

CAPUT PRIMUM.

De Lumine.

I. *Visus praestantia; et quantum nuper inventis perspicillis adjuvetur.*

5 Totius vitae nostrae regimen à sensibus pendet; quorum cùm visus sit nobilissimus et latissimè patens, non dubium est quin utilissima sint inventa, quae vim illius augere queunt. Et quidem difficile est ullum excogitare quod magis juvet, quàm miranda illa specilla, quae brevi tempore quo cognita sunt, jam in coelo nova sidera, et in terra nova alia corpora, numerosiora iis
10 quae antea visa fuerant, detexere. Adeò ut promotà luminis nostri acie ultra terminos, quibus imaginatio majorum sistebatur, viam simul nobis videantur aperuisse, ad majorem et magis absolutam naturae cognitionem. Sed hoc inventum adeò utile et mirandum, non sine aliquo scientiarum nostrarum opprobrio, | vagis experimentis, et casui fortuito debemus. Ante annos
15 circiter triginta, quidam Iacobus Metius vixit; Alcmariae (quae civitas est Hollandiae) natus; homo humaniorum artium prorsus expers; licèt patrem et fratrem Matheseos cultores habuerit. Hujus summa voluptas erat specula et vitra ustoria formare; nonnulla etiam hyeme componens ex glacie; quae materies, experientia teste, non omnino ad id inepta est. Quum igitur
20 hac occasione multa, eaque variae formae vitra ad manum haberet, prospero quodam fato duo simul oculo objecit; quorum alterum, medium paulò crassius habebat quàm extremitates, alterum viceversâ | extremitates quàm
25 hujus unius normam, omnia deinceps, quae in hunc usque diem habuimus, elaborata sunt; neque adhuc, quod sciam, ullus extitit, qui demonstraverit

AT 82

72

8 brevi tempore] brevitempore 44

1 DIOPTRICE] In the seventeenth century, there are two optical sciences: *dioptrica* is the science of refraction, *catoptrica* that of reflection.

4 *perspicillis*] The word *perspicillum* (usually plural, 'spectacles') was already in use before the advent of the telescope. It occurs on the title-page of Galileo's *Sidereus nuncius* (Venice: Thomas Baglionus, 1610) with the specific meaning of 'telescope'.

8 *specilla*] Like *perspicilla*, this word was already used for lenses before the

invention of the telescope, and was subsequently given the additional meaning of 'telescope'. In antiquity, it signified a surgical probe.

17-18 Hujus summa ... componens] Anacoluthon; 'componens' grammatically goes with 'voluptas', which yields no sense.

18 vitra ustoria] 'burning glasses'

24 telescopium] The word *telescopium* was coined in 1611 (Helden 1977, p. 112).

4 I. *Visus ... adjuvetur.*] add. 10 ultra] beaucoup *om.* 12 majorem] beaucoup *om.* 14 vagis ... fortuito] l'expérience & la fortune

DIOPTRICES CAP. I.

sufficenter, quam figuram haec vitra exigant. Licet enim exinde multa egregia ingenia fuerint, quae hanc materiam non parum excoluere; atque ea occasione varia in Opticis invenere praestantiora iis, quae à majoribus habemus; | tamen quoniam operosiora inventa, raro simul ac nata sunt, summum perfectionis gradum adipiscuntur; satis multae difficultates hic relictæ sunt, ut scribendi materiam mihi suppeditent. Et quoniam constructio eorum de quibus loquar à dexteritate et industria artificum pendet, qui literis ut plurimum non vacarunt; conabor efficere | ut quisvis facile capiat quae dicam: nihilque reticebo, nec supponam quod petendum sit ex aliâ disciplinâ. Quapropter exordiar à lucis, ejusque radiorum explicatione; postea partibus oculi breviter descriptis, qua ratione visio fiat accuratè exponam: tandemque notatis iis omnibus quae ad illam perficiendam licet optare, quibus artificiis ea ipsa possint praestari, docebo.

