

N^o 2516.

CHRISTIAAN HUYGENS à ABRAHAM DE GRAAF.

24 AVRIL 1688.

La minute se trouve à Leiden, coll. Huygens.

Mijn Heer DE GRAAF

VE. foon¹⁾ mij ter handt stellende in 't voorleden jaer de Journaelen bij hem en Thomas Helder op de reyse nae de Caep de B. Esperance²⁾ en van daer herwaerts gehouden, midsgaders d'andere geschriften conserneerende de observatien ontrent de horologien gedaen, verfocht defelve, als ick die soude hebben gebruyckt weder te moghen hebben. Welcke ick dan hiernevens oversende, naer dat daervan Copije doen schrijven³⁾ hebben voor soo veel sulx noodigh heb geacht, defelve schriften hebben mij materie verschaft tot veel meer wercks als ick in 't eerste gedacht hadde. 't Welck nochtans al vrij wel tot mijn vergenoegen uytgevallen, gelijck VE. mischien sult sien indien het Rapport⁴⁾ 't geene ick neffens een Caerte van de Reyse aen de Heer Borgemeester Hudde overgesonden hebbe aen VE. werdt gecommuniceert. Indien de Horologien weder in zee gefonden werden fullen daer eenighe dingen aen verbeterd dienen waer van in mijn gemelte raport mentie maecke. Ondertusschen recommandere ick VE. derfelve bewaeringe en blijve

VE. dienstwilligen dienaer

24 Apr. 1688.

¹⁾ Johannes de Graaf et non pas Isaac, comme il est dit dans la Lettre N^o. 2398, note 3, dans la Lettre N^o. 2481, note 6, et dans la Lettre 2488, note 1. La qualification de mathématicien, par laquelle Huygens, dans la première de ces lettres, désigne son assistant, nous avait induit en erreur. C'est, en effet, Isaac qui est connu par quelques publications mathématiques, tandis que Johannes est l'auteur du journal tenu à bord du vaisseau l'Aicmaer, pendant le voyage de retour du Cap à Texel.

²⁾ Voir les Lettres Nos. 2406, 2423 et 2481.

³⁾ Parmi les pièces de la collection Huygens se trouvent la copie, écrite de la main de Chr. Huygens, du journal de de Graaf du voyage de retour, 25 mai à 15 août 1687, ainsi que le journal complet de Thomas Helder relatif au voyage de Texel au Cap de Bonne Espérance. Ce dernier voyage dura du 24 mai jusqu'au 26 septembre 1686. Quinze hommes de l'équipage moururent successivement pendant le trajet.

⁴⁾ Voir les pièces Nos. 2519 et 2520.

N^o 2517.

CHRISTIAAN HUYGENS à J. HUDDE.

24 AVRIL 1688.

*La minute se trouve à Leiden, coll. Huygens.
J. Hudde y répondit par le No. 2522.*

Aen de Heer Hudde den 24 Apr. 1688.

Mijn HEER

VEdt. sal in het hiernevenstaende rapport aen de Heeren Bewinthebberen¹⁾, sien de voornaemste reden die mij soo langh heeft opgehouden eer daer mede gereet heb konnen wesen, buyten welcke oock geweest sijn de menighvuldighe affaires van wegen het sterfhuys van mijn vader saligher voorgevallen, en nu en dan eenighe interruptie door mijne onpasselijckheyt. Gelijck nu dit geschrift feer veel verlenght is geworden door de nieuwe confideratie van het omdraeyen der aerde en 't effect des sels op de Pendulen, soo en sende ick het met die meeninge niet om in de vergadering van de Heeren Bewinthebberen in 't geheel voorgelesen te werden, maer om in 't particulier door de gheene die de materie der zeevaart verstaen te werden gexamineert. Onder de welcke ick wenschte dat VEd. sooveel tijds genoeg hadde als ick hem hierin een competent rechter erkenne.

Aengaende het gemelte effect van het draeyen der aerde sal VEdt. mischien gesien hebben 't geen onlanghs daervan geschreven is door den Professor Newton in sijn boeck genaemt Philosophiae Naturalis principia Mathematica, stellende verscheide hypothesen die ick niet en kan approberen, waeruyt dan oock ander besluit treckt als mijn rekeningh uytgeeft²⁾. de fondamenten waerop ick gebouwt hebbe sijn in mijn Raport vermeldt, welcke voor soo veel der Lichaemen swaerheyt aengaet, weynigh verschelen van die van des Cartes en Rohault³⁾.

De Heer van Beuningen heeft mij niet langh geleden een brief gecommuniceert van de Heer Is. Vossius⁴⁾ (en ick vinde denselven brief oock gedruckt in de Bibliotheque universelle van dit jaer pag. 429), in welcke hij spreekt tegen de observatien der Jesuiten aen de Caep de B. Esp.⁵⁾ en in 't generael tegens de observatien der Lengden aen de Satellites van Jupiter, doch beyde sonder reden, als weinigh kennisse hebbende van de Astronomie en van 't geene diergelijke

¹⁾ Voir l'Appendice II, N^o. 2519.

²⁾ Voir, sur ces matières, l'Addition au „Discours sur la cause de la Pesanteur”.

³⁾ Voir la Lettre N^o. 823, note 4.

⁴⁾ Voir l'Appendice N^o. 2518.

⁵⁾ Consultez la Lettre N^o. 2455, note 10.

observaties betreft, gelijk mede sonder slot in 't geen hij in den selven brief schrijft, dat, als men mijn horologie met een Pendulum gaende, wil stellen *naer de Eclipses* (dit zijn zijn woorden) *dan sal het in den tijd van een dagh en nacht, te weten in 24 uren, niet meer als in 22 uren slaan.* Want het is niet te bedenken wat de fin is van dese woorden. En aengaende de observatie van de Satellites van Jupiter om te thoonen hoe seecker daerdoor de Lengden werden afgemeten heb ick in 't eynde van mijn Rapport een Exempel daer van willen verhaelen. Ick heb groot verlangen om eenighe Caerten van de O. Indische Compagnie te moghen sien, om te weten op wat Lenghde in defelve de Caep de B. Espe. en Texel en andere plaetsen gestelt zijn, dewijl ick gemerckt heb uyt het Extraët van 't Journael van 't schip Alcaer dat die Caerten seer differeren van die publiek verkocht werden. Indien ick die van eersten af gehad hadde, soudon mij al veel moeite gespaert hebben. doch ick achte alle die ick genomen heb wel besfeedt te zijn foo om de rechte kennis van het effect der horologien tot de Lengdevinding, aen welckers succes ick niet en twijffele, indien men maer voort de hand daer aen houden wil, als om het nieuwe bewijs van het omraeijen der aerde uijt welck bewijs noch verscheide consequentien getrocken werden; maer hier eindigende blijve

Mijn Heer

UEds. ootmoedige dienaar

Het geen van mijn nevensgaende Rapport soude konnen aen de Heeren Be- windhebberen voorgelesen werden is het begin tot het eynde van pag. 7 en wederom de aenmerckingen op de Journalen beginnende pag. 22 tot het eynde, doch referere mij 't eenemaal aen UEds. oordeel onderwerpende.

Ick sende aen Mr. de Graef op sijn verfoeck de Journalen en andere papieren weder, welke neffens mijn Instructie die aen hem gelaten hebbe, dienen tot be- wijs en explicatie van 't geene in mijn Rapport verhandelt werdt. hebbende van alles voor foo veel noodigh geacht hebbe Copije gehouden.

N^o 2518.

ISAAC VOSSIUS à H. VAN BEUNINGEN.

23 FÉVRIER 1688.

Appendice I au No. 2517.

*La copie se trouve à Leiden, coll. Huygens.
La lettre a été publiée, avec quelques variantes, en français, dans la Bibliothèque Universelle¹⁾.*

23 febr. 1688.

MIJN HEER

Wat belangt de observatie van de P. P. Jesuiten gecalculeert op Cabo de bonne Esperance als ook mede te Siam defelve konnen niet bestaen en accorderen niet met de lengte des aerdbodem. Het is niet genoech dat sij uijtreenen de Eclipses tusschen hier en Mexico, ofte mede van hier tot Siam, Pequin ende Molucce, si moeten oock de Eclipses observe van Pequin tot Mexico te weten van den heelen ommeloop van de eerde, en als dan sien *an partes convenient toto*, dat doende sullen sij gewaer werden datter meer dan twee uren, jae wel ruym 40 graden mankeren, om te voltrecken den geheelen cirkel. Wat aengaet de Satellites Jovis, kan tot noch toe niet gelooven, dat men uijt foo verre afgelegen planeten immer sullen gewaer werden de naeuwkeurige distantie en lengte van lande en stroomen, mij dunckt dat wij sekerder staet konnen maken van 't geen wij onder onse voeten hebben en sekerlijck genoeg konnen uijt vinden door de lantmaten en zeereijfen, principaelijck van die gene die niet geanticipeert sijn door eenige observatie van Eclipses die tot noch toe niet konnen bestaen. Indien eenige anders meenen laet hun uijt de Eclipses te Haerlem et te Amsterdam scherpeelijck waergenomen de distantie van beide plaetsen calculeren, versker dat sij leelijck sullen staen kiken. T'geen sij seggen dat men beter de maet van verre afgelegen plaetsen kan uijt- ciffren, dat is mis. Hoe verder afgelegentheit, hoe grooter dwalinge. In de maten gegeven door Ricciolus en onlanx door la Hire en andere Jesuïten werden begaen fauten van meerder als vijfhondert duijtsje mijlen. Ptolemeus in sijn geheele laetste boeck der geographie, heeft mede de Eclipses gecalculeert, en sijnne calculatie accordeert veel beter met de lantmate. Soo dat ick tot noch toe daer bij blijf, foo lang als men de Eclipses niet beter weet te ciffren, dat het beter sij de lengte en mate der eerde hier op de eerde, als wel in den hemel door reflexie te spiegelen. Het uurwerk van den heer Christiaan Huijgens is uijtnemende goet, doch indien

¹⁾ Dans le numéro de mars 1688, page 429 du Tome VIII.

men het wil stellen naer de Eclipses, sal in den tijt van een dag en nacht te weten in 24 uren, niet meer als 22 uren slaen.

