

# De Gravitatione et æquipondio fluidorum

**Author:** Isaac Newton

**Source:** MS Add. 4003, Cambridge University Library, Cambridge, UK

**Published online:** November 2006

---

<4r>

De Gravitatione et æquipondio fluidorum et solidorum in fluidis scientiam duplici methodo tradere convenit. Quatenus ad scientias Mathematicas pertinet, æquum est ut a contemplatione Physicâ quàm maximè abstraham. Et hac itaque ratione singulas ejus propositiones e principijs abstractis et attendenti satis notis, more Geometrarum, strictè demonstrare statui. Deinde cùm hæc doctrina ad Philosophiam naturalem quodammodo affinis esse censeatur, quatenus ad plurima ejus Phænomena enucleanda accommodatur, adeoque cùm usus ejus exinde præsertim elucescat et principiorum certitudo fortasse confirmetur, non gravabor propositiones ex abundantia experimentis etiam illustrare: ita tamen ut hoc laxius disceptandi genus in Scholia dispositum, cum priori per Lemmata, propositiones et corollaria tradito non confundatur.

ffundamenta ex quibus hæc scientia demonstranda est sunt vel definitiones vocum quarundam ; vel axiomata et postulata a nemine non concedenda. Et hæc e vestigio tradam.

## Definitiones

Nomina quantitatis, durationis et spatij notiora sunt quàm ut per alias voces definiri possint.

Def: 1. Locus est spatij pars quam res adæquatè implet.<sup>a</sup>

Def: 2. Corpus est id quod locum implet<sup>a</sup>

Def: 3. Quies est in eodem loco permansio

Def: 4. Motus est loci mutatio<sup>b</sup>

Nota. Dixi corpus implere locum<sup>a</sup>, hoc est ita saturare <4v> ut res alias ejusdem generis sive alia corpora penitus excludat, tanquam ens impenetrabile. Potuit autem locus dici pars spatij cui res adæquatè inest, sed cùm hic corpora tantùm et non res penetrabiles spectantur, malui definire esse spatij partem quam res implet.

Præterea cum corpus hic speculandum proponitur non quatenus est Substantia Physica sensibilibus qualitatibus prædita sed tantùm quatenus est quid extensum mobile et impenetrabile; itaque non definivi pro more philosophico, sed abstrahendo sensibiles qualitates (quas etiam Philosophi ni fallor abstrahere debent, et menti tanquam varios modos cogitandi a motibus corporum excitatos tribuere,) posui tantùm proprietates quæ ad motum localem requiruntur. Adeò ut vice Corporis Physici possis figuras abstractas intelligere quemadmodum Geometræ contemplantur cùm motum ipsis tribuunt, ut fit in prop 4 & 8, lib 1 Elem Euclid. Et in demonstratione definitionis 10<sup>mæ</sup>, lib 11 debet fieri; siquidem ea inter definitiones vitiosè recensetur & potiùs inter propositiones demonstrari debuit, nisi fortè pro aximate habeatur.

Definivi præterea motum esse loci mutationem,<sup>b</sup> propterea quòd motus, transitio, translatio, migratio &c videntur esse voces synonymæ. Sin malueris esto motus transitio vel translatio corporis de loco in locum.

Cæterum in his definitionibus cùm supposuerim spatium a corpore distinctum dari, et motum respectu partium spatij istius, non autem respectu positionis corporum : contiguum determinaverim [nè id gratis contra Cartesianos assumatur, ffigmenta ejus tollere conabor.

Doctrinam ejus in sequentibus tribus propositionibus complecti possum 1<sup>o</sup> Quod unicuique corpori unicus tantum motus proprius ex rei veritate, competit (Artic 28, 31 & 32 part 2 Princip:) qui definitur esse Translatio unius partis materiæ sive unius corporis ex vicinia eorum corporum quæ illud immediatè contingunt, et tanquam quiescentia spectantur, in viciniam aliorum. (Art 25 part 2, & Artic 28 part 3 Princip). 2<sup>do</sup> Quod per corpus <5r> proprio motu juxta hanc definitionem translatum non tantum intelligitur materiæ particula aliqua vel corpus ex partibus inter se quiescentibus compositum, sed id omne quod simul transfertur; etsi rursus hoc ipsum constare possit ex multis partibus quæ alios inter se habeant motus. Art 25, part 2, Princip. 3<sup>o</sup> Quod præter hunc motum unicuique corpori proprium, innumeri etiam alij motus per participationem (sive quatenus est pars aliorum corporum alios motus habentium) possunt ipsi revera: in esse (Art 31, part 2 Prin): Qui tamen non sunt motus in sensu philosophico & cum ratione loquendo (Art 29 part 3) & secundum rei veritatem (Art 25, part 2 & Art 28 part 3:) sed improprie tantum et juxta sensum vulgi. (Art 24, 25, 28, & 31 part 2, & Art 29, part 3.) Quod motuum genus videtur (Art 24 part 2, & 28 part 3) describere esse actionem qua corpus aliquod ex uno loco in alium migrat.

Et quemadmodum duplices constituit motus, proprios nempe ac derivativos, sic duplicia loca assignat e quibus isti motus peraguntur, eaque sunt superficies corporum immediatè ambientium (Art 15 part 2), et situs inter alia quæcunque corpora (Art 13 part 2 & 29 part 3)

Jam verò quàm confusa et rationi absona est hæc doctrina non modò absurdæ consequentiæ convincunt, sed et Cartesius ipse sibi contradicendo videtur agnoscere. Dicit enim Terram cæterosque Planetas proprie et juxta sensum Philosophicum loquendo non moveri, eumque sine ratione et cum vulgo tantum loqui qui dicit ipsam moveri propter translationem respectu fixarum (Art 26, 27, 28, 29 part 3). Sed postea tamen in Terra et Planetis ponit conatum recedendi a Sole tanquam a centro circa quod moventur, quo per consimilem conatum Vorticis gyrantis in suis a Sole distantijs librantur Art 140 part 3. Quid itaque? an hic conatus a quiete Planetarum juxta Cartesium <5v> vera et Philosophica, vel potiùs a motu vulgi et non Philosophico derivandus est? At inquit Cartesius præterea quod Cometa minùs conatur recedere a sole cum primum vorticem ingreditur et positionem inter fixas ferè retinens nondum obsequitur Vorticis impetui sed respectu ejus transfertur e vicinia contigui ætheris, adeoque philosophicè loquendo circa solem gyrat; quàm postea cum Vorticis materia Cometam secum abripuit fecitque ut in ea juxta sensum philosophicum quiesceret. Art 119 et 120 part 3. Haud itaque sibi constat Philosophus jam adhibens motum vulgi pro fundamento Philosophiæ, quem paulo ante rejecerat, et motum illum jam pro nullo rejiciens quem solum antea dixerat esse secundum rei naturam verum et philosophicum. Et cùm gyratio Cometæ circa Solem in ejus sensu Philosophico non efficit conatum recedendi a centro, quem gyratio in sensu vulgi potest efficere, sanè motus in sensu vulgi pro magis philosophico debet agnosci.

Secundò videtur sibi contradicere dum ponit unicum cuique corpori motum juxta rei veritatem competere, et tamen motum istum ab imaginatione nostra pendere statuit, definiendo esse translationem e vicinia corporum non quæ quiescunt, sed quæ ut quiescentia tantum spectantur etiamsi forte moveant, quemadmodum in Artic 29 et 30, part 2 latiùs explicatur. Et hinc putat se posse difficultates circa mutuam translationem corporum eludere cur nempe unum potiùs quam aliud moveri dicatur. et cur navis aqua præter fluente dicitur quiescere cùm positionem inter ripas non mutat. Art 15 part 2. Sed ut pateat contradictio, finge quòd materia vorticis a quolibet homine tanquam quiescens spectatur et Terra philosophicè loquendo simul quiescet: finge etiam quod alius quisquam eodem tempore spectat eandem Vorticis materiam ut circulariter motam, et terra philosophicè loquendo non quiescet. Ad eundem navis in mari simul movebit <6r> et non movebit; idque non sumendo motum in laxiori sensu vulgi, quo innumeri sunt motus cujusque corporis, sed in ejus sensu philosophico quo dicit unicum esse in quolibet corpore, et ipsi proprium esse et ex rei (non imaginationis nostræ) natura competere.

Tertiò videtur haud sibi constare dum p ponit unicum motum cuique corpori secundum rei veritatem competere, et tamen (Art 31 part 2) innumeros motus unicuique corpori revera inesse. Nam motus qui revera insunt alicui corpori, sunt revera motus naturales, adeòque motus in sensu philosophico et secundum rei veritatem, etiamsi contendat esse motus in solo sensu vulgi. Adde quod cùm totum aliquod movetur, partes omnes ex quibus unà translatis constituitur revera quiescent, nisi concedantur verè moveri participando de motu totius, et proinde motus innumeros juxta rei veritatem habere.