II. *Sufficere naturam luminis concipere, ad omnes ejus proprietates intelligendum.*

Hic autem de luce, vel lumine loquendi, cum aliam causam non habeam, quam ut explicem quo pacto ejus radii oculos intrent, et occursu variorum corporum flecti possint; non necesse erit inquirere quanam genuina sit ejus natura, sed duas aut tres comparationes hic afferam, quas sufficere arbitror, ut juvent ad illam concipiendam, eo modo qui omnium commodissimus est, ad ejus proprietates, quas jam experientia docuit, explicandas; et ex consequenti etiam ad alias omnes quae non ita facile usu notantur detegendas. Non aliter quam in Astronomia, ex hypothesebus etiam falsis et incertis, modo iis omnibus quae in coelo observantur accuratè congruant; multae conclusiones, circa ea quae non observata sunt, verissimae et certissimae deduci solent.

Nemo nostrum est, cui non evenerit aliquando ambulanti noctu sine funali, per loca aspera et impedita, ut baculo usus sit ad regenda vestigia: et tunc notare potuimus, | per baculum intermedium nos diversa corpora sentire, quae circumcirca occurrebant: Itidem nos dignoscere, num adesset

12 omnibus] omnibus 44 **23** Astronomia,] Astronomiae 56E

2 excoluere;] excoluere,	16 luce,] luce ^
4 habemus;] habemus,	16 loquendi,] loquendi ^
4 inventa,] inventa ^	18 possint;] possint,
5 adipiscuntur;] adipiscuntur,	21 proprietates,] proprietates ^
8 vacarunt;] vacarunt,	23 Astronomia,] Astronomia ^
16 luce, vel lumine] See Introduction, p. 39.	24 congruant;] congruant,

1 quam figuram] les figures que **4** raro] ne (...) pas **6-7** constructio ... loquar] l'exécution des choses que ie diray **7** dexteritate et] *add.* **16** luce, vel lumine] la lumière **22** detegendas] † deduire **23-26** Non aliter ... solent.] Imitant en cecy les Astronomes, qui, bienque leurs suppositions soyent presque toutes fausses ou incertaines, toutefois à cause qu'elles se rapportent à diverses observations qu'ils ont faites, ne laissent pas d'en tirer plusieurs conséquences très vraies et très assurées [*sic*]. **28** aspera et impedita] vn peu difficiles **30** Itidem] & mesme *om.*

DIOPTRICES CAP. I.

arbor, vel lapis, vel arena, vel aqua, vel herba, vel lutum, vel simile quidam. Fatendum quidem hoc sentiendi genus obscurum et satis confusum esse in iis, qui non longo usu edocti sunt: sed consideremus illud in iis qui cùm caeci nati sint, toto vitae tempore debuerunt eo uti; et adeò perfectum, consummatumque inveniemus, ut dicere possimus illos quodammodo manibus cernere, aut scipionem tanquam sexti cujuspian sensus organum iis datum, ad defectum visus supplendum.

III. *Quomodo radii ejus in instanti ad nos à Sole perveniant.*

Nunc itaque ad comparationem instituendam; cogitemus lumen in corpore luminoso nihil esse praeter motum quemdam, aut actionem promptam et vividam, quae per aërem et alia corpora pellucida interjecta, versùs oculos pergit; eodem planè modo quo motus aut resistentia corporum quae hic caecus offendit per interpositum scipionem ad manum ejus tendit. Statimque ex hoc mirari desinamus, lumen illud à summo Sole, nullâ morâ interpositâ, radios suos in nos effundere; novimus enim illam actionem, quâ alterum baculi extremum movetur, similiter nulla interposita morâ ad alterum transire, et eodem modo ituram, licèt majori intervallo distarent istius baculi extrema, quàm à caeli vertice terra abest.

IV. *Quomodo ejus ope colores videantur; et quaenam sit natura colorum in genere.*

Neque magis videbitur mirum, illius ope tantam colorum varietatem apparere; Et praeterea forsitan credemus nihil esse hos colores in corpore colorato, nisi diversos modos, quibus hoc illos recipit, et remittit ad oculos; si consideremus differentiam illam, quam caecus in arbore, aqua, lapide et similibus, deprehendit interjecto scipione, non minorem illi videri, quam nobis haec, quae in rubro, flavo, viridi et cunctis aliis coloribus: et interim tamen illas differentias in nullo corpore quidquam esse, praeter varias rationes movendi aut resistendi motibus illius baculi.

