Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1911)

Artikel: Notizen zur Geschichte der Mathematik und Naturwissenschaften in der Schweiz [Fortsetzung]

Autor: Graf, J.H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319225

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

J. H. Graf.

Notizen
zur
Geschichte der Mathematik und Naturwissenschaften in der Schweiz.

No. 75. Ein Astrolabium mit Erdkugel aus dem Jahr 1545 von Kaspar Vopellius.

Im Jahresbericht der geographischen Gesellschaft in München für 1892/93 habe ich ein interessantes Instrumentchen, das sich bei näherer Betrachtung als ein Astrolabium darstellt und das im Innern einen kleinen Erdglobus mit noch deutlicher Zeichnung der damaligen Auffassung der Kontinente versehen ist, ausführlich betrachtet. Es befand sich damals im Besitz des Herrn Forstinspektor A. Frey in Bern, des Bruders von Herrn alt Bundesrat Oberst Frey. Die Brüder sollen in ihrer Jugend, natürlich der Wichtigkeit und Bedeutung des rundlichen Instrumentes unbewusst, mit demselben Kegel gespielt haben. Nicht nur durch sein Alter, seinen Verfasser Kaspar Vopellius geb. 1511 und Professor der Mathematik in Köln, sondern durch seine astronomischen und geographischen Details ist dieses Astrolabium mit Erdkugel höchst interessant. Ein zweites solches Instrument von Kaspar Vopellius findet sich nur im altnordischen Museum zu Kopenhagen und zwar aus dem Jahr 1543. Das Berner Exemplar zeigt, wie ich nachgewiesen habe, hauptsächlich den in früherer Zeit viel umstrittenen Kontinentalzusammenhang zwischen der neuen Welt und Asien, so dass in Folge dessen der Name Amerika sich nur für Südamerika findet, dessen Form wie auch diejenige Mittelamerikas im grossen ganzen recht ordentlich wieder gegeben worden ist. Dieses ausserordentlich seltene Instrument konnte, nachdem ich auf dessen Bedeutung aufmerksam gemacht habe, leider nicht für die Schweiz erhalten bleiben. Es wurde im November 1911 an das deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik für 4000 Fr. verkauft.

No. 76. Fortsetzung der Briefe Micheli du Crests siehe No. 65 1904.

Aussy voiez vous que ce Grand Geometre aiant calculé la dilatation de l'áir sur de tels principes jusquà la distance de 165 mille toises par-dessus le globe de la Terre (supposé apparemment spherique) il a trouvé qu'a cette distance, l'air devoit etre 75 milliocre de fois plus dilaté que sur la Terre, mais il me paroit avoir omis de considerer que si sur 165 mille toises detendue vu globule d'air doit etre 75 milliocre de fois plus dilaté que sur Terre, sur 12 à 15 mille toises de renflement de la Terre, cette dilatation devoit toujours etre si prodigieux qu'aucun Mortel n'y pourroit respirer.

Mais diront peut etre ces disciples contre ce raisonement, il a entendu que l'air seroit sur la surface de la Terre partout egalement pesant. A quoi je reponds pourquoi donc y a t'il supposé la pesanteur inégale ou moindre par raport aux pendules et au niveau de la mer. La cause qui procure la gravité de l'air du pendule et des eaux, n'est elle pas la meme. Or si cette cause est la meme comme on n'en sauroit disconvenir, cette cause peut elle produire une pesanteur differente pour l'un et pour l'autre dans le meme lieu et dans le meme tems, cest ce qui ne sauroit etre.

Pour ce qui concerne Mr les precautions multipliées dans les experiences, je ne le cede à personne à cet egard, car ce n'est point ici une

affaire de theorie, mais de pratique, et aussy voiez vous que ces Messieurs du Perou du moins la pluspart se fiant sur leur theorie n'ont pû s'accorder, et ont perdu du tems vingt fois plus dans des vains calculs, que sils avoient fait comme il faut les observations.

Ce seroit bien beaucoup Monsieur si la variation du barometre eut approché à Quito de 2 lig^s comme vous le dites, car M^rs les Espagnols n'en ont accusé qu'une et ils pourroient bien avoir supprimé la demie ligne. Or Quito etant elevé sur la Mer d'environ 1500 toises, il s'ensuit que la variation doit avoir eté considerable à Guaiaquil, et incomparablement plus quil n'est accusé pag. 99 des observ. car ils disent que plus les lieux etoient elevez et moins les differences (c'est à dire la variation du barometre) etoient sensibles. Or la difference de l'elevation de Quito sur Guaiaquil va à près de 1500 toises, ainsy jugez par la combien aura du etre a Guaiaquil la variation (que ces M^rs nont point observé n'y pu observer le tems suffisant puisquils n'y ont pas sejourné plus de 2 mois) en comparaison de celle de Quito ou ils ont sejourné et que vous supposez d'une lig. 1/2.

