

De motu musculorum, de effervescentia, & fermentatione dissertationes physico-mechanicae / [Jean Bernoulli].

Contributors

Bernoulli, Jean, 1667-1748.

Eglinger, Nikolaus, 1645-1711.

Michelotti, Pietro Antonio, 1673-1740.

Publication/Creation

Venetis : Typis Pinellorum Fratrum, 1721.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/gungkaub>

License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

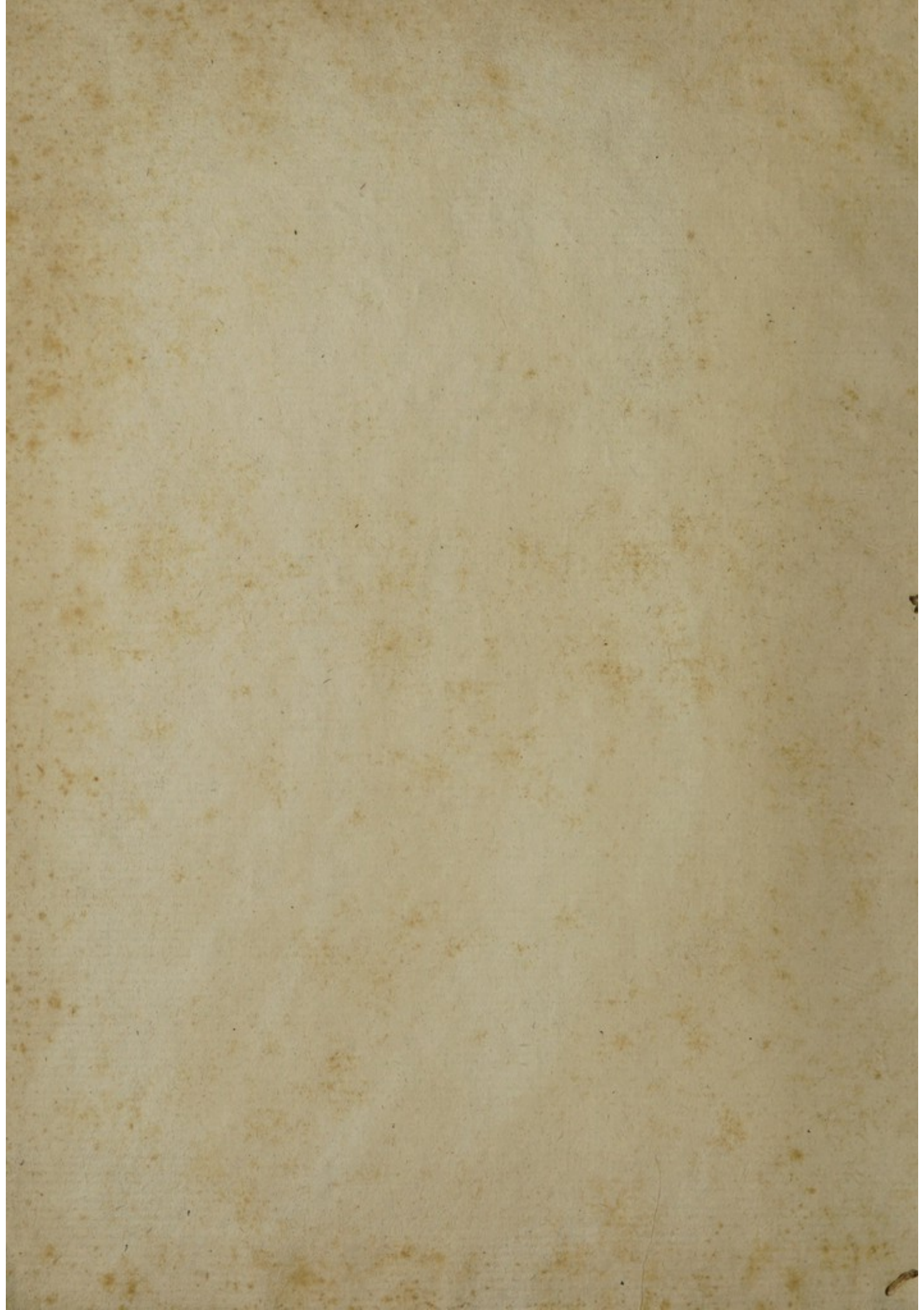


13454/c.

D. iv. d ✓

74. Br

Payne 12/1/14



DE MOTU MUSCULORUM,
DE EFFERVESCENTIA,
ET FERMENTATIONE
DISSERTATIONES
PHYSICO-MECHANICÆ.

VIRI CELEBERRIMI
JO: BERNOULLII

MATHEOS

PROFESSORIS BASILEENSIS,

Ac Scient. Acad. Reg. quæ Parisiis, Londini, & Berolini sunt, SOCI

De Motu Musculorum,

De Effervescentia, & Fermentatione

DISSERTATIONES

PHYSICO-MECHANICÆ.

Editio Secunda priori emendatior.

ACCEDUNT

PETRI ANTONII MICHELOTTI

TRIDENTINI

*Animadversiones X. Ad ea, quæ Cl. Vir Jacobus Keill M. D.
protulit in Tentamine V. quod est de Motu Musculari.*



VENETIIS CIO. MDCCXXI.

Typis Pinellorum Fratrum.

Superiorum Permissu, ac Privilegio.

VIRI CELLERIMI
IO BERNOLLI

MATHESIOS

PROFESSORIS BASILEENSIS

Ab. Scien. Acad. Reg. par. Paris, Acad. & Berol. 1782

28076

D. Medic. Mathematicum

De Electricitate, & Fermentatione

DISSERTATIONES

PHYSICO-MATHATICAE

Ab. Scien. Acad. Reg. par. Paris, Acad. & Berol. 1782

AUCTOR

PETRI ANTONII MICHELLOTTI

TRIDUANT

Ab. Scien. Acad. Reg. par. Paris, Acad. & Berol. 1782

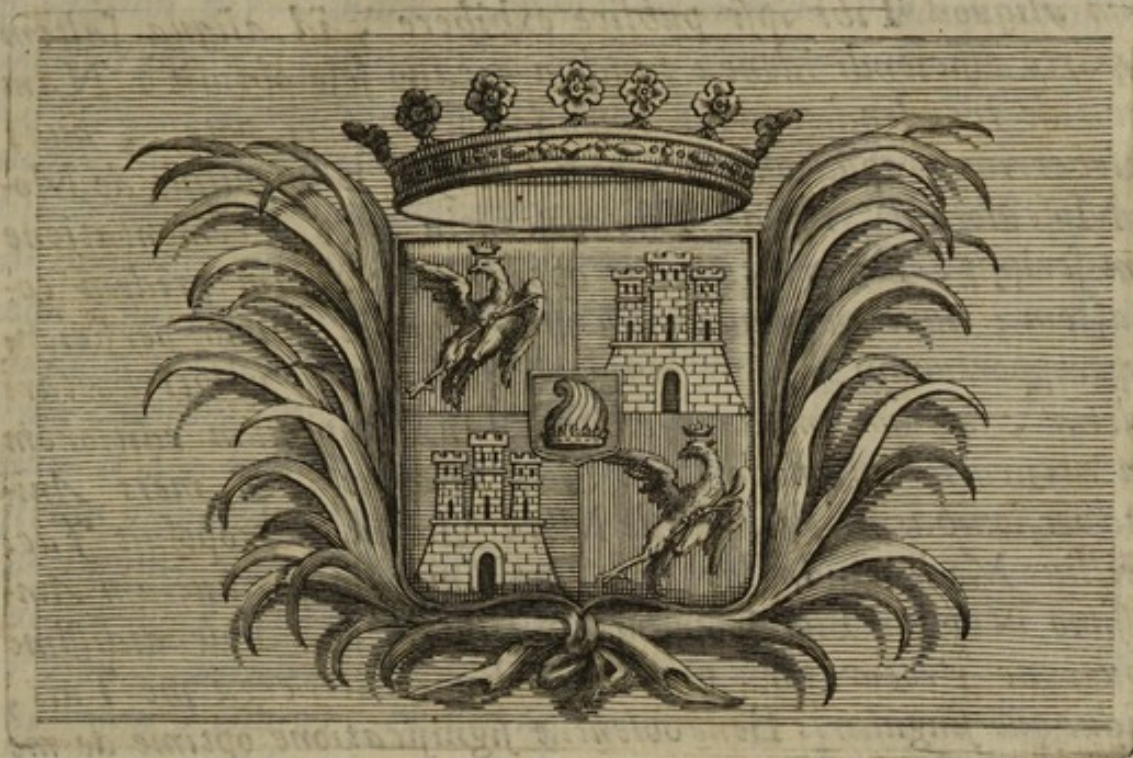
procurator & continuator & quodammodo



VENETIIS MDCCXXI

Typis Pissolliani Forman

Superiorum Forman, in Pissolliani



Illustrissimo atque Excellentissimo Viro

LAURENTIO THEUPOLO

Equiti, ac Aedis Divi Marci Procuratori Amplissimo

Petrus Antonius Michelottus S. P. D.



*Ercupienti mibi, Amplissime Vir, summae
erga Te meae venerationis, grataeque voluntatis testimo
nium*

nium aliquod Tibi ipsi publice exhibere , id aliqua saltem ex parte efficiendi idonea tandem occasio sese obtulit . Nam quum de recudendis quam emendatissime fieri potest , quas Celeberrimus apud omnes Geometra Jo: Bernoullius de Motu Musculorum , ac de Effervescentia , & Fermentatione olim scripsit , Dissertationibus oppido aureis jam pridem cogitasset ; nunc vero quod diu mihi fuit in animo perficiendi peropportunum tempus obtigerit , res ipsa veluti hortari videtur , ut novam hanc earum Dissertationum editionem non accuratiorem modo , sed & politiore , & meis Animadversionibus ad ea , quæ de Motu Musculari proposuit Jac. Keillius Medicus Anglus longe clarissimus insuper auctam Amplissimo Nomini Tuo inscribam . Tibi igitur , Splendidissime Eques ac Procurator , permagnis Benefactis erga me Tuis , assiduaque singularis Benevolentiae significatione optime de me promerito , Bernoullianarum , quas dixi , Dissertationum munusculum , non remunerandi quidem Tui causa (quod nullo modo facere possum) sed testificandi præcipui mei adversus Te cultus , atque memoris animi demississime offero : idque pro Tua Humanitate , quæ est incomparabilis , ut velis accipere , à Te maximopere etiam atque etiam peto , & quaeso . Hoc si à Te impetraro , tum demum & magno me beneficio affectum fuisse , & maximum honoris huic libello cumulum accessisse , arbitrabor . Quum enim & Generis claritate , & auctoritate altissimi gradus Dignitatis , quem immortalibus in Rempublicam meritis , præstantissimisque rebus domi , forisque gestis anteeas multis : Sapientia vero , Consilio , Animi Magnitudine , Probitate , plurimisque aliis , quibus ornatissimus es , Virtutibus omni quidem laude , ac prædicatione , literisque omnibus celebrandis nemo Tibi sit anteposendus , comparandi pauci : ecquis tandem mortalium , hunc ipsum libellum Summæ Amplitudinis Tuae commendatione decoratum , gravissimique Tui Judicii auctoritate appro-

probatum per omnium Eruditorum manus honorificentissime incessurum facile non perspiciat? præsertim quum locus intra Orbem terrarum pene jam nullus sit, neque tam longinquus, neque tam reconditus, per quem Familiæ Theupolorum Nobilissimæ, Hominumque cum in administranda Republica, tum in bello gerendo in primis clarorum fœcundissimæ, per quem non Tuæ potissimum Virtutis fama volitarit. Atque hujus quidem rei Romani, Germani, Galli mihi sunt testes, in quorum omnium animis magna etiamnunc est memoria Legationum à Te optime, magnificentissimeque gestarum apud nostrum omnium Patrem Maximum Pontificem Clementem Undecimum, apud Augustissimum Imperatorem Josephum I., atque apud Ludovicum XIV. Magnum Galliarum Regem. Porro Sapientiæ Tuæ magnitudinem testatur Celsissimus Venetorum Senatus, cujus tam magna est opinio de Te, tanta Tuorum consiliorum, quæ semper pacis, ac togæ socia fuerunt, existimatio, ut Te & sæpe antea in Amplissimi de maximis Reipublicæ rebus Consilii Sapientem legerit, & nuper Legatum ad Ludovicum XV. Gallorum Regem honorificentissime designarit. Itaque, Amplissime Eques ac Procurator, Te oro, atque obtestor, ut opusculum hoc benigno vultu excipere ne dedigneris. Hoc mihi in præsentia nihil gratius, nihil honorificentius facere potes. Vive diu, & plurimum vale, Gentis Theupolæ Illustre Decus.

Venetiis Kalend. Februar. M.DCCXXI.

NOI REFORMATORI

Dello Studio di Padoa .

HAvendo veduto per la Fede di revisione , & approbatione del P. F. Tomaso Maria Genari Inquisitor Generale nel Libro Intitolato *Opuscula Jo: Bernoullii Matheos Professoris Basileensis , &c. De Motu Musculorum , &c. Dissertationes Physico-Mechanicæ* , non v'esser cos' alcuna contro la Santa Fede Cattolica , & parimente per Attestato del Secretario Nostro ; niente contro Prencipi , & buoni costumi , concedemo Licenza alli Fratelli Pinelli Stampatori Ducali , che possi esser Stampato , osservando gli ordini in materia di Stampe , & presentando le solite Copie alle Publiche Librarie di Venetia , & di Padoa .

Dat. 11. Agosto 1720.

(Gio: Francesco Morosini Cav. Reform.

(Francesco Soranzo Proc. Reform.

(Pietro Grimani Cav. Proc. Reform.

Agostin Gadaldini Secr.

DE



EDITORIS PRÆFATIO.



ST hoc in more positum , institu-
toque illorum , qui Librum ali-
quem publicaturi sunt , ut earum
primum rerum , quæ in ipso tra-
ctantur , excellentiam , atque uti-
litatem Legentium oculis subji-
ciant . Ego igitur , qui Insignis Vi-
ri Jo: Bernoullii de Motu Musculorum , ac de Ef-
fervescentia , & Fermentatione Dissertationes jam
pridem Basileæ , & singulas quidem seorsum editas ,
nunc vero emendatas , ac in unum libellum reda-
ctas , recudendas curo ; facturum me operæ pretium
existimo , si nonnulla de præstantia earum Disserta-
tionum , deque earundem usu in Rebus , tum Me-
dicis , tum Chymicis præfatus fuerim . Et ad pri-
mam quidem Dissertationem quod attinet , quum
in investigatione rationis Motus Musculorum ; ea-
rum scilicet Partium Corporis Animalis , quibus
* per-

perficiuntur omnes omnium Animantium, & terrenorum, & aquatiliū, & volatiliū motiones, versetur: nemo tam cæcus in cognoscendis, æstimandisque rebus, nemo in Motu Animalis, quo res inæstimabilis, vita nempe nostra, continetur, Scientia tam rudis jam esse potest, ut de summa hujus Dissertationis utilitate dubitet. Sed huic ipsi Dissertationi multum nobilitatis, excellentiæ plurimum, tum ab ejus Præcellentissimo Authore, tum ab hujus ratione scribendi accedit. Ac equidem ingenii Jo: Bernoullii magnitudinem, ac claritatem, reliqua ejus eximia Scripta, ut præstantissimum illud de nova construendi naves actuarias Scientia præteream, Actis Eruditorum Lipsiæ evulgatis; Commentariis Reg. Academ. Scient. Paris, & Miscellaneis Berolinensibus inserta, abunde declarant. Ratio vero, qua is de Motu Musculorum disserit, quum Anatomes, & Mechanices principiis, quibus ad ratiocinandum in Rebus Physico-Medicis, nihil potest esse accomodatius, nihil præstantius, nihil eminentius, tota quantacunque est innitatur: quidni Bernoullianam, de qua dicimus Dissertationem præstantissimam esse plane confitebimur? Soleo sæpe ante oculos ponere, idque libenter crebris usurpare sermonibus, omnes nostri seculi Philosophorum, omnes nostrorum Medicorum, omnes clarissimorum Hominum de Motu Musculorum Dissertationes cum Bernoulliana, nec Theorematum, Postulatorumque in demonstrando paucitate, nec magnitudine inventorum, nec feracitate principiorum posse conferri. nec vero perexiguarum cavearum ad villos Musculorum attinentium, atque ab aëre subtiliori sese pro-

prolatante distentarum curvamen, rectius cujusquam calculis potuisse definiri, nec rationes de vi elastica auræ Musculorum fibras inflantis, deque ponderibus ipsarum fibrarum inflatarum adminiculo, elevandis exactius iniri; nec proportionem, quæ inter vires, carneas fibras distendentes, & carnearum fibrarum firmitatem intercedunt, facilius indagari, quam Jo: Bernoullii computationibus investigatæ sunt. Quæ quidem, qui magna esse, non perspicit, is ratione mihi videtur carere. Nequaquam autem opus est, ut qua ratione perorando ea Lectoribus persuadere possim, pertentem: quum ipsitum ex iis, quæ de Astruciana Dissertatione de Motu Musculari refert Cl. Vir Jo: Jac. Mangetus, tum ex iis, quæ ego de Separatione Fluidorum in Animalibus scribens in Astrucium animadverti, tum ex meis, quæ Bernoullianam Dissertationem sequuntur, Animadversionibus ad Tentamen quintum de Motu Musculorum Jac. Keillii: quum ipsi, inquam, ex ejusmodi rebus attente perpensis protinus intelligere possint, Astrucium, & Keillium, Medicos alioqui præstantissimos, si quid eximium, aut præclarum de supervenientibus Musculorum contractionibus literis tradiderint, totum hoc, quantumcunque est, totum eos debere, inquam, magno Jo: Bernoullii ingenio: possintque præterea videre, omnium qui de Motu Animalium scripserunt facile Principem Jo: Alph. Borellum hoc in genere illi ipsi Bernoullio cedere: si Bernoullium recordentur, & curvaturam, quam induunt spatiosa ad fibrillas Musculorum pertinentia ab aura elastica undique æqualiter, & ad perpendicularum pressa,

Vid. Theatr.
Anat. tom. 1.
pag. 33, 34.
Dissert. de
Separ. Fluid.
in C. A. Præ.
not. 1.

sa, rectius determinasse; & rationes virium Musculorum pro singulis gradibus dilatationis fibrarum, habito respectu ad pondera tollenda, exactius quam Borellus, subduxisse. Et Dissertationis quidem, quam laudo, excellentia maxime talis est: ejus vero in rationali Medicina utilitas quam magna sit, non facile dixerim. Quis enim, precor, rationem gressûs, reptatûs, natatûs, volatûsque Animantium, quæ aut terrarum, aut aquarum incolæ sunt, aut in aëre volitant, unquam persequi audebit; quis unquam ea genera morborum, quæ & frequentissime ubique incidere, & aut ad distentionem, aut ad resolutionem nervorum referri solent, se recte edisserere posse sperabit; aut quis denique, quæso, ex rationalium Medicorum numero, eorum, quæ modo commemorabam, aliorumque multorum ejusmodi abditas causas se aliquando reperturum confidet, sine exactiori Scientia rerum ad Motus Musculorum pertinentium, hoc est sine penitiori doctrina Motus Animalis, quæ videlicet principiis anatomico-mechanicis ubique fulcitur, quæque Bernoulliana Dissertatione potissimum traditur? Ita vivam, ut comitialis morbi, convulsionis, paralyseos, aliarumque similium ægritudinum periculosius sæpe, & diutius eos male habentium, quos invadunt, occultæ causæ, per Bernoullianam doctrinam de Motu Musculari enodate explicari possunt. Usûs hujus ipsius doctrinæ egregium in paralyfi edisserenda specimen, dedit ipse Bernoullius in ea, quam dixi, Dissertatione. Ibi enim inter alias paralyseos causas, eam refert, quæ aut in nimia particularum Spiritus Animales constituentium mol-

mollitie, aut in multo majori, quam naturaliter
 esse debet, globulorum sanguineorum duritie con-
 sistit: nam utroque nomine Effervescentiam, quam
 ad excitandum Motum Musculorum necessariam
 ponit, imminui, quin aliquando etiam aboleri,
 præclare ostendit. Quibus addit, & jure quidem,
 meritoque, se per sua principia explicare posse, „ce-
 tera „ motuum „ musculorum „ symptomata, ut
 „ motus „ spasmodicos, „ seu „ convulsivos, „ ri-
 gorem, & „ tremorem „ membrorum, „ oscitatio-
 nem, „ & „ pandiculationem, & quæ similia sunt.
 Neque vero eorum tantummodo, quos nominavi,
 morborum naturam per ista sua principia evolvi, sed
 & aliarum quarundam ægritudinum causas, illis,
 ad quas usque ad hæc tempora relatæ sunt, verifi-
 miliores inveniri posse, scribit. Quas inter eminet
 illa hydropici morbi species, in qua (ut ait Cel-
 sus) *ventre vehementer intento, creber intus ex motu*
spiritus, sonus est. Hujusmodi igitur hydropis spe-
 ciem ab Spirituum Animalium particulis nimium
 acutis, aut justo acrioribus interdum fieri, suspi-
 cat. Etenim putat, ejusmodi particularum aculeo-
 lis primum ingentem pororum ampliorum, in glo-
 bulis Sanguinis, numerum recludi; deinde aërem
 crassiores in illis ipsis globulis antea inclusum uber-
 tim exire, seseque quoquo versus diffundere; postea
 hunc ipsum aërem exitu per invisibilia cutis forami-
 na interclusum, intusque manere coactum, præci-
 puas, quæ in corpore nostro sunt, & maxime imi
 ventris caveas subire, ibidemque vi distendente,
 qua præditus est, membranas ad peritoneum, ven-
 triculum, atque intestina spectantes ita intendere,

De Re Med.
 lib. 3. pag. 41.

ut manus admotione digitorum sonum ex iis elicere possit . Non patitur præfandi ratio me de præstantia, atque utilitate Dissertationis Bernoullianæ jam copiosius dicere . Ad aliam igitur, quæ est de Effervescentia, & Fermentatione deveniam . In ea, Effervescentiæ, & Fermentationis Scientiam sistit Jo: Bernoullius . Primum omnium Effervescentiam à Fermentatione reapse non differre, animadvertit; tum quid Effervescentiæ nomine velit intelligi, quidve vera Effervescentia, & Fermentatio physica sit, declarat; deinde triplicis generis Effervescentiam esse, perhibet: quarum unam ex permistione duorum corporum fluidorum, aliam ex duobus corporibus, quorum unum fluidum sit, solidum alterum, inter se mistis; tertiam ex duorum corporum solidorum coitu, adjuvante certo quodam motore exteriori, oriri statuit . Postea phænomena Fermentationis primi, & secundi generis diligentissime enarrat, eorum, quæ ad tertii generis Effervescentiam pertinent, historiam se alio Dissertationis loco allaturum pollicitus . Hinc ad ipsam Effervescentiam penitus enucleandam procedit, & Pseudo-Physicorum, ac Pseudo-Chymicorum super hac re commentis ad Andabatas ablegatis, quid sit alkali (sic enim appellant Chymici Magistri) quid sit acidum, aliave Chymicorum nomina, se nescire quidem profitetur, at quid ista sint nomina ex hypothefibus naturalibus, &, ut ipse ait, nunquam non facile concedendis deducere conatur . Quod ut præstet, nonnulla præponit, ac postulat de aëris natura, & proprietatibus, deque ipsius aëris existentia in universis corporibus, horumque particulis quibus-

quibuscunque . Sed præter ejusmodi Postulata partim demonstrabilia , partim haud ita difficile permittenda , certas quasdam præstituit hypotheses de particularum corpora , quæ inter se mixta effervere solent , compingentium figuris . Ponit itaque particulas unius corporis , quod vocat agens , esse tetraëdra , quæ nimirum quatuor triangulis isopleuris comprehenduntur : alterius vero corporis , cui patientis nomen imponit , particulas , tetraëdrorum bases sibi mutuo obvertentium , habere formam . Ex quibus quam incredibili facilitate , atque perspicuitate Effervescentiæ rationem , generaliaque Fermentationis phænomena , Methodo Mathematica deducit ! Mehercle nemo ex illorum , qui rationalem Chymiam profitentur Secta , res ad Effervescentiam attinentes subtilius , enodatusque , quam Bernoullius edisseruit ; nemo probabilior , aut verisimilior de causa Fermentationis duxit conjecturam . Testis sit Th. Willisius , testis G. Wolf. Wedelius , qui , Rerum Chymicarum Scientia ceteroqui Experientissimi , ut de Effervescentia , & Fermentatione satis præclare scripserint ; nihilo tamen secius , quum neque Effervescentiæ , & Fermentationis causam ad mechanicam , aut saltem ad causam mechanicæ similem redegerint ; neque phænomena , quæ ejusmodi corporum efferventium motus , intestinorum verbo appellatos , comitari , aut sequi consuerunt , per leges mechanicas explicarint : quis unquam in ea Philosophia , quæ per Principia Mathematica rerum , corporumque naturam explicare conatur , tam parum exercitatus jam esse potest , ut Præclarissimorum Virorum modo memo-

Vid. Fig. 9.
& 10.

Vid. Willis
oper. pag. m.
9. & sequ.
Wed. Pharm.
Acroam. pag.
73, 74, &c.

Vid. Prælect.
Chym. pag.
40. & seq.

Differt. epi-
stol. de Salib.
pag. 106. 107.
& seq.

ratorum Scriptis de Effervescentia, & Fermentatione, alioqui cedro dignis, Bernoullianam de his iisdem rebus Dissertationem præferendam esse non perspiciat? Nec vero in hoc genere Jo: Freindio Celeberrimo, hoc tempore, Britannia Medico, qui de Fermentatione post Willisium, & Wedellium egregie scripsit, tantum tribuendum censeo, ut non hujus rei quoque, sicuti aliarum multarum, palmam Jo: Bernoullio deferendam esse putem. Ne enim illud dicam: Cl. Freindium multo post Bernoullium, rationem Fermentationis per Philosophia Naturalis Principia Mathematica, evolvere tentasse: illa tantum subjiciam. Fermentationem, uti & Salium in aqua infusorum solutionem, à Nobilissimo Medico Domin. Gulielmino ad Mechanicam rationalem felicissime ante ipsum Freindium, revocatam: Fermentationem, inquam, per Attractionis cujusdam, ab saniorum Philosophorum Scholis jam olim proscriptæ, vim explicare conari: quæ vero supponit de particulis elasticis Fermentationem suscitantibus, promoventibusque; eà aut Bernoulliana, de qua verba facimus, Dissertatione contineri, aut ex iis, quæ in eadem ad aëris præsentiam in omnibus corporibus demonstrandam à Bernoullio proferuntur, haud difficile erui posse. Verum his sepositis, loquamur nunc de hujus ipsius Dissertationis utilitatibus. Deficeret me jam dies, si omnes, quæ ex Doctrina Bernoulliana de Effervescentia, & Fermentatione sunt, utilitates in præsentia enumerare vellem. Itaque iis missis, quæ ad mirificorum pulveris pyrii, obvia quæque disjicientis, effectuum explicationem pertinent, eas

eas tantum illius ipsius Doctrinæ, quæ in Re Chymica, & Medica sunt, utilitates commemorabo. Quanquam vereor, ne aut iis, qui hæc benigne legent, molestus sim, aut ne eorum ingeniis videar diffidere, si novam Effervescentiæ, & Fermentationis Scientiam à Jo: Bernoullio excogitatam, ad corporum effervescentium, fermentantiumque (quibus apud Chymicos nihil fere occurrit frequentius) rationes persequendas, & ad salium acidorum in eos, quos alkalicos vocant, actiones rite edisserendas, maxime utilem esse: longa oratione demonstrare velim. Ipsi enim perspicient, omnia, quæ rebus efferventibus, fermentantibus, aut etiam fermentatis accidunt, per ejusmodi Scientiam ingeniosius, rectius, faciliusque explanari posse, quam cujusquam Artis Chymicæ Doctoris explicationibus usque in hunc diem productis, explicata sunt, quin, quæ Clarissimi Viri Goeffrejus, & Hombergius de Fermentationibus frigidis, de actione salium acidorum in alkalicos, multo post evulgatam Bernoullianam rerum efferventium, fermentantiumque Scientiam protulerunt: tota quantacunque sunt, tota, inquam, aut ejusmodi Scientia comprehendendi, aut ex eadem nullo plane negotio deduci. Desinam igitur ea demonstrare, quæ tam perspicua sunt, faciam potius Scientiæ, quam dixi, in Re Chymica utilitates, ut cognoscant alias. Certas quasdam operationes in agitandis corporibus Chymicos instituire, quibus Sublimationis, Præcipitationis, Coagulationis, Fixationis, Crystallisationis, Putrefactionisque nomina imponunt: esse Medicum, qui ignoret, arbitror neminem.

Ad

Vid. Memoires
de l'Acad. Royale
An. 1700.
pag. 112. & seq.
An. 1708. pag.
320. & seq.

