



Disputatio philosophica inauguralis de sono et audito

<https://hdl.handle.net/1874/343251>

26

DISSERTATIO PHILOSOPHICA
IN A U G U R A L I S
D E
SONO ET AUDITU,

Q U A M
PRÆSIDE DEO TER OPT. MAX.

Ex auctoritate Magnifici Rectoris,

D. JOHANNIS MUNNICKS,

Reip. Ultrajectinæ Poliatri, atque in inclytâ ejusdem Academiâ
Medicinæ Anatomæ & Botanices Professoris Ordinarii,

NEC NON

*Amplissimi Senatus Academici Consensu & Subtilissima
Facultatis PHILOSOPHICÆ Decreto,*

PRO DOCTORATUS in PHILOSOPHIA GRADU, & ARTIUM LIBERALIUM
MAGISTERIO, omnibusque prærogativis rite ac legitime consequendis,

Publica Philosophantium censura exponit

CORNELIUS van HOUTEN, Batavus.

Ad diem 25. Septembris, hora locoque solitis.



TRAJECTI ad RHENUM,

Ex Officinâ FRANCISCI HALMA, Academiæ
Typographi, cl^o Ioc LXXXV.

Prænobilibus , Generosiffi-
mis Dominis,

D. WILHELMO vander MEULEN ,
Domino de Blyenborgh, inclytæ Civita-
tis Ultrajectinæ Senatori & Ex-scabino
Consultiffimo, optime de Republ. merito
indiesque plurimum merenti.

D. PAULO ANDREÆ vander
MEULEN , in fuprema Hollandiæ
Zelandiæ , ac Weftfriefiæ Curia Sena-
tori ampliffimo.

D. JOHANNI FREDERICO
MAMUCHET , Toparchæ in
Hoederingen, Lauwendrecht, &c. Tem-
pli cathedralis Ultrajectini Canonico
fpectatiffimo.

D. ALBERTO MEERMAN,
Reipub. Leydenfis Senatori digniffimo,
Scabino Confultiffimo, plurimum de
eadem merito.

D. ÆGYDIO PANHUYSEN,
Do. in Stokkum, &c. Religiofiffi-
mis executoribus noviffimæ voluntatis
P. M. Magnifici & Mufis dediti Viri
D. ANTONII HALLETII; Patronis,
Fautoribus & Mæcenatibus fuis muni-
ficiantiffimis

*Hoc Exercitium Philofophicum, cum
animam debeat, L. M. Q.*

D. D. D.

CORNELIUS van HOUTEN,

Auctor;



Ibi in Philosophia, qua mihi per multos annos nihil carius nihil fuit antiquius, Lauream Doctoralem expetenti præ cæteris hæc de Sono atque Auditu arrisit materia; cum quia multis jam ante tres annos operam meam pneumatica probaveram disputatione, tum etiam quod hanc multis ad palatum futuram probe noveram ob ejus excellentiam dignitatemque. Verum hæc quamvis ita sint, non omnibus tamen hanc æque gratam ac acceptam futuram probe scio: siquidem multi, si dictionem respicias, rem numquam cognitam ornare malunt, quam rem probe exploratam sine fuce lectoribus exhibere, atque ita cum umbra sua, fere dixerim asini, pugnare. Atque hi quidem eo de grege sunt porci, qui scientiam sine verbis, quam ego tamen maximam dixerim, imaginariam ridentes, non norunt nisi rem abditam pluribus proferre modis. Veniam ergo dabit æquus rerum estimator, si me in hoc eodem ludo ad hanc stultitiam minime edoctum, simpliciter ea, quæ sum meditatus, proponere cernat. Verum hi si tantummodo essent, qui obstreperent, parum foret, siquidem verbis fieret: sed sunt & alii. Verum enim vero, quidquid de hoc meo sit, me, si eos ut meliora nos doceant instigarim, & multum lucratum & voto non excidisse sum persuasissimus. Hisce ergo vale, Benevole Lector, veritatesque tum Divinas tum humanas admare perge. Ego, siquid sit, quod placeat, gaudeo, sin minus, te tuo, dummodo ego meo, gaudere sinam genio. Vale, atque iterum vale.

DISSERTATIO PHILOSOPHICÆ

INAUGURALIS,

DE

SONO ET AUDITU.

PRÆLUDIUM.



Anc de Sono atque Auditu Exercitationem ut majori evidentia & claritate Lectoribus exhibeam, 1. Quo fiat sonus modo? 2. Quem in modum propagetur? 3. Quo pacto ab instrumentis excipiat? 4. Qua ratione in dura incidat corpora? 5. Vero sonum tanquam fugacem Deam ad auriculam usque profecutus, quidquid in hac machina notatu dignum erit, perscrutabor, ita nostro de sono atque auditu satisfactorius instituto. Sed antequam ad ea, quæ mihi proposui transgrediar, pauca de sono præfari lubet. Hic mihi est tremulus motus quocumque ortus modo, per varia media spiritibus animalibus communicatus: in quo demonstrando multus jam non ero, quoniam id nullo negotio ex sequentibus colligere dabitur.

