistrement simultané du passage a été effectué, en les réunissant en une seule moyenne sans distinction de jour, mais en ayant égard au poids de chaque étoile, on trouverait  $L=1^m55^s,911$ , avec une erreur moyenne de  $\pm 0^s,007$ . La somme des poids pour les 125 étoiles est 96,77 et l'écart moyen d'une étoile avec la moyenne, calculé par la somme des carrés en ayant égard aux poids, est de  $\pm 0^s,067$ . Comme l'unité de poids correspond à une erreur de  $\pm 0^s,0597$ , on voit que les étoiles s'accordent, à peu de chose près, dans les limites des erreurs accidentelles commises dans l'observation.

Si l'on réunit, de même, les valeurs de  $2 T$  données par les 125 étoiles enregistrées simultanément, en prenant sans distinction de jour la moyenne arithmétique des 125 valeurs, on trouve  $2 T=+0^s,0098$ , avec une erreur moyenne de  $\pm 0^s,0007$ , l'écart moyen d'une étoile avec la moyenne étant d'après la somme des carrés de  $\pm 0^s,0081$ .

Si l'on groupe par jours les valeurs de  $2 T$ , on trouve pour la moyenne arithmétique des 12 jours,  $2 T=+0^s,0092$ , avec une erreur moyenne de  $\pm 0^s,0015$  déduite de l'accord des jours entre eux. L'erreur moyenne de la valeur fournie par un jour est de  $\pm 0^s,0021$ , si on la déduit de l'accord entre elles des étoiles observées le même soir, tandis que l'écart moyen d'un jour avec la moyenne est de  $\pm 0^s,00525$ . Comme le temps de transmission varie d'un jour à l'autre dans des limites notablement plus étendues que ne le comporte l'écart entre les valeurs obtenues le même soir, il est préférable d'adopter le groupement par jours dans la détermination de la valeur moyenne de  $2 T$ , et d'évaluer l'exactitude du résultat par l'accord des jours entre eux.

## CHAPITRE V

**Comparaison du chronomètre avec la pendule de Neuchâtel, et détermination de la longitude par la comparaison de l'heure.**

Les tableaux qui contiennent la comparaison de la pendule de Neuchâtel avec le chronomètre électrique (le 7, 8 et 9 juillet avec la pendule Tiede de l'observatoire de Berne), sont dressés sous la même forme que ceux qui se rapportent à l'expédition de l'année précédente, en sorte que nous pouvons nous référer aux explications données page 59 et suivantes, l'observatoire de Berne étant substitué à la station du Weissenstein. La seule différence consiste en ce que l'instant moyen des comparaisons de chaque soir est donné en fraction décimale d'heure, en temps du chronomètre; par conséquent, la différence  $t$  entre l'instant de chaque série et l'instant moyen est donnée également en fraction d'heure, au lieu de l'être en minutes, et la quantité  $m$ , placée entre les comparaisons de deux jours consécutifs, représente la marche relative, dans une heure, du chronomètre et de la pendule de Neuchâtel, déduite des comparaisons du jour précédent et du jour suivant. Dans les tableaux pages 61 et suivantes,  $m$  représentait la marche relative du chronomètre et de la pendule dans l'intervalle d'une minute. On a suivi aussi le même système pour calculer l'erreur moyenne, que l'on peut attribuer, d'après l'accord des séries entre elles, aux valeurs de 2 T et à celles de B—N, obtenues pour chaque soir.

