

quentiores, pars segniores efficit vibrationes, unde & sonus existet duplex.

## COROLLARIUM III.

192 Hinc, cur tensio chordarum sonum mutet; auget enim vim elasticam, vibrationumque frequentiam. Hic verò notandum illud est, quòd vibrationum frequentia sequitur radicem quadratam virium chordarum tendentium; ità ut si duæ chordæ æqualis crassitudinis ac longitudinis tendantur viribus 1 & 4, vibrationes erunt sicut 1 & 2.

## COROLLARIUM IV.

193 Hinc, cur in quovis musico instrumento, si duæ sint chordæ unissonæ, pulsata unâ alia tremit, ac resonat, quamvis aliæ sint plurimæ interjectæ; vibrationes enim ab unâ chordâ peractæ, alteri, intervenientibus aeris particulis, communicantur; secunda enim est ad excipiendas vibrationes primæ quàm rectissimè comparata, cum sonum reddat eundem: quod in dissonantibus chordis non contingit; quælibet enim chorda ex dissonis ad determinatam duntaxat vibrationum frequentiam apta est: si ergo similis utrique chordæ elasticitas non sit, vibrationes aeris in prima adversus secundæ vibrationes pugnant, nec cum illis poterunt cohærere.

Quòd

194 Quòd est de unissonis chordis dictum, idem quoque de iis intelligendum, quæ rectissimos efficiunt concentus, veluti *Diapason* seu *Octava*, *Diapente* seu *Quinta*, *Tertia major*, cætera. Positis enim in eodem musico instrumento hujusmodi chordis, acutiori percussâ, altera gravior etiam tremat, quæ vel *Octavam* reddat, vel *Quintam*, vel *Tertiam majorem*, sicut experimento compertum est.

195 Illud autem magis mirabile, quòd, cum chorda percussitur acuta, gravis etiam tremat: sed hæc in duas dividitur, vel in tres partes æquales, ut rectissimè chordæ acutæ vibrationibus respondeat. Hoc autem ideò constat, quia si chordæ fuerint in octava, ac super chordam gravem corpora ponantur levissima, percussâ chordâ acutâ, gravis tremore suo omnia projicit corpora, præter illud, quòd in chordæ medio consistit: unde colligitur, singulas chordæ gravis medietates, suas seorsim efficere vibrationes; dimidium autem chordæ gravis dat illius octavam, sicut chorda acuta. Ac eodem modo contingit in gravi, si acuta reddat *Quintam* illius. Ejusmodi namque consonantia in eo consistit, quòd acuta tres peragat vibrationes, dum gravis duabus duntaxat perfungitur.

196 Neque hoc caret experimento; nam  
b6u0
si

si duæ chordæ æquales & quidem unissonæ ita componantur, ut, interjecto digito, earum longitudines sint ut 2 & 3, chorda brevior dabit Quintam longioris; sed chordarum vibrationes sunt in ratione inversâ longitudinis earum: ergo cum *Diapente* adest vel *Quinta*, chorda acuta tres dabit vibrationes, quandiu gravis peragit duas.

197 Igitur si corpora levia sic componantur super chordam gravem, ut tremore excuti possint, dum acuta pullatur, levia corpora projiciuntur in gravi, præter ea quæ in chordæ divisionibus insistant, scilicet in  $\frac{1}{3}$  &  $\frac{2}{3}$ : ac propterea chorda gravis dividitur in tres partes æquales, ut singulæ reddant *Octavam* chordæ acutæ, quæ *Quintam* integra dabit. Atque miro hoc modo chordæ ad dissimiles vibrationes compositæ sese ad tremorem mutuò excitant.

198 Quòd si ad gradus respiciamus, per quos sonus attollitur, ut reddatur acutior, horum non incertus erit modus. Nam, ut ait *Sauveur*, auris tonos duntaxat 61 percipere potest, siquidem decem tantum *Octavas* potest percipere; singulæ autem *Octavæ* tonos quinque cum semitonis duobus complectuntur: ergo 10 *Octavæ* tonos continent 60; qui autem superest, complet *Octavas*: in quolibet autem tono 9 gradus distinguuntur, qui *Comæ* appellantur, iidemque

que aure percepti & distincti; possumus ergo aure distinguere gradus saltem 549, per quos sonus attollitur aut deprimitur, donec acutus fiat aut gravis.

199 Erunt ergo in membrana spirali saltem totidem fibræ, quarum longitudo, dum per successionem decrescit (sequitur enim membrana concavum cochleæ spiralis & decrescens) tonum auget, ac omnes gradus distinguit, per quos sonus fit gravior aut acutior. Nam, auctore ipso *Sauveur*, gravissimus, qui percipi potest, sonus vibrationes efficit in secundo temporis minuto  $12 \frac{1}{2}$ ; sonus verò acutissimus vibrationes 6400. His sic exploratis

#### COROLLARIUM V.

200 Patet, cur non omnibus eadem sit diversitatis soni perceptio, sed alius vel minimam quidem aure distinguat differentiam, alius nequaquam. Neque enim eodem modo se habent in omnibus fibræ transversales membranæ spiralis; sed in quibusdam irretitæ erunt ac implicatæ, in quibusdam distinctæ satis & explicitæ. Undè fit, ut si duo soni aliquantulum diversi simul audiantur, fibræ illis respondentes vibrationes efficiant, sonusque percipietur: sed hujusmodi vibrationes dissimiles seorsim efficiantur, quia fibra una non cum alia per totam lon-

longitudinem implicatur; in quibusdam vero utriusque fibræ vibrationes confundentur, quia fibræ implicantur.

## COROLLARIUM VI.

201 Hinc intelligi potest, cur quidam adeò delicatis perfruantur auribus, ut in eorum auditu simplici sono respondeat concentus & harmonia. Hoc enim contingit in instrumento quolibet musico, quod sit ad concentum compositum; percussâ enim quadam chordâ, tremit non modo unissona, sed *Octava*, & *Quinta*, &c; tantundem ergo continget in auribus eâ solertiâ præditis; itâ ut, simplici sono emisso, non solum tremat fibra unissona, sed illæ etiam, quæ cognatæ sunt, puta *Octavæ* omnes, *Quintæ*, & *Tertiæ* majores.

## COROLLARIUM VII.

202 Hinc etiam, cur injucunda sit ea dissonantia, quæ vulgò dicitur *Secunda*, quæque consistit in mistura duplicis soni, qui uno tantum gradu sive tono inter se differunt; dum enim chorda gravis tremorem ciet fibræ unissonæ & cognatarum in membrana spirali, chorda acuta similiter tremorem excitat fibræ unissonæ sibi respondentis, itemque cognatarum illius. Contingit autem, ut vibrationes fibrarum valdè pro-

ximarum adeò dissimiles sint, ut invicem sese mutuo contradicant, dumque una attollitur, deprimatur altera: in hoc autem conflictu membrana quodammodo dilaceratur, atque hic motus incertus in omnibus fibris vicinis iteratur; si enim duæ chordæ vicinæ sese contradicunt, similiter in omnibus fibris cognatis & vicinis contingeret. Itaque quemadmodum nimia Lux retinam offendit, sic physicâ dissonantiæ sensatione auditus organum torquetur.

203 Ac similis quidem ratio est ejus dissonantiæ, quæ dicitur *Septima*. Nam, tunc tremit fibra membranæ spiralis chordæ gravi respondens, cui admodum conjuncta est fibra chordæ acutæ respondens: vibrationes autem dissimiles in fibris admodum propinquis membranam offendunt. Atque ita se habet in *Quinta falsâ*, & in *Tritono*; semper enim fibræ trementes ex vi chordæ acutæ proximè accedunt ad eas, quæ alio modo tremunt, propter conjunctionem, quæ illis inest cum fibris membranæ spiralis cognatis chordæ gravis.

#### COROLLARIUM VIII.

204 Hinc apparet, cur jucundus sit concentus ille, qui dicitur *Octava* vel *Quinta*. Quia præterquam quòd fibræ membranæ spiralis duabus chordis respondentes satis in-

ter se distant, alia quoque ratio subest, ut jucunda sit hujusmodi sensatio; videlicet, quia eadem fibræ, quæ vi chordæ gravis tremunt, tremunt etiam vi acutæ ob earum cognationem. Ergo jucunda erit consonantia, dissonantia verò injucunda.

205 His opponunt: In Musica interdum ex industria ponitur *Secunda* vel *Septima*, quæ mirè valent ad harmoniam: ergo, quod contra est, falsum; quin immò illud, quod sumunt, falsum. Neque enim in Musica unquam ponitur prædicta dissonantia, nisi sub his conditionibus; primùm ut illa antecedit consonantiam perfectam, utpotè *Octavam* vel *Quintam*; deindè, ut brevissima sit dissonantia, consonantia autem ad quam illa præparat, longior. Ejusmodi autem jucunditas in eo maximè versatur, quòd ita comparata sit hominum natura, ut tunc sit acrior gratæ sensationis voluptas, cùm sensatio ingrata præcedit: sicut jucundior est calor, cùm frigus molestum præcedit; aut frigus modicum suavis, cùm nimius calor præcedit; aut cibus dulcis gustatum magis afficit; cùm præcedit amarus, & sic de cæteris.

FINIS HUIUS LIBRI V.



# LIBER VI.

## DE AQUA ET TERRA.

### CAPUT I.

#### *De Aqua, ejusque Proprietatibus.*

#### §. I.

#### *De Aqua, quatenus fluida est.*

206 **S** Equitur, ut cætera jam prosequar elementa; ac ut de Aqua dicere incipiam, ejus triplex status est: quandoque enim ea invenitur fluida, ut plerumque fit; quandoque solida apparet, sicut in glacie; interdum in vapores abit. Igitur eam primùm in statu fluiditatis consideremus.

207 Et quæri quidem solet, quisnam sit status naturalis aquæ, id est, utrùm aqua suaptè naturâ fluida sit, an solida? Solidam eam esse ex sese, non dubitant Recentum plurimî, iique quibus in re physicâ maxima est auctoritas; statuuntque eandem vi caloris liquefcere, sicut cera & metalla. Idque sibi persuadent his rationum momentis ducti.



208 Primùm , quia quoties calor au-  
 gescit supra gradus 32 in Thermometro Fa-  
 harenhetii , aqua liquefcit ; quoties infra il-  
 los minuitur , aqua fluida consolidatur ; sicut  
 contingit in metallis & cerâ , quoties mi-  
 nuitur calor in opportunos gradus : ergo  
 aqua , sicut cera & metalla , ex se solida est ,  
 nec nisi calore liquefcit.

209 Deindè , si in iis versaremur regio-  
 nibus , ubi hieme aqua solidescit , sicut pix ;  
 æstate verò pix liquefcit sicut aqua , ut con-  
 tingit in Spitzberg & similibus , nullâ ra-  
 tione possemus picem ex naturâ suâ soli-  
 dum , aquam verò ipsâ naturâ fluidam sta-  
 tuere : ergo hoc nullibi dicere possumus ,  
 cum loca rerum naturas non mutant.

210 Ideò autem aqua ex naturâ suâ flui-  
 da vulgò dicitur , quia ex iis , quæ plerum-  
 que fieri solent , res judicatur : fluiditatis  
 autem status frequentior est in aqua , quàm  
 in glacie status soliditatis. Hoc autem , ajunt ,  
 causam attullit præjudicatæ sententiæ , atque  
 communi errori ; numquàm verò hanc esse  
 probant aquæ naturam. Ità plurimi sentiunt  
 cum Mariotio , Mairano , Boerhaavio. Et  
 Nolletus addit contrariam sententiam , nec  
 verisimilitudine pollere , nec auctoritate.  
 Sed tantò viri pace dicam falli ipsum ; quod  
 tantò erit manifestius , cum indicaverimus ,  
 ipsam , quam oppugnat opinionem , nec  
 ve-

verisimilitudine carere, nec clarissimorum virorum auctoritate esse destitutam. Igitur cum Musschembrockio, aliisque sequentem statuimus Propositionem.

P R O P O S I T I O I .