T'geen UEd. schrijft van veel tijts te spenderen in de saken van Oost indiën en particulierelijc in de natuur en beweginge van de stroomen, is mij seer lief en wenste wel soo gelukkig te sijn van deijlachtich te mogen werden van defels aenmerkingen, principalijc van de generale stroomen, dewelke alhoewel seer getroubleert werden door de meenichte van groote eijlande dicht bij den andere liggende, niettemin gereduceert konnen werden tot sekere regels, schoen niet sonder groote moeyten en ervarentheijt. De sekerste weg mijns duncking om tot kennisse te komen van alle de stroomen van de zee, is voornemelijc te observeren de beweginge van den grooten ocean liggende tusschen Peru en de Philippines, wefende niet alleen de grootste maer oock de suyverste van alle zeen, omhelsende niet als weijnig en kleijne eijlande, die de generale vloet niet beletten. Soo dat men uijt de stanhoudende beweginge van dien Ocean, genoegsaem kan besluyten qualis ubique futurus sit marium motus, si nullæ occurrerent vel obstrarent terræ.

De selve bewegingen kan men mede klareljck bespeuren in de Atlantische zee, alhoewel niet soo rechte streckinge hebbende tusschen oost en west, dewijl de kusten van Africa en Brasil t' selve beletten: niet regenslaende de effecten en accidente van beijde dese oceanen accorderen in alle haer respectieve en gelijcformige situatie soo scherp den een met den ander, dat ick tot noch toe niet de minste variatie heb konnen bemerken.

Doch de refterende ocean te weten den Indischen van de Philippines tot aen de Caep de Bonne Esperance heeft meerder difficulteijten, niet alleen om so veel hoeken en landen soo verre uijstekende naer het Zuijde, maer oock om de meenichte van groote en kleijne eijlande, door de welke het Mare Pacificum sijn vloet neemt in de Indische zee. De ontmoetinge van de stroomen uijt de Bengaelse zee in tijt van de converfie van den jaerlinxe vloet, schijnen te maken in de straten van Malacca en van Bantam groote verroeringen, welke nochtans bequamelijc gereddert konnen werden, door de exacte kennis van beijde dese straten. Ik heb over veel jaren in Amsterdam gesien een geschreve traetnaet overgefonde van de heer Maersuijker²⁾, nopende de winden en stroomen van de straet van Batavia, nu is het mij leet dat ick het selvige niet heb doen copieren. Van de straet van

²⁾ Jan Maetsuijker, né à Amsterdam le 14 octobre 1607. Après avoir occupé plusieurs hautes charges aux Indes orientales, il devint en 1653 Gouverneur-général, au grand profit de la Compagnie des Indes, dont il étendit considérablement la puissance, tant par des traités avantageux que par la conquête de la côte occidentale de Sumatra, de Ceylan et de plusieurs autres contrées importantes. Il mourut à Batavia le 4 janvier 1678.

Malacca vind men seer goede bescrivinge in de routeiros der Portugesen³⁾. Aen de wateringe en stroomen in en omtrent de havens, laet ick mij niet veel gelegen wesen, als welke niet teenemaal dependeren van de generale en stanhoudende stroomen, wefende desselves kennis oneijndig en nootlakelijker voor scippers en piloten als wel voor liefhebbers van wetenschap, die eerst stellen het principael, eer si komen tot exceptie en omstandigheden. Den koning heeft mij meermael aengesproken en vermaent om een globe te doen maken met de behoerlijcke distantie van landen en waters, vant welke ick indachtig ben dat UEd. al over lang mij heeft toegeschreven. Heb genegentheijt tot foodanigen arbeit, maer wenste wel een ervaren globe of kaerte maker te hebben die volgens mine minute en tablature exactelijc in 't werk konde stellen de breete en lengte der plaetsen volgens mijne aenteekeninge, heb tot noch toe niemant hier gevonde die mij behaegt. Daer is te Paris een Veneriaens monick die seer ciereelijcke globen maect van hout, hebbende drie voeten diameter en dat voor een civile prijs, te wete her paer festien pistolen. Doch de proportie van landen en zeen accorderen niemendal mer de ware lengte. Bij aldien UEd. mij kan adresseren een bequiem globemaker soude een groote weldaet sijn aen mij, en noch grooter aen de navigatie welke seer gebrekelijc is, omdat de landen en wateren niet en staen onder haer behoerlijcke meridianen, foodat het onmogelijc is gissinge te maken van de lengte. Wenste wel te weten ofte te Amsterdam eenige kennis sij gekomen van den oorlog der Moscovite met de Sinese wegen een perel visscherie, als oock mede van de groote rivier Obbis die van de Moscovite wert bevaren. Deselve heeft heel een andere cours als men heden daegs meijnt. Neemt sijn uijtgang niet in de Noorse zee dicht bij Nova Zemla, als de kaerten uijtweisen, maer passerende het groote lac kitaisco, streckt sich meest oostelijc hebbende sijn mont boven de muur vande Sinesen, niet verre van de peerel visscherie. Soude voorwaer een groot avantage wese in de vaert naer Japan, bij aldien de Moscoviten geen beesten en waren.

Verheug mij ten hoogste over sijne Ed. goede gefontheijt, wensche dat de selve veel jaeren mag dueren. Mer mij is het redelijc wel, soo lang het den hemel belieft.

UEd.

onderdanige en gehoorfamen dienaer
Is. VOSSIUS.

23 Febr. 1688.
XIII

³⁾ La partie de la lettre qui suit, jusqu'au passage sur le fleuve Oby, manque dans la Bibliothèque Universelle.

Mijne nicht heeft P. Haeken over een maent omtrent, aengetelt 75 ponden, 't vertrou dat deselve penningen bij UEd. zijn getrocken. Bij aldien UEd. dunckt dat men op hem mach vertrouwen, sal meerder overseijnden.

N^o 2519.

CHRISTIAAN HUYGENS aux Directeurs de la COMPAGNIE DES INDES ORIENTALES.

24 AVRIL 1688.

Appendice II au No. 2517.

La minute et la copie se trouvent à Leyden, coll. Huygens.

24 April 1688.

Rapport aengaende de Lengdevindingh door mijne Horologien op de Reys van de Caep de B. Espérance tot Texel A^o. 1687.

Aen de Edele Eerentfeste Heeren Bewinthebberen van de Oost Indische Compagnie.

MIJN HEEREN

Gefien ende geexamineert hebbende de Journalen en aenteyckeningen, mij ter handt gestelt, der gheene die met de Horologien van mijn Inventie, door UEd. ordre naer de Caep de Bonne Espérance gefonden zijn geweest, en wedergekeert in 't voorleden jaer 1687, soo is desen om volgens mijne schuldige plicht, aen UEd. rekenfchap te geven van 't geen ick uyt de voorn. schriften bevonden hebbe aengaende de proeve der Lengdemetingh, waer toe dese reyse was aengestelt. Ick soude verscheide redenen konnen bijbrengen, waerom ick hier mede soo langh getardeert hebbe, doch de voornaemste is geweest de difficulteyt om tot het rechte verstantd van dit geheele werck te geraecken, alles nae behooren te overwegen en de noodighe uytrekningen te doen, alsoo iets meerders daer in verborngen lagh, als mij voor desen bekend was. Doch eyndelijck, nae langh wachten, kan ick seggen seer goede tijdinghe te brengen aengaende dese Inventie, als bevonden hebbende dat door middel der voorf. horologien de Lengdens tusschen de Caep de Bonne Espérance en Texel doorgaens seer wel zijn afgemeten, en de geheele Lengde tusschen dese twee plaetfen soo perfect, dat het maer 5 à 6 mijlen

en verscheelt, 't welck ick bekenne met sonderlingh vergenoegen gefien te hebben; als sijnde een seekere preuve van de moghelijckheydt defer soo lang nae gewenschte saeck.

En om in 't korte aen UEd. te verthoonen de somme van mijne ondervindinge, soo heb ick de bijgaende Caerte *) toe gestelt, en daer in aengewesen de Coers van 't schip Alcaer (in 't welck de Horologien van de Caep herwaerts gevoert zijn) nae drijderhande Lengde Rekeningh. Waer van die met groene couleur verlicht, is volgens de rekening en giffing der Stierluyden. die met geele, volgens de rekening van Mr. de Graef op de Horologien gemaect naer inhoudt van mijne Instructien aen hem mede gegeven, welcke hij seer wel en forghvuldigh heeft naer gekomen. En eyndelijck die met roode couleur, volgens mijne nieuwe rekening, op deselve observatien der horologien gepast; welcke rekening ick voor vast houde de rechte te wesen en die de waere Lengden uytgeeft. In de gemelte Caerte sijn de daghen tot ieder plaets behoorende langhs de weghen bijgeschreven, en de gestipte deelen der roode en geele linie sijn daer geen observatien op de Horologien gedaen sijn geweest.

