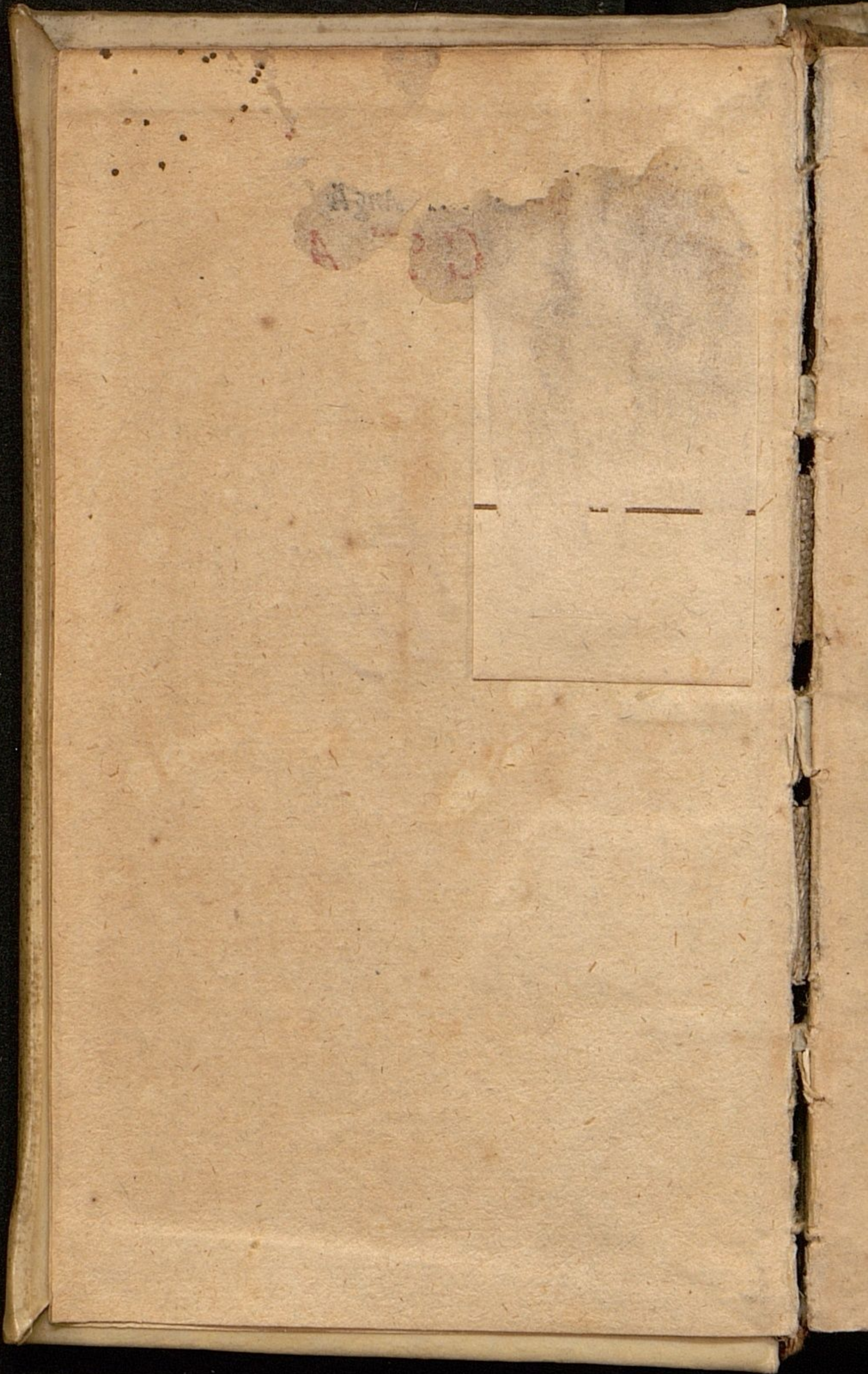


Opera



17a



# TRACTATUS

Scripti à

ROBERTO BOYLE

Nobili Anglo, è So-  
cietate Regiâ.

Ubi

- |  |   |
|--|---|
| 1. Mira Aëris (etiam ci-<br>tra Calorem) Rarefa-<br>ctio detecta.                | Condensatione Aëris<br>solo Frigore facta; E-<br>jusque Compressione,<br>sine Machinis.   |
| 2. Observata Nova circa<br>Durationem Virtu-<br>tis Elasticæ Aëris Ex-<br>panfi. | 4. Eiusdem Quantitatis<br>Aëris rarefacti & com-<br>pressi mire Discre-<br>pans Extensio, |
| 3. Experimenta Nova de   |   |



*Juxta Exemplar impressum.*

L O N D I N I,

Impensis Henrici Herringman, ad Insti-  
gne Anchoræ in Bursa Nova.

M. DC. LXXI.

TRACTATUS

ROBERTO BOYLE

Philosophi Anglo-Saxo-

curiae Regiae

III

Londoni in aedibus  
Stammanii & Sons  
1727

LONDINI

Impensis Thomae Sturmi, et  
Johannis Wood, in aedibus  
M. D. CC. XXVII



# MONITUM

ad

## LECTOREM.

**S**Equentis Scripti Author existimat, Lectorem suos vel ex Libris, quos ipse edidit, vel ex iis, quæ à Scriptoribus aliis allegata inde fuerant, didicisse Fabricans, Ususque communiores Machinæ ipsius Pneumaticæ, quam compluribus Authoribus visum fuit Machinam Boyliam appellare. Hujus itaque Descriptionem ut familiarem sibi reddant, qui operæ pretium duxerint hasce Chartas legere ac intelligere, monendum censuimus.

Ulteriùs vero quod circa ipsas significemus, nil suppetit, nisi quod Tractatulus Primus reverà scriptus fuit ad Amicum

A 2

quen-

quendam Doctum (cujus Nomen certis de causis hic subticetur: ) Tres vero reliqui eundem sunt ex- templo consecuti.

Quoad Elegantiarum formu- las, in Epistolarum calce subjeci- suetas, eas omisit Author, ne Lectori vel etiam sibi met negotium inutile faceretur; spe du- ctus, paratam sui Excusationem fore, si adhibitæ ab una ad aliam Dissertationem Transitiones, ip- seque Stylus & Methodus earum non sint compta adeo & ad Artis regulas composita; cum hæ Diatri- bæ, conflitante ipso cum gravi Morbo, qui eum à propria Dicta- torum lectione prohibuit, compositæ fuerint.



(5)



M I R A A E R I S

(Etiam citra Calorem)

R A R E F A C T I O,  
D E T E C T A

à

R O B E R T O B O Y L E

*Nobili Anglo, è Societ. Regia,*

Atque

*Amico per Epistolam commu-  
nicata.*

**N** Olim Te, *mi Domine,*  
existimare, me fuisse mi-  
raturum, Te hesternâ no-  
cte adeò suspensum au-  
scultasse mihi, de *Rarefactione &*  
*Condensatione Aëris tantâ in spe-*  
ciem

A 3

ciem

(6)

ciem enormitate differenti; cùm fa-  
tear Ego, me eâ occasione quædam  
protulisse, quæ primo aspectu adeò  
confinia videri possent *impossibili*,  
ut omnino *improbabilia* habeantur.

Et quanquam, vel super ejus-  
modi argumento, benignam vo-  
lueris de veracitate mea opinionem  
fovere; attamen cùm istâ comitate  
tuâ neutiquam avocari me oportet  
sed provocari potiùs, ut, ne  
sententiâ tuâ cadas, allatâ dicto-  
rum meorum confirmatione adni-  
tar: Jam inter schedas meas, ante  
plures annos sepositas, quæfivi in-  
venique nonnullas, quarum bene-  
ficio evincere quid amplius pote-  
ro, quàm quæ, memoriæ meæ dif-  
fusus, in audaciore hesterni mei ser-  
monis parte asserere audebam. E-  
tenim non solùm inventis jam nar-  
rationum earum, quæ hoc scri-  
pto continentur, Autographis, sed  
& Machinâ meâ rite constitutâ;  
facultate instructus sum, sermo-  
nem

(7)

nem illum , in quo modestiæ quodammodo litabam , eatenus comprobandi , ut , licet multum laboris & molestiæ , in Experimentis extemporaneis , quæ pari omnino passu cum hîc insertis ambulent , peragendis mihi sit subeundum ; attamen si justum aliquod dubium id à me exigeret , probationem certè Ocularem , eorum saltem quæ heri apud Te affirmabam , ostendere me posse existimaverim.

Ac jam tempus monet , excitata in te , contra morem meum , magnâ expectatione , ut mensuram ejus quadantenus impleam ; quod mihi eò facilius fore spero , quia consonantia illa , quam inter narrationes *Adversariis* meis insertas , & Experimentorum in iis descriptorum *Phænomena* , observare sæpe potuisti , supervacaneum , puto , faciet , sequentium , quæ inde excerpta sunt , Experimentorum fidem tibi persuasum ire. Quare ea jam

A 4

jam

jam subjungam , dummodo paucula quædam , viæ ad ipsa sternendæ gratiâ , præmifero.

Ante complures jam annos , cùm animus esset , Aërem ad insignem Rarefactionis gradum , meris conjecturis certiozem , reducendi , præstare id occeperam , \* *Caloris* , ejusque in *Æolipila* excitati , beneficio , id quod in alio tractatu commemoravi : At cùm perciperem diligentissimum *Mersennum* valuisse Aërem , nî subest error , tantundem ac Ego , vel etiam amplius istoc modo rarefacere , tentabam Ego , possemne *Vi Aëris Elasticâ* ( sine Calore ) ampliozem ipsius expansionem obtinere ? \*\* Comperique , ( ut alibi etiam tradidi ) potuisse me adeò , in Machina mea Pneumatica , Expansionem Aëris augere , ut centies & quinquagies bis majus spatium , quàm

\* V. *Nova Experiment. Physico-Mechanica* , Exp. 6.