211 *Aqua in statu suo naturali fluida est.*

Et probatur 1.º, quia licet caloris gradus, quo glacies solvitur, sit 32, Thermometrum tamen ascendit quandoque usque ad 40, quin glacies solvatur. Similiter, ut observat Musschembroeckius, thermometro descendente infra gradus 32, quandoque aqua fluida perseverat: ergo fluiditas aut soliditas non omninò à gradu caloris pendet, sicut in cera contingit aut in metallis.

212 2.º Quia quandoque, ut idem observavit Musschembroeckius in Batavia, Reaumurius Parisiis, Cirilus Neapoli, Wolfius in Germania, signante Thermometro gradus 38, & propè Meridiem aqua in glaciem vertebatur, si ad umbram posita versa erat ad Orientem: ergo status fluiditatis aut soliditatis aliud quid præter caloris gradum requirit.

213 3.º Quia in Helvetia, ut ait Scheuchferus, est quidam fluvius, qui æstate in glaciem vertitur, hyeme verò liquefcit; ac  
 si

similiter in quibusdam lacunis contingit : ergo non in solo gradu caloris status aquæ verifatur.

214 4.<sup>o</sup> Quia aqua, quæ in glaciem semel versa fuit, si postea caloris vi fundatur, & saporem mutavit, & ad multa facta est inutilis : ergo in hoc statu ultra gradum caloris, quem amiserat & acquisivit, aliquid est immutatum, quod postea non rediit.

215 5.<sup>o</sup> Si supra glaciem, quæ 32 gradus habet caloris, spiritus nitri infundatur, Thermometrum descendit per gradus 32 usque ad initium divisionum : si verò idem spiritus nitri infundatur in aquam fluidam, quæ gradus habet caloris 33, Thermometrum ascendit usque ad gradus 41; non est autem credibile, ut ab unico caloris gradu ejusmodi discrimen existat : ergo vel aliquid adest, vel deest in glacie præter caloris gradus, quo ab aqua fluida differt.

216 6.<sup>o</sup> Accedit, quòd anno 1736 aqua convertebatur in glaciem in Hispania, non autem in Batavia, ubi vehementius est frigus. Similiter anno 1737 in Hispania, Italiâ, Venetiis consolidabatur aqua, non verò in Germania, nec in Batavia, ubi minor est gradus caloris : ergo non in minore tantum gradu caloris contineri censendus est fluiditatis status in aqua, quemadmodum in cera ac metallis fieri solet.

## PROPOSITIO II.

217 *Aqua est aere fluidior.*  
 Nam ea vesicam penetrat, immò & vasa metallica, quando intra hæc conclusa vi premitur, atque sudoris instar transmittitur, quod aer nequaquam efficit: ergo hæc illo fluidior est.

218 Hæc contra: Musschembroekius ampullam vitream quâ plenam invenit, quæ per 150 annos servabatur: ergo si vitrum non penetrat, nec argentum aut aurum in prædictis experimentis penetrare poterat. Ad hoc etiam possumus respondere, quòd aqua non transit per metalla, nisi maximâ ad id vi constringatur.

219 Ponunt etiam: Aer levior est aquâ, ut diximus, in ratione 1 ad 700: ergo particulae aeris in eadem ratione minores erunt. Falsum consequens: nam particularum figura cum multifariam variari possit, corporis densitatem non sequitur. Itaque corpus rarius particulas sic habere potest conformatas, ut difficilius alienos pervadat meatus.

## PROPOSITIO III.

220 *Aqua quoad sensum comprimi nequaquam potest.*

Nam

Nam Academici Florentini summo studio aquam tentarunt sphaeris metallicis inclusam, & cochleâ pressis, vel malleo adaptis comprimere, neque id obtinere potuerunt; cum sudoris instar in parte exteriori appareret: ergo nequaquam comprimi potest.

221 At verò, ajunt, aqua dum profilit, ac supra stagnantem recidit, dat sonum, immò & resilit: ergo est elastica; elasterium autem non sine compressione consistit: ergo. Respondere par est, nullam hanc esse compressionem, quod ad sensum; nec nisi in effectu cerni. Propterea solam aquæ compressionem, quæ sub sensum cadit, consultò negamus.

222 Quod ad aquæ densitatem atque illius meatus spectat, ne actum agere videamur, huc referenda sunt, quæ alio loco diximus de fluidis. Attamen in usum præsentis materiæ inter alia juvabit in memoriam revocare illud, quod statuimus, videlicet spatium in aqua quoad materiam esse ad spatium interstitiorum sicut 1 ad 39. Nam, sicut diximus, aqua est ad aurum, districtè loquendo sicut 1000 ad 19.640, id est circiter sicut 1 ad 19: aurum autem non solidâ tantum constat materiâ, sed, ut Newtoni conjectura est, dimidium saltem ejus molis pertinet ad meatus: ergo pollex cubicus materiæ occupat in auro poll. 2: qui-

libet autem pollex auri respondet in aqua pollicibus  $19\frac{1}{2}$  : ergo pollex materiæ simplicis respondet pollicibus 39. Si ergo sumas aquæ pollices 39, non habebis nisi materiæ pollicem ; reliquum spatium ad meatus pertinebit : sunt ergo meatus in aqua comparatè ad illius materiam sicut 38 ad 1.

223. Contra aliquis dicet : Si hæc ità essent, aqua comprimi posset ; nullâ enim ratione prohiberetur, quominus, vi prementis, partes solidæ spatium occupent meatum, atque aqua ad minus spatium redigatur ; posset enim reduci ad  $\frac{1}{3}$  illius : ergo.

224. Difficultatem hanc solvit Musschembroekius docendo particulas aquæ globosas esse & intus vacuas ; quod quidem plurimis conjecturis suadere contendit. Primùm, quòd in vaporibus aquæ à Sole illuminatis, adhibito microscopio, quidam conspiciuntur velut globuli tenuissimi. Deindè, quòd aqua in recentem plagam injecta, vel intra oculum immissa nullatenus pungit ; quo satis probatur, non acuminatas esse ejus particulas.

225. Tamen ut veritati potius quàm auctoritati cedere oportet, ità ingenuè fatendum, non admodùm nobis placere hujusmodi solutionem. Primùm, quia globuli illi vacui cum tenuissimæ sint crassitudinis, flexibiles erunt, atque ob id ipsum aqua compressionis maximæ capax fiet.

Dein,

226 Dein, quia tales globuli ne cedant aeris ponderi, fluido aliquo repleri debent, quod non sit aer, hic enim maximam in vesica compressionem sustinet, quod quidem aquæ globulis non contingit. Præterea, quia tunc esset aqua veluti spuma, ideòque minimè pellucida; cum radii solares frequentissimas in transitu refractiones paterentur, sicut in spuma contingit; quod nequàmquam evenit.

227 Satius ergo erit profiteri, experimento nobis esse compertum comprimi haud posse aquam; (quod quidem fluidis omnibus credo præter aerem convenire) hujus autem inexpugnabilis renixus causam ignorari. Cum enim, experientia docente, rem esse constat, causæ ignorantiam obstare nullo modo debet, quominus certus indubitatusque effectus habeatur.

#### PROPOSITIO IV.

228 *Aqua expansionis est capax.*

Eam utique ajimus dilatari, & diverso quidem modo, prout in triplici, quem modò diximus, statu inspicere potest. Nam experimento constat, expandi eam calore in statu fluiditatis ad  $\frac{1}{26}$ ; ità ut 26 pollices aquæ frigidæ occupent 27, dum calore dilatatur. In statu verò glaciei ipsa produ-

ci-

citur per  $\frac{1}{8}$ , ità ut pollices 8 aquæ fluidæ dent 9 glaciei. Denique, si in statu vaporis hanc consideres, dilatatur ad spatium quatuordecim millies majus; adeò ut aquariæ guttæ spatium sit ad spatium vaporis calidi, sicut 1 ad 14.000; quod post paululum ostendetur.

229 Quintò quæritur, quemnam caloris gradum sustinere possit aqua antequam ebulliat? Respondemus, eam in pressione aeris communi fervorem non habere nisi cum gradibus 212 in Thermometro Fahrenheitiano, vel cum 80 in Reaumuriano: si verò aquæ pressio ab aere inducta sit major aut minor, majorem aut minorem poterit caloris gradum sustinere quin ebulliat. Patet hoc, quia aqua calida, dum in Recipiente collocatur, postquam aeris pressio satis minuitur, magnum fervorem concipit: ergo contrà si pressio increfceret, gradus caloris 212 nequaquam ad ciendum fervorem satis essent.

230 Sextò tandem quæritur, utrùm in terram converti possit aqua, an perpetuò in natura sua perseveret? Plurimi Chimici aquam statuunt multiplici adhibitâ ac iteratâ distillatione posse in terram converti. Hoc asserit Vinaigrius post distillationes mille. Ac Boylius hanc terram addit solidam adeò ac firmam esse, ut perindè eam candentem ignis ef-



efficiat, ac si ferrum esset. Potiùs ait aquam à se primò per papyrum & linteum quadruplicatum percolatam, & persæpè distillatam, totam ferè in arenam quandam fuisse commutatam. His accedit Hoochius, &, quod plus est, amplissimus Newtonus, quamquam aliorum experimentis subscribens.

231 Nec non inter hos commemorandus Joannes Baptista Vanhelmontius, qui 200 terræ libras appensus, quas clibano exsiccat, in vase conclusit. Dein ei falicis truncum insepit, quem etiam appendit diligenter: terram postea per quinquennium irrigavit aquâ pluviali, vel stillatâ. Tegebatur autem vasis labrum laminâ quadam ferreâ multiplici foramine pertusâ, ut aeri transitus pateret, ac aquæ; non verò reliquis extraneis corporibus. Exacto autem quinquennio iterum falicis truncum appendit, ac invenit 164 librarum incrementum, cum in terra sicut antea exsiccatâ non nisi uncia 2 defuissent: ex quibus efficitur, videri aquam in terram converti posse.

232 Magnus tamen Boerhaavius Chemicorum argumento respondet, inesse in his experimentis falsitatem; propterea quòd non particulæ tantùm terrestres quamplurimæ cum aqua naturaliter commiscentur, sed plurimæ quoque extraneæ, quæ per aera circumvolitantes aquæ adhærent; præsertim  
cùm

cum plurima, subjecto igne, corpora solvuntur, aerque novis particulis extraneis imprægnatur. Hoc autem multò ex iis, quæ post paulum ostendemus, erit manifestius.

233 Nec verò deest, quo Vanhelmontii experimento occurrendum sit. Etenim, dum terra irrigatur, non tantum huic aquæ particulæ adhærescunt, sed extraneæ quamplurimæ, quæ in ea reperiuntur, quæque præcipuæ sunt, unde vegetalibus nutrimenta suppeditantur: aqua enim in seipsa potius est veluti vehiculum ad particulas salinas aliasque heterogeneas deferendas, easque vegetalium visceribus communicandas. Atramen sententia Chemicorum nullatenus contemnenda.

§. II.

*De aqua corporibus extraneis gravidatâ.*

CUM non semel aquæ commixtionem cum corporibus extraneis, ut res tulerant, indicaverimus, nunc singulatim tractandam esse videtur. Igitur

PROPOSITIO I.

234 *Nulla inveniri potest aqua, quæ particulis extraneis non abundet.*

Nam primum pondus aquæ sub eadem

mo-

molè diversissimum reperitur; sed ejusmodi differentia à particulis aquæ oriri non potest, cùm ejusdem naturæ existant: ergo ab extraneis partibus proficiscitur.

235 Deindè quia diversissimæ naturæ particulæ quamplurimæ ab aqua per analysim extrahuntur, quæ antea in ea continebantur. Præterea, quia illa medicaminum potentia, quam in quibusdam scimus fontibus inesse, non aliunde nisi à particulis extraneis existere potest: ergo in aqua naturali magna extranearum particularum copia existit.