Dese Coerffen sullen uyt de Journalen van het schip Alcaer en dat van de Graef bewesen werden aldus te leggen. En wat aengaet het Journael van Thomas Helder, alleen op de heen reys gehouden, (want hij in 't eerste van de weer reys is komen te overlijden) het selve brenght evidente redenen mede waerom als doen de horologien onmoghelijck niet en hebben konnen dienen; waer van in mijne Aenmerkingen op dit Journael meerder sal werden geseget.

Doch om te komen tot het voorz. bewijs der dryderhande Coerffen, soo moeten eenighe dingen voor afgaen, soo aengaende de waere Lengde tusschen de Caep en Texel als van seekere onlanghs ontdeckte eygenschap van de Pendula, die in sich selven seer aenmerckelijck is, en in dit tegenwoordigh onderfoeck van seer groot gewicht. Ick segge dan eerstelijck, dewijl het verschil der Lengden tusschen verre van den anderen gelegen plaetfen, gelijk Texel en de Caep de B. Esp. tot noch toe seer onsecker is, en de werelt Caerten in desen vol imperfectien en fauten, dat van gelijcken in 't begin onsecker soude sijn of de Horologien de verschillen der Lengde wel of quaelijck afmeten, indien men niet door een ander middel dese maet met seckerheydt konde uytvinden. Dit middel is de observatie der sterretjes rondom de Planeet Jupiter Loopende, en voornamentlijck de binnenste van de vier. Welcke observatie sedert enige jaeren tot foodanige perfectie is gebracht, dat daer door de Lengden van alle vaste plaetfen der Aerde seer net konnen bekomen werden. En het is bij een seer geluckighe toeval gebeurt dat even te voren als de reyse der Horologien nae de Caep is aengevangen, de Lengde deser plaets,

*) Voir la planche vis-à-vis de cette page.

door feer naeuwkeurige obfervatien volgens gemelte nieuwe manier is afgemeten. Als te ſien is in de Relatie van de reyſe naer Siam, beſchreven door den P. Jeſuit Tachard²⁾. Want deſe met ſijn metgeſellen aen de Caep gekomen ſijnde, en wetende dat de binnenſte der omloopers van Jupiter tot Parijs, op den 4^{en} Junij 1685, moeft uijt de ſchaduwe deſer Planeet weder verſchijnen ten 8 uren, 25 min. 40 ſeconden: vonden, bij obſervatie dat ſulx aen de Caep geſchiede des ſelven daeghs ten 9 uren. 37 min. 40 ſec. Uyt welcke differentie des tijds van 1 ure, 12 minuten, volgde dat de Lengde van de Caep ten reſpect van Parijs was effen van 18 graden ten Ooſten dewijl nu Texel 3 graden 35 minuten ooftelijker leght als Parijs, gelijk bij Riccioli in ſijn Geographie³⁾ pag. 378 door neerfligh onderſoek der obſervatien van Eclipſen werd't berhoont ſoo komt de Caep ooftelijker als Texel 14 graden 25 minuten waer uijt men beſpeurt de faute der gemeene Werelt Caerten die dit Lengde verſchil ſtellen van 18 of 19 graden.

Want men ſich met reden op gemelte obſervatie kan betrouwen dewijl die door feer Experte Aſtronomi is gedaen, en aen welcke een der voornaemſte inſichten haer reyſe geweeft is het onderſoeken der Lengden ſoo in China, Siam, aen de Caep als andere plaerſen ten reſpecte van die van Parijs. Sijnde daer toe van feer curieuſe instrumenten als quadranten, Verkijckers, Horologien &c. voorzien: en beſonder van de accurate Tafelē van Mr. Caſſini aengaende de Eclipſen der Omloopers van Jupiter, die daer in tot uren, minuten en ſeconden ſijn berekent. Welcke Tafelen bij hem ieder jaer gecalculleert werden, en door obſervatien beproeft, tot meerder ſeeckerheydt. Het welck in der waarheydt een groote faeck is, en beneffens onſe Horologien een gewenſcht middel om de Werelt Caerten van alle fauten te ſuyveren.

Sijnde dan de waere Lengde tuſſchen de Caep en Texel van 14 graden 25 minuten; indien de Horologien de ſelfde of feer nae uytgeven, ſoo is dit een bewijs van de goedheijdt deſer Inventie. Behalven dat men ſien ſal dat op de ganſche weerreys de gevonden Lengden der horologien, nae behooren gecorrigeert, van die der Stierluyden niet al te veel en differeren.

Ick ſal nu voorts aengaende deſe Correctie der Horologien aenwijſen hoedanigh die is, en waer uyt ick der ſelve noodſaekelijckheydt ben gewaar geworden.

Als ick dan in 't eerſte de Relatie van de Graef examineerde, ſoo was ick verwondert hoe dat ſijn Lengde tuſſchen de Caep en Texel door de horologien gevonden maer 1 of 2 graden van de Werelt Caerten en der Stierluyden rekening en verſcheelde; en dat hij nochtans, gedurende de reyſe, doorgaens feer veel van haer afgingh, tot 9 en 10 graden toe, alijd't ooftelijker. Ick bevond mede, als ick

²⁾ Dans l'ouvrage cité dans la Lettre N°. 2455, note 10.

³⁾ Geographia et Hydrographia reformata. Bononiae 1661, in-f°. L'ouvrage fut réimprimé en 1667 et en 1672.

de ganſche Coers volgens ſijne aengeteyckende Lengdens op de gemeene Caerten aſpalt, dat het ſchip dicht bij Capo Verde ſoude heen geloopt ſijn, en inſgelijks den 8 Jul. veel te ooftelijk, om met de behouden Coers, achter Yſlandt en be-noorden Schotlande om te ſeylen.

Ick en derſde noch en konde oock dit alles niet toefchrijven aen de valſcheijdt der Caerten, maer ſagh dat de reden noodſaekelijk moeft weſen, dat het horlogie in d'eerſte maenden der reyſe langſamer gangh gekregen hadde als die aen de Caep geobſerveert was, en daer nae van ſelfs weder raſſer gangh. 't welck laetſte vreemdt ſcheen dewijl het Pendulum niet wel korter kan werden.

Dit heeft mij dan doen gedencken aen de onlangs ontdekte eygenſchap van de Pendula, aldereerſt geobſerveert door eenen die met onſe Inſtructie uijt Vrankrijk naer Cayana was gefonden in 't jaer 1671⁴⁾. Te weten dat een Pendulum doende ieder ſlagh een ſeconde, 't welck tot Parijs de Lengde hadde van 3 voet 8 $\frac{1}{2}$ Linie, Parijſche maet, aldaer in Cajana korter was om $\frac{1}{4}$ duym. Leggende die plaets op 4 graden benoorden de Linie. Waer uijt volgde dat een Slingerwerck dat tot Parijs op de rechte maet der daghen geſtelt was, in Cajana komende, het pendulum te langh ſoude hebben, en daer door meer als 2 minuten daeghs ſoude ver-achteren.

Dit ſcheen vreemdt; doch de reden daer van gefocht hebbende dacht mij deſe te konnen ſijn dat alle gewicht de Linie Equinoctiaal naderende ierwes lichter moeft werden, uyt oorſaek van het draeyen des Aerdkkloots. Om dat alle lichamen die een circulaire bewegingh hebben, van het center af naer buyten gedreven werden. Waer van ick aldereerſt eenighe regulen en Theoremata in 't licht gegeven hebbe in mijn Boeck van 't Horologium Ofſcillatorium⁵⁾. Volgens welcke ick vondt dat het omdraeyen der Aerde op haer as, alle gewicht onder de Linie $\frac{1}{289}$ deel lichter maecken moeft als het ſijn ſoude onder d'een of d'andere Polus, ofte op een onbeweechelijke Aerdkkloot. En dat indien dit omdraeyen 17 mael raſſer gingh als het doet, alle ſwaere lichamen dan onder den Equinoctiaal ganſch geen gewicht fouden over houden. maer hier blijven in de lucht hangen al daer men ſe plaetſte. Uyt dit $\frac{1}{289}$ ſwaerhédys verminderigh, moeft nu bij gevolg een ſelfde Pendulum onder de Linie ierwes langſamer gaen als verre daer van daen doch dewijl andere obſervatien in verſcheyde gewelten gedaen ontrent deſe ongelijke Lengde der Pendula, niet al te wel volgens verwachtingh uijt en vielen⁶⁾, ſoo hadde ick al te met gedacht of miſſchien dit effect der draeyinge van de Aerde door eenighe andere natuerlijke reden te niet gedaen; of irregulier gemaect wierdt. Gevende

⁴⁾ Richer; voir la Lettre N°. 2455, note 6.

⁵⁾ Les théorèmes „de vi centrifuga ex motu circulari“, placés à la fin de l'Horologium Oscillatorium.

⁶⁾ Consultez la Lettre N°. 2455, notes 3 et 4, et la Lettre N°. 2462.

nochtans aen 'Th. Helder, op sijn vertreck met de Horologien naer de Caep, expresse order en Instructie om de voorz. verkortingh des Pendulums aldaer te onderfoecken waer van geen rapport bekomen hebbe⁷⁾.

