

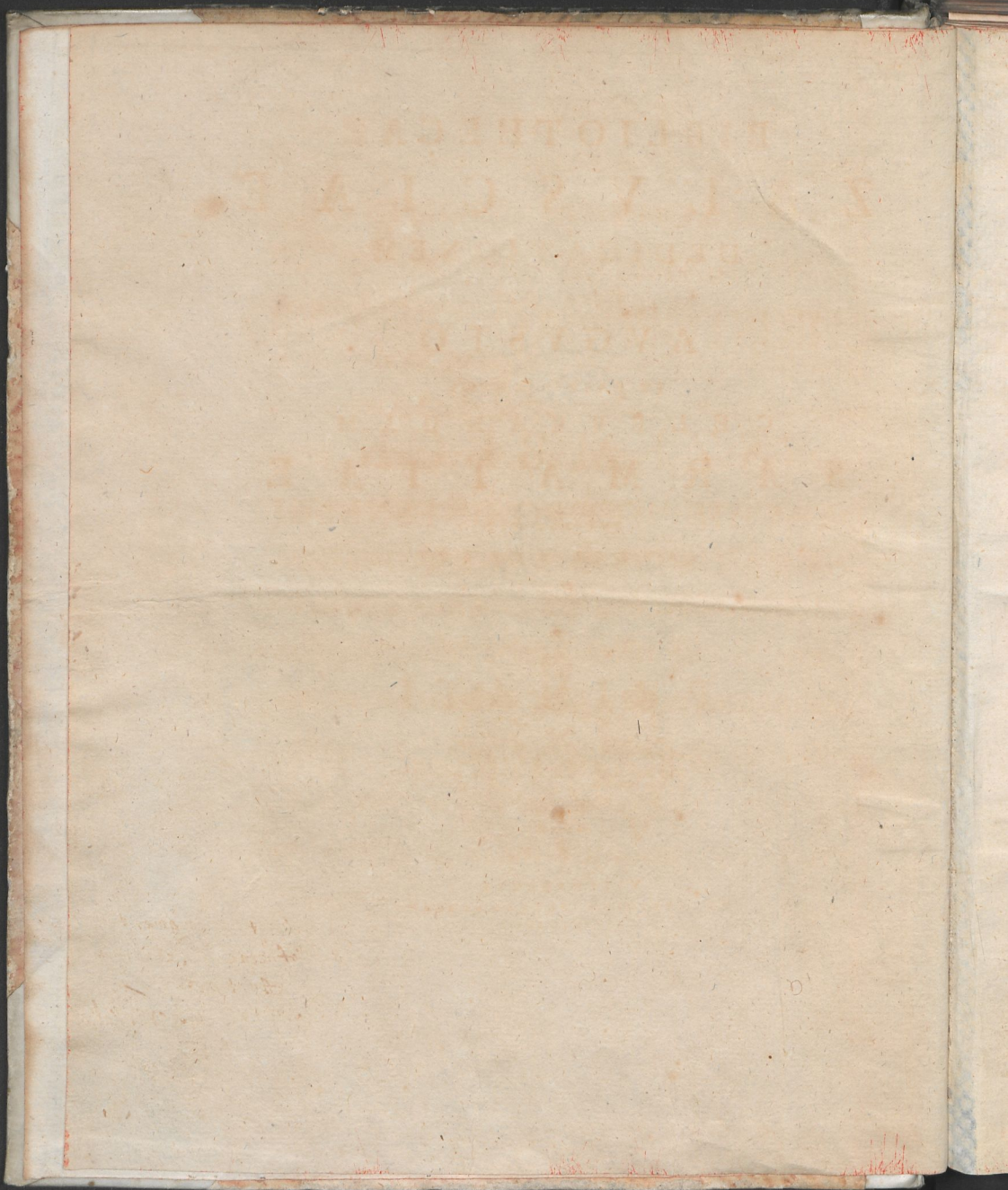


~~P. 116~~ EX BIBLIOTH.  
NATIONIS HUNGAR.  
VITEBERG.

V. 4.

SIGNAT. CLVSCCCXIII.





45  
Q. D. B. V.

---

HYPOTHESIS  
SONI  
PERRAVLTIANA  
AC. IN. EAM  
MEDITATIONES.

---

GRATIOSO. INDVLTV  
AMPLISSIMÆ. FACVLTATIS. PHILOSOPHICÆ  
PRO. LOCO  
SECVNDVM

H. L. Q. C.

DISPV TABIT

M. GEORGE. MATHIAS. BOSE

LIPSIENS. MED. BACC.

---

LIPSIÆ. MDCCCXXXV. 8 D. XIII. APRILIS.

---

E. TYPOGRAPHIA. BREITKOPFIANA.

*Obtulis Krause MDCCCXXXVIII.*



HYPOTHESIS

SONI

PERRAVATIANA

AC. IN. FAM.

MEDITATIONES

GRATISSO INDULTU

AMPLISSIMAE FACULTATIS PHILOSOPHICAE

PRO. LOCO

SECUNDUM

H. L. G.

DISSEPTARI

M. GEORGE. MATTHIAS. ROSE

LIPSIENS. MED. BACC.

LIPSIENS. CL. P. BACC. K. M. V. D. K. M. V. P. R. L. I. S.

H. TYPOGRAPHIA. BECKHOFFIANA.

*Adhuc inchoata  
1799*



ILLVSTRISSIMO  
ATQVE  
EXCELLENTISSIMO. DOMINO  
D O M I N O  
BERNHARDO  
S. R. I. L. B. DE ZECH  
DYNASTÆ. SCHMORCKAVII  
SERENISSIMI. AC. POTENTISSIMI  
REGIS. POLONIARVM  
ET  
ELECTORIS. SAXONIÆ  
MINISTRO. STATVS  
QVOCVM. INTIMA. CONFERT. ET. SANCTIORA  
CAPITVLI. CIZENSIS. DECANO  
RELIQVA  
MÆCENATI  
SVMMO. OBSEQVII. CVLTV  
DEVENERANDO

ILLVSTRISSIMO  
ATAVE  
EXCELLENTISSIMO DOMINO  
D O M I N O  
BERNHARDO  
S.R.L.B. DE ZECH  
DYNASTAE SCHMÖCKAVII  
SERENISSIMI A.C. POTENTISSIMI  
REGIS. POLONIAE  
ET  
ELECTORIS SAXONIAE  
MINISTRO. STATVS  
QVOCVI INTIMA CONFERT. ET SANCTORA  
CAPITVLI CIVENSIS. DECANO  
RELIOVA  
M A C E N A T I  
SVMMO. OBSERVII. CVLTV  
DEARRANDO

*Handwritten text in blue ink, likely a library or collection stamp.*





ILLVSTRISSE  
ATQVE EXCELLENTISSE  
DOMINE

**Q**uae in conspectum TVVM ea, qua fas est, animi demissione prodire audet academica dissertatio, illam potissimum gratiam conatur auctori suo conciliare, qua Musas nostras earumque cultores benignissime complecti dignaris. Quid enim impedit, quo minus Mathematicae artes, & quae ad Physicam spectant disciplinae, quibus potissimum excolendis animum adpuli, idem sibi a TE praesidium & tutamen polliceantur, quo reliqua studia, quibus ab humanitate nomen est, non sine insigni rei literariae incremento videmus gloriari. Dabis ergo hanc mihi veniam, VIR ILLVSTRISSE, vt quo nomine clientes TVOS

omnes tueris, eodem & ego TIBI innotescere cupiam,  
hac sola contentus gloria, si qualescunque labores  
mei aliqua saltem ex parte TANTO bonarum  
artium MAECENATI non ingrati fuerint. In  
publica commoda esse peccaturus, nisi cum voto fini-  
rem, quod pietas & verus amor patriae suggerunt, ut  
scilicet Deus T. O. T. Q. M. TE in totius reipu-  
blica & bonorum omnium incrementum quam diu-  
tissime saluum ac sospitem esse iubeat. Id serio  
precatur

**ILLVSTRISSIMI  
NOMINIS TVI**



Lipſiae  
IX. Aprilis  
1735.

*cultor obſequentiſſimus*

GEORGE. MATHIAS. BOSE,

SONI  
REPETITIO  
ECHO

---

MVLTIPPLICATIO  
RESONANTIA

---

MVTATIO  
TONVS

---



omnes in hac parte...  
hac loci contentum...  
manuscriptum...  
SONI

REPETITIO

ECHO

MULTIPLICATIO

PERSONANTIA

MVATVM

TONVS

GEORGE MATTHEAS RUSSE





*Tollite cuncta, mihi coeptosque referte labores (\*)*

**L. B. S.**

**V**t igitur promisso satisfaciamus nostro, damus tibi vltimae dissertationis continuationem. Egimus

- *Si prima repetens ab origine pergam (\*\*)*

in priore sectione de aëre, eius elatere, & grauitate. Considerauimus in posteriore sonum, ac in specie huius parte prima qualis sit motus aëris, vbi sonus fieri debet. Examinauimus dein secundae sectionis parte secunda, quomodo collisio duorum corporum istum excitet motum, sonosque hinc variorum gignat generum. Iam ve-

A 2

ro

(\*) VIRG. ÆN. VIII. 439.

(\*\*) Id. ÆN. I. 376.

ro, quae superfunt eiusdem partis secundae, demonstranda nobis sumimus, qui fiat, ut soni repetantur, augeantur, mutantur. De hac partitione vide paginas 21. & 22. praecedentis lucubrationis. Nil amplius habeo, quo te detineam, nisi duo scire te velim L. B. Vnum est, me omnium librorum, quorum antea facta mentio, supra iam citatas perpetuo adhibuisse editiones, quorum vero nondum memini, te accuratam semper, si opus, editionis citationem inventurum. Alterum, me, quam primum occasio se offeret, secundae sectionis partem tertiam exhibiturum. Vale.



I. N. R.

## I. N. R. I. F.

## §. I.

**H**is speciebus omnibus communia quaedam accidere possunt, quae non mutando essentiam, qua soni distinguuntur diversi, inferunt illis tantum modificationem quandam, ita, ut eorum repetitione, echo, multiplicatione, resonantia (a), ac mutatione, tonus, ex sententia *Perraultii* (b), generetur. De quibus dispositionibus iam agere constitui.

Tres soni  
modifica-  
tiones.

## §. II.

Priusquam vero, quae *Perraultius* de echo habet, explicentur; veterum nonnulla loca adducere nostrarum existimamus. *Aristoteles* si conferatur, ita pronunciat (c):

Echo:

H $\chi$ o

(a) Maluissimus vocem *augmentationis* adhibere, cum tamen eandem in nullo probatorum autorumprehendimus, *multiplicationem*, non tamen in sensu arithmetico, sed originali, eidem substituiimus. Per resonantiam autem non, ut vulgo fit, echo, sed sonus clangens intelligitur. Veteres in utraque usurpabant significatione. Sic *OVID.* *Metam.* III. 358. *Resonabilis echo.* Idem epitheton *AVSONIVS* *Epiqr.* XCIX. a. retinet. Et *VITRUVIVS* *Lib.* V. cap. VIII. pag. 83. b. *IVNT.* pag. 92. De *LAET.* pag. 182. C. *PERRAVLT.* pag. 259 in fine versionis Italicae da *DANIEL BARBARO.* In Venetia. 1629. 4m. *loci resonantes, in quibus duplex auditus;* in posteriore autem *CIC.* ad *Quint frat.* I. l. XIV. 33. *theatrum natura resonans.* & *VITRUVIVS* paullo ante locum, quem in praecedente dissertatione eodem citavimus §. IV. pag. 27. *locus electus, ubi non impediatur resonantia.* pag. 226. *BARB.* (b) *Tome II.* part. II. ch. VIII. pag. 101. op. pag. 203. (c) *De animis Lib. II.* cap. VIII. 7. *Tom. I.* pag. 640. C.

Aristotelis. Ηχώ δὲ γίνεται, ὅταν ἀπὸ τῆς αἰ-  
 ἔρος ἐνός γινόμενε δια τὸ ἀγγεῖον  
 τὸ διορίσαν καὶ κολύσαν θρυφή-  
 ναι, πάλιν ὁ αἶθρ ἀπαυθῆ, ὡς περ  
 σφαιρα.

Echo autem fit, quando ab  
 aëre, qui propter vas terminans  
 ac friari prohibens, unus ef-  
 fectus est, rursus aër repellitur,  
 quasi pila.

Plutarchi. ΠΛΥΤΑΡΧΟΥ ἰδὲ Αἰστωτέλις simile de  
 pila retinet, dicendo (a) :

Κινεῖται ἡ φωνὴ καὶ ἐμπίπτει εἰς  
 τοὺς λαεοὺς τόπους καὶ ἀντανακλά-  
 ται, καθάπερ ἐπὶ τῆς σφαιρας τῆς  
 βαλλομένης εἰς τοίχον.

Vox movetur & refringi-  
 tur illapsa in laevia loca, sicut  
 cum pila in parietem coniecta  
 reliditur.