236 Equidem huc spectant multa, quæ aquis falsò tribuuntur, phænomena, quippè quæ non tam ab ipsa aquæ naturâ, quàm ab extraneis particulis proficiscuntur. Habet enim in complexu aqua particulas, quasdam salinas, quasdam sulphureas, quasdam bituminosas, metallicas etiam, aut lapideas, ex quibus diversissimi quidem nascuntur effectus. Atque ut potiores breviter attingamus, sit

#### COROLLARIUM I.

237 Haud mirum videbitur esse quosdam fontes, in quibus immersa corpora lapidescant, idque interdum juxta superficiem, servatâ intrinsecus eorum naturâ; alios verò esse, qui corpora omninò convertant in

la-

lapides, salvâ tantùm eorum figurâ. Nam succus ille, ut itâ dicam, lapidificus, quo in terræ visceribus conchylia, aut arborum radices lapidescunt, si aquæ fontium comunicetur, idem in corporibus immerfis efficiet: eorum enim sic contextum immutat, ut duritie, pondere, cæterisque proprietatibus lapides referant.

## COROLLARIUM II.

238 Hinc patet, cur idemmet corpus dum in aquam è diversis fontibus eductam injicitur, diversos ei tribuit colores. Etenim diversis particulis commiscetur, diversoque modo fermentatur. Sic cognoscitur, cujus generis sint particulæ extraneæ, quibus aqua abundet.

## COROLLARIUM III.

239 Hinc etiam ostenditur, cur, ut plerumque fit, quò levior est aqua, tantò sit purior; quia videlicet ibi desunt particulæ extraneæ, quæ aquariis particulis graviores sunt. Hinc aqua marina gravior est dulci; propterea quòd plerumque in qualibet aquæ librâ, salis semiuncia reperiatur, vel, quod idem valet; sal sit ad aquam marinam sicut 1 ad 32, vel alio modo, aqua marina contineat plerumque  $\frac{1}{32}$  salis communis.

240 Quæri etiam hoc loco potest, an  
æqua-

æqualiter aqua sale[m] dissolvat, cujuscumque ille sit speciei? Minimè id quidem: sed experienciã constat, libram aquæ dissolvere salis marini semiunciam; minorem verò portionem salis ammoniaci; minorem adhuc nitri; aluminis etiam minorem; Vitrioli deum aut Boracis minimam.

241 Atque hujus quidem rei ratio est, quòd non eodem modo cujusque salis particulæ secari possunt, ut singulæ singulis aquæ particulis adhæreant. Hinc nequeunt aquariæ particulæ ulterioris salis particulas in semetipsis irretire, postquam ejusdem salis particulis sunt satis gravidatæ; quamvis possint diversi salis particulas ulteriùs admittere ob peculiarem earum configurationem, aut magnitudinem.

#### COROLLARIUM IV.

242 Hinc cur vel caloris, vel agitationis ope major salis quantitas dissolvatur; propterea quòd particulæ salinæ ulteriùs dividantur, ac minores fiant, ut cùm aquæ particulis irretiri possint. Sed in hac tamen commissurâ moles minuitur corporum, quæ commiscentur; ità ut unius simplicis particulæ per alterius particulas ingrediantur.

## P R O P O S I T I O II.

243 *Aqua, ut assolet, aere gravidatur.*

Nam super aquam in vacuum Boileannum intronissam semper bullæ aeris apparent: ergo in aqua semper continebatur aer. Atque, ut insignis asserit Mariotus, in qualibet aquæ portione includitur aer octies aut decies major aquæ mole. Nolletus tamen tantam aeris copiam ab aqua extrahere, nunquam se potuisse fatetur.

244 Deindè dum aqua incalescit, quamplurimis repletur bullis, quæ quidem aerem continent: ergo semper in aqua aer continetur. Atque indè fit, ut dum pisces aquam hauriunt aere gravidatam, eamque per filtrum transmittunt, & non aerem, possunt prout opus habent, vesicam aere implere. Neque illud hoc loco omittendum est, quod etsi aere purgata sit aqua, postea tamen, si huic exposita relinquatur, eò iterum facillimè gravidatur.

## §. III.

*De Glacie.*

245 **J** Am verò de Glacie plurima diligenti pervestigatione digna visa sunt, sed quæ non nisi experienciâ edocti attingere

re possumus. Atque illud primum ponendum est Glaciem leviozem esse aquâ cum illi innatet. Igitur

PROPOSITIO I.

246 *Glacies non fit absque dilatatione aquæ.*

Plurimis id experimentis ostenditur: nam metallica non contemnendæ crassitudinis vasa aquâ communi ad summum usque plena, frigidoque aeri exposita, semper disrumpuntur quando in Glaciem convertitur aqua interior, atque rupturæ ora extrorsum inflectuntur: ergo gelu dilatatur. Etiam, quando in vase vitreo aqua vertitur in Glaciem, superficies ejus instar fornicis elevatur.

247 Hæc autem dilatationis vis tanta est, ut incredibilis videatur, cujus ut nobis rationem persuadeamus, periculum facere licebit hoc modo. Duplex sumatur sphaera ænea, utraque omninò similis, quarum altera impleatur aquâ, atque aeri exponatur, ut disrumpatur Glacie; altera verò ità comparetur, ut pondere infringatur: experietur autem quisquam, eam rumpi, quando pondus valeat 27.720 libras.

Nunc duplex exoritur quæstio, prior, an ob defectum duntaxat caloris efficiatur Glacies? altera, unde incredibilis hæc existat vis dilatationis Glaciei? Itaque

PRO-

## PROPOSITIO II.

248. *Aqua non vertitur in Glaciem precisè ob defectum caloris.*

Jam cum Musschembroekio aliisque non obscuræ notæ viris diximus adversùs Nolletum aliosque, fluidam esse ex natura suâ aquam, ac proindè non ob caloris defectum solidari. Itaque hoc loco contenti erimus pauca quædam iis addere, quæ suprâ attulimus, rationum momentis.

249. Primum. Aliquando mense Martio ac Junio post temperatum diem, atque flante per noctem Euro vel Boreâ, visa fuit aqua in Glaciem conversa: ergo extraneis particulis in aquam intromissis, non defectui duntaxat caloris tribuendus est hic effectus. Secundum. Cùm in vasis vitreis fit congelatio, tenuissima quædam, à parietibus vasis deducta usque ad centrum, filamenta conspiciuntur, quæ sensim multiplicantur: ergo non ex solo caloris defectu, sed præsertim ex particulis extraneis efficitur aquaria soliditas.

250. Tertium. Si vas aquam continens, sed nive ac communi sale circumdatum imponatur igni, aqua citiùs, quàm remoto igne, in glaciem convertitur: ergo non caloris defectui, sed extraneis particulis in  
aquam



aquam intromissis adscribenda est Glacies; hæc enim apparet, cum nix vel gelu cum exteriori sale solvuntur. Confirmatur, nam cum absque igne fluida volumus consolidare, attritu nimio utimur ad dissolvendum gelu ac sal, quæ vasa circundant, in quibus Glacies est efficienda; sed istiusmodi attritus calorem non minuit: ergo non in caloris diminutione, sed in particulis extraneis Glacies ponenda est.

251 Igitur Glacies efficitur, dum particula salinæ ac nitrosæ vel similes per meatus aquæ intromissæ cum illis fermentationem excitant & quemdam veluti fervorem. Probatur 1.º, quia, ut diximus, aqua, quæ versa fuit in glaciem, ac postea liquefcit, non eundem, sicut antea, saporem habet: ergo hæc Glacie concreta vel acquisivit, vel amisit aliquas particulas, ut immutatio fiat: 2.º Quia sal & nitrum cum nive commistum, ac vasi circumdatum inclusi fluidi congelationem promovet: ergo ex huiusmodi fermentatione exortus censendus est hic effectus.

252 3.º Quia quandoque si vas aquam continens nive ac sale communi circumdatum, ac super ignem positum ab huiusmodi misturâ educatur, antequam efficiatur Glacies, contingit, ut, vase aeri exposito, fiat Glacies: ergo effectus hic non solum postulat particulas intromissas, dum vas nive circum-

cum datur, sed fermentationem, quandam exigit, quæ, nisi post aliquod tempus, non contingit.

253 4.º Quia in gelu bullæ semper aeris conspiciuntur, quæ sensim augetur, & ampliores redduntur, etiamsi frigus augeatur: ergo fermentatio quædam in Glacie fiat necesse est, cujus causâ ejusmodi bullæ augeantur. 5.º Quia super Glaciem quidam observatur vapor etiam majori frigore urgente, quam 32 gr. Faharenhetiani Thermometri, qui quidem vapor non à solidatione Glaciei provenit ope caloris: ergo ab interna fermentatione proficiscitur.

254 Ad extremum hæc adnotari oportet, 1.º quod quælibet salis species, dum nivi admiscetur, faciliorem reddit glaciem: 2.º quod spiritus nitri super Glaciem affusus frigus producit vehementissimum: 3.º quod in illis regionibus, quæ sale nitro abundant, fervente etiam æstate, Glacies inveniuntur, ut accidit in Septemtrionali Persides & Armeniæ plagâ, licet hæc regiones non majorem habeant latitudinem, quam Hispania ac Gallia. Idem in Sinensi Tartaria contingit, ubi salis nitri plurimum inest in montibus, frigusque in æstivo etiam solstitio vehemens reperitur. Qui verò plura cupit, Historiam Naturalem ut adeat, auctor sum. Nunc ad contrarias rationes diluendas transeamus.

Ajunt:

255 Ajunt: si sal cum aqua misceatur, hæc in Glaciem vertetur difficilius: similiter si in libra aquæ uncia 5 injiciantur salis ammoniaci, hæc nullo modo vertetur in Glaciem: ergo falsò hujusmodi particulis tribuitur Glacies. Respondetur, salem hunc ammoniacum, vel etiam communem nivi commistum, ac vasi circumdatum interiorem Glaciem juvare, licet idem intromissus impediatur; quia non omnes salis particulae per meatus vasis ingrediuntur; omnes verò dissolvuntur, cum sal immergitur: mirum ergo esse non debet, quòd aliquæ particulae Glaciem impediunt, aliquæ juvent.

256 Alterum argumentum: Dum nocte plerumque, facilius quàm per diem aqua vertitur in Glaciem; sed nocte nulla major est particularum salis & nitri copia, quàm per diem: ergo non his particulis Glacies, sed frigori est adscribenda. Respondetur, plurimum quidem juvare frigus ad Glaciem, sicut contrà calor plurimum nocere: motus enim particularum, quemadmodum & aquarum decurrentium motus vel impedit, vel retardat earum stabilitatem, in qua Glacies consistit.

257 Adde quòd nocte particulae salinae utpotè graviores super Terram vel in ejus viciniis consistunt: calore autem adveniente cum vaporibus attolluntur: itaque aer aquæ

proximus non particulis salinis perindè atque in absentia Solis gravidatur. Cæterum non omnes venti æquè Glaciem juvant, sed ii præcipuè, qui transeunt per montes nive coopertos, qui proprias ad Glaciem efficiendam particulas deferunt.

258 Venio nunc ad aliam, quam secundo loco posui quæstionem, unde scilicet hanc Glacies dilatationem habeat. Communis opinio est, eam aeris causâ fieri, idque sic exponunt: dum aquariæ particulæ frigore constringuntur, ad se invicem accedunt, meatusque minores fiunt, neque aeris particulas continere valent: igitur egrediuntur, atque conglomeratæ bullas efficiunt disseminatas, in quibus extensionem sibi debitam conservant: igitur major erit Glaciei moles, quòd sit spatium aliud à particulis aquariis occupatum, aliud particulæ aeris sibi vendicent, aliud denique eadè particulæ relinquunt, quia sit angustum; tale scilicet, quod neque à particulis aquariis, neque ab aere occupetur. Atque hoc modo moles glacialis augetur.

259 Hoc confirmatur experimento ab Hombergio tentato, qui Glaciem, ut dicunt, aquâ effecit graviolem, quia eam antea aquâ omninò purgaverat, nec ullam aeris bullam exhibebat. Fatetur tamen Nolletus, nunquam se Glaciem sine bullis aeris efficere potuisse, quan-

quantumvis antea in purganda aqua ab aere eniteretur. Musschenbroekius autem aquam diligentissime aere purgatam convertit in Glaciem, quae magno strepitu dilatata est, ita ut ampullam, in qua continebatur, in plusquam decem fragmenta confregerit: atque hujusmodi Glacies nullam aeris bullam habebat, quamvis aquae innataret. Simile quid testantur Hauxbejus, Faharenhetius, Hambergerius. Nobis vero ut quod vero simillimum videatur aperiamus, sit

PROPOSITIO III.