Sed videamus præterea ex consequentijs quàm absurda est hæc Cartesij doctrina. Et imprimis quemadmodum acriter contendit Terram non moveri quia non transfertur e vicinia contigui ætheris; sic ex ijsdem principijs consecatur quòd corporum durorum internæ particulæ, dum non transferuntur e vicinia particularum immediatè contingentium, non habent motum proprie dictum sed moventur tantum participando de motibus externarum particularum: imò quòd externarum partes interiores non moventur motu proprio quia non transferuntur e vicinia partium internarum: Adeoque quòd sola superficies externa cujusque corporis movetur motu proprio, et quod tota interna substantia, hoc est totum corpus movetur per participationem motûs externæ superficiei. Peccat igitur motûs definitio fundamentalis quæ tribuit id corporibus quod solis superficiebus competit, facitque ut nullus potest esse motus cui vis <6v> corpori propinus.

Secundo. Quod si spectemus solam Artic 25 part 2 Vnumquodque corpus non unicum tantum sed innumeros sibi proprios motus habebit, dummodò propriè et juxta rei veritatem moveri dicentur quorum totum propriè movetur Idquæ quia per corpus cujus motum definit, intelligit id omne quod simul transfertur, etsi hoc ipsum constare potest ex partibus alios motus inter se habentibus; puta Vorticem unà cum omnibus planetis vel navem unà cum omnibus quæ insunt mari innatantem, vel hominem in navi ambulantem unà cum rebus quæ secum defert, aut horologij rotulam unà cum particulis metallum constituentibus. Nam nisi dices quod totius aggregati motus non ponit motum propriè et secundum rei veritatem partibus competentem, fatendum erit quod hi omnes motus rotularum, horologij, hominis, navis, & vorticis revera et philosophicè loquendo inerunt rotularum particulis.

Ex utraque harum consequentiarum patet insuper quod e motibus nullus præ alijs dici potest verus absolutus et proprius, sed quòd omnes, sive respectu contiguorum corporum sive remotorum, sunt similiter philosophici, quo nihil absurdius imaginari possumus. Nisi enim concedatur unicum cujusque corporis motum physicum dari, cæterasque respectuum et positionum inter alia corpora mutationes, esse tantum externas denominationes: sequetur Terram verbi gratia conari recedere a centro Solis propter motum respectu fixarum, et minùs conari recedere propter minorem motum respectu Saturni et ætherei orbis in quo vehitur, atque adhuc minùs respectu Iovis et ætheris circumducti ex quo orbis ejus conflatur, et iterum minùs respectu Martis ejusque orbis ætherei, multòque minùs respectu aliorum orbium æthereæ materiæ qui nullum Planetam deferentes sunt proprios orbi annuo Terræ; respectu verò proprij orbis non omnino conari, quoniam in eo non movetur. Qui omnes conatus et non conatus cùm non possunt absolutè competere, dicendum est potius quod unicus tantum motus naturalis et absolutus Terræ competit, cujus <7r> gratiâ conatur recedere a Sole, et quod translationes ejus respectu corporum externorum sunt externæ tantum denominationes.

Tertiò. Sequitur e doctrinâ Cartesianâ, motum ubi nulla vis imprimitur generari posse. Verbi gratia si Deus efficeret ut Vortecis nostri gyratio derepente sisteretur, nullâ vi in terram impressâ quæ simul sisteret: diceret Cartesius quod terra propter translationem e viciniâ contingentis fluidi, jam in sensu philosophico moveret, quam prius dixit in eodem philosophico sensu quiescere.

Quartò. Ab eâdem doctrinâ sequitur etiam quod Deus ipse in aliquibus motum generare nequit etsi vi maximâ urgeat. Verbi gratia si cælum stellatum una cum omni remotissimâ parte creationis, Deus unquam vi maximâ urgebat ut causaretur (puta motu diurno) circa terram convolvi; tamen inde non cælum sed terra tantum juxta Cartesium revera moveri diceretur Art 38 part 3. Quasi perinde esset sive vi ingenti effecerit cælus ab oriente ad occidentem converti, sive vi parvâ terram in contrarias partes converterit. At quisquam putabit quod partes terræ conantur a centro ejus recedere propter vim cælis solum modò impressam? Vel non est rationi magis consentaneum ut vis cælis indita faciat illos conari recedere a centro gyrationis inde causatæ, et ideò solos propriè et absolutè moveri; et quod vis terræ impressa faciat ejus partes conari recedere a centro gyrationis inde causatæ, et ideò solam propriè et absolutè moveri: Etiamsi similis est in utroque casu translatio corporum inter se. Et proinde motus physicus et absolutus aliunde quam ab istâ translatione denominandus est, habitâ translatione istâ pro externa tantum denominatione.

Quintò, A ratione videtur alienum ut corpora, absque motu physico, distantias et positiones inter se mutant: sed ait Cartesius quòd Terra cæterique planetæ et stellæ fixæ propriè loquendo quiescunt, et tamen mutant positiones inter se.

<7v>

Sextò. Et contra non minùs a ratione videatur alienum esse, ut plura corpora servant easdem positiones inter se quorum alterum physicè movetur, et altera quiescunt. Sed si Deus Planetam aliquem syster et faceretque ut eandem inter stellas fixas positionem continuò servaret annon diceret Cartesius quod stellis non moventibus planeta propter translationem e materia Vorticis jam physicè moveretur.

Septimò Interrogo qua ratione corpus aliquod propriè moveri dicetur quando alia corpora ex quorum viciniâ transfertur non spectantur ut quiescentia, vel potiùs quando non possunt ut quiescentia spectari. Verbi gratia quomodò noster vortex propter translationem materiæ juxta circumferentiam, e viciniâ consimilis materiæ aliorum circumjacentium vorticum potest dici circulariter moveri, siquidem circumjacentium vorticum materia non possit ut quiescens spectari, idque non tantum respectu nostri vortice, sed etiam quatenus vortices illi non quiescunt inter se. Quòd si Philosophus hanc translationem non ad numericas corporeas vorticum particulas refert, sed ad spatium (ut ipse loquitur) genericum in quo vortices illi existunt, convenimus tandem, nam agnoscit motum referri debere ad spatium quatenus a corporibus distinguitur.

Denique ut hujus positionis absurditas quàm maxima pateat, dico quòd exinde sequitur nullam esse mobilis alicujus determinatam velocitatem nullamque definitam lineam in qua movetur. Et multo magis quòd corporis sine impedimentis moti velocitas non dici potest uniformis, neque linea recta in quâ motus perficitur. Imò quod nullus potest esse motus siquidem nullus potest esse sine aliquâ velocitate ac determinatione.

<8r>

Sed ut hæc pateant, imprimis ostendendum est quòd post motum aliquem peractum nullus potest assignari locus juxta Cartesium in quo corpus erat sub initio motus peracti, sive dici non potest unde corpus movebat. Et ratio est quod juxta Cartesium locus non definiri et assignari potest nisi ex positione circumjacentium corporum, et quod post motum aliquem peractum positio corporum circumjacentium non ampliùs manet eadem quæ fuit ante. Verbi gratia si Iovis Planetæ locus ubi erat ante annum jam peractum quæatur; quâ ratione, quæso, Philosophus Cartesianus describet? Non per positiones particularum fluidæ materiæ, siquidem istæ particulæ positiones quas ante annum habuêre, quàm maximè mutaverint. Neque describet per positiones solis et fixarum stellarum, quoniam inæqualis influxus materiæ subtilis per polos vorticum in sidera centralia, (Part 3 Art 104), Vorticum undulatio (Art 114,) inflatio (Art 111,) et absorptio, aliæque veriores causæ, ut solis et astrorum circa propria centra gyratio, generatio macularum, et cometarum per cælos trajectio, satis mutant et magnitudines siderum, et positiones, ut forte non sufficiant ad locum quæsitum sine aliquot miliarium errore designandum, et multò minùs ut ipsorum ope locus accuratè describi ac determinari possit, quemadmodum Geometra describi postulare. Nulla equidem in mundo reperiuntur corpora quorum positiones inter se diuturnitate temporis non mutantur et multò minùs, quæ non moventur in sensu Cartesij hoc est vel quatenus transferuntur e viciniâ contiguum corporum vel quatenus sunt partes aliorum corporum sic translatorum: Et proinde nullum datur fundamentum quo locus qui fuit in tempore præterito, jam in præsentia designari possit, vel unde <8v> possumus dicere talem locum jam ampliùs in rerum naturâ reperiri. Nam cùm locus juxta Cartesium nihil aliud sit quàm superficies corporum ambientium vel positio inter alia quælibet remotiora corpora: impossibile est ex ejus doctrinâ ut in rerum naturâ diutiùs existat quàm manent eadem illæ corporum positiones ex quibus individuum denominationem sumpsit. Et proinde de loco Iovis quem ante annum habuit, parique ratione de præterito loco cujuslibet mobilis manifestum est juxta Cartesij doctrinam, quòd ne quidem Deus ipse (stante rerum novato statu) possit accuratè et in sensu Geometrico describere, quippe cùm propter mutatas corporum positiones, non ampliùs in rerum naturâ existit.

