

Werk

Label: Article

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?31311028X_0067|log43

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Sur la stabilité d'une lunette meridienne.

Jaroslav Procházka, Praha.

(Reçu le 6 octobre 1937.)

Dédié à Monsieur le professeur dr. František Nušl à l'occasion de son soixante-dixième anniversaire le 3 décembre 1937.

L'auteur a travaillé à l'Observatoire de Paris avec la lunette meridienne Bouty; il a étudié la stabilité de cette lunette au moyen de deux lunettes auxiliaires munies de micromètres à deux fils mobiles orientés dans deux directions rectangulaires: horizontale et verticale. Ces vis micrométriques ont servi pour les pointés des taches repères fixées aux extrémités des tourillons de l'instrument méridien. Les résultats obtenus ont confirmé une stabilité excellente de la lunette Bouty, la stabilité des lunettes auxiliaires ayant été assurée et contrôlée soigneusement. Néanmoins on a constaté certains écarts tantôt brusques tantôt lents dans l'ensemble de plus de 10.000 pointés.

Au cours de ces dernières années la détermination de l'heure a atteint une précision considérable grâce aux études étendues effectuées dans les domaines en ce qui concerne les méthodes d'observation et de réduction, les instruments avec tous leurs accessoires (chronographes, collimateurs, mires etc.), et finalement les méthodes pour la détermination des équations personnelles qui interviennent dans lesdites observations.

Si nous admettons que la méthode classique d'observation utilisant l'instrument de passage est parfaite, il reste alors deux composantes principales qui certainement ne sont pas du tout parfaites: ce sont les instruments et les observateurs. En effet ces deux composantes fonctionnent pour la plupart mêlées et de plus, il est assez souvent difficile de les séparer avec la certitude suffisante.

Pendant nos études à l'Observatoire de Paris nous nous sommes intéressés surtout aux qualités mécaniques de l'instrument de passage et de leurs fluctuations. M. Ernest Esclançon a publié dans les Annales de l'Observatoire de Strassbourg (tome I, pg. 373, Paris 1926) une de ses études étendues sur la précision des obser-

vations méridiennes, dont les conclusions ont une éminente importance. Dans ce mémoire, M. Esclangon divise des petites fluctuations instrumentales en fluctuations mécaniques ou indépendantes du temps et fluctuations progressives. Ce sont ces fluctuations progressives qui ont attiré surtout notre attention; elles proviennent de déformations ou déplacements se produisant progressivement sur la lunette, sur ses axes, sur ses tourillons etc. En outre nous avons aussi étudié les fluctuations mécaniques non progressives.

Pour faire ces études, nous avons employé un dispositif spécial qui avait été ajouté comme accessoire à la lunette Bouty de l'Observatoire de Paris conformément aux instructions de M. Esclangon.¹⁾ Ce dispositif consiste en deux microscopes qui sont fixés sur les piliers Est et Ouest; chacun d'eux est muni de deux micromètres (horizontal et vertical) qui permettent de viser les extrémités de l'axe de rotation de la lunette méridienne. Ces extrémités portent de petites marques circulaires qui ont été successivement pointées par les micromètres.

Au moyen de ces microscopes nous avons étudié les irrégularités des tourillons. Les résultats de ces mesures seront publiés ultérieurement dans un autre mémoire.

Ce qui est intéressant pour la stabilité de la lunette méridienne ce sont les changements tantôt brusques tantôt lents qui se sont produits pendant ces observations, changements qui font l'objet de cette présente communication. Nous avons mesuré de cette façon: en déplaçant la lunette méridienne de cinq en cinq degrés nous avons pointé les taches repères circulaires des tourillons avec un micromètre. Le tour complet de 360 degrés représente une série d'observation qui dure environ deux heures et demie; en somme, nous avons fait 24 séries d'observation. Pour chaque position de la lunette méridienne de cinq en cinq degrés, nous avons exécuté 5 pointés de repères pour diminuer l'erreur d'observation.

Pour les mesures de ce genre deux principales questions se posent: 1° si les lectures au commencement et à la fin de la série sont — dans les limites des erreurs d'observations — identiques, 2° si les cinq lectures successives pour chaque position de la lunette méridienne représentent des perturbations remarquables (p. ex. une allure systématique, des sauts brusques) ou non.

Avant de donner les résultats il faut dire quelques mots sur la stabilité des microscopes. Il est évident que cette stabilité est avant tout désirable et qu'on ne pourrait réussir que si cette condition était rigoureusement satisfaite. En effet, nous avons constaté que les microscopes sont très stables.

¹⁾ Bulletin Astronomique, tome VI, fasc. VI, pg. 229, Paris 1930.

Les valeurs initiales et finales d'une série d'observations ne diffèrent que de quelques millièmes de seconde du temps et atteignent seulement pendant une série la valeur de 0,012^s (une seconde de temps correspond à 15" d'arc). Une autre série montrant un gros déplacement (0,025^s) a dû, par conséquent, être rejetée. Ce cas exceptionnel est dû sans aucune doute au changement lent de la lunette, changement ayant pour cause la plus vraisemblable une augmentation de température au cours de la mesure.