\*\* *Ibid.*

ante ,

(9)

ante, occuparet. Verùm hæc Dila-  
tatio, quanquam bis eam excede-  
ret, quam procurare unquam *Mer-*  
*sennus* potuit, haud mihi suffecit;  
quin imò incitavit, (quod ibidem  
recito) ut aliud excogitarem artifi-  
cium, quod, licèt jam ante octo  
vel novem annos fuerit peractum  
(uti annotatum unius ex istiusmodi  
experimentis tempus docet) succes-  
suum tamen suorum enarratione  
hactenus caruit, quippe quam inter  
aliorum ejusmodi experimentorum,  
quæ in eadem Machina per acta fue-  
runt, hactenus verò lucem non vi-  
derunt, successus seposueram. Quo-  
circa ut nunc progrediar, ipsorum-  
met Tentaminum Apographum  
Tibi hic dabo, prout ea propere &  
ineleganter at perquam fideliter in  
Sylloge mea Pneumatica consignata  
fuerunt. Id prius innuam duntaxat,  
in Egregia illa Experimentorum  
fasce, quam ceu primitias, jure suo  
Celebris *Academia Florentina* pro-

A 5

du-

duxit, me deprehendere, doctos illos Philosophos, pro sagacitate sua, eousque Extensionem Aëris promovisse, ut eum centies septuagies ter ultra priores ipsius dimensiones expanderint: Quodque augmentum istud reddit insignius laudabiliusque, id est, quòd diffusam hanc Rarefactionem, ipsâ Aeris vi Elastica, perinde ac feceram Ego meam, obtinuerant, ac, citra Machinæ meæ adminiculum, quod Ego ejusdem beneficio primitus efficere poteram, superaverant. Quare memor eorum, quæ in isthoc genere ante aliquod annos præstiteram, inter schedas meas Experimenta tunc à me facta quæsi vi, ubi Notas illas inveni, quarum Apographum, sine ulteriori mora, sic trado;

### EXPERIMENTUM I.

**A**Ccepimus Ovum (ut vocant) vitreum Globosum, ex materia  
lim-

limpida, fistulaque sive crure, aliquot uncias sive transversos pollices longo, instructum. Hoc aquâ repletum, unâ cum phiala aquam continente, Recipienti commodæ magnitudinis immisimus, Aëremque inde exhauriendo Bullas tum in Ovo tum in Phiala numerosas in conspectum egimus; adeò ut Liquor in Ovo vitreo bullire videretur, & quicquid ejus erat in crure reverâ proflueret. Aquam satis jam ab Aëre liberatim rati (quod non adeò promptè factum,) vitra exemimus, & Ovi fistulam aquâ è Phiala transfusâ replevimus, illudque in aquam copiosiore in vertimus, ita ut Ovum integrum, Crus, inquam, & totum ejus corpus esset plenum, exiguâ tantum Aëris bullulâ exceptâ, quam reliqueramus de industria, ut ad summitatem Ovi emergeret; ubi per vitri pelluciditatem copiâ nobis factâ circino uncato accurate eam dimetiendi, comperimus, i-

psam decimæ parti & duabus ferè  
 centesimis unius pollicis æqualem  
 fuisse. De hinc repositis in Excipu-  
 lum vitris, Antliam exercuimus,  
 parvamque bullulam, post tempus  
 aliquod, expandi incipere conspe-  
 ximus; quo factò initio, singulis  
 suctionibus mire ampliabatur, do-  
 nec tandem omnem aquam ex glo-  
 bosa vitri parte expelleret. Et ne  
 quis objiciat, Aquæ, post subdu-  
 ctum Aërem externum, subsiden-  
 tiam, priùs bullulam in vitri sum-  
 mo sustentasse; exantlationis labo-  
 rem tamdiu continuari curavimus,  
 donec expansus Aër aliquoties A-  
 quam in Ovi crure satis insigniter  
 infra externæ & ambientis Aquæ,  
 in altero vitro contentæ, planitiem  
 depulisset: quo factò Aërem pau-  
 latim intromisimus observabundi,  
 qualem bullam in Ovi summitate  
 deprehenderemus, postquam Aqua  
 rursus in cavitationem ipsius esset im-  
 pulsa. At expansus Aër tantum A-  
 quæ



quæ extruserat, ut reliquum ejus implendo Ovi globo non sufficeret. Quare Experimento iterato, & hucusque progressu facto, supra dictam parvæ Bullæ diametrum cum spherica parte vitri, quam eodem circino uncato demetiebamur, comparavimus; & quanquam eam pulsquàm vigesies ampliolem deprehenderemus, Experimenta tamen favere nil quicquam volentes, duas hæc diametros habere se supposuimus ut 1. ad 20. proindeque cum \* *Euclides* demonstret, *Sphæras esse in triplicata ratione Diametrorum*; Sitque in casu nostro cubus minoris diametri, qui est 1, non nisi 1, oportet Cubum Majoris Diametri, qui est 20, esse 8000; adeoque patet, Aërem, sui ipsius expansione, locum octies millies, quàm prius, ampliolem acquisivisse. Nec susque deque habuimus, quod vix unquam ejusmodi vitrorum pars globosa fi-

\* *Elem. 12. Prop. ult.*

guram exacte *Sphæricam* obtineat:  
 At non Ego tantum, sed Doctor  
*Wallisius*, qui Experimento aderat,  
 judicabamus, cavitatem Cruris un-  
 de expansus Aër aquam depellebat,  
 à nobis tamen ad rationes non voca-  
 tam, duo supradicta particularia  
 abundè compensare.

His ita peractis, majoris certitu-  
 dinis ergo, Aquam accepimus, di-  
 ligenter ab Aëre purgatam, eaque  
 vitro eidem immiffâ, illud, uti priùs,  
 invertebamus, at nullâ in eo relictâ  
 Bullâ. Quod ideo à nobis factum,  
 ut si Aquam deprimere esset animus,  
 experimentum suspicioni huic ob-  
 viaret, posse nempe Aërem in aqua  
 latitantem, Bullam priùs in ea reli-  
 ctam augere. *Recipiente* igitur tan-  
 tundem ac antè exhausto, & nî fal-  
 limur, aliquanto amplius, Aqua in  
 Ovo nil omninò subsiderat; sed tan-  
 dem continuato gnaviter exantlandi  
 labore, emergebat Bulla, quæ om-  
 nem ex rotunda vitri parte aquam

ex-

expulit. Ac licet ob Excipulum tantillum fatiscens, cujus rimæ locum invenire proinde que sanare non poteramus, opis nostræ non erat, uti priùs, efficere, ut expansus Aër Aquam in crure *infra* Aquæ externæ superficiem deprimeret; à quo tamen per-parùm defecit: Tumque fessi, & ab opere desistentes,prehendimus, aquâ denuò sursum in Ovum impulsâ, Bullam esse in ipsius summitate, cujus Diametrum perquàm sollicitè mensuram invenimus se habere ad Diametrum globosæ partis Vitri, ut 1. ad 14; sic ut, licet perfectæ Sphæræ figuram Bullula habuisset, Sphæræ tamen cùm sint, ut dictum, in ratione triplicata Diametrorum, necesse sit, Bullam expansam fuisse 2744<sup>es</sup> ampliorrem Bullâ non-expensâ. Verùm Doctor *Wallisius* (quem idoneum in hisce rebus judicem nemo non agnoscat) insignem Bullæ tenuitatem, unâ nobiscum omnibus, observant, planè &

& constanter affirmabat, se eam ad summum æstimare non posse tertiâ perfectę istius Diametri Sphæræ parte ampliolem: juxta quam æstimationem, expansio Bullæ nativas suas dimensiones 8232 omnino excessit.

NB. Aquâ in *Recipiens*, quantum capiebat, intromissâ, comperimus, propter abditam quandam rimam, non potuisse nos eam sic exhaurire, quin aliquid Aëris remanserit.

### EXPERIMENTUM II.

**E**Xigua & fere inconspicua Bulla, \* ambiente Aëre sic fatis exhausto, ad extensionem priori 10000 es majorem expendebatur, hac methodo. Parvum Vitrum globosum, longo collo instructum, accepimus, ad Lampadis ignem conflatum, circiter 80. grana Aquæ continens, ex ilique collo in vitrum aquâ repletum inverso, in *Recipiens* illud immisimus. Ambiente de hinc Aëre exhausto, numerosæ Bullæ ex aqua e-

*Funij. 2. 1662.*

mer-

merferunt, quæ mox expansæ omnem è globoso vitro aquam expulerunt. Tum re-admisso Aëre externo, vitrum globosum statim fere impletum fuit, omnisque expansus Aër in Bullulam, vix aciculæ nodo majorem, contractus. Exempto dehinc ex aqua vitro dicto, eoque, ut Bulla per collum evaderet, inverso, sollicite vacuum illud Spatiolum aquâ, aëre purgatâ, replevimus, eoque, ut ante, in vas aquâ plenum inverso, rursus illud inclusimus, atque post aliquot exsuctiones comperimus, ex Aqua in collum bullam valde conspicuam evasisse, quæ post re-admissum Aërem, in bullam prope invisibilem contracta, in vitri caput ascendebat. Tum verò *Recipiente* probe iterum exhausto, ipsam adeò dilatare se deprehendimus, ut totam vitri globosi capacitatem impleret, omnemque fere aquam inde expelleret. Atque Aëre re-admisso, rursus contrahebatur in bullam, cujus Diameter

(juxta

(juxta accuratiorem æstimationem nostram ) non excedebat  $\frac{1}{2}$  Diametri capitis Vitri suprà memorati; adeò ut ad implendam totam capitis solius capacitatem, 10648 es se expanderet: sed quia & maximam Colli partem occupabat, invenimus, ponderando Aquam quæ partem istam implebat, nec non Aquam, quæ caput occupabat, capacitatem istius partis colli æquasse fere tertiam partem capacitatis capitis, ac habuisse se ut 141. ad 481. Quare si 481, capacitas Capitis, ipsam continebat 10648 es; tum 141, capacitas Colli, continere eam necesse fuit  $3121\frac{1}{8}$  es; adeò ut, collectivè, exigua bulla Aëris dilatata plusquam 13769 es priorem suam molem excederet.

