

Jaroslav Procházka

Sur la stabilité d'une lunette meridienne

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 67 (1938), No. 2, 157--162

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/109456>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1938

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

## Sur la stabilité d'une lunette méridienne.

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 méridienne 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.<sup>1)</sup> 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.

---

<sup>1)</sup> 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<sup>s</sup> (une seconde de temps correspond à 15" d'arc). Une autre série montrant un gros déplacement (0,025<sup>s</sup>) 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 <sup>s</sup>	0,898 <sup>s</sup>	0,883 <sup>s</sup>	0,889 <sup>s</sup>

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:  $\zeta_s$  signifie la distance zénithale vers le Sud,  $\zeta_n$  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 <sup>s</sup>	0,118 <sup>s</sup>	0,094 <sup>s</sup>	0,105 <sup>s</sup>
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



soulèvement du contrepois, 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 contrepois. Voici les lectures des microscopes montrant les effets analogues à l'élasticité ( $\zeta=0$ ):

0,416 <sup>s</sup>	0,438 <sup>s</sup>
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. Esclançon une valeur assez considérable — 0,03<sup>s</sup> — 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

de secondes après les opérations exécutées (p. ex. le retournement de la lunette méridienne etc.) avant de faire une observation, étant donné que toutes ces conclusions ont été déduites de la discussion de plus de 10.000 pointés.

*L'Institut Astronomique de la Haute Ecole Polytechnique, Praha.*

\*

### **O stabilitě průchodního stroje.**

(Obsah předchozího článku.)

Autor konal na observatoři v Paříži jistá speciální měření s průchodním strojem firmy Bouty. Mimo jiné zkoumal též jeho stabilitu uživ k měření dvou pomocných dalekohledů s okulárovými mikrometry, jimiž stanovil přesnou polohu značek na obou koncích rotační osy průchodního stroje. Měření, jichž bylo přes 10.000, ukázala, že průchodní stroj Bouty má velikou stabilitu. Nicméně bylo v měření několik řad, které projevíly buď náhlé skoky ve čtení nebo systematický jejich chod.

*Astronomický ústav Českého vysokého učení technického v Praze.*