ARISTOTELES praeterea haec habet (b) :

Ηχώ ἀνάκλασις ἐστίν, αἰθρὸν ἐν κα-  
 τάκλασις. - - πρὸς ἐμάσαν γὰρ  
 γωνίαν ἐστὶν ἡ ἀνάκλασις.

Echo refraçtio est, non per-  
 fraçtio. - - quippe cum per si-  
 mitem angulum refraçtio exi-  
 stere soleat.

Nec non (c) :

Ηχώ ἀπὸ τῆς αἰῆρος ἀνακλάται  
 ἐν τῷ κελῶ, ὅν ἀπὸ τοῦ κελῶ.

Echo reflecti de aëre solet in  
 cavo, non de cavo.

ALEX-

(a) De placitis philosophorum Lib. IV. cap. XX. op. Tom. II. pag.  
 903. A. (b) Probl. 23. Sectionis XI, pag. 738. D. Hic locus  
 mihi maxime videtur notabilis. Primo enim nos edocet reflexio-  
 nem hodiernam veteribus refractionem, & refractionem nostram  
 illis perfractionem fuisse dictam, meliorem quidem expressione. Deum  
 vero certiores reddit, & Stagiritae iam notum fuisse, angulum in-  
 cidentiae aequalem esse angulo refractionis, vel secundum nos re-  
 flexionis. Quam proprietatem cum ἀνακλάσει, non κατακλάσει  
 adscribat, videmus nos tabulas nostras refractionis non dicere posse  
 ανακλασicas. Sed manum de tabula. Unde enim Catoptrica? An  
 & haec abusive ita dicitur? (c) Ibid. Probl. 51. pag. 743. B.  
 Hoc problema cum praecedente 23 ad verbum fere idem est, si modo  
 citatum finem excipias.



ALEXANDER APHRODISIENSIS haec ex ARISTOTELE videtur hausisse, dicendo: (a)

Διὰ τί τὰ καθαρά τῶν ἀν-  
τρῶν, καὶ εἰς ἀηλότατοι τόποι  
καὶ κρημνοί, ποιεῖν καὶ ἀντιπέ-  
πτοι τοῖς Φωναῖς ἦχον; διότι καὶ  
τὰ χωρία ταῦτα κατ' ἀντανό-  
κλασιν τὴν πληγὴν ἀναπέμποντα.  
τὸν ἦχον ποιεῖν. Ἡ γὰρ Φωνὴ  
πλήττει τὸν αἶρα, ὁ δὲ αἶρας, τὸν  
τόπον, καὶ ὅσον μᾶλλον πληττό-  
μενος πλήττει, τοσούτον καὶ τὸν  
ἦχον σφοδρότερον συμβαίνει γίνε-  
σθαι. τὰ δὲ ὑγρὰ τῶν χωρίων,  
ὥσπερ μαλακώτερα τυγχάνοντα,  
τῇ πληγῇ εἰκοντα, καὶ ἐκλύοντα  
αὐτὴν, τὸν ἦχον ἐκ ἀποτελεῖ.  
πρὸς δὲ τὸ ποιὸν καὶ τὸ ποσὸν  
τῆς Φωνῆς καὶ τῆς πληγῆς, καὶ  
τὸ ποιὸν καὶ τὸ ποσὸν τῆς ἡχοῦ ἐνα-  
ποτελεῖται.

Cum purae speluncae & al-  
tissima loca atque pura vocis  
imaginem gignunt ac remit-  
tunt. Quia & haec quoque  
loci, ex reflexione ictum remit-  
tentia, soni imaginem edunt.  
Verberat enim vox aërem, aër  
vero locum, qui, quo magis ver-  
beratur, eo magis verberat, eo-  
que vehementiorem vocis efficit  
sonum: humida vero loca, &  
velut molliora ictui cedentia,  
eumque resolventia, imaginem  
minime edunt; pro qualitate  
autem & quantitate ictus ac  
vocis redditur qualitas quanti-  
tasque eius imaginis, quae echo  
appellatur.

In CLEMENTE ALEXANDRINO quae sequuntur Clementis  
invenies (b): Alexand.

(a) Προβλημ. : A. ἐπὶ pag. 293. prodire una cum Aristotelis ac Clar-  
ssii problematibus apud haereds Wecheli, Ff. 585. 4. versuorem  
suppeditante Angelo Politiano probl. 134. H. 4. col. a. Basil. 520. 4.  
putarem tamen τὸ κρημνοί, praecipitium significare ac substanti-  
um esse, non vero per purum, quod adiectivum, explicari posse.

(b) Strom. Lib. VI. cap. III. Tom. II. pag. 756. 23. ΡΟΤΤ. pag. 268.  
Syll. pag. 632. Paris. Loquitur in hoc loco CLEMENS de pro-  
mulgatione Legis in monte Sinai, nec non de loco inagorum quo-  
dam in Persarum regione, ibique prolata habet verba. Videtur  
tamen HERVEVS haud recte interpretatus esse vocem τῆς ἡχοῦ,  
haec

Clementis  
Alexand.

Ἄρτις δ' ὁμοῦ πείσης ἤχους,  
ἢτε λείους τῶν τόπων, καὶ τὸ  
ὄντροδες.

Cuiusvis autem soni causa  
est, ut existimo, & locorum lae-  
vitas, & concavitas.

ARISTOTELEM proin & PLVTARCHVM obfi-  
mille istud de pila crediderim notiones iam eum nonnul-  
las de reflexione soni in corpus quoddam incidentis eas-  
que fati habuisse adaequatas. Idem nec LVCRETIVM  
fugit, sequente testante loco (a):

Lucretii.

At, quae pars vocum non aureis accidit ipsas,

Præterlata perit, frustra diffusa per auras.

Pars solidis adlisa locis, reiecta sonorem

Reddit, & interdum frustratur imagine (b) verbi.

Quae bene quom videar, rationem reddere possis

Tute tibi atque aliis, quo pacto per loca sola

Saxa pareis formas verborum ex ordine reddant.

& paullo post:

581. Sex etiam, aut septem loca vidi reddere voces,

Vnam quom iaceres. Ita colles collibus ipsis

Verba repulsantes iterabant dicta referre.

Sic

haec siquidem ab ἠχώ, echo, non ab ἠχος, sonus, derivatur,  
adeoque & per echo omnino vertenda erat. In POTTERI edi-  
tione pro leuitas lege laeuitas.

(a) IV. 571.

(b) Elegantissime echo imago verbi dicitur. Vnde tandem apud  
latinos mos invaluit, ut imago simpliciter pro echo ponatur, sic poë-  
tarum aquila Georg. VI. 49.

- - - aut ubi concava pulsa

Saxa sonant, vocisque offensa resultat imago.

VALERIUS FLACCUS Argon. III. 597. - - responsant Syluae,

& vaga certat imago. De luctu Herculis Hylam quaerentis.

HORATIUS Carm. I. od. XII. 3.

Quem Deum? cuius recinet iocosa

Nomen imago.

Sic & PLINIUS de allisione soni in producenda echo certus dicit (a), quod sonus resulet in duris. Alibi in in-  
 exhausto suo thesauro, quem recte cornu amaltheum  
 dixeris, fatur (b): *Montium vero flexus crebrique verti-  
 ces, & conflexa cubito, aut contracta in humeros iuga,  
 concaui vallium sinus, scindentes inaequalitate ideo resul-  
 tantem aëra (quae causa etiã voces multis in locis re-  
 ciprocas facit sine fine) ventos generant.* PALLA-  
 DIUS (c) eiusdem cum VARRONE opinionis, in ca-  
 stris apium ponendis, vitetur, inquit, locus, qui ad huma-  
 nam vocem falsa imitatione responder. Liceat iam nonnulla  
 e poetis addere loca, quae nobis prae reliquis pulchra  
 sunt visa. Ita Divinus, si verum, HOMERUS cané-  
 bat (d):

-- Κορυφῆν δὲ περιεῖτες ὄν- | -- Verticemque sonat mon-  
 γεος ἠχώ. | tis echo. Homeri.

B Et

Ibid. od. XX. 6. -- simul & iocosa  
 Redderet laudes tibi vaticani  
 Montis imago.

ARPINAS. Tusc. Quaest. Lib. III. cap. II. 4.  
 Gloria virtuti resonat tanquam imago.

VARRO rei rust. lib. III. cap. 16. Alucarium faciendum ubi non  
 resonent imagines. pag. 149. in medio. editionis Hier. Commelini.  
 1595. 8. vel pag. 308. editionis nouissimae, quam magno honori  
 sibi ducere potest alma Lipsia, edente Cl. GESNERO. Lipsiae 1735.  
 To. II. 4to.

AYSONIUS epist. XXV. 9. vel prout numerant IULIANUS  
 FLORIDVS, & I.B. SOUCHAY in editione, quae prodit Pari-  
 siis. 1730. 4. numero 418. v. 9.

Respondent & saxa homini. Percussus ab antris  
 Sermo redit. Redit & nemorum vocalis imago.

(a) H. N. Lib. II. cap. LXXX. Sect. LXXXII. Tom. I. pag. 112. 101

(b) H. N. Lib. II. cap. XLIV. Sect. XLIV. Tom. I. pag. 95. 15.

(c) rei rust. lib. I. cap. XXXVII. ante finem. pag. 534. Commelin.  
 pag. 889. citatae splendidae editionis Lipsiensis.

(d) hymno in Pana v. 21. qui hymnus est ordine XVIII. in edit. I. O.  
 SVAE

Euripidis.

Et altisonus EURIPIDES (a):

<p>Κραυγῆς ἀκέσας ἤλθον. ἔ γὰρ ἤσυχος</p> <p>Πέτρας ὄρεϊας πᾶσι λέλειπ' ἀνὰ στρατὸν</p> <p>Ἄχω δόδοσα θόρυβον. εἰ δὲ μὴ Φρυγῶν</p> <p>Πύργος πεσόντας ἴσμεν ἐλλάνων ὄρει</p> <p>Φέβον παρέχειν ἔ μέσας ὄδε ἄλυτος.</p>	<p>Clamore audito veni. Non enim tranquilla</p> <p>Rupis montanae filia insonuit per exercitum</p> <p>Echo praebens tumultum. Si vero non Phrygum</p> <p>Turres cecidisse scivissemus, Graecorum hasta,</p> <p>Terrorem praebuisset non me- diocriter hic sonus.</p>
--	--

Senecae Tr. Nec non pereleganter SENECA deliciae meae ca-  
nit (b) :

Habi-

SVAE BARNES Tomo II. p. 79. prodiit Cantabr. 1711.  
Tom. II. 4.

(a) Hecubae. Act. V. 1109. ex edit. IOSVAE BARNES. Cantabr.  
1694. Tomi II. fol. Scholiastes hic paraphrasi paullo facilliori ita  
commentatur :

<p>Κραυγῆς ἀκέσας ) τῆς Φωνῆς ἀ- κέσας παρεγένεμην. ἔ γὰρ ἡρέμα ἤ- χουσαν ἢ θυγατέρι τῆς πέτρας ἤχου- σαί ποιοῦσα ταραχῆν. εἰ δὲ μὴ εἰδόμεν ὅτι ἐπορθησάμεν τὴν τροίαν, ἐφοβή- θημεν ἂν ἔ μικρῶς, εἰς ἴσον νομίζον- τες εἶναι τῶν πολεμίων. ἔ γὰρ ἡσυχος) βοῆς ἐν ὄρει γενόμε- νης πληττομένης αἰ πέτραι ἀντι- χῆσι διὸ καὶ θυγατέρα πέτρας καλεῖ τὴν ἤχου.</p>	<p>Clamore audito) voce audita ad- veniebam. non enim paululum sona- bat filia petrae echo, excitans tumult- um. Si vero non scivissemus, quod diruerimus Troiam, terrefacti esse- mus non parum, impetum existi- manter esse inimicorum. non enim tranquilla) clamore in monte genito percussae petrae reso- nant, ideo &amp; filiam rupis appellat echo.</p>
---	--

in editione vero Hecubae, Orestis, & Phoenixarum quam curavit I O H.  
KING. Cantabr. 1726. 8m. haec versu extant inib, ob hinc inde diuisa,  
vel transmutata, vnde & BARNES totius tragoediae vitiose 1295.  
KING autem 1302 versus numerat. Vltimus & bene distinguit paraphra-  
sin inter, & scholia, ad illam priora, ad haec, posteriora refert verba.

(b) ΤΡΟΙΑΔ. Act. I. 109.

HABE

*Habitansque cauis montibus echo*

*Non, ut solita est, extrema brevis*

*Verba remittat: totos reddat.*

*Troiae gemitus - -*

Longe tamen elegantior certo echus habetur descriptio in Anthologia (a):

Ἠχώ μιμολόγει, Φωνῆς τρυγα.  
σηματος ἔχην.

*Echo imitricem orationis  
voci fecem, verbi caudam.*

NONNVS autem ita canebat (b):

Κέχη δ' ὑπερόφωτος ὄρεσσάων  
ἀπὸ λαμῶν.

*Virgo vero ultimas reddens vo-  
ces montanis faucibus*

Πετρῶις σμερῆσσιν ἀμειβομένη  
ἤλιπον.