Diameter parvæ Bullæ retractæ æquabat  $\frac{1}{2}$  pollicis.

Diameter exterioris superficiei Capitis Vitri, æquabat  $\frac{1}{3}$  pollicis. Aqua, solum caput implens, ponde-

rabat grana  $60\frac{1}{3}$  Aqua, implens caput tantamque Colli partem, ac Aër priùs se expandendo occupaverat, ponderabat  $78\frac{1}{8}$  grana; ita ut ista pars vitri ponderaret grana  $17\frac{5}{8}$ .

Vitrum globosum ipsum, æquabat pondus granorum 15.

Tradere secundum hoc Experimentum potuissem, nec primo, nec etiam jam jam secuturo sociatum, quoniam neutrius eorum Expansio tam ingens, mensurâ saltem, erat, ac illa, quæ Experimento nuper recitato producebatur: Hoc verò tam stupendum erat, ut adeò consultum non putarem, id ipsum solitarium Tibi exhibere, sed aliis potiùs Experimentis sociatum, quorum minimum eam dilatationem Aëris produxit, quæ instituto meo præfenti satis est, quæque non leviter confirmat, ea quæ secundo Experimento continentur, nec felici casu, nec per errorem ita evenisse. Atque hæc in rem meam præsentem

tem

tem suffecerint; minutia enim illæ, quas quis fortè, ob inæqualem spissitudinem vitri, simileve istiusmodi circumstantias, subducendas putaverit, tanti non sunt, ut sollicitè hoc loco examinari mereantur, ingentemve expansionis hîc assertæ gradum labefactare valeant. Quare pergam ad

### EXPERIMENTUM III.

**E**Xperimentum hoc iterantes, deprehendimus, parvam bullulam, cujus diameter erat circiter  $\frac{1}{6}$  pollicis, non modò Globum ad vitri globosi finem (cujus diameter erat  $1\frac{1}{2}$  pollicis,) sed totum Collum, quod ferè tantundem aquæ continebat quàm Caput, implevisse; atque Aquæ in fistula superficiem insigniter infra Aquæ extra fistulam superficiem depressisse.

Hæc Experimenta, inter chartas meas vetustiores jam inventa, satis, credo, manifestum facient (etiamsi  
alia



alia non adsciscantur ) Expansio-  
 nem illam , ad quam reduci potest  
 Aër absque Calore, revera admira-  
 bilem esse. Si enim ex illo solùm Ex-  
 périmento , quod successum præ-  
 bebat omnium moderatissimum ,  
 rem æstimemus, patebat, fieri pos-  
 se , ut spatii alicujus , à portione  
 Aëris occupati , etsi non adæquatè  
 repleti, Aër extendi possit ad 2744,  
 saltem , spatia ipsi æqualia : Dico,  
*saltem*, quia valde probabiliter plus-  
 quàm duplo majus illud spatium  
 erat. Si verò rem ex omnium felicif-  
 simo computemus Experimento ,  
 concedendum erit , Aërem 13000 es  
 saltem rarefieri posse : Iterum adj-  
 cio particulam *saltem*, quia certus  
 non sum, in illo Experimento, re-  
 ductum eum fuisse (*penitus*, quan-  
 quam forsàn *admodum propè*) ad Ra-  
 refactionis gradum extremum in  
 Machina nostra procurabilem. Un-  
 de Te facile nunc largiturum autu-  
 mem, me caute modesteq; locutum,  
 quan-

quando Expansionem ab uno gradu ad millesimum porrigi innuebam.

Fide igitur, quam dederam, liberatâ, id tantum superest, ut memorem, quod de Experimentorum horum publicatione me rogabas. Hoc verò petitum tuum non leuibus urgetur incommodis, quæ quominus ei assurgam obstiterint. Tenerer enim, si chartas illas dissuerem, syllogem aliquam turbare, in qua dudum jam laboraveram; illæque alio planè consilio dispositæ fuerant: quod non solum magnum in ipsa hiatus faceret, sed & observatis quibusdam, maximo forsan ornameto ipsi futuris, spoliaret. Adde quod, his ipsis luci præ-expositis, reliqua illa minorem curiositatis speciem præ se ferent. Nihilominus tamen, Tibi ac Amicis, tecum hac in re conspirantibus, ægrè adeò negare, quod rogatis, possum, ut si, relectis denuò his chartis idem porrò urgeas quod heri  
(quan-

(quando eas nondum videras,) rem  
 arbitrio tuo sim permissurus, tum  
 ob rationem jam allegatam, tum  
 quod à Te juxta ac aliis intellexi,  
*Aëris Rarefactionem* Argumentum  
 impræsentatum esse, quod com-  
 plurium Virorum Illustrum, domi  
 & foris, disquisitionum exercear;  
 quos adeò veneror, ut in aliqua feli-  
 citatis parte posuero, si gratum hoc  
 ipsis fuerit; id quod ita fore quadam-  
 tenus mihi polliceor, non tantum  
 quia Scriptum hoc tempestivum vi-  
 detur sed quia, licet machina,  
 plærorumque horum experimento-  
 rum effectrix, non sterilis omnino  
 habita fuerit, hæc ipsa tamen speci-  
 mina non in leviorum ejus produ-  
 ctorum numerum referentur. At-  
 que geminum hoc commodum alla-  
 turum esse pluribus ingeniosis lecto-  
 ribus breve hoc Scriptum spero: Pri-  
 mò invitabit & assuefaciet eos, ut  
 observent expendantque attentius,  
 quàm plerique etiam doctissimorum  
 face-

facere solent, insignem subtilitatem Naturæ, vixque imaginabilem illam Aëreorum illorum instrumentorum, quibus circa visibiles etiam operationes utitur, exiguitatem. Secundo, hæ ipsæ Narrationes ingenia Curiosiora & sagaciora excitabunt, ut duo problemata, hic ipsis proposita, discutiāt, & solverè fortè doceant; nempe, 1. Quæ Figuræ quique Motus particulis Aëris assignari possint, quibus mira ejus Rarefiendi potentia, idque fortè sine omnimoda durabilis ipsius Elateris jactura, explicetur? 2. Quî fiat, ut rarefcere Aër *absque* Calore possit tot vicibus amplius, quàm hactenus *per* calorem id fieri deprehendimus? Quibus adjici posset *tertio*; Quid rationi congruenter possit conjici de illa parte Cavitationis Vitriaccurate obturati, ubi, quanquam nullam substantiam visibilem in ea nidulantem percipiat oculus, non constat, Aërem communem vel decies millesimam ejus partem adæquate replere?

OBSER-

OBSERVATA NOVA

Circa

DURATIONEM

VIRTUTIS ELASTICÆ

A E R I S

Expansi;

(Per modum *Appendicis*  
Epistolæ prægressæ subnexa.)

B

DESSERTATION

DURATIOM

VIRTUTIS

A B R I S

capitulum

(Per Robertum ...)

B





OBSERVATA NOVA

Circa

DURATIONEM

VIRTUTIS ELASTICÆ

A E R I S

Expansi;

(Per modum *Appendicis*, *Epistolæ* prægressæ subnexa.)

CUM præcedentem *Epistolam de Rarefactione Aëris* relegens, notarem hæc ad calcem ejus verba (nempe *Idque forte sint omnimoda Durabilis ipsius Elateris jactura,*) quæ ne quibusdam

B 2

Le-

Lectoribus egere videantur explanatione, vereor; præter rem non fuerit, hac occasione nonnulla per *Appendicis* modum subjungere.

Primo igitur, causa, quare verbis illis formulam dubitandi, *forte*, inferuerim, hæc erat; quia reverâ edoctus nec dum fueram experientia (nec jam sum,) *Utrum & quousque* extrema Aëris Expansio, actu per machinam meam producta, vel aliâ ratione forsan procuranda, Ejusque sensibilis Elateri Tenacitas, secum invicem consistant? Sic loquor, ut innuam, de aliis Instrumentis Methodisque me cogitasse, quibus Aëris Dilationem mensurari ac promoveri posse haud est improbabile: Peragendo scil. Experimentum *Torricellianum* in Vase Vitreo, globo admodum capaci instructo, Aëreasque particulas, ex Mercurio subsident ascensuras, unâ cum alterius Aëris Bulla (si opus fuerit,) ad



ad Usum à nobis jam jam commemoratum applicando. Præstari etiam aliquid in eam rem poterit perquam tenuibus grandibusque Piscium Vesicis. At hisce similibusvè, quæ mentem meam subibant, mediis non immorabor, contentus me suggessisse, adeoque concedere, alia præter *Machinam Boylianam* media suppeterè, quibus Aër possit ad insignem Expansionem reduci. Num verò ullum eodem superaturum sit eam, quam actu per Machinam illam obtinuimus, Tempus docebit. Interea contenti erimus Experimentis illis uti, quæ ipsa jam actu nobis suppeditavit.

Ad reliqua igitur dictæ *Clausule* verba pergentes, cùm de expansi Aëris Elatere loquens, attributo *Durabilis* utor, proclivi erit, causam ejus & mox dicendis colligere.

Observaveram nempe, non sine

admiratione quadam in iis, qui  
 tum Naturam Aëris vestigarunt, eos  
 ne quidem, quod Ego sciam, ten-  
 tasse detegere, Utrum Aër, vel  
 in extremis, vel intermediis, ad  
 quos eum reducere nobis datum,  
 gradibus, constantem durabilèmque  
 Elasticitatem retineat?