CAPUT PRIMUM.

Sect. I. §. 1. Unde facile patet, ut ejus, cujus omnium primum mentio est facta, omnium primum initium fiat, omnia illa corpora, a quibus tremulus oritur motus, sonum excitare posse. Quæ omnia recensere cum laboris sit infiniti rem omnem ad tria revoco genera.

§. 2. Primum est, cum corpus a quacumque causa percussum ob vim, qua pollet, elasticam continuo conatur eundem, unde expulsus erat, repetere locum, facitque continuos subsultus, donec omnem suum tremulum in aërem transferat motum. Quod quidem 1. videre est in campana, cujus a duro corpore compulsæ, & in tremulum ob vim suam elasticam motum actæ, vis excitandi sonos, sublato eodem per funiculum

motu, tollitur. 2. Id unicuique patet, qui hexachordi chordas a plectri crinibus supra eas transeuntibus pice aut resina colophonia unctis in tremulum eo modo actas motum sonitum edere, picisque loco oleo adhibito, id minime fieri, perceperit. 3. Id nos docet schyphus aqua repletus, per cujus marginem digitus aqua madefactus subsultibus fertur variis, tremulum suum a digito receptum aquæ atque aëri communicantis motum atque eo modo sonum elegantem producentis. Hucusque de prima sonum excitandi ratione; sequitur secunda.

Sect. II. Hæc locum habet in pulvere pyreo, qui, ut res exemplo inclarescat, cum accensus multo majus requirit spatium, materiæ subtiliori utpote agitabiliori & pressæ spatium quodpiam suppeditat, ubi cum ab aëre circumfluo prematur, reprimatque etiam ob suas vires, varias format conquassationes: ita ut flamma & aër crassior vices duri corporis aëri tremorem communicantis gerant. Quale quid etiam in auro fulminante, quod Chymici ex parte una salis tart: duabus sulph: & nitri tribus contritis commixtisque conflare solent, obtinet. Atque hæc de prioribus sufficiant, ut quid sit tertiam videamus.

Sect. III. Tertium igitur est, cum aër ad corpus quiescens allidit, atque ab eo pro ejus dispositione varias conquassationes recipit, unde varius sonus ad aures allabitur nostras. Quod quidem 1. loco in omnibus pneumaticis instrumentis locum habet, per quæ aër delatus ad ligulam allidit & pro ejus figura & dispositione varios tremores subit sensorio communi exhibendos. Ut id elegantissime cum in organis Ecclesiasticis, tum aliis instrumentis quo Curiosos lectores remitto, patet. 2. etiam in voce, quam quidem, quia maxime ad nos spectat, altiorisque est indaginis, ab ovo ordiar. Musculi intercostales & diaphragma cavitatem thoracis ampliore reddentes efficiunt spatium quodpiam sola subtili materia refertum, quo aër ori proximus, cum maxime ab ambiente prematur, subtilisque in trachæa materia resistere in tantum non valeat, cogitur descendere: cum vero illud amplum spatium vi muscutorum angustatur, aër is eundem, quem deseruit repetere cogitur locum, ubi pro varia ad epyglottidem allisione, laryngis contractione, aliam atque aliam facit undulationem. Cum hisce tribus sonum excitandi modis ejusdem varietates adjicere non adeo sit præter institutum, quid sit sonus aut acutus aut gravis, aut gratus aut ingratus, sequenti sect. videbimus.

Sect. IV. §. I. Gravis igitur est, cum majores tardioresque in aliquo corpore factæ vibrationes spiritibus nostris per varia media communicantur. Unde chordæ, quo pauciores formant vibrationes, eo graviorem edunt sonum.

sonum. Unde & gravior etiam vox è larynge amplo, quia eundem ob spatii amplitudinem tanto impetu transire nequit, ut creberrimos excitet tremores. Unde etiam musica instrumenta majora majorem proferunt sonum. Nec est quod jam amplius miremur, pueros volentes sonum gravem emittere laryngem distendere. E contrario si in aëre succussiones frequentissimæ ad sensorium delabantur, ut id in chordis tenuibus maxime tensis, pueris & viris collum constringentibus, fit, oritur sonus acutus. Sed dantur præter hæc & aliæ vocis varietates: ut V. G. vox fusca, si larynx sit humidus, clara, si siccus, asperior si sit exasperatus, quod plerumque ex celeri nimis respiratione oritur, unde raucedo.