260 *Non solus aer in causa est extensionis Glaciei, sed fervor etiam, vel ut vulgò dicitur effervescentia per extraneas particulas inducitur.*

Probatur 1.º, quia sphaera aenea, cujus diameter pollicem aequet, eaque satis crassa Glacie effracta est, sicut Florentini Academici testantur, licet alia similis sphaera non nisi 27.720 librarum pondere perrumpi potuerit: sed aer inclusus nequit tantam vim elasticam obtinere, cum columna illum comprimens libras non superet 12: ergo non aeris elasticitati, sed alteri causae vis illa est adscribenda, qua Glacies valet sese expandere.

261 2.º Quia, ut diximus, aqua dum aere purgata vertitur in Glaciem, magno

etiam fragore dilatatur : ergo dilatationis hujusce non tantum aer , sed interior effervescentia causa est : ex quo patet , haud immeritò quidem nobis dubium illud Hombergii experimentum videri , quod affert P. Regnaultius.

262 Hic etiam observari velim , quòd Glacies aeri exposita , etiam sæviente frigore , sensim fit levior , ejusque ampliores redduntur bullæ ; quod non infirmum argumentum est ad continuam evaporationem ab interiori effervescentiâ ortam evincendam. Accedit etiam , quòd contenta in vasis vitreis aqua , atque eadem in aqua forti vel oleo Tartari ( quæ nunquam glaciuntur ) immersa in Glaciem verti potest , si hæc omnia aeri frigido exponantur : ergo extranearum particularum intromissioni potius , quàm defectui caloris adscribendus hic est effectus , cum majus sit frigus in aqua forti aeri expositâ , quàm in vase vitreo in illa immerso.

#### §. IV.

*De aqua in statu Vaporis.*

JAM verò aquæ in vapores solutæ considerandæ locus superest , quæ pars est , ut supra posuimus , hujus elementi tertia. Sit igitur

PRO-

## PROPOSITIO I.

263 *Vis expandens Vaporis calidi major est præ vi expandenti aeris quantumvis compressi.*

Nam aqua in Vapores redacta spatium occupat 14.000 vicibus majus, quod ex hoc experimento colligitur. Sumatur ampulla vitrea, vel vas quodcumque, cujus orificium sit angustum, atque in eo gutta aquæ collocetur, cujus cognita sit moles; igni superimponatur vas, ut aqua in Vapores resolvatur, & cum primum illa evanuerit, invertatur vas, ita ut orificium immergatur in aqua; inde hæc subito ac magnâ vi ingreditur, ac tandem siflitur: tunc aufertur vas, & aquæ moles exploratur intromissæ, ac esse reperitur ad aquæ guttam sicut 14.000 ad 1.

Ergo spatium à Vaporibus occupatum eandem habebat rationem referendo ad guttam aquæ; aer namque ab ampulla egredi non potest, nisi Vaporibus pulsus; quod si aer non egrediatur, aqua ingredi non potest: igitur totum illud spatium, quod modo ab aqua occupatur, antea à Vaporibus occupatum erat: ergo Vapores sunt ad aquam sicut 14.000 ad 1.

264 Dicet quisquam: rectè vis hæc compressio aeri adscribi potest, ac vi caloris ra-

re-

refacto: ergo non est, cur Vaporibus eam demus. Falsum antecedens, quandoquidem ut aeri assignanda sit expansio per  $\frac{1}{5}$  suæ molis, necesse est, ut calorem habeat aquæ ebullientis; ut verò dilatetur per  $\frac{2}{3}$ , tanta sit oportet vis caloris, quæ fundere vitrum valeat: ergo non expansioni aeris, sed vaporum assignandus est hic effectus.

265 Confirmatur, quia idemet vas abque gutta aquæ, sed siccum omninò superimponatur igni, atque eodem modo in aqua immergatur, hæc aliquantulum vas ingreditur; spatium verò ab illa occupatum spatium æquiparat, per quod aer calidus dilatatus est: quando verò injecta est aquæ gutta, aqua eò ingreditur quandoque, ut totam repleat ampullam: igitur non eadem est aeris & vaporum dilatatio.

### PROPOSITIO II.

266 *Vis Vaporis calidi expandens major est vi expandenti pulveris nitrati.*

1.º Quia si globus vitreus sumatur, aut æneus, in quo Vapor aquarius dilatetur, cum sit omninò clausus, majori rumpitur fragore, quàm si æqualis nitrati pulveris portio in eo accenderetur: ergo vis Vaporis expandens major est. Hoc tamen adjiciam, quòd exigua admodum esse debeat aquæ portio,

ut



ut simul reduci possit ad Vapores, quemadmodum pulvis nitratus simul accenditur.

267 2.<sup>o</sup> Quia si in parvo tormento bellico grana 13 nitrati pulveris accendantur, pondus projicient unciarum 3 vel circiter ad 50 pedes per lineam verticalem; æqualis verò aquæ portio in Vapores dissoluta ad eandem projiciet altitudinem in antlia Vaporum pondus aquæ saltem 11 vicibus majus.

268 Confirmatur, quia secundum observationes D. Vaubanii 140 libræ nitrati pulveris libras tantum extulere 77.000; æqualis verò portio aquæ in Vapores solutæ pondus attollere decies majus valet.

269 3.<sup>o</sup> Quia ex observationibus Hauxbergii pulvis nitratus accensus ope lentis in summitate Barometri sese dilatavit per spatium pristino majus 222 vicibus. Potest & ille quidem secundum observationes Amouontii & Belidori sese diffundere ad spatium 4.000 vicibus majus. Vapor autem aquarius sese expandit ad spatium 14.000 vicibus majus: ergo vis sese expandendi in Vapore major est, quàm vis est pulveris nitrati.

270 Est tamen aliqua rei differentia; nam 1.<sup>o</sup> in pulvere nitrato expansio est subitanea, non verò sic in aqua, dum in Vapores solvitur: 2.<sup>o</sup> Vaporis calidi per injectionem exiguæ portionis aquæ frigidæ omnem subito amittunt vim elasticam.

Ac per ea quidem, quæ hæcenus tractata sunt plurima explicari possunt phænomena à Vaporibus orta, sicuti hæc

## COROLLARIUM I.

271. *Cur Æolipila magnum ventum concipiat?*

Est verò Æolipila vas aeneum quodcumque, cujus angustum sit orificium, in quo possit aqua ebullire ac in Vapores resolvi (Tab. 4. Fig. 14.) Hæc autem tribus institui potest modis: 1.º si orificio constet in collo recurvato, sicut exhibet figura; tunc enim posita super carbones Æolipila, aqua interior ebulliens in vapores solvitur, qui per angustum orificium magnâ vi exeuntes subiectum ignem flatu accendunt, non aliter ac si fabriles admoverentur folles; itâ ut si manu Vapores ejusmodi egressos excipias, eam madidam invenias. Prunæ verò subiectæ vehementissimè accenduntur.

272. Secundo modo instruitur Æolipila, si collum sit rectum: ponitur namque in situ horizontali, neque orificium ejus est adeò angustum, sed obturamento clauditur ejusmodi, ut faciliè expelli possit. Talis autem Æolipila super exilem currum constituitur, in quo per subiectam flammam aqua possit ebullire; quo fit, ut aquarii Vapores coacerventur, ac expandentem vim exerant quoquo-

ver-

Tab. 4.  
Fig. 14.

versus. Ità vires sursum ac deorsum conspi-  
rantes, cum sint æquales & contrariæ, sese  
mutuò destruunt; vires autem contra fun-  
dum & orificium agentes etiam si ex se sint  
æquales, non agunt adversus obstacula æqua-  
lia; quamobrem statim ac obturamentum  
expellitur, vis prævalet adversus fundum,  
quia major ibi sit actio: igitur currus cum  
Æolipila versus fundum movetur.

273 Atque hoc modo motus etiam re-  
trogradus in tormento bellico explicatur.  
Nam cum nitratus pulvis accenditur, vis ex-  
pandens nititur quoquo versus: actiones au-  
tem contrariæ & æquales invicem destruun-  
tur: igitur actio duntaxat contra confundum  
prævalet, postquam contrarium in globo  
emisso cessit obstaculum; nihil enim hæc  
actio habet, unde destruat.

274 Neque verò audiendi sunt, qui, ut  
motus retrogradi rationem expediant Æoli-  
pilæ, ad reactionem confugiunt, sive ad co-  
natum aeris adversum egressis vaporibus ob-  
stantis: qui cur ità sentiant, non video. Fa-  
teor, me nullâ ratione adduci posse, ut cre-  
dam, quòd ullo modo effectus hic ejusmo-  
di causæ sit adscribendus. Id enim accide-  
ret tantummodò, si egressi Vapores, qui re-  
ctâ progredi ob adversum aeris conatum  
non valent, Æolipilam ingrederentur, ut  
contra fundum agerent; atque hic adver-  
sum

sum aeris conatum, & ipsum aerem vince-  
rent obsistentem; quo nihil fieri potest in-  
credibilius.

Tab. 4. 275 Tertio modo ponitur Æolipila (Tab.  
Fig. 15. 4. Fig. 15.) si nimirum tubus ei adhæreat in

orificio, qui ferè ad fundum vasis pertingat;  
tunc enim aqua introducta quando ebullit,  
ac in Vapores dissolvitur, ab illis deorsum  
propellitur, ut per tubum ad notabilem al-  
titudinem egressa profiliat. Hic enim idem  
illud contingit, quod in fonte artificiali (Fig.  
Fig. 9. 9.) nisi quòd hic Vapores agunt, illic verò  
aer compressus.

### COROLLARIUM II.

Explicatur, quo modo Olla Papiniana in-  
venta sit, ut ex ossibus aliisque mate-  
riis abjectis succus educi possit ad nutrien-  
dos infirmos idoneus.

276 Constat hæc machina vase aeneo cy-  
lindrico, cujus crassitudo sit linearum 8 vel  
circiter; operculum ejus omninò planum  
cum orificio cohæret lævigato, interjecto an-  
nulo chartaceo ac madido; hoc autem oper-  
culum validissimè retinetur contra vas ope  
cochleæ in semicirculo vasi adhærente apta-  
tæ. Aqua injicitur usque ad dimidium vel  
 $\frac{2}{3}$  vasis, simulque ossa & cætera, è quibus  
succus est extrahendus: quando verò aqua-  
rii Vapores incalescunt & incassum contra

mut

vas

vas nituntur, contra superficiem aquæ agunt validissimè; hæc igitur per meatus penetrat intromissorum corporum, omnemque ex eis succum abducit, & contextum dissolvit: ac proptereà postquam vas aperitur, ossa tanquam ovi putamen inter digitos comminuntur.

## COROLLARIUM III.

277 Huc & illud pertinet, quomodo in Olla prædicta plumbum calore liquefeat, aquâ interveniente; quamvis calor aquæ ebullientis plerumque non superet 212 gr. in Thermometro Faarhenhetiano; plumbum verò non nisi multo majori vi caloris liquefeat. Certum est enim, quòd quò Atmosphære pressio supra aquam minor est; eò hæc ebullit faciliùs: sicut contra tardior contingat fervor præ majori Atmosphære pressione. Dum autem incalescit aqua, quin ebulliat, augetur ejus calor. Ergo auctâ incredibiliter pressione aquæ intra hujusmodi vas propter Vapores, etiam augetur calor illius ultra gradum fusionis stanni aut plumbi, ac proptereà hæc in aqua liquefiunt.