**Comparaison du chronomètre électrique à Berne et de la pendule de Neuchâtel par les signaux de secondes.**

DATE 1889	Instant moyen. Chronom.	Signaux partant de	t	Nombre de signaux.	Erreur moyenne		B-N + tm - T	Réduction à l'instant moyen.	B-N + T	2 T	B-N
					f. signal.	Moyenne.					
	h		h		±s	±s	m s	s	m s	s	m s
1 <sup>er</sup> juillet	16,949	B	-0,299	31	0,020	0,004	+0 52,898	-0,030	+0 52,868		
» »	»	N	+0,053	31	0,017	0,003	52,896	+0,003	52,901	+0,0130	+0 52,888
» »	»	B	+0,118	31	0,013	0,0025	52,883	-0,012	52,895	±0,0150	± 0,008
» »	»	N	+0,128	31	0,018	0,003	52,875	+0,013	52,888		
m - 0 <sup>s</sup> ,1004											
2 juillet	16,075	B	-0,017	31	0,013	0,002	+0 50,511	-0,002	+0 50,509		
» »	»	N	-0,007	31	0,018	0,003	50,504	-0,001	50,503	-0,0015	+0 50,507
» »	»	B	+0,008	31	0,017	0,003	50,505	+0,001	50,506	±0,0033	± 0,002
» »	»	N	+0,018	31	0,015	0,003	50,507	+0,002	50,509		
m - 0 <sup>s</sup> ,1171											
3 juillet	16,247	B	-0,019	23	0,017	0,004	+0 47,661	-0,002	+0 47,659		
» »	»	N	-0,007	31	0,012	0,002	47,694	-0,001	47,693	+0,0315	+0 47,677
» »	»	B	+0,005	31	0,016	0,003	47,653	+0,001	47,654	±0,0036	± 0,003
» »	»	N	+0,020	31	0,014	0,002	47,701	+0,002	47,703		
m - 0 <sup>s</sup> ,1122											
4 juillet	16,134	B	-0,018	31	0,017	0,003	+0 45,007	-0,002	+0 45,005		
» »	»	N	-0,006	31	0,016	0,003	44,994	-0,001	44,993	-0,0155	+0 44,997
» »	»	B	+0,007	31	0,028	0,005	45,004	+0,001	45,005	±0,0035	± 0,002
» »	»	N	+0,019	31	0,015	0,003	44,984	-0,002	44,986		
m - 0 <sup>s</sup> ,1275											
6 juillet	16,333	B	-0,018	30	0,014	0,0025	+0 38,859	-0,002	+0 38,857		
» »	»	N	-0,007	24	0,020	0,004	38,851	-0,001	38,850	-0,0110	+0 38,851
» »	»	B	+0,007	20	0,011	0,0025	38,856	+0,001	38,857	±0,0040	± 0,002
» »	»	N	+0,018	19	0,021	0,005	38,840	+0,002	38,842		
Enregistrement avec la pendule Tiede à Berne.											
7 juillet	16,439	B	-0,018	31	0,021	0,004	+1 0,166	-0,001	+1 0,165		
» »	»	N	-0,007	31	0,018	0,003	0,158	0,000	0,158	-0,0075	+1 0,161
» »	»	B	+0,007	31	0,021	0,004	0,164	0,000	0,164	±0,0011	± 0,001
» »	»	N	+0,018	31	0,014	0,0025	0,155	+0,001	0,156		
m - 0 <sup>s</sup> ,0238											
8 juillet	16,646	B	-0,017	31	0,014	0,003	+0 59,597	0,000	+0 59,597		
» »	»	N	-0,006	31	0,020	0,004	59,579	0,000	59,579	-0,0165	+0 59,584
» »	»	B	+0,006	31	0,014	0,0025	59,588	0,000	59,588	±0,0054	± 0,003
» »	»	N	+0,016	31	0,013	0,002	59,573	0,000	59,573		
m 0,0000											
9 juillet	16,448	B	-0,016	31	0,018	0,003	+0 59,590	0,000	+0 59,590		
» »	»	N	-0,005	31	0,015	0,003	59,584	0,000	59,584	-0,0100	+0 59,587
» »	»	B	+0,006	31	0,017	0,003	59,595	0,000	59,595	±0,0029	± 0,001
» »	»	N	+0,017	31	0,012	0,002	59,581	0,000	59,581		
Enregistrement avec le chronomètre électrique (il a été avancé d'une minute).											
10 juillet	16,529	B	-0,017	31	0,014	0,003	+1 19,225	-0,004	+1 19,221		
» »	»	N	-0,006	31	0,015	0,003	19,233	-0,002	19,231	+0,0120	+1 19,223
» »	»	B	+0,006	31	0,012	0,002	19,212	+0,002	19,214	±0,0038	± 0,002
» »	»	N	+0,017	31	0,012	0,002	19,224	+0,004	19,228		

**Comparaison du chronomètre électrique à Berne et de la pendule de Neuchâtel par les signaux de secondes.**

DATE 1869	Instant moyen. Chronom.	Signaux partant de	t	Nombre de signaux.	Erreur moyenne		B-N +m ± T	Réduction à l'instant moyen.	B-N ± T	± T	B-N
					1 signal.	Moyenne.					
	h		h		±s	±s	m s	s	m s	s	m s
m-0 <sup>s</sup> ,2520											
11 juillet	16,527	B	-0,019	31	0,012	0,002	+1 13,163	-0,005	+1 13,158		
» »	»	N	-0,008	31	0,012	0,002	13,196	-0,002	13,194	+0,0375	+1 13,177
» »	»	B	+0,009	31	0,014	0,0025	13,157	+0,002	13,159	±0,0021	± 0,001
» »	»	N	+0,020	31	0,014	0,003	13,193	+0,005	13,198		
m-0 <sup>s</sup> ,2433											
12 juillet	16,567	B	-0,019	31	0,025	0,005	+1 7,212	-0,005	+1 7,207		
» »	»	N	-0,005	31	0,015	0,003	7,215	-0,001	7,214	+0,0060	+1 7,207
» »	»	B	+0,006	31	0,021	0,004	7,201	+0,001	7,202	±0,0043	± 0,002
» »	»	N	+0,017	31	0,016	0,003	7,203	+0,004	7,207		
m-0 <sup>s</sup> ,2448											
13 juillet	17,045	B	-0,016	31	0,016	0,003	+1 1,216	-0,004	+1 1,212		
» »	»	N	-0,008	31	0,013	0,0025	1,218	-0,002	1,216	+0,0140	+1 1,216
» »	»	B	+0,006	31	0,014	0,0025	1,204	+0,002	1,206	±0,0076	± 0,004
» »	»	N	+0,018	31	0,019	0,003	1,226	+0,004	1,230		
m-0 <sup>s</sup> ,2567											
14 juillet	16,744	B	-0,017	31	0,019	0,003	+0 55,120	-0,004	+0 55,126		
» »	»	N	-0,005	31	0,011	0,002	55,141	-0,001	55,140	+0,0175	+0 55,132
» »	»	B	+0,006	31	0,015	0,003	55,120	+0,001	55,121	±0,0027	± 0,001
» »	»	N	+0,017	31	0,016	0,003	55,138	+0,004	55,142		
m-0 <sup>s</sup> ,2231											
15 juillet	16,848	B	-0,017	31	0,018	0,003	+0 49,762	-0,004	+0 49,758		
» »	»	N	-0,005	31	0,015	0,003	49,749	-0,001	49,748	-0,0100	+0 49,754
» »	»	B	+0,006	31	0,019	0,0035	49,759	+0,001	49,760	±0,0014	± 0,001
» »	»	N	+0,017	31	0,015	0,003	49,746	+0,004	49,750		
m-0 <sup>s</sup> ,2187											
16 juillet	16,963	B	-0,016	29	0,025	0,005	+0 44,490	-0,004	+0 44,486		
» »	»	N	-0,005	31	0,016	0,003	44,494	-0,001	44,493	+0,0095	+0 44,480
» »	»	B	+0,006	31	0,025	0,005	44,463	+0,001	44,464	±0,0139	± 0,007
» »	»	N	+0,017	31	0,016	0,003	44,472	+0,004	44,476		
m-0 <sup>s</sup> ,2343											
17 juillet	17,518	B	-0,017	31	0,019	0,0035	+0 38,731	-0,004	+0 38,727		
» »	»	N	-0,006	31	0,017	0,003	38,727	-0,001	38,726	-0,0045	+0 38,726
» »	»	B	+0,005	31	0,012	0,002	38,729	+0,001	38,730	±0,0025	± 0,001
» »	»	N	+0,016	31	0,016	0,003	38,718	+0,004	38,722		
m-0 <sup>s</sup> ,2250											
19 juillet	17,101	B	-0,014	31	0,017	0,003	+0 32,016	-0,003	+0 32,013		
» »	»	N	-0,004	31	0,012	0,002	32,028	-0,001	32,027	+0,0105	+0 32,018
» »	»	B	+0,005	31	0,015	0,003	32,012	+0,001	32,013	±0,0035	± 0,002
» »	»	N	+0,015	31	0,014	0,0025	32,017	+0,003	32,020		
m-0 <sup>s</sup> ,2248											
20 juillet	17,327	B	-0,017	31	0,019	0,0035	+0 26,574	-0,004	+0 26,570		
» »	»	N	-0,004	31	0,017	0,003	26,576	-0,001	26,575	+0,0100	+0 26,571
» »	»	B	+0,005	31	0,017	0,003	26,561	+0,001	26,562	±0,0041	± 0,002
» »	»	N	+0,015	31	0,014	0,0025	26,573	+0,004	26,577		