*Et ore saxoso alternans sonos.*

Omnium elegantissimam OVIDIO debemus, quam etiam si cuius notissimam hic annectere haud grauabor (c):

*O quoties voluit blandis accedere dictis,*

*Et molles adhibere preces! Natura repugnat;*

*Nec finit, incipiat, sed quod finit, illa parata est*

B 2

Expe-

(a) Extat in Anthologia Epigramma sub EVOPI nomine. vide lib. IV. cap. X. epigr. 4. pag. 460. edit. quae cum annotationibus BRODAEI, OBSOPAEI, & H. STEPHANI prodiit. Francof. 1600. fol. vel pag. 678. edit. LVBINI apud Commelin. 1604. 4. Ibid. epigr. 3. haec habet:

ΛΟΥΚΙΑΝΟΥ, ὁ δὲ, ΑΡΧΙΟΥ.

Ἠχώ πετρῆσσαν ὄρεσ, φίλε, Πα-  
νός ἐταίρην

Ἄντιτυπον φθογγῆν ἑμπαλιν ἀσσο-  
μένην.

LVCIANIVT alii ARCHII.

*Echo in scopulis nascentem vides ho-  
spes Panis amicam*

*Contra sonantem vocem rursus  
cauentem.*

Nec non Lib. I. cap. XXXV. pag. 73. Wech. pag. 106. seq. Commelin.

(b) DIONYSIAC. lib. xβ. pag. 590 lin. 7. ex edit. CVNABII apud  
WECHEL. Hannov. 1609. 8.

\* idem epitheton. NONNVS adhibet μῆ. pag. 1212. lin. 18.

(c) Metam. III. 375.

Nonni Pa-  
nop.

Ouidii.

Expectare sonos ad quos sua verba remittat.  
 Forte puer, comitum seductus ab agmine fido,  
 Dixerat: Et quis adest? *ET, ADEST*, responderat echo.  
 Hic stupet: utque aciem partes dimisit in omnes;  
 Voce, Veni, clamat magna, vocat illa vocantem.  
 Respicit: *ET* nullo rursus veniente, Quid, inquit  
 Me fugis? *ET* totidem, quod dixit, verba recepit.  
 Perstat: *ET* alternae deceptus imagine vocis  
 Huc coëamus, ait; nullique libentius unquam  
 Responsura sono, *COEAMVS*, retulit echo.  
 Et verbis fauet ipsa suis; egressaque syluis  
 Ibat, ut iniiceret sperato brachia collo.  
 Ille fugit fugiensque, manus complexibus aufer:  
 Ante, ait, emoriar, quam sit tibi copia nostri.  
 Retulit illa nihil, nisi, *SIT TIBI COPIA NOSTRI*.

Ausonii.

Nec indigna sunt ab *AVSONIO* elaborata epigrammata, quae adducantur. (a) *ECHO* ad pictorem.

Vane, quid affectas faciem mihi ponere, pictor.

Ignotamque oculis sollicitare Deam?

Aëris *ET* linguae sum filia, mater inanis

Iudicii, vocem quae sine mente gero.

Extremos pereunte modos a fine reducens,

Ludificata sequor verba aliena meis.

Auribus in vestris habito penetrabilis echo

Et, si vis similem pingere, pingere sonum.

(b) In echo dolentem propter mortem Narcissi.

Com-

(a) Epigr. XI.

(b) Epigr. XCIX. Mira & dulcedine cantus idem *AVSONIUS* modulatus est in Mofella, seu Edyll. X. 293. vel numero 334. v. 293.

Licet hic commercia linguae

Iungere, *ET* alterno sermone texere pulsus.  
 Blanda salutiferas permittunt littora vocis.

Et

*Commoritur, Narcissè, tibi resonabilis echo,  
Vocis ad extremos exanimata modos.*

*Et pereuntis adhuc gemitum rescuta querelis,  
Ultima nunc etiam verba loquentis amat.*

Parum aberat, quin criticis mythologicisque inuolutus  
amoenitatibus, tum synonyma, tum homonyma vocis  
echus (a) eruerim. Sed cum physicum iam agere est  
animus, obserandum hic existimo thesaurum, quem e  
veteribus collectum impetu quasi ferebar publicare.

## §. III.

Si nunc licet exempla quaedam colligere echus, Exempla  
Echus e ve-  
teribus.  
PLINIVM primo adducam loco inquentem (b):  
*Cyzici iuxta portam, quae trachia vocatur, turres septem ac-  
ceptas voces numerosiore repercussu multiplicant: nomenque huius  
miraculo echo est a graecis datum. Hoc quidem natura loco-  
rum euenit, & plerumque consualium: ibi casu accidit.  
Olympiae autem arte mirabili modo in porticu, quam ob id he-  
ptaphonon appellant, quoniam septies eadem vox redditur.  
Idem de eadem echo eruditissimus testatur PLUTARCHVS  
sequentibus (c):*

B 3

T<sup>η</sup>v

*Et voces, & pene manus: resonantia utrinque  
Verba refert, mediis concurrenti fluctibus echo.*

(a) Sic e. g. COLVMELLA R. R. lib. IX. cap. 5. in fine, pag. 387. Com-  
mel. pag. 660. Lipf. cauas rupes vel valles argutas a Graecis ἠχὴ; vo-  
cari testatur. Alia occurrit significatio in PHILOSTRATO, e. g. vita  
Apollonii lib. I. cap. XVI. pag. 22. vit. Sophist. lib. I. VII. §. I. pag.  
487. lib. II. I. §. XIV. pag. 564. ibid. V. §. III. pag. 573. in alia iterum  
significatione, vit. Sophist. lib. I. VIII. §. IV. pag. 491. & lib. II. X. §. VII.  
pag. 590. semper ex editione GOTTFRIDI OLEARIJ. Lipf.  
1709. fol. cuius eruditissimae notae ubique conferendae.

(b) H. N. Lib. XXXVI. cap. XV. Sect. XXIII. Tom. II. pag. 741. 16.  
Cyzici, non Cyzaei.

(c) De garrulitate. op. Tom. II. pag. 502. D.

Τὴν μὲν γὰρ ἐν Ὀλυμπίᾳ φωνὴν  
ἀπὸ μιᾶς φωνῆς πολλὰς ἀντανα-  
κλάσεις παύσαν, ἑπτάφωνον κα-  
λεῖσι.

Porticum Olympiae, quae  
vnam vocem multis reflexioni-  
bus resonat, heptaphonum vo-  
cant, i. e. septiuocem.

Nec non PAUSANIAS dicendo (a):

Ἐστὶ δ' αὖ τὴν φωνὴν τῆς ποικί-  
λης τῆς ἀλλεως καὶ ἤχους ἀνομά-  
ξουσι. βοήσαντι δὲ ἀνδρὶ ἐπὶ λέκεις  
ὑπὸ τῆς ἤχους ἢ φωνῆ ἐπὶ τὰδε, καὶ  
ἐπὶ πλέον ἐτι ἀποδίδεται.

Eandem porticum poeciles,  
quae in Alti est, multi echus no-  
minant, quod vocis emissae ima-  
go septies & saepius reci-  
procat.

De alia Echo PLUTARCHVS iterum (b):

Ἐν γοῦτ' τοῖς κατ' Ἀιγυπτίον  
πυραμίσιν ἐνδοῦ φωνὴ μία θηγγυ-  
μένη, τέτταρες ἢ καὶ πέντε ἤχους  
ἀπεργάζεται.

Itaque in pyramidibus Ae-  
gypti intus vna voce edita, qua-  
tuor aut quinque soni reddun-  
tur.

Et alterna PAUSANIAS vice (c):

Τὸ δὲ τῆς χθονίας ἐστὶν ἰσοῦ,  
φωὰ κατὰ τὴν δεξιὰν ἤχους ὑπὸ  
τῶν ἐπιχωρίων καλεσμένη. φθεγ-  
ξαμένη δὲ ἀνδρὶ τὰ ἐλθίγιστα ἐς τρεῖς  
ἀντιεῖσθαι πέφυκεν.

Ad dextram Chthoniae, por-  
ticus est, quam echus incolae  
vocant. eius ea est natura, ut  
missa vox ut minimum imagi-  
nem triplicet.

De muris autem Byzantii quam suavissime DIO CAS-  
SIVS (d):

Καὶ

- (a) Lib. V. vel Eliae. I. cap. XXI. pag. 434. ex edit. IOACH. KVHNII. Liptiae. 1696. fol. vide tamen necessario KVHNII notas in hunc locum valde corruptum.
- (b) De placitis philosophorum. Lib. IV. cap. XX. op. To. II. pag. 903. A.
- (c) Lib. II. vel Corinth. cap. XXXV. pag. 196.
- (d) XIPHILINVS in excerptis e DIONIS CASSII Lib. LXXIV. pag. 847. D. E. ex edit. IO. LEVNCLAVII. Hanouiae 1606. fol. XYLANDRI annotationes in XIPHILINI epitomei pag. 974. col.



Καὶ εἶδον ἐγὼ τὰ τε τείχη πε-  
πλακίετα,

- - - ἐτεθεάμην δὲ αὐτὰ καὶ  
ἐσηκῶτα, καὶ ἠκηδέον αὐτῶν καὶ  
λαλέοντων. ἐπὶ δὲ μὲν γὰρ ἀπὸ  
τῶν θρακίων πολλὰν πύργους κα-  
θεσηκότες πρὸς τὴν θάλασσαν  
ἦσαν. τέτων δ' εἰ μὲν τις ἄλλω τῷ  
προσέμιξεν, ἡσυχος ἦν. εἰ δὲ δι-  
τῷ πρώτῳ ἐβεβήσεται, ἢ καὶ λι-  
θὸν ἐπέριψεν, αὐτὸς τε μηχανῆ  
τίνι ἐλάλει, καὶ τῷ δευτέρῳ τὸ  
αὐτὸ τῷ ποιεῖν παρεδίδο· καὶ  
ἔτω διὰ πάντων ὁμοίως ἐχώρει,  
ἀλλ' ἐπετάραττον ἀλλήλους, ἀλλ' ἐν  
τῷ μέρει πάντες, παρὰ τῷ πρὸ  
αὐτῶ ἕτερος, τὴν τε ἰσχύον καὶ τὴν  
φωνὴν διεδέχοντο τε καὶ παρε-  
πέμποντο. τοιαῦτα μὲν τὰ τῶν  
βυζαντιῶν τείχη ἦν.

Ego quidem moenia ita di-  
ruta spectavi,

- - - videramque ea, cum ad-  
huc starent, & loquentia quo-  
que audieram. A portis enim  
thraciis septem turres ad ma-  
re stabant. Harum ad aliam  
quandam si quis se contulisset,  
ea silebat. Sin autem in pri-  
mam quis voces aliquas emiffi-  
set, aut lapidem iniecisset, tum  
ipsa per machinam loquebatur,  
tum id ipsum alteri faciendum  
tradebat; atque ita per omnes  
illud eodem modo tendebat, nec  
alterae turbabant alteras, sed  
quaeque per vices a proxime  
antecedenti sonum vocemque  
acceptam ad sequentem trans-  
mittebant. Et huiusmodi qui-  
dem erant illi byzantiorum  
muri.