Ad hujusmodi autem operationum Chymicarum, uti & earum rerum, quas Fulgurationis, Fulminationis, Detonationisque verbis ipsi Chymici appellare consueverunt, rationes edisserendas, eorum, quæ in modo memorata Effervescentiæ, & Fermentationis Theoretice traduntur, cognitionem plurimum omnino conferre, quis non videat? nemo profecto, qui in ejusmodi Scientia sibi comparanda, vel mediocrem operam, curamque consumpserit. Nam quum Sublimatio, quæ motu corporum perexiguorum, sursum in distillationibus siccis consurgentium in auras, continetur, Præcipitationi opponatur; Coagulatio vero, Fixatio, atque CrySTALLISATIO ipsam Præcipitationem non raro sequantur, quemadmodum Fermentationi sæpe Putrefactio succedit: qui corpusculorum in Fluidis specificè (ut loquuntur) levioribus, gravitatis impulsu præcipitantium rationem sibi cognitam, compertamque habuerit: qui, inquam, Præcipitationis (& non modo ejus, quæ Effervescentiam plerumque subsequi solet, verum etiam illius, quæ ex sola duorum Liquorum diversæ gravitatis specificæ permissione oritur) Scientiam à Jo: Bernoullio ante Gulielminum, & Freindium ad leges Mechanicæ exactam calluerit, is procul dubio Sublimationis etiam, Coagulationis, Fixationis, CrySTALLISATIONISQUE Theoriam ad rationalem Mechanicam suoapte ingenio revocare poterit, nedum quæ de Præcipitationibus Chymicis protulit Clarissimus Lemeryus Filius in Commentariis Reg. Academ. Scient. Paris. ipsiusmet Mechanices rationalis Legibus reddere subjecta. Sed

per

per illam ipsam Præcipitationis Scientiam , causam mechanicam solutionis cujusquemodi generis salium in aqua , & generaliter rationem æquilibrii corporum quorumcunque gravium cum Fluidis , quæ eis specificè leviora perhibentur , in quibus nequaquam subsident , sed stant uti demersa sunt : horum omnium , inquam , rationem mechanicam (quam post Bernoullium , Gulielmus , & Freindius fuscè persecuti sunt) reperire valebit , per ea , quæ in assignanda Præcipitationis mechanica causa , de minutissimis aquæ particulis in aëre stantibus , de auri , aliorumque metallorum bracteis subtilissimis in Liquoribus , in specie quidem minus gravibus , quam ea , at tenacitate , aut densitate suarum partium , illorum descensum prohibentibus , obiter interseruit ipse Ingeniosissimus Bernoullius . Quod ad Fulgurationes , Fulminationes , Detonationesque Chymicas attinet , quæ videlicet solent contingere , cum certi generis corpora , valentissima ignis vi agitare , solvere , inque calcem redigere animus est : hæc , & reliqua hujusmodi ad eam operationem , quam calcinationem Chymici vocant , pertinentia , eorum , quæ pro ingenti pulveris pyrii vi enodatiùs exponenda idem Bernoullius excogitavit adminiculo , percommode enodare poterunt , qui Motuum , Viriumque Scientiam extremis (ut dicitur) digitis attigerint . Hactenus quæ ex Dissertatione Bernoulliana de Effervescencia , & Fermentatione Chymicæ utilitates sunt , retuli : nunc eæ supersunt , quæ ad Rem Medicam pertinere dicuntur . De quibus priusquam disseram , Lectores

dores velim hîc animadvertant , me Effervescentias , & Fermentationes in corporibus Animantium non absolute asserere . Ne enim facile in eorum partes descendam , qui Fermentationem celebrari ponunt non modo in quibusdam nostrorum corporum , vel bene valentium caveis extraviam cursus Sanguinis extantibus , verum etiam in corde , ac Sanguinis à naturali , quam habere debet constitutione , ne tantillum quidem recedentis ductibus : plures sunt causæ . quas tamen si haudquaquam mihi sit in animo hoc loco recensere , tamen dicam breviter : præsentiam particularum diverſi generis , & ad fermentescendum quidem opportunarum in Sanguine secundum naturam se habente , non ostendere , Cruorem in Homine , qui bene valet revera fermentari . Nam , ut alias rationes omittam , violento potissimum impulsione , & appulsûs motu , quo Cruoris particulæ in arteriis , ac venis inclusæ naturaliter , & continenter percipientur , consistentes : ex iis , quæ Clarissimus Hombergius de Liquore quodam rubeo , ex diversorum , eorumque sanorum Animalium Sanguine distillando elicit , experiens observavit , conjectura probabilis admodum conjicere possumus , sales acidos , si qui sint in Sanguine Hominum secunda fruentium valetudine , in alkalicos volatiles obviam venientes nequaquam agere : quippe , quod ejusmodi rubeus Liquor affuso spiritu salis fuerit fermentatus , & in tincturam ex Heliotropio paratam immixtus , ei colorem rubrum impertiverit ; argumento esse potest , salem tam acidum , quam

quam alkalicum volatilem in illo ipso Liquore integros perstitisse, ideoque primum alterum neque penetrasse, neque perfregisse. Sales autem acidos, aut ex corporibus Animalium, aut ex iis, quæ vegetabilia Chymici nominant, expressos, cumque alkalicis volatilibus confusos, nequaquam semper effervescentiam excitare, permistio Urinæ spiritus, aqua communi minime debilitati cum aceto distillato sine ulla sensibili Fermentatione extra dubium ponit. Sed quanquam Sanguinem ex corde in arterias, ac venas discurrentem, quandiu in statu naturali est, nequaquam fermentescere, cum Experientis. M. Listero, aliisque opinor: nihilominus Humores fluentum Sanguinis constituentes nullo pacto fermentari posse in certis quibusdam morborum sive in toto corpore, sive in Partibus consistentium generibus, pestilentibus febribus puta, gangræna, cholera, aliisque hujusmodi haud contenderim; perlibenterque Ingeniosissimo Viro D. Gulielmino scribenti, Sanguinis particulas, in febribus, quas Veteres Medici *putridas, fermentativas* Recentiores vocant, revera fermentari, subscripserim. Porro neque absolute negarim, certæ naturæ Fluida jam à Cruore secreta, determinatasque nostri corporis caveas influentia, nobis, vel bonam habentibus valetudinem, nonnunquam momento temporis effervere: præsertim quum Motum Musculorum per Spiritus Animales momento cum Sanguinis globulis effervescentes, Jo: Bernoullius, post Borellum, aliosque peregregios Viros enodare, conatus fuerit. Igitur, ut ad propositum meum revertar, si Effervescentiæ, & Fermentationes

Vid. Dissert. de
Hum. pag. 248.

Exerc. de S.N.
& G. pag. 23.

nes dentur in Animantibus ; eæ sane , uti & res , quæ
ab eis fortasse provenire possunt , sive ad Motus
Animales , sive ad morbos spectantes , per ea , quæ
Bernoullius docuit de Effervescentia , & Fermenta-
tione (quemadmodum mihi videtur) percommode ,
optimeque explicari possunt . Hoc autem ita vobis ,
Lectores Benevoli , planum est , ut minime dubi-
tem , quin statuatis , etiamsi spatium ad dicendum
meo commodo , vacuosque dies habuissem , tamen
oratione longa nihil opus fuisse . Quocirca sic velim
existimetis , Dissertationem de Effervescentia , &
Fermentatione alteri illi , quæ de Motu Musculo-
rum inscribitur , me ideo potissimum adjecisse ,
quòd eam summam utilitatem importaturam esse
Rerum Chymicarum , Medicarumque Studiosis
cognoverim , nedum percommodam ad ea perci-
pienda , quæ Nobilissimus ejus Author postea scri-
psit de ratione inflationis fibrarum muscularium .
Valete .



AUTHORIS PRÆELOQUIUM.



QU mecum cogitans quamnam corporis humani partem seligerem, cujus functiones quamoptime ex legibus Mechanices explicari possent, illam tandem quæ apud Anatomicos sub *Musculi* nomine venit dignissimam censui, cum ob nobilitatem partis ipsius, tum ob evidentiam demonstrationum Mathematicarum, & quidem ex interiori Geometria petitarum, quibus tota quæ de Musculo habetur doctrina muniri potest; mihi autem non est in animo specialem hîc tradere Musculorum descriptionem, & anatomiam, hoc utique jam satis superque factum habemus à Præstantissimis quibusvis Anatomicis qui hocce in seculo excelluerunt, & etiam nunc excellunt, nec si liberet angustæ dissertationis spatium permetteret. Institutum nostrum est, generalem adumbrare ideam structuræ Musculorum, quantum nempe necessitas urget ad modum operandi, & subsequentes inde motiones animales rite explicandas; quâ in re Incomparabilis Viri Jo: Alphonsi Borelli vestigiis insistemus, amplectendo ejus hypothesin, quam tamen nimis oscitanter applicuisse ostendemus, quando suis machinulis, vel vesiculis fibrarum muscularium figuram rhomboidalem attribuit; ubi simul apparebit, hancce figuram rectilineam præ aliis ipsis

sis assignasse, tum facilitatis ergo, nimirum, ut com-
 modiori calculo relationes virium dilatantium ad re-
 sistentias supputaret, tum etiam quia justam, & debi-
 tam figuram (quam circularem esse, ex natura pressio-
 nis Liquidorum demonstrabimus) & quæ exinde
 emergunt vires distendentes non potuit non ignorare
 sine novo nostro calculo, *integralium* verbo appellato,
 qui tum profundissima caligine adhuc tectus latita-
 bat, cuiusque prima stamina magno Geometræ G. G.
 Leibnitio debemus. Exhibebimus etiam curvam, cu-
 jus ordinatim applicatis denotantibus resistentias per
 minima crescentes, abscissæ ejusdem indicabunt quan-
 titates Spirituum Animalium impensorum, vel deper-
 ditorum, id quod Borellus ne conjectura quidem
 comprehendere potuit. Hoc ipsum etiam ansam
 nobis præbebit gradus roboris, & lassitudinum
 Musculis inductarum determinandi. Tibi Candide
 Lector nostrum hoc conamen rudiore, & festinante
 manu adumbratum commendamus, quod si non
 displicuerit, in posterum quando per otium licebit,
 ea, quæ in præsens ob plurimas alias curas neglecta
 fuere, duplici sænore resarcire adnitemur.



DE MOTU MUSCULORUM

DISSERTATIO
PHYSICO-MECHANICA.

§. I.



Ationem initurus de Motu Mus-
culorum, primum omnium stru-
cturam Musculi, in qua pleri-
que recentiores Anatomici con-
sentiunt, quatenus phænomenis
paulo accuratius explicandis con-
ducit, exponam breviter. Muscu-
lus itaque, qui est pars organica, constat ex mem-
brana, carne, arteriis, venis, nervis & tendine.
Membrana instar integumenti totum involvit Mu-
sculum, sub qua innumeræ conspiciuntur fibræ co-
lore sanguineo saturatæ: hanc fibrarum compagem
A com-

communiter carnem vocant , quæ definit in substantiam quandam albicantem consistentiæ nerveæ, quam *tendinem* appellare Anatomici consueverunt: hic plerumque in principio, seu capite, & fine, seu cauda Musculi reperitur ; intermediam Musculi partem ventrem nominant . Totam musculosam substantiam perreptant innumeræ arteriæ, venæque capillares & nervi , illæ ut Sanguinem tum nutritioni , tum motui Musculorum destinatum afferant , & auferant , hi ut Liquorem subtilissimum subministrent , qui cum Sanguine mistus subitanæ illam ebullitionem efficit , de qua mox fusius ; quique vehiculum est sensuum externorum , & animæ fidelis famulus omnia eidem, quæ corpus intra & extra quocunque modo afficiunt , annuncians . Notandum porrò Musculum discesci in plures fasciculos quorum quilibet sua propria membrana munitus formam exhibet prismatis triangularis, quadrati, pentagonalis , aliussve generis : hi fasciculi constituuntur ex pluribus filamentis tendineis, quæ apud Stenonem *fibræ motrices* audiunt; filamenta autem, vel fibras hæc esse tendinosas, patet ex eo, quòd rubedo illa, quæ à Sanguinis affluxu oritur per aquam confertim affusam iterum ablui, fibrisque color omnino candidus reddi possit , ita ut non minus colore quam consistentia tendines æmulentur , & revera fibræ tendinum nihil aliud sunt quam continuationes muscularium , inque eo solo differunt, quòd arctius, quàm hæ juxta se ponuntur , & proinde Sanguinem nisi quantum sufficit ad nutritionem in interstitia sua non admittunt; hinc fit quòd in motu Musculorum tendines non

in.

Elem. Myolog.
spec. def. 1.

inflentur , & abbrevientur sed mere passive se habeant.

§. I I.

NOtat Borellus, fibras musculares post elixationem inflari , & microscopio inspectas esse columellas similes virgultis arborum , & substantia quadam spongiosa plenas ; ex quo conjicit quamlibet fibram muscularem esse porosam , seu excavatam . Ceterum fibræ fasciculorum colligantur , & quasi vinciuntur ab aliis fibrillis transversariis parallelis , quæ cum prioribus texturam reticularem efficere videntur , id quod in Musculis diu coctis non sine oblectamento videre est : hasce fibrillas , non autem fibras ipsas musculares contractionem inire Clariss. Jo: Majow statuit , sed minus congrue , & contra omnium saniorum Anatomicorum sententiam . Ego nullum alium ipsis attribuo usum quàm ut vincitura sua transversaria impediunt ne fibræ motrices in actu inflationis nimium divaricentur , & ex ordinato suo situ deturbentur ; sic cavum cujusque columellæ , vel fibræ motricis distinguitur ope hujus ligaturæ in æqualia internodia , quæ plures cellulas , vel vesiculas efformant , quæ vesiculæ flaccidæ sunt , & lateribus suis connivent quando Musculus otatur , & quæ distenduntur quando operatur , & adipiscuntur figuram ovalem similem annulis catenæ , quos Borellus passim *machinulas rhomboidales* nominat , sed perperam , ut infra ostendam . Obiter adhuc innuendum , ligationes hasce transversarias laxas esse ,

Lib. de Motu
Anim. prop. 1.
part. 1.

Tract. de Motu
Musc. cap. 2.

ut omnibus vesiculis communicatio intercedere, & vis motiva seu materia inflans æqualiter quoquo-
versum sese expandere possit.

§. I I I.

HActenus memorata præcipua sunt, quæ in fa-
brica Musculi simplicis observantur. Quid
autem proprie Musculum moveat, varii varie de
eo sentiunt, quorum omnium opiniones discutere
velle, non est ex nostro instituto: missa verò veterum
facultate incorporea naturali Musculos immediate
(ut loquuntur) movente, videamus quid unus, vel
alter hac de re censuerit. Experient. Steno in suo
Myolog. specimine Musculum contrahi arbitratur
sine novæ materiæ accessione, nimirum per solam
mutationem figuræ, commigrando à parallelogram-
mo obliquangulo, in rectius: quæ opinio prorsus
ridicula, & pro mero lusu ingenii Authoris ha-
benda; præterquam enim quòd hoc modo contra-
ctio Musculi rectanguli explicari non possit nisi
penetratio corporis statuatur, concipi nequit à
quo Musculus moveatur, & quale ejus sit primum
movens, vel qua ratione tritum illud axioma Phy-
sicum defendi possit *Omne quod movetur, movetur
ab alio*: vix enim puto ab immediata animæ vo-
luntate machinam corpoream huc illuc transferri
posse, secus resectis aut constrictis nervis non vi-
deo quid Musculos à motu impediret, nisi forsàn
velis animæ hoc pacto viam esse præcisam, vel in-
terceptam, per quam ex meditullio cerebri ad mem-
bra exteriora spatiari consuevit ad imperium suum
ibi

ibi exercendum , sed hoc foret animam concipere nimis corpoream . Aliis insuper quamplurimis argumentis evertitur systema Stenonianum super quo consulantur Jo: A. Borellus, & Jo: Majow . Veram, quemadmodum ego arbitror, causam contractionis Musculorum attigerunt, qui illam ab inflatione quadam deduxerunt, inter quos præcipui sunt Th. Wil-
 lilius, & bini modo memorati viri : qui omnes in eo conveniunt , quòd in Musculis oriatur ebullitio, quæ fibras distendat, ut in longitudine amittant , quod in latitudine acquirunt .

Vid. Lib. de Mot.
 Anim. prop. 5.
 Part. 1.
 Traët. de Mot.
 Musc. c. 1.
 Exerc. de Mot.
 Musc.

§. I V.

Is itaque generaliter assentimur, & statuimus cum Borello, nervos esse congeriem tubulorum substantia quadam spongiosa repletorum, quæ substantia semper turget, & plena est Fluido summè volatili à cerebro suppeditato ejus naturæ, ut si cum Sanguine commisceatur subitanèam effervescentiam pariat . Et hoc Fluidum illud ipsum est , quod vulgo Spirituum Animalium nomen habet . Si anima imperat, aut vult, hoc fieri non potest, quin ex necessitate mirabilis unionis, quam Omnipotens Deus inter animam nostram , & corpus constituit , & quæ nos hæcenus latet, & usque latebit, quin, inquam, fiat in cerebro localis quædam agitatio Spirituum Animalium , qui vellicando principium alicujus nervi concutiant per totam longitudinem Spiritus intra contentos , non secus ac fit in baculo , cujus extremitate una vel tantillum commota, altera pariter ob contiguitatem partium

commovebitur . Sic itaque ab irritatione principii nervi guttula extrema Fluidi ad nervos spectantis ex altero osculo levi vibratione ejicitur , & hoc modo ex omnibus aliis nervulorum per Musculum disperforum osculis simul ad nutum voluntatis totidem guttulæ evomuntur : quemadmodum autem spongia Liquore turgida guttulas pendulas effluere non finit , sic etiamsi oscula ista extrema nervorum semper sint patula , guttulæ tamen Fluidi modo memorati sponte , & sine quadam concussione non excidunt , quia substantia spongiosa nervorum eis loco valvularum inservit .

§. V.

QUando igitur ab imperio voluntatis , vel à consuetudine naturæ (quod fit in motibus involuntariis) eo , quo dixi , modo innumeræ guttulæ per totam Musculi molem , quæ instar spongiæ semper Sanguine humectata est , simul ejiciuntur ex orificiis nervulorum ; tunc earum particulæ tenuissimæ spiculis suis subtilissimis impactæ in particulas sanguineas tenuiores easdem diffringunt , & insito aëri condensato exitum præbent , qui sese expandendo (ut docui in mea Dissert. de Effervescent. & Ferm.) ebullitionem , & subsequentem inde Musculorum inflationem producit . His autem jam video quid objici possit , quî nempe fiat , ut post ebullitionem Musculus iterum detumescat , & pristinum statum acquirat , id quod momento accidit , videtur enim quòd secundum mea principia pro explicatione effervescentiæ posita Musculus

fcus post primam ebullitionem perpetuo inflatus manere debeat, non aliter ac factum est in experimento pulveris pyrii, ubi spatium in tubo recurvato, in quod aër insitus post accensionem ipsius pulveris sese extendebat, continuo manebat extensum, nec iterum concidebat eo modo quo credit Borellus accidere in Musculis, in quibus scilicet autumat, particulas ebullientes rapidissime circumgyrando vacuitates grandiusculas efformare, quæ post peractam ebullitionem iterum concidant, & ad pristinum spatium redigantur; sed hoc non esse veram causam effervescentiæ in ea, quam dixi, Dissertatione §. 17. abunde commonstravi.

Vid.
Diff. de Efferv.
& Ferm. §. 22.

Lib. de Motu
Anim. prop. 29.
part. 2.

§. V I.

UT itaque aliter difficultati allatæ obviam eatur nostraque principia ferventur, statuum oportet, dari præter aërem crassum, quem spiramus, alium subtiliorem, qui utut etiam elasticus nullo modo percipi potest, quippe qui omnes poros corporum libere penetrat. Positionem hanc non adeo absurdam esse, patet ex eo, quod inter aërem crassorem, & materiam subtilem, vel ætheream, quæ procul dubio incomparabiliter tenuior est illo, alia utique existat materia, & quidem omnium graduum ne detur saltus in rerum natura: hæc materia non potest non esse elastica eandem ob causam, ob quam est aër nobis appositus, nempe à continuo motu materiæ æthereæ, quæ omnes particulas crassiores, & minus agitatae tanquam obstaculum à se invicem divellere, & separare, sibi-

que liberum transitum parare conatur . Hujusmodi itaque materiam , vel auram elasticam subtiliorem , & quidem condensatam præter aërem crassiores , qui insigniores corporum poros , vel cellulas replet , etiam in minimis claustris hospitari , nemo , qui nostras , quas in Dissert. de Efferv. & Ferm. attulimus rationes bene perpenderit , dubitabit . Hoc posito dicimus , particulas Fluidi subtilissimi ad nervos pertinentis , adeo esse subtiles , delicatas & teneras , ut earum spicula (quæ ad levissimum tactum statim hebetari pono) nonnisi minimos particularum sanguinearum porulos aperire valeant , ex quibus dein subtilior illa aura elastica condensata profilit , quæ sui juris facta sese subito expandit , & primo impetu totam Musculi molem inflat , sed illicò ob exiguitatem summam particularum suarum per poros apertos Musculi libere erumpit , inque aërem externum avolat , propterea necesse est , ut post ebullitionem Musculus momento iterum detumescat , nisi jugiter novæ instillentur commemorati Fluidi guttulæ , quæ & novam pariendo ebullitionem Musculum in continua inflatione conservent .

§. VII.

INterim fieri nequit , quin in tanta copia particularum Fluidi nervorum , aliquæ dentur fortioribus spiculis præditæ , quæ etiam majusculos quosdam particularum sanguinearum meatus perfringere valent , ex quibus inter ebulliendum aliquid crassi aëris erumpit , qui quum poros Musculi , & cutis

cutis apertos penetrare non possit, plurimis in locis sacculos efformat in quibus colligitur, & subsistit, hinc proveniunt istæ vesiculæ aëre plenæ pisi interdum magnitudinem adæquantes, quæ sub cute, & in interstitiis fasciculorum muscularium sparsim conspiciuntur: Ab hoc præcipuam causam hydropis siccae, vel tympanitis dependere suspicor, cum scilicet Fluidum nervorum nimia acredine peccat, ut ab illo ingens copia pororum ampliorum particularum Sanguinis, quibus inest aër crassior, recludatur: aër iste crassus, qui tam ubertim advenit seseque dilatat, & ob tubulorum cutaneorum angustiam intra manere cogitur, præcipuas quas reperit corporis caveas, & præsertim imi ventris mole sua occupat, & ibi tensionem dolorificam creat.

§. VIII.

Quemadmodum ex aucta acredine Spirituum Animalium, quæ vehementiorem quam par est, excitat in Musculis ebullitionem, oriri posse diximus tympanitem, quod forsitan nemo ante nos animadvertit, ita è contrario nimia molities spiculorum Spirituum Animalium, ob quam effervescentia in Musculis diminuitur, vel plane aboletur, paralyfin facit. Popularis hucusq; fuit error inter Medicos, quum creditum fuerit, paralyfin unice provenire à præpedito Spirituum Animalium influxu; quod tamen interdum minime verum est, uti ex hoc solo patet, quod ut plurimum in paralyfi sensus non debilitatur, quod tamen semper fieri deberet, si illa à solo Spirituum Animalium influxu de-

nega-

negato dependeret; nam si nervi ex. gr. obstructione laborant evidens est, non solum Spiritibus Animalibus advenientibus, sed etiam refluentibus, qui nempe sensus in cerebro producant, viam intercludi; & sic sensus, si non omnino aboleretur, saltem magna ex parte imminueretur. Genuina itaque causa paralyseos aliquando potest esse diminuta, vel abolita effervescentia in Musculis, quod accidit, quando aut Fluidum nervorum quantacunque etiam copia influat vim suam pungitivam amittit, aut particulae sanguineae nimis durescunt, & ita quidem, ut ab acuminibus commemorati Fluidi diffringi non possint.

§. I X.

EX hac hypothese facile etiam esset explicare cetera motuum Musculorum symptomata, ut motus spasmodicos, seu convulsivos, rigorem, & tremorem membrorum, & oscitationem, & pandiculationem, & quae sunt alia; sed hoc est extra nostrum propositum, quod inprimis eò collimat ut phaenomena naturalia motus animalis accuratius perscrutemur. Jam supra (ut in orbitam revertamur) annotavimus, fibras motrices Musculorum colligari in transversum ab aliis fibrillis, ita ut quaelibet fibra muscularis (quae sine his fibrillis columellam excavatam repraesentat) in totidem spatiola dividatur, quorum tamen caveae communicationem inter se habent per totam longitudinem fibrae motricis ob laxam ligaturam fibrillarum transversarum: quodlibet spatiolum, vel internodium ex calculo Borelli adaequat vigesimam partem

partem unius digiti : quando Musculus inflatur , singula spatiola in latitudinem explicantur , & replentur aura illa elastica de qua supra §. 5. Opido nunc liquet , spatiola ista repleta non posse acquirere figuram rhomboidalem , ut existimat Borellus ; secus enim unica tantum requireretur particula , quæ instar cunei sese insinuaret intra latera unius spatioli , ut diducendo simpliciter latera exiguum efformaret rhombum ; sed præterquamquod inflatio hac ratione non peragitur (siquidem durante ebullitione secundum ipsum Borellum particulae motum Musculorum excitantes non lineis rectis , ut actio cunei postulat , sed in circumlum moventur) insuper etiam spatiolum cuius longitudo æqualis est vigesimæ parti digiti , ideoque satis sensibilis , infinities quasi majus est unica particula auræ elasticæ , quæ ut supra diximus , non solum insensibilis , & aëre communi multo subtilior est , sed etiam exilissimos poros corporis apertos penetrat ; unde colligitur quodvis spatiolum , vel si secundum Borellum loqui velimus , quamvis machinulam distendi , non ab una sola tanquam à cuneo , sed simul ab infinitis particulis elasticis , quæ omnes æquali vi in parietes machinularum agunt , & proinde ipsis non rhombi figuram , sed aliam curvilineam conciliabunt , quam nunc indagabimus.

§. X.

Qui solis rationibus , & conjecturis physicis acquiescunt , naturamque pressionis Fluidorum ,
vel

vel tantillum perspectam habent, sine calculo videbunt figuram hanc aliam non esse quam circularem: quum enim natura Fluidorum sit premere secundum lineam perpendicularem ad superficiem cui insistant, quumque aëris elastici pressio undique sit æqualis, & proinde fibra muscularis machinulæ, quæ perfectè flexilis ponitur, ubique æqualibus viribus extrorsum pellatur; statim apparet, curvaturam fibræ ubique æquabilem fore, & proin circularem; nulla enim ratio est, cur unum curvæ punctum magis minusve à centro distare debeat quam alterum. Cui autem hæc minus satisfaciunt, examinet nostrum Calculum Geometricum, per quem in eandem curvam incidimus, & qui ratio- cinium nostrum Physicum, cujus beneficio per transfennam quasi curvæ speciem providimus, mirificè confirmabit: eum igitur hîc apponimus.

Vid. Fig. 1.

Sit ABC fibra, vel si mavis filum perfectè flexile in extremitatibus A, & C affixum, quod in omnibus suis punctis B trahitur, vel pellitur ad perpendiculum ad suam curvaturam potentia æquali, & indefinite parva, quæ hîc denotatur per lineolam BH; quæritur curvaturæ species. Est abscissa AF = x, ejus diff. Ff = dx, applic. FB = y, ejus diff. GB = dy, curva AB = s, ejus diff. Bb = ds, BH (potentia pellens, & multiplex ipsius Bb) = nds. quia nunc quælibet potentia pellens BH dividi potest in duas laterales horizontalem BE, & verticalem BD; quæ rectangulum DE constituunt, cujus diagonus est ipsa BH: erunt ob similitudinem triangulorum Bgb, & BDH, BE = ndy, & BD = ndx. Quoniam autem potentia sustinens in A
sem-

semper eadem, & constans manet, ubicunque etiam filum præterquam in C figatur, ceu cuilibet attendenti patebit, ponatur illa = a : sed ex mechanicis constat, eam tantam esse quanta foret, si loco fili curvi AB substituerentur duo alia fila recta tangentia, & alligata in punctis A, & B, quæ traherentur in puncto concursûs I à duabus potentiis L, & K una horizontali LI, & altera verticali KI, quarum illa omnes potentias horizontales BE, hæc autem omnes verticales BD simul sumptas æquaret; verum omnes BE æquantur integr. ndy, quod est = ny, & omnes BD = integr. ndx, quod est = nx: ideoque potentia L = ny, & potentia K = nx; igitur ut inveniatur potentia in A, quæ nimirum requiritur ad sustinendam solummodo potentiam L faciendum est, ceu docet Celeberimus Varignonus in sua *propositione fundamentali ponderum suspensorum*, ut sinus anguli AIB, velejus complementi ad duos rectos KIB, ad finum ang. MIB, idest ut IM ad MG, seu ut BG ad GB i. e. ut dx ad dy ita potentia L seu ny ad potentiam in A, quæ itaque invenitur = $\frac{nydy}{dx}$; quia nunc directio potentia K est ipsa tangens KI, sustinebitur hæc tota à puncto A; ideoque potentia inventæ $\frac{nydy}{dx}$ addenda est potentia K, seu nx, ad habendam potentiam totalem, & constantem in A, quam posuimus = a; & sic eliciemus hanc æquationem differentialem $\frac{nydy}{dx} + nx = a$, quæ multiplicata per dx dat nydy + nx dx = a dx, sumptisque integralibus

Vid. Projet. d'une nouvelle
Mécanique.

libus habebitur $\frac{1}{2}nyy + \frac{1}{2}nxx = ax$, seu $yy + xx = \frac{2ax}{n}$; quæ æquatio ostendit, curvam quæsitam ABC esse circularem, cujus radius, vel semidiameter $= \frac{1}{n}a$. Q. E. I. ubi notandum potentiam sustententem in B, seu quod tantundem est, vim firmitatis, quæ requiritur ne filum rumpatur, per prop. Præclar. Varignonii modo allegatam reperiri ubique æqualem potentiæ sustententi in A. Si præterea velimus rationem invenire inter vires inflantes, & vires sustententes, seu firmitatis fili requisitæ, id est si crescentibus, vel decrescentibus n , aut BH determinare libeat in qua ratione crescant, vel decrescant potentiæ sustententes in A, vel B, manentibus interim radiis circulorum æqualibus, ponatur BH = mds, & potentia sustinens in A, vel B = b, & habebitur hæc æquatio $yy + xx = \frac{2bx}{m}$, quia autem radii ponuntur æquales erit $\frac{b}{m} = \frac{a}{l}$, ideoque $n.m :: a.b$, hoc est vires sustententes, vel firmitatis requisitæ sunt in ratione virium inflantium; id quod etiam Frater meus ita invenit, ut videre licet in regulis, quas publicavit pro determinatione curvaturæ veli.