NB. On a tenu compte des 4 secondes d'arrêt dans la pendule de Neuchâtel.

**Comparaison du chronomètre électrique à Berne et de la pendule de Neuchâtel par les signaux de secondes.**

DATE 1869	Instant moyen. Chronom.	Signaux partant de	t	Nombre de signaux.	Erreur moyenne		B - N		Réduction à l'instant moyen.	B - N ± T	± T	B - N	
					1 signal.	Moyenne.	+ tm	- T					
	h		h		±s	±s	m	s		m	s	m	s
m — 0,2302													
21 juillet	17,184	B	-0,017	31	0,018	0,003	+0	21,079	-0,004	+0	21,075		
» »	»	N	-0,004	31	0,019	0,003		21,089	-0,001		21,088	+0,0200	+0 21,078
» »	»	B	+0,005	31	0,014	0,0025		21,061	+0,001		21,062	(±0,0065)	± 0,003
» »	»	N	+0,015	31	0,011	0,002		21,085	+0,004		21,089		
m — 0,2363													
22 juillet	17,149	B	-0,017	31	0,014	0,0025	+0	15,416	-0,004	+0	15,412		
» »	»	N	-0,004	31	0,013	0,002		15,421	-0,001		15,420	+0,0095	+0 15,416
» »	»	B	+0,005	31	0,016	0,003		15,410	+0,001		15,411	(±0,0011)	± 0,001
» »	»	N	+0,015	31	0,013	0,002		15,418	+0,004		15,422		
m — 0,2233													
27 juillet	17,586	B	-0,016	31	0,016	0,003	-0	11,481	-0,003	-0	11,484		
» »	»	N	-0,004	31	0,015	0,003		11,489	-0,001		11,490	-0,0035	-0 11,485
» »	»	B	+0,006	31	0,014	0,0025		11,484	+0,001		11,483	(±0,0030)	± 0,001
» »	»	N	+0,015	31	0,018	0,003		11,487	+0,003		11,484		
m — 0,2143													
28 juillet	17,570	B	-0,018	31	0,015	0,003	-0	16,618	-0,004	-0	16,622		
» »	»	N	-0,007	31	0,018	0,003		16,625	-0,002		16,627	-0,0120	-0 16,625
» »	»	B	+0,007	30	0,019	0,003		16,618	+0,002		16,616	(±0,0050)	± 0,002
» »	»	N	+0,016	31	0,013	0,002		16,639	+0,004		16,635		
m — 0,2249													
29 juillet	17,612	B	-0,014	31	0,018	0,003	-0	20,029	-0,003	-0	20,032		
» »	»	N	-0,005	31	0,012	0,002		20,023	-0,001		20,024	+0,0095	-0 20,032
» »	»	B	+0,005	31	0,010	0,002		20,042	+0,001		20,041	(±0,0054)	± 0,003
» »	»	N	+0,014	31	0,020	0,0035		20,033	+0,003		20,030		

Du 1<sup>er</sup> au 29 juillet il y a ainsi 23 jours de comparaison et 92 séries, deux ayant été échangées chaque soir pour les signaux partant de chacune des stations. Le nombre total de signaux est de 2810, il aurait dû être de 2852, si l'enregistrement des 31 signaux de chaque série avait été complet sur les deux chronographes; les lacunes tombent presque toutes sur le 6 juillet, l'enregistrement des secondes par le chronomètre s'effectuait mal, ce qui a nécessité l'envoi de l'instrument à M. Hipp. D'après la moyenne des 92 séries, l'écart moyen d'un signal avec la moyenne de la série, calculé par la somme des carrés, est de  $\pm 0^s,0160$ ,

ce qui correspond à une erreur moyenne de  $\pm 0^s,0113$  sur chacun des chronographes; ces chiffres sont presque identiques à ceux de l'année précédente. L'erreur moyenne d'une série, composée en moyenne de 30,5 signaux, est ainsi de  $\pm 0^s,0029$  en la déduisant de l'accord des signaux entre eux. Comme la valeur de  $2 T$  est donnée chaque soir par deux séries partant de chacune des stations, elle devrait être affectée aussi en moyenne d'une erreur de  $\pm 0^s,0029$ , si on la calculait par l'accord des signaux entre eux; mais si on la calcule par l'accord des séries entre elles, on trouve en moyenne une erreur de  $\pm 0^s,0047$ . Les irrégularités de l'enregistrement électrique sont donc sensibles dans l'intervalle de temps très-court, au bout duquel les séries se succèdent, de telle façon que l'erreur sur le temps de transmission est plus forte, si on la calcule par l'accord des séries entre elles, que si on la déduit de l'accord des signaux entre eux; il est vrai que la différence ne porte que sur un très-petit nombre de millièmes de seconde.