§. 2. Restat ut jam de grato atque ingrato agamus sono: Atque prioris quidem natura, cum simplex est, in eo consistit, quod membranam leniter afficit: posterioris vero in eo quod faciat ruptionis periculum. Gratus vero sonus compositus is est, cujus ictus aut continuo aut post binas, ternas, quaternasve coeunt vibrationes si vero aut semper aut in certis casibus concordantes non sint, est sonus inæqualis ingratus. Nec nos remorabitur quod quidam putent ictus chordarum inæquales & in fine tardius procedere, quia pendula, quorum eadem cum chordis est ratio, æquale in viginti primis ac in viginti secundis impendere tempus, constat.

Concl. 1. Diximus igitur, quantum sivit præfixorum terminorum brevitatis, 1. sonum esse tremulum motum, in prælud: 2. Eum excitari vel ab elasticis corporibus, Sect. 1. vel ab aëre & alio corpore se dilatante, Sect. 2. vel à corporibus eum in modum dispositis, ut aëri ea percurrenti varios impertiantur tremores, Sect. 3. 3. Præcipuas tremorum varietates Sect. 4. explicavimus. In eo jam erimus toti, ut quo vehiculo hic tremulus ad aurem deferatur motus, videamus.

CAPUT SECUNDUM.

Sect. I. §. 1. Hoc caput ut clare tradam 1. an aër? 2. An materia subtilis? 3. An aqua? 4. An crassiora corpora sint soni subjectum, inquiram. Et quantum quidem ad aërem, hunc ejusdem esse subjectum docet 1. liquidi natura facile in omnes motus consentientis. Videre id est in tremore aquæ ab itu redituque cujusdam baculi excitato, qua cum aër est multo subtilior & eundem ad corporis tremorem esse tremulum merito licet suspicari. 2. Id patet ex liquore in schypho vitreo contento & a digito oras ejusdem lambente contremiscente, qui, quoniam crassior est, undulare non posset, nisi & aëri ab eodem motu tremores incutiantur. 3. Id, ex aëre cum ex timpano,

timpano, tum organis Ecclesiasticis, & aliis instrumentis elapso admotæ manui tremorem incutiente, liquet. 4. Tacebo vitra ab explosa bombardâ contremiscentia, ut & infinita alia, ex quibus hæc pauca delibare ferebat animus, ut eo promptius ad ea, quæ ab adversariis starent, nos accingeremus, imprimis cum hic nobis res sit cum magni nominis Philosopho ac Medico T. Willisio. En itaque præcipua.

§. 2. Obj. I. *Aërem totum tam cito moveri non posse*: sonus enim, referente Merfeno, uno horæ minuto primo ultra orgyjarum quatuordecim millia fertur. 2. *Sonum sive secundo sive adverso vento delatum ad eandem à centro distantiam equaliter ferri.* 3. *Aërem in campanili agitatum non potuisse commovere candelam ardentem, quod fieret si totus aër tremere.*

§. 3. R. ad Obj. 1. 1. Id asserere, præterquam quod prioribus repugnet, nulla ratione aut experientia duce est naturæ limites pro suo captu præfigere. 2. Id nullam apud eum, qui quam pernici motu aquosæ undulationes versus ripam excurrant, noveritque eandem ad aërem se ut 1. ad 1000 habere, merebitur fidem. R. ad Obj. 2. Id est quod nego & pernego, contrariumque & experientia & rationi assero. Experientia: cum 1. docet nos sæpius eos vento secundo percipere sonos, quos adverso nequiquam perciperemus. 2. Hæc eadem docet circulos ulterius versus eam partem, versus quam tota moles aquæ fertur, excurrere. Imo & ipsa ratio à parte nostra stat: sumamus enim corpus A. in B. & id in C. motum transferre idque versus terminum D. certum est hæc, si, (dum A. in B. motum defert & ita de cæt.) communi quodam abripiantur motu, versus terminum D. citius perventura quam si nihil de isto communi motu participent. Quod cum adeo sit evidens, mirari satis nequeo, cum hoc Clarissimo Viro magnum quoque lapsum Gassendum. R. ad Obj. 3. Præter ea, quæ adduxi, unicum argumentum Du Hamel testantis motum à campana ortum petaso illapsum manu posse percipi, oppono. Atque hisce satis, ni fallor objectionibus Clarissimi viri ivimus obviam, restat ut eodem, quo in alios usus est jure in ipsum utamur.