## COROLLARIUM IV.

278 Ex dictis etiam ratio patet atque usus Antliæ Vaporum, seu, ut vocant, ignis. (Tab. 4. Fig. 16.) Tribus ea partibus con-

Tab. 4.  
Fig. 16.

stituitur: I.<sup>a</sup> scilicet, quæ est fornax A cum vase B aquâ semipleno, secunda pars est vas cylindricum C, in cuius summitate existit epistomium *b*, quod seorsim ostenditur in figura H, ut per axem O ascendere videatur ejus foramen, ac postea ad epistomii latus declinare: tertia pars D est tubus, per quem aqua pulsa ad maximam projicitur altitudinem. In vase cylindrico C tubus existit inferior, qui in aqua stagnante M immergitur, ut ipsa ascendat, quoties aere premitur externo, nec interno opprimitur.

Igitur postquam ignis in fornace A accenditur, Vapor aquæ calidus coacervatur in partem vasis B superiorem, atque indè si epistomium permittat, ad antliam C transmittitur; ibi autem inclusam aquam deprimit vi magnâ, quæ quidem, cum ratione valvulæ regredi per inferiorem tubum non possit, per quem ascenderat, ad maximam per tubum D altitudinem projicitur.

279. Converso autem epistomio *b*, vaporis præcluditur communicatio, iterumque coacervatur in vase B; quædam autem guttæ aquæ frigidæ ut in vas C ab infundibulo N in superiori illius parte collocato descendant, permittitur. Hæ autem guttæ, quæ in vasis C capacitatem stillant, subitò residuos ibi refrigerant Vapores, omnemque expandentem vim deperdunt; itaque Atmosphæ-

phæræ pondere coacta iterum ascendit aqua à vase M in antliam C, quin possit à tubo D refluere ratione valvulæ regressum ejusmodi prohibentis. Igitur converso iterum epistomio, nova Vaporum vis aquam antliæ projicit, sicut diximus.

280 Quædam autem & quidem commemoranda in hac machinâ innovavit celebris noster Benedictus de Moira Portugal. Quorum illud primum est, quod loco viri, qui motu alterno epistomium occludit & recludit, pendulum, quod idem præstaret, posuit, cui etiam ab aqua projectâ vis additur, ne lentescat. Alterum, quod Machina hæc viro carere potest, cui cura sit ligna nutriendo igni subjicere; parvum enim posuit tintinnabulum, quod de lignis subjiciendis absentes admoneret.

281 Quod hoc fieri modo potest: in superiori parte vasis B collocetur tubus r, qui separatim exhibetur in figura R: huic tubo cylindrico instar antliæ embolus aptetur plumbeus, qui per vapores pulsus & elevatus parti superiori antliæ E adhæreat, quique impediat, ne dispergatur Vapor molli interjecto corpore; cum verò vis minuitur Vaporis, embolus descendit, ac funis, per quem suspensus est, trahitur, ac tintinnabula I S sonare facit.

282 Item alter tubus in X potest adhibe-

beri, qualis separatim apparet in figura X, in quo plumbus alter cylindrus valdè gravis collocetur ad obturandum foramen in Z; nempe ut, si vaporum vis ingruat nimia, pondus G potius projiciat, quàm infringat vas B; ideòque pondus G & foramen Z cum vasis crassitudine comparanda sunt, ut pondus faciliùs attollatur, quàm effringatur vas.

283 Cæterùm inter alios, qui ad Vapores referuntur, effectus præsertim nitrati pulveris explosio atque terræmotûs concussio recensentur. Namque in pulvere nitrato forsàn pars Vaporis aliqua, quæ vel in sulphure, vel in nitro sit residua post commistionem cum carbone & aquâ, subitò per ignem soluta effectum præstabit potius, quàm aer inclusus. Nec obstat, quòd humiditas effectum pulveris minuat potius, quàm juvet; aqua enim minima subitam non retardat inflammationem, quâ Vapores uno eodemque temporis momento agunt.

284 Quod ad terræmotus hoc nobis persuasum est, conclusam quidem in terræ visceribus aquam teneri, ignesque subterraneos, prout montes testantur ignem eructantes, qui interdum ingenti terræ concussu subsequuto incenduntur. Atque hoc ut credamus, ea maximè ratione ducimur, quòd effectum maximum maximæ tribui causæ oport-



oporteat, nisi circumstantiæ obstant. Effectus autem præ concussione Telluris validior nullus adhuc repertus est in rerum natura, nec ulla præter Vaporis dilatationem causa gravior unquam existit.

285 Nunc locus superest quæstioni, unde levitas Vaporum, quàm dicunt, *specificæ* proficiscatur? Et hoc quidem mirum eo vel maximè videri potest, quòd, cum aquam graviolem esse aere certum sit, aquarii tamen vapores sint aere leviores, cum in aere ferantur. Ego verò fateor hanc ex iis esse difficultatem, quas puto ad enodandum difficillimas. Ex rebus tamen iis, quas videmus, vera aliqua colligere ac constituere nos posse confidimus.

286 Et illud quidem primum, quòd aquarii vapores non ex aquariis solùm particulis conflantur ab aliis separatis. Nam alioquin semper aere essent graviores, ac descenderent, solaque earum exiguitas descensum retardaret, sicut contingit in pulvere lapideo & similibus; neque verò per aera ascenderent ullo modo ad certam usque altitudinem.

287 Alterum est, quod particulae Vaporum, particulae quidem erunt aquariae, sed auctâ illarum cujusque mole. Etenim nisi augeatur moles, non eadem specificè, ut dicitur, levior fieri materia potest: sed aquariae

riæ particulæ, cùm in Vapores abeunt, fiunt specificè leviores: ergo *earum moles increfcit.*

288 Tertium, particularum aquæ moles, dum in Vapores abeunt, augeri nequit, quin eæ intumefcant. Fieri enim non potest, ut augeatur moles, materiâ perfeverante eâdem, quin aut multiplicentur, aut dilatentur meatus. Quòd hi multiplicentur, id nulla ratio fuadet: reliquum est ergo, ut dilatentur; fed iidem dilatari nequeunt, fine extraneæ concretione materiæ, quæ particulas valeat inflare: ergo *particulæ Vaporum inflatæ dicendæ funt.*

289 Quartum, *materia, qua Vaporum particulæ inflantur, non est aer.* Alioquin ejufmodi bullæ ex aere concretæ & aquâ, graviores effent specificè, quàm aer, quemadmodum in bullis contingit faponaceis, quibus ludunt pueri: conftat autem, quòd vaporum particulæ fursum ferri, ac aerem fecare nitantur: ergo *aere non inflantur.*

290 Quintum, *particulæ Vaporum præ materia elastica inflantur.* Alioquin eæ haud refiftere poffent pōderi aeris superincumbentis.

291 Sextum: *Hæc materia particulas Vaporum inflans ità comparata est naturâ, ut quàm facillimè expandi valeat.* Nam, dum elucefcit dies, ac poft eâ calor fenfim augetur, Vapor aquarius five nubes aut ne-

bu-

bula, qui terræ infidet, peramplius atque majorem hujus materiæ expansionem ad nubium usque altitudinem attollitur: facillima est ergo dilatatio hujus materiæ elasticæ, qua Vaporum bullæ inflantur. Itaque, cum ad aquam Vapores rediguntur, meatus ii, quos elastica pervadit materia, forsan evanescent, ut compressionem pati aqua non possit; sicut contrà, cum in Vapores abit aqua, materia elastica plus minusve expanditur, secundum caloris gradum. Sed hæc omnia tantum ut conjecturas haberi volo. Demus igitur aliquid, quasi operis cumulum, de elementis generatim.

## CAPUT II.

*De Terra ac Elementis generatim.*

## §. I.

*De Terra quatenus Elementum.*

292 **A**C de Terra quidem, quatenus hoc nomine Globus Terraqueus accipi solet, jam alibi satis dictum; nunc verò de Terra tamquam Elemento dicendum nobis est. Eam sic definiabant Peripatetici: Elementum siccum in summo, ac frigidum in excellenti. Quibus verbis hoc volebant, Elementum, quod siccitate vel firmitate per-

viget, five potiùs, cujus siccitas aut firmitas summa est; cujus verò frigus magnum quidem sed non summum, vel ut vulgò, non in summo gradu existit. Sed hæc satis sit deliramenta indicare: talis enim definitionis falsitas liquidò per se patet.

293 Hoc profectò utiliùs, *an in omnibus, quæ sub sensum cadunt, corporibus reperiatur Terra?* Quod quidem ut verosimile creditum est. Nam in omnibus, aut ferè omnibus Chymicorum operationibus in fundo Alembici *Caput mortuum*, quod dicunt, five *Terra damnata*, invenitur, quæ nihil aliud est, quàm substantia quædam crassior ab omni segregata materiâ volatili, è qua omninò nihil jam extrahi potest: ergo vero simile est, in omnibus mixtis hanc Terram inveniri.

294 Quæri etiam solet, an merum Elementum habenda sit Terra communis, quam pedibus calcamus? Ejusmodi eam esse negamus, & meritò quidem. Nullibi enim reperietur, quin commista conspiciatur cum plurimis extraneis particulis: igitur non merum existimandum est Elementum.

## §. II.

*De Elementis Cartesii.*

295 **C**ommunibus hisce tria alia Elementa succedunt, quæ commentus est Cartesius, de quibus quid sentiendum sit, ipsa eorum dabit expositio.

Primum Cartesii Elementum materia est subtilissima, quæ omnium corporum poros facillimè penetrat, nullius figuræ tenax, cuiusque capax, quæ perenni motu agitur, atque ex hac materiâ, ut ejus fert opinio, omnia corpora Lucida componuntur, veluti Sol, Stellæ, cætera.

296 Secundum est Elementum materia paululùm crassior & globosa, quæ quidem talis est, quia rotationis motu agitata omnes amisit angulos, atque ad unguem reddita est globosa. Hæc autem ramenta materiæ primi Elementi addenda sunt.

297 Tertium Elementum ex particulis constat angulosis Elementi primi inter se colligatis & contextis, quæ idèò grandiores quasdam molculas constituunt, ex quibus opaca corpora omnia conflantur.

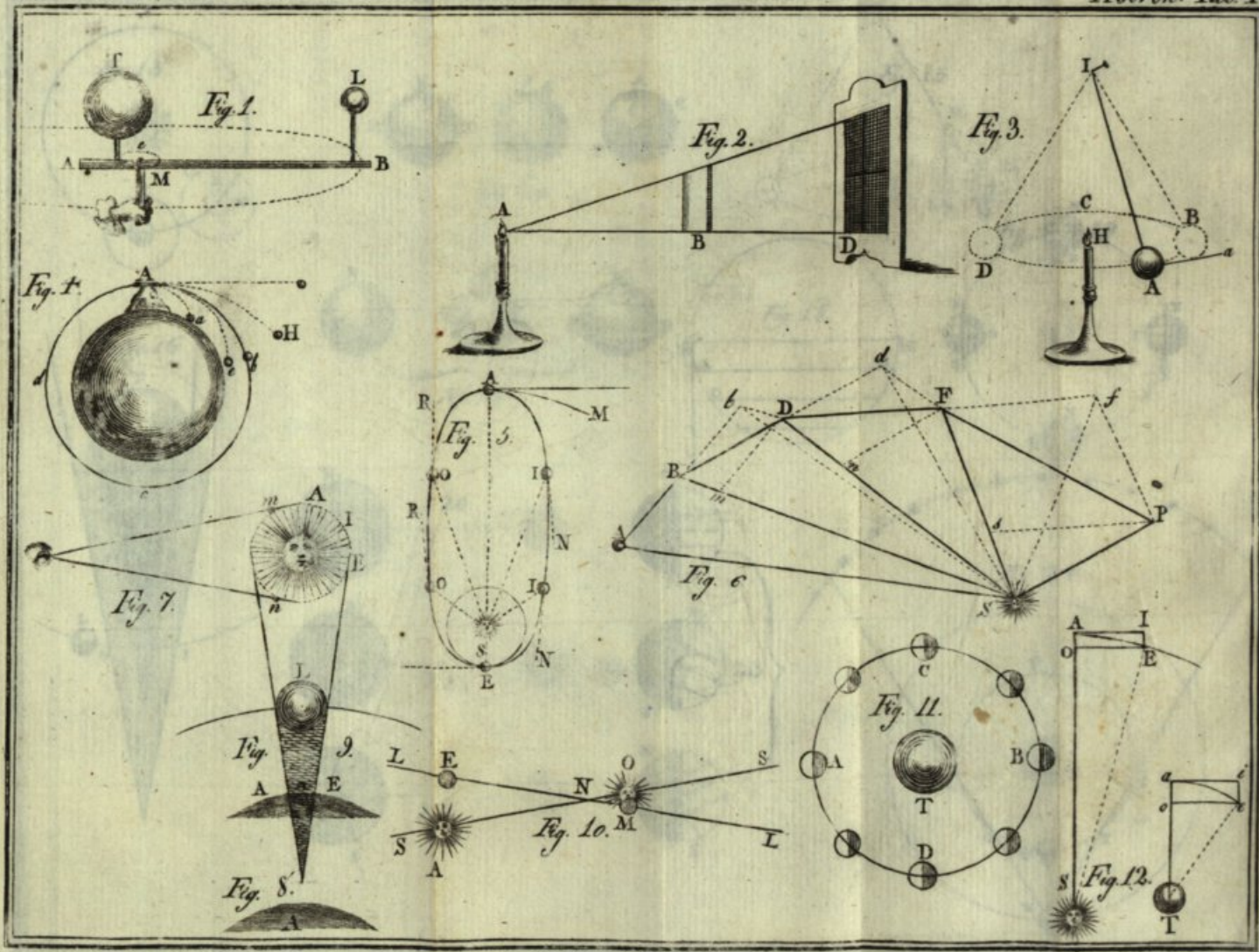
298 Itaque ignis apud Cartesianos nihil aliud est, quàm primi Elementi particule, quæ tertii particulas secum auferunt:

aer

aer verò in particulis constituitur tertii Elementi, quæ per secundi particulas abripiuntur, tenuissimaque efficiunt filamenta: Aqua verò & Terra in tertio versantur Cartesii Elemento diverso modo comparato. Atque ita se habet Cartesianum systema, celeberrimum illud quondam, & quod per universum Litterarum orbem consensum omnium tulit Philosophorum; hodie verò, quæ rei literariæ lux est, somnium ac meræ nugæ existimatur.

FINIS LIBRI VI.

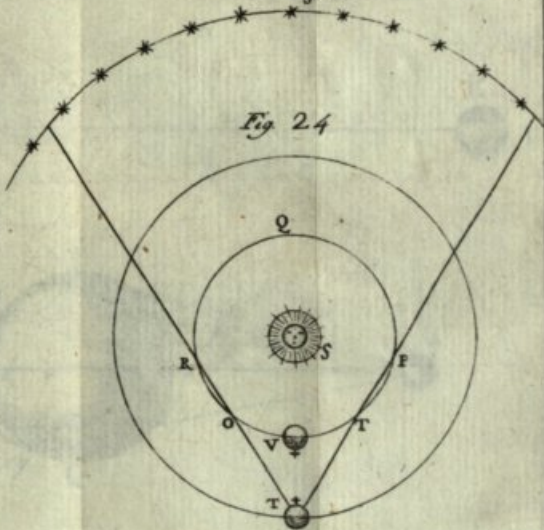
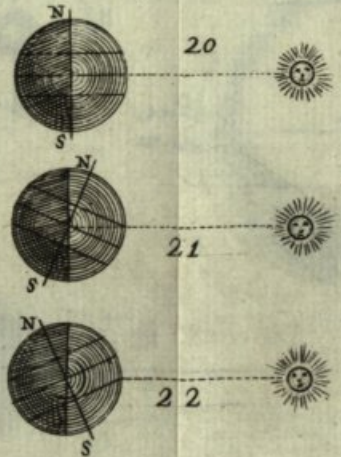
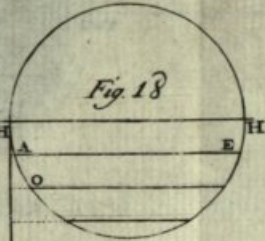
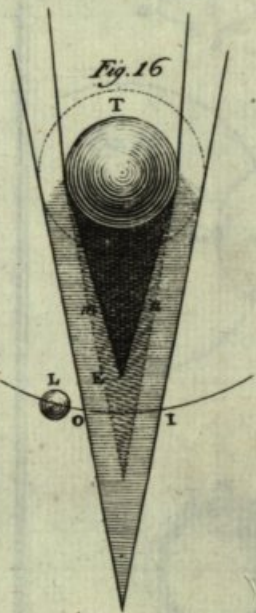
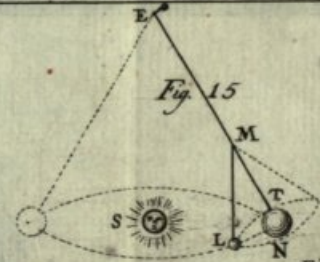
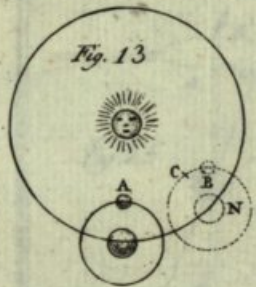




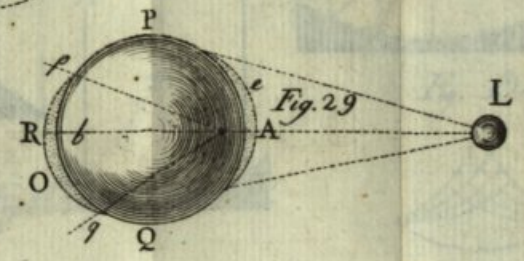
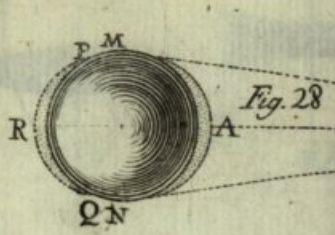
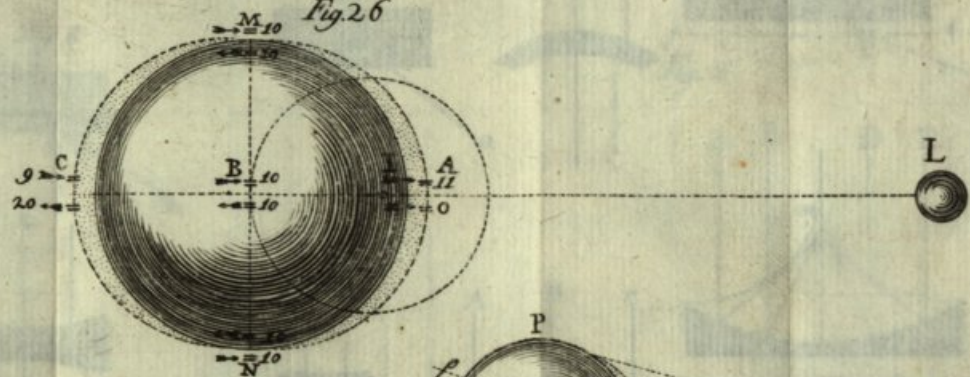
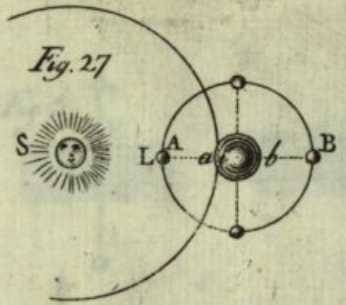
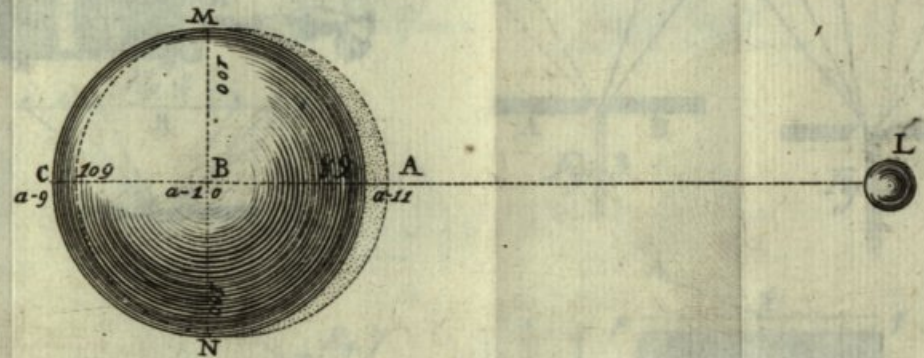
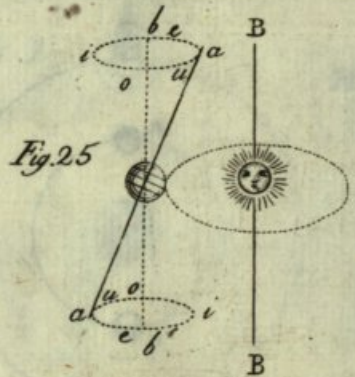


uti Ele-  
 dripius  
 Aquas  
 effi Ele-  
 que ita  
 errimom  
 dum Li-  
 ali Phi-  
 amom  
 amom.