Ces irrégularités de l'enregistrement électrique sont naturellement beaucoup plus fortes d'un jour à l'autre; en effet, si on prend la moyenne arithmétique de la valeur de  $2 T$  pour les 23 jours, on trouve  $2 T = \pm 0^s,0047$ , avec une erreur moyenne de  $\pm 0^s,0030$ . L'erreur moyenne d'une valeur isolée de  $2 T$ , si on la calcule par l'accord des jours entre eux, est de  $\pm 0^s,0146$ , soit 3 fois plus forte que celle qui résulterait de l'accord des séries, et 5 fois plus forte que celle qui résulterait de l'accord des signaux entre eux. Il faut donc s'en tenir à la moyenne arithmétique de tous les jours d'observation pour la détermination du temps de transmission, car les poids que l'on pourrait attribuer à chaque valeur, d'après l'accord des séries entre elles, seraient entièrement illusoires.

En réunissant maintenant les jours, où une détermination de l'heure a été obtenue à Berne et à Neuchâtel, on obtient les valeurs de la différence de longitude données ci-dessous. La comparaison du chronomètre et de la pendule est reproduite pour ces jours d'après les tableaux qui précèdent; la correction du chronomètre à Berne et de la pendule de Neuchâtel, ont été calculées pour l'instant marqué en temps du chrono-

mètre d'après les valeurs résumées page 138 et page 142. On a ajouté le nombre d'étoiles observées dans chaque station, ainsi que l'erreur moyenne de la correction déduite de l'accord des étoiles entre elles; enfin, on a indiqué à côté de la différence de longitude  $L$ , obtenue chaque soir, l'erreur moyenne qui peut lui être assignée, en raison de l'erreur sur la comparaison et de l'erreur sur la détermination de l'heure dans chaque station. Le 9 juillet, l'enregistrement a été fait à Berné au moyen de la pendule Tiede, et non à l'aide du chronomètre.

**Détermination de la différence de longitude entre les observatoires de Berne et de Neuchâtel par la comparaison de l'heure.**

DATE 1869.	Heure de la comparaison.  Chrono- mètre.	COMPARAISON			BERNE			NEUCHÂTEL			DIFFÉRENCE DE LONGITUDE				
		B-N	Erreur moyenne.	Nombre d'étoiles.	Erreur moyenne.	Correction du chronomètre.	Nombre d'étoiles.	Erreur moyenne.	Correction de la pendule.	L	Erreur moyenne.				
	h	m	s	± s	± s	m	s	± s	m	s	m	s	± s		
9 juillet	16,448	+0	59,587	0,001	16	0,009	+0	42,365	15	0,009	-0	13,884	1	55,836	0,013
10 »	16,529	+1	19,223	0,002	22	0,008		21,490	17	0,006		15,282		55,995	0,010
12 »	16,567		7,207	0,002	25	0,007		30,641	18	0,006		18,080		55,928	0,009
14 »	16,744	+0	55,132	0,001	16	0,012		39,715	13	0,007		20,997		55,844	0,014
15 »	16,848		49,754	0,001	23	0,008		43,891	13	0,007		22,302		55,947	0,011
16 »	16,963		44,480	0,007	22	0,006		47,690	11	0,008		23,778		55,948	0,012
20 »	17,327		26,571	0,002	17	0,009	+1	3,877	7	0,007		25,450		55,898	0,012
21 »	17,184		21,078	0,003	19	0,011		7,921	8	0,009		26,867		55,866	0,015
22 »	17,149		15,416	0,001	22	0,009		12,290	9	0,011		28,275		55,981	0,014
27 »	17,586	-0	11,485	0,001	16	0,012		32,140	13	0,006		35,239		55,894	0,013
28 »	17,570		16,625	0,002	17	0,009		35,874	9	0,009		36,663		55,912	0,013
29 »	17,612		20,032	0,003	18	0,009		39,849	17	0,005		36,093		55,910	0,011
12 jours										Moyenne arithmétique	1	55,913		0,012	
										Erreur moyenne		± 0,014			

La moyenne arithmétique des 12 jours est

$$L=1^m55^s,913, \text{ avec une erreur moyenne de } \pm 0^s,014$$

déduite de l'accord des jours entre eux. L'erreur moyenne d'une détermination isolée ne serait que de  $\pm 0^s,012$ , si l'on avait seulement égard,



dans l'évaluation de l'incertitude, à l'erreur sur la comparaison et à celle que l'on peut déduire, pour la détermination de l'heure, de l'accord entre elles des étoiles observées le même soir. Mais, dans la comparaison d'observations faites à différentes époques, il faut tenir compte aussi de la variation physiologique dans la manière d'observer de chacun des observateurs, et, par suite, de la variation relative dans une détermination de longitude. Cette variation relative est de  $\pm 0^s,041$  entre MM. Plantamour et Hirsch, ainsi que nous avons déjà eu occasion de le rappeler; par conséquent, l'incertitude réelle, qui peut être attribuée à chacune des déterminations précédentes, est en moyenne de  $\pm 0^s,043$ . Si l'on fait la somme des carrés des écarts entre chaque valeur individuelle et la moyenne, on trouve pour l'écart moyen  $\pm 0^s,050$ , chiffre qui est très-peu supérieur à celui que l'on obtient en ayant égard aux erreurs de comparaison, aux erreurs accidentelles d'observation et à la variation physiologique.