*Primò* enim, Necdum à quo-  
 quam decisum, An aliqua com-  
 munis nostri Aëris portio, in vi-  
 tro *Hermetice* sigillato, aliove va-  
 se probè obturato, exactè con-  
 clusa, illum Elasticitatis gradum,  
 quo pollebat quando includeba-  
 tur, constanter & uniformiter, ad  
 modicum saltem tempus, retine-  
 re sit potis? Atque annon pressio-  
 nem suam quandoque variet; uti  
 videmus, Aërem Atmosphericum  
 (quanquam id ex peculiaribus cau-  
 sis fiat,) Baroscoporum admini-  
 culo variare.

*Deinde*, non constat, Utrum  
 Aër inclusus, si retinet Elasticita-  
 tem

tem Uniformem ad tempus *modicum*, ejusdem fit futurus tenax ad tempus valde *diuturnum*? Quinimo, Annon tandem consecuturus fit Elaterem non modò debilem, sed forte nullum omninò sensibilem? Uti videre est in gladiatorum laminis compluribusque aliis Corporibus Elasticis, quæ æquo diutius inflexa flexuram illam retinent, pristinamque semet restituenti vim (ut vocant) amittunt.

*Tertio*, Nil quicquam hæctenus statuere Philosophi de *Gradibus* Elasticitatis Aëris; Annon scilicet Durabilitas & Uniformitas, vel Variatio virium ejus, à Differenti illo gradu dependeat, quo pollebat, quando primitus includebatur.

Multò minùs, *quarto*, conati fuimus manifestum reddere, Utrum Elater inclusæ portionis Aëris aliquando debilitari, quando-

quæ verò intendi possit ab externi Aëris Atmospherici, quoad gravitatem, Mutationibus, in Noviluniis & Pleniluniis? Quibus complura alia Accidentia externa possem adjicere, quæ vix dum suspicionem movent.

Subjungere his alia nonnulla Dubia & Quæsitâ possem, ab Instituto nostro forte non abludentia, nisi revertendum esset, unde sum digressus.

Dico itaque, cum animadverterem, scrutatores Naturæ Aëris hæctenus defecisse (cujus culpæ & ipse nimis diu reus fui) etiam in ipso exquirendi conatu, Utrum scilicet Aër sive in extremis sive intermediis Rarefactionis gradibus, quò reduci à nobis posset, per insignius temporis spatium Elasticitatem suam, vel quosdam saltem determinatos ejus gradus retineat; an verò fixis ordinatisque decrementis ipsam amittat? E re judicabam,

bam , experimenta quædam circa hoc argumentum peragere: At non possum de proposito mei successu gloriari , cùm vel defectus Instrumentorum , vel mutationes loci , vel morbus aliive casus infaufti , vel hæc illave accidentia ingrata , obfuerint , quò minus perficerem , quod institueram , atque ex parte etiam in rem verteram. Veruntamen ut nonnulla Tibi suggeram , quin etiam ansam Experimenta feliciora capiendi præbeam , subjungere non dubitabo , quæ de meis circa rem illam conaminibus mentem subeunt.

Memini itaque , quòd , cùm primò inciperem nonnulla ad propositum meum spectantia experiri , commodis instrumentis destitutus ; contentum me esse oportuit jubendo Bullam vitream , fistulâ instructam , ita ad flammam Lampadis conflari , ut , dum globus ille valdè adhuc calere , proindeque non

nisi Aërem summè rarefactum contineret, fistula ocyùs in candelæ, quæ de industria in promptu erat, flammam truderetur; quo factum, ut, exilis cùm esset, nictu oculi obfigillaretur, Aerque intus conclusus eandem retineret Expansionem, ad quam calor intensus, cui fuerat expositus, eum redegerat. Bullam hanc elapsis compluribus mensibus, in pelvim aquâ impletam invertebam, apiceque sigillato infra superficiem illius effracto, Liquor vi in cavitatem ejus impellebatur, eam tamen replere totam nequibat; insignior quippe pars ipsius, ulteriorem aquæ adscensum, mediante residui Aëris vi Elasticâ, prohibebat; qui Aër, diutinâ illa expansione, quam passus fuerat, nequicquam obstante, nihil planè Elasticitatis suæ, quod Nos quidem percipere potuimus, deperderat.

Verùm erat hoc tentamen ejusmodi

modi in quo acquiescere neutiquam  
 potui. Quare commodiori aliquan-  
 tulum supellectile instructus, a-  
 liam rationem inii, partim ut Spe-  
 ctatores, hisce rebus non ita fue-  
 tos, nonnihil oblectarem, partim  
 ut dilucide ostenderem (quan-  
 quam nec hîc exhibere omnia pro  
 voto potui) Aërem etiam insigni-  
 ter expansum, per insigne tempus  
 in eo statu durare. Quocirca, re-  
 licto Aëris tantillo in tenuis Ve-  
 sicæ flaccidæ plicis, cujus collum  
 strictè erat circumligatum, ipsum,  
*Machine Boyliane* beneficio, ad  
 tantam dilatationem, extendi cu-  
 rabam, ut Vesicam totam videre-  
 tur implere, eamque ad tumidi-  
 tatem istam redigere, quam habe-  
 bat quando eam evacuatum iba-  
 mus: eratque peculiari quodam  
 artificio Vesica vasi alteri sic in-  
 clusa, ut ab omni intrusione Ex-  
 terni Aëris secura, turgidam suam  
 figuram tueretur. Inque hoc sta-

tu rugarum experte , Viris quibusdam Illustribus ( *Londini* nunc agentibus ) eam ante complures Menses ostendi , postquam in eo statu per biennium ferè , ni fallor , durasset.

Ex quo hoc scripsi , tandem Vas jam jam memoratum inveni , nonnullisque Spectatoribus curiosis ostendi , qui unà mecum notavere , Vesicam inclusam tantum abfuisse à rugis vel contractione , ut turgida plenàque conspiceretur , prout vesicæ probè inflatæ apparere solent : adeò ut Menses complures , ( fortè *duodecim* ) modò dictæ Expansi Aëris Durationi jure sint adjiciendi.

Sed cùm nec hic modus mihi in quibusdam , quæ manifestari cupiebam , satisfaceret , parvum aliquod instrumentum excogitabam , cujus Artificium , ut ut perquam simplex , multò accuratiorem ejus , quod volebam , successum non promitt-



mittebat modo sed & per aliquod temporis spatium reipsâ præstabat. Instrumentum illud, si vis, lubens Tibi monstrabo, cùm nuper conficiendum mihi fuerit novum, quod penes me nunc habeo. Suffecerit interim hîc indicare, ita constructum id esse, ut ejus adminiculo innotescere, ( præter alia ) possit, *Utrum & Quamdiu* Aër, ad omnium maximam, quo unquam in Machina mea redigere cum potui, extensionem reductus, Elasticitatem suam retineat? Atque etiam quibus gradibus periodibusque temporis, decrementum, si ullum tale, procedat? Verùm de experimenti in eo peracti successu non-nisi mancam valdè relationem tradere possum, eò quòd Instrumentum, in quo id ipsum, tribus retrò annis circiter, peregi, in loco quodam reliqui, unde repetere illud non possum, nisi eò revertar ipse; proindèque de Experimenti successu judicare

re nequeo. Hoc duntaxat memini,  
me nullam in Elasticitate Aëris di-  
minutionem notabilem animad-  
vertisse, quamvis ejusmodi preme-  
retur & quasi oneraretur pondere,  
ut mirari subiret, quî posset tanto-  
pere rarefactus, illud vel ad minu-  
tum temporis sustinere.

[ Ex quo hæc commentatus est  
Author, casu unum ex Instrumen-  
tis modò descriptis invenit, idque  
magnitudine insigniori; quod inter-  
cidisse crediderat. Eo collato cum  
Adversariis, tunc cùm primitus  
erat perfectum conscriptis, eo scil.  
sine ut altitudines, dimensiones,  
&c. inclusi Mercurii & Aëris  
memoriæ hæerent, deprehendit, de-  
cem circiter septimanarum spatio  
nullum in iis variationem insignem  
obtigisse; exiguamque illam Con-  
tractionem Aëris, quæ attentiori  
oculo percipi poterat, aliam non es-  
se, quam quæ adscribi probabiliter  
posset cæli ad intensius longè frigus

*mutationi; quod quidem tantillum, (nec nisi tantillum) censeri poterat inclusi Aëris Elasticitatem debilitare, proindèque perfectam ejus pressionem Mercurii, in longiore Syphonis crure, renitentiam diminuere.]*

Sed adhuc alius superest modus à me excogitatus, quo Aër, in parvo quodam Instrumento portatili (quod monstrare Tibi possum) ad quingenties sexcentièsve, fortè millies amplius solito spatium, expansus, non tantùm longo temporis spatio Elasticitatem suam retinuit sed & primario cuidam Quæsito meo satisfecit, Utrum scilicet Aër, valdè dilatatus citra calorem, insigniter afficeretur calore externo? Eo quippe ipsum affici in hoc Instrumento palàm est; Ibi enim, magna, quam jam acquisivit quàmque tueri velle videtur, raritate nequicquam obstante, manus nostræ, exteriori vasi admotæ, Calor subitam manifestam

stámque admodùm Operationem edit ; eáque remotâ , Aër sensibilis derepentè ad priores suas dimensiones juxtâ ac temperiem revertitur ; adeò ut eo tanquam Thermometro uti , factâque diutinâ hujus cum illo comparatione detegere forsán nonnulla possimus.

Verùm hæctenus id egi , quod agere non amo , quódque rarò admodùm , quando mea ipsius Experimenta trado , egi , h. e. non determinatas ullas rerum commemoratarum quantitates & proportiones præcisè indicavi : Ast unum ex prioribus meis Experimentis nuper inveni , in soluta charta descriptum , ubi quia Quantitates annexæ sunt , spero , id ipsum rei à me jam jam commemoratæ fidem conciliaturum , Tibique aliquatenus , licèt non omnimodè , satisfacturum.