Vid. Act. Lips.
ann. 1692. m.
Maj.

§. XI.

Methodo, qua usi sumus in hac supputatione ferre tota innititur curvarum, quas velarias, & catenarias appellamus indago: si quis etenim ejus vestigia sequatur, & in calculo Differentialium, & In-

te-

tegralium fit mediocriter versatus, facile omnium, quæ passim in Actis Lipsiensibus, & Diario Parisiensi, ac fortasse alibi super hac materia publicavimus, & à Celer. Viris Leibnitio, & Hugenio publicata sunt, penetrabit demonstrationem, totumque detegit mysterium, quod inter plures quos novi, etiam perspicacissimos latebat Mathematicos, inque sui admirationem rapiebat. Sed prosequamur propositum. Vidimus modo filum, quod in omnibus suis punctis tenditur ad perpendiculum à viribus æqualibus, curvari in circulum; unde concludimus vesiculas, vel machinulas fibrarum muscularium, quarum latera utique æqualiter, & in omnibus suis punctis premuntur ad perpendiculum ab aura elastica non esse rhomboidales, sed circulares; ita ut si Musculus nullam appensam resistantiam superandam haberet, machinulæ in perfectos, & integros circulos perexiguos expanderentur; sed quia Musculus semper pondera, & resistantias, si non forinsecus advenientes saltem sui ipsius, & ossium submovere debet, fit ut machinulæ non integram adipiscantur figuram circularem, resistantia enim impedit quo minus in longitudine se satis contrahere possint, non secus, ac fieri solet cum istis ampullis, quas infantes ex lotura saponis conficiunt, hæ enim ob æquabilem aëris expansi vim (quam elasticam voco) in perfectam Sphæram intumescunt; sed cum interdum guttula in fundo ampullæ adhæret, tunc ob gravitatem guttulæ ampulla tantillum elongatur, & ex Sphæra mutatur in Sphæroidem ex circumvolutione segmenti circularis factam: pariter itaque machinulæ

Vid. Fig. 3.

læ musculares, quas ut planas consideramus, habebunt figuram ex duobus segmentis æqualibus ejusdem circuli compositam, ut monstrat *Fig. 2.* ex quibus pluribus, in longitudinem similiter instar annulorum catenæ positis, formari ponimus fibram motricem: sicuti ex compluribus fibris simul sumptis secundum longitudinem, & parallelo situ juxta se coaptatis fasciculum muscularem constitui animadvertimus; ceu ostendit *Fig. 6.* ubi etiam conspiciuntur fibræ transversariæ, quæ ligaturas laxas efficiunt, ut materia inflans, omnes machinulas simul, & libere penetrare possit.

§. XII.

Vid. Fig. 5.

HIs ita se habentibus, supputare licebit rationem inter vim dilatantem, & resistentias, seu quanta requiratur elasticitas auræ motivæ pro singulis elevationibus resistentiarum semper æqualium; cujus rei gratia fere totum opus Borellianum confectum est: Sit itaque machinula muscularis BEAD composita ex duobus segmentis circularibus BDA, & BEA; & C centrum arcus AEB, ductisque radiis CA, CE, ille ad extremitatem, hic per medium machinulæ, ita ut DE sit latitudo maxima, quam bifariam secat in R longitudo maxima AB, seu chorda arcus AEB, vel ADB: quoniam nunc ang. EAC = recto = RAC + ACR, erit ang. EAR = ACR, ideoque arcus AE est mensura anguli EAR, vel duplus BEA mensura dupli anguli EAD: hinc datis semilongitudine lateris machinulæ, id est arcus AE in partibus æqualibus

bus 100000., & semiangulo dilatationis EAR, inveniri potest elevatio resistentiæ, quæ nempe est æqualis excessui, quo arcus AEB superat suam chordam AB, vel duplo excessui, quo arcus AE superat suum sinum rectum AR; quod ita peragitur. Fiat ut peripheria circuli ad radium i.e. ut 44. ad 7. ita numerus graduum peripheriæ 360. ad quartum $57\frac{3}{11}$ qui erit æqualis longitudini radii in gradibus: factò nunc ut numerus graduum ang. EAR, vel arcus EA ad $57\frac{3}{11}$ ita numerus partium æqualium 100000. longitudinis arcus EA ad quartum, qui erit æqualis numero partium æqualium radii AC, qualium arcus EA continet 100000; habebitur tandem longitudo ipsius AR, nimirum faciendo ut sinus totus ad sinum ang. EAR, vel arcus EA, ita numerus inventus partium radii AC ad quartum, qui erit æqualis numero partium æqualium ipsius AR, qualium arcus EA continet 100000; duplus itaque excessus arcus AE supra sinum AR inventum erit elevatio resistentiæ z quæsita. Q. E. I.

§. XIII.

Postquam elevationes hoc modo inventæ sunt vires dilatatrices singulis illis respondentes ita determinabimus: supra §. 10. posuimus potentiam curvam in quolibet puncto, vel potius in qualibet differentiali curvæ ad perpendicularum prementem = nds: vis itaque dilatans, vel elasticitatis auræ motivæ absoluta, qua latera machinulæ dilatantur exprimitur per n, sed ibidem invenimus ponendo vim sustinentem, vel firmitatis in quolibet fili puncto re-

B

qui-

Vid. Fig. 5.

quisitæ = a , radium arcus circuli in quem filum incurvatur fore = $\frac{1}{n}a$. Quia vero per prop. modo allegatam Clariss. Varignonii resistantia z est ad vim sustinentem in B , cujus utique directio est ipsa tangens BF , ut sinus anguli EBD ad sinum anguli EBR , erit $a = \frac{zM \sin. EBR}{\sin. EBD}$, & sic substituto in quantitate $\frac{1}{n}a$ loco a ejus vicario, habebitur radius (per modum supra propositum inventus, quem itaque vocemus r) = $\frac{zM \sin. EBR}{nM \sin. EBD}$, ideoque vis elasticitatis absoluta auræ motivæ $n = \frac{zM \sin. EBR}{rM \sin. EBD}$: ac propterea vis, qua premitur semilatus machinulæ, id est NAE erit = $\frac{100000 zM \sin. EBR}{rM \sin. EBD}$.

§. XIV.

Lib. de Motu
Anim. prop. 99.
p. 1.

CAlculi hujus beneficio constructa est præsens tabella ad imitationem illius, quam Borellus pro sua hypothese confecit; quæ si conferatur cum nostra videbitur ingens discrimen tum quod ad vires moventes, tum quod ad elevationes attinget; ubique enim eas aut justo majores, aut justo minores facit. Ceterum ex tabella colligimus, ab initio inflationis cum angulus semidilatationis EAR valde acutus est, resistantiam permagnam habere rationem ad vim absolutam elasticitatis auræ moventis, siquidem ang. EAR existente 30. min. resistantia erit ad vim elasticitatis, ut 22900000. ad 1. Unde satis colligere est quàm debili admodum ebullitione opus sit in Musculis ad immensam
imò

imò incredibilem energiam Musculorum efficiendam ; potentia quippe qua Musculi vasta pondera elevant longe major est , quàm gravitas ponderum , utpote quæ multo remotiora sunt ab hypomochlio quàm Musculorum insertio ; hac itaque in re natura non utitur instrumentis , scilicet ossibus ad ponderum elevationes faciliores reddendas , ossa enim vices subeunt vectis inversi ; in quo nempe pondera superanda ab articulatione , tanquam à fulcro , seu hypomochlio majorem , vis autem movens , seu Musculus minorem obtinet distantiam ; hinc si pondera Musculis nulla omnino re interjecta possent alligari , plusquam centies imò interdum millies majora elevarentur pondera , quam modo ordinario.

Hæc si bene perpendamus citra omnem hæsitationem conveniemus , minimam inflationem Musculorum datam quamvis resistantiam superare , & proinde tenerrimum infantem quantamcumque molem elevare posse ; sed quanto resistantia major est vi motiva elasticitatis , tanto elevatio minus sensibilis evadit ; ita ut vasta pondera , quibus elevandis , vel amovendis vires nostras impendimus , omnino quiescere videantur , quæ tamen revera è suo loco moventur . Hæc quum ita sint admiratio facilè cessabit , quam afferre potest experimentum illud , quod teste Jo: Wallisio Oxoniae , & Londini institutum fuerat cum inflata vesica bubula , cujus adminiculo flatus spiritus humani per angustam fistulam ingredientis elevare notabiliter poterat pondus 50. , 60. , 70. , aut etiam plurium librarum pro viribus pulmo-

Mech. cap. 15.
prop. 3.

Positio	Arcu EA, vel ag. EAR, qui est semiff. EAD.	Longitu- dine ar- cus AE, & resiste- tia z in part. equi-	erit	Radius AC, vel EC	Sinus re- ctus AR.	Elevatio resisten- tiæ.	Vis susti- nens, seu requisita firmitatis fibrae mus- cularis.	Vis absoluta elasti- citatæ auræ moti- væ quamproximè.	Vis elasti- citatæ auræ motivæ, qua premi- tur semila- tus machi- nulae AE.
	gr.m		I	infin.	100000	0	50000	0	0
	0. 30	100000	I	11454546	99958	84	50002	$\frac{1}{229}$ pau.min.	435
	1. 0	100000	I	5727273	99954	92	50007	$\frac{1}{114}$ p.m.	873
	1. 30	100000	I	3818182	99948	104	50017	$\frac{1}{76}$ p. m.	1309
	2. 0	100000	I	2863636	99939	122	50030	$\frac{1}{57}$ p. m.	1747
	3. 0	100000	I	1909091	99914	162	50068	$\frac{1}{38}$ p. m.	2622
	5. 0	100000	I	1145454	99832	336	50191	$\frac{1}{22}$ p. m.	4381
	10. 0	100000	I	572727	99454	1192	50774	$\frac{1}{11}$ p. m.	8865
	15. 0	100000	I	381818	98822	2356	51764	$\frac{1}{7}$ p. m.	13557
	20. 0	100000	I	286363	97942	4116	53209	$\frac{1}{5}$ p. m.	18582
	30. 0	100000	I	190909	95454	9092	57735	$\frac{1}{3}$ p. m.	30242
	45. 0	100000	I	127272	89994	20012	70710	$\frac{1}{2}$ pau. pl.	57145
	60. 0	100000	I	95454	82665	34670	100000	1 p. p.	104708
	70. 0	100000	I	81818	76883	46234	146191	2 p. m.	178678
	80. 0	100000	I	71590	70492	59016	287968	4 p. p.	403785
	85. 0	100000	I	67379	67122	65756	573709	9 p. m.	851465
	90. 0	100000	I	63636	63636	72728	infin.	infin.	infin.

num flantis, adde, & pro angustia fistulae.
Experimentum hoc non solum facilius ex iis,
quæ supra dicta sunt explicari, sed etiam longe
exa-

exactius per principia nostra, quæ & veram vesicæ figuram, & aëris elaterium (ut vocant) quod ipsi proprium est, ponunt, ad calculum potest revocari quàm fecit Wallisius, utpote qui commodioris, sed minus exacti calculi gratia genuinam figuram sphæroidalem vesicæ inflatæ ademit, in ejusque locum substituit rhombum solidum, plane ut fecit Borellus cum suis machinulis; præter hoc etiam ipsum aëris elaterium non consideravit, quod tamen unicè præstat dilatationis officium; hinc fieri nequit quin calculus Wallisianus à vero multum ablutat, ideoque error satis fiat notabilis.

§. XV.

EX iis, quæ supra §. II. diximus, & ex tabella nostra liquet, machinulam, vel vesiculam muscularem AEBD integram circularem figuram nunquam adipisci posse, quia nempe eo in casu vis absoluta elasticitatis infinities superare deberet resistantiam, id quod impossibile est: dantur itaque certi limites ad quos contractio Musculorum non pertingit; maxima enim machinulæ contractio, seu resistantiæ elevatio *ad quam non*, est æqualis 72728. partibus earum, qualium semilongitudo lateris continet 100000; ex quo clarum est quamvis machinulam in maxima sua distensione ad partem circiter sui tertiam non contrahi, id quod etiam de ipso Musculo censendum, quia omnes machinulæ, ex quibus constat, similiter contrahuntur: contractio enim unius machinulæ est ad contractionem totius fibræ muscularis, ut longitudo illius ad longitudinem hujus.

Vid. Fig 5.

§. XVI.

UT contemplationem nostram ulterius extendamus, considerandæ nobis veniunt ipsæ quantitates Spirituum Animalium, vel Fluidi nervorum, quæ manente elevatione resistentiarum semper eâdem, pro singulis resistentiis impenduntur: circa finem §. 10. ostendimus, vires inflantes, id est vires absolutas elasticitatum auræ motivæ in æqualibus circulis esse viribus sustinentibus proportionales; quoniam autem manente elevatione resistentiæ, vel angulo EBD semper eodem vires sustinentes (ceum patet ex prop. Clariss. Varignonii) sunt in ratione resistentiarum z , oportet ut etiam resistentiæ elasticitatibus sint proportionales; sed pro concessio assumimus, quantitates auræ motivæ, & quantitates Spirituum Animalium eandem semper servare rationem; hoc est duplam, triplam, quadruplam copiam Fluidi Spiritus Animales constituentis excitare duplo, triplo, quadruplo densiorem auram motivam. Si nunc poneremus Boylei principium, *scilicet densitates elasticitatibus esse proportionales*, quod in aëre communi sensibilibiter verum est, res foret expedita, nimirum quia quantitates Spirituum Animalium densitatibus auræ motivæ, & densitates elasticitatibus, elasticitates verò resistentiis proportionem respondent, essent etiam quantitates Spirituum Animalium cum resistentiis in eadem ratione; hoc est ad sustinendum pondus 100. librarum in eadem altitudine, & per idem temporis spatium duplo major

jor copia Spirituum Animalium absumeretur quàm ad sustinendum pondus 50. librarum, & sic in aliis.

§. XVII.

DEprehenditur autem, si principium Boylei accuratè per experientiam examinatur, densitates elasticitatibus non omnino esse proportionales: differentia quidem exigua est, & fere insensibilis si experimentum instituitur cum aëre parum denso, sed sensibilis evadit cum aëre valde condensato, tunc enim elasticitates in majori ratione crescunt quàm densitates: nostra itaque interest indagare crescentibus densitatibus quomodo crescant elasticitates; in hunc finem in dato volumine a concipio particulas aëris, vel auræ elasticæ occupare spatium b, & materiam subtilem residuum voluminis spatium $a - b$; nunc in æquali volumine a aliam quantitatem auræ elasticæ c concipio, ita ut reliquum spatium materiæ subtilis sit $a - c$; ideoque, ceu fluit ex iis, quæ Frater meus demonstravit, elasticitas aëris primi voluminis est ad elasticitatem secundi in ratione composita ex reciproca spatiorum à materia subtili occupatorum, & directà aëreorum, nempe ut $ab - bc$ ad $ac - bc$; sed densitas primi est ad densitatem secundi in ratione directà spatiorum aëreorum, nempe ut b ad c; si itaque construatur curva ACD ad axem AF, ejus naturæ, ut sumpta in axe $AB = a$, & ductis applicatis DF, CE, rectangulum sub BE, & AF sit ad rectangulum sub BF, & AE, ut DF ad CE, sumanturque abscissæ AE, AF pro densitatibus aëris in volumi-

Dissert. de gravit. ætheris p. 97. & seq.

Vid. Fig. 6.

ne per constantem lineam AB designato contenti, erunt applicatae DF, CE ejusdem elasticitates. Si more algebraico quaeratur aequatio naturam curvae ACD exprimens, invenietur positis constante AB, a; & alia ad libitum assumpta BF, f; DF, g; abscissa AE, x; & applicata EC, y; hæc aequatio $fgx = aay - afy - axy + fxy$, quæ indicat curvam quaesitam esse hyperbolam, & applicatam BG in B fore infinitam, atque iccirco asymptoton hyperbolæ; cujus centrum habetur producendo asymptoton GB in R, ita ut BR sit quarta proportionalis ad AF, FD, & BF; semiaxis transversus est æqualis mediæ proportionali inter BR, & duplam AB.

§. XVIII.

EX his perspicuum est, elasticitates præsertim in aëre multum condensato in longe majori ratione crescere quam ipsæ densitates; elasticitas etenim tandem abit in infinitum, quando densitas suum quidem maximum, sed nonnisi finitum gradum attingit. Hæc ut ad rem ipsam nunc applicemus: supra §. 16. posuimus densitates auræ motivæ ejusdem voluminis quantitibus Spirituum Animalium impenforum, qui illam effervescendo cum Sanguine produxerunt, esse proportionales; ibidem verò demonstravimus, elasticitates proportionem respondere resistentiis; ex quo igitur colligendum, ipsam etiam hyperbolam ACD determinare relationem resistentiarum ad quantitates Spirituum absumptorum, id est, si CE, DF denotent resistentias, denotabunt AE, AF quantitates Spirituum absumptorum. Sit
jam

jam volumen machinulæ muscularis , vel quod etiam valet omnium Musculi machinularum simul sumptarum , quod exprimitur per AB , 10. partium , BF , seu $f = 1$, FD , seu $g = 100000$; si nunc quantitas Spirituum , i. e. AE , seu x sit partium .

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.
per æquationem curvæ reperietur CE , seu y i. e. pondus elevandum partium .

1234. 2778. 4762. 7407. 11111. 16666. 25926. 44444. 100000. infinit.

Hinc ni fallor ratio petenda est ejus , quod in dies experimur , & etiam miramur , cur nempe magna pondera (ea saltem quæ vires nostras non superant) non multo majori difficultate eleventur ad eandem puta altitudinem , quàm exigua . Omnis enim difficultas in motionibus Animalibus peragendis unicè , ut credo , provenit à dispendio Spirituum Animalium ; verum Spiritus in longe minori ratione absumuntur , quàm sunt pondera elevanda ; ita ut si ex. gr. elevandum sit pondus duplum non ideo etiam requirantur duplo plures Spiritus Animales , ceu satis clarum est ex laterculo isto , ubi reperitur , quòd ope quantitatis Spirituum Animalium , quæ sit ut 8. elevetur pondus quadruplo majus , quàm alia quantitate , quæ sit ut 5. , licèt jactura Spirituum illo in casu ne duplo quidem major sit , quam jactura in hoc , utpote quæ se habent , ut 8. , & 5. ; in hac igitur ratione etiam se habebunt difficultates , quas experimur in istiusmodi ponderibus attollendis .

§. X X.

UTilis heic non minus quàm curiosa incidit speculationo, nimirum qua ratione æstimandi sint lassitudinum, & roboris gradus: pono æqualia dispendia Spirituum æquales lassitudines inducere, hoc est lassitudines sese habere ut copię Spirituum absumptorum; pono itidem in sustinendo uno, eodemque pondere, & quidem semper in eadem altitudine, temporibus æqualibus deperditum iri copias Spirituum æquales: hoc facilè probabitur, quum enim hoc modo Musculus sit in continua tensione oportet, ut ad conservandam ejus inflationem quovis momento suggeratur nova, & æqualis Spirituum Animalium quantitas, secus enim æquabilis ebullitio, quæ utique ad æqualem inflationem Musculi conservandam necessaria est, non efficeretur; hæc ergo stillicidia Fluidi nervos implentis, quæ æquabili fluxu exprimuntur, confument Spiritus Animales in ratione temporum, & proinde facient ut in portando onere, vel sustinendo pondere lassitudines inductæ se habeant in ratione temporum; sed si pondera sint inæqualia, & diversis temporibus ab eodem Musculo in eadem altitudine sustinenda, erunt lassitudines in ratione composita ex ratione temporum, & ex ratione respondentium quantitatum Spirituum Animalium uno momento absumptorum, quæ haberi possunt ex præcedenti tabella, vel melius ex ipsa æquatione ad hyperbolam.

§. XX.

§. XX.

Simili modo etiam gradus roboris determinare possemus; non enim opus est, ut unus Homo duplo majori copia Spirituum polleat, ut sit duplo robustior quàm alius; posito namque duos istos Homines æqualis esse corporis staturæ, id est habere omnes suos Musculos, singulos singulis similes, & æquales; communiter dicere solemus alterum altero, duplo, triplo robustiorem esse, cùm duplo, aut triplo majus onus ad æqualem altitudinem elevare potis est: verùm, ut jam satis ostendimus, onera vel pondera non sunt in ratione quantitatum Spirituum absumptorum, sed in multo majori; ideoque nonnunquam sufficit, ut quis vel tantillo plures Spiritus Animales suppeditare possit, quàm alius ad duplam, vel majorem vim exercendam. Sed quia tempus me deficit, & alia aliò me vocant negotia, hæc quæ raptim scripsi fusiùs tractare non licet; id unicum monitum volo, quum hîc generalem Musculorum æconomiam, eorumque motionum explicationem tradere animus fuerit, me potissimum attendisse ad eos Musculos, qui motui corporis locali, seu externo inserviunt. Hoc igitur Lectorem non offendet, quòd Musculos in genere ex fibris rectis, & parallelis constare diximus; pauci enim qui hanc structuram ad sensum non habent, quales sunt illi, quos Borellus radiosos vocat, quoniam eorum fibræ instar radiorum convergere videntur, nihilo secius fibras suas fasciculis inclusas æque distantes habent, ut ostendit Borellus. Reliqui

autem

Vid. Lib. de Mot.
Anim. præp 80.
Part. I.

autem Musculi, ut diaphragmatis, cordis, sphincterum, aliorumque, quorum fibræ vel obliquo, vel spirali, vel circulari, semper tamen parallelo tractu procedunt, sicuti peculiari modo fabricati sunt, ita etiam suas peculiare obeunt functiones, quæ verò cum aliis in eo conveniunt, quòd omnes omnium Musculorum actiones à machinularum, ex quibus constant, inflatione dependeant; sic ut in tota humani corporis machina, ne minima quidem reperiatur particula in motu constituta, quæ non moveatur, vel immediatè ab ipsa Anima imperante, vel à Musculis, quorum nullus est, qui Leges Mechanicas, quas hîc explicuimus, non stricte & continuo observet, usque dum vitæ, necisque Arbiter mirabilem corporis, & animæ nexum dissolvens universo machinæ motui imposuerit finem.





PETRI ANTONII
MICHELOTTI
TRIDENTINI

Ex Inclyto Collegio Medic. Venet. Et Scient. Aca-
dem. Reg. quæ Londini, & Berolini sunt
S O C I I

ANIMADVERSIONES X.

Ad ea, quæ de ratione Motus Musculorum Cl.
Vir *Jacobus Keill*. M. D. protulit in *Ten-*
tamine V. Medico-Phisico, quod est de
Motu Musculari.

ANIMADVERSIO I.

STructuram Musculi descripturus isti-
us Tentaminis Author Præcellentif-
simus, quæ de eadem jam pridem
Celeberr. Vir *Jo: Bernoullius* scri-
psit, fere repetit. Quod vero subji-
cit de perexiguâ vesiculis, ex quibus fibras mi-
nores, majores illas, quæ fasciculos ad fabricatio-
nem

nem Musculi pertinentes componunt , constituentes effici dicit , mehercule non adeo evidens est , ut ab Hominibus in maxima Rerum Anatomica-
rum cognitione versatis in dubium vocari non posset . Siquidem Inclytus Professor Britannicus Gul. Cowperus de Musculorum fabrica differens , primum prætenues fibras , Interfibrillas ab eo appellatas , quæ in fibrarum majorum prismaticis fasciculis dirumpendis observari solent veluti inter ipsas fibras crassiores oblique , aut in transversum jacentes , nil aliud esse quàm disruptorum fasciculorum partes , se , microscopii ope , detexisse ait : tum ejusmodi „ Interfibrillarum conspectum , partim memoratorum fasciculorum pertenuibus fibris ad se invicem velut agglutinatissimis ; partim subtilissimis Sanguinis ductibus , nervorumque ramulis quamtenuissimis ad has ipsas pertenues fibras pergentibus deberi , affirmat : deinde addit , sese in ea esse opinione , ut existimet , ejusmodi tum vasorum sanguiferorum , cum ramulorum nervorum modo commemoratas fibras petentium distributiones , intersectionesque Summo Viro Jo: Alph. Borello ita imponere potuisse , ut eum ad illam hypothesein deduxerint , qua posuit , fibras Musculorum quasdam quasi catenulas ex perexiguis annulis flexibilibus rhombi figuram habentibus inter se connexis , atque continuatis repræsentare . Postea animadvertit , subtiles admodum fibrillas (sic enim appellat) ex quibus sæpius memoratorum fasciculorum fibræ componuntur , & subtilissimis capillis esse tenuiores , & gracilium columellarum habere formam : ipsarum verò substantan-

Vid. Tentam.
Medico-Phys.
pag. 131.
Diff. de Mot.
Muscul. Jo.
Bernoulli. &
G. Cowper.
Myotom. Ref.
The Introd.

Part. 1. de Mot.
Anim. pag. 152

stantiam internam compluribus , hisque perangustis poris esse pertusam se conspiciendi adminiculo observasse narrat : quinimo in istiusmodi angustissimos poros , foramina , seu potius ductus , nescio quos , ab arteriis promissos patere , cepisse suspicari se scribit , statim atque mercurium vidit , in magnam brachii arteriam injectum , non modo vasorum sanguiferorum extrema cum illa ipsa arteria communicationem habentia , verum etiam fibrillarum , de quibus loquimur , quam angustissimas caveas influxisse . Istiusmodi ergo Cowperi observationibus , tum modo memorata Borelli hypothesis de carneis annulis obtinentibus rhombi formam , fibrasque Musculorum subtiliores constituentibus , poni posset in contentione ; tum Præclariss. Authoris opinio de vesiculis illas ipsas tenuiores fibras formantibus dubia reddi . Nam quod ad perangustos poros attinet , quos non secus , ac in pilis quamsubtilissimis se in eis fibris vidisse , refert idem Cowperus : eos pro veris vesiculis esse habendos non tam facile darem ; præsertim quum capillorum , aliorumque corporum , vel pertenuum foramina , vesicularum revera habere speciem nemo Anatomicorum adhuc demonstravit . Quod reliquum est , quæ de transversariis fibrillis ex ipso Cowpero modo referebam non ita accipi velim quasi illorum nervo , ejusmodi transversarias fibrillas in Musculis nullas omnino esse , absolute probari posse credam . Quippe non ignoro , Eximium Anatomicum Morgagnum , Famosissimo Viro Jo: Bernoullio hac in re astipulantem , & transversarias fibrillas Musculis attribuere , & eas ad

Vid. Advers.
Anat. 2. pag. 18.

„ car-

„ carneas „ fibras in „ sua „ quasque „ sede „ conservandas „ ne „ ab „ ea „ dum „ agunt „ avelantur, esse destinatas censere.

ANIMADVERSI O II.

Anthrop. Nov.
pag. 368.

CAusam actionis vitalis Musculorum investigaturus Præstantiss. Jac. Keillius, primum notissimum illud Anatomicorum Experimentum ab Exercitatissimo quoq; Professore Anglico Jac. Drakio commemoratum producit; quo arteriarum, aut nervorum ad Musculos attinentium ligaturis in viventibus Animalibus institutis, Musculos ipsos ad agendum ineptos plane reddi, nemo non novit: inde ex hoc ipso Experimento se omni ratione concludere credit, omnem Musculorum sese contrahendi vim supervenientem (quæ nimirum contractionem fibrarum carnearum superadditam præstat) ad Spirituum Animalium, & Cruoris influxum in perangustos villorum, seu fibrillarum, Musculos ipsos constituentium poros referri debere. De ejusmodi influxus Spirituum Animalium in omnes partes corporis pertinentium necessitate ad excitandum motum Musculorum convenit utique inter omnes, qui Spiritus Animales esse dixerunt. Ex quorum numero alter ille Insignis Anatomicus Britannicus H. Ridley, in illis ipsis solis Spiritibus Animalibus ad cerebri, cerebelli, medullæ spinæ, omniumque nervorum filamenta attinentibus, satis esse causæ arbitratur ad fibrarum, quæ in Musculis sunt, contractiones superadditas faciendas. At qui Spirituum Animalium existentiam

tiam

tiam plane atque omnino commentitiam esse perhibent Viri Clar. Bidlous, & Listerus, id certe non admittunt : uti Sanguinis ab arteriis importati præsentiam ad perficiendum Musculorum motum , necessario requiri ; Præclarissimus inter Monspelienses Physiologus Astrucius vehementer dubitat . Quippe qui Experimentum Stenonianum (nemini eorum , qui Rem Anatomicam profitentur , ignotum) ,, incertum ,, omnino , ,, atque ,, fallax ,, esse , ,, & ,, stabiliendæ ,, Sanguinis in ,, movendis ,, Musculis ,, necessitati , prorsus ,, inefficax probare conatus ; subjicit , se non sine ,, gravi ,, fundamento concludere posse : ,, exploso ,, omni ,, Sanguinis ,, consortio ,, , ,, solos ,, Spiritus ,, Animales ,, Musculorum contractionis ,, causam ,, videri . Hujus autem rei , ut nullam fecisse mentionem Ornatissimum Authorem nostrum , sic eum (utpote in Anatomicis Experientissimum) plura ex Celeberrimo Cowpero suo ostendentia , Sanguine , non modo Spiritibus Animalibus , ad efficiendas Musculorum contractiones , iis , quas naturales vocant , supervenientes , opus esse : potuisse adducere , animadverto . Quem enim latet , Cowperum , post Accuratissimum Stenonem observasse , Partium omnium inferiorum motum , fortissima trunci aortæ descendentis vincturâ in vivo Animali jam omnino sublatum , hujus ipsius valentissimæ ligaturæ solutione , protinus fuisse restitutum ? aut quem fugere potest , Cowperum ipsum non semel vidisse , motum , qui in Musculis cruris illius ejusdem viventis Animalis , memorati aortæ trunci vinctio-

Vid. Jo. Jac.
Manget. Theatr.
Anatom. Tom.
1. lib. 1. pag. 22.