§. 4. Postquam itaque nostram refutasset opinionem pro vehiculo soni solas ex part: subtilibus salinas nobis obtrudit. Ad quam rem enervandum unico nobis Illustris Boilæi opus est experimento Ph. Mechanico xxvii. Ubi se horologium, quod in oculis gestari solet, recipienti immisisse, ejusque sonum hausisse asserit: Verum antlia pneumatica aëre exhausto se ejusdem sonum percepisse, quamvis ut ex indicis patuit motu minime quiescisset, negat. Si jam part. salinæ unicum forent soni subjectum, idem aëre exhausto propagari debuisset, siquidem part. subtiles, inter quas sunt salinæ,

Valinæ, neutiquam possunt educi: imo quid part: subtiles loquor, cum ne omnes quidem part: crassiores inde possint extrahi.

§. 5. Paulo altius, aërem tremuli motus subj: esse evicto, rem repetamus, quod ut fiat undulationes ab injecto lapide in liquore factas spectemus, quandoquidem hasce inter se convenire uno ore fatentur omnes. Lapis ergo in aquam immissus undique à se proximam expellit partem, quæ pressa premit itidem proximam: verum cum maximam patiatur resistentiam, nunc sursum nunc deorsum instar penduli ob columnarum aquearum æqualitatem, fertur. Haud secus ac pars aëris proxima compressa seque dilatans premit proximam, quæ deinceps ob residuos in se motus gradus nunc sursum nunc deorsum fertur: unde spherica diffusio. Hanc quidem luminosa tardius ferri docet visus luminis sonum auditum antecedens à bombarda excitati, quia hic, uti omnino innuimus, compressio & dilatatio requiritur, cum in lumine uno moto globulo tota linea moveatur. Ubi præterea zonas (ut ita dicam) centro propriiores esse omnium latissimas, eo vero minoris latitudinis, quo longius à centro excurritur, eadem tamen servata mole, dignum est observatu. Unde ingens & quæ diu multorum exercuit ingenia nobis elucidanda oritur quæstio. Num sc: sonus pari semper feratur celeritate? Cujus quidem negativam, quidquid in contrarium, de qua mox, experientia, ex binis deduco axiomatibus.

1. Ax. Zonam unam aëream alteri zonæ motum communicare easque, quo plus à centro receditur, minoris fieri latitudinis. Quod clarissime in aquæ undulationibus videre est. 2. Ax. Æqualia corpora æqualibus motus gradibus prædita æquale tempus in æqualibus corporibus movendis impendere. Sumamus jam Zonam secundam habere latitudinem duplam decimæ mole eadem servata, dico ex Ax. 2. tantum temporis requiri ut prima secundæ, quantum requiritur ut nona decimæ communicet motum. Præterea ex eodem Ax. infero tantum temporis, quantum in prioribus movendis requirebatur, requiri ut decima in undecimam transferat motum. Certum etiam est, cum zona decima sit ex assumpto dimidiæ latitudinis zonæ secundæ, & zona undecima ex præced: vix dimidiæ latitudinis, has binas zonas nondum æqualis latitudinis cum zona secunda. Certum etiam est, cum ad decimam zonam movendam tantum temporis impenditur, quantum ad secundam, & ad undecimam itidem tantum, tempus, quod duabus zonis movendis impenditur esse duplum ad tempus, quod secundæ zonæ impenditur, latitudinem tamen harum binarum zonarum nondum æqualem secundæ, adeoque in remotiori à centro parte ad eandem viæ latitudinem percurrendam requiri tempus nunc duplum temporis, quod cir-

ca centrum impenditur, ut probatum est, nunc plus nunc minus; pro varia à centro distantia, ut ex iisdem principiis facile deduci potest.

Q. E. D.

§. 6. Qua quidem in re admodum evidenti quot sunt Philosophi, tere fere mihi sunt adversarii suam experimentis, quæ se ex relatione Schellhameri sequenti habent modo, opinionem comprobantes. Sumpserunt itaque editum locum, ubi socios explodendæ bombardæ reliquerunt, dein inde per decem perticas recessere, ubi post visam flammam penduli reciprocationes numerarunt, postea hinc rursus per totidem recessere, idque aliquoties, donec sonum æquali velocitate diffundi sunt comperti: quam in rem aquam proferunt in ejusdem tremoribus id ipsum observari dicentes.

§. 7. Quibus quidem experimentis 1. illud Kircheri Phonurg. p. 14. oppono dic: *Nam voce tuba sclopo experimenta adortus ex uno eodemque loco deprehendi quo vehementior est sonus, tanto eum celerius reflecti.* Unde sonum circa centrum, quoniam est vehementior, celerius ferri patet. 2. Hanc motu tam pernici ferri, ut impossibile sit quidpiam certi ab experientia peti posse, assero: conficit enim uno arteriæ pulsu hexapodas ducentas & triginta Parisienseis, ex relatione magni Gassendi certi ab experientia tamen opinionem foventis. Adeo celeres etiam sunt, quæ formantur in aqua, undalationes, ut & dictu & visu sit mirabile. Unde facile lectoribus patebit viros cæteroquin insignes turpiter hac in re ab experientia deceptos, graviterque lapsos. Hisce peractis, quid varietates ætheris efficiant videamus.