Maer siende nu dat op de weerreys de horologien eerst langhsamer, en dan weer rasser gangh gekregen hadden, soo dacht mij, seer waerschiynlijk te sijn dat dese veranderingh uyt gemelte oorfaeck ontlaen was. Ick oordeelde dan de pijne weerdt te sijn te onderfoecken hoe nae dit met mijn theorie over een quam. Te meer omdat, wel uytvallende, een seer aenmerckelijcke preuve soude sijn van het omdraeijen der Aerde, en geenfins dependerende van eenighe astronomische consideratie.

Om dan de Lengde Rekening volgens dese nieuwe irregulariteyt der horologien in 't werck te stellen; soo heb ick voor eerst de volgende Tafel berekent, welke aenwijst op ieder graed der Breedte, hoe veel minuten en seconden een horologie, daer sijnde, daghelijx moet langhsamer gaen als het doen soude onder de Noord of Zuyd polus (te weten uijt desen hoofde van het draeyen der Aerde) 't welck ick de Grootste daghelijcke verdraegingh noem en waer door de Lengdens door de horologien gevonden, gecorrigeert werden gelijk ick hier nae sal thoonen. En wat aengaet het gansche fondament deser Calculatie, en wat ick daer ontrent in acht genomen hebbe, 't selve heb ick verhandelt in een apart Tractaet van de Oorfaeck der Swaarte⁸⁾, 't welck ick gerne wil, en oock voor genomen hebbe te onderwerpen aen alle Ervarene Mathematici haer examen, om te doen sien dat ick in mijn stellingh nochte uytrekeningh niet in 't minste toegegeven hebbe om de gevonden Lengdens goedt te maecken. Sulcks ick mede alhier in alle sinceriteyt verklaere.

⁷⁾ Voir l'Appendice N°. 2526 et la note 1 de cette pièce.

⁸⁾ Le „Discours de la Cause de la Pesanteur”. Par C. H. D. Z. A Leide, chez Pierre van der Aa, Marchand Libraire. MDCXC. in-4°, publié en même temps et dans le même volume que le Traité de la Lumière, sous le titre général:

Traité de la Lumière. Où sont expliquées Les causes de ce qui lui arrive Dans la réflexion, & dans la Refraction. Et particulièrement Dans l'étrange Refraction Du cristal D'Islande, Par C. H. D. Z. Avec un Discours de la Cause de la Pesanteur. A Leide, Chez Pierre van der Aa, Marchand Libraire, MDCXC. in-4°.

Tafel van de grootste daghelijcke verdraegingh der Horologien met een Pendulum gaende.

Graden der Breedte.	Grootste daghelijcke verdraegingh der Horol.	Graden der Breedte.	Grootste daghelijcke verdraegingh der Horol.	Graden der Breedte.	Grootste daghelijcke verdraegingh der Horol.
	min. sec.		min. sec.		min. sec.
0	2 30	32	1 48		
1	2 30	33	1 45	65	0 27
2	2 29	34	1 43	66	0 25
3	2 29	35	1 41	67	0 23
4	2 29	36	1 38	68	0 21
5	2 29	37	1 36	69	0 19
6	2 28	38	1 33	70	0 18
7	2 28	39	1 31	71	0 16
8	2 27	40	1 28	72	0 14
9	2 26	41	1 25	73	0 12
10	2 25	42	1 23	74	0 11
11	2 24	43	1 20	75	0 10
12	2 23	44	1 18	76	0 9
13	2 22	45	1 15	77	0 7
14	2 21	46	1 12	78	0 6
15	2 20	47	1 10	79	0 5
16	2 19	48	1 7	80	0 4
17	2 18	49	1 4	81	0 4
18	2 16	50	1 2	82	0 3
19	2 14	51	0 59	83	0 2
20	2 13	52	0 57	84	0 2
21	2 11	53	0 54	85	0 1
22	2 9	54	0 52	86	0 1
23	2 7	55	0 49	87	0 1/2
24	2 5	56	0 47	88	0 1/2
25	2 3	57	0 44	89	0 1/20
26	2 1	58	0 42	90	0 0
27	1 59	59	0 40		
28	1 57	60	0 38		
29	1 55	61	0 35		
30	1 52	62	0 33		
31	1 50	63	0 31		
		64	0 29		

Uyt dese Tafel kan men lichtelyk te weten komen hoeveel een horologie dagelyk moet raffer of langfamer gaen op d'eene plaats als op d'andere als beyde haere Breedte bekend is. En hoe veel graden ten Oosten of ten Westen dese verachtering of vordering de rekeningh der Lengde soude doen vercheelen. Als by Exempel.

Dewijl de daghelijfke grootfte verdraeghing aen de Caep de B. Esp. (dat is op de Breedte van 34 gr. 30 min.) volgens de Tafel is van 1 minut, 41 feconden tijds. En de daghelijfke grootfte verdraeghing onder de Linie, ofte op o graden Breedte, is 2 min. 30 sec. Soo fal men die van de Caep van defe aftrecken, en blijft o min. 49 feconden voor de daghelijfke verdraeghing van 't horologie onder de Linie, als men van de Caep komt. Welcke tot graden der Lengde gereduceert, maecten 12 min. 15 sec. Sijnde het daghelijks schijnbaar verval ten Oosten, als men de gangh van 't horologie, onder de Linie sijnde, fonde rekenen de selfde te sijn die aen de Caep bevonden is. Want dewijl het horologie aenwijst de ure van de Caep, daer men van afgefeylt is; hoe veel te vroegher dan of minder dese ure bevonden werdt, hoe veel wettelijker de Caep gerekent werdt ten refpecte van de bekomen plaats, dat is foo veel Oofterlijcker defe plaats ten refpecte van de Caep.

Wederom dewijl de daghelijcke grootte verdraegingh in Texel, dat is op de Breedte van 53 graden, is van o min. 54 seconden; welcke minder is als die van de Caep; foo is der beyde differentie, te weten o min. 47 seconden de daghelijcke vordering van 't horologie in Texel als men van de Caep komt, welcke in graden der Lengde maecken 11 min. 45 sec. sijnde het daghelijcks schijnbaer verval ten welken.

Om nu oock de geheele voor of achteringh der Horologien in eenighe achter een volgende daghen op de kortste manier te vinden, soo stel ick voor eerst neffen ieder dagh des Journals, volgens de geobferverde of gegifte Breedte, de grootte veracrighingh van 't horologie daer toe behoorende, gelijk die in de voorgaande Tafel wert gevonden, van defer alle somme fuhrabraek die d' daghelijcke grootte veracrighingh op de afgeleyde plaats, soo menighmael genomen als 'er daghen verloopen sijn. De rest is de geheele veracrighingh van 't horologie in alle dese daghen. En de reden hier van is klaer; dewijl even soo veel moet uybrenghen als of men ieder dagh de veracrighingh der afgeleyde plaats afgetrocken hadde, als in de voorgaende exemplen is geschiedt.

Maer indien de fomme der verzaeginghen minder geweest waer als de gemultipliceerde verzaeging der afgelyfde plaets door het getal der verlopen daghen; dan soude ik die fomme van dit product afgetrocken hebben, en de reft soude wesen de vordering van 't horologie in al de voorgefelde daghen. Dit alles fal door Exempelen naeder verklaart werden in de Explicatie op het volgende Journael der weerreys van de Caep, in 't welck de bekomen Lengdens van 't fchip Alcazar nae de drijderhande rekeningh, in 't begin defes gemelt, verthoet werden.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Brekte ijt den Journalen	Gr. min. Dr.	Gr. min.	Gr. min.	Uren der Lengte ten W. de Caep door de Sterfhuyzen, ten O. Tenenl.	Grootte der Lengte van der Horlogien.	Correcie der Horlogien.	Uren der gecorrigeerde Lengte ten W. de Caep door de Horlogien.	Graden der gecorrigeerde Lengten ten W. de Caep.	Differentie der Lengte volgens de gecorrigeerde Horol. en de Sterl.
Apr. 20	gr. 21	min. 42	gr. 18	min. 42	min. sec. 1.	min. sec. 1.	u. m. sec. 1.	gr. min.	gr. min.
21	22	33.	38	36.	42	1.	18		
22	23	33.	38	36.	17	1.	43		
23	24	33.	38	36.	17	1.	43		
24	25	33.	38	36.	17	1.	43		
25	26	33.	38	36.	17	1.	43		
26	27	33.	38	36.	17	1.	43		
27	28	33.	38	36.	17	1.	43		
28	29	33.	38	36.	17	1.	43		
29	30	33.	38	36.	17	1.	43		
30	31	33.	38	36.	17	1.	43		
May 1	32	33.	38	36.	17	1.	43		
2	33	33.	38	36.	17	1.	43		
3	34	33.	38	36.	17	1.	43		
4	35	33.	38	36.	17	1.	43		
5	36	33.	38	36.	17	1.	43		
6	37	33.	38	36.	17	1.	43		
7	38	33.	38	36.	17	1.	43		
8	39	33.	38	36.	17	1.	43		
9	40	33.	38	36.	17	1.	43		
10	41	33.	38	36.	17	1.	43		
11	42	33.	38	36.	17	1.	43		
12	43	33.	38	36.	17	1.	43		
13	44	33.	38	36.	17	1.	43		
14	45	33.	38	36.	17	1.	43		
15	46	33.	38	36.	17	1.	43		
16	47	33.	38	36.	17	1.	43		
17	48	33.	38	36.	17	1.	43		
18	49	33.	38	36.	17	1.	43		
19	50	33.	38	36.	17	1.	43		