\* Vitrum , figuram Cylindricam quàm conflari à nobis exactif-

B 7.      fimè

\* Mart. 18.

fimè ad Lampadem potuit, refe-  
 rens, longóque scapo, ad extremi-  
 tatem non obfigillatam exeunte,  
 instructum, omninò repletum fuit  
 aquâ, inverfúmque in Aquam, quæ  
 erat in fundo capacioris fistulæ, u-  
 no sui extremo obfigillatæ, atque  
 tres quatuórve pedes longæ. *Exte-  
 rior* hæc fistula, sic vocata distin-  
 ctionis ergò, fuit exhausta, donec  
 Aër, qui emergebat in aqua fistu-  
 læ *interioris*, aquam fistulæ Cylin-  
 dricæ ad imum usque, ubi pars sca-  
 pi superior erat, extraxisset: quâ  
 intensâ Aëris expansione factâ, cum  
 fistula externa subitò tutóque, arti-  
 ficii cujusdam adminiculo, obtura-  
 ta esset; Aër ita rarefactus quandó-  
 que asservabatur in cubiculo meo  
 calidiori, quandoque in conclavi  
 quodam inferiori: Et postquam, à  
 primo ad ultimum, per undecim  
 septimanas, vel tres menses circi-  
 ter (ni me fallit memoria) asserva-  
 tus fuerat citra notabilem ullam Va-  
 ria-

riationem, nisi quod in conclavi frigidiore Aqua, ut conjeci, ascende-  
 bat circiter  $\frac{1}{8}$  vel propè  $\frac{1}{4}$ , eâ fistulæ interioris parte, ubi inferior Cylindri pars sensim in strictum scapum contracta minuebatur: post hæc, inquam, Doctorem *Wallisium*, Celeberrimum illum Geometriæ Professore *Savilianum*, heri invitabam ut nobis vitrum jam jam fracturum, adesse, inque Aëris Expansione, clauso Apice fracto, eò accuratius æstimanda juvare nos dignaretur. Aqua nonnisi lentè (ob Orificiū, ad præbendum Aëri ingressum facti, angustiam,) impellebatur in prius desertam Cylindri cavitatem, quam implebat totam, parvâ bullulâ, quæ valdè depressa erat, exceptâ. Re attentis oculis ad justam distantiam observatâ, circinisque vulgaribus juxtâ ac uncinatis adhibitis, has mensuras obtinuimus: Pars Cylindrica fistulæ internæ erat. 3. pollices longa, &  $\frac{3}{7}$  pollicis (vel minus) diametro ex-

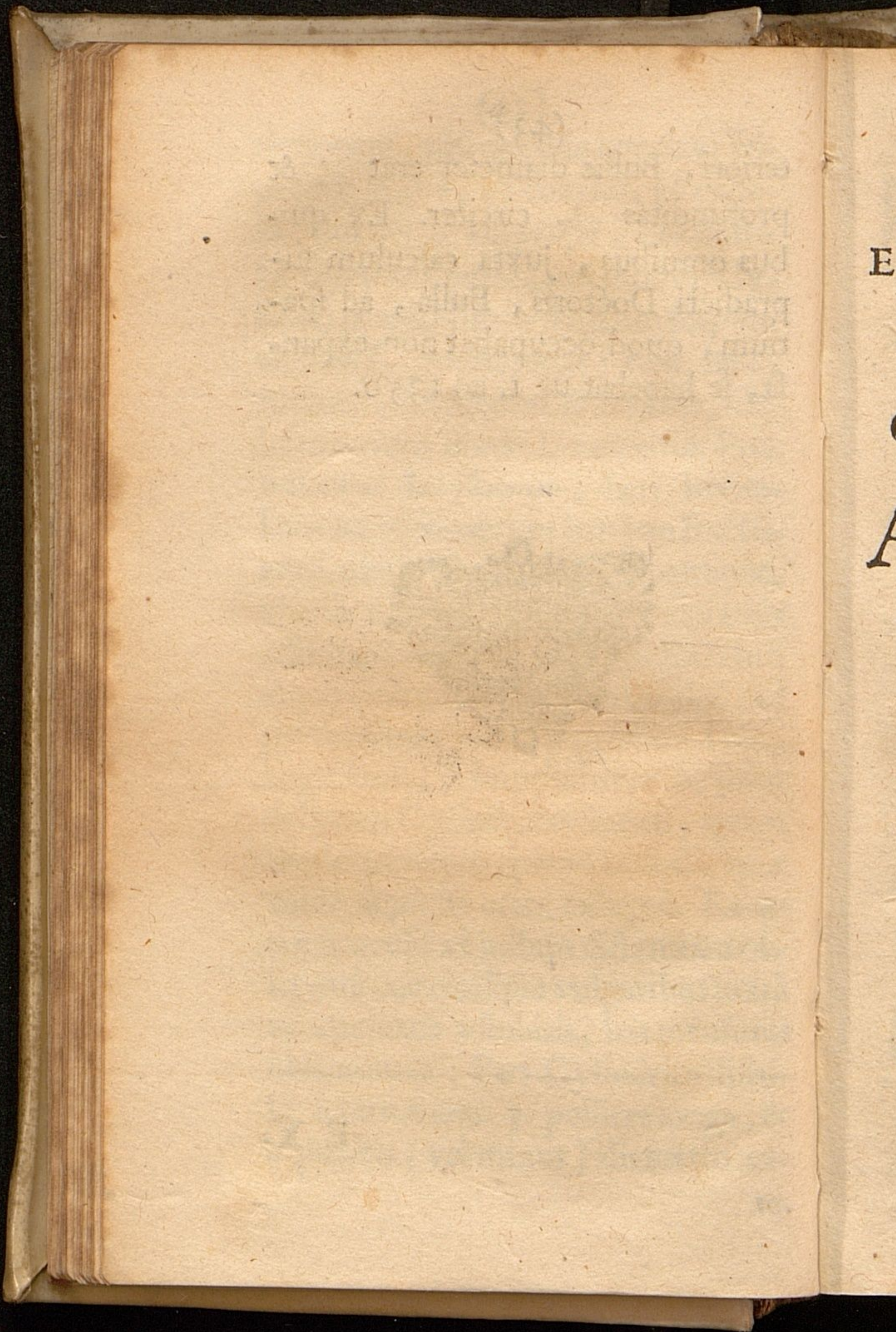
te-

(43)

teriori, Bullæ diameter erat  $\frac{2}{10}$  &  
profunditas  $\frac{2}{100}$  circiter. Ex qui-  
bus omnibus, juxta calculum su-  
pradioti Doctoris, Bulla, ad spa-  
tium, quod occupabat non-expan-  
sa, se habebat ut 1. ad 1350.



E X.



E

A





EXPERIMENTA NOVA

De

CONDENSATIONE

A E R I S

per solum

F R I G U S ;

Ejùsque Compressione ,

absque Machinis Mechanicis.

CONDENSATIONE

DE

CONDENSATIONE

AERIS

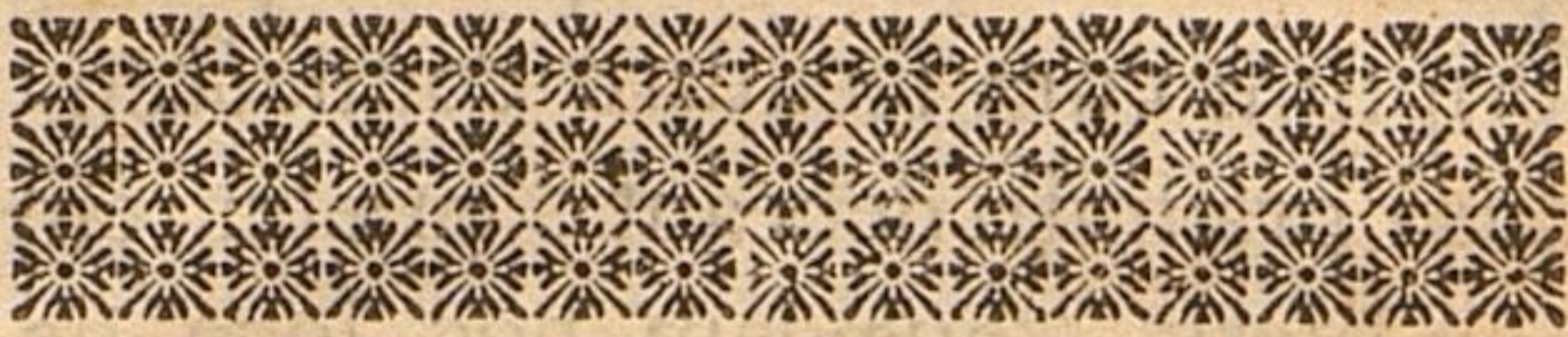
PRINCIPALIS

PRINCIPALIS

PRINCIPALIS

PRINCIPALIS





EXPERIMENTA NOVA

De

CONDENSATIONE

AERIS

per solum

FRIGUS;

Ejusque Compressione absque Ma-  
chinis Mechanicis.

**C**UM non minus verum sit  
quàm tralatitium, *Contra-*  
*ria juxta se posita magis elu-*  
*cescere*, cùmque jam jam à me di-  
cenda, necessariò ad inferendam se-  
quen-

quentibus lucem adque superius scriptum cum secuturo connectendum præmitti debeant; præter rem non fuerit, quædam hoc loco de *Aëris Condensatione & Compressione* adjicere.