§. 8. De hisce quidem potissimum observatur, aërem crassum pluviosum turbidum nebulosum, repugnante licet Auct. Ph. V. & N. sonos obtundere refringere tanta vi ut vix a quo sint soni excitati instrumento dignoscas: non mirum siquidem crassius medium celeriorum vibrationum incapax bombum excitat: si vero subtilius fuerit contrarium obtinet, ut id in mat: subtili, de qua sect. sequenti agendum est, patet.

Sect. II. §. 1. Hanc itidem soni vehiculum ex eo colligitur 1. Quod minimus sonus etiam recipiens densissimum arctæque (Boilæo teste) occlusum transeat. 2. Quod soni subjectum sint sp. animales materia certe admodum subtilis. 3. Quod campanula in recipiente suspensa (aëre educto) sonum sed subtiliorem longe edit; cujus ut & aliarum rerum curiosarum me in collegio experimentalis Celeberrimi viri W. Senguerdii h. t. Lugduni apud Batavos Magnifici Rectoris Præceptoris mei nunquam satis laudati oculatum testem fuisse memini. Ut de aqua, hoc ad finem perducto, & reliquis crassioribus agamus corporibus restat.

Sect.

Sect. III. §. 1. Hanc quidem ego soni subj: dixerim si corpus sonorum æquam tremefacere possit, & docuit id me campana, quæ cum in aquam esset delapsa, sonum sed admodum obtusum, edebat: Profundius vero immissa, nullum, idque propterea, quod campanula neutiquam totam illam aquæ vim potuisset commovere. Hinc est quod Plinius *Plausu congregari feræ & in piscinis Casaris genera piscium ad nomen venire*, testetur Nat: Hist: lib: x. cap. 70: Unde etiam Pechlinus de vita sub aquis Pag. 131. *Hortulanum suum cum in aquas octodecim ulnas altas demersus esset, vivum ibi degisse campanasque sonantes, licet obscurius, percepisse restatur.* Gassendus vero urinatore, cum non procul diepa campana urinatoria obvolutus in aquas per decem orgyjas descenderet, ictus tormentorum audiisse negat. Quæ partim nostra corroborant, partim ex iisdem facile conciliari possunt principiis. Restat jam ut aliquid de crassioribus corporibus videamus.

Sect. IV. §. 1. Horum quidem alia recipiunt sonum ab ipsis sonoris corporibus alia ab allabente aëre, quod quidem posterius cum aptius Cap. 4. tractetur hoc loco transgrediar de priori nunc acturus.

§. 2. Qua quidem de re duce experientia constat trabem sonum in se excitatum illæsum transferre, idque sine ulla diffusionem: hanc ob rem surdo sonus per cultum clavichordo impositum dentes ossa elegantissime exhibetur: Hinc etiam sonum equitum per aliquot milliaria aure tua timpano terræ imposito applicata facile senties. Quibus etiam ars, qua cuniculos detegunt, innititur: imponunt scilicet terræ timpanum, quod, si fiant cuniculi, à motu per terram ad id delapso commovetur, fabasque injectas commovet. Huc etiam facit sonus, quem pueri cum forcipem ex fune auribus applicato suspendunt alique corpori duro allidunt, solent excipere satis ingentem.

Concl. 2. Sono istis modis istisque varietatibus (de quibus Concl: prima in Fin: cap: primi) effecto affectoque pro vehiculo nonnunquam aërem, Sect. 1. aliquando subtilem materiam, Sect. 2. jam aquam, Sect. 3. jam crassiora corpora, Sect. 4. designavimus. Quid vero ipsi deinceps per aërem circumvolanti, si ab instrumentis recipiatur, obtingat nostrum est sequenti capite pernoscere.

CAPUT TERTIUM.

Sect. I. §. 1. Instrumentorum, de quibus hic nobis erit sermo, alia ampliori versus aërem patentia orificio plures colligunt radios: ut infundibula, tubæ stentoreæ, quibus auditui succurrunt fenes. Alia vero ori admoventur, sonumque mirifice in unum cogunt, eumque vel inarticulate vel articulate profundunt.

Sect.

Sect. II. §. 1. Prioris generis sunt tubæ militares, buccinæ, classicæ tibiarum, atque alia tibicinum cornicinumque instrumenta. Inter quæ celebris magni Alexandri tuba quindecim palm: qua exercitum ad centum stadia, quorum octo milliare Italicum conficiunt, cogebat: uti id refert ex lib: cui Tit. *Aristorelis secreta ad A. Magnum* in Bibliotheca Vaticana conservato A. Kircherus. Huc & Bubulcorum cornu ad mille passus sonum excitans ut est tubus in Galliis usitatus serpentinus dictus faciunt.