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
U.	Breedte uijt den Sterly- den Juyep	Leengde uijt den Sterly- den Juyep	Leengde uijt den Sterly- den Juyep	Uren der Leengde en W. de Cap door den correctie	Geograp. diegen uijt den Sterly- den Juyep	Correctie der Hoorlog. en der Leengden.	Uren der ge- correctie Leengde en W. de Cap door den correctie	Graden der gecorrectie Leengden en W. de Cap.	Differentie der Leengde vol- gens de reco- rgerende Hoor- log en de Sterly-
gr. min.	gr. min.	gr. min.	gr. min.	u. m. sec.	min. sec.	min. sec.	u. m. sec.	gr. min.	gr. min.
20	59	37	20		2. 30				
21	59	37	20		2. 30				
22	59	37	20		2. 30				
23	59	37	20		2. 30				
24	59	37	20		2. 30				
25	59	37	20		2. 30				
26	59	37	20		2. 30				
27	59	37	20		2. 30				
28	59	37	20		2. 30				
29	59	37	20		2. 30				
30	59	37	20		2. 30				
31	59	37	20		2. 30				
32	59	37	20		2. 30				
33	59	37	20		2. 30				
34	59	37	20		2. 30				
35	59	37	20		2. 30				
36	59	37	20		2. 30				
37	59	37	20		2. 30				
38	59	37	20		2. 30				
39	59	37	20		2. 30				
40	59	37	20		2. 30				
41	59	37	20		2. 30				
42	59	37	20		2. 30				
43	59	37	20		2. 30				
44	59	37	20		2. 30				
45	59	37	20		2. 30				
46	59	37	20		2. 30				
47	59	37	20		2. 30				
48	59	37	20		2. 30				
49	59	37	20		2. 30				
50	59	37	20		2. 30				
51	59	37	20		2. 30				
52	59	37	20		2. 30				
53	59	37	20		2. 30				
54	59	37	20		2. 30				
55	59	37	20		2. 30				
56	59	37	20		2. 30				
57	59	37	20		2. 30				
58	59	37	20		2. 30				
59	59	37	20		2. 30				
60	59	37	20		2. 30				

9) Voir le Rapport de B. de Volder, du 22 juillet 1689.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Rechten uit de Staatsschattingen Journal.	Rechten uit de Staatsschattingen Journal.	Langte uit de Sterfjaar ten O. Teneff.	Langte uit de Sterfjaar volgens de Sterfjaar ten O. Teneff.	Uren der Lengte ten W. de Caep door de correctie der Sterfjaar ten O. Teneff.	Grootte, verdrag der Lengte ten W. de Caep door de correctie der Sterfjaar ten O. Teneff.	Correctie der Horologien der Lengten.	Uren der gecorrigeerde Lengte ten W. de Caep door de Horologien.	Graden der gecorrigeerde Lengten ten W. de Caep.	Differentie der Lengte volgens de gecorrigeerde Horologien de Sterf.
gr. min.	gr. min.	gr. min.	gr. min.	u. m. sec.	min. sec.	min. sec.	u. m. sec.	gr. min.	gr. min.
N. 19	N. Br. 342.	35	55.	25	1. 52				
20	343.	36	56.	26	1. 53				
21	344.	37	57.	27	1. 54				
22	345.	38	58.	28	1. 55				
23	346.	39	59.	29	1. 56				
24	347.	40	00.	30	1. 57				
25	348.	41	01.	31	1. 58				
26	349.	42	02.	32	1. 59				
27	350.	43	03.	33	1. 00				
28	351.	44	04.	34	1. 01				
29	352.	45	05.	35	1. 02				
30	353.	46	06.	36	1. 03				
31	354.	47	07.	37	1. 04				
32	355.	48	08.	38	1. 05				
33	356.	49	09.	39	1. 06				
34	357.	50	10.	40	1. 07				
35	358.	51	11.	41	1. 08				
36	359.	52	12.	42	1. 09				
37	360.	53	13.	43	1. 10				
38	361.	54	14.	44	1. 11				
39	362.	55	15.	45	1. 12				
40	363.	56	16.	46	1. 13				
41	364.	57	17.	47	1. 14				
42	365.	58	18.	48	1. 15				
43	366.	59	19.	49	1. 16				
44	367.	60	20.	50	1. 17				
45	368.	61	21.	51	1. 18				
46	369.	62	22.	52	1. 19				
47	370.	63	23.	53	1. 20				
48	371.	64	24.	54	1. 21				
49	372.	65	25.	55	1. 22				
50	373.	66	26.	56	1. 23				
51	374.	67	27.	57	1. 24				
52	375.	68	28.	58	1. 25				
53	376.	69	29.	59	1. 26				
54	377.	70	30.	60	1. 27				
55	378.	71	31.	61	1. 28				
56	379.	72	32.	62	1. 29				
57	380.	73	33.	63	1. 30				
58	381.	74	34.	64	1. 31				
59	382.	75	35.	65	1. 32				
60	383.	76	36.	66	1. 33				
61	384.	77	37.	67	1. 34				
62	385.	78	38.	68	1. 35				
63	386.	79	39.	69	1. 36				
64	387.	80	40.	70	1. 37				
65	388.	81	41.	71	1. 38				
66	389.	82	42.	72	1. 39				
67	390.	83	43.	73	1. 40				
68	391.	84	44.	74	1. 41				
69	392.	85	45.	75	1. 42				
70	393.	86	46.	76	1. 43				
71	394.	87	47.	77	1. 44				
72	395.	88	48.	78	1. 45				
73	396.	89	4	79	1. 46				
74	397.	90	5	80	1. 47				
75	398.	91	6	81	1. 48				
76	399.	92	7	82	1. 49				
77	400.	93	8	83	1. 50				
78	401.	94	9	84	1. 51				
79	402.	95	10	85	1. 52				
80	403.	96	11	86	1. 53				
81	404.	97	12	87	1. 54				
82	405.	98	13	88	1. 55				
83	406.	99	14	89	1. 56				
84	407.	100	15	90	1. 57				
85	408.	101	16	91	1. 58				
86	409.	102	17	92	1. 59				
87	410.	103	18	93	1. 00				
88	411.	104	19	94	1. 01				
89	412.	105	20	95	1. 02				
90	413.	106	21	96	1. 03				
91	414.	107	22	97	1. 04				
92	415.	108	23	98	1. 05				
93	416.	109	24	99	1. 06				
94	417.	110	25	100	1. 07				
95	418.	111	26	101	1. 08				
96	419.	112	27	102	1. 09				
97	420.	113	28	103	1. 10				
98	421.	114	29	104	1. 11				
99	422.	115	30	105	1. 12				
100	423.	116	31	106	1. 13				
101	424.	117	32	107	1. 14				
102	425.	118	33	108	1. 15				
103	426.	119	34	109	1. 16				
104	427.	120	35	110	1. 17				
105	428.	121	36	111	1. 18				
106	429.	122	37	112	1. 19				
107	430.	123	38	113	1. 20				
108	431.	124	39	114	1. 21				
109	432.	125	40	115	1. 22				
110	433.	126	41	116	1. 23				
111	434.	127	42	117	1. 24				
112	435.	128	43	118	1. 25				
113	436.	129	44	119	1. 26				
114	437.	130	45	120	1. 27				
115	438.	131	46	121	1. 28				
116	439.	132	47	122	1. 29				
117	440.	133	48	123	1. 30				
118	441.	134	49	124	1. 31				
119	442.	135	50	125	1. 32				
120	443.	136	51	126	1. 33				
121	444.	137	52	127	1. 34				
122	445.	138	53	128	1. 35				
123	446.	139	54	129	1. 36				
124	447.	140	55	130	1. 37				
125	448.	141	56	131	1. 38				
126	449.	142	57	132	1. 39				
127	450.	143	58	133	1. 40				
128	451.	144	59	134	1. 41				
129	452.	145	60	135	1. 42				
130	453.	146	61	136	1. 43				
131	454.	147	62	137	1. 44				
132	455.	148	63	138	1. 45				
133	456.	149	64	139	1. 46				
134	457.	150	65	140	1. 47				
135	458.	151	66	141	1. 48				
136	459.	152	67	142	1. 49				
137	460.	153	68	143	1. 50				
138	461.	154	69	144	1. 51				
139	462.	155	70	145	1. 52				
140	463.	156	71	146	1. 53				
141	464.	157	72	147	1. 54				
142	465.	158	73	148	1. 55				
143	466.	159	74	149	1. 56				
144	467.	160	75	150	1. 57				
145	468.	161	76	151	1. 58				
146	469.	162	77	152	1. 59				
147	470.	163	78	153	1. 00				
148	471.	164	79	154	1. 01				
149	472.	165	80	155	1. 02				
150	473.	166	81	156	1. 03				
151	474.	167	82	157	1. 04				
152	475.	168	83	158	1. 05				
153	476.	169	84	159	1. 06				
154	477.	170	85	160	1. 07				
155	478.	171	86	161	1. 08				
156	479.	172	87	162	1. 09				
157	480.	173	88	163	1. 10				
158	481.	174	89	164	1. 11				
159	482.	175	90	165	1. 12				
160	483.	176	91	166	1. 13				
161	484.	177	92	167	1. 14				
162	485.	178	93	168	1. 15				
163	486.	179	94	169	1. 16				
164	487.	180	95	170	1. 17				
165	488.	181	96	171	1. 18				
166	489.	182	97	172	1. 19				
167	490.	183	98	173	1. 20				
168	491.	184	99	174	1. 21				
169	492.	185	100	175	1. 22				
170	493.	186	101	176	1. 23				
171	494.	187	102	177	1. 24				
172	495.	188	103	178	1. 25				
173	496.	189	104	179	1. 26				
174	497.	190	105	180	1. 27				
175	498.	191	106	181	1. 28				
176	499.	192	107	182	1. 29				
177	500.	193	108	183	1. 30				
178	501.	194	109	184	1. 31				
179	502.	195	110	185	1. 32				
180	503.	196	111	186	1. 33				
181	504.	197	112	187	1. 34				
182	505.	198	113	188	1. 35				
183	506.	199	114	189	1. 36				
184	507.	200	115	190	1. 37				
185	508.	201	116	191	1. 38				
186	509.	202	117	192	1. 39				
187	510.	203	118	193	1. 40				
188	511.	204	119	194	1. 41				
189	512.	205	120	195	1. 42				
190	513.	206	121	196	1. 43				
191	514.	207	122	197	1. 44				
192	515.	208	123	198	1. 45				
193	516.	209	124	199	1. 46				
194	517.	210	125	200	1. 47				
195	518.	211	126	201	1. 48				