Iam itaque post motum aliquem completum cùm locus in quo inchoabatur hoc est initium trajecti spatij non assignari potest nec ampliùs esse: illius trajecti spatij non habentis initium nulla potest esse longitudo; et proinde cùm velocitas pendet ex longitudine spatij in dato tempore transacti, sequitur quod moventis nulla potest esse velocitas; quemadmodum volui primò ostenderere. Præterea quòd de initio spatij transacti dicitur de omnibus intermedijs locis similiter debet intelligi; adeoque cùm spatium nec habet initium nec partes

intermedias sequitur nullum fuisse spatium transactum et proinde motûs nullam determinationem, quòd volui secundò indicare. Quin imò sequitur motum Cartesianum non esse motum, utpote cujus nulla est velocitas, nulla determinatio et quo nullum spatium, distantia nulla trajicitur. Necesse est itaque ut locorum determinatio adeòque motus localis ad ens aliquod immobile referatur quale est sola extensio vel spatium quatenus ut quid <9r> a corporibus revera distinctum spectatur. Et hoc lubentiùs agnoscet Cartesianus Philosophus si modò advertat quòd Cartesius ipse extensionis hujus quatenus a corporibus distinctæ ideam habuit, quam voluit ab extensione corporea discriminare vocando genericam. Art 10, 12, & 18, part 2 Princip. Et quod vorticum gyrationes, a quibus vim ætheris recedendi a centris, adeoque totam ejus mechanicam Philosophiam deduxit, ad extensionem hanc genericam tacitè referuntur.

Cæterùm cùm Cartesius in Art 4 & 11 Part 2 Princip demonstrasse videtur quòd corpus nil differt ab extensione; abstrahendo scilicet duritiem, colorem, gravitatem, frigus, calorem cæterasque qualitates quibus corpus carere possit ut tandem unica maneat ejus extensio in longum latum et profundum quæ proinde sola ad essentiam ejus pertinebit. Et cùm hæc apud plurimos pro demonstratione habetur, estque sola ut opinor causa propter quam fides huic opinioni constringi potest: ideò ne ulla circa naturam motûs supersit dubitatio, respondebo huic argumento dicendo quid sit Extensio, quid corpus et quomodo ab invicem differunt. Cùm enim distinctio substantiarum in cogitantes et extensas vel potiùs in cogitationes et extensiones sit præcipuum Philosophiæ Cartesianæ fundamentum, quòd contendit esse vel mathematicis demonstrationibus notius: eversionem ejus ex parte extensionis, ut veriora Mechanicarum scientiarum fundamenta substruantur, haud parvi facio.

De extensione jam fortè expectatio est ut definiam esse vel substantiam vel accidens aut omninò nihil. At neutiquam sanè, nam habet quendam sibi proprium existendi modum qui neque substantijs neque accidentibus competit. <9v> Non est substantia tum quia non absolutè per se, sed tanquam Dei effectus emanativus, et omnis entis affectio quædam subsistit; tum quia non substat ejusmodi proprijs affectionibus quæ substantiam dominant, hoc est actionibus, quales sunt cogitationes in mente et motus in corpore. Nam etsi Philosophi non definiunt substantiam esse ens quod potest aliquid agere, tamen omnes hoc tacitè de substantijs intelligunt, quemadmodum ex eo pateat quòd facilè concederent extensionem esse substantiam ad instar corporis si modò moveri posset et corporis actionibus frui. Et contra haud concederent corpus esse substantiam si nec moveri posset nec sensationem aut perceptionem aliquam in mente qualibet excitare. Præterea cùm extensionem tanquam sine aliquo subjecto existentem possumus clarè concipere, ut cùm imaginamur extramundana spatia aut loca quælibet corporibus vacua; et credimus existere ubicunque imaginamur nulla esse corpora, nec possumus credere perituum esse cum corpore si modò Deus aliquod annihilaret, sequitur eam non per modum accidentis inhærendo alicui subjecto existere. Et proinde non est accidens. Et multò minùs dicitur nihil, quippe quæ magis est aliquid quàm accidens et ad naturam substantiæ magis accedit. Nihili nulla datur Idea neque ullæ sunt proprietates sed extensionis Ideam habemus omnium clarissimam abstrahendo scilicet affectiones et proprietates corporis ut sola maneat spatij in longum latum et profundum uniformis et non limitata distensio. Et præterea sunt ejus plures proprietates concomi <10r> tantes hanc Ideam, quass jam enumerabo non tantùm ut aliquid esse sed simul ut quid sit ostendam.

1. Spatium omnifariam distingui potest in partes quarum terminos communes solemus dicere superficies; et istæ superficies omnifariam distingui possunt in partes, quarum terminos communes nominamus lineas; et rursus istæ lineæ omnifariam distingui possunt in partes quas dicimus puncta. Et hinc superficies non habet profunditatem, nec linea latitudinem, neque punctum quamlibet dimensionem; nisi dicas quod spatia contermina se mutuò ad usque profunditatem interjectæ superficiei penetrant, utpote quam dixi esse utriusque terminum sive extremitatem communem: & sic de lineis et punctis. Præterea spatia sunt ubique spatijs contigua, et extensio juxta extensionem ubique posita, adeoque partium contingentium ubique sunt termini communes, hoc est, ubique superficies determinantes solida hinc inde, et ubique lineæ in quibus partes superficierum se contingunt, et ubique puncta in quibus linearum partes continuæ nectuntur. Et hinc ubique sunt omnia figurarum genera, ubique sphæræ, ubique cubi, ubique triangula, ubique lineæ rectæ, ubique circulares, Ellipticæ, Parabolicæ, cæteræque omnes, idque omnium formarum et magnitudinum, etiamsi non ad visum delineatæ. Nam materialis delineatio figuræ alicujus non est istius figuræ quoad spatium nova productio, sed tantum corporea representatio ejus ut jam sensibus appareat esse quæ priùs fuit insensibilis in spatio. Sic enim credimus ea omnia spatia esse sphærica per quæ sphæra aliqua progressivè mota in singulis momentis transijt unquam, etiamsi sphæræ istius inibi sensibilia vestigia non amplius manent. Imò <10v> spatium credimus priùs fuisse sphæricum quàm sphæra occupabat, ut ipsam posset capere; et proinde cùm ubique sunt spatia quæ possunt sphæram quamlibet materialem adæquatè capere, patet ubique esse spatia

sphærica. Et sic de alijs figuris. Ad eundem modum intra aquam claram etsi nullas videmus materiales figuras, tamen insunt plurimæ quas aliquis tantum color varijs ejus partibus inditus multimodò faceret apparere. Color autem si inditus esset, non constitueret materiales figuras sed tantum efficeret visibiles.

2. Spatium in infinitum usque omnifariam extenditur. Non possumus enim ullibi limitem imaginari quin simul intelligamus quòd ultra datur spatium. Et hinc omnes lineæ rectæ paraboliformes, hyperboliformes, et omnes conici et cylindri, et ejusmodi cæteræ figuræ in infinitum usque progrediuntur, et nullibi limitantur etsi passim a lineis et superficiebus omnigenis transversim pergentibus intercipiuntur, et figurarum segmenta cum ipsis omnifariam constituunt. Verum ut infiniti specimen aliquod habeatis; fingite triangulum aliquod cujus basis cum uno crure quiescat et crus alterum circa terminum ejus basi contiguum ita gyret in plano trianguli ut triangulum in vertice gradatim apperiat: et interea advertite puncta animis vestris, ubi crura duo concurrerent si modò eousque producerentur, et manifestum est quod ista omnia puncta reperiuntur in lineâ rectâ in quâ crus quiescens jacet, et quod eò longius perpetim distant quo crus mobile diutius convolvitur eousque dum <11r> alteri cruri parallelum evadat et non potest amplius cum eo alicubi concurrere. Rogo jam quanta fuit distantia puncti ultimi in quo crura concurrebant? Certè major fuit quàm ulla potest assignari, vel potiùs nullum e punctis fuit ultimum, et proinde recta linea in quâ omnia illa concursuum puncta reperiuntur est actu plusquam finita. Neque est quod aliquis dicat hanc imaginatione tantum et non actu infinitam esse; nam si triangulum sit actu adhibitum, ejus crura semper actu diriguntur versus aliquod commune punctum, ubi concurrerent ambo si modò producerentur, et proinde tale punctum ubi productæ concurrerent semper erit actu, etiamsi fingatur esse extra mundi corporei limites; atque adeò linea quam ea omnia puncta designant erit actualis, quamvis ultra omnem distantiam progrediatur.

Siquis jam objiciat quòd extensionem infinitam esse non possumus imaginari; concedo: Sed interea contendo quod possumus intelligere. Possumus imaginari majorem extensionem ac majorem deinde, sed intelligimus majorem extensionem existere quàm unquam possumus imaginari. Et hinc obiter facultas intelligendi ab imaginatione clarè distinguitur.