V. *Non opus esse speciebus intentionalibus ad eos videndum: neque ut in objectis aliquid sit nostris sensibus simile.*

Unde etiam nascetur occasio judicandi, non necessarium esse supponere, materiale quidpiam ex objectis ad oculos nostros manare, ut lumen et co-

13 interpositum] interpositum 44

9 instituendam;] instituendam ^
 9–10 lumen in corpore luminoso]
 The distinction between *lux* and *lumen* is lost here; the translator could have used the term *corpus lucidum* as Descartes's objectors Ciermans and Bourdin do (AT II p. 59, III p. 98), and put 'lucem' instead of 'lumen'. See Introduction, p. 39.

21 illius] Refers to 'lumen', l. 14.
 23 modos,] modos ^
 23 illos] This has to refer to 'radios' (l. 15). The French text has 'la' [*scil.* lumière].
 23–24 oculos;] oculos,
 29 speciebus intentionalibus] See Gilson 1979, p. 97sq.

9 Nunc] *paragraph separation add.* 9–10 in corpore luminoso] dans les corps qu'on nomme lumineux 21 Neque] *paragraph separation add.* 22–23 corpore colorato] les corps qu'on nomme colorés 31 Unde] *paragraph separation add.*

lores videamus; neque quidquam in istis objectis esse, quod simile sit ideis
 quas de iis mente formamus: Quemadmodum nihil ex corporibus, quae
 caeco occurrunt, per baculum ad manum illius fluit; constatque motum aut
 resistantiam horum corporum, quae sola percepti sensus causa est, nihil
 simile habere ideis, quas inde animo apprehendit. Et hac ratione mentem
 habebimus liberam ab omnibus illis exiguis simulacris per aërem volitan-
 tibus, quae *Species intentionales* Philosophi, mirum in modum iis divexati,
 nominarunt. Facili etiam negotio controversiam decidere poterimus, quae
 agitur super loco unde actio prodit, sensum Visionis efficiens. Ut enim
 75, AT 86 caecus noster corpora, quae circumcirca offendit, | non | tantummodo per
 actionem illorum (quum scilicet ipsa moventur) sentit; sed etiam per solum
 motum dexteræ suae, quum illa tantummodo resistunt: ita concedendum
 est, visus objecta posse percipi, non tantummodo actionis vi, quae ex iis
 emanans ad oculos nostros diffunditur; sed etiam vi illius, quae oculis in-
 nata ad illa pergit.

VI. *Nos interdum videre ope radiorum qui ab objectis in oculos nostros
 veniunt. Contra feles noctu videre ope radiorum qui ab ipsorum oculis in
 objecta tendunt.*

Verumtamen quoniam haec actio nil nisi lumen est, notandum neminem
 praeter eos, qui per tenebras instar felium cernunt, saltem si qui sint, illam
 in oculis suis habere; et maximam hominum partem tantummodo per eam
 actionem videre, quae ab objectis venit. Usus namque docet haec objecta
 aut luminosa, aut illuminata esse debere, ut videantur, non oculos nostros,
 ut videant. Sed quoniam inter baculum hujus caeci, et aërem, aut alia
 corpora pellucida, quibus interjectis cernimus, non leve discrimen est, alia
 insuper comparatio est hîc in medium proferenda.