---

## CHAPITRE VI

### Résumé et Conclusions.

Nous avons vu dans le chapitre IV, que si l'on réunit les valeurs de la longitude données par les 125 étoiles, dont l'enregistrement simultané a été effectué, et si l'on calcule la valeur probable sans distinction de jours, on a

$$L = 1^m 55^s,911, \text{ avec une erreur moyenne de } \pm 0^s,007$$

déduite de l'accord de toutes les étoiles entre elles.

Si l'on groupe les observations par jours, et si l'on prend la moyenne arithmétique des valeurs probables obtenues pour chacun des 12 jours, on a

$$L=1^m55^s,898, \text{ avec une erreur moyenne } \pm 0^s,018$$

déduite de l'accord des jours entre eux.

Enfin, dans le chapitre précédent, nous avons obtenu pour la moyenne arithmétique des 12 valeurs de la longitude obtenues par la comparaison de l'heure

$$L=1^m55^s,915, \text{ avec une erreur moyenne } \pm 0^s,014$$

déduite de l'accord des jours entre eux.

On devait s'attendre à trouver une erreur moyenne plus faible par ce dernier procédé, que par l'enregistrement simultanément en groupant les données par jours, parce que le nombre d'étoiles qui ont concouru à la détermination de l'heure, 233 à Berne, 150 à Neuchâtel, est notablement supérieur à celui des étoiles enregistrées simultanément. Aussi l'erreur moyenné que l'on peut assigner au résultat obtenu chaque soir, en la déduisant de l'accord entre elles des étoiles observées dans la soirée, est-elle en moyenne de  $\pm 0^s,0122$  par la comparaison de l'heure,

et de  $\pm 0^s,0207$  par l'enregistrement simultanément.

Dans l'évaluation de l'incertitude réelle, que l'on doit attribuer au résultat d'une série d'observations, il ne faut pas avoir égard seulement à l'influence des erreurs accidentelles, qui est donnée par l'accord des observations entre elles, mais aussi à la variation physiologique qui aura pu affecter de la même manière toutes les observations de cette série. Comme il est impossible de connaître la valeur spéciale de cette variation pour chaque série en particulier, on est obligé d'appliquer à toutes indistinctement la valeur moyenne de la variation obtenue entre deux observateurs. Cette valeur moyenne est de  $\pm 0^s,041$  entre MM. Plantamour et Hirsch; par conséquent, si pour chaque valeur individuelle de la longitude  $\pm \epsilon$  représente l'erreur moyenne, provenant des erreurs

accidentelles et déduite de l'accord des étoiles entre elles,  $\pm\sqrt{\varepsilon^2+(0^s,041)^2}$  représentera l'erreur moyenne dans laquelle il est tenu compte, d'une manière approximative du moins, de la variation physiologique.

Nous avons réuni dans le tableau suivant toutes les valeurs de la longitude obtenues par les deux procédés, en donnant pour chacune le chiffre  $\varepsilon$  de l'erreur moyenne provenant seulement des erreurs accidentelles et celui de l'erreur moyenne  $\pm\sqrt{\varepsilon^2+(0^s,041)^2}$  calculé en tenant compte de la variation physiologique. Les poids ont été calculés en prenant pour l'unité de poids le chiffre de  $\pm 0^s,0445$  pour  $\sqrt{\varepsilon^2+(0^s,041)^2}$ .

DATE 1869	Procédé.	Nombre d'étoiles.		L	Erreur moy.	$\sqrt{\varepsilon^2+(0,041)^2}$	Poids.
		Berne.	Neuchâtel.		$\varepsilon$	$\pm s$	
9 juillet	comparaison de l'heure	16	15	55,836	0,013	0,0430	1,07
9 »	enreg. simult. d'étoiles	12		55,855	0,018	0,0448	0,99
10 »	comparaison de l'heure	22	17	55,995	0,010	0,0422	1,11
10 »	enreg. simult. d'étoiles	17		55,967	0,016	0,0440	1,02
12 »	comparaison de l'heure	25	18	55,928	0,009	0,0420	1,12
12 »	enreg. simult. d'étoiles	16		55,901	0,017	0,0444	1,01
14 »	comparaison de l'heure	16	13	55,844	0,014	0,0433	1,06
14 »	enreg. simult. d'étoiles	6		55,783	0,036	0,0546	0,66
15 »	comparaison de l'heure	23	13	55,947	0,011	0,0425	1,10
15 »	enreg. simult. d'étoiles	13		55,937	0,017	0,0444	1,01
16 »	comparaison de l'heure	22	11	55,948	0,012	0,0427	1,08
16 »	enreg. simult. d'étoiles	11		55,937	0,019	0,0452	0,97
20 »	comparaison de l'heure	17	7	55,898	0,012	0,0427	1,08
20 »	enreg. simult. d'étoiles	7		55,910	0,016	0,0440	1,02
21 »	comparaison de l'heure	19	8	55,866	0,015	0,0437	1,04
21 »	enreg. simult. d'étoiles	7		55,794	0,028	0,0496	0,80
22 »	comparaison de l'heure	22	9	55,981	0,014	0,0433	1,06
22 »	enreg. simult. d'étoiles	9		55,987	0,024	0,0475	0,88
27 »	comparaison de l'heure	16	13	55,894	0,013	0,0430	1,07
27 »	enreg. simult. d'étoiles	11		55,892	0,018	0,0448	0,99
28 »	comparaison de l'heure	17	9	55,912	0,013	0,0430	1,07
28 »	enreg. simult. d'étoiles	8		55,891	0,022	0,0465	0,91
29 »	comparaison de l'heure	18	17	55,910	0,011	0,0425	1,10
29 »	enreg. simult. d'étoiles	8		55,919	0,017	0,0444	1,04

La moyenne arithmétique des 24 déterminations donnerait

$$L=1^m55^s,906, \text{ avec une erreur moyenne de } \pm 0^s,0114.$$

déduite de la somme des carrés des écarts, la valeur de l'écart moyen étant  $\pm 0^s,0556$ .