Mr Scheuckzer de Zurich me paroit le seul jusqu'a present qui ait bien operé avec le Barometre, car il paroit par cette table gravée quil a fait observer pendant 3 ans et demi journellement cet instrument au St Gothard, afin d'en conclure son etat moien et quil a observé de meme à Zurich pour la meme fin, mais comme cette table ne rapporte que le resultat des observations combinées dans chaque mois, c'est pourquoi lon ne peut pas juger de l'etendüe de la variation du mercure d'un extreme a l'autre dans chaque lieu, Article cependant fort important à savoir et que peut etre Mr Sulzer ou Mr Gesner auront ailleurs expliqué. Il ne manquoit plus a Mr Scheuckzer que de faire en meme tems des operations geometriques, afin de fixer ou determiner son echelle barometrique.

M^r le Monnier dont vous me parlez a la fin de votre lettre, me paroit peu exact dans ce qu'il raporte, car il ne s'est pas accordé avec lui meme dans ses deux citations du livre de Mr Cotes et celles quil a mises au livre de Mr de Thury sont encore differentes et encore en dattes; or surement ils nont pas sejourné 3 jours au Canigon ainsy quil le faudroit pour les accorder.

J'ay l'honneur d'etre tres parfaitement, Monsieur,

Votre tres humble et tres obeissant serviteur,

MICHELI DU CREST.

P. S. Il y a bien apparence que la difference destinaux de barometre peut operer plus de 2 lig. de difference, car jen ai vu dans ma chambre qui est a la verité courbé par le haut de facon que les pouces y ont 13 lig. ce qui ne valoit pas la peine de le courber pour sy peu, il differe toujours de 3 lignes de celui, que m'a envoyé Mr Baviere, son tuiau me paroit etre a peu près de demi lig. de diametre interieur et celui de Mr Baviere d'une ligne.

Supplement du 22 May 1754.

Pour servir d'explication aux deux notes A et B mises par Mr Huber et pour servir de reponse aux trois 1^eres pages de sa lettre du 15 May etc.

Note (A) la cause de la gravitation m'a paru resider au centre des planetes suivant les 1^eres idées que je m'etois formées de l'hypothese de Mr Newton, puisquil lapelloit *Vis centripeta* etc. Mais depuis aiant mieux examiné cette hypothese, jai trouvé quil lattribuoit a toute la matiere de notre Terre et que bien loin quelle dut croître en force a approchant du centre elle diminuoit au contraire à mesure et sy reduisoit a zero. Or je ne suis pas de ce sentiment ny quant à la cause de cette gravitation ny quant à son effet.

Car l'experience fait voir que la Terre est composée de corps qui s'attirent et de corps qui ne s'attirent point et par consequent que cette attraction reciproque de toute la matiere bien loin d'etre prouvée est demontrée fausse par l'experience. Celle de Mr Bouguer au Chimborasso qu'il fit dans la neige et si mal a son aise, fournit un indice si foible quil ne me paroit pas devoir meriter qu'on en tienne compte, puisque les trop grandes difficultez et la multiplication de quantité de causes etrangeres qui interviennent alors et qu'on ne prevoit point, rendent l'exactitude en semblable cas pres qu'impossible.

L'experience de deux boules d'yvoire on de metail parfaitement polies et posées de niveau sur une glace polie dans le vuide, et qui devroient pour lors s'attirer puisque rien n'empeche, mais qui ne s'attirent point comparée avec celle de deux gouttes de mercure dans la meme place et qui pour lors s'attirent nonobstant l'attraction du verre et le tres frotement prouve la chimere de cette attraction generale de la matiere et la fausseté des raisons qu'on emploie pour la deffendre.

Je ne suis point decidé dans mon sentiment par raport à la residence de la cause de la gravité car il me paroit qu'elle peut partir d'un noiau qu'a la Terre et qu'en ce cas son effet doit toujours s'augmenter jusques à l'ecorce de ce noiau, ou que si elle n'en part pas elle doit toujours croitre jusquau centre de la Terre et diminuer dans l'un et dans l'autre cas, a mesure qu'on s'en eloigne.

Note (B). Lorsque j'ai parlé là, de la pesanteur j'ai entendu une pesanteur relative au cas particulier dont il s'agit, c'est a dire une pesanteur non diminuée par la force axifuge du mouvement diurne la quelle l'experience du Barometre me fait voir etre anéantie necessairement par une autre force. Car j'y dis la pesanteur est demontrée egale pour l'air sur toute la surface des mers par le barometre donc il en doit etre de meme à l'egard de l'eau et a l'egard des pendules.