Vid. Myotoma.
Reformat. The
Introduct.

Vid. Neurogra-
ph. lib. 3. cap. 1.
Anatomy of
the Brain pag.
110.
Anthrop. Nov.
pag. 369.

Vid. Myotom.
Reform. Ap-
pend. pag. 239.

Vid. Adversar.
Anatom. 2.
pag. 21.

nis vi, penitus cessarat, sola aqua in arteriam
cruralem injectione confestim iisdem Musculis
redditum fuisse? Quis, inquam, bina ista expe-
rimenta ignorare potest? quorum unum ab soler-
tissimo quoque Raym. Vieussenio institutum; non
abfimile alteri, ab iis, quos paulo ante lauda-
vi, Anatomicis Ridleyo, & Drakio, in mor-
tuis Animantibus utique fuisse tentatum accepi-
mus. Ceterum quæ Astrucius affert ad infir-
mandam ratiocinationis Cowperianæ vim, com-
memorato Experimento Stenoniano fundatam,
non adeo firma sunt, ut eorum nervo cogamur in
ipsius Astrucii partes descendere. Ut enim fileam
de modo recensito Cowperi experimento; quo ap-
paret, motum Musculis cruris Canis vivi adem-
ptum, simplici Fluido aqueo in arteriam ipsius cru-
ris immisso, repente reddi, & sine consueto qui-
dem interventu Spirituum Animalium, qui se-
cundum Exper. Astrucium, vinculo aortæ descen-
dentis trunco, sub renibus, injecto, Partibus in-
ferioribus adimitur: ut, inquam, ejusmodi expe-
rimentum (cui simile aliqua ex parte consum-
matissimus etiam Professor Regn. de Graaf olim
in denatis instituit, eoque ad demonstrandum,
Penis extensionem, inflationemque Sanguini po-
tissimum, corpora cavernosa ipsius Penis disten-
denti esse attribuendam, usus fuit) transiliam.
Primum observo cum Coryphæo nostræ ætatis
Anatomicorum Jo: Baptista Morgagno: Astru-
cium, in Stenoniano Experimento, omnem,
in medullæ spinæ extremam partem, Sanguinis
commeatum intercipi, nequaquam ostendisse,
ideo-

ideoque neque demonstrasse, Spirituum Animalium inferiora petentium cursum in illo ipso experimento magnopere interturbari, aut omnino tolli. Deinde animadverto, etiam si id præstare posset (sed non posse, liquet ex ipsius Celeberr. Morgagni Animadversione 8. ad lib. 1. Theatr. Anat. Cl. Jo: Jac. Mangeti) non tamen illico sequi, Spirituum Animalium motum in inferiori spinalis medullæ tractu, „ penitus „ elanguescere, & „ debilitari oportere. Nam præterquamquod illa ipsa spinalis medullæ pars, annotante Morgagno, non „ molli, ac „ flaccida est substantia, sed „ nervis „ constat in sejunctos, & „ pia „ meningē indutos „ fasciculos „ jam „ collectis; ac propterea ad ipsorummet Spirituum Animalium motum in cerebro, & cerebello inchoatum, in spinalis medullæ parte superiori continuatum, promovendum valde idoneis: Fluidi, seu Spiritus subtilissimi, in cerebri, cerebelli, medullæ spinæ, omniumque nervorum angustissimis caveis, instar tenuissimæ lanuginis elasticæ, contenti motum, modo lenissimum, modo valentissimum, præteritum arteriolarum nerveis fibris intersitarum, aut ipsis adhærentium pulsibus utique imbecillis, potissimum esse adscribendum, nullo pacto mihi probari potest. Quare quum in eo, de quo refero, Stenonis Experimento, Sanguinis in arteriis ad Musculos Partium inferiorum spectantibus motum, ac pressionem omnino tolli, evidens sit: Fluidi vero subtilissimi Spiritus Animales constituentis præsentiam in ejuscemodi Musculorum fibris plane deesse; aut eorundem Spirituum Animalium

influxum è spinali medulla in nervos ad imarum Partium Musculos attinentes intercludi, haudquamquam pateat : non video, cur contractionis supervientis Musculorum defectus, in sæpius memorato Experimento Stenoniano semper accidere solitus, Sanguinis per arterias Partium modo commemoratarum defluere conantis motui omnino impedito, tribuendus non sit. Neque vero conturbari debemus altero illo, quod idem Clarissimus Astrucius producit, experimento ad evitendam penitus Cowperi, aliorumque complurium de necessitate præsentia Sanguinis ad producendum Musculorum motum, sententiam. Etenim in vivo cane, primum venæ cavæ, dein aortæ deorsum tendentis trunco, infra renes, filo arctissime subligato, atque hac ratione, tum Sanguinis reditu per venas sursum versus cor ex artubus inferioribus, penitus intercluso, tum ejus motu deorsum versus in eorundem artuum arteriis omnino sublato; ideoque etiam Sanguine ipso circum fibras Musculorum illarum ipsarum Partium uberim accumulato, omnem sese contrahendi vim supervenientem istiusmodi Musculis auferri: huiusmodi, inquam phænomenon, Sanguinem non ut Liquidum simpliciter grave, ac iners, sed tanquam Fluidum & gravitate, & impetu aliquo præditum Spiritibus Animalibus ad perficiendum motum Musculorum ire suppetias, magno argumento, mea saltem sententia, esse potest. Quod si ita est (rem autem ita se habere posse, præter alia, ostendere videntur illæ motuum Partium antea omni sese movendi facultate privatarum, reversio-

nes,

Vid. Theatr.
Anat. Manget.
loc.cit.

nes (quas , cum in Animalibus Spiritu adhuc fruentibus , tum in mortuis , simplici aquæ injectione in arterias excitari , paulo supra ex Cowpero , Ridleyo , & Drakio retuli) nonne tam longe abest , ut ejusmodi Astrucianum Experimentum , Sanguinem in Motu Musculorum faciendo nullam plane operam præstare , ostendat ; quin potius probet , illius influxum ad istiusmodi negotium transigendum omnino esse necessarium ? Quod ut facilius intelligatur , quæ sequuntur , adjungo . Sentiendi , non modo sese movendi potentiam , tum in Stenoniano , tum in Astruciano illo Experimento prorsus deficere , non ignorant Dissectionum Magistri . Quum autem sentiendi facultatem in omni genere Animalium , uni Spirituum Animalium veluti undantium motui , ab nervorum extremis per sensuum organa distributis , fursum cerebrum versus , unde nervi ipsi oriuntur , propagato , acceptam referant pene omnes Recentiores Philosophi Cartesium in hac re secuti : non videtur Cl. Astrucio , cur in eis Experimentis (& præsertim in illo , quod is in vivente cane pridem adornavit) posticis Animalis Partibus etiam sensus accidat defectus , explicari posse , nisi ad Spirituum à cerebro per medullam spinæ descendentium motum , in inferiori ejusdem spinalis medullæ tractu (ob interceptum Sanguinis in hac ipsa extrema spinalis medullæ parte influxum) penitus elanguescentem , aut in totum sublatum confugiamus . At vero istiusmodi Astrucianam explicationem supra refutavi . Quid igitur ? Annon sen-

fus privatio in memorato Astrucii Experimento
 contingens, à compressione extremitatum nervo-
 rum in Musculos artuum inferiorum pertinen-
 tium, inductâ ab vasorum sanguiferorum tumo-
 ribus, propter refluxum Sanguinis per venas pro-
 hibitum, nascentibus provenire potest? Ita pro-
 fecto mihi videtur: quemadmodum mihi etiam
 videtur, sensus deperditionem, quæ in Stenoniano
 Experimento supervenire consuevit, tum à fibra-
 rum nervearum in Musculos Partium inferiorum
 discurrentium flacciditate, tum ab imminuta, aut
 penitus deficiente Spirituum Animalium Secretio-
 ne, in extremis arteriis, nominatis nerveis fibris
 interjectis, aut contiguis (ut mea fert opinio)
 perfici solita, fieri posse. Quamobrem quum
 Paralyfin istam, quam posticas canis Partes, cum
 in Stenonis, tum in Astrucii Experimento in-
 vadere scimus; modo ad interceptam Sanguinis
 fluxionem in fibras Musculorum ad illas ipsas
 Partes attinentium, nonnunquam ad ipsum San-
 guinem in arteriis, ac venis circum nervorum ex-
 trema extantibus, acervatum referre possimus:
 quid consuetum Spirituum Animalium commea-
 tum, in inferiori spinalis medullæ parte interclu-
 sum, pro hoc eodem phænomeno edisserendo
 comminiscemur? præsertim quum ejusmodi influ-
 xus Spirituum interceptionem supervenire in eo
 medullæ tractu, omnino esse incertum, supra,
 præeunte Inclyto Professore Morgagno, demon-
 strarim. Argumento igitur ab Stenonis Experi-
 mento desumpto, ad probandam necessitatem
 influxus Sanguinis in villos Musculorum, adhuc
 tan-

Vid. Dissert. de
 Sep. Fluid. in
 Corpor. Anim.
 Cap. 3.

tanta vis inest , ut Tentaminis , quod perpendimus , Excellentissimus Author , posthac , vel Clarissimo Astrucio reclamante , Borello , Wilfio , Mayowio , Bernoullio , Bellino , Verneyo , Croonio , Perraultio , Cowpero , aliisque , Sanguine , non modo subtilissimo nervorum Fluido opus esse , ad præstandas supervenientes Musculorum contractiones existimantibus tuto astipulari possit .

ANIMADVERSI O III.

DE vesicularum , seu potius fibrarum Musculos constituentium inflatione verba faciens , eamque à mera Cruoris , & Spirituum Animalium , in ipsarum fibrarum caveis inter se commistorum , materiæ quantitate , haudquaquam effici probaturus , hujuscemodirationem adducit . Nimirum matrem rerum omnium Naturam , si id per solam materiæ fluidæ quantitatem præstare habuisset in animo , unicum tantummodo , non autem binos Liquores ad hanc rem conficiendam utique fuisse adhibituram . Verum , ut quod sentio libere dicam , Naturæ sapientiam tam præstantem , tamque admirabilem unum tantummodo ex modo memoratis Fluidis ad motum Musculorum perficiendum accersituram fuisse , si vel per solam materiæ fluidæ ejusque inertis quantitatem , fibrarum Musculos compingentium contractiones præstare decrevisset ; vehementer dubito . Siquidem quum con-

cedentibus omnibus Philosophis , illa ipsa rerum omnium parens, opifexque Natura, cum in fabricandis corporibus , tum in rationibus , ac legibus motuum , quibus eadem agitari debent, instituendis , incredibili quadam , vereque divina facilitate continuo uti soleat ; amborum vero commemoratorum Fluidorum ope facilius, quam eorum uno , aut altero Musculorum fibras inflari posse , haud difficulter intelligamus: Naturam (si sola, simplicique massæ alicujus fluidæ quantitate ad ejuscemodi fibras distendendas voluisset uti) alterutro ex eis Fluidis id effecturam fuisse, non est cur facile credamus . Fieri autem facillime potuisse perexiguarum cellularum, quæ in fibris Musculorum sunt , inflationem , per duorum Liqueurum , scilicet Fluidi quamsubtilissimi à nervis venientis , & Sanguinis ab arteriis importati , confluxum , ea , aut non absimili , quam mox expositurus sum , ratione concipere nihil vetat . Annon igitur particulæ perquamminutæ Spiritus Animalis toto corpore æquabiliter fusi , cum aliquam nostri corporis Partem extendere , aut flectere voluissemus , ita , veluti per quandam Harmoniam (ut loquitur immortalis famæ Philosophus Leibnitius) præstabilitam determinari potuissent , ut in Musculi huic ipsi Parti extendendæ , aut flectendæ idonei fibrillas , cum illius ejusdem Musculi venulis commercium aliquod habentes copiosius influendo , eas inflatione reddidissent breviores , ideoque earundem fibrillarum contractione , & ipsarummet venularum oscula opillassent , & Sanguinem transflue-

sfluere conantem prohibuissent: annon, inquam, hac ratione effecissent, ut Sanguis in fibrarum illius Musculi caveis acervatim collectus, & continenter urgens, earum fibrarum distentionem, seu inflationem magnopere promovisset? Penis profecto inflationem, atque duritiem in ejus erectione nullo non tempore contingere solitam, corporum cavernosorum ad ipsummet Penem attingentium repletioni, dilatationique, interceptum (admirabili quadam rerum molitione) Sanguinis reditum per venas subsequenti deberi, præclare demonstravit Nobilis Anatomicus G. Cowperus. Ceterum, ut memoratarum fibrillarum contractionem, ab Spiritus Animalis particulis, instar cuneolorum, contrahentibus se Musculis, in eas impactis, potuisse fieri, facile percipimus; sic Musculis se relaxantibus, ipsamet Spiritus Animalis corpuscula, earundem fibrillarum (fortasse fibris nervorum, laxiorum) poris excedere valuisse, quin comminiscamur; quid vetet, non video. Sin quispiam Experientis. Perraultii sententiam de ratione Motus Musculorum secutus objiciet, quo minus vilorum contractionem ab Spiritibus Animalibus in eorum (non fecus ac aquei globuli in funium madefactorum interstitia ad ipsos funes contrahendos sese inferunt) perangustos poros illabentibus potuisse fieri fingamus: obstare ipsorummet Spirituum Animalium naturam: quòd particulæ eos constituentes in memoratorum vilorum foramina fere invisibilia illatæ, illorum potius relaxationem, quam contractionem face-

Vid. Myot. Reform. Append.

Vid. *Essais de
Physique* Tom.
3. pag. 79., 80.

De Mot. Anim.
part. 2. pag. 34.,
35.
*Traité de Me-
chanique* pag.
360.

re aptæ sint. Hæc, inquam, adversus me proferenti non respondebo plura: tantum animadvertam breviter: Perraultii opinionem de fibrarum membranas Musculorum compingentium relaxatione (sic enim appellat villorum Distractionem) ab Spiritibus Animalibus ubertim in eas influentibus inducta, ex illarum esse numero, quæ inter falsas, aut saltem dubias admodum referri mereatur. Experientia enim constat, funes ex contortis, invicemque artificiose intertextis cannabis filamentis compositos, si antea laxi aqua madefiant (idipsum fere in humescentibus chordis musicis ex villis Animantium compactis observamus) primum inflari, inde contrahi, seu breviores fieri, appensaque pondera hæcque interdum ingentia, ad notabilem altitudinem attollere. Ejusmodi vero funes, aqueis globulis in eorum caveas intrusis, quomodo breviores reddantur, videsis apud Rei Mechanicæ Scriptores, & nominatim apud Viros Celeberrimos Jo: Alph. Borellum, & Philippum de la Hire. Quæ autem idem Perraultius ponit de Ignis particulis, ligni in arcum sinuati fibris antea curvatis, rectitudinem reddere valentibus, nullum sane nobis faceffunt negotium. Præterquam enim quod Spiritus Animales naturam Ignis nequaquam participare videntur: credibile est, ignearum particularum in inflexi ligni fibras veluti irruentium calore, omnem Humorem, quem inflandis curvandisque filis esse idoneum modo docebam, absumi, illarum vero perniciosissimo motu, figurisque ad obvia quæque dissolvenda per-

op-

opportunis , partium lignea filamenta componen-
tium nexus , atque vinculas magna ex parte tolli :
ideoque non urgentibus , aut instar auræ elasticæ in-
flantibus igneis cuneolis ejusmodi curvata fila-
menta in longitudinem extendi ; sed partim hu-
midarum particularum avolatione , partim , &
potissimum , violenta structuræ immutatione .
Quod reliquum est , Lectores sic habeant , velim ,
me , quæ hætenus retuli , non eo proferre , quod
putem , contractionem Musculorum , supra expo-
sita ratione (cui non ab similem videre poteris
apud Virum Doctissimum Herm. Boerhaave)
revera perfici : sed duntaxat ut appareat , fibra-
rum vesiculas , seu caveas , duorum Liquorum
confluxu facillime repleri , atque distendi po-
tuisse.

Instit. Medic.
pag. 91. 92.

ANIMADVERSI O IV.

AD edifferendam rationem Motus Musculorum
propius accedens Peregregius noster Author,
ab Inclytorum Viror. Jo: Bernoullii, & Jo: Alph. Bo-
relli Musculorum inflationes , contractionesque per
certam quandam Sanguinis, & Liquidi nervorum ef-
fervescentiam explicare conantium , sententia disce-
dit : „ Viresque „ Attrahentes Spirituum Animalium
quamvalentissimas in scenam inducit . Ponit itaque
primum in Cruoris globulis , aëris particulas esse
inclusas , globulorumque sanguineorum vim , qua
„ convenire , & ad se „ mutuo „ accedere „ conan-
tur „ magnam , atque potentem existere ; tum aë-
ris particulas , memoratorum globulorum vi Attra-
ctri-

Arice (sic enim appellat) valde condensatas, sese expandere vehementer, & continuo niti ; tum sumit, Spiritus Animales ab nerveorum filamentorum extremis in omnes fibras Musculorum pertinentibus, manantes, globulisque sanguineis, intra earundem fibrarum vesiculas extantibus occurrentes, eos adoriri, suisque,, Viribus,, Attrahentibus quamfortissimis ad se trahere : inde concludit, & inclusi aëris particulas in libertate sese dilatandi constitui, & fibrarum vesiculas ab ejusmodi particulis quoquo-versus sese ejicere nitentibus inflari ; sicque illas ipsas Musculorum fibras hoc modo distentas in arcus sinuari ; earum extrema ad se mutuo propius adduci ; atque iccirco Musculos ipsos antea relaxatos, ejusmodi vi elastica superveniente in statum contractionis pervenire . Verumenimvero, quoniam commentitiam istam, quam de,, Viribus,, Attrahentibus jam à multo tempore foveat sententiam, alibi evertimus ; quomodo hanc suam contractionis Musculorum explicationem, posthac tueri possit, non video . Haud me latet, Clar. Authorem nostrum, ad ejusmodi Vis in omni genere Animantium existentiam defendendam Medicinæ quoque Parentes Hippocratem, & Galenum adjisse postulatum auxilium . Etenim Hippocratem ipsum (quem universalem istam materiæ virtutem, nimirum Attractionem, & agnovisse, & in sua Philosophia uti eâ non dubitasse, scribit) veluti loquentem inducens, quæ is Libro quarto de Morbis tradidit ad ostendendum, certas quasdam materiæ particulas fortius ab certi generis particulis, quam ab aliis attrahi, producit : Ea autem sunt
hujus

Vid. Dissert. de
Separ. Fluid. in
Corp. Anim.
Cap. 2.

Vid. Medic.
Stat Britann.
pag. 36. & 37.,
& sequ.

huiusmodi . *Quum quis comederit , aut biberit , corpus ad se ex ventriculo commemoratam humiditatem attrahit , & fontes per venas de ventriculo trabunt , similis humiditas similem , & in corpus distribuunt , non secus , ac in plantis , similis humiditas ex terra similem attrahit .* Sed & alios ejusdem Hippocratis locos , quibus idipsum confirmari posse , cenfet , adducit . Et ex libro quidem de Natura Pueri , quæ sequuntur , ad probandum id , quod volebat , transcripsit . *At verò caro dum increscit , à Spiritu discernitur , in eaque Simile quodque ad id , quod Simile fertur , densum ad densum , rarum ad rarum , humidum ad humidum , ferturque unumquodque in proprium locum , ad id , cum quo cognitionem habet , & ex quo etiam ortum est .* Ex libro autem de Natura Humana , hujuscemodi verba : *Etenim quum medicamentum corpus subjerit , primum quidem quodcunque sibi ex omnibus , quæ in corpore insunt , secundum naturam maxime familiare fuerit , educit ; deinde vero reliqua etiam trahit , & purgat . Non aliter quam quæ ex terra oriuntur , & in eam conseruntur , ubi terram subjerint , eorum quodque trahit , quod suæ naturæ accomodatum in terra inest .* Verumtamen dum hæc perpendo , Hippocratem (Hominem alioqui divinum) quem complura ab Recentioribus Anatomicis in singulos fere dies observata , atque reperta fefellisse , nemo Medicorum ignorat , ea de quibus modo referebam , protulisse , nequaquam demiror . At Medicum , & in Anatomicis Experientissimum , & in Mechanicis valde Exercitatum , in ejuscemodi Hippocraticis explicationibus acquiescere , „ Viribusque „ At-

Vid. Recueil
de diverses
Pièces pag. 142.
145.

trahentibus (quas Chimæras appellavit G. G. Leibniti^{us} , Vir Mathesi , & Philosophia Insignis) post tot , tamque præclara nobilissimorum Professorum novitia Inventa , velle uti ad totius Oeconomix Animalis rationem edisserendam , non mirari certe non possum . Quid ? Annon cibus , & potio , ore accepta , in ventriculum illapsa , de hoc depulsa , & in multiplicium , tortuosorumque intestinorum cavo, in Chylum (sic enim à Medicis appellatur) peculiari machinationis genere versa : nonne inquam , hujusmodi Humor ex esca , & potionibus veluti expressus , tum astringentibus se intestinis , tum relaxantibus , Virium impellentium virtute , per vias lacteas in ipsius Chyli receptaculum , inde per Pecquetianum ductum in venam subclaviam sinistram compulsus , una cum Sanguine ad cor permanat ; à corde autem compressus , & cum Cruore confusus , contractionibus arteriarum suppetias venientibus , in singulas nostri corporis Partes impingitur ? Num certi generis Liquores peculiaribus Humorum similium Attractionibus , aut „ Viribus „ Attrahentibus , in determinata Glandularum vascula secretoria coguntur ? Somnium . Itane in Animantibus , „ Simile „ quodque (ut ait Hippocrates) „ ad id , „ quod simile fertur , densum ad densum , rarum „ ad rarum , humidum ad humidum , ferturque „ in proprium locum ad id , cum quo cognationem habet , & ex quo etiam ortum est . Itane , inquam , per istiusmodi Veterum Attractiones vetustate jam deletas , non autem per causas , aut mechanicas , aut mechanicis similes , aut demum

per

Vid. Dissertat.
de Separ. Fluid.
in Corp. Anim.
Cap. 3.

per Harmoniam motuum conspirantium , consentientiumque, cur Simile quodque in Animali ad id, quod Simile perlabatur , explicas ? Ita vivam , ut nunc falsum apud saniores omnes habetur , & Fluidorum Secretiones istiusmodi Attractionum adminiculis in corporibus perfici Animantium , & carnes *tum ex ventre , tum extrinsecus* , (quemadmodum ait Hippocrates) *attrahere* . Ad rationem agendi medicamentorum quod attinet : quando hæc , aut ex causis mechanicarum similibus , aut ex iis , quibus physicarum nomen imponere solent , haud difficile deduci potest ; quid antiquissima Divini Senis commenta adhibebimus , ad edisserendum quomodo medicamenta , per quas-
cunque vias in nostra corpora ducta , operentur ? Ad ea autem , quæ ex Galeno refert scribente , *se ex quibusdam audivisse , qui cum per flagrantem solem confecto itinere domum reversi erant , & squalidum corpus , & os aridissimum habebant , nec non ardentissima siti excruciabantur , à lavatione sitim extinctam esse , os humectatum , pariterque totum corpus molle , atque humidum effectum , priorem deposuisse squalorem* : ad hæc , inquam , respondeo , ejuscemodi phænomena , lavationes , humectationesque nostrorum corporum subsequi solita , explicanda esse per aquæ pressionem , aqueos globulos in invisibilia cutis foramina intrudere valentem , non autem per attractionem incorpoream , nescio quam , uti fecit ipse Galenus , qui aliis , *in Soliis , corpora sua aquam attrahere indubitanter se percepisse* , narrantibus , nimis facile aures advertit . Sed neque credibile est (ut illud transiliam ;
nimi-

Sext. Epidem.
Sect. Sext.

Vid. Medicin.
Static. Britann.
pag. 39. , 45. ,
& 46.

nimirum massulas aëris crassioris nos undique ambientis , per cutis poros , sicuti ipse Cl. Author existimat , in nostra corpora penetrare : neminem mortalium Geometricarum demonstrationum evidentia adhuc evicisse) non est , inquam , credibile alii plantis pedum admoti , cantharidum , aut mercurii porcinae pinguedini admisti , cutique nostrae impositi corpuscula , ipsius cutis angustissima foramina , cogentibus quibusdam , Viribus , Attrahentibus potius , quam impellentibus , urgentibusque subire . Porro , ut corporibus omnibus , non modo solis Liqueoribus , aërem inesse , qui Sapientis. Viri Jo: Bernoullii additam hisce Animadversionibus Dissertationem de Effervescentia & Fermentatione legerint , facile daturos opinor ; sic fore perpaucos , qui ejusmodi corpora , sive firma , sive manantia , aëris particulas ad se , trahere , attrahendoque in , sua , interstitia (sicuti perhibet Ornatissimus Author) , recipere , credant , asseveranter affirmo . Quare , quum Vires vere attrahentes in Animantibus nullas omnino esse , ex iis , quæ tum hîc , tum alibi scripsimus , satis appareat ; reliquum est , ut laudati Authoris de modo , quo Musculorum distentio , atque contractio perficitur , expositam rationem , non minoribus implicari difficultatibus , quam quæ hactenus ab Ingeniosissimis Scriptoribus , in hoc eodem argumento versatis , productæ fuerunt , concludamus .

ANIMADVERSIO V.

NOn recte facit , quòd ad explicandum quomodo fibræ Musculorum in motibus Animalium , cum naturalibus , tum voluntariis , jam ab aura elastica inflatæ , atque ad certam quandam curvaturam (de qua paulo infra) vi distentionis redactæ , in pristinam rectitudinem quamcitissime sese restituant : non recte , inquam , facit , quòd in hujuscemodi perdifficili phænomeno edisserendo ab Nobilissimo Geometra Jo: Bernoullio deficit ; præsertim quum (ut mox videbimus) modum determinandi vim Fluidi elastici pro fibrarum inflatione , uti etiam pro dato pondere attollendo necessarii , ab ipso Bernoullio fuerit mutuatus . Fingit quidem , ut aliquam phænomeni , de quo dicimus , reddat rationem ; particulas aëris in libertate sese quoquoersus diffundendi jam constitutas , denuo à Cruoris particulis circumveniri , circumventasque iterum comprimi , & ne expandantur prohiberi : quo posito , non est difficile captu quî fieri possit , ut sine illa particularum aërearum , per poros fibrarum , avolatione , Musculorum tumor , in ipsarummet fibrarum superveniente inflatione , ac curvatura consistens , confestim tollatur . At , cur particulæ Sanguinis , ab corpusculis , Spiritus Animales constituentibus quamfortissime attractæ , iisdemque jam unitæ , à vinctione , qua antea tenebantur , liberentur , rursusque se mutuo petant , non explicat . Quod , ut debuisse facere , sic per sua principia nequaquam

D

præ-

Vid. Dissert. de
Sep. Fluid. in
Corpor. Anim.
Cap. 2. †

præstare posse, animadverto. Quum enim ponat, Sanguinis massulas ab Spiritibus Animalibus fortius, quam se invicem trahant, attrahi: nullaque appareat ratio, ob quam Spirituum Animalium „ Vires „ Attrahentes, quamvalentissime, Sanguinis globulos ad se trahere, desinere debeant: quod dico præclare elucescit. Non repetam hoc loco, quæ alibi respondi ad ea, quæ adversus Bernoullianam phænomeni, de quo est sermo, explanationem protulit: tantum addam, aëris subtilioris particulas ex Sanguinis globulis, ab Animalibus Spiritibus, pertulis erumpentes, fibrarum, & cutis spiramenta pertransire posse; non esse cur negemus. Nam ideo non posse, quia antea per ipsorummet globulorum sanguineorum, in quibus includebatur, invisibilia foramina, manare, haudquaquam valebant, non est credibile: quippe aquæ particulas, quibus in auri, densissimi metalli, angustissimos poros non est aditus, ligni poros revera subire, observamus.

ANIMADVERSIO VI.

Vid. Dissert.
modo allegat.
Prænot. 3.

PRiusquam deveniat ad methodum definiendi vim auræ elasticæ, fibras Musculorum distendere, atque curvare, dataque pondera ad certam altitudinem ipsarummet fibrarum, inflatione contractarum ope, elevare valentis; quædam de vesicarum, sufflatu Hominum inflatarum vi ad certæ gravitatis corpora attollenda præmittit: Ex quibus nonnulla utique vera esse, ex iis, quæ de hac eadem re, alio loco ipsi annotavimus, facile intelligi potest: nonnulla vero esse, de quibus dubitare liceat, nunc animadverto. Itaque inter
alia

alia propositionem hujuscemodi habet. *Etsi, ampla vesica elevare potest pondus ad eam altitudinem, ad quam plures exiguae vesicae possent elevare; nibilo tamen secius quantitas Fluidi elastici in amplae vesicae inflatione insumpta, ea, quae ad illud idem pondus ad aequalem altitudinem, plurium vesicularum similiter inflatarum adminiculis, sublevandum requiritur, major est. Quam propositionem clarius ut explanaret, hæc addidit.* „Sint

Vid. Tentam.
Medico-Phyf.
pag. 140. , 141.