## §. IV.

Recenti tempore obseruata echo vna alteraue, quae Exempla  
echus ere-  
centibus.  
mirarum prorsus conditionum. Vtrum vero licebit ad  
SCHOTTII prouocare testimonia? Vbi non nisi de fide  
historica agitur, me illum adducentem excusari posse

COR-

col. b. haec habent verba. *Totum hunc locum longe elegantissimum,  
ita peruersum inueni, ut non potuerim non denuo vertere. & reuera  
BLANCI versio nil minus, quam DIONEM, refert. H. STE-  
PHANI editio anni 1592. fol. Dioniatantum exhibens his ΧΙΡΗ-  
ΛΙΝΙ excerptis caret.*

confido. De echo syracufana haec habet (a): *Luculentissimam deprehendi Syracusis in Sicilia. Saepius inaudieram, si e regione portus minoris & orbis in campis tuba instetur, longo satis tractu, totam cantionem distinctissime ab echo reperi. Igitur Syracusas cum peruenissem, ad locum destinatum me contuli, ibidemque forte fortuna tubicinem offendi, qui eiusdem rei experiundae causa tubam instabat: nunc breui, nunc longiori, nunc longissimo tractu; & breues quidem clausulae post interuallum aliquod temporis, longiores post minus interuallum, longissimae statim nulla interposita mora repetebantur ab echo, quae ultra urbem ex altera maris parte stabulari videbatur, ut nullus vel peritissimus tubicinum eas perfectius, ac distinctius repetere potuisset. Ego certe nihil unquam in eo genere melius audiui. Ex eodem SCHOTTO (b) liceat & mihi addere PETRI GREGORII TOLOSANI descriptionem echus cadurcensis, hisce conceptam (c): *Est locus Cadurci in ea parte extrema ciuitatis, qua muri contingunt ripam fluminis Obri, iuxta sacellum, quo sepeliuntur peste mortui, in quam directae voces ex aduersa ripa fluminis, usque adeo perfecte & integre restituntur, aut referuntur, ut non solum relatores, sed etiam vocis emendatores audire te credas. Si enim vel submisso pronuntiaueris, vel ex parte inarticulate; tam clare & articulate audies repetitum, ut perfectius audias, quam dixeris ex integro; non enim ultimas aut penultimas tantum refert syllabas, sed etiam integras dictiones & orationes, musicalia instrumenta, sonum integrum vocum & cantionum eodem, quo dicuntur, ordine, ut saepe expertus sum, dum ibi professoris publici munus in utroque iure fungerer.* Tertium prodeat dictus SCHOTTVS (d) qui in villa pro-*

(a) Magiae vniuersalis. Parte II. lib. II. seu magia phonocamptica. Syntagm. I. cap. II. pag. 82. Herbip. 1657. Tomi IV. 4. (b) ibid. pag. 83. (c) De republ. lib. 15. cap. 6. (d) ibid. Syntagm. IV. historia III. pag. 122.

prope Mediolanum alias Gonzaga, tunc Simonetta echo  
 asserit, qua vox prolata vigesies, vigesies quater, immo  
 trigesies, auditur, & amplius, pro maiori & minori  
 vocis contentione (a). Magnus & Physicae pater re-  
 stauratorque testis <sup>abotzln</sup> dicit (b): *Distat quatuor, aut*  
*quinque, milliaria Parisiis, non procul a pago Ponte-Carento-*  
*mano, & quantum conficiat spatii iactus sagittae a Sequana*  
*locus, sacellum angustumue templum; cuius parietes omnes tam*  
*a lateribus, quam in extremis superstites & gemina columna-*  
*rum series ad modum ambulacrorum in templis, concameratio-*  
*nis plane nihil.* Ab vna parte emissam vocem ter & decies  
 distinctis interuallis regredi sentiebam, meminique ex relatu  
 decies & sexies reflexam: eram ibi hora tertia pomeridiana,  
 sed commodissimum est (quod in qualibet echo usu venit) tempus  
 vesperinum. ac paucis interiectis: *Vox isti immissa sacello*  
*speciem speciei generat, succedentesque sibi inuicem reflexiones,*  
*quarum singulae prioribus languidiores emoriuntur.* Adeo, ut  
 si tria verba proferas, fortasse tria reddet condistincta tempo-  
 rum vicibus integre, post decrescente temporis spatio duo poste-  
 riora, denique ad aliquod tempus regeret vltimam vocem, & de-  
 ficiet, vltterius languescere nescia. Echus vnus recursus ma-  
 gnum quid praestat, si quatuor, aut quinque, vocabula exaudi-  
 antur. Haec echo in recursus tam multiplices regyrans  
 ultra viginti vocabula auribus percipienda offert. Profectae  
 tamen fuerit pietatis echo ista oportet, prout refert dictus  
 BACO paullo post (c): *Memini cum aliquando Pont-cha-*  
*renton peterem, adfuisse parisiensem, prouectae aetatis hominem,*  
*qui echus literam S, praecipue initialem pronunciandi defe-*  
*ctum a bono esse genio interpretabatur. Si enim, inquit, diabo-*  
*li nomen efferas, (Satan) echo illud minime referet, sed Va-t'en,*  
 quod

(a) pag. 123. (b) Hist. nat. Cent. III. Experim. 249. pag. 808. seq. Lips.  
 1694. fol. (c) Ibid. Experim. 251. pag. 809.

quod ex gallico idem est cum apage. Mibi subiit, quod echo literam S non repercutiat, utpote cum sibilus ES interior tantum sonus sit. Agmen claudat testante iterum SCHO-T-O (a), MERSENNVS (b), qui ait se in valle Montmorencia iuxta aedes Ormessonias echum obseruasse, quae cum noctu quatuordecim syllabas repeteret, interdiu non nisi septem ex iis reddebat. Nostris temporibus famosissimarum vna est Altdorffina de qua inferius ex instituto.

Echo  
Perraultii.

Iam igitur ad PERRAVLTIVM nos conuertamus nostrum, qui ita definit echo (c): quod nihil sit aliud, quam pars quaedam soni reflexi, quam auris distincte percipit separatam a caetera reflexi soni parte. Si nempe corpus sonorum totum circumdant alia corpora, quibus ob partium homogeneitatem particulae vniformiter sunt mobiles, e. g. muri laeuigati, arcuationes, testudinesaequalium vbique superficierum, tunc & vehementissima reflexio tanta fit velocitate, vt resonantia euadat, quoniam corpora, in quorum superficieribus reflectuntur soni, non multum distant. Sin autem haec corpora ita disposita satis absint, & inter eadem corpora elongata in quibus fit reflexio, & locum vbi sonus excitabatur primarius nullum aliud reflexionem impediens inter-

(a) c. l. phonocampt. Syntagm. I. cap. III. §. II. pag. 86. (b) in harmonia vniuersali gallica lib. III. fol. 214. Edidit MARINVS, les preludes de l'harmonie vniuerselle, ou XI questions curieuses. A Paris 1634. 8. plag. 15. dein libros maiorum harmonicorum. 1636. hos nunquam vidi. nec non harmoniae, seu musicae theoreticae & practicae lib. IV. in cogitatis physico-mathematicis a pag. 261, vsque ad 370 pag. Parisiis 1644. 4m. in horum lib. I. artic. IV. prop. V. pag. 275. videbis illum praeter hanc harmoniam aliam & latinam, & gallicam edidisse.

(c) Tome II. Part. II. ch. VIII. pag. 101. op. pag. 203.

interfit corpus, tunc reflexio bipartitur quasi, ita, vt initio audiatur sonus compositus vt ordinario exagitatione aëris directa, cui se iungunt aliae commotiones aëris, originem debentes reflexioni, quae fit in corporibus propinquis (a), post vero aliquod tempus secundum percipiamus sonum, scaturientem ex altera reflexione, quae in multum distitis fit corporibus. Haec ipsa vero distantia tempus quoddam supponit pro motu soni, hinc facile captu, cur reperitio, siue echo, tardet aliquantulum, nec non cur reflexio ista exhibeat repetitionem soni, separata a primario sono, si tam magnum supponamus spatium, vt reflexio haec posterior tunc primum reueniat, cum priorum seu coniunctarum effectus, i. e. sonus primarius plenarie desit. Iam si reflexio fit pluribus in locis, hisque omnibus diuersarum distantiarum, nonne & diuersis omnino temporibus ad aurem sunt resoluturae reflexiones? Accedentibus aptis punctorum reflectentium sitibus, multas reflexiones in vnum colligentium locum, ac has omnes ad aurem sese insequentes transmittentium, nonne inde echo excellens PLINII vel CARI exorietur?

## §. VI.

Vtrum ergo quaeuis elongata corpora echo gignendae apta sint, an non, paullulum dispiciamus. In vasta planitie, vel campo vbique aperto, nunquam generatur. Cuius constat. Generatur autem si obstant rupes, ac saxea moles,

Quae cor-  
pora sonum  
reflectant.

Echo  
distantia.

Reddebant nomen concava saxa tuum (b).

C 2 cauae

(a) vide prioris dissertationis §. III. iii. pag. 23. V. iii. pag. 29. VII. iii. pag. 34. seq. & §. XII. pag. 43. (b) OVID. Heroid. Ep. X. 22.

cauae praefertim ac anfractuofae (a) valles, valla, moenia, coronae, quibus & vrbes & castra circumdantur, licet & non anfractuofae, cauernae subterraneae,

*Curuisque immugit Aetna cauernis (b).*

denfae fyluae, constipatis tamen hae sint arboribus, alias sonus transit, difilit, refringitur, non vero reflectitur,

*Formosam resonare doces Amaryllida fyluas (c).*

*Acceptos longe nemora auia frangunt,*

*Multiplicantque sonos (d).*

Reflectitur & sonus, vel fit echo in profundis pureis, qui clariorem reddunt vocem ac distinctius respondent aquam continentes, quam vacui. Plane nil enim soni perditur in laeuissima aquae superficie, sed totus reflectitur. Specularis superficies lacuum fluuiorumque mirae est efficaciae in producenda echo. Tunc tamen ex opposito latere aedes, montes, vel fyluae inhibeant vltiorem soni propagationem, a politissima alias aqua sonus a te inflectitur, nusquam ad te reflectitur, occurrente vero e diametro obstaculo, repercutitur parum admodum, vel plane nihil, in aquae linquens glacie. Omnia e contrario mollia, in quae sonus incidit, corpora, generandae echo, immo cuius sono augendo, inepta sunt. Testantur id satis superque porticus, quae semper sonum hebetant, conchyliatis obiectae peristromatibus. Transit enim ea irreflexus, vel sin & non transeat, tamen haud ab iis refilit. Sic & obseruatum est, coelo sereno, cum

*Redditur e coelo flagrantior aethere lampas,*

*Ac tremula infuso resplendent caerulea Phoebos (e).*

vel luna illuminante tranquilla placidaque tempestate, vt plurimum fortius, eminentiusue, nec non longinquius echum

(a) PLIN. vide s. II, pag. 9. nota b.

(b) VIRG. Aen. III. 674.

(c) Id. Ecl. I. 5.

(d) Statius. Theb. VI. 29.

(e) SIL. XII. 731.

echum audiendam se praebere; tempore vero nubilo, pluuiio, nebuloso, ac atmosphaera niue grauida, confusio- rem ac magis obscuram eandem euadere. Constat & experientia, caeteris paribus, noctu

*Dum tacet omnis ager, pecudes, pictaeque volucres (a).* distinctiorem esse echum, quam quidem interdiu. Longe minorem nempe ob strepitum, & longe paucioribus impedimentis inhihetur echo, cum ergo vi & velocitati eius per se iam sit magnae minor numerus turbationum it obuiam, quid mirum echo tunc excellentiorem esse, quam laborioso die? Hinc ergo & obseruatio MER- SENNI (b) optime potest enucleari.

## §. VII.

Laudando satis instituto STVRMIVS (c) qua- duplicem facit Echum. Alia nempe est *monosyllaba*, Echo quotuplex. quae vnicam tantum syllabam, vel prolatae vocis vlti- mam reddit solam. Alia *polyssyllaba*, quae duas, tres, qua- tuor aut plures vocum iterat syllabas. Talis est Syracu- sana & Cadurcensis. Alia *monophona*, quae syllabas aut voces oblatas, siue vnas, siue plures non nisi semel repetit. Tales iterum modo citatae videntur. Alia de- nique *polyphona*, quae saepius easdem refert. Tales omnes §. III. adductae, nec non Simonettana SCHOT- TI, ac BACONIS Carentoniana.

## §. VIII.

Inquirendum si iam est, quanta corpus reflectens re- motorum esse debeat distantia, quo sonus reflexus tunc pri- mum distincte feriat auditus organon, quando vox dire- cta in eodem euauit, meminisse oportet celeritatis soni, Echus distantia.

C 3

(a) VIRG. Aen. IV. 525. (b) §. IV. in fine. (c) Physicae electinae, seu hypotheticae Tom. I. Lib. I. Sect. III. cap. X. Phaenon. XIV. pag. 662. Norimb. Tom. I. 1697. Tom. II. 1722: 4.

quam supra (a) multorum auctorum ex opinionibus adduximus. Ibi ex FLAMSTEDII & HALLEII (b) observationibus sonum vno minuto secundo 1070, vel secundum PERRAULTIUM (c) 1015, vel potius numero rotundo 1000 pedes percurrere supponendo, dein vno minuto secundo nos praeter propter quinque brevissima verba, vel vocabulum pentasyllabicum pronunciare posse observando, porro vnicam syllabam tempore subquintuplo prolatam 200 pedes peruolaturam annotando, necessario hinc concludimus, directam vocem, seu sonum, cum reflexa, seu echo confundi debere, nisi directam ita 100 minimum pedes, totidemque reflexa absoluat reditu. Si ergo in primum reflectentium corporum tali sub angulo incidat sonus, ut aequali angulo exiens in aliud iterum infiliat, quod a priori requisita absit distantia, quo sonus hic excitatus non ad aurem perveniat, nisi posteaquam illinc reflexus omnimode finitus sit, tunc echo duplex euadet. A secundo vero corpore reflexus sonus, si tertio, & quarto, & quinto eam obuiam, quorum quoduis a sequenti tantum remoueatur, quantum requiritur spatii, ut reflexus sonus quivis solus, & distinctus, seu echo, non vero sono primario coniunctus, seu resonantia percipiatur: tunc echum polyphonam generari debere cuius patet. Hinc & fit, ut quaeuis soni reciprocatio fortior euadat, aut debilior, prout nempe reflectens corpus plures, vel pauciores, soni radios acceptos, varie iterum transformatos, collectos, dispersos emiserit. Quilibet attamen aequus rerum arbiter considerans, quot & quanta hic circumstantiae notabilem variationem afferre possint, haud mirabitur observationes non geometricae sibi correspondentes. Sic e. g. STVR-

M I V S

(a) §. III. p. 25. prioris diff. (b) l. c. nota h. (c) nota f.