La valeur probable des 24 déterminations, calculée avec la somme des poids 24,23, est

$$L=1^m55^s,909, \text{ avec une erreur moyenne de } \pm 0^s,0108$$

déduite de la somme des carrés des écarts, en ayant égard aux poids.

L'écart moyen d'une détermination ramené à l'unité de poids est  $\pm 0^s,053$ , et comme l'erreur correspondant à l'unité de poids est de  $\pm 0^s,0445$ , on voit que l'incertitude présumée de chaque observation, d'après laquelle le poids a été calculé, s'écarte fort peu en moyenne de l'écart moyen donné par la comparaison avec la moyenne.

La différence entre la moyenne arithmétique et la moyenne probable est à la vérité minime, et les erreurs sont aussi, à peu de chose près, les mêmes; il nous paraît cependant préférable d'adopter la dernière, dans laquelle il a été tenu compte, sinon rigoureusement, du moins approximativement, de l'exactitude de chaque détermination. Nous avons ainsi comme résultat direct de l'observation :

$$L=1^m55^s,909; \text{ erreur moyenne } \pm 0^s,0108; \text{ erreur probable } 0^s,0073.$$

Il faut appliquer maintenant à ce résultat la correction pour l'équation personnelle entre MM. Plantamour et Hirsch, savoir

$$P - H = +0^s,103; \text{ erreur moyenne } \pm 0^s,006; \text{ erreur probable } \pm 0^s,004,$$

M. Plantamour observant plus tôt que M. Hirsch.

*Nous avons donc pour résultat définitif de la différence de longitude, dont la lunette méridienne de l'observatoire de Berne est à l'Est de celle de Neuchâtel*

$$1^m55^s,806; \text{ erreur moyenne } \pm 0^s,012; \text{ erreur probable } \pm 0^s,008.$$

Il nous reste enfin à combiner les valeurs du double du temps de transmission,  $2 T$ , données par l'enregistrement simultané des étoiles, et par l'échange des signaux de secondes. Dans le groupement par jours, l'enregistrement simultané des étoiles donne pour la moyenne des 12 jours,

$$2 T = +0^s,0092, \text{ avec une erreur moyenne de } \pm 0^s,0015$$

déduite de l'accord des jours entre eux; l'écart moyen d'un jour est de  $\pm 0^s,00525$ , tandis que son erreur moyenne, déduite de l'accord entre elles des étoiles échangées le même soir, est de  $\pm 0^s,0021$ .

Dans l'échange des signaux de secondes, on a par la moyenne arithmétique de 23 jours,

$$2 T = +0^s,0047, \text{ avec une erreur moyenne de } \pm 0^s,0030$$

déduite de l'accord des jours entre eux; l'écart moyen d'un jour est de  $\pm 0^s,0146$ , tandis que son erreur moyenne, déduite de l'accord entre elles des deux séries échangées chaque soir, est de  $\pm 0^s,0047$ .

Il est impossible de ne pas attribuer à la valeur de  $2 T$ , donnée pour un jour quelconque par l'enregistrement simultané des étoiles, une exactitude plus grande que celle qui résulte de l'échange des signaux de secondes; en effet, l'écart moyen d'un jour est de  $\pm 0^s,00525$  par le premier procédé et de  $\pm 0^s,0146$  par le second. Cette différence s'explique facilement par le fait que, dans le premier cas, 10 à 11 étoiles ont été échangées en moyenne chaque soir dans un intervalle de 1 à 1', h., tandis que, dans le second cas, il n'y a eu que deux séries de signaux échangées dans un intervalle très-court, de très-peu de minutes seulement. En ayant égard aux irrégularités de l'enregistrement électrique qui peuvent se présenter d'un jour à l'autre, ou d'un instant à l'autre dans la même soirée, il nous semble légitime de regarder l'erreur moyenne, déduite de l'accord des jours entre eux, comme donnant une évaluation assez approximative de l'exactitude du chiffre obtenu par chacun des deux procédés. D'après cela, il faudrait attribuer à la valeur de  $2 T$ , donnée par

l'enregistrement simultané des étoiles, un poids quatre fois plus grand qu'à celle donnée par l'échange des signaux de secondes; on aurait ainsi comme résultat définitif en calculant de cette façon la moyenne probable des valeurs données par les deux procédés

$$2 T = +0^s,0083, \text{ avec une erreur moyenne } \pm 0^s,0018$$

et, par suite, pour la valeur du temps de transmission de l'observatoire de Berne à celui de Neuchâtel

$$T = +0^s,00415; \text{ erreur moyenne } \pm 0^s,0009; \text{ erreur probable } \pm 0^s,0006.$$

La longueur de la ligne d'un observatoire à l'autre est, d'après les chiffres qui nous ont été communiqués par M. Lendi, de  $60^{\text{km}},3$ . La vitesse de transmission serait donc par seconde sidérale

$$\text{de } 14500 \text{ kilomètres } \pm 2100 \text{ kilomètres,}$$

chiffre qui s'accorde dans les limites des erreurs avec ceux qui ont été obtenus dans les déterminations précédentes.