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Breede uit den Journal.	Lengde uit den Journal.	Lengde uit den Journal.	Lengde ten W. de Caep volgens de Sterluyden.	Uren der Lengde ten W. de Caep, na de correctie.	Grootte daghel, verdraghe der Horologien.	Correctie der Horologien.	Uren der gecorrigeerde Lengde ten W. de Horologien.	Graden der gecorrigeerde Lengden ten W. de Caep, na de correctie.	Differentie der Lengde volgens de Sterluyden en de Stierluyden.
gr. min.	gr. min.	gr. min.	gr. min.	u. m. sec.	min. sec.	min. sec.	u. m. sec.	gr. min.	gr. min.
18 60. 8	11. 48	26. 12	0. 38						
19 60. 8	13. 52	24. 8	0. 38						
20 60. 28	14. 52	23. 8	0. 37						
21 59. 50	14. 36	23. 4	0. 38						
22 59. 28	14. 36	23. 4	0. 39						
23 59. 30	14. 55	23. 5	0. 39		Te add.				
24 59. 30	15. 18	22. 42	0. 39	1. 20. 14	10. 21		1. 30. 35	22. 39	0. 13
25 59. 22	15. 26	22. 34	0. 39						
26 59. 19	15. 36	22. 24	0. 39						
27 59. 59	16. 9	21. 51	0. 38						
28 59. 42	16. 32	21. 28	0. 39						
29 60. 19	17. 43	20. 17	0. 37	1. 15. 22	5. 3		1. 20. 25	20. 6	0. 11
30 59. 54			0. 39						
31 59. 53			0. 39	1. 12. 16	1. 54		1. 14. 10	18. 32	1. 48
1 59. 52	17. 40	20. 20	0. 39						
2 59. 44	17. 40	20. 20	0. 38		Te Subtr.		1. 12. 13	18. 3	3. 17
3 59. 50	17. 49	20. 11	0. 40						
4 59. 4	16. 45	21. 15	0. 40	1. 14. 30	2. 17				
5 59. 12	16. 40	21. 20	0. 40						
6 58. 53	16. 58	21. 2	0. 40						
7 58. 41	17. 35	20. 25	0. 41						
8 58. 11	17. 35	20. 25	0. 42	1. 17. 25	5. 20		1. 12. 5	18. 1	2. 24
9 57. 33	17. 52	20. 8	0. 43	1. 17. 58	6. 19		1. 11. 39	17. 55	2. 13
10 56. 48	17. 52	20. 8	0. 44						
11 56. 28	16. 53	21. 7	0. 46						
12 55. 29	17. 25	20. 35	0. 48						
13 54. 22	18. 42	19. 18	0. 51						
14 53. 57			0. 54						
15 53. 5			0. 54	1. 8. 8	11. 34		0. 56. 34	14. 8	1. 22

Aug.

Den 29 Juli's morgens
het Eiland ten W. de
Caep van ons 5 5/8 mijl-
len O. ten Z.

Den 30 Juli 't selve
Eylant's avonds O. ten
N. 2 millen van ons.

Den 31 dito's morgens
de Oerades Z. ten W. 4
mijlen van ons. Enril
Z. ten O. 2 millen.

1 Aug. Zuydhoeck van
Hilandin t NO. 2 mijlen.

14 Aug. Tewel in 't ge-
ficht meendag ten 4
uren.

15 Aug. Gifher Klink-
duyn 3 millen Ooft van
ons lieten 't foo wat drij-
ven tot dat de Ebbe ge-
teken was en liepen in
Texen.

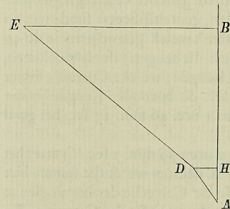
Van de columnen van dit Journael is den inhoudt van het meeste deel, door 't geen daer boven geschreven staet, genoegh bekend. Daerom sal ick alleenlijck aenmercken 't geen in sommighe eenighe verklaringh van nooden heeft.

In de IIe colomne sijn de Breedten van den 30 en 31^{en} Jul. die in 't Journael der stierluyden niet aengeteyckent sijn, gesuppleert volgens de situatie der Eylan- den die sij in 't gesicht hadden. Als mede de Breedte van den 1^{en} en 15 Aug. uyt het Journael van de Graef. Ende is te weten dat voor foo veel wij de kennisse der Breedte tot de Correctie van de verdraghe der Horologien van nooden hebben, geenflins eenighe precijfheydt vereyscht werd.

De graden der IV Colomne en sijn niet beschreven in 't Journael der Stierluy- den, maer door consequentie getrocken uyt die van de voorgaende III^{de} colomne. Want gelijk sij dese haere graden der Lengde gevonden hebben door het subtra- heren der graden die sij ten Welten de Caep, nae haer rekeningh bekomen hadden, van de geheele Lengde tusschen de Caep en Teneriffa; foo heb ick wederom haer aengeteyckende Lengden afgetrocken van de selve Lengde tusschen de Caep en Teneriffa, om te hebben haere Lengdens ten Welten de Caep, die gecompereert moesten werden met de geene die door de horologien gevonden sijn. Alhoewel nu de Lengde tusschen Teneriffa en de Caep in de gemeene Werelt Caerten gestelt werd van ontrent 41 graden, foo vind ick dat, in de Caerten bij dese Stierluyden gebruikte, deselve Lengde is geweest ontrent maer van 38 graden. 't welck uijt haer aengeteyckende Breedte, Lengde, en behouden Coers in de eerste daghen nae haer vertreck van de Caep aldus kan bethoont werden.

Want genomen dat de Caep is in A, sijnde op de Breedte van 34 gr. 30 min.

En dat AB is de meridiaen. dewijl dan den 20 Apr. 's avonds het ancker gelicht was, en dat sij 's anderen daeghs den Tafelberg Z. Z. Ooft van haer hadden op 3 mijlen; foo was het schip den 21 Apr. ontrent in D, sijnde de gevorderde Breedte AH. 11 min. ende Lengde HD 6 min. Hier nu dreven sij voorts den geheelen dagh in stilte; foodat ontrent D gebleven sijn, of een weynigh in haer Coers gevordert die, volgens resolucie, was N. W. ten Welten. Welcke Coers vervolgende in DE, bevonden sich den 22 Apr. op de Breedte naer giffingh, van 33 gr. 18 min. Laet dese plaats sijn in E, foo komt volgens de driehoeks rekeningh E 1 gr. 14 min. Westelijcker als D, en daerom 1 gr. 20 min. westelijcker als A. Maer de Lengde van E is in haer Journael aengeteyckent van 36 gr. 42 min. Soo leght dan de Caep A volgens haere Caerten op de Lengde van ontrent 38 gr. 2 min. dat is, op 2 minuten nae gelijk weynigh te voren is geseght. Ick heb dan de graden der Lengde van de 3^e colomne afgetrocken van 38



graden, om te hebben de graden der Lengde ten Westen de Caep in de 4^{de} colonne, volgens der stierluyden rekeningh.

In de 5^{de} colonne sijn gestelt de bekomen Lengdens ten Westen de Caep in uren minuten en seconden, door middel der horologien gevonden, soo als die in 't Journael van de Graef staen aengeteyckent, doende ieder ure (als bekent is) 15 graden der Lengde; ieder minute tijds 15 minuten; en ieder seconde 15 seconden.

In de 6^e colonne heeft men de grootste daghelijcke vertraegingh der Horologien op ieder Breedte daer men sich met het schip bevonden heeft, ofte de minuten en seconden tijds die een horologie met een Pendulum gaende, in 24 uren langfamer gaet op sulcke Breedte als het onder de Polus doen soude, te weten van weghen het draeyen der Aerde.