„enim duæ vesicae similis figuræ; unius autem Diameter alterius tripla sit; viginti septies plus Fluidi elastici ad majorem vesicam, quam ad minorem replendam requiritur, & illa spatium septies & viginti majus, quàm hæc, repleta occupabit: at minorum vesicarum tres, ut æquale pondus ad parem altitudinem elevent, novies minus, & Fluidi postulant, & spatii occupant. Vesicularum itaque magnitudinem imminuendo, numerum vero augendo, & minori vi extenduntur vesiculæ, & ipsarum distentio in data proportionem ita extenuari potest, ut tandem insensibilis evadat. Si datæ magnitudinis vesica spatium unius pedis, pondus tollat, centum vesicae inflatæ, quarum singulæ Diametri sunt istius pars centesima, pondus ad eandem quidem à tellure distantiam attollent, at decem millies minore vi inflantur, & decem millies „minus „intumescunt. Quæ dicit de ratione, inter amplam vesicam aëre inflatam, & vesicas minores, ejus figuræ formas similes habentes, similiter sufflatu distentas, intercedente; à vero (si modo dentur, quæ ponit) nequaquam

longe aberrare, nemo qui in Geometricis medio-
 crem operam consumpserit, intelligere non potest.
 Etenim per vulgaris Geometriæ elementa doce-
 mur, corpora similia triplicatam diametrorum
 rationem inter se habere; ideoque vesicæ, diame-
 trum triplam habentis inflationem, septies, &
 vices majorem esse inflatione vesicæ obtinentis
 diametrum subtripulam: & pariter vesiculas, qua-
 rum singulæ diametri ponuntur centies minores
 diametro alterius cujusdam majoris vesicæ, his
 ipsis vesiculis similis, decies millies minus intumescere, sicuti ait Clar. Author. At vero, quæ
 de vi pectoris ad vesicas minores inflandas requi-
 sita, cumque ea, quæ ad majorem aliquam vesi-
 cam, illis ipsis vesiculis similem distendendam neces-
 saria est, collata, protulit; distinctius exponen-
 da erant, ad vitandas Logomachias, de quibus
 Eruditissimus Sam. Werenfelsus præclare scripsit.
 Sint enim duæ vesicæ, major ABCD, & minor abcd,
 ad figuras similes, Hominis sufflatu per fistulas
 æque amplas F, & f, redactæ, sintque illis ap-
 pensa pondera æqualia P, & p. Videtur primo,
 aërem in utraque vesica eundem densitatis gra-
 dum obtinere debere; deinde eandem vim pecto-
 ris necessario utrobique requiri ad aërem per fi-
 stulas F, f intrudendum, vel potius intrusum im-
 pediendum, ne per ipsas fistulas retrogradiatur.
 Nam quia ob similitudinem figurarum, angulus
 BCD, angulo bcd est æqualis; patet ex principio
 mechanico (quod Ingeniosissimus Jo: Bernoullius
 ex Celeberrimo Viro P. Varignono olim allega-
 vit) latera CB, CD, & cb, cd, ab æqualibus
 pon-

Vid. Fig. 8.

Differt. de Mo-
 to Musc. §. 10.

ponderibus P , p æqualiter tendi, vel, quod idem est, æquales præbere resistentias, ut ipsa pondera sustineant: atqui vis utriusque resistentiæ ab aëris in utraque vesica inclusi, elaterio (sic enim loquuntur) producitur; ergo vis elaterii utrobique est æqualis, ac propterea etiam densitas utrobique eadem. nam elaterium densitati proportionem respondet. Hinc porro sequitur, aërem in utraque vesica, eadem vi exitum moliri per fistulas æqualis amplitudinis F , f : ad quem proinde impediendum, æquali vi pectoris opus est. Ex quibus, tametsi apparet, densitatem aëris in utraque vesica eandem, seu æqualem esse oportere; nihilominus re penitus perpenſa, eandem illam auræ elasticæ densitatem, majorem esse in vesica minori, utique intelligitur. Quippe in minori vesica, vis elaterii, quo latera vesicæ distenduntur, tanto major esse debet, quanto minora sunt latuscula polygoni perexiguorum, indefinitorumque laterum, quod arcus cba , cda repræsentant: quia minor quantitas materiæ elasticæ latusculis illis insistit, ideoque vis elastica tanto valentior requiritur ad distendenda latera cba , & cda , quanto latuscula minima in cba , cda minora sunt, quam in CBA , CDA . Quod quum ita sit, nemo jam est, qui non videat, vim elasticam aëris absolutam in vesica minori $abcd$ esse ad vim elasticam absolutam ipsius aëris in majori $ABCD$, vicissim ut radius arcûs majoris ABC ad radium minoris arcûs abc : atque iccirco tantum abesse, ut minor vis pectoris adhibenda sit ad minorem vesicam inflandam, seu ad ei im-

pertiendum figuram, ejus, ad quam vesica major sufflatu perducı potest, persimilem; quin potius illam eandem vim majorem esse oporteat ad ejusmodi effectum præstandum. Sin autem per vim sufflatus, ad memoratas vesicas similiter inflandas necessariam, intelligi Author velit, non vim absolutam, quam pectus Hominis sufflantis facere debet ad spiritum in eas impellendum; sed vires pressionum aëris in ipsismet vesicis inclusi, quæ sunt in vesicarum latera ABC, ADC, abc, adc: fateor, pressionem in vesica majori tum majorem esse, quam pressionem in minori: quod pressionēs (ceu liquet) sunt in eadem ratione, ac spatia, ad quæ applicantur. Sed plane plurimum interest videre, quonam modo figuram investigarit, quam vesiculæ, ex quibus fibras Musculorum componi, pro dato sumit, ab aëre quoquo versus sese prolata distentæ adipiscuntur. Quamlibet vesiculam ex indefinito filorum numero constare ponit, horumque extrema transversis colligari filamentis: ex hoc sequi ait, si distenta vesica plano per axem secetur, curvam sectionis, filo utrinque fixo, & à Fluido elastico presso, aut impulsio similem esse. „ Et quoniam, inquit, „ Fluida „ se „ quoquo „ explicare „ nituntur; omneque impedimentum ad perpendiculum premere solent; „ patet, „ filum „ æqualiter „ ubique, & ad lineam perpendicularem „ depressum, „ arcus „ circularis „ figuram „ induere. Hinc porro concludit, ejusmodi vesicularum sectiones ex duobus similibus, & æqualibus arcibus constare, quorum subtensa communis est axis vesicularum. At, qui Dissertationis Bernoullianæ, op-

pido

Vid. Tentam.
paulo ante al.
leg. pag. 142.

pido aureæ, de Motu Musculorum Thesin decimam attente perlegerint; ipsissimam problematis, de quo loquimur, solutionem, ab Incomparabili Viro Jo: Bernoullio jam à multo tempore excogitatam, nobis obtruisse, procul dubio cognoscent. Sed præterea intelligent, ejusmodi problematis resolutionem (quam pro Mathematica venditat) nonnisi conjecturis physicis inniti: ipsummet Bernoullium, & monuisse, & fasum fuisse. Ceterum Percelebrem Authorem in excerptis, quæ Medicis rerum Mathematicarum cupidis arridere possunt, ceteroquin valde sollicitum demiror, de alia illius ipsius quæstionis solutione vere Geometrica, à laudato Bernoullio inventa, in isto suo Tentamine nequaquam retulisse.

Vid. Differt. de
Mot. Musc. §. 10

ANIMADVERSIO VII.

Nunc quemadmodum ad rationem, quæ est inter vim fibras Musculorum instantem, & pondera elevanda, processerit videamus: artificium, inquam, quo determinavit quantitatem „ elasticitatis „ auræ „ motivæ „ pro singulis (ut loquitur Celeberr. Jo: Bernoullius) „ elevationibus „ resistantiarum „ semper „ æqualium, requisitæ expendamus. „ Sint, inquit, „ AEB, & „ ADB „ duo „ Arcus „ circulares, C „ centrum „ Arcûs AEB, AG „ vero, & BF sint Tangentes in punctis A, & B; „ Z vero pondus elevandum. Angulus CAG, sive „ CAE „ æqualis est Recto = CAR + ACR; Angulus D 4 „ igitur

Vid. Fig. 5.
& Tentam Medico-Physic.
pag. 142., & 143.

„ igitur $ACR = GAR$, five $EAR = EBR = DBR$; Ar-
 „ cus itaque EA , five EB anguli EAR , five EBR
 „ mensura est; & spatium, quod pondus z ele-
 „ vatum percurrit, differentia Arcûs AEB , & chor-
 „ dæ ejus ARB , five differentia bis sumptæ Ar-
 „ cûs AE , & Sinûs ejus AR , „ æquale „ est. Atque
 hoc quidem modo procedendo demonstravit, ele-
 vationem ponderis, five resistentiæ z , excessui,
 quo Arcus AEB superat suam chordam AB , vel
 (quod ad idem recidit) duplæ differentia, quæ
 inter Arcum AE , & sinum ejus rectum AR inter-
 cedit, æqualem esse. Hujusmodi autem demon-
 strationis singula verba si perpendamus; si figu-
 ram, qua ad illam proponendam usus fuit in-
 spiciamus: si, inquam, hanc demonstrandi Me-
 thodum cum ea, quam jam fere ab ultima ado-
 lescentia publicavit, eorum, qui rationalem Me-
 chanicem profitentur, facile Doctissimus Jo: Ber-
 noullius, conferamus; mehercule non tam ova,
 ovorum, aut apes, apium similes reperiemus. Sed
 ejusmodi resistentiæ z elevatio quonam modo (da-
 tis, Arcu AE in partibus æqualibus 100000, & an-
 guli dilatationis EAR Gradibus) supputari possit,
 demonstrare pergit. At qua arte? Bernoulliana.
 „ Datis, inquit, „ Arcûs AE , vel Anguli EAR ,
 „ Gradibus, & Minutis, spatium, quod pondus
 „ z intereadum elevatur, percurrit, facillime com-
 „ putari potest. Ut vero hoc obtineamus, „ deter-
 „ minanda est longitudo radii AC in iis partibus,
 „ quarum 100000 Arcum AE componunt. Ad
 „ quod efficiendum, hac methodo procedendum
 „ est. Gradus Arcûs circularis, cujus longitudo
 „ Ra-

Vid. Dissert.
 proxim allegat.
 §. 12, & Fig. 5.

„ Radio Circuli æqualis est, sunt $57^{\circ} 295$; Gra-
 „ dus itaque Arcûs AE sunt ad $57^{\circ} 295$, longitu-
 „ dinem Radii Gradibus datam, ut 100000, par-
 „ tes, quibus Arcus AE constat, ad Radium iif-
 „ dem partibus expressum, qui itaque facile in-
 „ venietur. Rursus ut Arcus Tabularis est ad Si-
 „ num Tabularem Arcûs AE, ita radius AC, quem
 „ invenimus, ad Sinum AR, qui etiam invenietur.
 „ Hoc ab AE subtracto, & duplicato residuo, pro-
 „ dabit „ elevatio „ resistantiæ z. Hæc computan-
 „ di ratio Bernoulliana utique est, quam Lector in loc. modo cit.
 sæpe memorata Dissertatione de Motu Musculo-
 rum videre poterit.

ANIMADVERSIO VIII.

Non patitur mea me jam in animadvertendo
 æquitas rem unam transilire: nimirum pro-
 portioni peripheriæ circuli ad radium (quam ei;
 quæ inter 44, & 7 intercedit, æqualem esse, po-
 suit Jo: Bernoullius) exactiorem, Peregregium Dissert. cit. l. c.
 Authorem nostrum substituisse. Sumpfit enim,
 radium $57 \frac{297}{1000}$ gr. æquare; atque ex hac hypothe-
 si deduxit, peripheriam esse ad radium, ut 72000
 ad 11459: quæ ratio, illa, quam habet 44 ad 7
 paulo minor est: At vero Magnum Geometram
 Jo: Bernoullium, idipsum, si voluisset, potuisse
 præstare, quis neget? Ceterum inde est, quòd ejus-
 dem Bernoullii supputatio, quam pro inveniendâ
 elevatione resistantiæ z instituit, à ratione, quam
 Clariss. Author de eadem illa re inivit, differat.
 Hic enim posito Arcu AE, vel Angulo EBR mi-
 nutorum 30, per regulam, quam auream vocant
 Arith-

Vid. Tentam.
sæpè alleg. pag.
144.

Arithmetici, invenit longitudinem quidem radii
 $AC = 11459000$, elevationem verò resistantiæ =
 186 earum partium, quarum 100000 Arcum AE
 constituere ponuntur. Bernoullius autem nonnisi
 84 earundem partium, pro longitudine spatii ab
 illo eodem pondere z sublato confecti compe-
 rit. Ex quo apparet, differentiam, quæ inter Ber-
 noullii, & Authoris computationem extat, satis
 quidem notabilem esse, quando angulus EBR par-
 vus existit; eandem vero sensim, scilicet prout
 angulus EBR crescit, evadere minorem: ita ut, si
 idem angulus EBR recto æqualis fuerit, elevatio
 ponderis, seu resistantiæ z (secundum Bernoullii
 calculum) futura sit = $\frac{72728}{100000}$; computando autem
 juxta expositam Authoris hypothesein de ratione
 peripheriæ ad radium, per hujuscemodi numerum
 $\frac{68170}{100000}$ sit exprimenda. Quod reliquum est, Au-
 thorem miror istius suæ hypotheseos oblitum, alio
 loco Bernoullianam assumpsisse, atque asseruisse;
 „ si „ fila „ in „ completos „ Circulos „ extende-
 rentur (hoc est si angulus EBR rectus esset) „ con-

Vid. Tentam.
proxim. alleg.
pag. 149.

tractionem tantum partem fore $\frac{72728}{100000}$ ^{mam} Arcûs AE :
 quum tamen secundum illam ipsam suam hypothe-
 sin debuisset dicere, hujus ejusdem Arcus AE , par-
 tem $\frac{68170}{100000}$ ^{mam}. Sed desinamus mirari, ad majora ve-
 niamus.

ANIMADVERSIO IX.

Ratio, qua fibræ carneæ tensionem, seu vim, qua eadem à quocunque pondere appenso z tenditur, Clar. Author determinavit, illa ipsa est, quam Celeb. Jo: Bernoullius jam multis ante annis excogitaverat. „ Fibræ, inquit, tensio, seu potentia, quæ pondus in puncto B sustinet, eadem est, ac si pondus z à duobus filis Arcum in puncto B tangentibus suspenderetur: tensio autem fili BF est ad pondus z, ut Sinus Anguli FBR, seu EBR est ad Sinum Anguli FBH, seu EBD, & proinde tensio fili æqualis erit $\frac{Z \text{ ducto in Sinum EBR}}{\text{Sin. EBD}}$. Hujusmodi demonstrationem, in Dissertatione Bernoulliana de Motu Musculorum utique contineri, nemo in Thes. 10 hujus ipsius Dissertationis lectione, vel mediocriter versatus intelligere non potest. Rectius igitur fecisset, si propositionem, cujus Incomparabilis ipse Bernoullius facit mentionem, cujusque demonstrationem, apud Rei quidem Mechanicæ Scriptores frustra quæsieris; sed tamen illorum, quæ idemet Bernoullius alio loco pro invenienda directione media, vel axe æquilibrii plurium potentiarum attulit, ope, non multo labore conficere poteris: rectius, inquam, fecisset & majorem fortasse laudem à Viris in Mechanicis, vel exercitatissimis fuisset consecutus, si propositionem hujusmodi demonstrasset. „ Potentia sustinens in A tanta est, quanta foret si „ loco fili curvi AB substituerentur duo alia fila recta „ tangentialia, & alligata in punctis A, B, quæ traherentur in puncto concursus I à duabus potentiis L, „ K, una

Vid. Tentam.
cit. pag. 144.

Vid. Essay d'une
nouvell.
Theory de la
Manœuvre des
Vaisseaux Cha-
pitre 15.

Vid. Dissert. de
Motu Musc.
§. 10. & Fig. 1.

„ K, una trahente secundum lineam horizontalem LI,
 „ alterâ ad perpendicularum KI; quarum illa omnes po-
 „ tentias horizontales BE, hæc autem omnes vertica-
 „ les BD simul, sumptas, æquaret. Præsertim quum
 hanc ipsam propositionem, non ita vulgarem, in fi-
 brarum carnearum tensione, quæ in supervenien-
 tibus Musculorum contractionibus necessario con-
 tingit, determinanda adhibuerit. Sed hæc omitta-
 mus: loquamur potius de iis, quæ pro ejusmodi fi-
 brarum tensione accuratius definienda supposuit. Id
 ut præstet ad Figuram primam Tabulæ Bernoullia-
 næ confugit, & vim absolutam elasticitatis auræ fi-
 bras ipsas distendentis, non secus ac fecit Bernoul-
 lius, vocat N; inde Bernoullianorum Inventorum
 (quæ Thes. 10, & 13 Dissertationis sæpius memo-
 ratæ habentur) adminiculis invenit N, vim nimi-
 rum absolutam, qua ipsamet aura elastica ad da-
 tum pondus ad datam altitudinem elevandum opus
 habet, $= \frac{Z \times \text{Sin. EBR}}{r \times \text{Sin. EBD}}$. Hæc autem æquatio, quum ea-
 dem prorsus sit, ac illa, ad quam idem Bernoullius
 primus omnium pervenit: nemo tam cæcus in Cl. Au-
 thoris conferendis, judicandisq; rebus jam esse potest,
 ut vel hanc ipsam, vim absolutam Fluidi elastici fi-
 bras Musculorum instantis determinandi Metho-
 dum; totam, inquam, hujuscemodi Methodum à
 magno Jo: Bernoullii ingenio fuisse profectam, pro-
 tinus non videat. At Figuram, inquis, suoapte
 ingenio adornatam addidit. Hoc vero supervacuum
 erat: nam quod per ejusmodi Figuram ostendere
 voluit, id tribus quasi verbis Bernoullius demon-
 strarat.

Vid. Tentam.
 sæpius allegat.
 pag. 146. &
 Dissert. de Mo-
 tu Musc. §. 13.

ANIMADVERSI O X.

SEd illa quoque, quæ ex ejuscemodi definitione vis
 absolutæ elasticitatis (ut loquuntur) auræ subti-
 lioris fibras Musculorum sese expandendo inflantis
 deducit, Jo: Bernoullio ascribi debent. Etenim, nul-
 lam vim elasticitatis finitam posse extendere fi-
 bram $AEBD$ ad integrum circulum : quòd, „ si id
 „ efficere posset (quum Sinus Anguli EBD sit ni-
 „ hil, ideoque etiam r ductum in Sinum ejus-
 „ dem Anguli EBD nihilo æquale sit) foret z ad
 „ N , ut aliquid ad nihil, sive ut finitum ad In-
 „ finitum, quod est absurdum. Cum fibra ma-
 „ xime contrahitur, hujusmodi maximam con-
 „ tractionem minorem semper esse quàm 72728
 „ earum partium, quarum Arcus AE continet
 „ 100000 : contractionem fibræ continuo mino-
 „ rem esse (quod ostendere se promississe, dicit)
 „ parte „ tertia „ longitudinis „ ejus : hæc,
 inquam, omnia ille ipse Demonstrator longe
 Subtilissimus Jo: Bernoullius multo ante demon-
 straverat in sua Dissertatione de Motu Musculo-
 rum, Thes. 15. ubi numeros 72728, & 100000,
 quos Cl. noster Author de maxima fibræ contra-
 ctione differens producit, videre etiam poteris.
 Quod ad id attinet, quod de ratione vis absolutæ ela-
 sticitatis auræ moventis, ad resistentias superan-
 das necessaria, subjicit : ejusmodi quidem pro-
 portionem, parvam (ut ipse ait) esse, „ Angu-
 lo „ EBR , parvulo existente, nequaquam nego ;
 hoc ipsum tamen ex Tabella Bernoulliana, pro
 com-

Vid. Tabell.
quæ Thef. 14.
Dissert. de Mo-
tu Musc. con-
tinetur,
& Fig. 5.

computanda quantitate vis elasticæ aëris, fibras Musculorum distendentis, & elevationis ponderum, constructa, præclarissime elucere animadverto. Positis enim in ea Tabella Angulo EAR minorum 30, & resistentia z partium 100000, vis absoluta elasticitatis auræ inflantis invenitur paulo minor quam $\frac{1}{229}$. Verum ex illa eadem Tabella illud quoque colligitur, quod Clar. Author in fine sui 5. Tentaminis pronunciavit: nimirum vim elasticam Fluidi Musculorum fibras inflare valentis, utcunque parva sit, ingentes resistentias superare; seu ut ille scribit, „vis „elastica „quantitatem, „utcunque „parva „sit, quamvalentissimam, & immensam pene actionem in Musculis præstare. Quare undique omni ratione concludere possumus, præcipua quæ in isto suo Tentamine, cæteroquin excellenti, habet ad Scientiam Motus Musculorum attinentia, ex Jo: Bernoulli Dissert. de Motu Musculorum sæpius à nobis laudata hausisse, atque exscripsisse. Hoc autem non eo animadverto, quòd aliquid de Authoris, ut ipse fateor, Doctissimi fama hisce meis Animadversionibus detractum velim (procul à nobis, nostrisque Animadversionibus hoc absit.) Sed tum, ut quæ de ejus Dissertationis excellentia jam præfatus sum, quamverissima esse in conspectu omnium ponatur; tum ut periti, æquique rerum censes posthac judicare possint, jurene an injuria hujuscemodi verba (quæ graviter tulisse Bernoullium utique scio) protulerit. *But this way of demonstrating it was communicated to me by my Brother*: hoc est, ut ipse Keillius latine reddidit:

Vid. Essays on
Sever. Parts of
the Anim. Oc-
conomy Præf.
pag. 28.
& Tentam. Me-
dic. Phys. Præf.
pag. 24.

dit: *hunc vero eam* (vim elasticam) *demonstrandi modum à Fratre meo accepi* . Profecto enim non rationem duntaxat determinandi vim elasticam auræ , fibrarum carnearum contractiones , inflando perficientis , sed & modum eam demonstrandi à Summo Viro , ac summo ingenio prædito Jo. Bernoullio mutuatus est , uti ex his , quæ hætenus adducta , & allegata sunt , præclare constat . Annon igitur melius egisset , si excerptis ex illa ipsa Dissertatione (nequaquam tamen suppresso Bernoullii nomine) quæ ad perficiendam Doctrinam de Motu Musculorum apprime conducere poterant , modo quædam , iis , qui in perfectiori Geometria , ac subtiliori Mechanica mediocriter tantummodo versati sunt , intellectu haud facilia clarius , & dilucidius explicasset ; modo annotationes Scientiam Motus Animantium perdiscere cupientibus , optantibusque utiles admodum adjecisset ? Potuisset , verbi causa , præclare demonstrare , quomodo per principia Bernoulliana , ea , quæ in notissimo illo Experimento de elevando pondere 50 , 60 , 70 , aut etiam plurium librarum , ope vesicæ bubulæ spiritu Hominis sufflantis inflatæ , observantur ; & facilius explicari , & exactius quam fecerit Præclarus Geometra Jo: Wallisius computari possint : potuisset demonstrare , aëris duntaxat vim elasticam , ad quam Wallisius animum non advertit , ejusdem vesicæ bubulæ inflationem facere : potuisset edisserere , cur illis Wallisianis verbis *pro viribus pulmonum flantis* , addendum esse monuerit Bernoullius , „ adde „ & „ pro „ angustia „ fistulæ : potuisset annotare ,
vim

Prænot. 3.

Vid.
Dissert. de Met.
Musc. Thef. 2.

Vid. Fig. 7.

vim pressiois aëris in pulmone Hominis vesicam bubulam sufflatu instantis, atque hac ratione corpus 50, 60, 70, aut etiam plurium librarum pondo notabiliter elevare valentis; per experimentum modo commemoratum, Tabellæ Bernoullianæ adminiculo, determinari posse. Quod, quomodo præstare conveniat, in Dissertatione de Separatione Fluidorum in Corpore Animali ipse ostendi: ubi, etiam demonstravi, recensitis Wallisii verbis, *pro viribus pulmonum flantis*, „adde, & „pro „angustia„ fistulæ, ipsummet Bernoullium rectissime addidisse. Maxime vero Tyrones sibi devinxisset, si quomodo Methodus Differentiarum, & Integralium (cujus ope fibræ carneæ, ab auræ elasticæ vi ubique æqualiter, & ad perpendicularum urgente, inflatæ curvaturam Bernoullius invenit) ad linearum curvarum, quæ Velariæ, Catenariæ, seu Funiculariæ à Recentioribus Mathematicis vocantur, investigationem applicari debeat, docuisset. Præsertim quum earum curvarum indaginem totam ejusmodi Methodo inniti, idem Bernoullius affirmavit. Illarum autem linearum curvaturam per Methodum, de qua loquimur, reapse indagari posse, veritatem revocare ad Geometricum calculum volentibus utique constabit. Sit enim catenula ABC uniformis ubique gravitatis suspensa ex punctis A, & C, sitque infimæ catenulæ punctum B: patet catenulam in B eadem continuo vi deorsum niti, ubicunque figatur, sive in C, sive in F, & curvaturam arcus BF, & potentiam, qua punctum B deorsum trahitur, non mutari licet abscindatur pars catenulæ FC, &

FC, & reliquæ ABF extremitas figatur in F. Atqui punctum B, ea vi trahitur deorsum, qua traheretur si loco catenulæ gravis BF (quæ consideratur tanquam si esset filum ab infinitis potentiis, singulis gravitati portionis alicujus infinitæ parvæ arcus BF æqualibus, pressum, aut tractum ad perpendicularum deorsum versus) substituerentur duo fila gravitatis expertia BG, & FG curvam in B, & F tangentia, iisque, in puncto concursus G appenderetur pondus aliquod P æque potens, ac omnes potentiæ verticales inter B, & F (nullæ enim hîc sunt potentiæ horizontales) simul sumptæ, hoc est æque valens, atque pondus arcus BF. Per ea vero, quæ demonstravit Præclariss. P. Varignonus, est sinus anguli IGF ad sinum anguli BGF; vel ejus complementi ad duos rectos EFG, nimirum, producta tangente FG, usque ad H, ordinata EF est ad subtangentem EH, ut potentia in B ad pondus P; seu (quia potentia in B semper constans est, & pondus P proportionem respondet longitudini arcus BF) ut aliqua linea recta constantis magnitudinis ad longitudinem arcus BF: quæ est proprietas potissima Curvæ Catenariæ, seu Funiculariæ, quam Celeberrimus Jo: Bernoullius primus omnium detexit. Re igitur ita adornata æquatio, ipsius Catenariæ naturam exprimens sequenti modo indagari poterit. Sit $BE = x$, $EF = y$, $BF = s$: per proprietatem Curvæ modo memoratæ, est ordinata EF ad subtangentem EH, hoc est, $dy : dx :: a : s$; ergo $adx = sdy$: sumpta autem differentia dy pro constante, invenietur per Methodum Differentiarum, $addx = dsdy$, ideo-

E que

Vid. Projet. d'une nouvelle
Mechanique.

Vid. Aët. Eru.
dit. Lips. An.
1691. pag. 275.

que (ob $ds^2 = dx^2 + dy^2$) $dsdds = dxddx$; & æquationibus inter se comparatis tandem obtinebitur hujusmodi æquatio $adds = dx dy$: quæ , ut loquuntur , integrata in hanc vertitur , $ads = xdy + ady$: Hinc $aads^2$, seu $aadx^2 + aady^2$, $= xx dy^2 + 2axdy^2 + aady^2$; ac propterea $aadx^2 = xx dy^2 + 2axdy^2$, vel $dy = \frac{adx}{\sqrt{xx + 2ax}}$. Quare , quum hæc æquatio illa eadem sit , quam olim pro Linea , in quam corpus flexile se pondere proprio curvat , invenit Bernoullius ; atque ad eam Methodo Bernoulliana paulo ante commemorata pervenerimus : quis de assertionis nostræ veritate jam dubitare potest ? Quod enim ad curvaturam Veli vento distenti attinet , eam , illa ipsa Bernoullii Methodo determinari posse , experientibus constabit . Sed hæc seponamus . Prætereo quæ addere potuisset ad tollendas nonnullas difficultates , quæ non paucos ex iis Juvenibus , qui ad intelligendam Tabellæ Bernoullianæ constructionem , Doctoribus nequaquam adhibitis , se conferrent , morari possent . Nam hæcere verb. gr. possent nonnulli , vel excellenti ingenio præditi , in hoc intelligendo : nimirum existente angulo EAR , vel EBR nullo , ideoque etiam EBD nihilo æquali , potentiam sustinentem , seu „ vim „ requisitam „ firmitatis „ Fibræ „ muscularis inveniri $= 50000$. Videtur enim ejusmodi vim (quòd æquet hanc fractionem $\frac{Z \times S \wedge EBR}{S \wedge EBD} = 0$) tum debere esse $= 0$. Quis , quæso , Tyronum hunc sibi scrupulum eximere possit marte proprio ? nemo pro-

Vid. Fig. 5.
& Dissert. Bernoull. paulo supra cit.

profecto, si valorem (ut vocant) fractionis alicujus , æqualem esse posse alicui quantitati , licet cum numerator, tum denominator, aliquando evadant nulli, prius non intellexerit , & præterea , quid tum ejusmodi fractio valeat inveniendi , regulam cognitam, compertamque sibi habuerit. Quam multis ante annis cum Illustrissimo , Doctissimoque Viro G. F. Hospitalio communicavit Jo: Bernoullius ; quamque idem Hospitalius postea inseruit eximio Libro , quem *Analyse des* pag. 145.
Infiniment Petits appellavit . Hæc inquam , & alia ejuscemodi omitto , Medicinamque faciendo valde occupatus receptui cano .