MI V S (a) testatur, Altdorffie regione obseruatorii patris a muro passibus ne vnam quidem syllabam absque confusione cum voce directa, in maiori vnicam, in notabiliter longiori distantia duas, tandem in distantia 150 circiter passuum omnes tres syllabas vocis *Omnia* ab echo fuisse redditas. Interuallo, pergit, 300 circiter passuum, sex aut septem syllabae (e. g. *Echo responde mihi*;) ex distantia vltiore 430 passuum, voces integrae quatuor nouem syllabarum (*Echo responde mihi cito*;) ad passum 480<sup>um</sup> vndecim syllabae (*Echo responde mihi citissime*;) distinctissime iterabantur. Verum in postremis duobus casibus non solum gradatim submissius, sed insuper soli voci per tubam stentoream emissae, neutquam vero nudaе, & ordinariae respondebatur. Sursum procedentibus in plaga horizontis zephyro-borea echo occurrit polyphona, vocem ore nudo, magis autem tuba locutoria emissam, reddens quadruplicem, distincte vnam post alteram repercussas. Ex altera vrbis parte austrum respiciente e regione arcis echo percipitur quintuplex aut sextuplex, per tubam praesertim emissam vocem, ita quidem vt tardior quaeque reflexio debilior etiam percipiat, excepta vltima, quae (quod in primis est notabile) caeteris fere omnibus est multo fortior, quoniam scilicet locus ita dispositus, vt vel ex praecedenti vel pluribus antecedentibus reflectionibus longe maior numerus in hunc vltimum locum radiorum sonorum reflectatur, ac hic proin & longe maiorem eorum quantitatem reflectere queat, i. e. longe vehementiorem exciter sonum, quam quaeuis echo praecedentium. Procedentibus ortum versus passim occurrit multiplex eiusmodi resonantia, alicubi plusquam decuplex & quasi sine numero, alicubi ita celeriter & quasi continenter vt

(a) c. I. Phaenom. XX. pag. 664.

clamantibus *Echo* respondeatur *Echo, cho, cho, cho* &c. per notabile temporis spatium. Hucusque laudatus *ST VIRMIVS*. De eadem vero imagine *MVLLERVS* (a) frequentia refert: Ex interuallo 1000 passuum vocem per tubam stentoream loquentis: *Ich bin ferrig*, semper distincte poruisse percipi. Paulo post (b) continuat: *Echo* monosyllaba a nobis audiebatur in distantia 150 vsque ad 180 pedum vulgarium, ubi vocis *Echo* ultima syllaba semper distincte, post emissam vocem directam, ad aurem rediit. Interuallo pedum 250, vsque ad 360, resonabat dissyllaba *Echo*. Trisyllabae limites erant a pedibus circiter 400, vsque ad 480 in voce *responde*. Quadrisyllaba audiebatur intra distantiam pedum fere 530, ad 660, ita ut ex quinque syllabis duarum vocum *Echo responde*, prima tantum non rediret, vel potius cum directa adhuc coincideret, & ab ea quasi absorberetur. In distantia denique 650 circiter pedum, vsque ad 840, integras quinque syllabas dictarum duarum vocum murus oppositus referebat. Quod si ergo inter dictas distantias ubique medias eligamus, erunt illae pro echo

monosyllaba 165, dissyllaba 305, trisyllaba 440, quadrisyllaba 595, quinesyllaba 745 pedum. Et si porro, quod in tanta interuallorum latitudine facile nobis concedendum, pro dictis numeris mediis, alios magis rotundos, ab illis tamen non nimium discedentes, assumamus, in monosyllaba tantum termino minimo retento, prodibunt numeri sequentes, pro echo

monosyllaba 150, dissyllaba 300, trisyllaba 450, quadrisyllaba 600, pentesyllaba 750. Syllabae ergo sunt inter se in ratione distantiarum, ergo earum celeritas aequa-

(a) Colleg. experim. Part. IV. cap. IV. Probl. 5. Schol. §. 76. p. 220.

(b) Probl. 7. §. 78. 79. p. 221. 222.

aequalis, perinde vt ipsius soni directi velocitas, (a) seu echo aequalibus temporum interuallis, aequalia spatia eundo ac redeundo percurrit. Idem MULLERVS (b) obseruauit quendam collocatum a muro in distantia 360 pedum, & alium in distantia 840 exclamantem: *echo responde.* Integras hic quidem syllabas quinque omnes reflectendo percepit, ille autem non plures, quam duas posteriores, vel echo eodem temporis momento, pensesyllaba vni, alteri disyllaba. Si quis ergo ex 840 pedum distantia successu temporis accesserit muro reflectenti, experietur, quo magis appropinquet, eo pauciorum syllabarum repeti numerum, in distantia autem 90 pedum nullam amplius dari reflexionem distinctam a voce directa, sed echo euadere resonantiam. Haec ex MULLERO. Facile hinc captu, vocem per tubam Morlandianam gignere echum, vbi voce simplici nulla producebatur. Et ad monstrandum quantum valeat situs locorum in generanda imagine, exemplum adducam notabile. Lipsiae scilicet in horto quodam sat famoso e crypta conchatis machinis hydraulicis exornata tubam maritiam inflatam ex vna sola fenestra echum polysyllabam exhibuisse monophonam auorum ac abauorum tempore, posteaquam vero e regione huius fenestras superatiliarium porticus Tempen effecit alteram, iam ne vna quidem reflectitur syllaba, cum antea tota resiliert claufula. Sufficiant haec de echo. Siquidem superioribus rite instructum theoriis, certissime omnia dubia resoluturum confido (c).

D

§. IX.

(a) §. III. VI. pag. 24. prioris diff.

(b) l. c. Probl. §. num. 3. p. 223.

(c) Nonnulla haud spernenda de echo theoremata videri possunt, in Echometria siue de natura echus geometrica tractatione, quae a pag. 219, ad 232 pag. annexa est IOSEPHI BLANCANI sphaerae mundi seu Cosmographiae. Mutinae. 1653. fol. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

Resonantia.

Altera omnibus sonis communis passio fit multiplicatione resonantiam excitante. Haudquaquam ea hic est intelligenda augmentatio, quae vi sonum generante adaucta oritur. Talis est fortior, quem damus campanae malleo, vel ahenotympano fusticulo, impulsus. Vehementior inflatus, quo,

*Cum tuba terribilem sonitum procul aere canoro*

*Increpuit (a),*

classicum intonare iubet imperator. Sed hanc indicationem, qua cum

*Omnis & instrepuit sonitu campana boanti,*

huius mugitus, ahenotympani murmur, & tubarum tarantara (b) adiuuantur, alia quadam causa, qua adhuc fortior multo euadat sonus. Fit vero haec resonantia reflexione soni, qua diuersis a corporum superficiebus diuersae impressiones recurrentes ita colliguntur in eundem prope locum insimul, ut non producant nisi vnum, eundem, & vnicum sonum. Echo autem fiebat itidem reflexione, quae vero in eundem locum, ubi sonus percipitur primarius, non statim cum hoc, sed post allidens, prioris referebat imaginem. Igitur reflexio resonantiae, et coniuncta & continua, echus vero, distincta, & ut ita dicam, successiua. Summus optime haec iam nouit ARISTOTELES philosophando (c):

(a) VIRG. Aen. IX. 503.

(b) Verbum ENNII, Annal. II. pag. 50.

HESSSELI. Amst. 1707. 4. vel pag. 102. seq. edit. Neapol. 1590. conf. SERVIVM in citatum VIRG. versum. eodem verbo & expressum videbis tubae clangorem in I. POLLVCIS Lib. IV. Cap. XI. Sect. 85. pag. 397. Amst. 1706. Tom. II. fol. graece. RVDOLPHVS GVALTERVS primus eius interpres extitit, haec tamen vox ubique & in hac splendidissima editione, idque merito, retenta.

(c) De anima. Lib. II. cap. VIII. 8. Tom. I. pag. 640. C.

Ἔπειτα δὲ αἰὲν ὑπερβαίνει τὸν ἀρχικόν, ὡς καὶ ἐν τῷ ἀκούσει· ἔπειτα ἀναβαίνει ἕως ἐπὶ τὸ ἴδιον, καὶ ἀπὸ τῆς ἀρχῆς καὶ ἐπὶ τὸ ἴδιον, καὶ ἔτι ἄλλο τὸ φῶς αἰὲν ἀναβαίνει.

Videtur autem semper fieri echo, quamvis non perspicua; quia contingit in sono ut etiam in lumine; etenim lumen semper reflectitur.

Pereleganter & VERVLAMIVS hanc differentium reflexionum indigitavit naturam, ubi dicit (a): Tria in sonis reflexionum sunt genera, reflexio concurrens, iterans, quae echo, & super reflexio, echo ex priori echo. Datur tamen & alia resonantiae species, quae non a corporum reflectentium proxime adstantium situ pendet, sed in qua ventus multum conducit. In campanis e. g. eiusque generis instrumentis vehementior ventus prodest sono intendendo hanc ob causam, quoniam auget impulsione[m] quam particulae suo caussantur reditu (b). Vulgum tamen non raro resonantiam cum echo confundere, tan notum est quam quod notissimum (c).

§. X.

Nunc tertia consideranda venit tandem soni modificatio, quam tonum vocamus (d). Sonus nimirum genus est, cuius omnes toni species sunt & individua. Tonus vel grauis est, vel acutus, prout corpus sonorum vel minus est tensum, vel magis. Supponimus nempe acutum oriri, quando particulae motae excitantes sonum valde sibi sunt propinquae, vnaque appressa quasi alteri. Tunc enim res ultus particularum celerrima, instantanea fere, nec non vehementissima fit vibratione. Gra-

Tonus.

D 2

(a) Hist. Nat. Cent. III. ante experim. 241. (b) §. XIV. pag. 481. prioris diff. et (c) conferre potes. §. I. nota a. (d) PERRAVLIVS Cap. X. pag. 113. op. pag. 207. quod tonus a tensione dicatur, asserere haud dubitat. Graeci certe τόνον τῆς τῆς de-  
 IX ritant.

vis e contrario mugit, si eusae particulae maiori separantur intervallo, debiliore ac tardiore eorum existente motu. Sunt vero particulae sibi viciniores, nec non motus eorum celerior fortiorue, quo minoribus undulationibus oscillat corpus. Eo vero minores erunt vibrationes, quo magis corpus est tensum. Eo maiores, quo remissius strictum. Qua igitur ratione corpus magis porrigitur magisque, ea & minores exercet undulationes, hasque eo velocius exsequitur vehementiusue. Hinc ergo quam facillimum intellectu, cur campanae vel vitri calicem referentis sub aqua *gravior* fit tonus, quam in aëre. Vel enim aqua circumstante impediuntur velocitates circulorum campanae undantium, ergo & partium particularumue vibrantium, ac proin non aliter fieri potest, quam magis lentum i. e. *gravior* remoriri tonum. Vel infinite parui globuli aquae infinite paruis vitri porulis se insinuantes eius partes ac particulas seiungunt; idem proin est ac si magis laxatae essent. Hinc ergo tardioribus vibrationibus *gravior* tonus. Cumque insuper ab extra campanam vel vitrum ambeant aqua, & adhuc magis impediatur oscillationes, tonus a potiori *gravis*. Recte ergo prout nos aliquando observauimus, quo specificè *gravior* est liquor, cui vitrum immergimus vel campanam, eo *gravior* & euadit tonus, sub aequalibus liquorum altitudinibus; quo leuior eo minus *gravis*. Vides iisdem ex causis idem vitrum, quo plus in se contineat liquoris, eo *graviorem* editurum tonum; vel eiusdem figurae et magnitudinis calices pro diuersa, qua implentur, liquoris quantitate *graviorem* profundioremq; tonum murmuraturos. Iam perspicis, qua methodo tota harmonia vitris, plus minus liquoris plenae, queat ordinari.

§. XI.

## §. XI.

Quid  
oscillatio.