1770

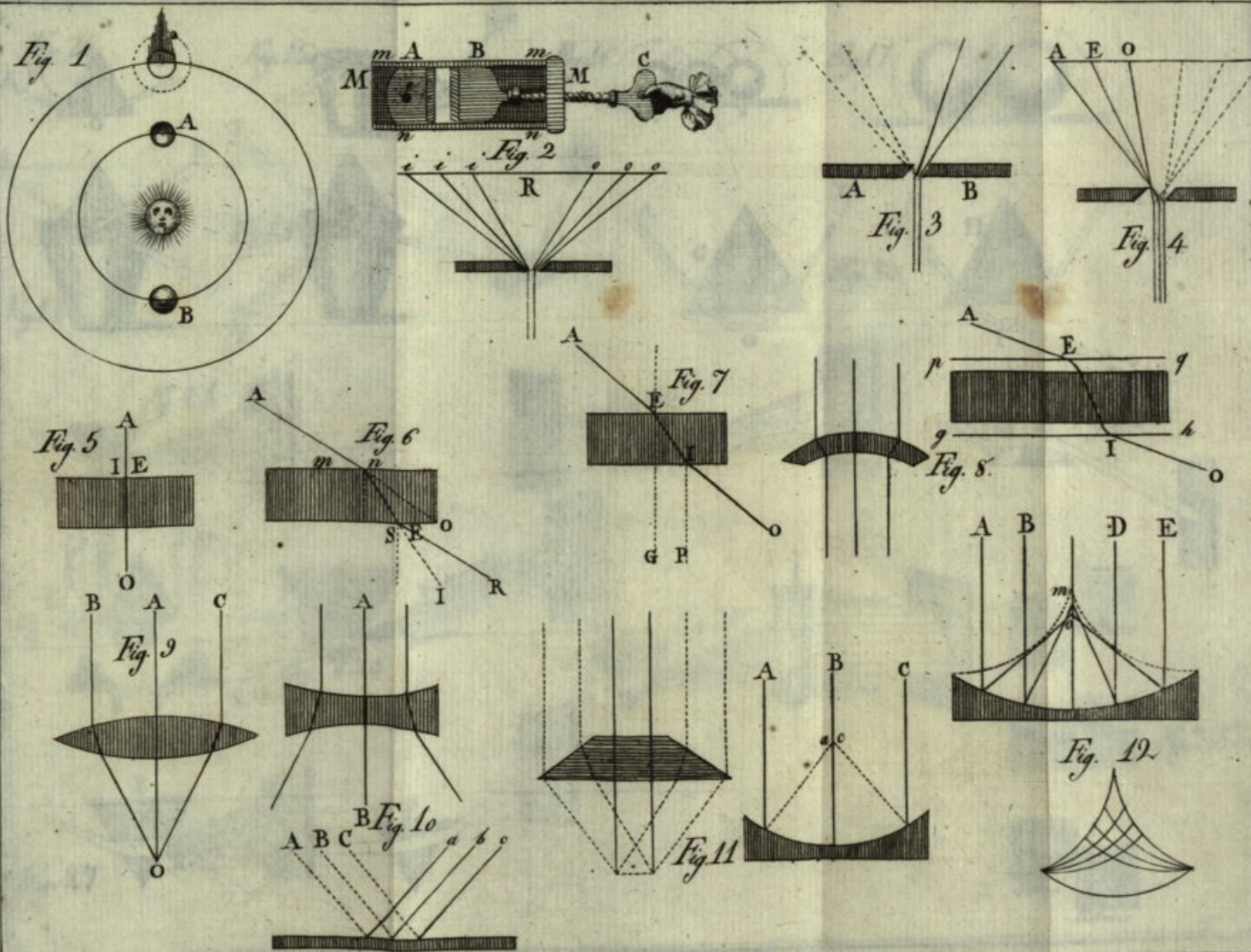


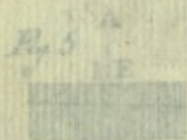
A

B

C

23





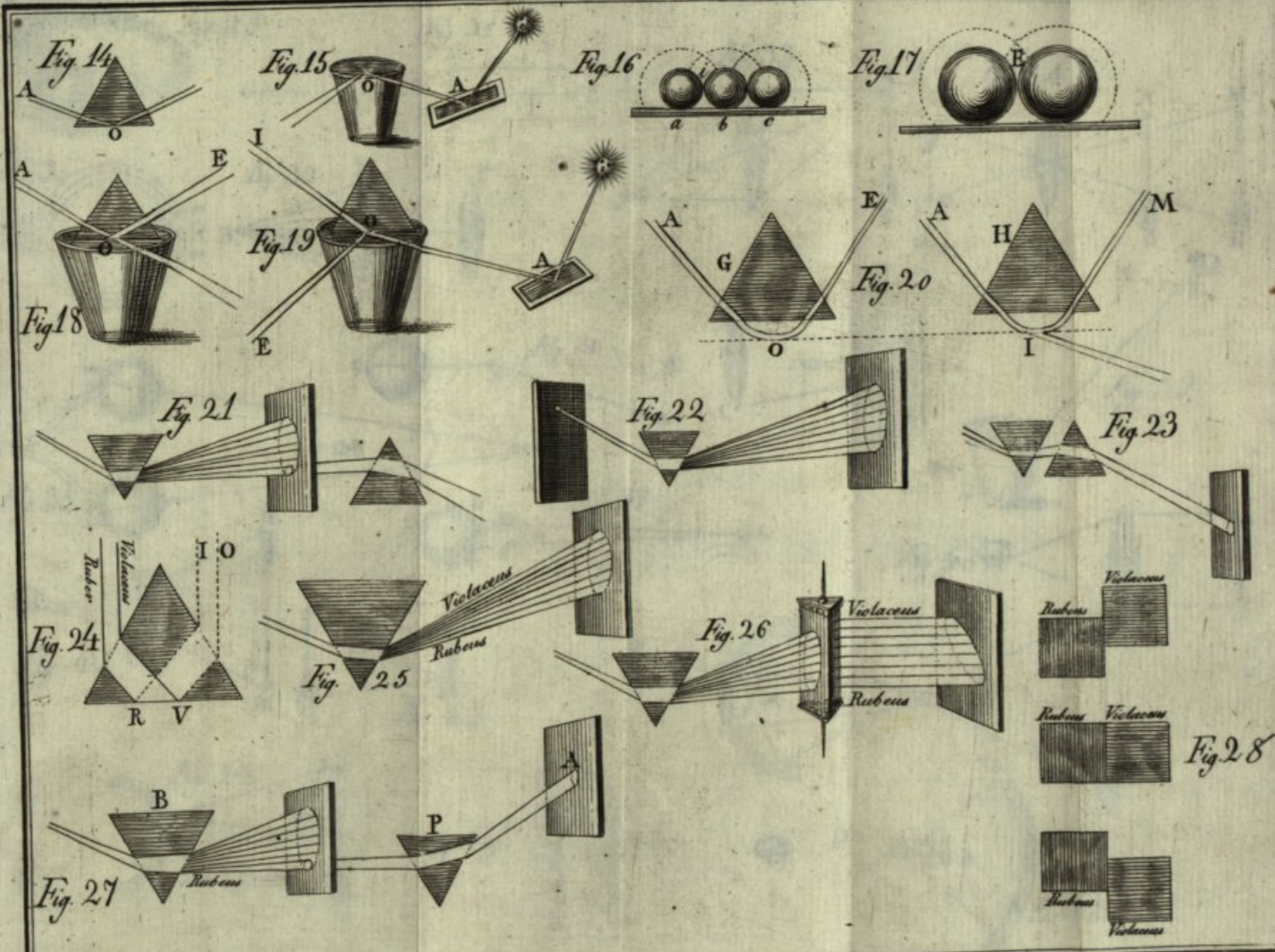


Fig 14

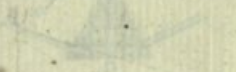


Fig 16

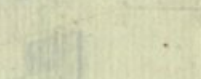
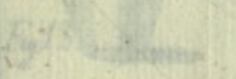
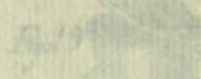
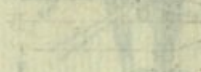


Fig 21

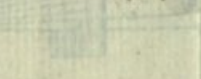
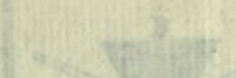
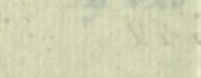
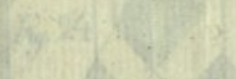
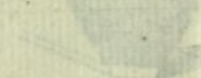
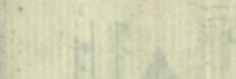
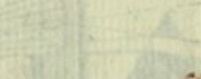