De getallen van de 7^e colonne sijn ieder het verschil tusschen dese twee; t' eene de somme der getallen, tot daer toe, van de voorgaende 6^e colonne behalven het eerste getal; t' andere de grootste daghelijcke vertraegingh op de Breedte der afgeseyde plaets, gemultipliceert door het getal der verlopen daghen. *Welck verschil hier moet geaaddeert werden tot de bevonden Lengde door de horologien, gestelt in de 5^{de} colonne, als de voorf. somme meerder is als de gemultipliceerde vertraegingh, maer, indien minder, gesubtraheert¹⁰⁾.* En 't geen aldus gevonden wordt, maect het nevens staende getal van de 8^{ste} colonne dat is de waere Lengde ten Westen de Caep door de horologien, in uren minuten en seconden.

Bij exempel den 10 Maj. is de somme der getallen van de 6^e colonne, (behalven het eerste, om dat geen vertraegingh als nae verloop van den eersten dagh gerekent wordt) 40 min. 42 sec. En de daghelijcke grootte vertraegingh op de Breedte van de Caep, te weten 1 min. 42 seconden, gemultipliceert sijnde met 20 het getal der verlopen daghen, maect 37¹⁰⁾ min. 't welck getrocken van de 40 min. 42 sec. komt het verschil 6 min. 42 sec. Ende is dit het getal der 8^{ste} colonne, te weten de Correctie van 't horologie, en van de Lengde; welke Correctie alhier moet geaaddeert werden tot 1 ure 40 min. 5 sec. de bevonden Lengde sonder correctie in de 5^{de} colonne; En maeckende aldus 1 ure. 46 min. 47 sec. het getal der 8^{ste} colonne.

Wederom den 5^{en} Aug. is de voorfeyde somme 2 uren 59 min. 7 sec.¹¹⁾ maer het product is 3 uren 1 min. 54 sec. 't welck groeter is. daerom wordt die somme hier afgetrocken, en de rest is 1 min. 47 sec. sijnde de Correctie der horologien te subtraheren van 1 ure 14 min. 30 sec. bevonden Lengde sonder Correctie. En komt voor de waere Lengde door de Horologien 1 ure. 12 min. 43 seconden gelijk in de 8^{ste} colonne te sien is.

¹⁰⁾ Lisez: 34.

¹¹⁾ Il y a erreur dans ce chiffre.

In de 9^{de} colonne sijn de uren, minuten en seconden van de voorgaende 8^{ste} colonne gemaect tot graden der Lengde, om die te compareren met de graden der 4^{de} colonne, dat is met der Stierluyden rekeningh. En de differentie tusschen dese beyde is gesteld inde 10^{de} en laetste colonne.

Volgens de getallen van dit Journael sijn de dryderhande Coerssen boven gemelt van 't schip Alcmaer in onse Caerte gestelt, te weten de groene linie volgens de graden der 4^{de} colonne. De roode volgens de graden der 9^{de} colonne en de geele volgens de uren der 5^{de} colonne doch dese tot graden gemaect.

De Caerte, voor soo veel het bovenste deel aengaet, tot op de 27 graden Noorder Breedte is genomen uijt een Pascaert van Europa met wassende graden van D. Rembrandts van Nierop¹²⁾, maer in de verdere kusten van Africa heb ick de gemeene Caerten gecorrigeert, en van Capo verde af alles proportioneel westelijcker aen gebracht, ten eynde de Lengde tusschen Texel en de Caep de Bonne Esp. uyt quame op 14 gr. 25 min. gelijk ick gethoont hebbe dat se in der daer moet wesen. De Lengde tusschen Texel en Teneriffa heb ick gelaeten gelijk in de Caert van D. Rembrantz. sijnde van 22 graden. Waer uyt dan de geheele Lengde tusschen de Caep en Teneriffa komt van 36 gr. 25 min. die wij in de Caerten op het schip Alemaer gebruyckt, geseght hebben te sijn van 38 graden; en in de gemeene Caerten van 41 graden. Doch is te weten dat'er, int geen hier verhandelt wordt, niet aen gelegen is op wat Lengde Teneriffa van de Caep of van Texel geleght wordt, want onse drijderhande Coerssen van 't schip Alcmaer altijd de selfde blijven soo ten respect van malkander als ten respect van Texel en van de Caep, omdat die alle genomen sijn volgens de bekomen Lengdens ten Westen de Caep; en dat de Lengde tusschen de Caep en Texel wordt vast gestelt van 14 gr. 25 minuten.

Men siet dan hier hoe perfect de Horologien de Lengde tusschen dese twee plaetsen hebben afgemeten, want den 15^{en} Aug. even voor het inloopen in Texel is dese Lengde door de horologien geweest van 56 min. 34 sec. tijds, welke maecken 14 gr. 8½ minuut. Soo dat het verschil maer is van 16½ minuut dat is ontrent ¼ van een graed, welck in dese parallel van Texel min. als 2½ mijlen maecken. Of soo men de 3 mijlen daer bij doet die de plaets defer observatie gegift wierdt westelijcker te leggen als Texel of Kijkduin op den Helder, soo komt het verschil van 5½ mijl 't welck men kleyn moet achten ten aentien van soo een lange reys.

Voorts soo sal men de verschillen tusschen de stierluyden en de gecorrigeerde horologien, doorgaens maer van 1 of 2, en altijd minder als 3 graden, bevinden. En het moet niemant wonder duncken dat der stierluyden rekeningh dese 3 graden af soude gaen van waere Lengde, op soo een langdurighe reys, en aen-

¹²⁾ Voir la Lettre N°. 201, note 5.

geffen de onfeekerheydt van haere giffingh, foo door onbekende ftoomen, verachteringh van 't fchip, als deffels niet wel bekende voortgangh. Gelijk wij hier van een notabel Exempel hebben op defe felve reys, alwaer den 14 July de Lengde bij de ftierluyden van 't fchip Alcaer wierdt gehouden te fijn 8 graden 8 minuten ten Ooften Teneriffa, daer de gemiddelde Lengde van alle de fchepen der vloot was 358 graden 21 min. dat is 1 gr. 39 minuten weftelijk van Teneriffa. Verfcheelende alfoo 9 gr. 47 min. van gemelte rekeningh des fchips Alcaer. En dit de gemiddelde Lengde wefende, foo moeten eenighe der fchepen noch al meer verfcheelt hebben.

Uyt de getallen van de 5de colomne, als menfe compareert met die van de 8ste, en de differentie van tijdt tot graden reduceert, kan men afmeten hoe confiderabel en hoe noodigh wfen moet de nieuwe Correctie der Horologien van wegen het draeyen der Aerde, dewijl de Lengden op defe reijfe gerekent nae de Horologien met of sonder defe correctie, komen te verfcheelen tot bij de 8 graden. Sijnde dit verfchil den 22 Junij geweest van 7 gr. 45 min. En oock doorgaens al vrij groot, gelijk uijt onfe Caerte lichtelijck is te bemerken.

En alhoewel defelve correctie, wegens haer bewijs en Tafel, daertoe behoorende, al eenighe moeyte en omslagh heeft, foo werdt nochtans de Lengde rekening feer weynigh daerdoor befwaert, sijnde in 't gebruyck niet noodigh dit Lengde Journael van foo veel colommen, als hier boven, te befchrijven, maer werdende alleen vereyft den 1ste, 2de en 6de colomne; dat is dat men bij ieder dagh des Journaels, en de bevonden of gegifte Breedte, aenteykene de grootfte daghelijcke vertraegingh der Horologien hier te voren aangewefen. Want hier uyt kan men t'allen tijden de Correctie der Lengden vinden, als men gelegentheydt gehad heeft om defe door middel der horologien te obfervaren.

Alle de Rekeningen fijn bij de Graef gemaect op het horologie A (volgens de Inſtructie, om dat het de beſte gangh hadde) behalven de eerſte van den 10 Maj. en die van den 8 Jun. welke twee op het horologie B gemaect fijn, en welke laetſte oock feer kennelijck een al te grooten verſchil geeft van der ftierluyden rekeningh: te weten 3 gr. 32 min. Gemerckt de kleijne verſchillen op den 2 Junij van 9 minuten, en op den 10 Junij van 53 minuten. De oorſaek hiervan, fijn de accidenten aen 't horologie B gebeurt, waer van in mijne volgende aenmerckingen, en dat fijn daghelijcke verachteringhe nae ick heb konnen fien, had moeten van 30 feconden genomen werden in plaats van 15.