Or il ne s'ensuit pas de mon raisonnement comme le pretend Mr Huber que dans les cas ou la gravité augmente ou diminüe, cette augmentation ou diminution doive etre la meme en tout sens pour tous les corps. Elle l'est bien en un sens lorsqu'on ne considere que la seule question de savoir s'il y a augmentation ou diminution, mais elle cesse d'être la meme lors qu'on considere la proportion dans la quelle elle agit, car elle croit ou décroit alors en raison du plus ou moins de densité des corps suivant les principes de Mr Newton, *quaeque agit* (dit il) *non pro quantitate superficierum particularum in quas agit ut solent causae mechanicae, sed pro quantitate materiae solidae.*

Ainsy par exemple si l'Océan et les autres Mers attenantes etoient remplies de Mercure au lieu d'Eau, le demi diametre de la Terre par l'Equateur supposé de 14 mille toises que celui des Poles ne le seroit plus alors qne de mille suivant Mr Newton, parceque le mercure est a peu pres 14 fois plus pesant que l'Eau. *Si densitas planetae augeatur* (dit il) *vel minuatur in ratione quavis, gravitas etiam in ipsum tendens augebitur vel minuetur in eadem ratione e differentia diametrorum vicissim minuetur in ratione gravitatis anetae, vel augebitur in ratione gravitatis diminutae.*

La gravité Newtonienne decroissant donc Mr en raison du plus ou du moins de densité des corps il s'ensuit que décroissant pour l'eau dans le cas dont il s'agit suivant votre lettre d'une 200e partie, elle doit decroitre pour l'air 850 fois davantage, parce que l'air est 850 fois moins dense que l'eau, et que pour le mercure du barometre elle doit decroitre 11,900 fois moins que pour l'air, parceque le mercure est 14 fois plus dense que l'eau, et que l'eau est 850 fois plus dense que l'air.

Or cette diminution de gravité douze mille neuf cent fois moins au mercure qu'a lair, dans ce susdit cas fait un objet si minime dans le Barometre que la constance de sa preuve n'en est point alterée du moins sensiblement, car cela ne le fait varier tout au plus que de la 35e partie d'une ligne de diminution tandis que dans l'air cela y prouve une diminution proportionelle au mercure: Onze mille neuf cent fois plus grande et par consequent jusqu'au point que le barometre n'y pourroit plus fournir pour en accuser la legereté meme au bord de la mer si je ne me trompe.

„Ainsy vous avez eu Monsieur grande raison de ne pas aller plus avant comme vous me faites l'honneur de me le dire dans votre lettre et d'attendre ce que je trouverai a redire dans votre raisonnement, car comme vous voiez aisement, nous sommes bien eloignez en principe de compte.

J'ay parcouru Monsieur le beau livre de la figure de la Terre par Mr Bouguer que vous m'avez fait la grace de me communiquer l'ordinaire dernier, je n'y trouve rien d'assez satisfaisant sur le barometre. Les Mathematiciens Espagnols sont a cet egard entrez dans un plus grand detail de meme que sur quantité d'autres faits. Je ne suis plus surpris à present, qu'ils aient recusé son operation géometrique de Niguas sur Ellinisse et sur Pichinka, car la moindre erreur en semblable cas a une fort grande consequence pour l'elevation: Comme Mr Bouguer a bien pu aller depuis le terre plein au niveau de Caraburu, jusques a Niguas et avec des perches de 30 pieds de haut, facilement mesurer la descente des montagnes jusques aux plaines, et dans les plains cheminer par de petits coups de niveau, nonobstant les bois jusques à la mer, et en ce cas les nuages procurant aucun retardement n'y les vapeurs de refraction de consequence et pouvant dailleurs verifier chaque operation dans les plaines en la repetant a la station suivante il auroit ainsy operé bien plus vite et plus surement.

Etant a Geneve en 1722 si je ne me trompe, le Magistrat me pria de lever un plan bien exact du grand bois de Jussy. Cette forest est environnée dans les sept huitiemes au moins de son pourtour de bois attenants qui ne permettent pas d'en decouvrir les limites, car c'etoit presque tous des jeunes bois de 8 a 10 pieds d'hauteur ou l'on ne pouvoit pas decouvrir dix pas a travers, j'acceptai cette entreprise exigeant que l'on fit couper une tranchée autour pour faire mes observations, cette tranchée fut partout tres courbe toute pleine de coudes et de sinuositez, et l'on ne la coupa que 4 pieds de large aiant un pourtour d'environ une bonne lieüe et demi; il me falut faire par conseq. une tres grande quantité de stations; cependant y pretant grande attention et fesant sur ma planchette le plan original mesuré sur lechelle avec le compas à mesure que j'avançois lorsque ce vint a la fermeture de reunion de la 1ere station avec la derniere. Le plan ne se trouva trop ouvert que d'une toise et demi et quant a la mesure elle se rencontra parfaitement juste. Or il est bien plus facile de niveller en semblable cas avec une lunette bien juste, que de prendre un plan, donc Mr Bouguer auroit pu faire d'avance couper des bois ou il auroit convenu pour cette operation et cette operation auroit eté incomparement plus sure, et beaucoup plutost faite que celle qu'il a entrepris et qu'il a mise lui seul en execution apparemment malgré l'avis des autres Mathematiciens.