Sect. III. §. 1. Posterioris generis est laudabile hujus feleicissimi seculi inventum de Cochleatis, Ellipticis, Sphæricis, Conicis, & Conicis secundum spiralem lineam contortis, quorum quidem cum omnium primi tubi conici (Belgis *Spreck-Trompetten*) totam fama Europam peragraverunt & nobis aliqua facienda est mentio. Horum quidem inventionem, ut de hac etiam agatur, nonnulli Samueli Morlando acceptam referunt, qui eam diu conceptam Anno 1670. in lucem edidit, fecitque unum ex vitro 2. ped. 8. dig. longum, cujus aperturæ maximæ diameter erat 2. dig. angustioris 2. dig. cum dim. Hunc secundus ex ære long. 4. & Dim. pedis habens aperturæ maximæ diametrum 12. dig. minoris 2. dig. excepit, quem Rex ipse per 2550. pedes sonum profundere expertus est, stipante magna aulicorum caterva. Alii vero hanc A. Kirchero, qui se talem ad dandas recipiendasque voces asservasse asserit in musæo suo, tribuunt industriam. Sed quidquid sit, ut taceam A. Kircheri fidem in multis satis sublestant, id saltem novi, postquam suum inventum divulgasset Morlandus, ex eo hanc hujus inventi famam antea latentem totum Europæum pervagasse orbem. Enarrato quidquid ad hæc instrumenta facit, ut de horum soni augmentante vi aliquid dicamus rei necessitas exigit, quod quidem ego, ne singulis demonstrandis immorer, tribus absolvo Axiomatibus.

Primum: Radios sonoros, haud secus ac luminis per concava vitra, per concava corpora in unum colligi, sive id fiat simplici receptione, sive continua in concava reflectione.

Secundum: Radios sonoros uti alia corpora angustiam spatii celeritate motus compensare.

Tertium: Omnem sonum, cum alias se diffundit in orbem, à tubo ex ore labentem excipi, & ita intensissime versus eas, quas versus dirigitur partes, vibrari. Atque ex hisce principiis hanc miraculosam soni multiplicationem desumendam esse putem.

Concl. 3. Sonum ita (ut in Concl. 1. 1. cap. annexa) excitatum, utentemque aëre (ut Concl. 2. 2. cap. apposita) pro vehiculo hoc ipso capite nunc per instrumenta auribus applicata colligi Sect. I. nunc inarticulate Sect.

Seçt. 2. nunc articulate Seçt. 3. transmitti elegantissimeque intendi vidimus. Restat ut quid, si in dura illidat corpora, fiat, videamus.

CAPUT QUARTUM.

Seçt. I. §. 1. Corporum, in quæ sonus impingit, alia aut moventur aut quiescunt. Priori quidem ars, qua tonos campanarum explorant, innititur: solent enim hæc debito crassiores factas scamno tornario impostas eousque abradere, donec pulsæ campanæ instrumentum aliquod (nobis *een Sraafje*) ejusdem, cujus campanam volunt, toni respondeat. Tale quid admirandi in omnibus ejusdem toni corporibus obtinet, ut V. G. chordis, vitris, quæ sapius ab hoc ab alio tympano neutiquam commoveri experieris. Nec mirum profecto siquidem varia corpora elastica, uti varia pendula, variarum sunt capacia vibrationum. Quod si jam aërem eo motu, cujus potissimum aliquod corpus capax est, præditum ad tale corpus allabi contingat, illud eodem cieri motu non est quod miremur? Quin imo & id rumpi si ille motus intendatur mirum non est. Hac ratione vitrum tersum, explorato ejus tono, eundem tonum vox humana intonans disrumpit, dilaceratque.

Seçt. II. §. 1. Posterioris vero generis, quiescentium puta, alia vel absorbent radios, ut in aulais vestibis & aliis fit, quod suo docent exemplo. Musici artem suam neutiquam ubi multa sunt corpora porosa exercentes, alia vero reflectunt.

§. 2. In quibus quidem, quorum 1. alia sonum colligunt. 2. Alia dispergunt. 3. Alia eo, quo incidit modo, reflectunt, lineam incidentiæ reflectionis æqualem esse observatur. Prioris generis est sonus, quem in puteis trilateris, quadrilateris, pentagonis, hexagonis, concavis & quibusvis fornicibus ortum egregie multiplicari docet experientia. Secundi generis sunt corpora ita disposita, ut ob convexitatem radios dissipent. Tertii ordinis sunt reliqua omnia corpora crassiora, quæ nec convexa nec concava sunt.

