

19

*Dissertatio Astronomica*  
*De*  
*Computando Effectu*  
*Aberrationis Luminis*  
*in Eclipsibus*

---

*Quam*

*Conf. Ampl. Fac. Philos. Aboëns.*

*Præside*

**Mag. JOH. HENR. LINDQUIST,**

*Math. Prof. R. & O. nec non R. Acad. Scient. Svec. Membro.*

Pro Laurea

*Publicæ censuræ submittit*

**MARTINUS JOHANNES TOLPO,**

*Stip. Reg. Borea-Fenno.*

In Auditorio Majori die XXIII Maji MDCCXCH,

H. A. M. S.

---

ABOË, Typis FRENCKELLIANIS.



§. I.

**I**nter Astronomos Regiæ Academiæ Scientiarum Parisiensis, ex occasione observationum in transitu Planetæ Mercurii per discum Solis d. 12 Nov. A. 1782 & d. 4 Maji A. 1786 factarum, in commentariis ejusdem Academiæ pro his annis controversiam legimus exortam fuisse: utrum in computandis hujusmodi observationibus differentia aberrationum Solis & Planetæ adhibenda sit, vel an Solis aberratio sola hic in censum veniat. Cel. DE LA LANDE observationes suas transitus Anni 1782 supputaturus (*Mem. 1782. p. 209*) primus monuit, longitudinem Planetæ, ut omnino accurata ex iisdem obtineatur, aberratione Solis augendam & aberratione ipsius Planetæ minuendam esse. Contrariam hac de re sententiam fovit Cel. LE MONNIER, Cujus (*Mem. 1782 p. 649.*) hæc sunt verba: *On doit negliger dans cette recherche la difference des aberrations du Soleil & de Mercure, puisqu'on aperçoit en effet aucuns rayons provenant de cette Planete.* Post  
fa-



factas in transitum Mercurii a. 1786 observationes eadem denuo in Academia Parisiensi agitari cœpit quæstio, rationesque sententiæ suæ plenius exposuit D:ni DE LA LANDE (*Mem. 1786 p. 298*). Quamvis scilicet obscurus sub ejusmodi transitu sit planeta nullosque luminis radios ad nos mittat, locus tamen ejus detegitur ope radiorum solarium, limbum Planetæ tangentium. Hos igitur æqualem passuros aberrationem censet Cel. hic Auctor, ac si ex ipso Planeta illustrato provenirent. Partes vero D:ni LE MONNIER susceperunt Cel. BAILLY, CASSINI, JEAURAT &c. quorum hic imprimis peculiari commentario (*Mem. 1786. p. 572.*) probare nititur, aberrationis ipsius planetæ in hoc genere calculi nullum habendum esse respectum. Quum videlicet in planetis nullam concedat aberrationem luminis nisi quatenus illuminati sint; in transitu vero per discum Solis pars planetæ nobis adversa omni privetur lumine, neque planeta hoc in casu aliter conspiciatur quam mediantibus radiis Solis eundem contingentibus: hinc consequentiam deducit D:nus JEAURAT, non aliam his quam reliquis radiis Solaribus aberrationem competere, adeoque in calculo horum phænomenorum aberrationem ipsius planetæ negligendam esse. Hanc quæstionem etiam pertractatam a Cel. HELL in append. ad *Ephemerides Astron. anni 1790* & assertionem D:ni DE LA LANDE ab illo defensam esse legimus in *Allgem. Deutsche Biblioth. Vol. 97. p. 457*; ipsam vero Hellianam hac de

re commentationem videre nobis non licuit. Quum in eandem materiam inquirentes, sententiam illam D:ni DE LA LANDE probatiorem judicaverimus; argumenta, quæ ad eandem confirmandam idonea nobis sese obtulerint, horumque applicationem ad effectum aberrationis in omnis generis Eclipsibus computandum, brevi hoc specimine Academico C. L. censuræ submittere decrevimus.

§. II.