Sin dicat præterea quod non intelligimus quid sit ens infinitum nisi per negationem limitum finiti, et quòd hæc est negativa adeoque vitiosa conceptio: Renuo. Nam limes vel terminus est restrictio sive negatio pluris realitatis aut existentiae in ente limitato, et quo minùs concipimus ens aliquod limitibus constringi, eò magis aliquid sibi poni deprehendimus, hoc est eò magis positivè concipimus. <11v> Et proinde negando omnes limites conceptio evadet maximè positiva. ffinitis est vox quoad sensum negativa, adeoque infinitas cum sit negatio negationis (id est finium) erit vox quoad sensum et conceptum nostrum maximè positiva, etsi grammaticè negativa videatur. Adde quòd plurimarum superficierum longitudine infinitarum positivæ et finitæ quantitates a Geometris accuratè noscuntur. Et sic plurimorum solidorum tum longitudine tum latitudine infinitorum quantitates solidas positive et exactè determinare possum, et ad data finita solida æquiparare. Sed id non est hujus loci.

Quòd si Cartesius jam dicat extensionem non infinitam fore sed tantum indefinitam, a Grammaticis corrigendus est. Nam vox indefinita nunquam dicitur de eo quod actu est sed semper respicit futuri possibilitatem, tantum denotans aliquid esse nondum determinatum ac definitum. Sic antequam Deus aliquid de Mundo creando statuerat, (si quando non statuerat,) materiæ quantitas stellarum numerus cæteraque omnia fuerunt indefinita, quæ jam mundo creato definiuntur. \* < insertion from the left margin of f 11v > \* Sic materia est indefinitè divisibilis, sed semper vel finitè vel infinitè divisa. Art 26. P: 1. & 34. P: 2. < text from f 11v resumes > Sic linea indefinita est quæ nondum determinatur cujusnam sit futuræ longitudinis. Et sic spatium indefinitum est quod nondum determinatur cujusnam sit futuræ magnitudinis, quod verò jam actu est non est definiendum sed vel habet terminos vel non habet, adeoque vel finitum est vel infinitum. Nec obstat quod dicit esse indefinitum quoad nos, hoc est nos tantum ignorare fines ejus et non positivè scire nullos esse, (Art 27 Part 1:) tum quia nobis nescientibus, Deus saltem non indefinitè tantum sed certè et positivè intelligit nullos esse, tum quia nos etiam quamvis negativè imaginamur, tamen positivè et certissimè intelligimus id limites omnes transcendere. <12r> Sed video quid metuit Cartesius, nempe si spatium poneret infinitum, Deum fortè constitueret propter infinitatis perfectionem. At nullo modo, nam infinitas non est perfectio nisi quatenus perfectionibus tribuitur. Infinitas intellectûs, potentiæ, fælicitatis &c est summa perfectio; infinitas ignorantiae, impotentiae, miseriae &c summa imperfectio; et infinitas extensionis talis est perfectio qualis est extendi.

3. Partes spatij sunt immobiles. Si moveantur, vel dicendum est quod cujusque motus sit translatio e vicinia aliarum contingentium partium, quemadmodum Cartesius definivit motus corporum, et hoc absurdum esse satis ostendi; vel dicendum est quod sit translatio de spatio in spatium, hoc est de seipsis, nisi fortè dicatur quod duo ubique spatia coincidunt, mobile et immobile. Cæterum spatij immobilitas optimè per durationem illustrabitur. Quemadmodum enim durationis partes per ordinem individuuntur, ita ut (instantiæ gratia) dies hesternus si ordinem cum hodierno die commutare posset et evadere posterior, individuationem amitteret et non ampliùs esset hesternus dies sed hodiernus: Sic spatij partes per earum positiones individuuntur ita ut si duæ quævis possent positiones commutare, individuationem simul commutarent, et utraque in alteram numericè converteretur. Propter solum ordinem et positiones inter se partes durationis et spatij intelliguntur esse eadem ipsæ quæ revera sunt; nec habent aliud individuationis principium præter ordinem et positiones istas, quas proinde mutare nequeunt.

4. Spatium est entis quatenus ens affectio. Nullum ens existit vel potest existere quod non aliquo modo ad spatium refertur. Deus est ubique, mentes <12v> creatæ sunt alicubi, et corpus in spatio quod implet, et quicquid nec ubique nec ullibi est id non est. Et hinc sequitur quod spatium sit entis primariò existentis effectus emanativus, quia posito quolibet ente ponitur spatium. Deque Duratione similia possunt affirmari: scilicet ambæ sunt entis affectiones sive attributa secundum quæ quantitas existentiae cujuslibet individui quoad amplitudinem præsentiae et perseverationem in suo esse denominatur. Sic quantitas existentiae Dei secundum durationem æterna fuit, et secundum spatium cui adest, infinita; et quantitas existentiae rei creatæ secundum durationem tanta fuit quanta duratio ab inita existentia, et secundum amplitudinem præsentiae tanta ac spatium cui adest.

Cæterum nequis hinc imagnetur Deum ad instar corporis extendi et partibus divisibilibus constare: sciendum est ipsissima spatia non esse actu divisibilia et insuper ens quodlibet habere modum sibi proprium quo spatij adest. Sic enim durationis longè alia est ad spatium relatio quàm corporis. Nam diversis partibus spatij non ascribimus diversam durationem, sed dicimus omnes simul durare. Idem est durationis momentum Romæ et Londini, idem Terræ et astris cælisque universis. Et quemadmodum unumquodque durationis momentum sic per universa spatia, suo more, sine aliquo partium ejus conceptu diffundi intelligimus: ita non magis contradicit ut Mens etiam suo more sine aliquo partium conceptu per spatium diffundi possit.

5. Corporum positiones, distantiae, et motus locales ad spatij partes referendæ sunt. Et hoc patet e prima et quartâ recensita proprietate spatij, et manifestius erit si inter corpuscula concipias vacuitates esse disseminatas, vel attendas ad ea quæ de motu priùs dixi. His præterea subnecti potest quod spatio non inest <13r> vis aliqua impediendi aut promovendi vel qualibet ratione mutandi motus corporum. Et hinc corpora projectilia lineas rectas uniformi motu describunt si non aliunde occurrant impedimenta. Sed de his plura posthac.

6. Denique spatium est æternæ durationis et immutabilis naturæ, idque quòd sit æternis et immutabilis entis effectus emanativus. Siquando non fuerit spatium, Deus tunc nullibi adfuerit, et proinde spatium creabat postea ubi ipse non aderat, vel quod non minùs rationi absonum est, creabat suam ubiuitatem. Porro quamvis fortasse possumus imaginari nihil esse in spatio tamen non possumus cogitare non esse spatium; quemadmodum non possumus cogitare durationem non esse, etsi possibile esset fingere nihil omninò durare. Et hoc per extramundana spatia manifestum est, quæ (cùm imaginamur mundum esse finitum) non possumus cogitare non esse, quamvis nec a Deo nobis revelata sunt, nec per sensus innotescunt nec a spatijs intramundanis quoad existentiam dependent./ Sed de spatijs istis credi solet quod sunt nihil. Imò verò sunt spatia. Spatium etsi sit corpore vacuum tamen non est seipso vacuum. Et est aliquid quod sunt spatia quamvis præterea nihil. Quinimò fatendum est quod spatia non sunt magis spatia ubi mundus existit quàm ubi nullus est, nisi fortè dices quod Deus cùm mundum in hoc spatio creabat, spatium simul creabat in seipso vel quod Deus si mundum in his spatijs posthac annihilaret, etiam spatia annihilaret in seipsis. Quicquid itaque est pluris realitatis in uno spatio quàm in altero, illud corporis est et non spatij; quemadmodum clariùs patebit si modò puerile illud et ab infantia derivatum præjudicium deponatur quod extensio inhæret corpori tanquam accidens in subjecto sine quo revera nequit existere.

<13v>

Descriptà extensione natura corporea ex alterâ parte restat explicanda. Hujus autem, cùm non necessario sed voluntate divina existit, explicatio erit incertior propterea quod divinæ potestatis limites haud scire

concessum est, scilicet an unico tantum modo materia creari potuit, vel an plures sunt quibus alia atque alia entia corporibus simillima producere licuit. Et quamvis haud credibile videtur Deum posse entia corporibus simillima creare quæ omnes eorum actiones edant et exhibeant phænomena et tamen in essentiali et metaphysica constitutione non sint corpora: cùm tamen ejus rei nondum habeo claram ac distinctam perceptionem, non ausim contrarium affirmare, et proinde nolo positivè dicere quænam sit corporea natura sed potiùs describam quoddam genus entium corporibus per omnia similibus quorum creationem esse penes Deum non possumus non agnoscere, et proinde quæ haud possumus certò dicere non esse corpora.