ANIMADVERSIONUM
FINIS.



profecto si valorem (ut vocant) fractionis aliam
ius , ad quod est potestatem quantitati , licet
cum numerator , cum denominator , aliquid de
dant nulli , minus non intellexit , de preter
quid cum eundem fractionis valore inveniunt
regulam cognitam ; consequenter sit habere
eandem motum ante annis cum 1800. Do
cuntur quod per C. I. fractione communi
ut per Bernoulli ; quod per idem fractionem
potest inveniunt ex parte libro , cum dicitur
invenitur per appellationem . Et sic per
alio quicquid dicitur . Medicumque habendo
valde occupat rectitudinem .

ANIMAE RATIONUM
LIBER I

THESEOS

DE ANIMAE RATIONUM

LIBER I

DE ANIMAE RATIONUM



VIRI CELEBERRIMI
JO: BERNOULLII
MATHESIOS
PROFESSORIS BASILEENSIS,

*Ac Scient. Academ. Reg. quæ Parisiis ;
Londini , & Berolini sunt ,*

S O C I I

DE EFFERVESCENTIA
ET FERMENTATIONE
DISSERTATIO
PHYSICO-MECHANICA.

IO: BERNOLLI
MATHEOS

PROFESSORIS BASILIENSIS

Ac. Scient. Academ. Reg. cur. Paris
Londini & Berolini

2001

DE EFFERVESCENTIA
ET FERMENTATIONE
DSSERTATIO
PHYSICO-MECHANICA.



PRÆFATIO

IAmjam mihi videor videre quosdam Delicatos appositam hanc crambem toties, non modo bis coctam adeo fastidientes, ut, ne in faciem respuant, verear: fateor meis & ipsis faucibus non arrisisse, ipsimetque coquo nauseam movisse.

Namque inamarescunt epulae sine fine petita.

Sed quid faciendum; scio vilissima quoque edulia, si novo modo parentur & condiantur, tenellis alioquin palatis appetitum ciere. Hac igitur spe fretus, presentem mihi præ aliis selegi materiam, utut satis tritam, nec à novitate multum commendabilem: tot enim extant libri, tot Physici, tot Chymici Authores reperiuntur ea de re disceptantes, ut Lector quo se vertat nesciat, an hunc, vel illum, huic, vel isti anteponat dubitet, quemque prius legat hæreat suspensus, verbo ab uno latere in alterum tam diu fluctuet, ut, cum tandem omnes evolverit, oleum & operam perdidisse se pœniteat:

niteat : Hic enim videas , qui rem suam rationibus , & argumentis , nescio quibus , defendere fatagunt , alios , qui contrarium docent authoritatibus , alios , qui ab utraque parte discedentes merces suas nitido verborum mangonio obductas divendere conantur ; paucis dicam , omnes fere dissentiant , nec conveniunt nisi in hoc , quod pleraque eorum (ne dicam omnium) principia , & hypotheses adeo sint obscuræ , confusæ , & imperceptibiles , ut iis superstructa ratiocinia Chimæram repræsentare videantur ; sed quid ita commoveor ? quid alios increpo ? agant alii quid velint , quid ad me ? Jam audio oggantes : Tune solus omnibus numeris perfectus es ? Tu rem nobis trades inculpabilem ? Ecquis est iste , cuius .

— *longe vicit sapientia cunctos ?*

Est sane rara avis in terris , fateor , silentium modo ! silentium ! compescite strepitum , quid ita vehementer in me effervescitis ? Dicam quid sentiam , dari quidem Viros eruditos , & summa celebritate conspicuos , quos absit ut comprehendam sub numero modo memoratorum , & de quibus non nisi debito honoris , & venerationis cultu mihi sermo erit ; interim tamen materiam hanc , quam pro ingenii modulo explanandam suscepi , ideo ab illis imperfecte nobis traditam , & insufficienter ejus causam investigatam esse credo : non quod eorum captum excederet , sed potissimum quod sua ingenia , nunquam non gravioribus negotiis distrahi solita ad magis ardua applicarent . Quum itaque Viri docti eam nobis man-

cam ,

cam, & mutilam reliquerint, Pseudo-physicorum vero, & Pseudo-chymicorum sententias satis confusas omnes corrigere, & examinare velle difficilius foret, quam Augiæ stabulum purgare; liceat & mihi sententiam meam in lucem proferre, quæ an nova sit, nescio, hoc saltem scio, nullum hactenus in manus incidisse Authorem eam in totum amplectentem: Si forte B. L. novum hoc condimentum crambes hujus, palato Tuo placuerit, bene est, sin minus, placeat saltem coquus. Vale.

DE EFFERVESCENTIA ET FERMENTATIONE

DISSERTATIO PHYSICO-MECHANICA.

§. I.



Ffervescentia, Ebullitio, ab *effervescendo*, *ebulliendo*, Græcis dicitur βράσμα, vel βρασμός, à verbo βράζω, *ferveo*, *bullio*; Fermentatio vero videtur etiam nomen profectum à *fervendo*, Græce ζέσις; hinc Fermentum in SS. appellatur ζύμη, vel ζύμωμα, quasi à ζέω, quod itidem *ferveo* significat: propter hanc rationem potus ex hordeo paratus, quem nos cerevisiam appellamus, Græcis dicebatur ζύθος, quia ope Fermentationis conficitur; adeo ut inde liqueat, si vel ullo modo ab Etymologia verborum argumentandum sit, Effervescentiam à Fermentatione contra quamplurimum sententiam formaliter (ut loquuntur) non differre, quod tamen in subsequendis solidioribus argumentis demonstrabo.

§. II.

Peracta nominis descriptione, transeundum est ad definitionem rei. Per Effervescentiam itaque

que hîc non intelligitur, animi subitanea illa passio, quæ vulgo *ira*, vel *excandescencia* vocatur; sic enim *irascens* dicuntur *exæstuar*, *effervesce*, quorum quasi mens exæstuat, hinc Virgilius passim hominem valde iratum nominat *fervere furem*, & alibi *tumida qui fervet ab ira*; forsan ideo irati *effervesce* dicuntur, quia eorum sanguis præter modum per totum corpus citatior currit, incalcescit, ebullit, intumescit, & sic veram Effervescentiam subit; unde facies intense rubet, venæurgent, oculi scintillant, vultus eorum est torvus, & minax, dentibus frendent, ore spumant, calcant humum, &c. omnes hæ actiones, quæ oriuntur ab Effervescencia totius corporis, primario agnoscunt pro causa passionem animi; ut itaque improprie loquendo, & sumendo causam pro causato animus ab ira *effervesce*, & quasi ebullire dicatur.

§. III.

Missa autem hac Effervescencia, progrediendum est ad propositum. Vera igitur Effervescencia Physica, & Fermentatio ita definiri potest: quod nempe sit *irregularis*, & *intestinus partium corporis misti motus*, solito *intensior*, nonnunquam cum, nonnunquam sine caloris sensu perceptibilis; quod si motus iste peragatur cum concitatissima ebullitione & stridore, subitoque incipiat, & cito pereat, vocatur *Effervescencia*; si vero lente tantum incipiens sensim stadium suum absolvat, nec notabiliter ebulliat, quanvis bullulas emittendo diutius perseveret, vocatur *Fermentatio*. Non si-

ne

ne ratione autem in definitione requisitum est, ut corpus quod Effervescentiam, vel Fermentationem subire debet sit mistum ad minimum ex duobus aliis; corpus enim simplex (per corpus simplex hîc intelligo, non quod per totum ex particulis ejusdem generis est conflatum, sed quodlibet corpus, quod per se semper manet in eo statu in quo est) nunquam effervesceat, vel fermentabitur, quippe omne quod movetur, movetur ab alio; est ergo necesse, ut, si corporis simplicis particulæ solito rapidiores moveri debeant, accedat aliquid novi, quod hunc motum ipsis imprimat, hocce itaque modo non amplius simplex corpus, sed mistum dicendum erit; quandocunque igitur Effervescentia, vel Fermentatio excitanda est, semper duo corpora sunt conjungenda, quodlibet enim seorsum positum manebit, & servabit statum eum quem habet; nulla enim ratio apparet, cur nunc potius, & non prius motum hunc insolitum adeptum fuerit: nec nos moratur, quod post vindemias mustum ex uvis expressum, sine ullo additamento fermentari videatur, ac si motum à se ipso acquisivisset, ad hoc autem inferius sufficienter respondebitur.

§. IV.

EX his patere arbitror, in quonam consistat Effervescentiæ, & Fermentationis differentia, si unquam talis sit dicenda; aliter enim haud differunt quam gradu, vel, ut loqui solemus, secundum magis, & minus: Effervescentia namque
ni-

nihil aliud est, quam intensior Fermentatio, debilior vero, & remissior Effervescentia est Fermentatio dicenda. Sunt quidem aliqui, qui longe majorem differentiam inter illas constituunt; verum hoc nihil impedit, illorum quippe hypotheses, & principia quum à meis sint aliena, fieri non potuit, quin in diversas quoque abierint opiniones; quanquam illos non redarguam, sed permittam cuique suum pulchrum esse, præsertim quum judicium sit penes Lectorem: interim tamen aliam differentiam inter Effervescentiam, & Fermentationem non agnosco quam modo memoratam: anne causa deflagrationis repentinæ pulveris pyrii sicci ex aliis fundamentis petenda est, quam ejusdem humectati, & in massam subacti deflagrationis successivæ? Vix credo, pulvis enim pyrius siccus ob eandem causam accenditur, ob quam humectatus, quanvis ille ob ficcitatem subito flammam concipiat, & subito evanescat; hic vero ab humore impediatur ne totus simul comburatur, unde hic ignis per aliquod tempus durat; est ergo dicendum, duas has deflagrationes solo gradu differre, illam videlicet esse subita-neam & violentam, hanc autem successivam, & debilem: non aliter & Effervescentiam à Fermentatione differre puto; si etenim duo corpora, quæ hanc, vel illam excitare solent, sint subtilia, & facile permiscibilia, statim ac congressa fuerint efficient Effervescentiam, quia à mutua actione, & retroactione non impediuntur ob facilem permutationem corporum, hinc motus, quem excitant, cito fit, & cito perit; si vero corpora congre-

dientia

tia sint impura, crassa & non facile penetrabilia, Fermentatio solummodo generabitur, quia actionem suam non primo impetu, & simul exerere possunt, sed quum sensim tantum sibi invicem permisceantur, oritur diuturnus ille, & debilis motus, qui nobis sub Fermentationis nomine venit.

§. V.

QUæ quum ita se habeant, & viderimus Effervescentiam à Fermentatione parum, aut nihil differre, Lectorem B. commonefactum volo, ut, si quid generale, vel utrique commune in posterum brevitatis ergo de uno solo dicatur, pariter & de altero intelligat. Ideoque ut in orbitam redeamus, videndum quot modis Effervescentia fieri possit: fit autem illa, vel ex *duorum liquidorum*, vel ex *liquidi*, & *solidi*, vel ex *duorum solidorum* permixtione, omnes enim ad hæc tria genera referri possunt; ubi notandum, quòd priora duo sint vulgaria, & solo permiscendorum congressu, nullo agente extrinseco adjuvante, Effervescentiam parere possint; ultimum vero genus non admodum hætenus cognitum est, quin potius aliquibus plane impossibile videtur; concipere enim nequeunt, quæ fieri possit, ut duo solida si permisceantur (puta quum sint in pulverem contrita) motum producere possint, quum nec ipsa motum habeant; verum hoc est, ex sola mixtione nunquam orietur Effervescentia, sicuti in liquidis quæ proprio motu intestino gaudent; ideoque ad illam promo-
ven-

vendam opus est motore externo, ut ex subsequen-
tibus fufius patebit.

§. VI.

VErum enimvero antequam triplicis hujus Effervescentiæ causas inquiramus, necesse est, ut ejus totum procesum, & historiam præmittamus. Quod ergo attinet ad Effervescentiam primi generis, illa sic peragitur: nimirum cum duo liquores effervescendo idonei invicem commiscen-
tur, subito oritur innumerabilium bullularum superiora petentium congeries cum vehementi stridore, ac si super rapidissimo igne coquerentur, nonnunquam intensus quoque sentitur calor cum vapore, & fumo attollente se in auras; interdum vero vix, ac ne vix quidem incalescunt: postquam iterum deferbuerunt (quod cito fiet) tum interdum in fundo conspicitur sedimentum simile materiæ cui-
dam terrestri, quod *præcipitatum* à Chymicis vocatur; interdum vero plane nihil videtur, adeo ut liquor mistus post Effervescentiam tam purus, tam pellucidus restet, ut ante; quinimo ne vestigium quidem ebullitionis præteritæ appareat. Effervescencia secundi generis, quæ oritur ex conjunctione liquidi, & solidi, hoc modo fit. In ipso congressus momento incipit ebullitio cum spuma, strepitu, & nonnunquam cum insigni calore, & fumo ascendente; solidum si non adeo compactum, & grave sit, statim dissolvitur, ejusque fragmenta huc illuc disperguntur, alterum ascendit magno cum impetu, alterum ad fundum præ-
ceps

ceps ruit , unum alteri reluctatur , tendente hoc dextrorsum altero sinistrorsum ; liquor qui modo pellucidus erat induit pallidum colorem , & turbulentus evadit : jucundum hocce spectaculum aliquanto diutius durat quam præcedens Effervescentia , donec tandem omnia labore (ut sic dixerim) fessa quiescant ; tum demum solida materia in pulverem dissoluta dispersim in fundo conspicitur , & liquor pristinam pelluciditatem acquirit ; ubi tamen notandum , quòd nonnunquam solidum illud , si ver. gr. sit metallum quoddam , adeo minutim dissolvatur , ut liquori per totum immisceatur , sine notabili pelluciditatis dispendio , ut quis putaret metallum durante ebullitione in auras avolasse , aut liquidi naturam induisse , quum tamen liquori formaliter adhuc insit , quemadmodum ex præcipitatione patet . Quod ad tertii generis Effervescentiam attinet , quia unico tantum experimento ea ad oculum demonstrari potest , differemus ejus historiam , donec ad experimenti ipsius explicationem perveniamus .

§. VII.

HIs ita recensitis procedamus ad causam mirabilis hujus Effervescentiæ inquirendam : quod ut eo felicius præstemus ante omnia necesse erit , ut præmittamus principia naturalia satis intelligibilia , & ab omnibus facile concedenda , ex quibus dein more Mathematico rite demonstrantur , quæ demonstranda sunt , & ad Leges Mechanicas revocentur singula totius operationis phænomena ;

na, quæ enim naturaliter peraguntur, quid opus est, ut ipsis præternaturale quid attribuat? sicuti ad Effervescentiam commodè explicandam quidam fuere, qui qualitates occultas, nescio quas, constituerunt, ex quibus indiscriminatim omnium rerum causas deduxerunt; generale sane principium, & compendiosa philosophandi Methodus, ad quam addiscendam triennium non requireretur: sunt & aliqui, qui rem acu tetigisse putant, cum dicunt: dari certam quandam, & innatam antipathiam inter corpora ad effervesendum opportuna, quæ cum junguntur ob perpetuam inimicitiam, unum alterum suppressere conari, hinc oriri.

Ista repentino surgentia prælia motu.
sed quæso, quis corporibus illis potestatem præliandi indidit? quis classicum cecinit? annon vincendi desiderium, pugnae cupiditas, & odium inexpiabile, quo se mutuo prosequuntur, sunt passiones animi? corpora ergo inanimata unde acquirunt illas? Jam scio; resident absque omni dubio in uno corpore homunculi illi Pigmæi dicti, quos Plinius olim in extremis oris Indiæ quæsierat: hi cum gruibus congregientes, quæ nunc certo certius in altero latitabunt corpore, sævum hunc & martialem conflictum excitant, non secus, ac hodie fieri videmus, cum agmen Gallorum cuidam Germanorum turmae occurrit, unde forte cruenta hæc oriatur Effervescentia: sed ridicula hæc sunt commenta aniculis digniora, quam ut in foro Philosophico circumferantur.

§. VIII.

INterim linquamus has Veterum nugas, & dispiciamus, quid ea de re Recentiores Chymici senserint; quorum plerique, uti jam in præfatione innui, rem adeo obscure explicarunt, ut vix credibile sit illos, quid ipsi dixerint scivisse, eorum quippe principia, quæ captu difficiliora sunt quam corpora, quæ ex eis constant, adeo sunt confusa, ut si interrogentur quid sint, clare definire non possint; tantum abest, ut de illis claram, & distinctam ideam habeant, ut primis etiam viis, cum ratiocinari incipiunt, hæreant, atque idem per idem (ut dici solet) explicare frustra conentur; quæras enim ex quodam quid sit Effervescentia? Respondebit: *Est motus ille præternaturalis, ortus ex congressu alcali, & acidi*; sed quid est alcali? *quod cum acido effervesceat*; quid ergo acidum? *quod cum acido effervesceat*: hem! quam solide. Vides ex illis, quam firmo fundamento Chymicorum principia insistant, & quid de cæteris judicandum, quid de particulis salinis, quid de sulphureis, quid de mercurialibus, quid de nitrosis, quid & de mistis; ut de alcalicis-lixivialibus, de acido-sulphureis, de nitro-aëreis, & quid de infinitis aliis; quæ omnia si unquam in rerum natura existant, mente tamen nec concipiunt, nec aliis quid sint, patefacere possunt. Dolendum sane est, quod, quum Chymia sit una ex præstantissimis Artibus, & Scientiis, Naturæ indagatores illam non in meliorem formam redegerint, magisque

quæ excoluerint: scio quidem sola horrenda, & monstruosa nomina quosdam absterruisse, ut ex iis tanquam ex ungue leonem, arduum hujus Scientiæ aditum patere crediderint: optandum itaque esset, ut barbaræ hæ voces eliminarentur, vel saltem recte definiretur quid per illas sit intelligendum, &, quum omnia ordine peragantur, nova quoque principia physica constituerentur, quo facto dubium non esset, longe mirabiliora ex naturæ inexhausto mysteriorum fonte erui posse. Hoc mecum perpendens, vires meas experiar, annon & præsens negotium Mechanices legibus explicare possim, ad quam normam aliarum operationum Chymicarum causas peruestigare mihi difficile non esset: nescio quidem quid sit alcali, nescio quid sit acidum, vel alia Chymicorum nomina, pono primò nihil ejusmodi existere, sed demum an, & quid ista sint omnia, ex positionibus naturalibus, & nunquam non facile concedendis deducere conabor.

§. IX.

IN hunc finem postulabo sequentia, tum per se satis nota, tum deinceps demonstranda: 1. aërem esse corpus valde fluidum, & vi elastica præditum. 2. aërem compressum, qua data porta, & sui juris factum erumpere, seque in majus spatium extendere. 3. aërem sub liquore quovis contentum, nulloque alio obstaculo impeditum sub forma bullæ sursum premi ad summitatem usque liquoris. 4. in quovis corpore, & in qualibet ejus particu-

la contineri aliquid aëris, & quidem compressi ; hoc verum esse infra demonstrabo . 5. motum particularum concitatiores excitare calorem . Præter has autem hypotheses generales, pono & hæc specialia. 6. quod duo corpora, quæ invicem commista Effervescentiam producere debent, sint ex certis particulis, ab aliis figura distinctis, conflata ; ideoque 7. quod particulae unius corporis sint tetraëdra, quæ nempe constant ex quatuor triangularibus isopleuris ; & hoc corpus voco *agens*. 8. quod particulae alterius corporis sint ex tetraëdris bases sibi mutuo obvertentibus compositæ ; & hoc corpus voco *patiens*.

Vid. Fig. 9.

§ X.

His præpositis, difficile non erit veram, seu saltem probabilem causam Effervescentiæ inquirere . Si enim duo corpora ad effervescendum opportuna, quorum unum *agens*, alterum *patiens* nuncupavi, congregiuntur, & eorum particulae invicem intime miscentur ; fit, ut quælibet particulae corporis *agentis*, quas in hyp. 7. tetraëdras posui, in quaslibet particulas *patientis*, figuram in hypoth. 8. descriptam habentes, impingantur ; & quia illarum particularum anguli prominentes in harum sinuosos, & concavos cum impetu, cuneorum instar infiguntur, aliter fieri nequit, quam ut particulae corporis *patientis* tantam vim sustinere non valentes per medium diffindantur, quo facto aëri compresso in eis per hyp. 4. contento exitus paratur,

Vid. Fig. 10.

tur, & tunc à carcere, vinculisque suis liberatus magno strepitu per hyp. 2. erumpit, majusque spatium occupat, tandem per hyp. 3. sub forma infinitarum bullularum, ac si ab aqua ebulliente erumperet, ad superficiem usque liquoris (si alterutrum ad effervescendum aptorum, vel utrumque sit corpus liquidum) ascendit, ubi spumam, qualem in aqua, saponis particulis saturata, vehementerque quassata conspiciamus, excitat; hinc mirum non est, quod ob aërem subito se expandentem, & è particulis exeundo has ad invicem allidentem intensus nonnunquam producat calor per hyp. 5.

§. XI.

ET hæc generalia phænomena communia sunt fere omnibus Effervescentiis, quorum causas ex his hypothesebus breviter, & ni fallor, satis perspicue me explicasse, confido; interim obiter advertendum, quod Chymicorum acidum nihil aliud sit, quam id, quod ego voco corpus *agens*, illorumque alcali mihi sub corporis *patientis* nomine veniat; simulque apparet, cur post Effervescentiam, si acidum, & alcali, quæ nunc conjuncta sunt, rursus ignis ope, aut alia aliqua re separentur, acidum illud cum alio alcali, quod nondum Effervescentiam passum est, iterum quidem effervesce-
scere possit, alcali vero quod semel efferbuit, cum alio acido nunquam amplius effervescat: evidens namque ex hypothesebus meis, acidi (liceat illas in posterum, sic vocare) seu quod idem est mihi

corporis *agentis* particulas effervescentiando non mutari, sicuti alcali, vel corporis *patientis* particulae mutantur; siquidem illae postquam has diffregissent integræ manent, ideoque ad ulterius effervescentiandum adhuc idoneæ, hæ vero quia ab illis diffringuntur, & aër intra contentus excluditur, mirum non est, si post unam Effervescentiam, nullam amplius efficere queant; verum nihilominus tamen est, quòd nonnunquam (quanvis raro) acidum æque ac alcali post Effervescentiam inidoneum reddatur, illud autem tum fit, cum particulae alcali sunt nimis duræ, vel contra particulae acidi sunt nimis molles, & debiles, ut effervescentiando, & impingendo anguli ejus abradantur, vel saltem obtundantur, ex quo sequitur omnem simul etiam ejus vim effervescentiandi in posterum obtundi. Perperam itaque Cl. Bontekoe *in suo tract. de motu* statuit non solum acidum, sed & alcali postquam efferbuerunt, si rursus separentur, vim suam effervescentiandi retinere, quum hîc de solo acido id ostensum sit; ideo Cl. Vir ex hoc non recte argumentatur: *magnam intercedere differentiam inter Effervescentiam, & Fermentationem*, propter hanc rationem, *quia acidum, & alcali post Effervescentiam separata iterum effervescent, quod vero inter particulas ex Fermentatione superstites fieri nequeat*. Sed tanti Viri pace, nam præter hoc, quod jam ostendi, alcali post primam Effervescentiam amplius non effervescent (nisi forsan ejus particulae non omnes à particulis acidi in prima Effervescentia sint diffractæ, quæ deinde secunda diffringi, & de novo Effervescentiam generare possunt, sed

sed hæc altera primam non spectat, quia saltem illæ particulæ, quæ in prima efferbuerunt in secunda id amplius non faciunt) addi potest, & hoc, quòd ideo post quasdam Fermentationes particulæ superstites amplius fermentari nequeant, nempe ob eandem rationem, ob quam alcali particulæ post Effervescentiam ulterius non effervescent; nam ista corpora, quæ sine additamento fermentari videntur, ut ex. gr. vinum, mustum, hordeum in aqua maceratum, & alia ejusmodi generis, solas alcali, seu ut supra nominavi, corporis patientis particulas in se habent, ideoque ad Fermentationem producendam opus est, ut acidi, seu corporis agentis particulæ extrinsecus adveniant, quæ illas diffringant, & Fermentationem excitent; has autem merito ex aëre externo, & ambiente derivamus; siquidem variis experimentis constat, illum multis acidi particulis repletum esse; hinc cum mustum, vel aliud fermentescibile aëri exponitur, sensim ejus particulæ acidæ sese in poros musti insinuant, & cum hujus particulis alcalicis conjunguntur, illasque modo supra commemorato divellunt, ut aëri incluso exitum præbeant; quo fit ut putemus, mustum per se solum sine additione alterius fermentescere, hinc etiam evenit, ut post Fermentationem primam ulterius non fermentetur, quia acidi nullas, sed tantum alcali particulas in se continet; jam supra autem demonstravi alcali particulas non effervescent postquam semel efferbuerint.

§. XII.

HÆc & multa alia, quæ in Effervescentia observantur, ex his hypothefibus commode explicari possunt; solummodo itaque restat, ut videamus an illæ quoque rationi, & veritati conveniant, & quibus argumentis id probari queat: quod ergo attinet ad duas ultimas hypothefes speciales, quibus nempe particulis acidi, & alcali hanc, & non aliam figuram ascripsi; fatendum quidem est, nullo experimento id posse demonstrari ob exiguitatem particularum, quæ omnem aciem oculorum effugiunt, & adminiculum microscopiorum eludunt; sufficit itaque mihi, si talem ipsis attribui figuram, quæ maxime convenit ad naturam Effervescentiæ explicandam, dummodo nec rationi, nec experientiæ repugnet: nam sicuti Astronomi illam hypothefin systematis Mundi pro vera amplectuntur, quæ phænomenis cælestibus, & siderum motui explicando optime conducit, quanvis certis, & invictis argumentis veritatem illius demonstrare non possint, sed tam diu illam retinent, donec alia probabilior, & commodior in lucem prodeat; liceat sic etiam, & hîc ponere, quæ experientia quidem probari non possunt, illi tamen, nec etiam adversantur: interim rationes non desunt, ob quas posui particulas illas, sic & non aliter figuratas esse; particulæ enim acidi debent primo esse angulosæ, quia hoc patet ex gustu, nam si essent læves, vel teretes linguam non ita vellicarent, & quasi pungerent; deinde ab omni parte æqualiter angulis debent.

bent esse instructæ, nam, si alicubi essent læves sicuti conus, posset fieri ut acido cum alcali con-
 grediente nulla Effervescentia excitaretur, possent enim acidi particularum facies non angulosæ incidere in particulas alcali, & sic has non diffri-
 gerent, nullamque proinde Effervescentiam pa-
 rerent: quòd autem posuerim illas esse tetraë-
 dra, & non cubos, vel octaëdra, vel alia corpora regularia, quæ etiam undiquaque æqualiter angulis suis sunt munita, hoc ideo factum est, quia tetraëdram inter corpora regularia acutissimos habet angulos, & sic ad diffringendum aptissimos; nec etiam commode possunt esse corpora irregularia, ut ex. gr. pyramides, nam quo anguli verticales in pyramide acutiores sunt, eo anguli ad basim sunt obtusiores, & sic posset accidere ut anguli obtusi impingerentur in alcali particulas, quo rursus Effervescentia plane non, aut saltem difficulter perageretur; manet ergo quod particulæ acidi, vel corporis *agentis* sint tetraëdra: quòd autem particulæ alcali, vel corporis *patientis* sint, ut supra hyp. 3. posui (concedendum quidem est, quod non necesse sit, ut exacte consistent ex tetraëdris bases sibi mutuo obvertentibus, nam loco tetraëdrorum ponere possem quaslibet pyramides rectas triangulares, dummodo forment angulos sinuosos qui commode excipere possint angulos prominentes particularum acidi) eodem fere modo demonstrari potest: nam sicuti particulæ acidi undiquaque debent habere angulos prominentes, sic particulæ alcali circumcirca angulis sinuosis debent esse incisæ, ut quocunque acidi particula impin-

ga-

gatur in particulam alcali, inveniatur locum, à quò
ceum in sinum recipiatur, & facilius eam diffringere
possit.

§. XIII.