AT 587 | VII. *Quaenam sit materia quae radios transmittit: et quomodo diver-*
 76 *sorum objectorum radii simul in oculum ingredi possint: aut ad diversos*
oculos tendentes per eundem aëris locum sine permixtione transire, | aut
ita ut alii non sint aliis impedimento: nec ab aëris fluiditate impediuntur;
nec à ventorum agitatione; nec à vitri aut aliorum ejusmodi pellucidorum
corporum duritie: et quâ fieri possit ut nihilominus sint recti. [fig. 1]

Contemplemur vindemiae tempore uvis calcatis refertum lacum; cujus fun-
 dus foramine uno aut altero pertusus sit, ut A B. ex quibus profluat mus-

11 solum] solùm 50a

3 fluit;] fluit,

34 B.] B,

1 neque] mesme om. 1-2 ideis quas de iis mente formamus] aux idées, ou aux senti-
 mens que nous en auons; 'quae caeco occurrunt' (l. 2sq.) translates 'que sent vn aueu-
 gle.' 4 percepti sensus] des sentimens qu'il en a 8-9 quae agitur] entre eux om.
 11 moventur] contre son baston om. 11 solum] add. 13-14 ex iis emanans] estant
 en eux 14-15 oculis innata] estant dans les yeux 19 Verumtamen] paragraph sep-
 aration add. 20 tenebras] de la nuit om. 20 saltem si qui sint] add. * 32 recti]
 exactement om. 33 calcatis] à demi foulés

tum quod continet; ubi quidem particulae vini, quae haerent ex. gr. circa C. eodem momento simul ac foramen A patuerit, rectà descensum ad illud affectant, et simul ad foramen B. Eodemque tempore quae circa D et E per haec ipsa duo foramina descendere properant; ita tamen ut nulla harum actionum alteram impediat, et ne ipsi quidem ramusculi immixtorum scaporum resistent; licèt hi se invicem suffulti non descendant per eadem foramina A et B; et insuper interea variis modis moveantur, ab iis qui uvas calcant. Deinde cogitemus, quum consensu Philosophorum ferè unanimi vacuum in rerum natura non detur, et tamen omnia corpora, vel experientiâ teste plurimis poris pervia hient, necessariò hos meatus materia quadam repletos esse, perquam subtili et fluida; quae serie non interruptâ ab astris ad nos extensa sit. Quae materia si Vino hujus lacus comparetur, et partes minus fluidae seu crassiores aëris, aut aliorum corporum perlucidorum, scapis qui immixti sunt; facillimè intelligemus: omnes particulas materiae subtilis, quas Sol nobis adversus tangit, rectâ lineâ ad oculos nostros tendere, eodem quo patescunt momento, non impredientibus aliis alias, neque obstantibus crassioribus particulis pellucidorum corporum interjectis; sive diversa ratione moveantur, ut aër qui ferè continuò ventis agitatur, sive sine motu sint, quemadmodum vitrum aut crystallus. Tum etiam notandum esse discrimen inter motum, et propensionem ad motum. Nam facilè concipimus animo particulas vini, quae haerent ex. gr. circa C simul ad B et A tendere, quum interim revera ad utrumque eodem tempore moveri nequeant; et illas exactè in linea recta B et A versùs pergere; licèt non semper adeò accuratè rectâ eò versus moveantur, obstantibus scapis interjectis.

VIII. *Quid propriè sint isti radii: et quomodo infiniti à singulis illuminati corporis punctis exeant.* [fig. 2, 3]

Postquam itaque intelleximus, non esse tam motum, quàm actionem, sive propensionem ad motum, in corpore luminoso, id quod lucem illius nominamus; facile colligere possumus radios hujus lucis nihil esse, praeter lineas secundum quas haec actio tendit. Ita ut infiniti sint huiusmodi radii, qui

4 duo] *om. 50ab 56E* 8 consensu Philosophorum] consensu Philosophorum 44 16 aliis] alii 56E 17 pellucidorum] pellucidiorum 44 50ab 56E

1 vini,] vini ^	14 subtilis,] subtilis ^
2 C.] C,	18 aër] aër,
5-6 scaporum] 'bunches of grapes'	21 vini,] vini ^
14 sunt;] sunt,	23 pergere;] pergere,
14 intelligemus:] intelligemus ^	28-29 nominamus;] nominamus,