In hac controversia dirimenda tutissimum videtur ipsam persequi rationem, qua ex institutis in transitum Planetæ cujusdam per discum Solis observationibus, consecraria rite deducuntur. Et quidem mox patet, quod ad consequentias attinet, ex diversis sub eodem transitu factis observationibus eruendas, pro definienda vel parallaxi vel diametro planetæ vel differentia meridianorum, omnem sine errore negligi posse luminis aberrationem, quippe quæ æqualiter observationes istas singulas afficit. Ubi vero ex hujusmodi observationibus verum colligendum est tempus conjunctionis Solis & planetæ, atque hinc assignandus pro eodem tempore locus planetæ tam geocentricus quam heliocentricus, aberrationem in censum venire oportet. Ut autem pateat, quantus hoc respectu sit aberrationis effectus, ad ipsam attendendum erit methodum, qua conjunctio ista computatur. Si igitur dato tempore *T* facta sit aliqua observatio, qua verbi gratia

tia



tia certum quoddam in limbo Planetæ punctum, quod  
 dicatur  $Q$ , cum dato aliquo in disco Solis puncto  $P$   
 coincidens apparet, sitque hæc observatio per paral-  
 laxin correcta seu ad centrum terræ reducta; ex hac  
 vel sola vel cum aliis ejusmodi observationibus com-  
 parata, primo investigatur differentia inter longitudi-  
 nes geocentricas Planetæ & Solis pro eodem tempo-  
 re  $T$ , quæ differentia sit  $= \lambda$ . Porro cognito aliunde  
 motu horario relativo Planetæ, qui quoad longitudi-  
 nem sit  $= m$ , inferendo  $m : \lambda :: T^h : x$ , invenitur tempus  
 $x$ , quod tempori  $T$  additum vel ab hoc subtractum,  
 prout observatio ista vel ante vel post conjunctionem  
 facta fuerit, dabit conjunctionis apparentis momentum  
 $= C$ , quo scilicet momento spectatori in centro terræ  
 posito, planeta in eadem cum Sole longitudine appa-  
 rebit. Pro hoc tempore  $C$  ex tabulis Astronomicis  
 depromitur longitudo Solis  $= L$ . Quum autem secun-  
 dum receptam methodum has tabulas construendi,  
 apparens seu aberratione affectus sit locus Solis qua-  
 lis ex iisdem obtinetur, ulterius augenda erit longitu-  
 do illa  $L$  aberratione Solis, quæ (ob immensam lu-  
 minis velocitatem præ exigua variatione distantie  
 Solis a terra) constans  $= 20''$  assumitur. Foret igitur  
 tempore  $C$  longitudo planetæ geocentrica  $= L + 20''$   
 & heliocentrica  $= L + 180^\circ 0' 20''$ , si nulla hujus aber-  
 ratio in censum veniret. Quoniam vero motus lumi-  
 nis, utut velocissimus, tamen successivus est; cognita  
 hac velocitate, qua scilicet dato temporis intervallo

$= \alpha$  per datam longitudinem  $= D$  propagetur, posita-  
 que distantia planetæ istius a tellure ad quantitatem  $D$   
 in ratione  $= n:1$ ; sequitur lucem distantiam hanc e-  
 metiri tempore  $= n\alpha$ . Lumen itaque, quod ex pun-  
 cto illo  $P$  emissum, tempore  $T$  terram attigit, jam  
 tempore  $T - n\alpha$  punctum  $Q$  transisse liquidum est. Hoc  
 vero de singulis momentis sub eodem transitu observa-  
 tis æqualiter valet. Quamobrem si per centrum So-  
 lis & per punctum illud, in quo tempore  $C$  constitu-  
 tum est centrum terræ, planum erectum concipiatur  
 plano eclipticæ perpendicularare, manifestum evadit,  
 transitum Planetæ per istud planum, qui a spectatore  
 in centro terræ posito tempore  $C$  observaretur, tem-  
 pore  $C - n\alpha$  revera fieri. Pro differentia igitur ho-  
 rum temporum  $n\alpha$  si fuerit variatio Longitudinis Pla-  
 netæ heliocentricæ  $= M$ ; obtinetur ad tempus  $C$  lon-  
 gitude ejus heliocentrica correcta  $= L + 180^\circ 0' 20'' + M$ .  
 Unde quum correctio ista  $M$  aberrationem ipsius Pla-  
 netæ involvat, hanc non sine errore negligi posse, per-  
 spicuum est. Si vero invenienda sit simul longitudo  
 ejus geocentrica, quæratum porro quantitas  $M'$ , quæ  
 sit ad  $M$ , ut distantia Planetæ a Sole ad distantiam il-  
 lius a terra. Quo facto ad idem tempus  $C$  Planetæ  
 longitudo heliocentrica vera erit  $= L + 20'' - M'$ . In  
 posteriori formula fore correctionem  $M'$  subtractivam  
 & in priori  $M$  additivam facile intelligitur, quum in  
 conjunctione inferiori motus planetæ retrogradus no-  
 bis appareat, qui e Sole spectatus semper directus est.