---

## TABLE DES MATIERES

---

### *I. Détermination de la différence de longitude entre le Weissenstein et Neuchâtel.*

	PAGES
CHAPITRE I. <b>Introduction</b> . . . . .	1
CHAPITRE II. <b>Instruments, méthodes d'observation et de réduction:</b>	
A. <b>Station du Weissenstein</b> . . . . .	6
B. <b>Station de l'observatoire de Neuchâtel</b> . . . . .	15
CHAPITRE III. <b>Observations d'étoiles et détermination de l'heure dans les deux stations avec les ascensions droites définitives</b> . . . . .	19
Observations faites au Weissenstein . . . . .	21
»       » à Neuchâtel . . . . .	31
Détermination des ascensions droites définitives . . . . .	36
Correction du chronomètre d'après les ascensions droites définitives et en appliquant les poids . . . . .	43
Correction de la pendule de Neuchâtel . . . . .	48
CHAPITRE IV. <b>Détermination des différences de longitude par l'en- registrement simultané des passages d'étoiles</b> . . . . .	51

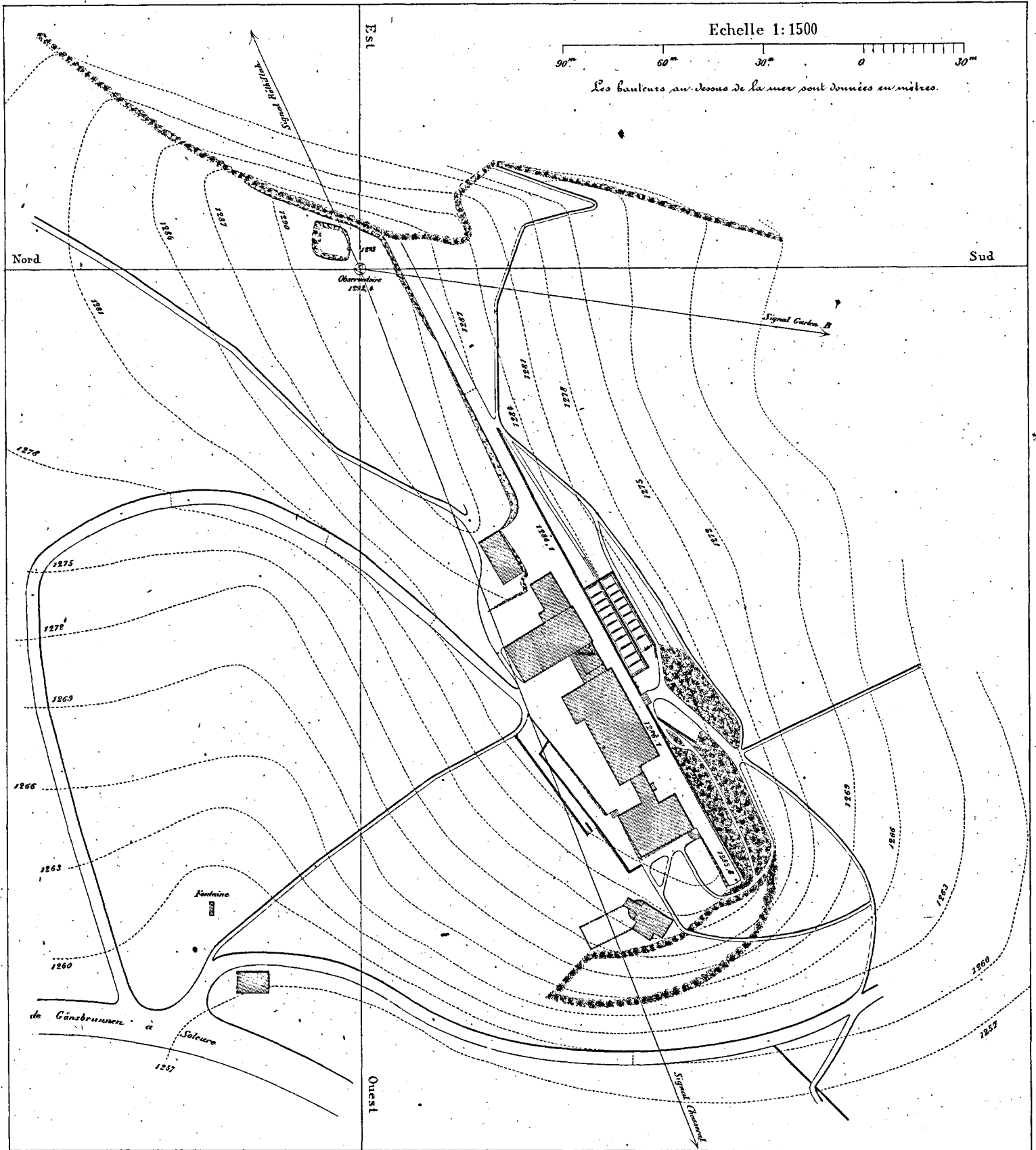
	PAGES
CHAPITRE V. <b>Comparaison du chronomètre avec la pendule de Neuchâtel et détermination de la différence de longitude par la comparaison de l'heure . . . . .</b>	59
CHAPITRE VI. <b>Résumé et Conclusions . . . . .</b>	70

*II. Détermination de la différence de longitude entre les observatoires de Berne et de Neuchâtel.*

CHAPITRE I. <b>Introduction . . . . .</b>	75
CHAPITRE II. <b>Instruments, méthodes d'observation et de réduction:</b>	
A. <b>Station de l'observatoire de Berne . . . . .</b>	80
B. <b>Station de l'observatoire de Neuchâtel . . . . .</b>	94
CHAPITRE III. <b>Observations d'étoiles et détermination de l'heure dans les deux stations avec les ascensions droites définitives . . . . .</b>	99
Observations faites à Berne . . . . .	102
» » » Neuchâtel . . . . .	116
Détermination des ascensions droites définitives . . . . .	122
Correction du chronomètre d'après les ascensions droites définitives et en appliquant les poids . . . . .	131
Correction de la pendule de Neuchâtel . . . . .	139
CHAPITRE IV. <b>Détermination de la différence de longitude par l'enregistrement simultané des passages d'étoiles . . . . .</b>	142
CHAPITRE V. <b>Comparaison du chronomètre avec la pendule de Neuchâtel et détermination de la différence de longitude par la comparaison de l'heure . . . . .</b>	149
CHAPITRE VI. <b>Résumé et Conclusions . . . . .</b>	155