Atque hic non possum non mirari, inter tot Scriptores, Frigoris naturam, adeoque Aëris Condensationem, ipso mediante factam, considerantes, nullum à me reperi tum, qui curiositate ductus fuerit Condensationem istam mensurandi. Quare dudum id ipsum præstare aggressus fui, uti ex alia Dissertatione mea patet. At cum eam nunc præstò non habeam, atque in genere recorder, me hyeme id peregisse, quâ Anni tempestate objici potest, Aërem, jam frigiditate præ-affectum, capacem non fuisse insignis adeò per frigus accessorium Contractionis, ac eo Anni tempore foret, quando in statu laxitatis majoris esse consuevit;

visum fuit, Experimentum cape-  
re circa initium *Autumni*, nec  
ad easdem circumstantias, quas  
ante in eo peragendo observave-  
ram, me adstringere. Tentami-  
nis hujus eventum sic annotatum  
invenio;

[Post medium *Septembrem*, lu-  
cente Sole, circa meridiem (quas  
circumstantias quærebamus, ut  
Aëre eo rariori magisque expanso  
uteremur,) Phialam accepimus ro-  
tundam, longo scapo instructam e-  
amque in loculamento de industria  
fabrefacto collocavimus, sic ut sca-  
pus Horizonti esset perpendicula-  
ris; parsque ejus globosa susten-  
tabatur à tali vase, ut per foramen,  
in ipsius medio de industria factum,  
deorsùm porrigeretur scapus, quous-  
que orificium ejus tantillum im-  
mergeretur superficiei vitri aquâ  
pleni, in loculamenti fundo col-  
locati. Hoc factò, insigniorem  
Glacie i copiam accepimus, quam

C

in

in mortario contusam, justæque  
 falis marini copiæ commixtam, non  
 modò inferiori globosæ Phialæ par-  
 ti circumposuimus, verùm etiam,  
 cùm vas, illi parti contiguum,  
 ex proposito esset labris fursùm  
 reflexis instructum, copia nobis  
 hoc ipso facta fuit, mixturam fri-  
 gorificam ita accumulandi, ut to-  
 tam vitri partem globosam cooperi-  
 remus, ipsamque ejus summitatem  
 insigniori spissitudine contegere-  
 mus; unde cùm Aër internus ve-  
 hementer frigefieret, Aqua, in  
 qua terminabatur scapus, fursùm  
 per cavitatem scapi aliquantum  
 celeriter fuit impulsæ, donec  
 eam altiùs ascendere nolle perci-  
 peremus; sed post aliquod tem-  
 poris Spatium iterum subsidere  
 incipiebat: quo temporis momen-  
 to sollicitè animadverso, notam  
 supremæ Stationi Aquæ apposui-  
 mus; tùmque vitrum globosum  
 exemptum aquâ replevimus, sub-  
 du-

ductione factâ pro exigua illa scapi parte, quæ sub Operationis initium immersa fuerat. Hanc Aquam ponderabamus, reperientes, pondus ejus esse novendecim unciarum cum sex drachinis; Tùmque tantâ Aquæ quantitate appensâ, ac implendo ad usque notam modò dictam scapo sufficiebat, inveniebamus, pondus illius esse unius unciaë & drachmarum trium; per quem numerum si prior dividatur, Quotiens erit  $14\frac{4}{7}$  drachmæ: Adeò ut, cum duarum quantitatum Aquæ proportio sit ut 11 ad 158; Spatium, intra quod Aër condensatus fuit per Refrigerationem, habuerit se ad Spatium in priori laxitatis statu occupatum, ut 147 ad 158; proindeque maxima, ad quam isthoc anni tempore, sub istiusmodi coelo, tam insignis Refrigeratio Aërem redigere potuit, condensatio, non-

C 2 nisi

nisi  $\frac{11}{158}$  prioris ejus extensionis diminuerit. ]

*A N B. Primò*, Scapus vitri insignis sit longitudinis oportet, ne ex magna contractione, Aëri in globo per refrigerationem inductâ, Aqua ascendat in ipsius Globi cavitationem, & hac ratione dimensu perdifficilis evadat.

*Secundò*, Si quis confectari minutias velit, notare licuerit, altitudinem, ad quam Aqua in scapo ascendebat, duos pedes superasse; qui Cylindrus Aquæ, suo pondere & tendentiâ deorsum, nonnihil impedire liquorem possit, quò minus tam altè ac secus ascenderet, proindè que efficere, ne Condensatio Aëris omninò tanta, ac reverâ erat, appareret. At Cylindrus tam levis, ac erat ille suspensæ Aquæ, vix considerationem aliquam notabilem meretur.

*Tertiò*, postquam Aqua ad tantam ascenderat altitudinem in sca-



po ac potuit, mirus in eo subsultus, sive alternatus ascensus & descensus observabatur, similis ferè illi, qui notatur in *Torricelliani* Experimenti *Mercurio*, antequam ipse post subsidentiam primam consistit. (Sed hujus *Phænomeni* consideratio non est hujus loci; quare nec ei immoror, aliisque nonnullis commemorandis abstineo.)

*Quartò*, licet ab hoc Experimento non constet, Utrum Frigus, hoc modo productum, æquale sit gelidæ tempestati Hyemis, proindèque Aërem valeat tantundem, ac tempestas illa solet, contrahere; ex prægressis tamen Tentaminibus, idoneorum instrumentorum ope factis, compereram, per istiusmodi applicationem Glaciei & Salis, qualem in nupero Experimento adhibueramus, intensiorem Frigoris gradum, idque tempestare calidiori, posse produci, quam quæ necessaria reperta fuerat Gelidæ hyemis tempe-

stati conciliandæ. Experiund hujus rei methodum, brevitatis causâ, nunc prætereo: Eam tamen, quando libuerit, communicare Tibi non gravabor.)

Verùm enimverò, non Te his Adversariorum meorum Notis destitui, eâ potissimum de causâ, ut Te de Condensatione Aëris, per Naturam effici solitâ, edoceam: Etenim illud, quod rem istam proposito meo imprimis accommodat, hoc est, ut scil. inde manifestum fiat, quòd quoad Aëris Condensationem sive Compressionem, à me tradendam, etsi Frigore usi in ipsa fuimus, ea tamen Frigoris beneficio producta non fuerit, quippe quod contrahere Aërem ad intensiorem illius dimidium non valuit, ad quam reducta fuit per Operationem nostram (mox recitandam;) in qua Frigorificum illud crama non primariò vel im-

me-

mediate Aërem inclusum comprimebat, sed Aquam, cum ipso in eodem vase conclusam, ita solummodò afficiebat, ut eam tumefaceret, proindeque particulas Aëreas in angustius spatium cogeret. Quare jam superest, ut ad Experimentum ipsum progrediamur; cuius breve Apographum sic accipe.

[ Ut Advenas nonnullos convinceremus, *novum* Vitrum Globosum accepimus, collo haud longo instructum, idque Aqua communi eousque implevimus, ut eo *Hermetice* obfigillato, Liquor summmitatem, tribus circiter pollicibus minus, attingeret; id quod regulà dimetiebamur, æstimato etiam extremo acutiori, ob figillandi vitri commoditatem ita constructo; quod extremum acutum circiter  $\frac{1}{4}$  pollicis longum esse conjectabamus: Dehinc Nive Saléque Globo inferne applicatis, promptè Aquam inde semper ulterius in Collum propulimus,

mus, donec tandem ad acuti con-  
 cique extremi basin, ubi obfigilla-  
 tum erat vitrum, pertingeret: Tum  
 verò, me inspectante, vitrum cum  
 strepitu in multa frustra diffractum  
 hac illac diffiliit; id quod, per-ma-  
 gnam fuisse Aëris compressionem,  
 palam faciebat. Quique aderat,  
 Doctor *Wallisius*, effectumque de  
 tempore in tempus mensurabat,  
 monuit, ut Adversariis meis Experi-  
 mentum hoc infererem, adjectâ ab  
 ipso facta æstimatione, quæ erat,  
 quòd Aër in *quadragessimam* prioris  
 suæ Extensionis partem fuerat re-  
 ductus.

Novi satis, tantam Aëris Con-  
 densationem eos miraturos, qui no-  
 tarunt, nonnullos seculi nostri Ma-  
 thematicos præstantiores, qui *Sclope-  
 tis Pneumaticis* aliisque Machinis vi-  
 agentibus, usi sunt ad Aërem in spa-  
 tium quantumpote minimum co-  
 gendum, fassos esse, se quavis vi &  
 industriâ suâ non magis valuisse Aë-  
 rem.

rem quàm ad locum naturali suo spatio *quindecuplo* minorem restringere; adjectâ insuper hac notâ, factum id fuisse in regionibus, Aëre multò laxiori rariorique, quàm est *Anglicus* noster utentibus. Fateor ego, non, vidisse me Experimenta, Sclopetorum Pneumaticorum adminiculo peracta, quæ me convincerent, tantam esse condensationem, qualem nuper memoratam audivimus: (circa quam \* *Mersennus* ipse nonnihil hæsitat, dubitare visus, fueritne Aër in locum, priori *quindecuplo*, an *octuplo* duntaxat, angustiore restrictus.) Atque ille, qui observavit expenditque, uti à me factum, in *Fontibus Pneumaticis* (ut vocant) Vitreis, Aërem videri insigniter compressum, cum Nos tamen nonnisi in locum triplo minorem reverâ condensatum deprehenderimus, minùs veretur de iis, quæ de Compressione

C 5

Aë-

V. \* *Mersennus*, in *Phænomen. Pneumat.* Prop. 32.

Aëris cum glandiloquio perhibentur, diffidere. Sed quia Experientia nos docuit, Aërem nostrum *Anglicum*, instrumentis quibusdam peculiaribus, in locum, decuplo, duodecuplo, vel fortè etiam quindecuplo priori minorem cogi posse, fumam utique pro concessio, quod de Aëris in quindecuplam naturalis suæ dimensionis partem Compressione traditur: Nostrum tamen Experimentum, insignior erit magnæ Compressibilitatis, ut sic loquar, Aëris Instantia. Etenim, juxta æstimationem superiùs traditam, Compressio nostra, sine instrumentis Machinisve Mechanicis facta, Aërem ad *quadragesies* minus spatium redegit. Et quanta vis requiratur, Aëre jam insigniter condensato, ut magna ipsius ulteriori condensationi renitentia vel tantillum superetur, ex Observationibus, gradualis Aëris ad Compressionem resistentia (quam ante plures annos

CUM

cum *Mercurio* peregrimus, & postea publici juris fecimus) colligi poterit. \* Verum, quanquam ex causis recitatis, magna illa Aëris Compressio, Experimento nostro producta, mira admodum, ut modo dicebam, videri possit; fidem tamen superare non videretur, si Experimenta & Observationes illas ex *Historia* mea jam edita, & quibusdam chartis ineditis de *Frigore* (quæ hæctenus à me tradita tuerentur,) mutuò acciperem; inprimis autem si narrandæ methodo immorari vellem, quâ haud infeliciter sum usus, ut factâ Aquæ congelatione, magnam Expansionis ejus vim, ponderis ope æstimarem. Sed quia hujus artificii enarratio hîc necessaria non est, ampliùsque deposceret otium, quam mihi nunc suppetit, id solum reliquum est, ut per *Corollariorum* modum, ex iis, quæ in hoc & duobus præcedentibus Scriptis

\* *In Defensione contra Linum.*

tis fuere tradita, Observationes quas-  
dam, inde nobis suggestas, indi-  
gitemus.