Cùm quisque hominum sit sibi conscius quòd pro arbitrio possit corpus suum movere et credit etiam quod alijs hominibus eadem inest potestas quæ per solas cogitationes sua corpora similiter movent: potestas movendi quælibet pro arbitrato corpora Deo nequiquam deneganda est, cujus cogitationum infinitè potentior est et promptior facultas. Et pari ratione concedendum est quod Deus sola cogitandi aut volendi actione impedire posset ne corpora aliqua spatium quodlibet certis limitibus definitum ingrediantur

Quòd si potestatem hancce exerceret, efficeretque ut spatium aliquod super terrâ ad instar montis vel corporis cujuslibet terminatum evaderet corporibus <14r> impervium, adeòque lucem omniaque impingentia sisteret aut reflecteret; impossibile videtur ut ope sensuum nostrorum (qui soli in hac re judices constituerentur) hoc spatium non revera corpus esse detegeremus; foret enim tangibile propter impenetrabilitatem, et visibile opacum et coloratum propter reflectionem lucis, et percussum resonaret propterea quòd aer vicinus percussione moveretur.

Fingamus itaque spatia vacua per mundum disseminari quorum aliquod certis limitibus definitum, divinâ potestate evadat corporibus impervium, et ex hypothesi manifestum est quod hoc obsisteret motibus corporum et fortasse reflecteret, et particulæ corporeæ proprietates omnes indueret, nisi quod foret immobile. Sed si fingamus præterea illam impenetrabilitatem non in eadem spatij parte semper conservari sed posse hue illuc juxta certas leges transferri ita tamen ut illius spatij impenetrabilis quantitas et figura non mutetur, nulla foret corporis proprietas quæ huic non competeret. Esset figuratum, tangibile, et mobile, reflecti posset, et reflectere, et in aliqua rerum compagine partem non minùs constituere quàm aliud quodvis corpusculum, et non video cur non æquè posset agere in mentes nostras et vicissim pati, cùm sit nihil aliud quàm effectus mentis divinæ intra definitam spatij quantitatem elicitus. Nam certum est Deum voluntate suâ posse nostras perceptiones movere, et proinde talem potestatem effectibus suæ voluntatis adnectere.

Ad eundem modum si plura hujusmodi spatia et corporibus et seipsis impervia fierent, ea omnia vices corpusculorum gererent, eademque exhiberent phænomena. Atque ita si hic mundus ex hujusmodi entibus totus constitueretur, vix aliter se habiturum esse videtur. Et proinde hæc entia vel corpora forent vel corporibus <14v> simillima./ Quod si forent corpora, tum corpora definire possemus esse **Extensionis** quantitates determinatas quas Deus ubique præsens conditionibus quibusdam aificit: quales sunt 1 ut sint mobiles, et ideò non dixi esse spatij partes numericas quæ sunt prorsus immobiles, sed tantùm definitas quantitates quæ de spatio in spatium transferri queant. 2 Vt ejusmodi duo non possint qualibet ex parte coincidere, sive ut sint impenetrabiles et proinde ut occurrentes mutuis motibus obstent certisque legibus reflectantur. 3 Vt in mentibus creatis possint excitare varias sensuum et phantasiæ perceptiones, et ab ipsis vicissim moveri, nec mirum cum originis descriptio in hoc fundatur.

Cæterum de jam explicatis juvabit annotare sequentia. 1 Quod ad horum entium existentiam non opus est ut effingamus aliquam substantiam non intelligibilem dari cui tanquam subjecto forma substantialis, inhæreat: Sufficiunt extensio et actus divinæ voluntatis. Extensio vicem substantialis subjecti gerit in quâ forma corporis per divinam voluntatem conservatur; et effectus iste divinæ voluntatis est forma sive ratio formalis corporis denominans omnem spatij dimensionem in qua producitur esse corpus.

2 Hæc entia non minùs forent realia quàm corpora, nec minùs dici possent substantiæ. Quicquid enim realitatis corporibus inesse credimus, hoc fit propter eorum Phænomena et sensibiles qualitates. Et proinde hæc Entia, cùm forent omnium istiusmodi qualitatum capacia, et possent ea omnia phænomena similiter exhibere, non minùs realia esse judicaremus, si modò existerent. Nec minùs forent substantiæ, siquidem per solum Deum pariter subsisterent <15r> et substarent accidentibus.

3 Inter extensionem et ei inditam formam talis ferè est Analogia qualem Aristotelici inter materiam primam et formas substantiales ponunt; quatenus nempe dicunt eandem materiam esse omnium formarum capacem, et



denominationem numerici corporis a formâ mutuari. Sic enim pono quamvis formam per quælibet spatia transferri posse, et idem corpus ubique denominare.

4 Differunt autem quod extensio (cùm sit et quid, et quale et quantum) habet plus realitatis quàm materia prima, atque etiam quod intelligi potest, queinadmodum et forma quam corporibus assignavi. Siqua enim est in conceptione difficultas id non est formæ quam Deus spatio indaret, sed modi quo indaret. Sed ea pro difficultate non habenda est siquidem eadem in modo quo membra nostra movemus occurrit, et nil minùs tamen credimus nos posse movere. Si modus iste nobis innotesceret, pari ratione sciremus quo pacto Deus etiam corpora posset movere et a loco aliquo data figura terminato expellere et impedire ne expulsa vel alia quævis possent rursus ingredi, hoc est, efficereut spatium istud foret impenetrabile et formam corporis indueret.

5 Hujus itaque naturæ corporeæ descriptionem a facultate movendi corpora nostra deduxi ut omnes in conceptu difficultates eò tandem redirent; et præterea ut (nobis intimè conscijs) pateret Deum nulla aliâ quàm volendi actione creasse mundum, quemadmodum et nos sola volendi actione movemus corpora nostra; et insuper ut Analogiam inter nostras ac Divinas facultates majorem esse ostenderem quàm hactenus animadvertère Philosophi. Nos ad imaginem Dei creatos esse testatur sacra pagina. Et <15v> imago ejus in nobis magis elucescet si modò creandi potestatem æque ac cætera ejus attributa in facultatibus nobis concessis adumbravit neque obest quod nosmet ipsi sumus creaturæ adeòque specimen hujus attributi nobis non pariter concedi potuisse. Nam etsi ob hanc rationem potestas creandi mentes non delineatur in aliqua facultate mentis creatæ, tamen mens creata (cum sit imago Dei) est naturæ longè nobilioris quàm corpus ut forsitan eminenter in se contineat. Sed præterea movendo corpora non creamus aliquid nec possumus creare sed potestatem creandi tantùm adumbramus. Non possumus enim efficere ut spatia aliqua sint corporibus impervia, sed corpora tantum movemus, eaque non quælibet sed propria tantum, quibus divina constitutione et non nostra voluntate unimur, neque quolibet modo sed secundum quasdam leges quas Deus nobis imposuit. Siquis autem maluit hanc nostram potestatem dici finitum et infimum gradum potestatis quæ Deum Creatorem constituit, hoc non magis derogaret de divina potestate quàm de ejus intellectu derogat quod nobis etiam finito gradu competit intellectus; præsertim cùm non est propriæ et independentis potestatis sed legis a Deo nobis impositæ quòd corpora nostra movemus. Quinetiam si quis opinatur possibile esse ut Deus intellectualem aliquam creaturam tam perfectam producat quæ ope divini concursûs possit inferioris ordinis creaturas rursus producere, hoc adeò non derogaret divinæ potestati, ut longè, ne dicam infinitè majorem poneret, a quâ scilicet creaturæ non tantum immediatè sed mediantibus alijs creaturis elicerentur. Et sic aliqui fortasse maluerint ponere animam mundi a Deo creatam esse cui hanc <16r> legem imponit ut spatia definita corporeis proprietatibus afficiat quàm credere hoc officium a Deo immediate præstari. Neque ideò mundus diceretur animæ illius creatura sed Dei solius qui crearet constituendo animam talis naturæ ut mundus necessariò emanaret. Sed non video cur Deus ipse non immediatè spatium corporibus informet; dummodò corporum ratio formalis ab actu divinæ voluntatis distinguamus. Contradicit enim ut sit ipse actus volendi, vel aliud quid quàm effectus tantum quem actus ille in spatio producit. Qui quidem effectus non minus differt ab actu illo quàm spatium Cartesianum, aut substantia corporis juxta vulgi conceptum; si modò ista creari, hoc est existentiam a voluntate mutuari sive esse entia rationis divinæ supponimus.