OMnia hæcenus posita rem si non omnino cer-
tam saltem probabilem reddunt; interim
quod ad priores hypotheses generales attinet, illæ
procul dubio proluxa demonstratione non indigent:
siquidem ab omnibus pro veris reperiuntur, sola
quarta excepta, quæ scrupulum movere potest:
quod nempe in corporibus, & eorum particulis con-
tineatur aliquid aëris, & quidem compressi; huic
tamen si rem attentius consideremus, & ratio &
experientia suffragatur: nam quum quodlibet cor-
pus suos poros habeat, necesse est, ut pori illi aë-
re jam sint repleti, vel non; si prius, habeo quod
volo, si posterius, aër se demum in poros insinua-
bit, si nondum insit: quare? quia aër ubique
ab alio aëre nullum obitaculum inveniens in eum
locum ope vis suæ elasticæ irrumpit, & quod ab aëre
vacuum est omnino replet, sicuti videmus in vase
(ut Boyle vocat) recipiente evacuato, cui si mi-
nimum foramen infligatur dicto citius aër externus
irrumperet, spatiumque totum commemorati vasis,
mole sua occupabit: dantur quidem corpora (quod
negandum non est) quæ poros adeo subtiles habent,
ut ne unica particula aërea penetrare possit, qualia
sunt vitra, lapides, gemmæ, metalla, & alia du-
riora corpora, nihilominus tamen in his aër jam in-
est; nam quum nullum corpus tam perfecte incipiat
gene-

generari ut jam est in statu perfectionis, dici potest, quod ejusmodi corpora in principio generationis sint admodum mollia, laxa, & rara, & eorum pori satis patuli, & ampli ut aërem externum recipere possint; quo fit, ut in continuatione generationis etiam si pori exteriores angustentur aër nihilominus in cellulis interioribus maneat, & proinde durante generatione aër intrinsecus condensetur, quia si pori interiores incipiunt coarctari, & aër insitus ob poros externos jam valde angustatos amplius exire nequit, necesse est, ut & aër ipse interior in minus spatium cogatur, ideoque externo densior evadat; non secus, atque aër naturalis fluiditatis in vesica contentus, ipsius vesicæ compressione fit densior, seu ad minus volumen redigitur. Hinc itaque contingit, ut hæc corpora cum sunt in statu suo perfectionis, etiam si summe dura sint, nihilominus aërem compressum contineant.

§. XIV.

VErum præter has rationes suppetunt etiam experimenta, quibus existentia aëris in corporibus probari potest: videmus enim si aqua, vel alius liquor super igne coquatur bullulas excitari, manifestum certe aëris intus latentis indicio, qui ope ignis dilatatur, omniaque vincula, quibus retinebatur solvit, & ob levitatem ad superficiem usque fertur, ubi tales bullulas format; hinc fit, ut pisces in aqua, quæ semel ebulliit vivere non possint, ob defectum nempe aëris, qui in ebullitione omnis exhalavit, aërem enim, & pisces haurire, æque necesse est ac cetera Animalia; in hunc finem eorum branchiæ conditæ sunt, ut illarum ope

ope aërem, qui ad vitam sustentandam necessarius est, ab aqua secernant, ut de hac re recte sensit Cl. Majowius. Similiter liquoribus aërem inesse, experimenta Boyliana confirmant: si enim in vase recipiente (sic enim appellat R. Boyleus) liquor aliquis includatur, ex quo deinde ope antliæ pneumaticæ aër extrahatur, statim videbimus innumeras bullulas (sicuti in aquæ ebullitione) ex liquore prorumpere: nimirum cum aëris externi pressio sublata est, particulæ aëreæ in liquore hinc inde dispersæ, ob vim suam elasticam se extendunt, & quum antea inconspicuæ essent, nunc in bullulas visibiles intumescunt, ac ob modo allegatam rationem summum petunt. Tale experimentum etiam institui potest in corporibus solidis; sumatur enim corpus quoddam, sed non adeo durum (quale sunt lutum, creta, cerussa, & aliæ materiæ terrestres) hocq; indatur recipienti, & ut bullulæ exeuntes eo melius conspiciantur, affundatur aqua, postmodum eodem, ut supra, modo aër ex recipiente exantletur, quo factò, non solum ex aqua affusa, sed etiam ex illo corpore bullulas aëreas prodire observabitur. Ex quo liquido constat, multum quoque aëris corporibus solidis inesse: hinc etiam ratio petenda est, cur corpora duriora, ut sunt lapis, vitrum & alia, si in ignem injiciantur, dissiliant & disrumpantur; item cur medio æstatis fervore terra nostra aliquibus in locis rimis, & hiatibus quasi fatiscat: hæc omnia, inquam, proveniunt ab aëre, qui in istis corporibus latet, nam, cum aër hic internus à calore externo agitur, distenditur & explicatur, tunc sibi exitum quærendo latera pororum magna vi, & nisu divellit, vehementique impetu diffringit, ut hac

ratio.

ratione totum corpus disrumpatur, vel si non adeo durum, & compactum sit, per rimas saltem, & fissuras aër interior ita agitatus libertatem suam quærat.

§. XV.

ALlata experimenta satis, ni fallor, ostendunt existentiam aëris in corporibus, sed & alterum nobis ostendendum est, nimirum, quòd aër iste sit aëre naturalis consistentiæ densior: hoc autem sequenti experimento demonstratur. Sumatur vasculum, liquore quodam acido semiplenum, ut ACDB, & tubus aliquis vitreus EF altera parte E clausus, altera vero F apertus impleatur eodem liquore, hujus vero orificio F indatur globulus G de luto, vel creta, in quibus nempe multæ particulae alcali insunt, confectus; statimque indice super orificium F posito invertatur tubus, & liquori in vasculo contento immergatur orificium F; amoto digito mox observabitur magnam Effervescentiam excitari, quæ per aliquot horas durabit, donec omnis aër intra particulas alcali contentus, solutis vinculis, quibus coarctabatur ad superiora ascenderit, & materia terrestris subsederit; tum demum animadvertetur, aërem hunc, postquam despumaverit, in suprema parte depresso liquore magnum spatium EH occupare: quandoquidem autem superficies H liquoris in tubo altior est superficie liquoris in vasculo, erit aër in spatio EH contentus, aliquantulum rarior aëre externo; proinde, ut fiat ejusdem consistentiæ, opus est, ut, aut tubus altius immergatur, aut plus liquoris affundatur

Vid. Fig. II.

datur , donec interiori superficie coincidat cum superficie exteriori , quo facto erit quidem spatium EH priori paululum contractius , & aër in eo contentus naturalis consistentiæ , nihilominus tamen adhuc majus erit duplo , triplo , quadruplo (pro diversitate materiæ terrestris , ex qua globulus conficitur , quæ scilicet plus , vel minus particularum alcali in se continet) quam quod tota moles globuli G occupat ; quod certum indicium est , aërem istum , cum omnis adhuc in globulo continebatur , multo densiorem fuisse , quam aër externus est . Posito enim globulum constare ex una parte materiæ terrestris , & ex una parte pororum , quibus nempe aër condensatus inest , vel quod eodem recidit , spatium , quod materia terrestris occupat , esse æquale spatio , quod aër in poris contentus replet ; si nunc spatium EH sit duplum spatii globuli totius , sequitur , aërem in globulo contentum quadruplo densiorem esse , quam est aër externus ; si triplum , sextuplo ; si quadruplum , octuplo ; & sic porro in subdupla ratione : si vero ponatur , spatium materiæ terrestris non esse æquale spatio pororum , sed in alia ratione majoris , vel minoris inæqualitatis , densitates aëris in globulo æque facile ad calculum revocari possunt ; hæc autem hujus loci non sunt .

§. XVI.

HUic haud multum absimile experimentum instituit Clariss. Majow , sed in longe alium finem , ut nempe experiretur , *utrum aër de novo*
gene-

generari possit ; post varia namque experimenta , quæ fecit , concludit tandem , hunc aërem spatium EH occupantem revera non aërem esse , sed solummodo auram quandam , & halitum , qui ex globulo G ab æstu excitatus in tubo ascendit : & sic putavit , ipsam substantiam globuli in hanc auram mutari , sicuti aqua à calore in vaporem mutatur ; ast videmus , quòd vapor , si colligatur iterum in aquam convertatur , ejusque naturam induat , aura autem hæc manebit aura , nec amplius in materiam globuli degenerabit : quid ergo dicendum ? nihil aliud , quam quòd sit aër condensatus in poris globuli jam præexistens , nec de novo generatus , habet quippe vim suam elasticam , ut aër naturalis ; quod & ipse Clar. Vir non solum fatetur , sed etiam experimento quodam comprobat ; anne autem datur aliud corpus fluidum , & vi elastica præditum , præter aërem ? vix puto : affert quidem rationem , cur auræ huic naturam aëris dene-gaverit , quòd videlicet experientia edoctus sit , memoratam auram vitæ sustinendæ non esse idoneam ; quasi vero quia vitam non sustentat , iccirco aër non esset : videmus & ipsum athmosphæricum nostrum aërem in quibusdam pestilentia generibus non solum vitæ sustinendæ non idoneum esse , sed prorsus noxium ; anne iccirco tum desiit esse aër ? absurdum foret hoc dicere . Non negandum quidem est , in spatio EH multas alias particulas præter aërem hospitari , quæ forsan ob violentum Effervescentiæ motum ab ipso liquore acido , vel à globulo abreptæ , & una cum aëre sursum evectæ fuerunt ; hinc mirum non est , si talis aër istis mias-

mati-

matibus refertus, & ab Animalibus haustus ipsis vitam conservare non valeat, præsertim quum pateat, & spiritum nitri, & globulum ferreum (quibus Clariss. Vir utebatur) multis particulis impuris, & quasi venenatis scatere, quæ si per respirationem intro assumantur, massam Sanguinis inquinare, mortemque inducere facile queant: si forte loco spiritus nitri adhibuisset alium liquorem acidum benigniorem, ex. gr. spiritum vitrioli, & loco globuli ferrei sumpsisset terrestrem, ut in nostro experimento, procul dubio animalculum ab isto aëre non interiisset, aut saltem vitam diutius protraxisset, adeo ut inde colligere liceat, aërem per se animalculum non interfecisse, sed tantummodo per accidens, quatenus nempe copiosis particulis diversi generis, & ad vitam conservandam ineptis scatebat.

§. XVII.

VErum ut nostræ rei certiores simus, videlicet non ipsam substantiam globuli in aërem ab æstu commutatam esse, sed aërem revera jam in globulo præextitisse; ideoque non de novo generatum, institui potest sequens experimentum. Globuli terrestris bene exiccati pondus ante Effervescentiam, accuratissime ad lancem examinetur, deinde post Effervescentiam, cum omnes particulae globuli ad fundum subsederint, tota globuli massa, quæ nunc dissoluta jacet sollicitè ex liquore recolligatur, & (ut prius) bene exiccetur, tandem exiccatae materiae pondus iterum ope bilancis inquiratur; hoc facto videbimus, substantiam globuli nihil ponderis perdidisse,
vel

vel saltem vix centesimam partem , quod forsan durante Effervescentia cum aëre exhalavit ; at secundum Experientis. Majow longe majorem partem ponderis amittere debuisset , siquidem ex ejus hypothese sequitur , totam molem aëream tubi supremam partem occupantem ex substantia globuli fuisse assumptam , sicque pondus ejus notabiliter fore diminutum , quod tamen est contra experientiam . Obiter hîc liceat perpendere Cel. Alphonfi Borelli opinionem circa Effervescentiam, quæ etiam experimento supra allato non admodum congruit: existimat enim in congressu acidi, & alcali, cum ebullitio excitatur, ipsius acidi, vel alcali particulas celerius moveri, & in gyrum motas ascendentes, has bullulas formare : *particulæ, inquit, mobilissimæ sphærice se dilatando ampullas bullularum efformant non omnino densas, & plenas, sed valde raras, nempe vacuitatibus grandiusculis interceptis ; unde fit, ut facile concidant, & ad pristinum spatium angustum redigi momento possint*. Ex quibus clare apparet, Cel. Auctorem causam ebullitionis non ab aëre in particulis alcali condensato deduxisse ; quum crediderit, ipsas acidi, & alcali particulas, saltem quæ admodum sunt subtiles, & mobiles, se sphærice dilatare, & in gyrum moveri, sicque amplius spatium acquirere, unde tales oriri bullulas, ac si essent ab aëre productæ, quanvis non sint, proinde consequi putabat, ut, postquam motus iste particularum violentus cessaverit, bullulæ hæ iterum concidant, & particulæ, quæ in circulum gyRANDO illas formabant, rursus conjungantur cum acido, vel alcali, à quo

Vid. Lib. de
Mot. Anim.
part. 2. prop.
29.

prius abripiebantur : sed hoc non adeo veritati confor-
num esse, liquet ex superiori experimento: sequeretur
enim ex hypothesi Auctoris totum spatium EH ,
postquam Effervescentia peracta sit, omnisque mo-
tus, & calor cessaverit, à liquore repletum iri,
uti hoc ex ejus sententia quilibet conjicere potest;
experimur autem contrarium, nam etiamsi per an-
num in eo situ persisteret, nunquam tamen spa-
tium EH liquore plenum observaretur : necessario
itaque sequitur, ut spatium illud sit aëre naturali
repletum, &, quum aliunde advenire nequeat (nam
eum ex substantia acidi, vel alcali generatum esse,
jam rejecimus) in ipsius globuli poris prius inse-
derit; quod procul dubio jam satis superque tum
ratione, tum experientia ostensum est.

§. XVIII.

HAc occasione mihi temperare non possum ,
quin moneam, quàm commodè corporum vis,
quam elasticæ verbo appello, ex nostra hypothesi ex-
plicari possit; posito nempe (quod modo demonstra-
tum est) *quod in cujuslibet corporis poris sit aër inclusus,*
& *quod aër iste sit vi elastica præditus*. Omnia autem
corpora, vel sunt perfecte elastica, i. e. qua cele-
ritate inciderunt ea celeritate resiliunt; vel plane
non sunt elastica, i. e. post ictum non reperiuntur
amplius, vel denique imperfecte sunt elastica,
i. e. postquam inciderunt, resiliunt quidem, sed
non ea celeritate qua impacta sunt. Ad hoc ita-
que explicandum intelligatur multarum vesicula-
rum

rum aëre quam densissime repletarum cōgeries communi quodam velamento undique perforato stricte involvi, adeo ut videatur unum continuum corpus esse; facile nunc intellectu est, quod, si hæc moles vesicularis cum impetu versus terram, vel aliud durum corpus projiciatur, eadem vi, qua advenerat resilire necesse sit, si modo membranæ vesicularum impetum sustinere valeant, si vero quædam ob infirmitatem disrumpantur, evidens est, totam molem tanta vi, qua infiliit non resilire, sic si omnes vesiculæ diffringerentur, plane non repercuteretur; quis autem non videt, hîc causam resiliendi, vel non resiliendi deducendam esse à sola vi elastica aëris in vesiculis inclusi? ratione enim, & experientia constat, aërem qua vi comprimitur, eâdem omnino sese restituere niti, ideoque si ope percussionis vesiculæ coarctantur, necesse est, ut aër in illis contentus magis etiam condensetur, proinde quum quælibet vesicula eadem vi, qua comprimebatur sese restituere conetur, fit ut tota compages vesicularum simul tanta celeritate, quanta allisa est, resiliat; si vero forte contingat, ut in percussione aliquæ, vel plures rumpantur, tanta celeritate tota moles non repercutietur, nam illæ vesiculæ, quæ ruptæ sunt, & ex quibus aër inclusus per porosum involucrum expressus est, nullam vim prorsus habent sese extendendi, ideoque sola vis superstitum, quæ integræ ictum sustinuerunt, tanta non est, ut totum corpus pristina celeritate repellant; si itaque accideret, ut per ictum omnes vesiculæ rumperentur, tota moles vesicularum plane non repelleretur, quia

tum nulla vis repellendi superesset, siquidem aër, qui illam in vesiculis unice efficiebat, jam totus per velamentum porosum expulsus esset. Ut hoc nunc ad præsens negotium applicetur: quodlibet corpus huic moli vesiculosa comparari potest, sicuti enim hæc tota ex pluribus vesiculis aëre repletis est composita, sic illud pariter suos innumera- biles poros denso aëre refertos habet; sciendum itaque, quod in uno corpore parietes pororum sint quidem flexiles, sed simul tenaces, adeo ut possint coarctari ob flexibilitatem, sed non rumpi ob tenacitatem, hinc si cum impetu versus aliud corpus, quod etiamsi non habeat vim elasticam, ictui tamen non cedat, pellatur, eodem impetu iterum (ob aërem in poris æquali vi, qua per ictum compressus est, sese extendentem) retropelletur; & hoc corpus est quod supra perfecte elasticum nuncupavi, qualia sunt filices, vitra, crystalla, gemmæ, &c. omnia videlicet duriora, quæ malleo nequaquam molliuntur: corpora vero plane non elastica, ut sunt plumbum, stannum, & si qua sunt ejusmodi alia, poros ita habent dispositos, ut, si à quacunque vi minima comprimantur, aër in illis inclusus novam hanc pressionem non patiens latera pororum mollia perrumpat, & in avram apertam exeat, hinc fit, ut hæc corpora post ictum non resiliant, nec pristinam figuram recuperent, ut videre est ex nota ab ictu ipsis inflicta. Dantur insuper corpora imperfecte elastica, ut ferrum, argentum, aurum & omnia fere metalla, quæ quidem resiliunt, sed celeritate diminuta; hoc autem inde evenit, quia post ictum aliqui pori ob infirmita-

mitatem laterum disfrumpuntur, aliqui vero ob fir-
miorem nexum integri servantur; omnia itaque,
quæ supra de mole vesiculosa dicta sunt ea pariter,
& de his intelligi queunt: quod ad ceteras corpo-
rum elasticitates attinet, quæ videlicet oriuntur ex
contorsione, inflexione, tensione, &c. omnes eæ ab
eadem causa proveniunt, quia in omnibus his actio-
nibus corporum pori angustantur; ideoque & aër
inclusus comprimitur, unde illa in pristinum statum
sefe restituendi vis oritur; de quibus itaque plura
verba facere hîc lubenter supersedeo. Interim jam
provideo objectionem: quòd nempe, quum corpo-
rum elasticitatem explicare voluerim, ipsius aëris
vis elasticæ causam tanquam cognitam posuerim,
quod cuipiam videretur, *boc esse idem per idem ex-
plicare*, vel ut loqui consuevimus: *id supponere quod
est in quæstione*: verum quidem est, ex his causam
elaterii aëris cognosci non posse, longe enim aliûs
est loci, quàm ut hîc eam ex intimis naturæ pene-
tralibus prolixè deducam; attamen quum in jucun-
dam hanc speculationem obiter inciderim, osten-
dere volui, quo pacto vis elastica omnium corpo-
rum originem suam soli debeat aëri elastico, adeo
ut non opus sit ad singulas, & novas elasticitatis
species nova quoque excogitare fundamenta.

§. XIX.

SI cui minus perfecte explicata, aut suæ phantasiæ
non ad amussim satisfacere videantur, is ipse, ut
sibi videbitur, corrigat, addat, vel demat, per me

licet ; interim revertamur ad propositum . Jam supra vidimus quomodo , & ex quibus causis Effervescencia ex mistione duorum liquidorum , quam primi generis , & ex mistione liquidi , & solidi , quam secundi generis Effervescenciam nuncupavimus , peragatur , nunc sequitur , ut videamus , an , & unde Effervescencia ex mistione duorum solidorum , quæ tertium genus constituit , oriatur . Patet autem ex iis , quæ supra dicta sunt , primo : quòd corpora , quæ Effervescenciam excitare debent , i.e. acidum , & alcali intime sibi invicem misceri necesse sit ; deinde , quòd acidum , & alcali , vel alterutrum saltem debeat habere motum , ut particulae acidi possint alcali particulas diffringere ; quiescendo enim hoc non efficient ; duo itaque liquores effervescibiles , vel liquidum , & solidum ex sola mutua combinatione per se sine actione externa effervescunt ; liquidum enim , quum sit in minutissimas particulas divisum , facile cum altero liquido , vel solido quoad omnes partes , in illius poros se insinuando , in hujus penetrando , misceri potest , & postquam est mistum , liquidi particulae quum sint in continuo motu , alterius liquidi , vel solidi particulas haud difficulter diffringere valent . At neutrum horum requisitorum in duobus solidis corporibus reperitur ; solidorum enim particulae quum sibi invicem sint contiguæ permisceri nequeunt cum alterius solidi particulis : est ergo necesse , ut , si misceri debeant , contiguitas illa solvatur , redigendo nempe solida in minutissimum pulverem , quo fiet ut una particula unius solidi alteram alterius contingere possit ; hoc enim est vera mistio , quum qualibet particula unius cui-

libet

libet alterius juxta ponatur . Requiritur itaque ut duo solida effervescentia, si effervescent debent, conterantur primo in tenuissimum pulverem, deinde bene invicem misceantur, ut minima minimis conjungantur ; sed hoc nondum sufficit, necesse insuper est ut hæ particulae acidi, seu corporis *agentis* possint agere in particulas alcali, seu corporis *patientis*, easque diffringere: verum enim vero particulae hæ solidorum mixtae motum intestinum non habent, quemadmodum liquidorum (pulverem enim subtilissimum in hoc duntaxat à liquido differre concipio, quòd illius particulae juxta se invicem quiescant, hujus verò sint in continuo motu) ideoq; motus extrinsecus tribuendus est, totam nimirum massam in pulverem redactam concutiendo, agitando, comprimendo, vel quocunque alio modo; cetera si rite se habeant, non dubito, quin Effervescentia ex combinatione duorum solidorum iisdem effectibus æque, ac ex duorum liquidorum, vel liquidi, & solidi produci possit: hoc tamen monendum, quòd hujusmodi Effervescentiæ hæctenus fuerint insolitæ, forsitan ideo, quia modus operandi, & solida ad effervendum opportuna præparandi non innotescebat, vel etiam si innotuisset, res tamen raro ex voto successisset, quia pleraq; solida effervescentia cum in pulverem rediguntur, vim effervescenti amittunt, nam quanvis multas particulas acidi, & alcali in se contineant, contingere tamen potest, ut in contritione, vel contusione solidorum, acidi particularum anguli abradantur, vel alcali particulae contundantur, adeo ut utrovis modo ad effervescentium ineptæ evadant: est itaque unum ex raris contingentibus si duo solida ad effervescentium ido-

nea reperiantur, quorum particulæ acidi, & alcali conterendo in pulverem integræ, & incorruptæ perstiterint. Hinc Th. Bartholinus raris suis observationibus annumerat experimentum, quo ostendit regulum antimonii cum mercurio sublimato, si pulverisati bene misceantur, effervesceere posse, totamque operationem tradit, quæ sententiam meam egregie confirmat; constat enim, mercurium sublimatum multis acidi particulis scatere ob vim ejus corrosivam, quæ, quia mercurius sublimatus levi contritione in pollinem redigi potest integræ manent; sic etiam alcali particule, quibus regulus antimonii refertus est, post contritionem figuram suam immutatam retinere potuerunt, forsan ob earum duritiem, & firmitatem; hi itaque duo pulveres etiamsi probe misceantur *nulla tamen adhuc caloris, nulla fumi graveolentis vestigia* (ut verbis Authoris utar) sentientur ob solum motus intestini defectum, quid igitur agendum? haud dubie succurrendum ipsis est motu externo; ideoq; (quod apprime hypothesein nostram illustrat) jubet Author, ut *pulveres permisti vitro strictioris orificii immitantur, immissi q; bacilli extremitate latiori continuo, & valide comprimantur, ita ut superficies pulveris ubique pressa in arctum cogatur. Diu adhuc dum quiescit pulvis frigescitque, & licet ad quadrantem horæ undiq; angustetur, sed insistatur premendo ad quadrantē adhuc unum, & notabitur denique bacillum, qui ante superficiem tantum lambebat, alte mox subire massam, & ad fundum usque sibi viam facere, quo viso, dictum factum crassi fumi cooriuntur, vitrum incalescit, materia quæ vitro continetur, extra oras ejus sese evolvit, spumat, effervesceit, funditur & totum cubiculum gravi vapore*

confundit : ex quibus clare apparet, solam preffionem talia præstitisse, nimirum hac preffione particulæ acidi, quæ alcali particulas jam contingunt, ulterius propelluntur, illarumque anguli in harum sinus arctius infiguntur, ut tandem alcali particulas diffringant exitumque præbeant aëri incluso, qui tales effectus modo recensitos facit. En totum processum habes hujus Effervescentiæ tertii generis, ejusque veram causam; nobis namque non opus fuit, ut cum Authore recurreremus ad particulas primi Elementi in pulvere dicto (dic potius in mente Cartesii) dispersas.

§. XX.

TRanseamus nunc ad alia Effervescentiæ, & Fermentationis phænomena. Experimur in aëre summe frigido nonnunquam Fermentationem non peragi, cujus ratio hæc est; quia tempestate valde frigida aër, ceu notum est ex thermometris, plus solito condensatur proinde majorē vim elasticam acquirit; possibile itaq; est, ut hæc major sit, vel saltem æque valens atq; elateriū aëris contenti intra particulas alcali, adeo ut etiam hæc à particulis acidi diffringantur, at tamen aër inclusus ob resistantiam præpollentem, vel æquipollentem elaterii aëris ambientis sese extendere nequeat, sicq; tota Fermentatio impediatur: hinc solent Pistores, & Matres familias massam panis fermentandam calidiori loco exponere, ut hac ope vis elastica aëris ambientis debilitetur, & aër massæ inclusus eo facilius se possit expandere. Ex supra dictis quoque constat, cur massa panis fermentata in forno attollatur, non vero fermentata instar placentę depressa

ma-

maneat; fermenti enim auxilio particulæ alcali divelluntur, quo fit, ut condensatus aër in ipsis inclusus sese dilatet, totamque massam attollat, aër quippe iste dilatatus ob visciditatem massæ intra manere cogitur, nec sicut in Fermentationibus liquorum sursum fertur, inque auras avolat, ideoque si furno calefacto indatur, adhuc magis aër iste à calore extenditur, & sic oportet ut panis in tantam molem intumescat: si vero massæ farinaceæ nullum fermentum addatur, à quo particulæ in quibus aër condensatus includitur diffringi queant, mirum non est, quòd panis in tumorem non attollatur, quia tum nulla adest vis extensiva, siquidem aër adhuc carcere suo detentus, vinculisque non solutus neque calore, neque propria vi elastica se explicare valet. Hinc si panis rite fermentatus per medium dissecetur, tota substantia porosa, & laxa videbitur, in qua innumerae conspicientur caveæ, & foramina, quibus nempe aër sui juris factus infidebat, seseque extendendo sinus istos formabat, quum è contra substantia panis non fermentati sit admodum crassa, compacta & omnibus poris conspicuis destituta adinstar casei, quod certum indicium est aëris in alcali particulis adhuc latentis, vinculisque coërciti, quo minus vim suam extensivam exerere potuerit. Necesse itaque est, quemadmodum patet ex dictis, ut, si oporteat Fermentationem debito modo perfici, materia fermentanda non sit in loco valde frigido, vel saltem non in aëre densiore, quam est aër in particulis alcali inclusus; secus enim Fermentatio nunquam efficietur.

§. XXI.

PAriter observamus in loco clauso nihil efferves-
 scere , nihilque fermentari posse ob eandem
 fere rationem, quam supra attulimus; jam enim osten-
 di quòd præter discissionem particularum requira-
 tur etiam spatium, ut aër expulsus ex illis sese di-
 latare queat : si igitur duo liquores effervescendo
 idonei in vase quodam communi permisceantur, vas
 autem illud hoc modo plenum firmiter obstruatur,
 nulla prorsus excitabitur Effervescentia, nam quan-
 vis acidi particulæ diffringant particulas alcali, ta-
 men aër in his contentus non poterit se expandere,
 quia omnia jam sunt plena, expansio quippe requi-
 rit spatium majus quàm ante fuit; hocce itaque mo-
 do aër à particulis non secernetur, nullaque proin-
 Effervescentia generabitur. Hinc commode ratio
 reddi potest, cur, si quis vinum, aut mustum diutius
 dulce servare, & à Fermentatione præcavere velit,
 soleat dolium, vel vas, quo continetur accurate, &
 firmiter undiquaque obturare; nimirum ope hu-
 jus obturationis primo præscinditur omnis commu-
 nicatio aëris externi cum musto, quem præcipuam
 causam Fermentationis musti esse, supra innui;
 deinde hac obstructione omnis locus adimitur,
 quem aër erumpens è particulis solutis occupare
 posset, sicque cogitur intra terminos suos mane-
 re; quum autem quævis Effervescentia, vel Fer-
 mentatio in hoc potissimum consistat, ut aër a
 particulis continentibus secernatur, sicut antea di-
 xi, sequitur, ut, quum talis secretio in dolio fieri
 nequeat,

nequeat, vinum defæcari nunquam possit, sed in eo statu, in quo est semper maneat, necesse sit; si vero vel minima rimula, seu apertura in dolio existat, aër iste intra corpuscula coactus omnem laborem eludens ope vis suæ elasticæ data hac porta cum violentia erumpet; imo interdum nisi dolium fortiter compactum sit, aër hicce sibi exitum quærens latera dolii cum impetu, & fragore dirumpit, sicque vini herus oleum, vel potius vinum, & operam perdidit: en tantum illa ipsa aëris vis, elaterii nomine à Rei Mechanicæ Scriptoribus appellata valet! nam postquam particulæ alcali sunt solutæ, nulla quidem adhuc sentietur Fermentatio, summus tamen nisus fermentandi adest, quem sola latera dolii coërcere debent, magna ideoque requiritur firmitas ne dolium dissiliat; quod melius ostendi potest hoc experimento: fumatur ampulla vitrea strictionis orificii, impleaturque liquore quodam acido, & indatur globulus, qualem supra adhibuimus, dein illico ampullæ orificium hermeticè, vel alio cæmento habili claudatur, quo peracto, postquam interclusus aër beneficio liquoris particulas globuli divellentis libertatem suam recuperaverit, hic Effervescentiam parere nitens, vi sua elastica tantam virtutem extensivam exercebit in parietes ampullæ, ut, quum non amplius pares sint tantæ vi resistendi, non sine impetu dissilire observetur; si vero forte contingat, ut ampulla hunc conatum compescere satis valeat, plane nulla Effervescentia animadvertitur quam diu ampulla est obstructa, sed statim, ac orificium aperitur, Effervescentia confestim, & subito se prodit; hujus ratio ex supra

pra dictis oppido liquet, quam itaque ad nauseam usque hîc non repetemus.