Ast perbene hic tenendum, nos haud quaquam oscillationem, vndulationem, vel vibrationem intelligere totalem, qua chorda tensa laxata duplex apparet oculis, haec enim nullum plane producit sonum sola, ac parum tantum confert ad motum internum causam soni. Ille siquidem motus totius est corporis sonori. Hic vero causa proxima et immediata soni nihil plane est, nisi tremor particularum, partes chordae constituentium (a). Distinguendum enim omnino est tres inter motus diversos in quovis corpore sonante. Primus est totius organi, hunc PERRAVLTIVS ellipticum dicit, campanae e.g. vel intus vel extus pulsatae, aut tensae ac relaxatae chordae. Ita enim & campanam, et chordam resilientem ovalem deuenire in hac oculis videmus nudis, in illa euincimus experimento (b). Hunc tamen motum primum totalem emittendo non sufficere sono, clare docet chorda non amplius sonans, vibrans tamen. Et secundus motus idem non est nisi totius organi, vndulatorius a PERRAVLTIO nominatus, in infinite vero multis contingens partibus. Hoc & tota campanae circumferentia, aequae ac totius chordae longitudo praeter curvaturam ellipticam totalem innumeras ab it plicatas partes, quarum iterum quaeuis it, reditque, ac fremdet sola, considerata per se, fremit vero & simul cum toto corpore sonoro, tanquam pars eius. Hos duos motus haud sibi esse impedimento quilibet perspicit. Tertius tandem motus est particularum, partes componentium. Hic vero est ille cui sonus immediate debetur, alteris

D 3

(a) §. X. pag. 41. prioris diff. (b) s' GRAVESANDE Physices elementa mathematica. Tom. I. Lib. II. Part. III. cap. XVII. §. 505. experim. 2. pag. 182. L. B. 1720. Tom. II. 4.

duobus non huc conducentibus nisi ea, qua hunc vltimum creant. Motus siquidem ellipticus motum vndulatorium, et hic motum particularum gignit. Pulsus autem isti, quibus motus ellipticus cietur, visibiles in oscillantibus chordis, immo aliquantulum et in magnis campanis, ac perdistincte ab aure, in campanis praecipue, percipiendi, haudquaquam ii sunt pulsus, qui tarditate, aut velocitate sua tonum *grauem* emittere valeant, vel *acutum*. Sunt equidem hi pulsus vel vibrationes tardiores in maioribus campanis toni *grauioris*, celeriores in paruis *acutioris* toni tintinnabulis; non tamen immediate protrudunt tonum. Hic siquidem non debetur, nisi motui inuisibili particularum, quem excitat motus partium vndulatorius (a). Iste enim quem percipimus motum, nec est satis celer, nec satis fortis, nimis magna praeter haec sunt interstitia inter oscillationem euntem & redeuntem. Datur tamen facilis auditu sonus inter ista interstitia. Absolute ergo alii cuiusdam causae adscribendus. Quae vero hic in auxilium vocanda, nisi motus particularum? Quem solam cuiusuis soni causam esse, supra, vt spero, rigore fere geometrico, probatum dedimus (b).

## §. XII.

Toni  
mutatio.

Nemo proin superiora rite meditatus in dubium vocare audebit, tensionem, seu vim et vehementiam iunctam velocitati oscillantium particularum, & relaxationem vel

(\*) Mr. PERRAVLT chap. X. pag. 117. op. pag. 209. parle de telle forte: *La production immediate du ton n'est pas due, qu'au mouvement invisible des parties, qui est le mouvement d'ondulation.* Cela est faux, & meme contraire au propres hypotheses de Mr. PERRAVLT. Voyez la page 83. op. pag. 196. et lisez hardiment: *des particules, qui est produit par le mouvement d'ondulation.*

(b) §. X. pag. 40. seqq. prioris diff.



vel debilitatem earundem tarde vibrantium, tonum intendere vel *acutum*, vel *grauem*. Eiusdem tamen tensionis vis diuersos excitatura tonos, ex proportione magnitudinis corporis tenfi. Sic duae chordae eiusdem vbique quam exactissime castitiei, duritiei, densitatis &c. eodem tenfae pondere, quarum vna fit vnus e.g. altera dimidii pedis, diuersis dant tonis originem, et minor quidem intonat octauam maioris. Sit longitudo  $L$  chordae longioris = 4, aut 6; breuioris  $l$  = 2, aut 3. Sint vires percipientes, vel pondera  $V = v = 4$  in quouis casu. Erit ergo effectus  $VL = V \times L = 16$ , aut 24. Breuioris autem  $vl = v \times l = 8$ , aut 12. Sed effectus vis  $V$  in longitudinem  $L$ , nec non potentiae  $v$  in longitudinem  $l$ , in nostro casu nil esse potest, quam tonus =  $T$ , vel  $t$ . Igitur  $V \times L = 4 \times 4 = 16$ , aut  $4 \times 6 = 24 = T$ . vel  $v \times l = 4 \times 2 = 8$ , aut  $4 \times 3 = 12 = t$ . Tales vero sunt numeri quibus octauam indigitamus. Si 4, 6, 8, 12 fit tonus, 8, 12, 16, 24 erit diapason. His bene consideratis quae sequuntur clare statim erunt dignoscenda. Eiusdem chordae, inaequalis longitudinis, ponderibus iisdem, diuersus tonus. Aequalium chordarum, aequalis longitudinis, ponderibus diuersis, diuersus tonus. Aequalium chordarum, quarum longitudines reciproce vt pondera, vel vires applicatae, idem tonus. Diuersitas exin tonorum consistit in maiori vel minori velocitate particularum vndulantium. Quo plus hinc differentes duarum chordarum celeritates, eo maior et futura dissonantia. Hinc rota quanta est & consonantiarum & dissonantiarum pendet doctrina. Sint e.g. chordae duae ita tenfae, vt vibrationes particularum semper coincidant, h. e. oscillante hac, oscillet & illa, hoc fiat perpetuo, tunc perfecte consonae sunt chordae, seu homotoniae. Eiusdem enim

enim causae, in nostro casu particularum oscillantium eadem perfecte celeritate latarum, idem et effectus, hic tonus in vnifono. Tendantur chordae eadem, diuersis viribus, vel diuersis, eadem admoueantur potentiae, tunc impossibile, particulas eandem recipere posse velocitatem. Ergo huius citius redibunt quam illius. Ergo dum huius abeunt illius redeunt, idque diuersis celeritatibus. Ergo raro pulsus huius responsurus alterius ictui. Maior proin, vel pulsibus nunquam coincidentibus, summa dissonantia. Hinc conuersa. Quo saepius vtriusue chordae saltus, & resultus (sit venia verbo) sese assequuntur, eo excellentior consonantia. Breuissimis iam indicandum qualis sit ratio vibrationum in maxime vulgatis consonantiis. Si haec chorda vibrat semel, dum interea ista bis oscillat, consonantia dicitur *Diapason*, seu *Octaua*. Semper huius pulsus secundus, & illius ictus tertius concordent, prodit *Diapente*, vel *Quinta*. Perpetuo vnus itus tertius, ac alterius gressus quartus coincident, sonat *Diatessaron*, aut *Quarta*. Aeternum primae impetus quartus, nec non secundae excursus quintus sibi respondeant, oritur *Ditonus*, alias *Tertia maior*. Assiduo istius oscillatio quinta, cum alius vibratione sexta concurrant, habetur *sesquiditonus*, quae & *Tertia minor*. Ergo *Octavae* ratio dupla. *Quintae*, *sesquialtera*. *Quartae*, *sesquitercia*. *Tertiae maioris*, *sesquiquarta*. *Tertiae minoris*, *sesquiquinta*. Ast ne quid nimis. Considerare praeterea hic oportet, diuersam chordarum crafitiam, longitudinem, elasticitatem, varia in quibus tenduntur instrumenta, an vacuum sub chordis spatium maius sit, an minus, an magis cauum, vel minus, &c. pro quorum omnium diuersa constitutione diuersa & omnino requiritur tensio seu vis, ad proliciendum tonum

hu-

huius vel illius consonantiae. Eadem vero ratione, qua tensio haec in vtraque chorda vel adaugetur, vel remittitur, eadem & tum consonantia, tum dissonantia, aut excellentior, aut magis euadit discrepans.

## §. XIII.

Igitur haud mirum amplius consonantias tam vehementer placere. Immo iam valde clarum auguror. Aequae veloces enim particularum vibrationes auri simul insuffurrant, eadem vi, eadem celeritate, eodem impulsu, nil confusi, nil diuersi secum afferunt, omnia haec homogenea, omnia similia, omnia prorsus aequalia, hinc necessario tonus, quo afficitur auris, longe amoenissimus. Sit e contrario velocior vnus, tardior alterius instrumenti, vel chordae, vel tympani, vel campanae undulatio, ergo eorum tensio diuersa. Hinc diuersis viribus, differentibus celeritatibus, impulsu diuerso, magnam necessario in aurem inuehunt confusionem, turbas, ac turbines, tam contrariis ergo quatientia aures, quid magis necessario sequitur, quam auditum, cum

Consonantiae cur placeant.

*fremit undique stridor*  
*Horribilis*  
 male affici, si non pessime haberi. Haec omnia de correspondentibus vibrationum celeritatibus in consonantiis valde esse probabilia, quis est, qui in dubium vocare audeat? Multo tamen magis adhuc corroborari possunt. Considera eandem chordam differenti prorsus vibrare celeritate, sub maiore, aut minore, longitudine si suspendatur pondus. Ergo si sic extensam & longiorem & breuiorem lacefferis eadem vi, vno casu magis curuatur altero, hinc diuersus motus ellipticus duplicem excitat undulatorium, qui proin particulis diuersam imprimat velocitatem. Tunc vero & diuersus tonus. Idem

E

autem

autem est, siue pondus diuersis e longitudinibus suspen-  
 deris, siue breuiorem factam chordam actu digiti la-  
 cesseris. Clarissimum nunc auguror, diuersas vibrati-  
 onum celeritates differentes & cire tonos. Quid si hinc  
 concluderemus, cuius tono suum esse proprium nume-  
 rum oscillationum, a quo paucis subtractis, vel eidem  
 additis, alius absolute proditurus tonus. Duae ideo  
 fides eo perfectius erunt homotonae, quo propior nu-  
 merus oscillationum vnus, quantitati vibrationum al-  
 terius. Ictus praeterea isti neruorum non tantum in  
 aurem vim exercent suam, sed & haud videtur abso-  
 num, chordarum duarum, vel plurium, quarum inter  
 velocitates bona harmonia, vnam alterius quasi promo-  
 uere undulationem, sibi mutuo praestare auxilium,  
 hancue illius adiuuare tonum. Maximopere huic fa-  
 uet hypothese sequens notissimum experimentum. In  
 duobus instrumentis duae chordae sibi perfecte fiant  
 consonae. Percellatur vna in hoc. Et in altero eius-  
 dem toni neruus statim clanget. Quae resolutio? Non  
 aliunde hoc fieri potest, nisi concedas hanc certa vi mo-  
 tam, eundem impulsum communicaturam se circum-  
 danti aëri, hunc sibi propinquum eodem profligaturum  
 ictu, ac ita porro, donec vltima aurae particula tangens  
 fides, eas omnes omnino tundat. Harum autem eae,  
 quae non eiusdem toni, nec aequae tenfae sunt. Hae  
 tali motu haud quaquam possunt affici. Chordae vero  
 in altero instrumento consonae aequae strictae, ergo  
 earum particulae aequae exporrectae, exin facillime ar-  
 ripiunt, si ita loqui licet, motum in aëre, ortum a ner-  
 uo aequae tenso, particularum aequae extentatarum, qui  
 sibi erat consonus. An ergo magis naturalis datur con-  
 clusio, quam moto vno, et clamaturum alterum? Idem  
 siqui-

fiquidem effectus oriri debet, siue eandem chordam digito pulses, siue affles, vel alio modo tangas, idem mirum tonus. Sed si afflas multo minor certe est vis, tardior motus, quam is, quem aëri circumstanti communicat resultus particularum in chorda tremefactarum. Proin sic emotus aër fortius omnino quaffat chordam alteram, quam flatus tuus primariam. Sin ergo a flatu tuo debiliore haec chorda sonum edit, necessario & ista, huic perfecte aequae tenfa, ab aëre multo fortius redeunte cusa, et multo vehementius afficietur. Hoc vero cum in minimis accidat particulis, non fieri potest, nisi tonum simul edat suum.

## §. XIV.

Sic vitrum vi vocis dissonantis dubito an in sempiterna saecula diffringere valeas (a). Explorato autem eius tono, si vox per *Diapason* eidem applicata valide continuatur, tunc particulae vitri, quae digito pulsae eundem, vel octaua grauiorem, edunt tonum, & aëre plicatae omnino sonabunt. Haud tamen sonare possunt, nisi commotae. Sin ideo vox certi toni, h. e. certae celeritatis, certae vibrationis, certi motus, in vitro inuenit talem constitutionem partium, particularum, ac corpusculorum, qua eiusdem toni, i. e. velocitatis, eiusdem undulationis, eiusdem commotionis perfecte capax est, necessario motus hic in vitro proditurus. Semper autem continuata voce, & semper corpuscula vitri sonabunt, h. e. mouebuntur. Mouebuntur vero illa tamdiu, donec pristinam sedem nondum occupantia, iterum protendantur. Voce amplius stridente, nullus

Scyphus  
vitreus.

E 2

porro

(a) D. G. Морноу, in dissertatione de scypho vitreo. cap. I. pag. 21. Kil. 1672. 4.

porro locus datur particulis quiescendi. Semper igitur earum velocitas adaugetur. Ergo & semper a pristino loco magis magisque recedent, donec particulae, tandem & ipsae partes in confusionem ruant.

*Vitrum tremiscit toto succussum solo*

*Nutauit rumpens, dubium quo pondus daret,*

*Ac fluctuanti simile (a). - - -*

Sin vero vocem in consonantia quidem, sed non in vnifono intendis, multo rarius concurrent vibratio vitri, & vocis vndulatio, ergo nusquam frangetur, tantillum modo sonaturum vitrum (b), propter statim adducenda.

§. XV.

Tonus  
quotuplex.