Denique descriptæ corporum Ideæ usus maximè elucescit quòd præcipuas Metaphysicæ veritates clarè involvit optimèque confirmat et explicat. Non possumus enim hujusmodi corpora ponere quin simul ponamus Deum existere, et corpora in inani spatio ex nihilo creasse, eaque esse entia a mentibus creatis distincta, sed posse tamen mentibus uniri. Dic sodes quænam opinionum jam vulgatarum quampiam harum veritatum elucidat aut potiùs non adversatur omnibus et perplexas reddit. Si cùm Cartesio dicamus extensionem esse corpus, an non Atheiæ viam manifestè sternimus, tum quòd extensio non est creatura sed ab æterno fuit, tum quod Ideam ejus sine aliquà ad Deum relatione habemus absolutam, adeòque possumus ut existentem interea concipere dum Deum non esse fingimus. Neque distinctio mentis a corpore juxta hanc Philosophiam intelligibilis est, nisi simul dicamus mentem esse <16v> nullo modo extensam, adeoque nulli extensioni substantialiter præsentem, esse, sive nullibi esse; quod perinde videtur ac si diceremus non esse; aut minimùm reddit unionem ejus cum corpore planè intelligibilem, ne dicam impossibilem. Præterea si legitima et perfecta est distinctio substantiarum in cogitantes et extensas; tum Deus extensionem in se non continet eminenter et proinde creare nequit; sed Deus et extensio duæ erunt substantiæ seorsim completæ absolutæ et univocè dictæ. Aut contra si Extensio in Deo sive summo ente cogitante eminenter continetur, certè Idea Extensionis in Idea Cogitationis eminenter continebitur, et proinde distinctio Idearum non tanta erit quin ut ambæ possint eidem creatæ substantiæ competere, hoc est corpora cogitare vel res cogitantes extendi. Quòd

si vulgarem corporis Ideam aut potiùs non Ideam amplectimur, scilicet quòd in corporibus latet aliqua non intelligibilis realitas quam dicunt substantiam esse in qua qualitates eorum inhærent: Hoc (super quàm quòd non est intelligibile,) ijsdem incommodis ac sententia Cartesiana comitatur. Nam cùm nequit intelligi, impossibile est ut distinctio ejus a substantia Mentis intelligatur. Non enim sufficit discrimen a forma substantiali vel substantiarum attributis desumptum; Nam si denudatæ substantiæ non habent essentialem differentiam, eadem formæ substantiales vel attributa possunt alterutri competere et efficere ut vicibus saltem si non simul sit mens et corpus. Adeòque si illam substantiarum attributis denudatarum differentiam non intelligimus, non possumus scientes affirmare quod mens et corpus substantialiter differunt. Vel si differunt, non possumus <17r> aliquod unionis fundamentum deprehendere. Præterea huic corporum substantiæ sine qualitatibus et formis spectatæ realitatem in verbis quidem minorem sed in conceptu non minorem tribuunt, quàm substantiæ Dei, abstractæ ab ejus attributis. Ambas nudè spectatas similiter concipiunt, vel potiùs non concipiunt sed in communi quadam realitatis non intelligibilis apprehensione confundunt. Et hinc non mirum est quod Athei nascuntur ascribentes id substantijs corporejs quod soli divinæ debetur. Quinimò circumspicienti nulla alia ferè occurrit Atheorum causa quàm hæc notio corporum quasi habentium realitatem in se completam absolutam et independentem, qualem plerique omnes a pueris ni fallor per incuriam solemus mente concipere, ut ut verbis dicamus esse creatam ac dependentem. Et hoc præjudicium in causâ fuisse credo quod in Scholis nomen substantiæ Deo et creaturis univocè tribuitur, et quòd in Ideà corporis efformanda hærent Philosophi et hallucinantur, utpote dum rei a Deo dependentis Ideam independentem efformare conantur. Nam certè quicquid non potest esse independentè a Deo, non potest verè intelligi independentè ab Idea Dei. Deus non minus substat creaturis quàm ipsæ substant accidentibus, adeò ut substantia creata, sive graduatam dependentiam spectes sive gradum realitatis, est intermediæ naturæ inter Deum et accidens. Et proinde Idea ejus non minùs involvit conceptum Dei quàm accidentis Idea conceptum substantiæ creatæ. Adeoque non aliam in se realitatem quàm derivativam et incompletam complecti debet. Deponendum est itaque prædictum præjudicium Et substantialis realitas ejusmodi Attributis potiùs ascribenda est quæ per se realia sunt et intelligibilia et non egeant subjecto cui inhæreant, quàm subjecto cuidam <17v> quod non possumus ut dependens concipere nedum ullam ejus Ideam efformare. Et hoc vix gravatè faciemus si (præter Ideam corporis supra expositam) animis nostris advertimus nos posse sine aliquo subjecto existens concipere, dum vacuum cogitamus. Et proinde huic aliquid substantialis realitatis competit. Sed si præterea mobilitas partium (ut finxit Cartesius) in Idea ejus involveretur, nemo sanè non facilè concederet esse substantiam corpoream. Ad eundem modum si Ideam Attributi sive potestatis istius haberemus quo Deus solâ voluntatis actione potest entia creare: forte conciperemus Attributum istud tanquam per se sine aliqua subjectâ substantiâ subsistens et involvens cætera ejus attributa. Sed interea dum non hujus tantùm Attributi, sed et potestatis propriæ quâ nostra corpora movemus, non possumus Ideam efformare: temeritatis esset dicere quodnam sit mentium substantiale fundamentum.

Hactenus de naturâ corporea: in quâ explicandâ me satis præstitisse arbitror quod talem exposui cujus creationem esse penes Deum clarissimè constet, et ex quâ creatâ si mundus hicce non constituitur, saltem alius huic simillimus constitui potest. Et cùm materialium quoad proprietates et naturam nulla esset differentia, sed tantùm in methodo qua Deus aliam atque aliam crearet: sane corporis ab extensione distinctio ex hisce satis elucescet. Quod nempe extensio sit æterna, infinita, increata, passim uniformis, nullatenus mobilis, nec motuum in corporibus vel cogitationum in mentibus mutationem aliquam inducere potens: corpus verò in his omnibus contrario modo se habet, saltem si Deo non placuit semper et ubique creasse. Nam Deo potestatem hancce non ausim denegare. Et siquis {\*} < insertion from the left margin of f 17v > \* Et siquis aliter sentit, dicat ubi primùm materia creari potuit et unde potestas creandi tunc Deo concessa est. Aut si potestatis illius non fuit initium, sed eandem ab æterno habuit quam jam habet, tunc ab æterno potuit creasse. Nam idem est dicere quod in Deo nunquam fuit impotentia ad creandum, vel quod semper habuit potestatem creandi potuitque creasse, et quòd materia semper potuit creari. Ad eundem modum assignetur spatium in quo materia non potuit sub initio creari, aut concedatur Deum potuisse tunc ubique creasse.

< text from f 17v resumes >

Cæterum ut Cartesij argumento jam strictiùs respondeam: tollamus e corpore (sicut ille jubet) gravitatem duritiem et omnes sensibiles qualitates, ut nihil <18r> tandem maneat nisi quod pertinet ad essentiam ejus. An itaque jam sola restabit extensio? neutiquam. Nam rejiciamus præterea facultatem sive potestatem illam qua rerum cogitantium perceptiones movent. Nam cùm tanta est inter Ideas cogitationis et extensionis distinctio ut non pateat aliquod esse connectionis aut relationis fundamentum nisi quod divina potestate causetur: illa corporum facultas salva extensione potest rejici, sed non rejicietur salva natura corporea.

Scilicet mutationes quæ corporibus a causis naturalibus induci possunt sunt tantum accidentales et non denominant substantiam reverà mutari. Sed siqua inducitur mutatio quæ causas naturales transcendit, ea plusquam accidentalis est et substantiam radicitùs attingit. Iuxtaque sensum Demonstrationis ea sola rejicienda sunt quibus corpora vi naturæ carere et privari possunt. Sed nequis objiciat quòd corpora quæ mentibus non uniuntur, perceptiones earum immediatè movere nequeunt. Et proinde cum corpora dantur nullis mentibus unita, sequitur hanc potestatem non esse de illorum essentia. Animadvertendum est quod de actuali unionem hic non agitur sed tantum de facultate corporum qua viribus naturæ sunt istius unionis capacia. Quam quidem facultatem inesse omnibus corporibus ex eo manifestum est quod partes cerebri, præsertim subtiliores quibus mens unitur sunt in continuo fluxu, at avolantibus novæ succedunt. Et hanc tollere sive spectes actum divinum sive naturam corpoream non minoris est quam tollere facultatem alteram qua corpora mutuas actiones in se invicem transferre valeant, hoc est quàm <18v> corpus in inane spatium redigere.

Cùm autem aqua minùs obstat motibus trajectorum solidorum quàm argentum vivum et aer longe minùs quam aqua, et spatia ætherea adhuc minùs quam aerea rejiciamus præterea vim omnem impediendi motus trajectorum et sane naturam corpoream penitus rejiciemus. Quemadmodum si materia subtilis vi omni privaretur impediendi motus globulorum, non ampliùs crederem esse materiam subtilem sed vacuum disseminatum. Atque ita si spatium aëreum vel æthereum ejusmodi esset ut Cometarum vel corporum quorumlibet projectilium motibus sine aliquâ resistantia cederet crederem esse penitus inane. Nam impossibile est ut fluidum corporeum non obstat motibus trajectorum, puta si non disponitur ad motum juxta cum eorum motu velocem \*<sup>[1]</sup>, quemadmodum suppono.