Les lectures de cinq en cinq degrés sont de beaucoup plus intéressantes. L'étude totale comporte 1728 groupes de cinq pointés, en somme 8640 lectures. Les valeurs d'un tour des microscopes (en désignant par O resp. E le microscope Ouest resp. Est; par h resp. v le micromètre horizontal resp. vertical) sont:

O_h	O_v	E_h	E_v
0,893 ^s	0,898 ^s	0,883 ^s	0,889 ^s

Si l'on regarde les pointés dans les groupes on voit qu'il y en a assez, à peu près un dixième, qui représente une certaine — même faible — allure systématique, 13 groupes seulement montrent des perturbations remarquables. Dans tous les cas il s'agit de vrais changements, parce que nous avons soigneusement contrôlé tous les écarts. Dans certains groupes où l'allure systématique était très forte et pas du tout négligeable nous avons continué les lectures jusqu'à l'arrivée de l'état sans changement.

Dans les exemples ci-dessous on voit clairement d'une part l'allure systématique, d'autre part les sauts brusques des pointés.

Voici ces 13 groupes: ζ_s signifie la distance zénithale vers le Sud, ζ_n la même vers le Nord, les valeurs de mesures étant exprimées en secondes:

3 Mars, E_h	5 Mars, E_h	6 Mars, E_h	
$\zeta_s = 5^\circ$	$\zeta_n = 50^\circ$	$\zeta_n = 70^\circ$	$\zeta_n = 150^\circ$
0,135 ^s	0,118 ^s	0,094 ^s	0,105 ^s
145	115	099	104
143	116	103	115
111	119	120	140
111	123	120	140
112	130	110	135
110	132	110	140
	130	109	138

12 Mars, O_v $\zeta_s = 10^\circ$	19 Mars, O_h $\zeta_s = 60^\circ$ $\zeta_n = 165^\circ$		18 Mars, O_h $\zeta_n = 80^\circ$ $\zeta_n = 85^\circ$ $\zeta_n = 155^\circ$		
0,404 ^s	0,340 ^s	0,128 ^s	0,023 ^s	0,029 ^s	0,135 ^s
400	330	127	020	022	132
405	325	132	029	029	125
420	320	145	052	031	120
420	318	149	050	040	120
422	320	135	042	042	110
420	321	150	042	048	104
419	341	150	050	048	113
	321	140	049	045	103
	323	155	051	040	110
	340			035	103
	330			037	
	330			032	
	317			035	
	305			035	
	315				
	315				
	320				
	340				
	333				
21 Mars, O_v $\zeta_s = 135^\circ$	22 Mars, O_v $\zeta_s = 140^\circ$ $\zeta_n = 75^\circ$		23 Mars, E_h $\zeta_s = 80^\circ$		
0,232 ^s	0,194 ^s	0,450 ^s	0,330 ^s		
225	192	451	332		
224	180	450	340		
230	187	447	341		
231	188	447	353		
238	160	420	352		
252	173	425	365		
252		420	361		
250		423	357		
249		430	354		
			357		
			358		
			353		

Il est assez intéressant à noter que les micromètres horizontaux présentent des écarts plus souvent que les micromètres verticaux.

Nous avons aussi étudié l'influence du contrepois sur la position de la lunette méridienne; celle-ci dépend essentiellement du

soulèvement du contrepoids, bien que les différences ne soient pas très grandes; mais elles peuvent atteindre dans les cas exceptionnels même quelques centièmes de seconde.

Comme exemple j'ajoute les valeurs de deux microscopes verticaux après soulèvement du contrepoids. Voici les lectures des microscopes montrant les effets analogues à l'élasticité ($\zeta=0$):

0,416 ^s	0,438 ^s
416	444
420	444
422	464
423	465
429	465
435	462
430	463
428	
432	
438	
438	
432	

Nous avons constaté le même phénomène après le retournement de la lunette.

Après tout la question importante est encore à discuter. Nous avons constaté quelques écarts dans les lectures que nous avons attribués seulement aux fluctuations mécaniques de la lunette méridienne, mais on pourrait s'opposer à cette hypothèse en disant qu'il est tout-à-fait possible d'expliquer ces perturbations par le changement de position des microscopes. Mais c'est absolument invraisemblable quant à nos recherches; nous avons fait des études soignées de la stabilité des microscopes qui permettent de soutenir notre opinion. De plus, ce qui est beaucoup plus important, nous avons contrôlé les lectures précédentes dans tous les cas où nous avons constaté les perturbations. Enfin, la fin de chaque série représente aussi une contrôle au moins pour le changement lent des microscopes.

L'étude que nous avons faite avec la lunette méridienne Bouty de l'Observatoire de Paris montre une stabilité considérable de cet instrument.

Il est à remarquer que nous n'avons pas pu étudier l'influence de la fixation du calage dont les erreurs atteignent selon M. Esclan-gon une valeur assez considérable — 0,03^s — parce que la lunette méridienne Bouty n'est pas munie de vis de calage.

Les 13 exemples cités parmi 1728 montrent 1° que les fluctuations sont très variables dans leurs valeurs, mais extrêmement petites; 2° qu'on doit toujours attendre au moins quelques dizaines