Supra (c) prout sonum pulsus diximus, vbi duo corpora solida se pulsant, verberationis autem, quando ictus sit solidum inter corpus & aërem: sic & nunc tonum pulsus eum appellamus, qui oritur e.g. a campana malleo vel stipite tacta, a chordis, vel digito, vel pulfabulo, vel alio quouis modo, laceffit. Tonum autem verberationis constituunt omnis generis fistulae, cuiuscunque tandem sint conditionis, quamquam & nonnulla instrumenta chordis psallentia aliquid huius toni in se suscipiant.

§. XVI.

Tonus  
pulsus.

Verum igitur esse quilibet concedet, perfectam vibrationum aequalitatem, quibus vnifonus editur, seruire augendae vi & amoenitati toni. Est autem & verisimillimum, differentes vibrationes, quae tamen itidem consonantias gignunt ac harmonias, multum promouere can-

(a) SENECA Thyest. Act. IV. 696.

(b) §. XV. in fine.

(c) §. XI. pag. 42. prioris diss.

eandem suauitatem. Sic experientia te docebit exacte sono campanae, vel buccinae, attendentem, esse in eiusmodi instrumentis vehementis clangoris compagem fat magnam tonorum consonantium, quibus tamen omnibus non nisi tonus primarius, totalis, instrumenti componitur. Hunc enim excitat primus ictus a corpore immediate eudente. Huc concurrunt reditus earundem particularum corpori pulsanti cedentium. Hae tandem sibi proximas, & hae se tangentes semper quatiunt, quarum omnium elasticus reditus propinquas semper pellens, semper & nouum excitat tonum. Impossibile enim est, particulas a loco, ubi duo corpora concurrerant, remoras, eadem perfecte vehementia sequentes posse irritare, quam qua ipsae percellerantur. Si vero infinite parum tantum differant & vires earum, & velocitates, necessario & tonorum discrimen erit quidem infinite paruum, erit tamen aliquale. Porro computare hic oportet resultum eorum corpusculorum, quae eodem instanti ab aliis traduntur causis, reflexione e.g. vicinorum corporum, aut tremore, quem reflexione immediate quassata corpuscula indunt dein totius corporis particulis. Quilibet ergo sonus, & quilibet tonus apparetur quamquam simplex, est tamen effectu systema totum, & cumulus quasi tonorum partialium, numero fere infinitorum, totalem tamen vnum componentium. In hoc nulla confusio, nullum propemodum obseruatur discrimen. Intima enim est iunctio, hos tonos partiales intercedens. Praeterea in omnium partialium tonorum magno numero perpetuo quidam sunt caeteris omnibus potentiores. Hi tonum totalem componunt determinant. His potentioribus tonis magno insuper sunt auxilio, qui iis consoni in vnifono. Non vero hi soli, sed

& omnes, qui caeteras emittunt consonantias. In his enim, & tono primario fatis adhuc frequenter concurrunt vtriusue vibrationes. Tot ergo toni homotoni, multo plures consonantes semet non tantum mirum promouebunt, sed & sibi dissonantes plane superabunt. Hinc resoluitur problema scyphi vitrei, quod non frangitur, nisi coincident eius undulationes, cum vocis vibrationibus. Haec de tono pulsus in genere.

## §. XVII.

In specie  
in campana.

Nunc si in specie campanarum tonum paullo attentius rimari est animus, serio considera, circulos campanae suspensae imos tanquam maiores superioribus, longe maiore vi opus habere, quo ferantur celeritate, aequali minorum pernicipitati. Vno tamen tantum pulsantur ictu. Hic dein toti se communicat corpori sonoro. Videtur ideo celeritates diuersas, quibus diuersorum circulum mouentur particulae, non omnes sibi exacte fore vnisonas. Immo ne quidem omnes consonas dico. Imi nimirum circuli, tardius moti, grauioribus dant tonis originem, superiores velociores acutioribus. Nullum ergo dubium, si campanam magno concusseris in circulo, te eam determinaturum, ad grauiorem tonum quem edat principalem, in minore si tetigeris orbe, acutiorem in eadem praeualiturum. Tundas e. g. in ima orbita. Quo altiores hac sunt circuli, eo acutiorem tinnient tonum. ergo & imae *tertia, quarta, quinta, sexta, septima, octaua*, & iterum ab hac scandendo huius *ditonus, diatessaron, diapente, hexachordum, ditonus cum diapente, diapason*, cum omni reliqua consonantiarum, & dissonantiarum cohorte intonat. Horum tonorum qui sunt in vnisono fortificant valide harmonia sua tonum principalem, & multo clariorem reddunt quam his absentibus foret. Cum.



Cumque hic tonus primarius, primo, eoque vehementissimo mallei vel stipitis imperu sit excitatus, caeteri vero tantum communicando sibi inuicem motum, praeualebit omnimodo multitudo circulorum vnisonorum fortius impulsorum, minori longe numero orbitarum aliud sonantium, ac insuper multo languidius commotarum. Harum in tam innumero numero, multae, quid si plurimae? sunt consonantes, quamquam non homotonae, paucae, immo paucissimae prorsus dissonantes. An ergo aliter fieri poterit, quam has vinci a primario.

*Arrepta solo palma superante tonore, (a)*

& a multitudine vnisonorum, vel certe consonorum? Consonantium equidem quilibet particularem edit tonum. Collecti tamen omnes, vi ictuum coincidentium componunt sonum totalem primarium. Dispositi enim sunt ob eandem consonantiam, ad sese iungendos, & mutuo promouendos. Ideo siquidem dicimus campanae hunc esse tonum vel illum, quoniam structura sua semper hic prodit tonus, ac dissonantiae, quae tamen multae adsunt, non obseruantur. Harum enim quaeuis obscurat, turbat, impedit alteram, contraria immo opposita sua velocitate. Accidit interea aliquando campanam, vel ob cauitatem nimis planitiei appropinquantem, (in qua ergo circuli superiores nimium ab inferioribus differentes, nimiam & stridunt dissonantiam) vel ob compositionem prauae proportionis, vel metallorum non rite peractam mixturam, vel ob crassitiem non vndiquaque vbi decet aequalem, vel alias tandem propter causas, quarum, credo, multae nos latent, forsitan latebunt longo adhuc

tem-

(a) VIRG. Aen. V. 519.

tempore, maiorem numerum dissonantiarum generare, quam quidem harmoniarum, & unisonorum. Tunc horribilis illarum fremitus, ac intolerabile murmur afficit aures, non delectat. Vnde nullum aliud admittentes remedium

*Illi inter sese multa vi brachia tollant (a)*

*Brontesque, Steropesque, & nudus membra Pyracmon,*

*Nolam exercentes alto Cyclopes in antro (b).*

rumpant, frangant, ac refundant aes campanum, bis, ter, donec vincat numerus unisonorum ac consonantiarum, dissonantias.

§. XVIII.

Et chordis.

An haec de campana vni alterius nimia videantur, haud quidem scio. Considerans tamen PERRAVLTII hypothesin tactam quidem hinc inde (c), at haudquamquam plene ac prouti meretur explicatam, nullus dubito, quin operam nauasse credat haud inutilem. Iam igitur in chorda quid accidat examinandum. Tendatur. Lacesatur. Quilibet videt, eandem loca versus vbi affixa est, longe fortius tensam, quam quidem in medio, aut locis a magadio remotis. Hic ergo grauiorem procul dubio excitat tonum, maiores tardioresque peragens vibrationes, quam illinc, vbi breuioribus ac citioribus undulationibus auolat & resilit. Omnia haec eadem sunt ac in campanis. Ibi insuper quilibet circulus pro maiore & minore diametro, primarii tertias, quartas, quintas, octavas &c. ingemiscebat. Horum vero

(a) VIRG. Aen. VIII. 452. (b) Id. ibid. 424. (c) in primis I. S. STURM. Phys. elect. lib. I. Sect. II. Cap. VII. Phaen. XVII. pag. 362. & 372. nro. VII. nec non Sect. III. cap. X. pag. 672. &c.

vero tonorum consonantes magno erant adiumento primario, ab appulsu mallei vel stipitis creato. Par ratio in neruis. Hic quo altius vel adscendis in chorda, vel quo propius accedis magadio, in genere quo propinquior puncto in quo fit tensio, eo acutiores elicis tonos. Sed puncta ab hoc vbi tangis distantia itidem istius varias edent consonantias, quas igitur omnino praeualituras omnibus dissonantiis, quis est, qui non primo statim intuitu penetrat? Huius nempe datae chordae, talis quantitatis, talis qualitatis, data tensio. Hac producendo tono huic, non aliis accommodata. Ergo in valde paruo numero consonantias edit. Longe pauciores elicit dissonantias. Tota propemodum chorda vnisonum excitat. Dissonantiae vero iam ante nil sibi praestabant auxilii. Prorsus ideo obscurantur, immutescunt. Consonantes autem primarium tonum iuuant potius, quam impediunt. Sed & horum modicus numerus ab vnisonis superatur. H. e. tonus nerui totius vnus euadit primarius, quaelibet tamen particula sibi proprium stridet. Laxes chordam. Tunc hac tensione minore quam praecedens erat, quid mirum, tonum primarium maioribus deberi vibrationibus, iusue tardioribus? Tonus ideo grauior. Cur igitur chorda falsa reiicienda? Haec, prout campana male parata, nimis, vel non satis torta, vel vno in loco alteri inaequalis. Quae exin non solum plures dissonantias declamando, quam consonantias, his impedimento, sed & plane ineptos stridores, vel falsos creat tonos, quorum vnisoni, tertiae, quartae, quintae, octauae, &c. non insunt fiduculae. Exoriuntur enim motu & partium, & particularum tam irregulari, non vibratorio, sed Euripum quasi imitante, vt prorsus peregrinis fremitibus dent originem. Abominan-



dus hinc susurrus, & sibilus tremendus proveniat neces-  
 se. Insuper qui paullo attentius perlegit, quae supra (a)  
 de compositione corporum differimus, sequentia quam  
 facillime concedet. Longe plures nempe orientur vni-  
 soni, consonantiae, ac dissonantiae, si chorda tenui, ac  
 laevi tenfa super asserculo, huius partes, particulas,  
 corpusculaque pellens, & his diuersos extorquet tonos.  
 Sed anne statim & percipis praevalentem in chorda con-  
 sonantiarum, ac vnisonorum quantitatem, & in assercu-  
 lo maiorem longe consonantiarum numerum excitatu-  
 ram, obfuscantem ac penitus supprimentem dissonan-  
 tiarum multitudines. Vides vero & cur artifices tan-  
 tum collocent operae, quo asserculi exquisitae sint ae-  
 qualitatis, ac fibrarum, quantum possibile, parallelarum,  
 ne nempe occasio praebetur dissonantiis ab inaequali-  
 tate orituris, disturbandi requisitam consonantiarum  
 amoenitatem. Dicis forsitan, sed vnus chordae ictu-  
 bus, a variis eius particulis excitatis, varie & affici-  
 tur assula, cur ergo haec non turbat tonum nerui?  
 Haudquaquam turbabit. Asserculus enim in quauis  
 fibra aptus est certa se mouendi ratione & celeritate. Qui  
 motus vt contingat, tremor nerui aëri communicat im-  
 petum quendam, & motionem, motui chordae aequa-  
 lem, hic aër propulsus tandem asserculum eadem vi, ce-  
 leritate, motu trudit. Ergo vibrationem in eius fibris  
 excitat aequalem oscillationibus chordae. Idem proin  
 tonus. Non enim ab alia pulsantur causa fibrae, si  
 non ab ea, quae consonantias sibi gignere valeat, vel  
 ipsum vnisonum. Asserculo vero inaequali in vno eius  
 loco, & citius, & vehementius multo mouentur fibrae,  
 quam in altero. Hinc dissonantiae. Multae tamen chor-

(a) §. VIII. pag. 37. prioris diff.

chordae, eodem strictae in asserculo, itidem bene sonant. Non mirum. Tunc enim quaeuis chorda inter tot innumeratas vibrationes omnium asserculi fibrarum, fat multas sibi harmonicas (h. e. aequae fortes, aequae veloces) inueniens, has omnes ad suum corroborandum adhibet tonum, caeteras dissonas diuersissima celeritate latas relinquens. Sed nec has perdi credo. Iterum enim alia chorda, vel & tertia, & quarta tacta has undulationes nec sibi, nec praecedenti viles, tardiores nempe vel velociores, linquit, quas tandem quinta, sibi aptas deprehendit. Quae igitur neutiquam aliarum disturbabunt chordarum puritatem. Profunde doctus LVCRETIVS hic mihi suppeditat locum, qui non male eandem iunctionem tonorum consonantium exprimere videtur (a):

*Praeterea, partes in cunctas diuiditur vox,*

*Ex aliis aliae quoniam gignuntur, ubi una*

*Dissiluit semel in multas exorta, quasi ignis*

*Saepe solet scintilla suos se spargere in ignes.*

Facile & patet cur compressa digitis chorda tonum mutet. Compressa enim idem valet ac magis tensa. Maius enim spatium occupare cogitur chorda digito distrieta. Quo magis ergo deprimitur, eo fortius & tendi constat. Ergo eo minores, aut celeriores, aut vehementiores peragit oscillationes. Tonus hinc acutior.