Hanc autem vim omnem a spatio posse tolli manifestum est si modò spatium et corpus ab invicem differunt; et proinde tolli posse non est denegandum antequam probantur non differe, nè paralogismus, petendo principium admittatur.

Sed nequa supersit dubitatio, ex prædictis observandum venit quod inania spatia in rerum natura dantur. Nam si æther esset fluidum sine poris aliquibus vacuis penitus corporeum, illud, utcunque per divisionem partium subtiliatum, foret æquè densum atque aliud quodvis fluidum, et non minori inertia motibus trajectorum cederet, imò longè majori, si modò projectile foret porosum; propterea quod intimos ejus poros ingrederetur, et non modo totius externæ superficiem sed et omnium internarum partium superficiebus occurreret et impedimento esset. Sed cùm ætheris e contra <19r> tam parva est resistantia ut ad resistantiam argenti vivi collata videatur esse plusquam decies vel centies mille vicibus minor: sane spatij ætheris pars longè maxima pro vacuo inter ætherea corpuscula disseminato haberi debet. Quod idem præterea ex diversa gravitate horum fluidorum conjicere liceat, quam esse ut eorum densitates sive ut quantitates materiæ in æqualibus spatijs contentæ monstrant tum gravium descensus tum undulationes pendulorum. Sed his enucleandis jam non est locus.

Videtis itaque quàm fallax et infida est hæcce Cartesij argumentatio, siquidem rejectis corporum accidentibus, non sola remansit extensio ut ille finxerat, sed et facultates quibus tum perceptiones mentium tum alia corpora movere valeant. Quod si præterea facultates hasce omnemque movendi potestatem rejiciamus ut sola maneat spatij uniformis præcisa conceptio: ecquos Vortices, ecquem mundum Cartesius ex hac extensione fabricabit? sanè nullos nisi Deum priùs invocet qui solus corpora de novo (restituendo facultates istas sive Naturam corpoream prout ante explicui) in spatijs istis procreare possit. Adeoque in superioribus rectè assignavi naturam corpoream in facultatibus jam recensitis consistere.

Atque ita tandem cùm spatia non sunt ipsissima corpora sed loca tantum in quibus insunt et moventur quæ de motu locali definivi satis firmata esse puto. N ec video quid ampliùs in hac re desiderari queat nisi forte ut qui bus hæc non satisfaciunt, ipsos moneam ut per spatium cujus partes esse corporum implentium loca definivi intelligant spatium genericum Cartesianum in quo spatia singulariter spectata, sive corpora Cartesiana moventur, et sanè vix habebunt quod in definitionibus nostris <19v> reprehendant.

Iam satis digressi redeamus ad propositum.

Def 5. Vis est motûs et quietis causale principium. Estque vel externum quod in aliquod corpus impressum motum ejus vel generat vel destruit, vel aliquo saltem modo mutat; vel est internum principium quo motus vel quies corpori indita conservatur, et quodlibet ens in suo statu perseverare conatur & impeditum reluctatur.

Def 6. Conatus est vis impedita sive vis quatenus resistitur.

Def 7. Impetus est vis quatenus in aliud imprimitur.

Def 8. Inertia est vis interna corporis ne status ejus externâ vi illatâ facilè mutetur.

Def 9. Pressio est partium contiguarum conatus ad ipsarum dimensiones mutuò penetrandum. Nam si possent penetrare cessaret pressio. Estque partium contiguarum tantùm, quæ rursus premunt alias sibi contiguas donec pressio in remotissimas cujuslibet corporis duri mollis vel fluidi partes transferatur. Et in hac actione communicatio motûs mediante puncto vel superficie contactûs fundatur.

Def 10. Gravitatis est vis corpori indita ad descendendum incitans. Hic autem per descensum non tantùm intellige motum versus centrum terræ sed et versus aliud quodvis punctum plagamve, aut etiam a puncto aliquo peractum. Quemadmodum si ætheris circa Solem gyrantis conatus recedendi a centro ejus pro gravitate habeatur, descendere dicetur æther qui a Sole recedit. Et sic analogiam observando, planum dicetur horizontale quod gravitatis sive conatûs determinationi directè opponitur.

Cæterum harum potestatum, nempe motûs, vis, conatûs, impetûs, inertiae, pressionis, et gravitatis quantitas duplici ratione æstimatur; utpote vel secundum intensionem <20r> earum vel extensionem.

Def 11. Intensio potestatis alicujus prædictæ est ejus qualitatis gradus.

Def. 12. Extensio ejus est spatij vel temporis quantitas in quo exercetur.

Def 13. Ejusque quantitas absoluta est quæ ab ejus intensione et extensione componitur. Quemadmodum si quantitas intensionis sit 2, et quantitas extensionis 3, duc in seinvicem et habebitur quantitas absoluta 6.

Cæterum hasce definitiones in singulis potestatibus illustrare jubavit. Sic itaque Motus intensior est vel remissior quo spatium majus vel minus in eodem tempore transigitur, quâ quidem ratione corpus dici solet velocius vel tardius moveri. Motus verò magis vel minus extensus est quocum corpus majus vel minus movetur, sive qui per majus vel minus corpus diffunditur. Et motûs absoluta quantitas est quæ componitur ex utrisque velocitate et magnitudine corporis moti. Sic vis, conatus, impetus, et inertia intensior est quæ est in eodem vel æquali corpore major; extensior est quæ est in majori corpore; et ejus quantitas absoluta quæ ab utrisque oritur. Sic pressionis intensio est ut eadem superficiei quantitas magis prematur, extensio ut major superficies prematur, et absoluta quantitas quæ resultat ab intensione pressionis et quantitate superficiei pressæ. Sic denique gravitatis intensio est ut corpus habeat majorem gravitatem specificam, extensio est ut corpus grave sit majus, et absolute loquendo gravitatis quantitas est quæ resultat ex gravitate specifica et mole corporis gravitantis. Et hæc quisquis non clarè distinguit, ut in plurimos errores circa scientias mechanicas incidat necesse est.

Potest insuper quantitas harum potestatum secundum durationis intervallum nonnunquam æstimari: quâ quidem ratione quantitas absoluta erit quæ ex omnibus intensione extensione ac duratione componitur. Quemadmodum si corpus 2 velocitate 3 per tempus 4 movetur: totus motus erit  $2 \times 3 \times 4$ , sive 12.

<20v>

Def 14. Velocitas est motûs intensio, ac tarditas remissio ejus.

Def 15 Corpora densiora sunt quorum intensior est inertia, et rariora quorum est remissior.

Cæteris præfatarum potestatum speciebus desunt nomina.

Est autem notandum, si cum Cartesio vel Epicuro rarificationem et condensationem per modum spongiæ relaxatæ vel compressæ, hoc est per pororum sive materia aliqua subtilissima plenorum sive vacuum dilatationem et contractionem fieri supponimus, quod totius corporis magnitudinem ex quantitate tum partium ejus tum pororum in hac def 15 æstimare debemus; ut inertia per augmentationem pororum remitti concipiatur et per diminutionem intendi; tanquam si pori rationem partium haberent quibus nulla inest ad

mutationes subeundas inertia, et quarum misturâ cum partibus verè corporeis oriuntur totius varij gradus inertiae.

Ast quò compositum hocce tanquam corpus uniforme concipias, finge partes ejus infinitè divisas esse, et per poros passim dispersas, ut in toto Composito nè minima quidem sit extensionis particula in quâ non sit partium et pororum sic infinitè divisorum mistura perfectissima. Scilicet hâc ratione convenit Mathematicos contemplari; aut si malueris, pro more Peripateticorum: etsi in Physicâ res aliter se habere videtur.

\*\* < insertion from the left margin of f 20v > \*\* Def 16. Corpus elasticum est quod vi pressionis condensari sive intra spatij angustioris limites cohiberi potest: et non elasticum quod vi istâ condensari nequit. < text from f 20v resumes >

Def 17 Corpus durum est cujus partes inter se nulli pressioni cedunt.

Def 18. ffluidum est cujus partes inter se præpollenti pressioni cedunt. \*\*\* < insertion from the left margin of f 20v > \*\*\* Cæterùm pressionem quibus fluidum versus omnes quaquaversum plagas urgetur, (sive in externam tantum superficiem exerceantur, sive in internas partes medianti gravitate vel alia quavis causa) dicuntur æquipollere cùm efficiunt ut stet in æquilibrio. Quo posito, si pressio versus aliquam plagam et non versus alias omnes simul intendatur < text from f 20v resumes >

Def 19 Vas fluidi est limes quo continetur sive superficies corporis ambientis, ut ligni, vitri, vel partis exterioris ejusdem fluidi continentis partem aliquam interiorem.