§. 3. Quod si jam aër non valens corpori communicare motum incidat in corpus planum perpendiculariter ab eodem versus loquentem, reflectetur efficietque vel bombum vel ecchum unius duarum vel trium syllabarum pro vario loci temporisque intervallo, nec non soni reflexi viribus: Certa enim distantia, cujus mox mentionem fecimus, efficit ut vocis pronuntiæ ultimæ syllabæ reflexam destruant vel in totum vel ex parte, vel neutiquam, prout longius ab objecto receditur. Quanta autem præcise ea sit ad istas exhibendas differentias, cum ob medii varietatem, qua Echo de nocte Mersehno teste 14. syllabas de die vero 7 repetiit, tum ob

objecti constitutionem determinari nequit. Habemus cur nonnunquam plures aut pauciores syllabæ repetantur, cur una eademque vox sæpius iteretur, cogitemus.

§. 4. Hoc fit si objecta varia ita disponantur ut successive aërem allabentem reflectant; quale in Ægypti Pyramidibus, in portu Olympiæ pro miraculo obtrudunt scriptores. Fit idetiam si sonus à duobus muris instar pilæ reverberetur, cujus generis illa admirabilis Eccho in villa Simonetta vicies aut tricies sonum repercutiens.

Concl. 4. Sonum varie (Concl. 1.) productum, aërique (Concl. 2.) ut vehiculo inhaerentem, & à variis instrumentis (Concl. 3.) receptum, nunc corpora ejusdem toni movere (Cap. 4. Sect. 1.) jam in alia impactum, (à quibus nunc absorbeatur, nunc auctus, nunc minutus nunc ita uti incidit reflectitur) jam plures jam pauciores syllabas jam eandem vocem sæpius repetere speculati sumus. Ut ejus varios casus & labores in aure vobis depingamus, restat.

C A P U T Q U I N T U M.

Sect. I. §. 1. Aëris undulationes, quas huc usque speculati fuimus, auris externa instar infundibuli colligit, (de quo Sect. I. §. 1. cap. 3.) quam ob causam etiam eadem quatuor cavitatibus, duabus anteriora duabus posteriora respicientibus insignita a summo aurium Architecto videtur. Huic illi, quibus frigore aut alio quovis infortunio auris periit, nec non illi, qui auditus defectui variis instrumentis aut ipsa manus vola succurrunt, omnes ad unum usque subscribunt. Qui tamen usus multo foret præstantior nisi ab infantia mulierculæ continuo easdem fascibus capiti agglutinantur: ut ita illam, si Diis placet, naturæ turpitudinem emendent. Observatur præterea aurem tam internam quam externam cartilagine constare idque in eum finem, ne intra poros cujusdam corporis, aut absorberetur, aut in ossæam concavam superficiem incidens bombum quemdam excitaret. Quantum sonus eo collectus modo & per meatum auditorium, qui in principio latior, mox angustior, mox rursus latior, variis præditus est inflexionibus, descendens sumat incrementi, facile ex viæ, quam decurrit figura colligitur: hæc enim, cum instar tubæ Polyphonice sit, varieque etiam reflectat, quod sit adeo multiplicati soni causa mirum non est. Sequitur jam tympanum, de quo quidem cum maxima inter eruditos sit contentio, principes binas opiniones sum propositurus.

§. 2. Alii quidem ad sonum majorem, mediante musculo externo, tympanum, quod interiora versus retractum est, in planum restitui atque ita
rela-

relaxari, mediante vero interno ad sonum minorem intus trahi, ut eo intendatur melius, autumant: ut ita fiat capax earundem, quibus aër, vibrationum, atque ita solo ejus appulsu moveri, ut id in ejusdem toni instrumentis Sect. 1. §. 1. c. 4. vid. possit, possitque etiam per malleum incudem stapedem foramen ovale, intimo aurium recessui hunc communicare motu. Atque hæc admodum eleganter extogitata ex tympani, binorum musculorum trium ossiculorum natura videntur demonstrari.

§. 3. Alii vero sonum tympanum sine ullo detrimento, ut alia solet corpora, transeuntem & in os petrosum allisum per fenestram rotundam in intimos naturæ recessus permeare judicant. Hancque membranam arcendis injuriis malleum ejusque musculos nunc tensioni nunc laxationi incudem stapedem elevatos transmissioni aëris per ovale foramen inservire volunt. Putem ego, ut quid sentiam libere profitear, musculorum usum, quem & secundæ sent. patroni concedunt, membranæ motum clamare: verum etiam ex eo fundamento id semper fieri neutiquam probari posse. Putem etiam experimento, quod magno Willisio debemus, docente canis auditum, impedito tremulo perforando tympani motu, non ilico sed demum post 3. menses desiisse, concludi posse 1. sonum sæpius tympanum sine motu transire. 2. sæpius id etiam agitari ex musculorum usu facile dixerim.