§. XXII.

LECTORI spero haud ingratum fore, si præsente occasione ostendam, quam longe, & late hypotheses meæ se diffundant ad alia naturæ mysteria detegenda. Nullus unquam, quantum scio, accensionem pulveris pyrii, ejusque violentiam per modum Effervescentiæ explicuit; quam commode autem ex principiis meis ad Effervescentiam, & quidem ad genus secundum referri possit, breviter patefaciam. Siquidem quum ignis sit corpus liquidissimum, cujus particulae in motu rapidissimo sunt constitutæ, quæ instar cuneolorum quotiescunque in alterius corporis particulas, sinus illis congruentes, & ad recipiendum aptos, habentes impinguntur, has easdem divellunt, & discindunt; respiciendo itaque ad hanc ignis actionem, quatenus nempe ignis habet vim dissolvendi, & particulas diffringendi, haud incongrue dici potest, ignem esse acidum; pulvis pyrius vero, quia maxima ex parte conficitur ex nitro, dubium non est, quin copiosis particulis alcali constet: hoc posito difficile non erit veram causam violentiæ accensi pulveris pyrii assignare, si modo attendatur ad ea quæ §. 21. dicta sunt, ubi ostensum est, quàm ingentem vim impedita Effervescentia exerceat in parietes vasis clausi, eadem & hîc applicari possunt; si enim pulveri pyrio ignis admoveatur, idem est, ac si alcali, & acidum misceantur invicem,

cem, nam statim ac ignis pulverem pyrium attigerit, illius particulæ acidi ob motum velocissimum subito, & quasi momento irruunt in hujus particulas alcali, easque diffringendo aëri incluso, qui valentissime compressus est, exitum parant, quo fit ut aër iste ex singulis particulis simul collectus unitis viribus ope vis suæ elasticæ (siquidem mirum in modum condensatus est, ut mox patebit) & à motu ignis adhuc magis agitatus uno ictu quæque impedimenta semoveat, & fortissima quoque obstacula perrumpat; quis autem hoc miretur? quum quotidie videamus, quantum aëris vis elastica polleat; ceu Frater nupero experimento publice ostendit, aëris gravitatem, vel potius vim elasticam (quia experimentum tam in conclavi clauso, quam sub dio succedit) tantam esse, ut plus quàm undecim centipondia non potuerint divellere bina hæmisphæria cuprea, quorum diameter vix pedis dodrantem adæquat, postquam, ex illis sibi invicem adaptatis, ope antliæ pneumaticæ, aërem extraxisset: en tantum præstitit aëris naturalis consistentiæ vis elastica; nihil dicam ergo de sclopetis istis pneumaticis recenter inventis, quæ ope solius aëris condensati globulum per asserem fatis crassum trajiciunt; si itaque tantus est effectus aëris vix decies densioris aëre naturali, quid non efficiet aër hoc centies, atque amplius densior, qui in alcali particulis pulveris pyrii includitur? tanta densitas, ad quam aër hæctenus nullo artificio redigi potuit omnem fidem superaret, nisi veritas posset demonstrari hoc experimento, quod non ita pridem cum Fratre meo feliciter institui:

Sum-

Sumpsimus nempe tubum recurvum ABC, cujus unum crus AF satis longum diametri circiter semipollicis à parte A apertum, alterum vero brevius crus instructum erat ampulla C, in quam per orificium A inverso tubo immisimus quatuor granula pulveris pyrii; deinde crus AF implevimus aqua usque ad B, illudque immerimus in vasculum oblongum HG itidem aqua plenum, hoc facto totam machinam in locum temperatum per semihorium seposuimus, ut securi redderemur, aërem in spatio CFB contentum hoc interim tempore ad naturalem consistentiam redactum esse, si forte à calore manuum inter palpandum rarefactus fuisset: hujus itaque rei certiores tubum AFC ita constituimus, ut superficies aquæ in eo contentæ B congrueret cum superficie aquæ externæ ambientis, quod tunc nobis indicium fuit aërem in spatio CFB contentum plane ejusdem consistentiæ esse cum aëre externo; postmodum sumpsimus machinam ita paratam de loco suo temperato, radiisque solaribus exposuimus, quibus, ope speculi caustici E accendimus pulverem pyrium ampullæ C immisum, quod cum subito fieret, aqua in tubo subjecta BA ob impetum multum ultra limites deprimebatur (adeo ut nonnunquam nisi portio tubi BA sit satis longa per orificium A non solum omnis aqua, sed & aër expelli possit) nobis autem non ad orificium usque pertigit superficies interna B proinde res ex voto successit; ideoque machinam immutatam in priorem locum temperatum transtulimus, ubi aquam in tubo sensim rursus ascendere observavimus, nimirum ob dupli-

plicem causam tum ob translationem ex loco calidiori in frigidiorē, tum ob subito incensum ignem iterum extinctum; tam diu, inquam, ascendit aqua, donec tota machina refriguisset, & pristinum statum, quem ante accensionem habebat, recepisset, tum demum amplius non ascendit, sed quievit etiam per 3. vel 4. horas quandiu in isto statu permittebamus; sic itaque advertimus, non ad priorem terminum B usque ascendisse, sed notabiliter infra B, limitem D posuisse; proinde termino B prius notato, tubum parumper sustulimus, donec superficies aquæ interna D cum superficie externa congrueret, adeo ut hoc modo aër in spatio CFD contentus iterum esset naturalis consistentiæ; ideoque quia aër voluminis CFB auctus fuerat volumine BD, conclusimus ex his tantum aëris quantum caperet spatium BD necessario in quatuor istis granis pulveris pyrii antea latuisse, siquidem aliunde provenire non potuisset; sed prout iudicavimus ducenta granula pulveris pyrii vix adimplevissent spatium BD; posito itaque unum granulum constare ex una parte materiæ terrestris, quæ videlicet est continens aëris condensati, & ex una parte ipsius aëris condensati (quanvis credam hunc ab illa multum superari) sequitur exinde aërem, qui totum spatium BD occupabat, cum adhuc in granulis hæreret, centies atque amplius densiorem fuisse aëre naturali. Hoc experimentum quàm egregie hypothesein meam confirmet, nemo non videt; illorum vero sententiam uno ictu quasi destruit, qui putant tantam violentiam pulveris pyrii ab eoduntaxat provenire, quòd pulvis pyrius subito
flam-

flammam concipiat, & aër ambiens ab ista valde agitated in majus spatium se extendere nitatur, hinc quælibet obvia magno nisu diffringere, sibi que exitum parare autumant: sed hanc non esse sufficientem causam, experimentum nostrum abunde comprobatur; sequeretur enim illorum juxta sententiam, ut postquam motus iste intestinus, quem subitanea flamma efficiebat, cessasset, totaque machina refriguisset, aqua ad pristinam altitudinem B ascendere deberet, nam nulla ratio apparet, cur nunc plus aëris quàm prius tubo inesset. Est insuper & aliud, quod per hanc sententiam explicare nequeunt, cur nempe, si pulvis pyrius in pollinem conteratur, multum de violentia sua amittat, hac enim contritione non solum non impeditur quo minus commode flammam concipere possit, sed potius conceptio faciliior redditur, quippe ignis melius, & celerius pulverem pyrium contritum quàm non contritum penetrare potest, & sic comminutio vim ejus potius augeret, quàm diminueret, quod est contra experientiam: per nostram vero hypothese rem clare, & paucis explicare possumus; nimirum cum pulvis pyrius conteritur, fieri nequit, quin hac contritione multæ particulæ, quibus aër condensatus inest, simul diffringantur, & aër insitus in auram apertam abeat; quocirca mirum non est, quòd pulvis pyrius contritus tantum effectum non præstet, siquidem multum aëris condensati (quem præcipuam causam esse violentiæ supra ostendimus) ante accensionem conterendo avolaverit, & proinde conatus ejus redditus fuerit irritus.

§. XXIII.

NE quid superesse videatur, quod per nostra principia non explicari possit, paucis hîc de eo motu, qui à Chymicis dicitur *Præcipitatio*, disseram: integram autem hujus doctrinam huc non afferam, tum quòd hujus loci non sit; tum quòd nimis prolixum foret, potest enim præcipitatio contingere etsi Effervescentia non præcedat, hanc vero, ob rationem modo memoratam, non tractabo, sed illam duntaxat, quæ post Effervescentiam plerumque sequitur, plerumque dico, quia non in omnibus Effervescentiis, sed in pluribus saltem aliquid instar materiæ terrestris ad fundum (ut Chymicæ Magistri loquuntur) præcipitatur. Quid igitur illud sit, & unde veniat (siquidem in limpidissimis quoque liquoribus id accidere, observamus) curque in aliquibus Effervescentiis nulla præcipitatio succedat, breviter & ni fallor satis perspicue ex hypothese nostra ostendi poterit; quæ ut eo facilius intelligantur, præmittam experimentum quoddam, ad cujus comparisonem præsens negotium dein accommodabo.

Vid. Fig. 13. Sumatur vasculum quoddam AB aqua fere plenum, & ampullæ cujusdam vitreæ, ut C, primo aëre tantum repletæ, orificium colli obturetur, hæcque in aquam ipsamet vasculo contentam immergatur, si vero forte levior sit aqua adeo ut sursum prematur, & superficiem aquæ petat, tunc orificium ampullæ aperiatur, eique tantum aquæ inmitatur, quantum sufficit ad æqualem gravitatem constituendam inter

inter aquam externam, & ampullam, quo facto obstruatur ampulla, & in aquam denuo immergatur, ex. gr. usque ad D; tum ampulla ob æqualitatem ponderis inter semetipsam, aqua, aëreque repletam, & inter ejusdem molis aquam, æquilibrium servabit ubicunque ponatur, i. e. neque sursum, neque deorsum premetur, sed in ea altitudine, in qua est, hucusque semper manebit; si itaque à vi quadam externa disrumpatur ampulla, evidens est, in quiete non amplius mansuram sed aërem qui continebatur in ampulla, quique aqua specificè levior est, sub forma bullularum ascensurum; fragmenta vero ampullæ vitreæ E, F, quia aqua specificè sunt graviora, ad fundum ferentur. Hæc si attentius considerentur, statim apparet, quid conferant ad præcipitationis post Effervescentiam ortæ explicationem; ex his enim concludimus, materiam illam terrestrem, quæ post Effervescentiam in fundo conspicitur, nihil aliud esse quam particulas alcali diffractas, nam ante Effervescentiam dum aëre adhuc sunt repletæ, in liquore hinc inde dispersim natando nec sursum feruntur, nec fundum petunt ob eandem particularum cum liquore gravitatem specificam, si vero huic liquori affundatur alius liquor, qui particulis acidi scateat, hæ particulas alcali diffrient, & sic idem, quod in ampulla vitrea accidit, eveniet, nimirum aër, qui in particulis alcali continetur ob levitatem ascendet, fragmenta vero particularum alcali ob præpollentem gravitatem, ad fundum ruent, & hoc est, quod Chymici *Præcipitationem* vocant. Dantur quidem Effervescentiæ, quæ nihil præcipitati

post se relinquunt, illud autem non fit, nisi liquores ad effervescendum apti, sint summe depurati, quorum nempe particulæ valde sunt subtiles, & exiguæ; ideoque quod nulla præcipitatio subsequatur, ratio hæc est: quia si particulæ alcali, quæ admodum sunt parvæ, à particulis acidi disrumpuntur, aër quidem intrinsecus sese extendens sursum fertur, sed fragmenta particularum quanvis liquore specificè sint graviora, tamen ob summam exilitatem ad fundum subsidere nequeunt; exiguitas enim ista efficit, ut vis excessus specificæ gravitatis unius fragmenti sit minor, quàm ut possit superare resistantiam frictionis, vel villorum, quibus particulæ mutuo implicantur; sic ob eandem rationem granula plumbea in acervo milii dispersa non subsiderent, quanvis plumbi specifica gravitas multo major sit quàm milii, scabrities enim partium, quibus grana se mutuo contingunt, longe major est, quàm ut superetur ab excessu gravitatis; sic particulæ aëreæ minutissimæ solo contactu sub aqua detinentur; sic contra nonnunquam exiles guttulæ aqueæ in aëre dispersæ sunt, quæ non decidunt; unde aërem humidum esse dicimus; sic mercurius, & alia metalla à liquoribus corrosivis adeo minutim dissolvuntur, ut, etsi multo graviora sint quàm liquores, penitus tamen cum illis misceantur, adeo ut ne vestigium quidem metalli appareat; sic videmus duos diversos liquores etiamsi non sint ejusdem omnino specificæ gravitatis invicem misceri posse: quorum omnium eadem est causa, quam prius assignavi, cur post aliquas Effervescentias nullum sedimentum ad fundum ruat.

§. XXIV.

Naturam itaque præcipitationis, quæ Effervescentiæ supervenit, quid nempe sit, & in quo consistat, ex hypothesi mea satis me explicasse confido, & si liceret falcem in alienam messem immittere, sine ullo fere labore possemus hîc inferere causam præcipitationis illius, quæ sine Effervescentia ex sola permistione duorum liquorum perficitur: attendatur enim ad experimentum modo allatum, ubi statim apparet, si aquæ in vasculo AB contentæ & in qua ampulla D æquilibrata est demersa, affundatur alius liquor aqua specificè levior, ita ut aqua, & liquor invicem misceantur; apparet, inquam, ampullam D deorsum ferri ad fundum (non tamen frangi) cujus ratio alia non est, quàm quod ope affusionis novi liquoris aqua levior reddatur, ideoque ampulla D, quæ antea ejusdem gravitatis erat, atque aqua, nunc eadem gravior evadat, proinde (uti ex Hydrostaticis patet) ut ad fundum ruat, necesse est: ita etiam si duo liquores diversæ gravitatis, ex quibus præcipitari quid oportet, invicem miscentur, tunc omnes grandiusculæ massulæ, quæ graviori prius liquori æquilibratæ innatabant, nunc gravitate præpollentes ad fundum descendunt, & sic sine prægressa Effervescentia præcipitatio oritur.

§. XXV.

HActenus memorata præcipua sunt, quæ circa Effervescentias, & Fermentationes observantur, reliqua aut sponte ex principiis nostris fluunt, aut saltem longa disquisitione opus non habent; colorum v. gr. mutatio, quæ sæpissime post Effervescentiam, vel Fermentationem contingit, rem arduam non reddit; constat enim, diversitatem coloris maxime consistere in diverso situ, & figura particularum: quid ergo mirum, quod corpora Effervescentiam passa alium subinde colorem induant? siquidem effervescendo, & situs & figura particularum mutatur, ut patet ex supra dictis; his igitur diutius non immoremur. Multa quidem explicanda restarent, quæ in hac, vel illa Effervescentia, aut Fermentatione specialiter occurrunt, hæc autem potius ab aliis circumstantiis dependent, quam reapse differant à phænomenis generalibus; proinde ista (siquidem facile hypotheseis meis accommodari posse, nullus dubitem) aliis, quibus plus vacat, intacta relinquam: omnes enim speciales casus huc afferre velle, non paucas hujus Dissertationis pagellas, sed ingens volumen requireret: sufficit mihi, quod res eo redacta sit, ut nil particulare occurrat, quod principia nostra generalia subterfugiat, aut per illa probabiliter saltem explicari non possit; hîc itaque pedem figo, faxit Deus O. M. ut hæc unice vergant in Nominis sui gloriam.

APPENDIX.

Vixdum Dissertationi huic colophonem impo-
 fueram, cum mihi præcipationis, & secre-
 tionis particularum naturam ultimis pagellis bre-
 viter explicatam sedulo contemplanti, ex hujus oc-
 casione fortuito sese obtulit modus construendi ope
 cujusdam liquoris continuo fluentis decantatum il-
 lud, & ab omni ævo desideratum Mobile perpe-
 tuum pure artificiale, quem proinde hîc coronidis
 loco ob materiæ affinitatem Eruditis examinandum
 proponam. Neminem profecto latet, quàm avide
 jam à longo tempore à Celeberrimis quoque Viris
 Motus iste Perpetuus sit quæsitus, quàm ardentem ef-
 flagitatus; quid enim non excogitarunt? quot sum-
 ptus non impenderunt? quantasque non extruxe-
 runt machinas? sed omnia in casum.

Πάντα γέλως, καὶ πάντα κόις, καὶ πάντα τὸ μηδέν.

Vexat etiam nunc, & torquet continuo multos cæ-
 ca perpetui hujus Mobilis cupido, eorumque inge-
 nia adeo incitat, ut auribus, animisque Homi-
 num eruditorum absurda de hac re etiam profer-
 ri videamus: quæ tamen hodie plerique Viri docti
 rejiciunt; unanimiter asseverantes, Motum perpe-
 tuum nec dari, nec inveniri posse: quæ opinio eo-
 usque apud hos invaluit, ut satis temere pronun-
 cient, ne audiendos quidem esse, qui tale quid
 se reperisse gloriarentur, quorum tamen rationes
 (ut fatear) ad me convincendum non sufficiunt,
 quin potius asserere non erubescam, Motum perpe-
 tuum

tuum non solum inventu possibilem, sed prorsus inventum jam esse, ut quivis fatebitur, qui has legerit lineolas; & quid multis opus est? annon ipsa Natura (quæ nunquam non juxta leges Mechanicas operari dicitur) possibile esse Mobile perpetuum indicat? quid (ut hoc solum memorem) perennis fluminum, & aquarum fluxus aliud est, quàm Motus perpetuus: annon omnia secundum Mechanices leges peraguntur? ergo, fateris, quod limites legum Mechanicarum non excedit; illud impossibile non est; quid proinde impedit, quo minus præeuntem Naturam hac in re, utut non tam perfecte, imitari possimus? ut autem tandem finiam, possibilitasque Motus perpetui artificialis salvetur, modum quo conciliari possit, tibi ostendam, de quo ne in sinistram partem temere judicium feras, vel pro Titanico conatu interpreteris, hunc ut prius acriter perpendas, vel si lubet rei veritatem ipse experiaris, rogo. Ante omnia præponenda sunt sequentia.

I. Si sint duo liquores diversæ gravitatis, quorum gravitates sint in ratione G ad L , erunt viceversa altitudines cylindrorum æqueponderantium, & super æquali basi existentium in ratione L ad G .

Vid. Fig. 14.

II. Ideoque si altitudo AC liquoris unius in vasculo AD contenti, sit ad altitudinem EF liquoris alterius in tubo utrinque aperto existentis, ut L ad G , liquores ita positi quiescent.

III. Proinde si AC ad EF sit $>$ quàm L ad G , liquor in tubo ascendet, vel si tubus sufficienter longus non sit, liquor per orificium E prolabetur. Hæc ex Hydrostaticis probantur.

IV. Pos-

IV. Possunt haberi duo diversæ gravitatis liquores, qui conjuncti invicem miscentur.

V. Potest haberi filtrum, colatorium, vel aliud secretorium, ope cujus liquor levior graviori immistus ab eodem iterum potest secerni.

CONSTRUCTIO.

His præpositis Mobile perpetuum sic construo. Sumantur in quacunque quantitate, si vis, in æquali, duo diversæ gravitatis liquores invicem miscibiles (qui per hyp. 4. possunt haberi) illorumque ratio gravitatis prius exploretur, quæ sit ut G ad L , gravioris ad leviolem; deinde illis permistis impleatur vasculum AD usque ad A . Hoc facto sumatur tubus utrinque apertus EF ejus longitudinis, ut sit $AC \cdot EF > 2L \cdot G + L$, hujus vero tubi orificium inferius F obstruatur, vel potius obducatur filtro, vel alia materia quadam secernente liquorem leviolem à graviori (quæ per hyp. 5. etiam potest haberi) tandem tubus hoc modo paratus liquori immergatur usque ad fundum vasculi CD ; dico liquorem continuo per tubi orificium F ascensurum, & per orificium E in subjectum liquorem prolapsurum.

DEMONSTRATIO.

Quia tubi orificium F obductum est filtro (per constr.) quod liquorem leviolem à graviori secernit, sequitur, ut, si tubus immergatur ad fundum vasculi, liquor solummodo levior, qui graviori est immis-

tus

tus per filtrum in tubum ascendere debeat, & quidem eousque ultra superficiem ambientis liquoris (per hyp. 2.) ascenderet, ut esset $AC.EF :: 2L.G + L$, quia vero (per constr.) $AC.EF > 2L.G + L$, necesse est (per hyp. 3.) ut liquor levior per orificium E sese exoneret in vasculum subjectum, ibique denuo cum graviori conjungatur, & (per hyp. 4.) misceatur de novo, qui dein penetrando filtrum in tubum rursus ascendat, iterumque per superius orificium expellatur: sic itaque fluxus continuabitur in perpetuum. Q. E. D.

C O R O L L.

Hinc commodè reddi potest ratio, cur aqua ex Mari profundo ad summa usque cacumina montium jugiter ascendendo ex iis saltuatim prorumpat, & refluendo sub forma fluminum, se refundat in Oceanum, sicque Natura nobis perpetuum sistat Mobile. Hoc, inquam, non bene explicant illi, qui dicunt: eandem ob causam aquam ex mari in sublimius ferri per terræ poros, ob quam liquor in tubulis perangustis ascendat ultra superficiem liquoris tubulos ambientis; nam si ita res explicanda foret, nunquam demonstrare possent, cur cadem aqua in altum elevata è terræ gremio prolabatur, videmus enim, in angustis istis tubulis, licet tantillum supra liquorem ambientem inclusus liquor emineat, nunquam tamen extra eorum ora sese evolvere, & in liquorem substratum decidere. Commodius itaque sic explicatur: notum est, aquam, in qua multum salis est dissolu-

tum

tum graviolem esse eâdem dulci ; verum aqua marina , ut patet ex sapore , multas particulas falsas in se continet , proinde erit gravior quàm aqua fontana , vel fluvialis ; credibile itaque est , quòd quum terra vicem gerat filtri , per cuius poros aqua solum dulcis transire potest , relictis salinis particulis , quæ gravitatem aquæ augent , aqua dulcis per terram longe altius ascendere debeat , ob immensam Oceani profunditatem , ita ut ad altissima quoque montium fastigia per pressionem aquæ marinæ protrudatur , ex quibus dein , cum ultra ascendere nequeat , rivulorum instar emanet .

F I. N I S.

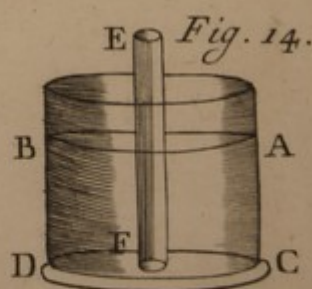
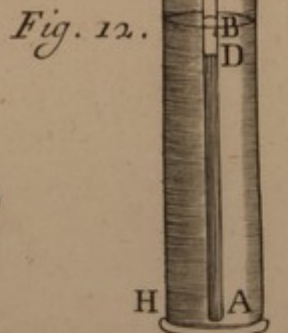
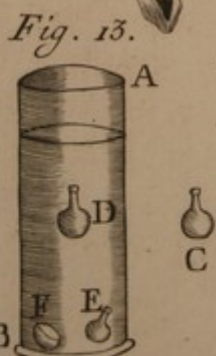
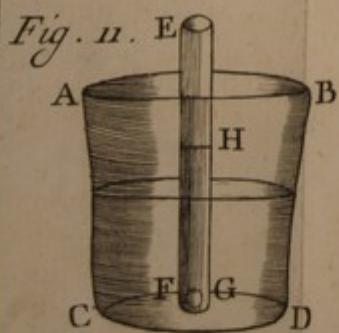
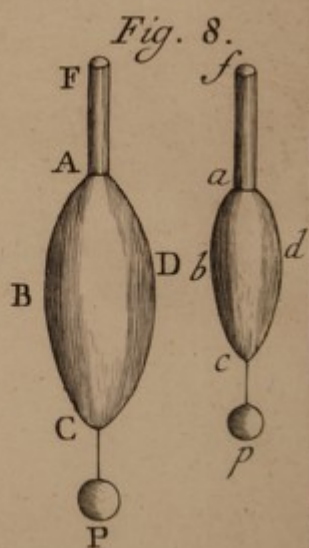
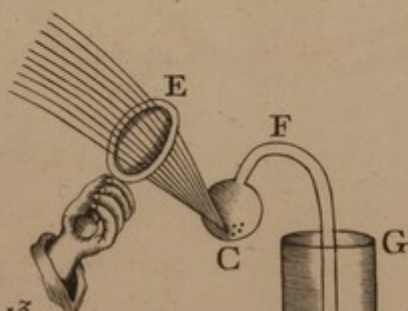
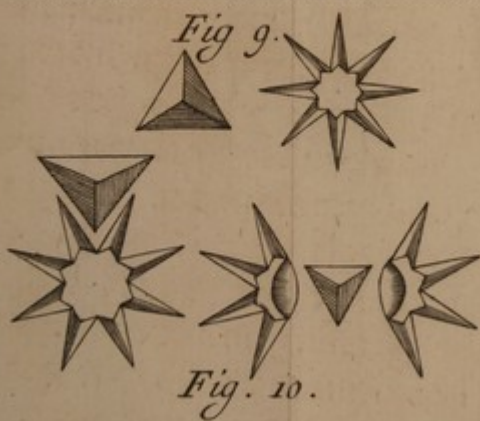
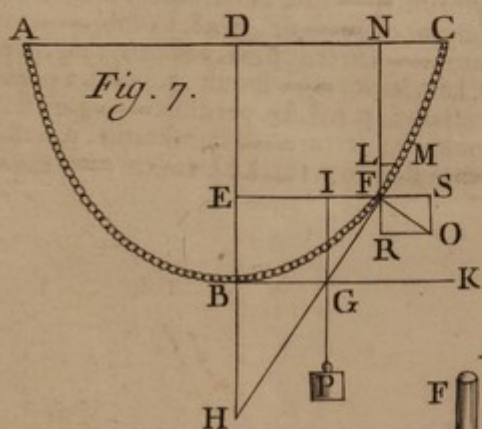
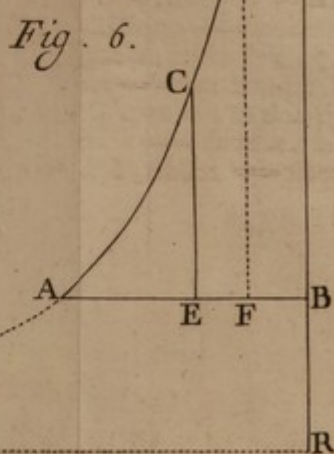
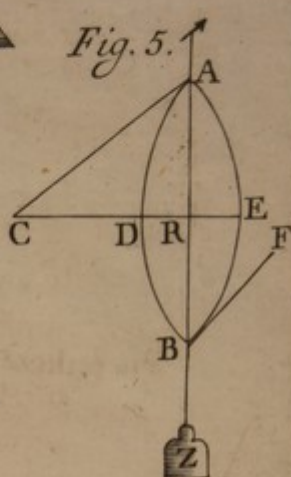
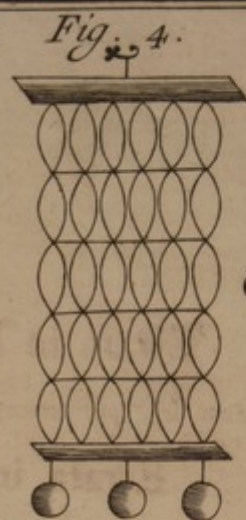
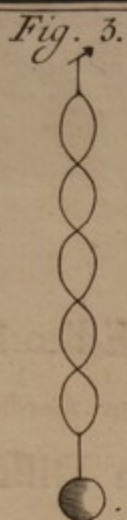
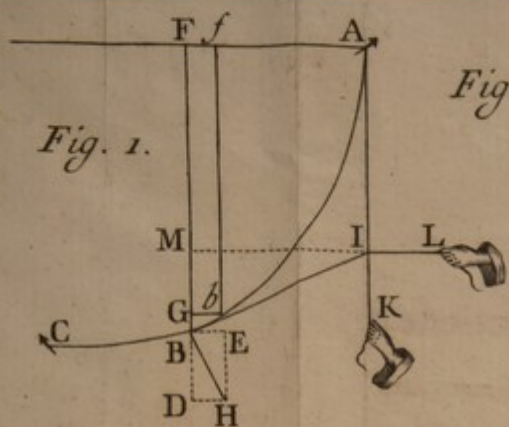


Errata in Editoris Præfatione.

Pro peritoneum *lege* peritonæum . Goeffrejus — Geoffrejus.

Errata in Dissertationibus.

Pag. 15. l. 4. Celer. — Celeb. p. 29. l. 10. Phisico — Physico. p. 30. l. 20. cum ramulorum — tum ramulorum. p. 40. l. ult. opillassent — oppilassent. p. 46. in *marginè* dd — de. p. 48. l. 6. alii — alii. p. 72. *post* *cujus dele*. p. 75. l. 16. causato — effectu. p. 81. *post* *oriri dele*. p. 90. l. 3. reperiuntur — recipiuntur. p. 96. l. 15. *inquit* — inquit. p. 104. l. 25. *ante licet dele* & . p. 105. l. 25. etiam — etiamsi. p. 108. l. 9. perdidit — perdit. p. 110. l. 2. acidi — acidz. p. 114. l. penult. immitatur — immittatur. p. 118. l. 7. redit — reddit, & l. 19. dubitem — dubito p. 122. l. 23. eadem — eadem.



~~XXXII. 7. 55.~~

L.

~~XLVII. 2. 38.~~

~~XLVII. 2. 39~~

XX. E 68 3