Fig 27



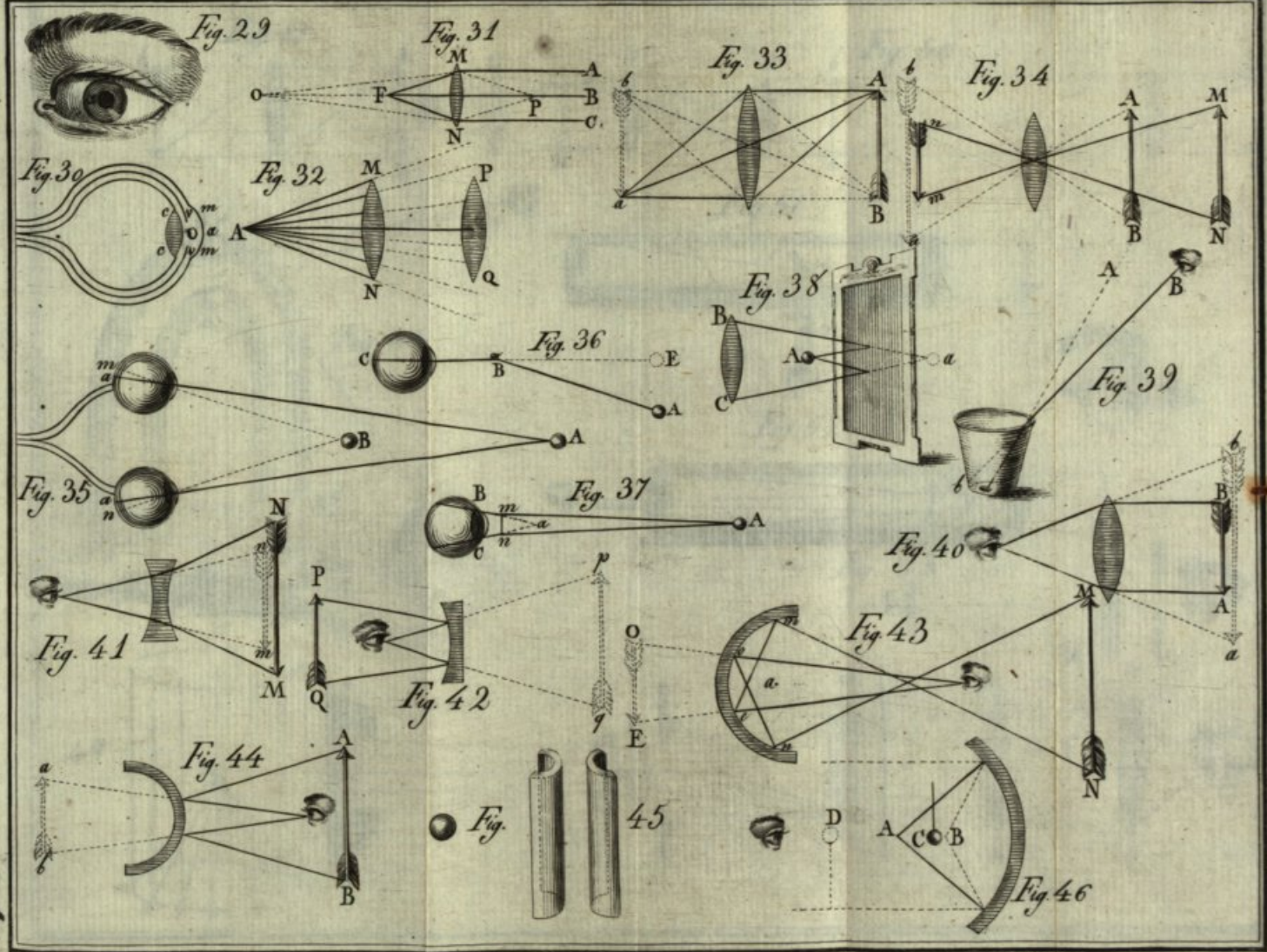




Fig. 27



Fig. 30



Fig. 32



Fig. 44

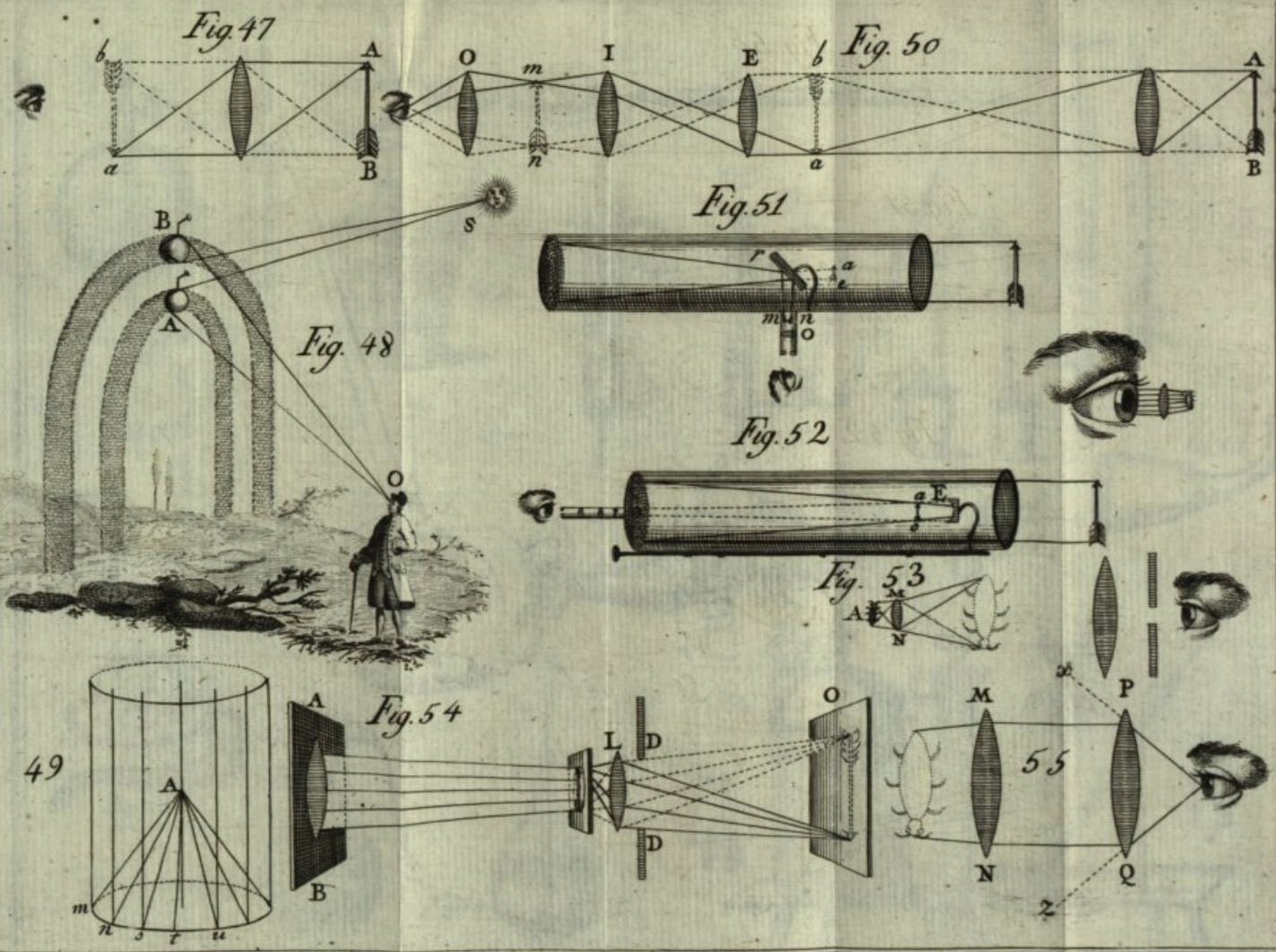


Fig 17



Fig 18

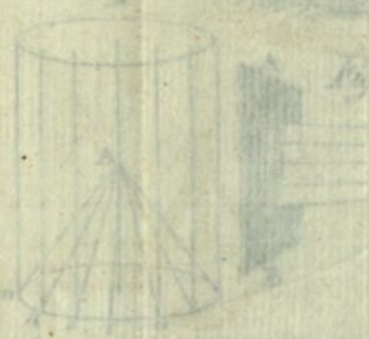
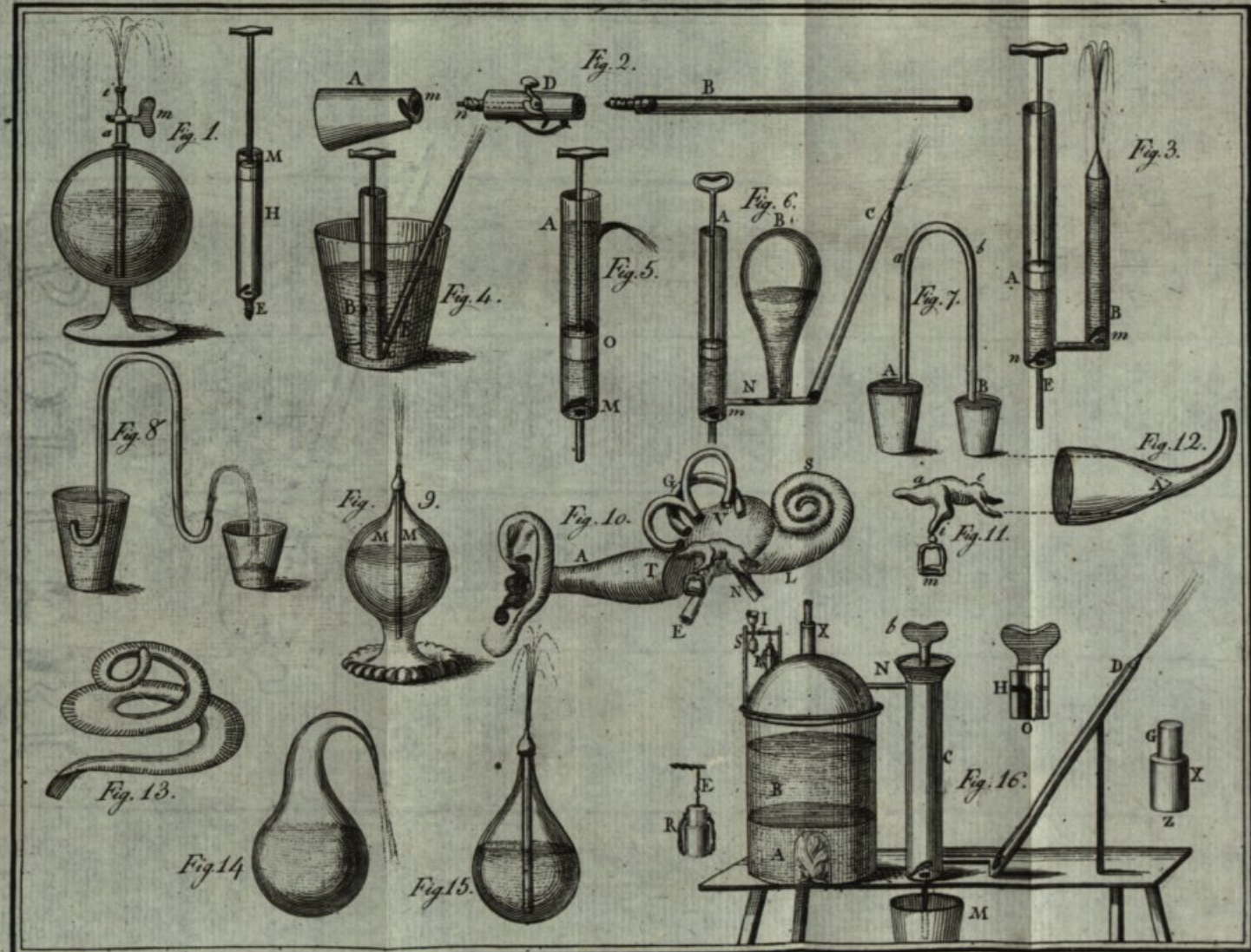


Fig 19



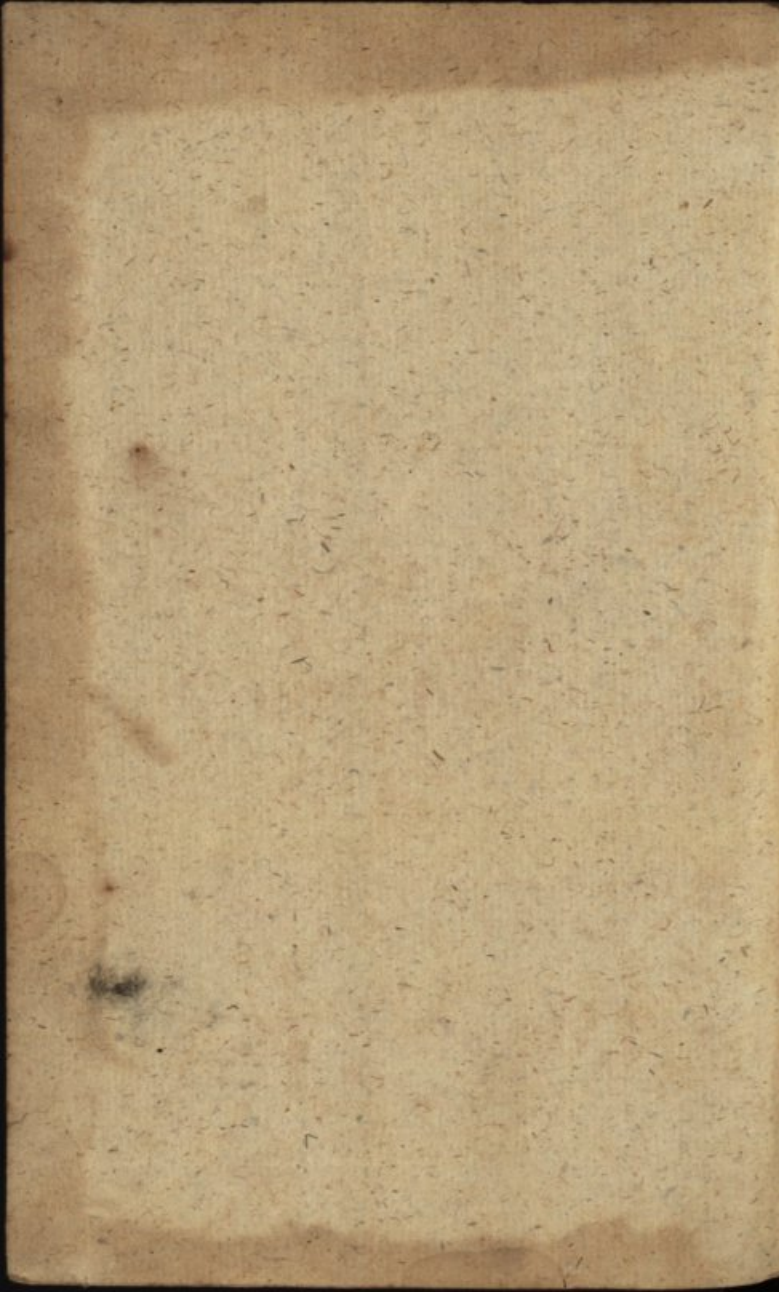


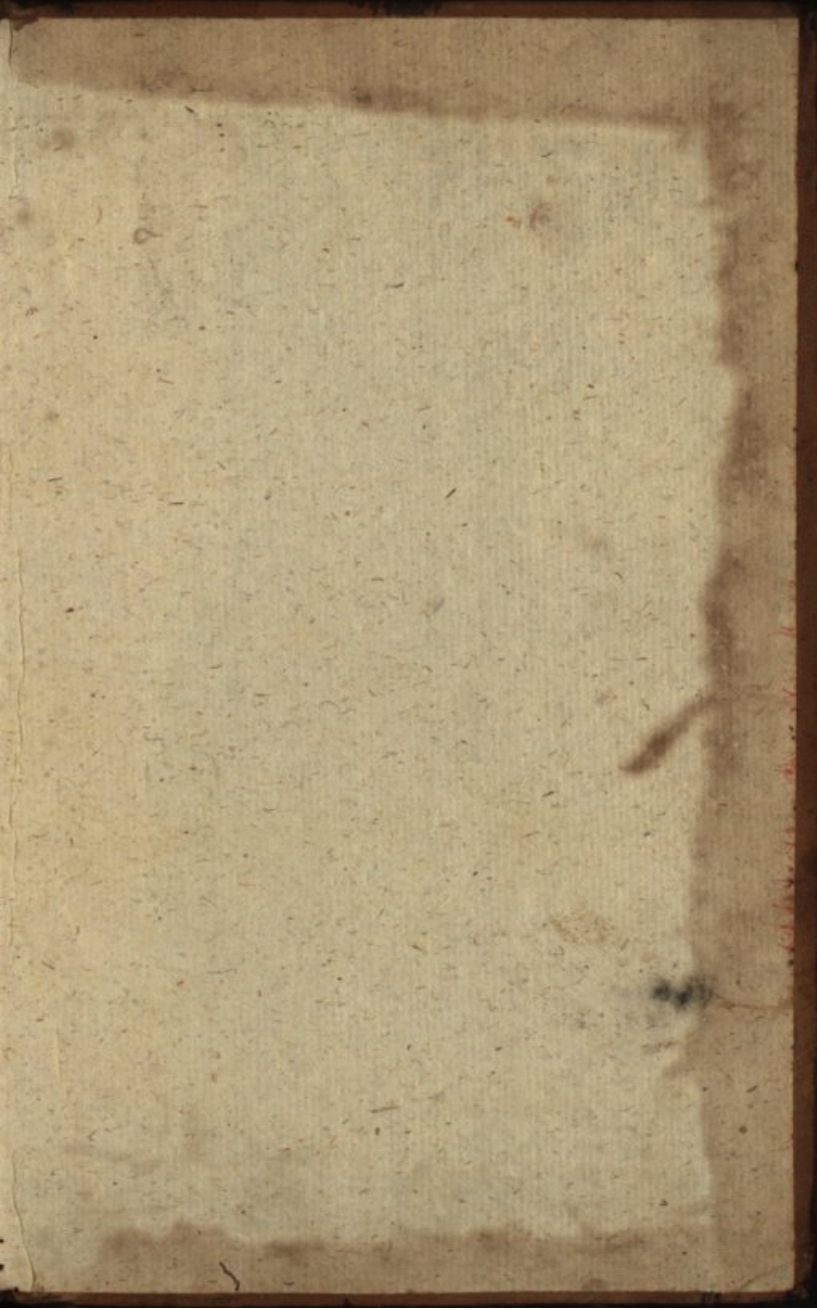














ALMEIDA

PHYSICÆ

T. II.