De  
latioris modum, ex his, quae in  
hoc & duobus precedentibus scri-  
ptis



De  
EJUSDEM  
QUANTITATIS  
AERIS

Rarefacti & Compressi

EXTENSIONE

mirè Differenti.

C 7

De

De  
EJUSDEM  
QUANTITATIS  
AERIS

Rarissimi & compressi

EXTENSIONE

inque Dilatione

De

C 7



De  
E J U S D E M  
Q U A N T I T A T I S  
A E R I S

Rarefacti & Compressi

E X T E N S I O N E

mirè Differenti.

**Q**Uoniam jam dixi, me  
dum finio, nil aliud velle,  
nisi Observaciones quas-  
dam subnectere, à priùs jam tradi-  
tis manantes vel subeuntes; opus  
haud fuerit ullâ aliâ *Præfatione* se-  
quentia protelare.

Primò

Primò itaque notatu dignæ videntur differentes illæ Alterationes, quibus Aër subjacet ex Frigore & Calore. Etenim cùm in hoc nostro Climate non comperiremus, *Frigus* redigere Aërem *Condensatione* in vigesimam partem *Extensionis* suæ prioris; *Calor* ipsum *Rarefactione* in Spatium nativâ *Laxitate* suâ septuagesies propè amplius *exporrigebat*.

Deinde, observare est, *Machinarum* aliorumque *artificialium Instrumentorum* ope, Aërem posse bis terve *comprimi* amplius, quàm *condensare* eum *Natura* *Frigore*, etiam, *gelido coelo*, affolet: Et è *contra*, Aërem posse *Artis & Instrumentorum* *adminiculo* multò plus *rarefieri* *expandique* quàm *præstare* hactenus *meram Caloris Externi*, etiam *ab intenso Igne inducti*, *applicationem* posse hactenus *deprehensum* fuit.

Porro, \* præter rem non fuerit advertere, Quantum extremus Rarefactionis gradus, quem in Aëre Calorem produxisse Experimentis deprehendimus, deficiat ab illo Expansionis gradu, ad quem Machinæ nostræ Pneumaticæ beneficio perductus ille fuit; cùm proportio inter duas hæc Expansiones se habeat ut 1. ad 70. vel circiter.

Sed necessarium fortè non fuerit concludere, Aërem tantò amplius posse rarefieri quàm comprimi, ac plærisque Lectoribus proclive erit inferre, maximam ejus Compressionem & Expansionem, in his Experimentis traditam, comparando: quandoquidem, ni fallor, considerandum est, Aërem, qui peragendis Experimentis nostris in superficie Terræ inserviit, propriè non fuisse (uti nec est Aër quem inspiramus) in consistentia sua nati-

\* Vide, quoad extremam à Calore Expansionem, Mersen. in cogit. Physico-Mathem.

va, ut loquuntur, vel, si placet, in libero atque ad Rarefactionem & Condensationem indifferenti statu, sed valdè jam à Columnæ Atmosphæricæ, ipsi incumbentis, pondere compressum, quo ipso vehementem jam ad ulteriorem Compressionem renitentiam obtinuerat: Cùm è contra Aër dilatandus fortem jam haberet, vi Elateris sui (ab innitentis Aëris pondere vehementer flexi) ad se expandendum propensionem sive vergentiam: Quod discrimen mihi suffecerit innuisse; Tuum fuerit considerare, Quantum id rei nostræ differentiam afferre possit.

Quartò, Nonnullis forsan magis operæ precium videbitur expendere, quàm proclive explicare, Quo modo, cùm Aëris corpuscula concedantur esse gravia, eaque quæ supersunt perquàm rara in vase dispergantur, quo modo, *inquam*, ipsa in Recipientis cavo sustententur, & qua-

quasi natantia in eo conserventur, nec suo ipsorum pondere subsidere conspiciantur; cùm de cætero *Materia subtilis* (admissâ licet ejus præsentia) gravitatem habere non videatur, sitque *Vacuum* (si id ibi supponas, ubi Aëreæ particulæ non sunt) nimis affine nihilo, quàm ut earum descensui obniti queat. Verùm quanquam suggeri aliquid circa dubii hujus solutionem possit, festinatio me urget, ut id tale relinquam.

*Quintò*, Non sollicitè hic commemorabo admirationem, quæ jure in iis excitabitur, qui *Recipiens* quoddam nostrum probè exhaustum contuentes, attentè considerabunt, quàm exigua sit proportio, quæ communibus corpusculis Aëreis, perparcè inibi dispersis, intercedat cum tota cavitate vasis, quod priusquam evacuatum fuerat, solo Aëre repletum censebatur: Hoc, inquam, non sollicitè notabo, cùm id supervacaneum credam; vix quip-

quippe dubitans, quin & *Cartesiani* & *Epicurei* suâ sponte id sint observaturi inque rem suam quique versuri Priores quippe eo ipso conabuntur *Materiae* suæ *subtilis* necessitatem, ad tuendam Mundi Plenitudinem, stabilire; posteriores verò tantùm non triumphum agent, se multò illustrius, quàm unquam, *Vacui* sui *coacervati* Argumentum nactos, existimaturi: Hic quippe esse vas impenetrabile obtendent, ex quo palam fit, incredibilem propemodùm *Aëreæ* substantiæ quantitatem manifestò evacuatam esse; cùm Palàm non sit, ullum aliud corpus in locum ejus successisse. Disceptandum igitur illis relinquens, quid illud sit, quod in longe majori Vasis parte, quam exhaustus è Recipiente nostro *Aër* deseruit, continetur, notabo.

*Sextò*, Nos hoc loco imprimis, cùm id fuerit primarium eorum quæ diximus institutum, invitari,

ut



ut cum admiratione observemus stupendam Aëris mutabilitatem, Raritatis ac densitatis respectu, quâ fit, ut eadem Aëris, modò compressi, modo expansi, quantitas dimensiones suas eousque mutare possit, ut transcendere quasi Naturæ & Artis vires videatur; proindeque fortè rejici possit tanquam incredibile, si abruptè nudèque proponeretur. Quare ex re fuerit, paucis hæc duo subjungere:

*Primò*, Considerabimus, quod Experientia ducti in *Defensione* nostra *contra Doctissimum Linum* tradidimus de Condensatione & Rarefactione Aëris, prout majori minorive pressioni exponitur, absque externi Caloris, vel etiam Machinarum artificialium interven-  
tu. Ab istis quippe Experimentis (quæ in modò dicta *Defensione* \* reperire est) Eximii Mathematici

\* *Cap. 5. cujus Titulus est, Duo Experimenta Nova de Mensura virium Elateris Aëris, compressi & dilatati*

ci conclusere vix tutò poni determinatos posse limites stupendæ illi Raritati, quam Atmosphæræ partem supremam, penitus ferè ab incumbentibus particulis Aëris incompressam, obtinere per Naturam, ab Arte non adjutam, supponi potest.

*Alterum* (quod priori multò notabilius) est, Ut minimas dimensiones, ad quas Aërem redegimus Condensando, conferamus cum maximis, ad quas ipsum promovimus Rarefaciendo; factâ priùs animadversione, quòd, juxta minimam ullius Experimenti ex suprâ recitatis æstimationem, Extensio ejusdem quantitatis Aëris se habeat ut 1. ad 2744, vel circiter; sin verò, omnium moderatissimæ Dilatationis loco, accipiamus maximam, quæ (omissis centenis quibusdam, numeri rotundioris constituendi gratiâ) se habet ut 1. ad 13000, quando Aër incompressus summo-  
pere

pere rarefactus erat; numerus ille, ductus in 40 (ob prædictam Aëris Compressionem;) affurget ad 520000, quot scil. vicibus Aër hoc tempore eandem Aëris portionem tempore alio excedit. Quæ quidem Expansionis differentia tanta est, ut prægressæ Epistolæ Titulum, ubi *miram* appello Aëris Expansionem, immodestum nequaquam sis habiturus; imprimis cùm memorare abstinuerim, quàm probabilia possint Argumenta adferri, quibus saltem possibile probaretur, Industriam humanam, & fortasse Nostram, exquirere media posse, quibus Aëris tum Condensatio tum Rarefactio ultra extremum illum gradum, ad quem hætenus eas redigere potuimus, provehantur.

F I N I S.

hanc rursusque numerus illi  
 ductus in 40 (sub gradibus) hanc  
 Comprehensionem; ) aliter ad  
 22000, quod est vicibus Aer  
 hoc tempore eandem Aeris portio-  
 nem tempore alio excedit. Que quia  
 dem Expansionis differentia tanta  
 est, ut praegethe Bartholaeus Tunc  
 tam, ubi vixit apollo Aeris Ex-  
 pansionem, immobilitatem nequa-  
 quam se habiturus; inprimis cum  
 innotuit, abstraxit, quae pro-  
 babili possit Argumentum adhiberi,  
 quibus talem possibile probatur,  
 hanc hanc humanam, & fortasse  
 Notam; exquirere media posse,  
 quibus Aeris tum Condensatio tum  
 Ractatio ultra extremum illam  
 gradum, ad quem hactenus est re-  
 digere potuit, provehat.