§. 4. Soni hisce duobus modis in intimam cavitatem delapsi pars cochleam post foramen rotundum latentem intrat, mirificeque adaugetur, quod tubi cochleati instar sit, inque eo 3. illa cap. 3. memorata axiomata obtineant. Altera labyrinthi circulos initio amplos medio tenues & in fine dilatatos perlabitur, atque tantum intenditur quantum id fieri in instrumentis stentoreis & quod plus incurvatis diximus. Mirabilis ille sonus tandem hic mirabiliter auctus spiritibus nervi auditorii in Cochlea & Labyrintho excubias agentis committitur ad sensorium commune devehendus, ubi alias atque alias in mente nostra excitat cogitationes.

Concl. 5. Et nunc quidem I. quot modis tremulus excitetur motus. cap. 1. II. Quibus subjectis inhæreat. cap. 2. III. Quibus ab instrumentis colligatur. cap. 3. IV. Quo pacto in dura incidat corpora. cap. 4. V. Quid in aure patiat. cap. 5. Iustravimus & ita bono cum Deo, in quantum fuit institutum, instituto fecimus satis.

Restat ergo nihil, nihil restat nisi ut mente manuque in cœlum elevatis chori istius cœlestis dulcifoni Principi debitas pro ingenii, quod sentio quam exiguam sit, viribus, quas mihi largitus est, agam gratias, semper memor finis nostri ultimi, qui ultimum apocalyptica tuba Terricolis finem annuntiabit intonans: *Surgite surgite mortui & venite ad judicium.*

P O S I T I O N E S.

1. **I**N me ipsum conversus novi me cogitatione præditum, quæ cum à me sine extensione concipiatur, & eandem ejusdem modum esse merito nego siquidem alias ea, ut reliqua accidentia, sine subiecto concipi non posset. Ex quo fundamento de eadem cogitatur remouendi sunt omnes conceptus nobis extensionem representantes, ne miserum inde resulset chaos: quo perversæ de ubi spirituum, de motu mentium, de earundem cum corpore unionis, & plures aliæ pertinent, quibus ab infantia mens nostra imbuta est, opiniones.
2. Hac via regia dirigens gressum meum 1. Facultatem nobis exhibendi simplices conceptus rem vel modum pro objecto habentes aduerto, quos quidem sensuum occasione fieri, non omnino videtur negandum. 2. Binas ideas copulandi vel sejungendi in me exterior facultatem, quarum una subj: altera prædicati nomine venire solet. Atque hæc quidem mihi ad intellectum, siquidem est idea junctæ representamen, referenda videntur. 3. Nos, cum binæ aliquæ ideæ non sunt satis claræ, tertiam, unde subiecti & prædicati nexus pateat, arcescere edocti sumus. Atque hæc omnia, ut veritatem, quæ in ideæ cum ideato conformitate consistit, assequamur, adhibentur, eaque vulgo ex prædicati cum subiecto nexus claritate innotescit.
3. Præter intellectum, quo priora faciunt, est in nobis voluntas de qua observatur, eandem ad actus suos secundum principia practica, quæ vulgo vel prima vel secunda sunt, dirigendos obligatam esse. Qui actus rationi conformes diversis positis circumstantiis diversas componunt virtutes. V. G. si quis fortuna adversa a rationis partibus stet, fortis dicitur, si vero mediis in voluptatibus temperans, &c. Et hæc quidem ea lege ut supremus Legislatores probos lætitia, improbos poenis coercet. Somniant E. quotquot hanc a lege civili aut metu puerili deducunt obligationem. Atque id est quod regnum Dei morale dic: Hæc principia rationis etiam hominem, quatenus est membrum vel familiæ vel alterius societatis publicæ, dirigunt. Posterior rem publicam formans aut regens politica dic: in qua salus populi suprema lex est.
4. Inter objecta de quibus egimus est extensio, quæ cum a Mathematico tum a Physico tractatur. Posterioris principia materia, extensio in longum latum & profundum, forma, particularem corporum constituens naturam, motus actualis translatio ex vicinia invicinitiam corporis quiescentis. Horum tamen ope nullus mortalium se modum, quo hoc universum creatum est, invenisse sibi spondeat, siquidem id, teste ratione & experientia, sexcentis aliis potuit condi modis.
5. Nunc illud Augustum mentis creatæ objectum nobis esset lustrandum: verum ejus, ob temporis & chartæ angustiam, ut existentiam ita varia attributa præter alias quæstiones conflictui, ut latior Opponentibus, si hic non sit, campus pateat, reservare cogor.

F I N I S.

FRATER FRATRI FRATERNE.

Te, quem monte Parens facta est enixa bicorni,
Te, labor infractus, te, te super æthera tollat
Fama tuba! Satis est: Reliquum cantetis amici!