§. III.

Allata quidem methodus, effectum aberrationis in transitu Planetæ per discum Solis definiendi utut admodum simplex sit; multo tamen evidentius & demonstratur ejus ratio, & simul eodem negotio tam geocentrica quam heliocentrica longitudo Planetæ correctæ invenitur, si loco *apparentis* mox sumatur tempus conjunctionis *veræ*, quod nominetur  $C'$ . Positis enim iisdem ac in §. præc. quum jam tempore  $C - n\alpha$  fuerat centrum planetæ in eodem plano per centrum solis ad planum eclipticæ normali, in quo fuit centrum terræ tempore  $C$ : si sit hoc tempore motus horarius Solis =  $c$  & motus horarius heliocentribus planetæ secundum longitudinem seu ad eclipticam reductus =  $h$ , ponaturque  $C' = C - t$ ; patet fore  $t : t - n\alpha :: h : c$ , adeoque  $t = \frac{h n \alpha}{h - c}$ . Quamobrem ex invento (§. 2) conjunctionis apparentis momento =  $C$ , obtinetur tempus conjunctionis veræ  $C' = C - \frac{h n \alpha}{h - c}$ . Pro hoc igitur tempore  $C'$  ex tabulis astronomicis investigetur longitudo Solis, quæ (quatenus appars in iisdem exhibetur) aberratione Solis =  $20''$  augenda est, ut obtineatur longitudo ejus vera =  $L'$ . Quo facto ad idem hoc tempus  $C'$  vi aberrationis utriusque emendata prodit longitudo Planetæ geocentrica =  $L'$  & heliocentrica =  $L' + 180^\circ$ .

§. IV.

Quum præcipuus fit scopus hujus generis calculi, ut ex observato transitu planetæ per discum solis pro certo aliquo temporis momento verus planetæ locus inveniatur, cujus ope elementa Theoriæ ejusdem stabiliri aut emendari queant; quemvis facile concessurum arbitramur, hoc ad tempus conjunctionis veræ vel apparentis unice non restringendum esse, si pro dato alio quocunque tempore commodius locus ejus correctus definiri possit. Ex iis vero, quæ jam (§. 2. 3.) disseruimus, manifestum est, istum locum in quo vi aberrationis tempore  $C$  apparet Planeta, esse verum ejus locum ad tempus  $C - n\alpha$ , denotante  $C$  tempus conjunctionis apparentis (neglecta scilicet correctione aberrationis secundum methodos vulgares computatum), &  $n\alpha$  tempus quo lumen per spatium a planeta ad terram propagatur. Quamobrem si tempore  $C$  sit longitudo solis vera  $= L''$ , erit tempore  $C - n\alpha$  longitudo planetæ heliocentrica correcta  $= L'' + 180^\circ$ . Eadem ratione latitudo ejus vera commodissime definitur. Si videlicet tempore  $C$  inventa sit planetæ latitudo heliocentrica, aberratione affecta  $= l$ ; erit ad tempus  $C - n\alpha$  eadem latitudo correctæ etiam  $= l$ .