Et comme tous ces Mathematiciens se controloient mutuellement dans les operations (chose bien excellente) car quand il s'agissoit de fermer un triangle en vertu de deux angles pris et d'en accorder la correspondance avec des collateraux ils voioient quils n'etoient pas d'accord, de sorte qu'ils alloient prendre le 3e angle les uns et les autres et ce 3e angle ne s'accordoit point, ainsy ils conclurent à recommencer le tout a nouveau

frais et ils devinrent de cette façon habiles praticiens car celui qui n'a que la theorie en semblable cas n'est guères qu'un ecolier l'orsqu'il s'agit de pratiquer à propos ce qu'il a appris.

Cependant malgré tout cela qui auroit naturellement du produire une mensuration toute des plus exacte et par consequent entre ces Messieurs un parfait accord. Mr Bouguer et de la Condamine paroissent former un parti d'un coté et Dom George Juan et Dom Antonio de Villoa et apparemment Mr Gaudin et peut etre Mr Verguin de l'autre, de façon que Mr Bouguer soutient que le demi diàmetre de la Terre par l'Equateur est de 18,324 toises que par les poles (pag. 305.) et les Espagnols soutiennent T. 2 pag. 257 que ce demi diametre par l'Equateur n'est plus grand que celui des poles que de 12,327 toises, de sorte qu'ils sont en different entr'eux sur ce demi diametre de près de 6000 toises.

Et que ces Messieurs nous viennent dire après, nous ne pouvons nous tromper que de demi seconde sur le reglement et l'observation du pendule et nous donnent d'immenses details pour nous avertir des toutes les difficultez du vent, du froid, des nuées, et de toutes les corrections qu'ils etoient obligez de faire a leur instrumens et apres cela nous persnader que le tout est parfaitement exact, c'est a quoi je ne saurois surement souscrire, car il faut etre à son aise en semblable cas pour pouvoir bien operer et leur propre discordance temoigne contr'eux, et met tout dans le doute et plus que dans le doute.

Mr Bouguer dit encore au sujet des Pendules pag. 348. *Laccourcissement du Pendule sous l'Equateur est trop grand de* $^2/_5$ *pour qu'on puisse le regarder comme l'unique effet de la force centrifuge*, et en cela il a beaucoup plus de raison qu'il ne croît d'avoir, puisque je l'y tiens etre l'effet de l'humidité comme je vous l'ai dit, Monsieur, dans mes precedentes, car les effets de la gravité ne varient point, mais bien ceux de l'humidité.

Concluons donc de tout cela que la Terre est parfaitement spherique et que la preuve du Barometre qui le demontre est la preuve la plus certaine et la plus sensible. En effet a 1441 toises d'hauteur l'athmosphere de l'air a la meme pesanteur au Canigon en Roussillon et aux montagnes du Perou suivant Mrs Cassini, Thuri et Bouguer, l'experience de Mr de Thuri du 6 Octobre 1739 qui le prouve est a cet egard toute des plus precises, le barometre y marque pour l'ors à peu près dans l'etat moien 20 pouces 2 lig. $^1/_2$ et au bord de la mer observé dans le meme tems a Canet 28 pouces $^1/_2$ lignes, retranchez de part et d'autre la demi ligne et jettez les yeux sur la table de Mr Bouguer vous verrez cette exactitude demontrée a demi toise pres, dans le tems que ces Messieurs les Mathematiciens pour une erreur de 6000 toises ecrivent des factum ou il est impossible de pouvoir reconnoitre qui a droit ou tort par faute de preuve.

D'ailleurs la parfaite egalité d'hauteur et de pesanteur de cette atmosphere est incompatible avec la spheroidité du globe, puisque cette spheroidité doit produire necessairement dans cette atmosphere un effet qui va presque comme du blanc au noir, comme je l'ai fait voir, et qui est une suite en ce cas absolument consequente puisque la force axifuge augmente et la gravité diminüe suivant les principes de Mr Newton.

Renvoiant donc le surplus de ma reponse a une autre lettre qui sera jointe a ce supplement.

J'ai l'honneur d'etre derechef votre *supra*.