<21r>

In hisce autem definitionibus ad corpora absolutè dura fluidave solummodò respecto, nam circa mediocria propter innumeras in minutissimarum particularum figuris motibus et contexturâ circumstantias non licet mathematicè ratiocinari. ffingo itaque fluidum non ex duris particulis constare sed ejusmodi esse ut nullam habeat portiunculam particulamve quæ non sit similiter fluida. Et præterea cum causa physica fluiditatis hic non spectatur, partes inter se non motas esse sed mobiles tantum definitio, hoc est ita ab invicem ubique divisas esse, ut quamvis se mutuò contingere et inter se quiescere fingantur tamen non cohærent quasi conglutinatae, sed a vi qualibet impressa seorsim moveri possunt \* < insertion from the right margin of f 21r > \* et statum quietis non difficiliùs mutare quàm statum motûs si inter se moverent < text from f 21r resumes > Durorum verò partes non tantum sese contingere et inter se quiescere sed insuper tam arctè et firmiter cohærere et quasi glutino aligari suppono ut nulla moveri potest quin cæteras omnes secum rapiat: vel potiùs durum corpus non ex partibus conglomeratis conflari, sed esse unicum indivisum et uniforme corpus quod figuram firmissimè conservat, fluidum verò in omni puncto uniformiter divisum esse.

Atque ita definitiones hasce non ad res physicas sed mathematica ratiocinia accommodavi, sicut Geometræ definitiones figurarum non accommodant ad irregularitates physicorum corporum. Et quemadmodum dimensiones corporum physicorum ab illorum Geometria optimè determinantur (ut agri dimensio a Geometriâ planâ etsi ager non sit revera planus, vel Globi terrestris dimensio a doctrina de globo etsi Terra non sit præcisè globus:) sic fluidorum, solidorumve physicorum proprietates optimè a doctrinâ hâcce Mathematicâ noscentur, etsi fortè nec sint absolutè nec uniformiter fluida solidave prout hic definivi.

<21v>

### Axiomata

1 Ex paribus positis paria consecretantur.

2 Contingentia corpora se mutuò equaliter premunt

<22r>

### Propositiones de ffluído non Elástico.

Prop 1. ffluidi non gravitantis eadem intensione quaquaversus compressi, partes omnes se mutuò æqualiter (sive æquali intensione) premunt.

Prop 2. Et compressio non efficit motum partium inter se.

### Vtriusque Demonstratio

Ponamus imprimis fluidum a sphærico limite AB cujus centrum K contineri et uniformiter comprimi, ejusque portiunculam quamvis CGEH a duabus sphæricis superficiebus CD et EF circa idem centrum K descriptis, unà cum conicà superficie GKH cujus vertex est ad K terminatam esse. Et manifestum est quòd illa CGEH non potest ad centrum K ullatenus accedere, quia propter eandem rationem tota materia inter sphæricas superficies CD et EF undique ad idem centrum accederet <sup>a</sup>,<sup>[2]</sup> adeoque dimensiones fluidi intra sphæram EF contenti penetraret. <sup>b</sup>,<sup>[3]</sup> Neque potest ex aliqua parte versus circumferentiam A recederet quia propter eandem rationem tota illa orbita fluida inter superficies CD et EF interjecta pariter recederet <sup>a</sup>,<sup>[4]</sup> atque adeo dimensiones fluidi inter sphæricas superficies AB et CD contenti penetraret. <sup>b</sup>,<sup>[5]</sup> Neque potest ad latera puta versus H exprimi, quoniam si aliam portiunculam Hy ab iisdem sphæricis superficiebus et consimili superficie conica quaquaversus terminatam, et huic GH in H contiguam esse subintelligamus; illa Hy propter eandem rationem ad latera versus H exprimetur <sup>a</sup>,<sup>[6]</sup> adeoque mutua contiguarum partium accessu fieret penetratio dimensionum <sup>b</sup>,<sup>[7]</sup> Constat itaque de qualibet fluidi portiuncula CGEH quòd suis limitibus <22v> propter pressionem excedere nequit Et proinde partes omnes in æquilibrio stabunt. Quod volui primò ostendere.

Dico præterea quod partes omnes se mutuò æqualiter premunt, idque eadem pressionis intensione qua superficies externa premitur. Quod ut pateat concipe PSQR esse præfati fluidi AB partem a similibus sphæricarum superficierum segmentis PRQ et PSQ contentam et compressio ejus juxta internam superficiem PSQ tanta erit ac juxta externam PRQ. Hanc enim fluidi partem in æquilibrio stare jam ostendi, adeoque pares sunt pressionum ejus juxta utramque superficiem effectus, et inde pares pressionem. <sup>a</sup>,<sup>[8]</sup> <sup>b</sup>,<sup>[9]</sup>

Cùm itaque sphæricæ superficies, qualis est PSQ possint omnifariam in fluido AB disponi, et alias quascunque datas superficies in quibuslibet punctis contingere, sequitur quod pressionis partium juxta superficies utcumque positas tanta est intensio quantâ fluidum in externa superficie premitur. Quod volui secundò ostendere.

Cæterùm cùm hujus argumentationis vis in paritate superficierum PRQ et PSQ fundatur, nè disparitas esse videatur quod altera sit intra fluidum et altera segmentum externæ superficiei: juvabit effingere sphæram integram AB esse partem fluidi indefinitè majoris, in quo tanquam vase continetur et undique non secus comprimitur quam pars ejus PRQS juxta superficiem PSQ premitur ab alterâ parte PABQS. Nam nihil interest quâ methodo sphæra AB comprimitur, dummodo compressio ejus undique statuatur æquabilis.

His de sphærico fluido ostensis; dico denique quòd <23r> fluidi D quocunque modo terminati et eadem intensione quaquaversum compressi, partes omnes se mutuò æqualiter prement et compressio non efficiet motum partium inter se. Sit enim AB fluidum sphæricum indefinitè majus et eodem intensiois gradu compressum: sitque  $\delta$  ejus pars aliqua huic D similis et æqualis. Iam e demonstratis patet hanc partem  $\delta$  æquabili intensione quaquaversum comprimi et pressionis intensioem eandem esse qua sphæra AB, hoc est (ex hypothesi) quâ fluidum D comprimitur. Par itaque est similium et æqualium fluidorum D ac  $\delta$  compressio et proinde pares erunt effectus <sup>a</sup>,<sup>[10]</sup> At sphæra AB <sup>b</sup>,<sup>[11]</sup> adeoque fluidi  $\delta$  in ea contenti partes omnes se mutuò ;æqualiter prement, pressioque non efficiet motum partium inter se; Quare et idem de fluido D verum est <sup>a</sup>,<sup>[12]</sup> Q. E. D.

Cor 1 ffluidi partes internæ eadem intensione se mutuò premunt quâ fluidum premitur in externa superficie.

Cor 2. Si non eadem sit undique pressionis intensiò, fluidum non stabit in æquilibrio. Nam cùm stet in æquilibrio propter pressionem undique uniformem, si pressio alicubi augeatur, ibi præpollebit, efficietque ut fluidum ab istis partibus recedat <sup>c</sup>,<sup>[13]</sup>

Cor 3. Si motus in fluido pressione non causatur eadem est undique pressionis intensio. Nam si non sit eadem, motus a præpollenti pressione causabitur. <sup>d</sup>,<sup>[14]</sup>

Cor. 4. Quanta intensione fluidum a limitibus <23v> ejus premitur, tantâ limites vicissim premit; et e contra. Quippe cùm partes fluidi sint partium contiguarum limites et se mutuò æquali intensione premant; concipe propositum fluidum esse partem majoris fluidi, vel tali parti simile et æquale et similiter compressum. et constabit assertio. <sup>a</sup>[16]

Cor. 5. ffluidum omnes ejus limites, si modò illatam pressionem sustinere valeant, tantâ intensione ubique premit, quantâ ipsum in quovis loco premitur. Nam alias non ubique premitur eâdem intensione<sup>b</sup>. [17] Quo posito cedit intensiori pressioni <sup>c</sup>[18] Adeoque vel condensabitur, <sup>d</sup>[19] vel contra limites ubi minor est pressio prævalebit. <sup>d</sup>[20]

Schol: Hæc omnia de ffluído proposui, non quatenus duro et rigido vase, sed lento et admodum flexibili termino, (puta fluidi exterioris homogenei interna superficie) continetur: eò ut æquilibrium ejus a solo pressionis gradu quaquaversus æquabili causari clariùs ostenderem. Sed postquam fluidum in æquilibrium per æquabilem pressionem constituitur, perinde est sive rigido termino sive lento contineri fingas.

[1] \* Part 2 Epist 96 ad Mersennum.

[2] a Ax 1.

[3] b contra Def

[4] a Ax 1.

[5] b contra Def

[6] a Ax 1.

[7] b contra Def

[8] a Ax

[9] b Def

[10] a Ax.

[11] b Secundum jam demonstrata

[12] a Ax.

[13] c Def

[14] d Cor 2.

[15] a Ax.

[16] a Ax.

[17] b Cor 4

[18] c Cor 2

[19] *The contents of this note are only visible in the diplomatic transcript because they were deleted on the original manuscript*

[20] d Contra Hypoth.

---