Wat nu aengaet de plaetſe van den 29 Julij. defen dagh volgens het Journael der Stierluyden, hadden fij 's morgens het Eylandt Fulo in 't geficht 4½ of 5 mijlen O. ten zuynen van haer welck eylandt ontrent het zuyder deel van Hildland leght, maer de bekomene plaetſe door de gecorrigeerde horologien, in plaats van weſtelijck te fijn van Fulo, komt volgens onfe Caerte feer nae 3 graden Ooftelijcker. Soodat indien defe plaets wel is afgemeten, het felve Eylandt meer als 3 graden ooftelijcker foude moeten leggen als in de Caerte van D. Rembrandtz.; daer de

onfe, foo verre Europa ſtreckt, nae gecopieert is. En bij gevolgh foude oock het bijgeleghen Eylandt Fairhil, de Orcades en het Noordelijcke deel van Schotlandt ontrent foo veel nae het Ooften moeten verſchoven werden. Blijvende nochtans Texel legghen als in gemelte Caerte; omdat ick de Lengde tuſſchen de Caep de B. Eſp.^{ce} en Texel vaſt geſtelt hebbe, en oock de Lengde van defe bekomene plaets, gelijk alle d'andere, van de Meridiaen van de Caep gerekent hebbe. En aldus foude de Lengde tuſſchen Fulo en Texel niet van 8 graden fijn gelijk in D. Rembrandtz. en in onfe Caerte, maer weijnigh meer als van 5 graden, 't welck een feer groot en bijnae ongeloofelijck verſchil is in foo weynigh van ons afgelegene landen. Ondertuſſchen foo vind ick dat de Caerten der Stierluyden van 't fchip Alcaer dit Eylandt Fulo mede wel 4 graden ooftelijcker ſtellen als d'onfe of die van D. Rembrandtz. Want haer Journael de bekomene Lengde op den voorz. 29 Julij, als fij 's morgens Fulo 5 mijlen Ooft van haer faghen, aenteyckent van 17 gr. 43 min. En dienvolgende 't felve Eylandt in haer Caerte meer als op 18 graden Lengde moet leggen; 't welck in die van D. Rembrandtz. leght op 14 graden. Ick vind oock in het Journael van Th. Helder op den 25 May aen de kant van 't blad aengeteyckent de Lengde van Texel te fijn van 20 gr. 10 min. waer af getrocken de voorz. Lengde van Fulo 18 graden, foo komt, (indien Th. Helder en de Stierluyden van 't fchip Alcaer defelfde Caerten gevolgt hebben) de Lengde tuſſchen Fulo en Texel maer 2 gr. 10 min. 't welck noch veel ongeloofelijcker is als de voorgaende 5 graden en waer uyt men kan afnemen hoe veel verſchil en fouten in de Caerten tot noch toe gevonden werden, en hoe weynigh daer op te vertrouwen is.

Hier volghen de boven geconditioneerde

Aenmerckingen op de Journalen van Th. Helder en de Graef.

Alhoewel de Horologien op de reys van Texel nae de Caep de B. Eſp.^{ce} niet hebben konnen dienen tot de Lengde metinghe, om de naevolgende redenen; foo is de felve reys nochtans hier in niet vruchteloos geweest, dewijl verſcheyde dinghen ontrent de gangh der horologien, welke hier verhaelt fullen werden, geopenbaert heeft die men in 't toekomende ſal konnen verbeteren, en welke men, aen Landt sijnde, niet en hadde konnen gewaer werden.

In 't Journael van Th. Helder, is op den 20 May 1686 aengeteyckent, dat hij verſocht voor het vertreck uijt Texel te moghen aen Landt gaen om de ſon in de Meridiaen te obfervaren, 't welck geſchiedt langhs 2 draeden, hangende beyde op een middagh linie¹³⁾ (om alfoo de gangh der horologien te bekennen, dat is hoe

¹³⁾ Voir le paragraphe VII p. 58 de la pièce N°. 2425.

veel die in 24 uren te ras of te langhfaem gingen. Maer dat hij niet en heeft tot zijn voornemen konnen komen, foo uijt oorfaeck van het ongeftadigh weer, als om dat een matroos met de boot was weghgedreven, en 's Compagnies vaertuygh befigh om die weer te haelen.

Soo dat de gangh der horologien voor 't vertreck dat den 24 May is geweest, niet te recht is bekend geworden, sijnde door de fons hoogte te vergeefs onderfocht, als blijkt bij de ongelijke uitkomsten door defen observateur aengeteykent op defen felven 20^{en} May. En dit alleen is redens genoegh waarom de horologien op de uytreyfe geen dienst hebben konnen doen, dewijl de perfecte kennis van dese gangh het eenighe fundament der Lengde vindingh is.

Om dit voor te komen, waer het noodigh een plaets op 't Eylandt Texel te ordonneren, ontrent daer de fchepen leggen, op welke plaets men de fon in de Meridiaen konde observeren op de voorverhaelde manier. Om dan aen de fchepen een feijn te doen, en aldus de rechte gangh der horologien foo die hangende zijn te onderfoecken. Want of men haere gangh eer men se t'scheep brengt, al waergenomen heeft, foo leert de Experientie dat door het vervoeren en het Pendulum af en weer aen te haecken, al eenighe verandering veroorfaeckt werdt. Dit foude tot Batavia in Indien en elders mede lichtelijck konnen in 't werck gestelt werden. Maer indien men op foodaenighe observeerplaetsen een horologie met een Langh Pendulum van 3 of 12 voeten gaende hieldt, en wel gestelt, het foude des te beter zijn; omdat men dan oock sonder sonne schijn de voorfz. voor of achternigh der horologien in 't fchip foude konnen weten en dat op alle uren van den dagh.

Een tweede reden waarom de horologien niet en hebben konnen dienen is 't geen Th. Helder schrijft foo in dit Journael als in de Observatien van de toevallen ontrent de horologien, dat op den 3 Aug. het loot van 't pendulum in 't horologie A een weynigh nederwaerts gefackt was op zijn spil; gelijk mede aen 't horologie B gemerckt hadde den 29 May. Want dit weynigh nederfacken, of langer werden van 't pendulum is oorfaeck geweest dat op de horologien geen ftaet heeft konnen gemaectt werden, alfoo haer gangh t'eenemaal aen de Lengde van 't pendulum dependeert.

Het voorfz. neerwaert fchuyven van 't loot is sonder twijffel bijgekomen door het ftooten en dreunen van 't fchip, 't welck ick niet gedacht hadde foo krachtigh te fullen zijn, foude anders daer beter in voorfien hebben, met een fchroef onder het loot van 't pendulum te maecten.

Dit ftooten van 't fchip bij holle zee, foo ick door den horologie maecker van der Duffen onderricht ben, dede te meer effect op de horologien, door de fwackheydt van de ijfere beugels daer aen defelve waren hanghende, als mede om dat de affen der raemen in dese beugels eenighfins verfchuyven konden; welck verfchuyven met een flagh gefchiedende feer fchadelijck was. Soo dat de beugels voorn. moeten ftercker gemaectt werden, en het verfchuyven belet, 't welck feer wel kan gefchieden.

Uijt de observatien, nae 't arrivement aen de Caep, gedaen, doe de horologien noch 't fcheep waren, kan men mercken hoe grootelijcs sich Th. Helder ontrent de gangh der felve geabuseert hadde, want hier bevondt hij dat die beyde ontrent 42 feconden daeghs te ras gingen, daer hij 2 feconden daeghs voor de verachteringh op de heele reys gerekent hadde. Welcke 2 feconden te langhfaem in Texel, fouden volgens onse Tafel der vertraegingh, moeten aen de Caep gegeven hebben 48 feconden verachteringh. daerom dan geen wonder is dat hij de Caep maer 4 gr. 25 min. Ooftelijcker als Texel gevonden heeft; dewijl het horologie de ure van Texel laeter dede fchijnen, als se was. Het is feer confiderabel ten opficht van dese Lengdevindingh dat nergens in dit Journael gevonden werdt dat door de bewegingh van 't fchip de horologien zijn komen ftel te ftaen, alhoewel al veel hard weer en holle zee uytgeftaen hebben.

Men heeft oock niet konnen mercken, foo mij gerapporteert is, dat defelve eenighfins door roeft befchaedicht zijn geworden, tegens de opinie van veele.

Th. Helder refereert sich, in zijn boeck der uytrekeningen, tot fijne Aenteykeningen van 't verfchil der Lengden weghens een accident aen een der Horologien voorgevallen den 15 Oct. 1686; welke Aenteykeningen mij niet verder als tot den 25 Sept. en zijn ter handt gekomen. Nochte en wiften . . . de Graef noch van der Duffen niet te feggen waer het overighe daer van, nae het overlijden van Th. Helder gebleven was.

ICK hebbe uyt den voorn. horologie maecker van der Duffen verftaen hoe dat tuffchen hem en Th. Helder dickwils queftie ontfien was aengaende het bewint der horologien. 't welck op een ander tijdt verhoedt moeft werden door een precife Inftuëtie en reglement ontrent dit bewint mede te geven.

Seijde oock dat voorn. Helder en de Graef veel te lijden gehadt hadden en door 't fcheepfvolck dickwils befchimplt en belacht wierden over dit werck der nieuwe Lengdemetingh 't welck mede behoort voorgekomen te werden.

Het Journael van de Graef begint de Lengde rekeningh eerst op den 10 May 1687, sijnde het vertreck van de Caep geweest den 20 April, foo dat van de eerfte 20 daghen geen observatien der Lengden mij ter handt gekomen zijn. Men foude die miffchien in de vermilte fchriften van Th. Helder gevonden hebben; nae wiens affterven de Graef eerst dese observatien en rekeningh bij der handt genomen heeft.

Het horologie A is op dese weerreys altijd gaende gebleven, maer B niet; 't welck, foo de Graef fchrijft in de Toevallen der Horologien, den 24 Jun. ftel gettaen heeft, omdat de veer in de kleyne ton gebroocken was, als bevonden wierdt doen men het horologie uijt malkander nam. Het verwacken van dit veertje, eer het aen ftucken brack, heeft apparent al veele daghen de gangh van 't horologie B doen vertragen en ongelyck gemaectt. Soo dat met reden de Lengde rekeningh altijd op A gemaectt is. Dese veertjes waren van koper geflaghen, welke, foo ick federt onderrecht ben, brofer zijn als die van ftael, foo Œuvres. T. IX.