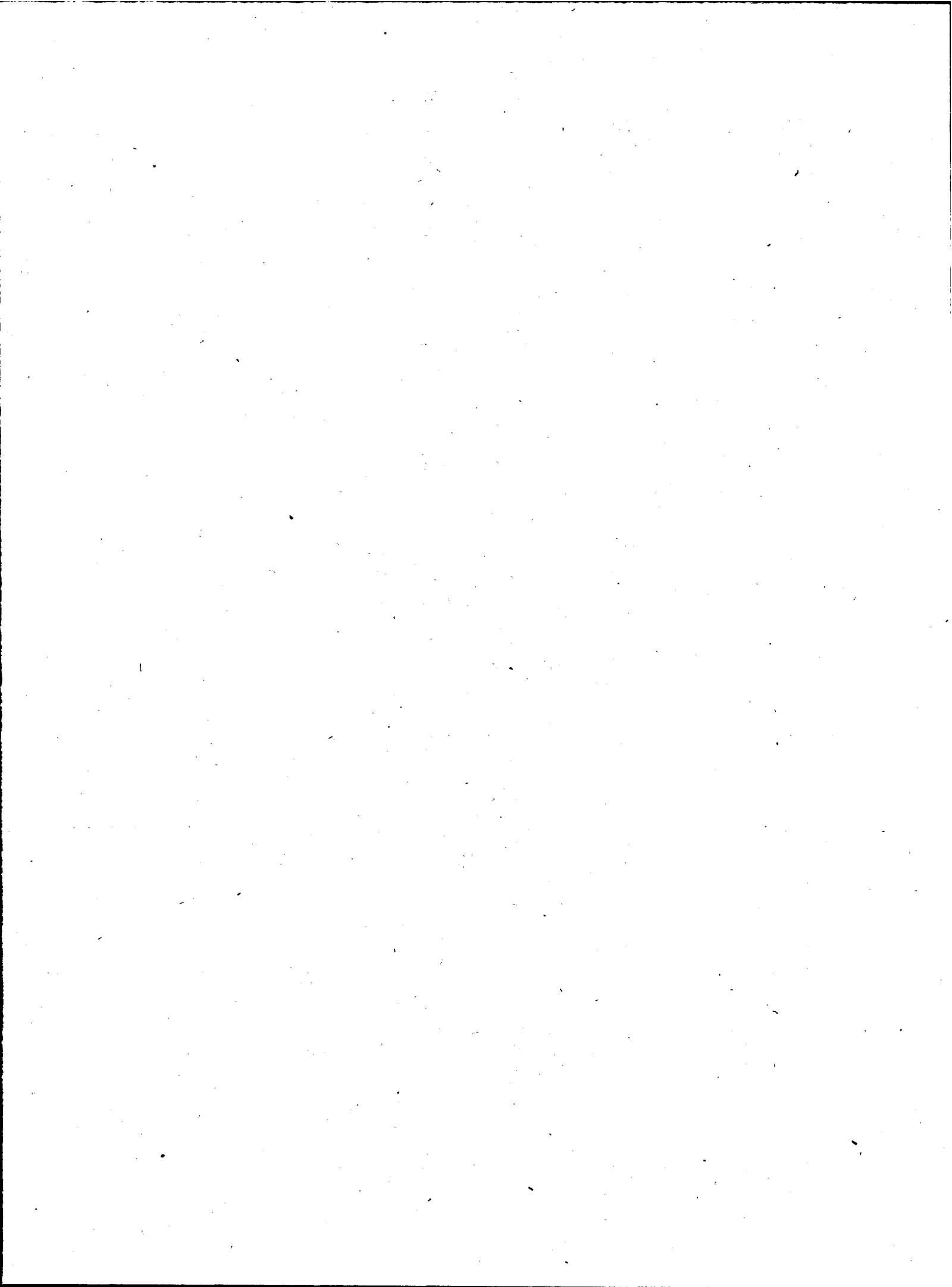
# PLAN TOPOGRAPHIQUE DU WEISSENSTEIN.



Ed. F. Brunner, Göttingen.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

[The body of the page contains extremely faint and illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the document. The text is too light to be transcribed accurately.]



H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR, GENÈVE ET BALE

---

Publications de la Commission géodésique suisse:

**Détermination télégraphique de la différence de longitude entre les observatoires de Genève et de Neuchâtel**, par E. Plantamour et A. Hirsch . . . . . Fr. 7 50

**Expériences faites à Genève avec le pendule à réversion**, par E. Plantamour . . . . . Fr. 7 50

(Ces deux mémoires ont paru dans les *Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève.*)

**Nivellement de précision de la Suisse**, exécuté sous la direction de A. Hirsch et E. Plantamour. Livraisons I, II et III. — Prix de chaque livraison : Pour la Suisse Fr. 2 50  
Pour l'étranger Fr. 4 —

**Détermination télégraphique de la différence de longitude entre la station astronomique du Righi-Kulm et les observatoires de Zurich et de Neuchâtel**, par E. Plantamour, R. Wolf et A. Hirsch . . . . . Fr. 8 —

**Nouvelles expériences faites avec le pendule à réversion, et détermination de la pesanteur à Genève et au Righi-Kulm**, par E. Plantamour . . . . . Fr. 7 50