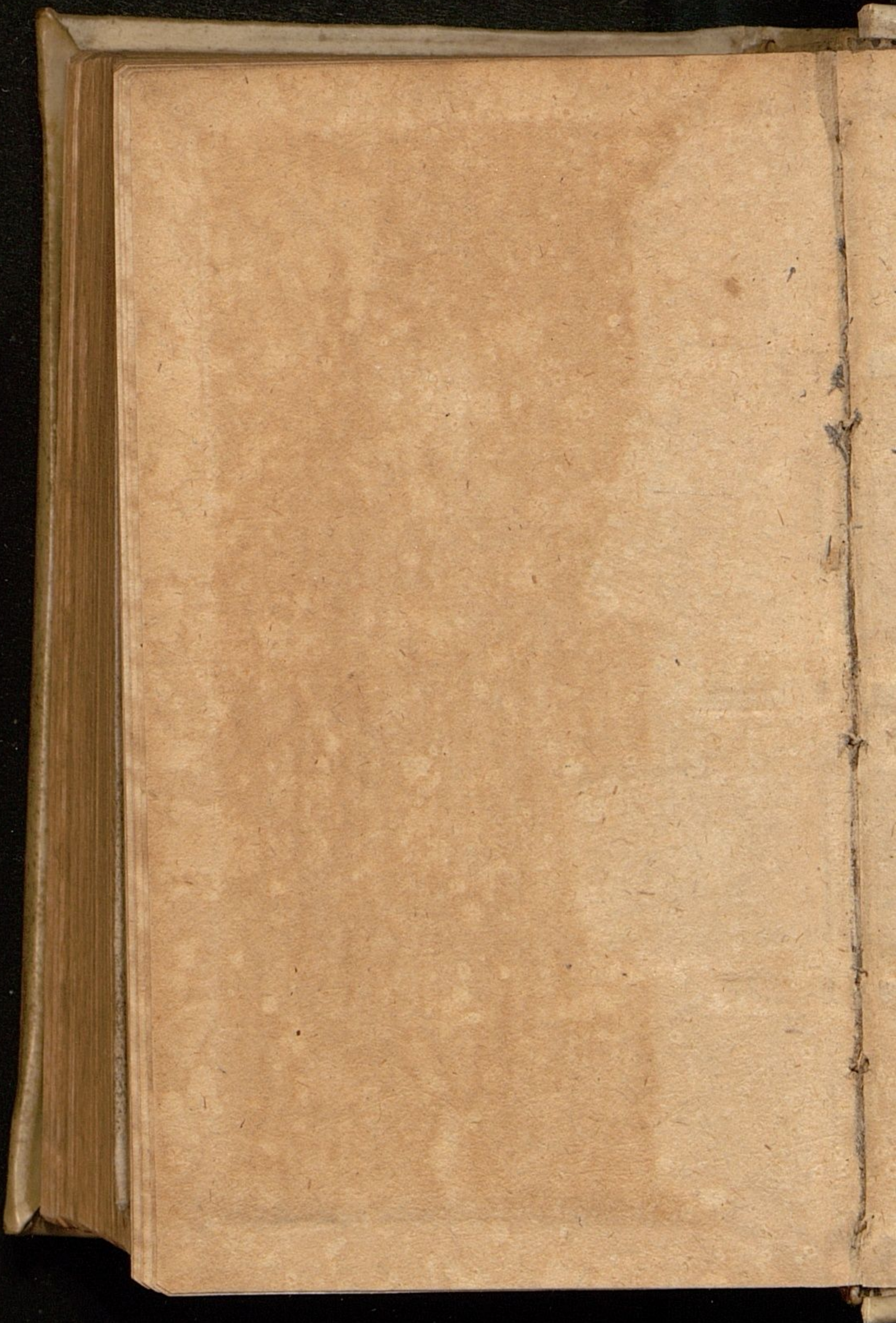
F. I. M. I. S.

2  
 3  
 4  
 5  
 6  
 7  
 8  
 9  
 10  
 11  
 12  
 13  
 14  
 15  
 16  
 17  
 18  
 19  
 20  
 21  
 22  
 23  
 24  
 25  
 26  
 27  
 28  
 29  
 30  
 31  
 32  
 33  
 34  
 35  
 36  
 37  
 38  
 39  
 40  
 41  
 42  
 43  
 44  
 45  
 46  
 47  
 48  
 49  
 50  
 51  
 52  
 53  
 54  
 55  
 56  
 57  
 58  
 59  
 60  
 61  
 62  
 63  
 64  
 65  
 66  
 67  
 68  
 69  
 70  
 71  
 72  
 73  
 74  
 75  
 76  
 77  
 78  
 79  
 80  
 81  
 82  
 83  
 84  
 85  
 86  
 87  
 88  
 89  
 90  
 91  
 92  
 93  
 94  
 95  
 96  
 97  
 98  
 99  
 100

1111  
1111  
1111  
1111

Bach  
Bach





Ra 76 c

X 20 20

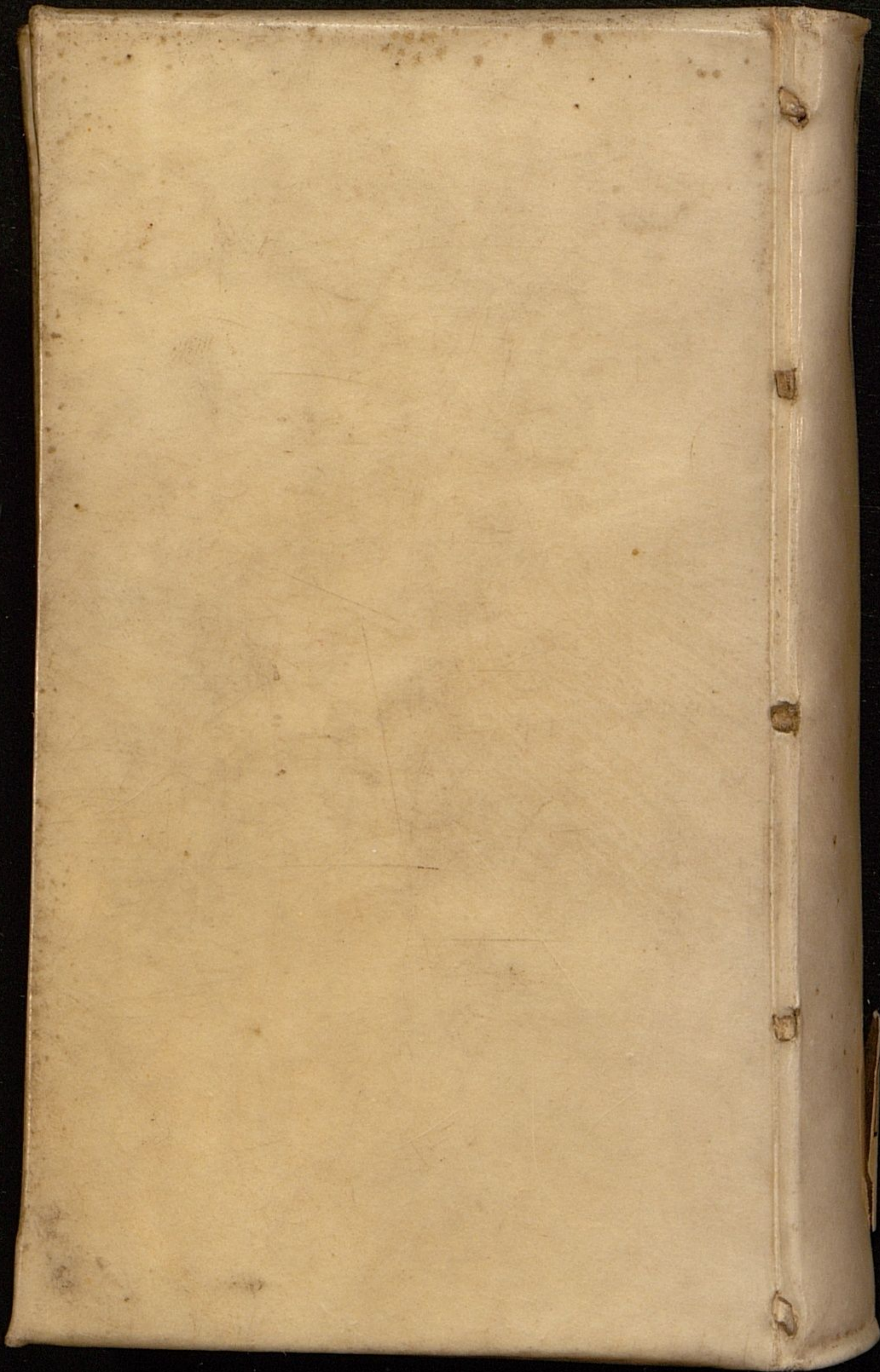
50

**ULB Halle** 3  
007 398 220



60/77









# TRACTATUS

Scripti à

ROBERTO BOYLE

Nobili Anglo, è So-  
cietate Regiâ.

Ubi

- |  |  |
|--|--|
| 1. Mira Aëris (etiam ci-<br>tra Calorem) Rarefa-<br>ctio detecta.                | Condensatione Aëris<br>solo Frigore facta; E-<br>jusque Compressione,<br>sine Machinis.    |
| 2. Observata Nova circa<br>Durationem Virtu-<br>tis Elasticæ Aëris Ex-<br>pansi. | 4. Eiusdem Quantitatis<br>Aëris rarefacti & cons-<br>pressi mire Discre-<br>pans Extensio. |
| 3. Experimenta Nova de   |  |



Juxta Exemplar impressum.

LONDINI,

Impensis Henrici Herringman, ad Insti-  
gne Anchoræ in Bursa Nova.  
M. DC. LXXI.