Illustrationis causa adferemus calculum transitus Planetæ Mercurii per discum Solis d. 12 Novembr. A. 1782. Ex observato utroque contactu exteriori in initio & fine hujus transitus  $3^h 4' 30''$  &  $4^h 17' 40''$  temp. ver.



ver. Paris. calculo subducto factaque debita correctio-  
 ne parallaxeos, invenit Cel. DE LA LANDE (*Mem.* 1782  
*p.* 208) tempus conjunctionis apparentis  $4^h 4' 28''$  temp.  
 ver. seu  $3^h 48' 56''$  temp. med. Paris. Ad hoc tempus se-  
 cundum tabulas D:ni DE LA LANDE fuit longitudo So-  
 lis apparens =  $7^s 20^{\circ} 26' 40'', 7$ , adeoque vera =  $7^s 20^{\circ}$   
 $27' 0'', 7$ . Eodem igitur hoc tempore, neglecta aberratione  
 ipsius planetæ, fuisset longitudo heliocentrica =  
 $1^s 20^{\circ} 27' 0'', 7$ . Quum vero secundum Ejusdem tabulas  
 (assumta media Solis a terra distantia = 1) isto tem-  
 pore fuit  $nD = 0.67685$  & secundum observationes ab-  
 errationum *Bradleyanas* pro  $D = 1$  sit  $\alpha = 8' 7'', 5$ ; in-  
 venit hoc in casu  $n\alpha = 5' 30''$ , adeoque revera ad  $3^h$   
 $43' 26''$  temp. med. Paris. istam longitudinem heliocen-  
 tricam =  $1^s 20^{\circ} 27' 0'', 7$  Mercurius jam habuit.

§. V.

Ex allatis facilis fit applicatio ad reliqua omnia  
 Eclipsium genera, modusque patet calculum harum  
 ita instituendi, ut effectus aberrationis luminis tollatur.  
 Et quidem quod ad eclipses Solis atque occultationes  
 fixarum a Luna factas attinet, quum per intervallum  
 quo planeta hic a nobis distat, lumen tempore =  $1''$   
 circiter moveatur; generatim sufficit tempus conjun-  
 ctionis apparentis  $C$  uno scrupulo secundo minuere.  
 In quo loco enim apparet luna tempore  $C$ , ob motum  
 luminis successivum, in eodem revera fuit tempore  
 $C - 1''$ . In reliquis vero Planetis major obtinet diffe-

rentia temporis ( v. g. pro distantia media Saturni est  $n\alpha = 1^h 17' \frac{1}{2}$ ); quamobrem non sine notabili errore negligi potest. Si igitur ex observata occultatione fixæ cujusdam  $S$  a Planeta  $A$ , cujus sit a Tellure distantia  $= nD$  (retentis scilicet iisdem ac supra denominationibus), inventum fuerit tempus conjunctionis geocentricæ apparentis  $C$ , sitque hoc tempore longitudo vera stellæ illius  $= L$ , erit etiam  $L$  Longitudo vera geocentrica Planetæ tempore  $C - n\alpha$ . Pari ratione si Planeta quidam  $B$  (cujus a tellure distantia  $= n'D$ ) ab alio  $A$  (cujus distantia  $= nD$ ) inter  $B$  & terram posito occultetur, horumque loca spectatori in centro terræ tempore  $C$  coincidentia appareant; erit revera locus geocentricus planetæ  $A$  tempore  $C - n\alpha$  idem ac Planetæ  $B$  tempore  $C - n'\alpha$ . Si vero  $A$  cadat inter Solem & Planetam  $B$ , adeoque hunc lumine solari privatum nobis invisibilem reddat, quærat<sup>ur</sup> primo tempus conjunctionis apparentis heliocentricæ, quod sit  $C$ ; quo facto, posita distantia inter  $B$  & tellurem  $= n'D$  nec non summa distantiarum ipsius  $B$  ab  $A$  & tellure  $= nD$ , similiter demonstratur, longitudinem veram heliocentricam Planetæ  $B$  tempore  $C - n'\alpha$  fore eandem ac Planetæ  $A$  tempore  $C - n\alpha$ . Unde igitur patet ratio, qua ex elementis unius horum Planetarum, elementa alterius corrigi queant.