§. XIX.

Mihi equidem nullum est dubium, explicatis potentioribus phaenomenis toni, qui fit pulsu, ea, quae his sunt specialiora, a quouis facile inde deduci posse, cal-

Tonus  
verberatio-  
nis.

F 2

leat

(a) IV. 607.

leat modo quae pro hac explicanda hypothesi hucusque docuimus. Iam de tonis, qui fiunt verberatione, loquendum. Sed & hic, cane peius & angue fugientes, ne ridiculis ineptiis hodiernorum commaculemur musicorum, nil nisi vocem, tubam stentoream, ac bellicam acurationi limae subicere constitutum est. Haec siquidem praecipua sunt instrumenta, quae tonum exercent verberationis. Fit hic in iis omnibus duobus modis. Primum nempe multum conducit tremor quarundam partium, quae valde paruo quamquam numero producunt nihilominus effectus, non secus ac organa, quorum partes omnes, in edendo tono pulsus conquassantur. Formatur acutus, si maior partium particularumque numerus in paruo vacillans spatio & cito & fortiter mouetur. Grauis, circumstantiis emittitur contrariis. Adugetur & vis toni vehementiore vento, fortius nempe pulsante tum partes tum particulas. Alter modus in mutando tono verberationis itidem haud est absimilis rationi, qua tonus pulsus mutatur, eo, quod instrumentum, quo maius, eo grauioris toni. Multo pauciores enim pulsantur partes aequae ac particulae, habito respectu magnitudinis organi, ideo quoniam ventus debiliior & tardior euadit in maioribus, quam minoribus instrumentis, & sic omnino debiliorem effectum i. e. grauiorem tonum edere debet.

## §. XX.

In specie  
voci.

Omnis igitur vox est tonus verberationis, vbi aër internus per glottidem erumpens quatit eius partes, plicatque particulas. Aër eruptione omnes trudit partes palatus, hae resultu suo elastico nouam agitationem, quam ideo reflexionem dicimus, creant. Haec tamen in ipso infinite paruo tempusculo soni primarii se eidem iun-

iungit. Hinc nulla temporis anticipatio, nulla sequela, nullum ante & post potest obseruari. Tandem hic aer propulsus, qui iam in eo est, vt per os generetur, ope linguae, dentium, labiorum, quorum omnium emouet particulas, vltimam accipit modificationem, qua consonantem vel vocalem hanc, non aliam pronunciat. Haud idatum est hac vice, nimis ample de variis, quae huc spectant, maxime notandis differere (a). Prioris tamen dissertationis Sectio II. §. I. veterum opiniones de voce sat clare tibi explicatura. Firmissime interea persuasus sum, quemuis, qui praecedente in dissertatione, de partium, particularum, ac corpusculorum paruitate, flexibilitate, elasticitate &c. proposita bene tenet, haec de vocis generatione statim concessurum. Qua vero methodo toni vocis mutantur facillimum intellectu. Glottidis fissura longa ac ampliata, vtraque eius membrana laxatur, parum tantum tenditur, ac vndulationes eius raras euadunt, lentae, ac infirmae. Hinc & partes emotae particulas non plicant, nisi tarde, ac debiliter. Sed supra (b) per talem motum tonum oriri grauem diximus. Cum e contrario glottidis fissura haud potest abbreviari, quin magis stringatur, ac extendatur, clarum iterum est, tunc citius ac fortius eandem oscillare, & hinc particularum motum eiusdem fore conditionis. Impossibile autem est tunc tonum non multo esse acutiorem. Notanda hic venit ratio augendae vocis. VITRUVIUS (c) nempe loquens de va-

F 3

fis

(a) Conf. WOLFF. Physic. Tom. I. Part. IV. cap. 4. §. 430. pag. 707. seq. Halae 1725. Tom. III. 8.

(b) §. X. pag. 27. seq. huius.

(c) Lib. V. cap. V. pag. 83. a. IVNT. pag. 87. de LAET. pag. 167. C. PERRAVLT. pag. 244. seq. BARB.

sis theatri aeneis nos edocet, eadem ad singulos octavae extitisse tonos, adeoque & singula vasa voce percussa fuisse. Cum tamen toni voci dissoni eandem non turbant, sed is tantum, qui voci homotonus, loquentis promouit clamorem, clarum est, & veteres hanc tonorum consonantium coalitionem iam notuisse, & nosram hinc corroborari hypothesin. Verba eius sunt: Ita hac ratione vox a scena uti a centro profusa se circumagens tactuque feriens singulorum vasorum caua, excitauerit auctam claritatem, & concentu conuenientem sibi consonantiam. Et in fine capituli (a): Multi etiam solertes Architecti, qui in oppidis non magnis theatra constituerant propter inopiam fictilibus dolis ita sonantibus electis, hac ratiocinatione compositis perfecerunt vtilissimos effectus.

Tubae  
stentoreae.

§. XXI. In Tuba stentorea augmentatio soni maxime est notabilis (b). Orificium cui os applicatur largum est, ac ita efformatum, ut labia tota eidem includi possint, quo plenaria detur eorum motibus libertas ad efformanda verba. Hinc autem debili valde voce per Morlandi rubam loqui licet, quoniam initio angustus tubus, & partes, aequae ac particulae vnius lateris parum tantum ab alterius lateris corpusculis distant. Vox autem quaquaversum propellitur, hinc vi & celeritate illa, quae cuius sono competit, tubae superficiem internam circumferentem ori proximam valide arietat. Reflectitur vero necesse

(a) ibid. pag. 84. b. IVNT. pag. 88. de LAET. pag. 169. C. PERRAVLT. pag. 247. BARB. conf. CARLO FONTANA Anfitreatro Flauio, Introduzioné. cap. VI. pag. ii. e libro III. cap. XI. pag. 107. seq. Nell' Haya. 1725. fol. Atlant.

(b) vna instar omnium hic est I. M. HASTI P. P. Witteb. dissertatio de tubis stentoreis quam non sine laude allegare possumus. Lipsi 719. 4.



necessario ex hoc latere in illud, & iterum ex illo in hoc. Fitque hoc tam saepe, tam cito, tam valide, ut plane non sit mirum, vocem, quae in statu naturali magnum fuisset impletura campum, ac hinc valde omnino infirmata, coarctatam vehementiore multo clamore prouchi. Cum praecipue innumeris his reflexionibus, maximum numerum particularum tubae emouere potuit. Ampliatur vero finem versus ideo, ut exeunti voci, i. e. aëri hucusque incluso via pateat, longe maiorem externi aëris propellendi quantitatem. Inclusus autem mirum iam in modum adauxit vim ac celeritatem suam magno isto reflexionum numero, quae toties in toto canali reiterabantur. An ergo mirum aërem externum maxima vi protrudi? Insuper sciendum, vim soni in Morlandina eo magis adaugeri, quo longior, caeteris paribus, tubus. Eo saepius enim reflectitur. Eo maior ei perpetuo accedit vis. Quam tacite igitur & per illam loquaris, semper tamen tanta est reflexionum multitudo, tantus particularum iis emotarum numerus, ut voci miranda accedat multiplicatio. Confert huc, primum stentoreae immissum sonum, omnibus loquellae conducentibus organis, labiis, lingua, palato, musculis laryngis, glottide, insimul protrudi, in tuba vero bellica tantum labiis inflari sonum, unde **PERRAVELTIVS** sonum in Morlandina fortius multo adaugeri auguratur, nisi angustius martiae orificium, longe crebrioribus, longe vehementioribus, longe velocioribus reflexionibus occasionem praeberet, multo maioris adquirendae efficaciae. Putarem tamen & primum sonum martiae immissum tubae, incomparabiliter esse fortiozem, voce prima, quam stentoreae inflamus.

Et  
Martiae.

## §. XXII.

In tubis, instrumeto omnium maxime horrifono, sed & maxime augusto, qui tonus mutetur adhuc examinandum. In his non tantum compressis labiis acutior oritur tonus, (yti & ore fistulantes experiuntur, ob magis stricta labia) sed & maiore vi opus habes ad acutum, quam grauem, producendum. Non aliam ob causam; quam quia labiis minus compressis non tanta aer vi potest propelli, quam his magis appropinquantibus. Minor ergo aeris quantitas, & haec minori pulsa vi, & haec tardius protrusa, multo pauciores procul dubio emouebit corpuscula, particulas, & partes, ac has debilius lentiusque quam labiis coarctatis. Vides differentiam tonorum. Quo maiore ergo vi aer pulsus concutit particulas &c. eo & citius, & fortius in buccinae angusto reflectetur canali, semper nouam particularum cudens copiam. Vbi vero buccina extenditur, accidit, quod supra & in campana & in chordis obseruabamus. Circuli nempe diuersissimae diametri magnam diuersorum tonorum quantitatem efficiunt, ii tamen circuli undulantes, qui cum prioribus in angusta buccinae parte consonant, vel plane sunt homotoni, obliterabunt omnes omnino circulos sonoros reliquos sibi dissonantes. Clarum hinc, cur in priore buccinae octaua non omnes toni. Toni nempe imi excitati compressione labiorum modica non inueniunt satis sufficientem numerum correspondentium tonorum ad efformandos tonos desideratos. Forfan & oris apertura maiori efflatus ventus, haud satis est validus, ad fortiter & tamen pure concutiendas particulas, resultu suo formaturas quintam qui praecedunt tonos. Quod vero post quintam iterum tres desint toni, non aliunde videtur oriri, quam

quam quod inter oris aperturam, quae quintam format, & eam, quae tertiam insequentem prodit, mediae oris aperturae nimis sunt difficiles. Haud tamen profus crediderim impossibiles. Immo buccina quae citius, vel plus cresceret, vel iterum coarctaretur, exercitatus tubicen forte caeteros exprimere valeret tonos. In secunda vero octava, toni, quos labia efformabant, ac cito tubae parti communicabant angustae, inveniunt in tubae tubo, ubi largior fit, tantum homotonorum ac consonantium circuloꝝ numerum, quantus requiritur, ad validissime corroborandos eos tonos, qui labiis ante orificium formati sunt. Dicit fortasse quispiam, si vero in buccina vis sola qua inflatur ventus mutata tonum valet mutare, cur non & in campana vel chordis vis adaucta vel diminuta tonum mutat, sed tantum multiplicat aut minuit. Ast bene oportet distingui, inter instrumenta quorum undulationes semper eiusdem sunt & manent generis, quantum & vis pulsans crescat, his enim semper iisdem manentibus nihil adest quod tonum valeat immutare, cuiusmodi sunt campana, chordae, ahenotympānum; & omnis generis fistulas, quae non totae, sed interna tantum superficie concutiuntur. Hic enim particularum vibratio proportionata est vi aëris, qua ipsae plicantur. Hucusque adductis omnia tubarum resolui posse problemata quilibet perspicit, quae proinde buccina sufficiant. In caeteris fistulis, quae foraminibus sunt instructae, res adhuc multo facilior. Perforantur nempe exacte iis in locis, ubi, prout supra (a) vidimus, quivis tonus maximum, quem potest, homotonorum & consonorum numerum sibi adsciscens, caeteris omnibus praeualet, vel pure ut vnus tonus solus intonat, quamquam innumero circuloꝝ oscillantium numero, innumera tum vnisonorum, & consonantium, tum & dissonantium, necessario prodeat multitudo.

G

THESES.

(a) §. XVII. pag. 38. & §. antecedente.

## THESES.

- I. *Virtus sola felices reddit.*
- II. *Hinc absque virtute ne Croesus, ne Salomon quidem felices.*
- III. *Cum autem nemo in rigore virtuosus, ergo & nemo perfecte felix.*
- IV. *Iudicium de actionibus nostris, an bonae, an veromalae, conscientia dicitur.*
- V. *Bene considerare debet quamvis suarum actionum, conscientia recta gaudere optans.*
- VI. *Morsus euitat conscientiae, qui actiones suas obuiis ex conscientia certa rectae instituit.*
- VII. *Quique ita vitam degit suam, quoscumque fortunae lusufuper habet, vel certe habere potest.*
- VIII. *Vera magnanimitas rarior, quam vulgo creditur.*
- IX. *Physica theoretica, multo magis experimentalis, absque Chymia monocula,*
- X. *absque Mathefi utroque orbata oculo.*

---

### ERRATA.

pag. 11. lin. 3. dele punctum. pag. 22. lin. 4. l. secundum.







ling v 4

ULB Halle

3

001 945 181



sb

2









45

Q. D. B. V.

HYPOTHESIS  
SONI  
PERRAVLTIANA  
AC. IN. EAM  
MEDITATIONES.

GRATIOSO. INDVLTV  
AMPLISSIMÆ. FACVLTATIS. PHILOSOPHICÆ  
PRO. LOCO  
SECVNDVM  
H. L. Q. C.  
DISPV TABIT  
M. GEORGE. MATHIAS. BOSE  
LIPSIENS. MED. BACC.

LIPSIÆ. c13 Idcc xxxv. 8 D. xiii. APRILIS.

E. TYPOGRAPHIA. BREITKOPFIANA.

*Obstet Krause c13 Id cc xxxviii.*