1 continet; ubi] † *At this point, the French text gives the passage translated below as 'Deinde cogitemus ... facillimè intelligemus' (ll. 8-14). See Introduction, p. 42.*
 2 ad] par 3 affectant] † tendent 4 properant] tendent 9 omnia corpora] que nous apercevons au tour de nous *om. ** 15 tendere] tendent (*see Introduction, p. 37*)
 20 propensionem ad motum] l'action ou inclination à se mouvoir 21 tendere] tendent 23 pergere] tendent 23 semper] *add.* 27 Postquam] *paragraph separation add.* 27-28 sive propensionem ad motum] *add.* 28 in corpore luminoso] des cors lumineux 30 tendit] tend

DIOPTRICES CAP. I.

ex singulis punctis corporis luminosi, ad singula illius, quod illuminant, dif-
funduntur; eodem prorsus modo, quo concipere possumus innumeras rectas
lineas, juxta quas actiones ex singulis punctis superficiei vini C, D, E ten-
dunt versus A. et alias praeterea innumeras, juxta quas actiones ex iisdem
punctis manantes quoque feruntur ad B. non impediendo alteram alterâ. 5
AT 588 | Porrò hi radii semper quidem exquisitè recti concipi debent, quoties-
cunque non nisi unum corpus pellucidum permeant, quod ubivis uniforme
sit. At verò quoties alia quaedam corpora offendunt, facilè detorquentur,
AT 89 aut debilitantur, non secus ac motus pilae aut lapidis in aërem missi, |
per ea quae occurrunt. Quippe haud difficulter credi potest, actionem aut 10
propensionem ad motum, (quam jam dixi pro lumine habendam) iisdem
legibus cum ipso motu obnoxiam esse. Atque ut satis accuratè hanc ter-
tiam comparationem exsequamur; consideremus, illa corpora quae pila de
manu jacta offendere potest, aut mollia, aut dura, aut liquida esse. Si mol-
lia; qualia sunt lintea, arena, lutum, omnino supprimunt et sistunt illius 15
motum. Si dura; sine mora aliorum reverberant: idque non una ratione.
78 Nam superficies illorum vel laevis et aequa est, vel | scabra et aspera. Rur-
sum quae laevis; vel plana, vel curvata. Quae aspera, scabredinem ducit,
vel à diversimodè curvatis partibus quibus constat; quarum singulae tamen
ipsae satis laeves sunt: vel praeterea à variis angulis seu punctis, vel ab 20
hujusmodi partibus, quae mollitie et duritie discrepant, vel ab earundem
motu, qui mille modis variari potest. Et notandum, pilam extra motum
suum, simplicem illum ac regularem quo de loco ad locum fertur, insuper
secundi cujusdam capacem esse, quo scilicet circa centrum rotatur; itidem
celeritatem motus hujus posterioris, diversas posse habere proportionem ad 25
velocitatem illius prioris. Itaque quum aliquot pilae ab eadem parte pro-
fectae, superficiem corporis alicujus laevem offendunt, aequaliter et eodem
AT 90 ordine resiliunt; | adeò ut si superficies exactè plana sit, eandem inter se
distantiam servant, quâ ante occursum se jungebantur. Ast si promineat su-
perfacies illa, vel retrocedat, pilae quoque pro ratione illius curvaturae, vel 30
recedunt ab invicem, vel appropinquant: Ut hîc videmus pilas A, B, C, quae
illisae superficiei corporum D, E, F, resiliunt ad G, H, I. At si incurrant in
79 superficiem asperam, quales sunt L, M. huc illuc repercussae fe- | runtur,
singulae pro situ loci illius, quem in superficie tetigere. Atque extra hoc
nihil in motus sui ratione mutant, quoties asperitas illius nonnisi ex diver-

5 manantes] manentes 50b 19 partibus] p artibus 44 23 fertur, insuper] fertur in-
super, 50a 31 Ut hîc] Uth îc 44

5 quoque] Since 'quoque' goes with
'ad B', the classical order would be
'feruntur quoque ad B' or, better still,
'feruntur ad B quoque'.
11 dixi] *Diopt.* I 3, 8.
13 exsequamur;] exsequamur ^

14-15 mollia;] mollia,
16 dura;] dura,
18 laevis;] laevis,
19 constat;] constat,
33 M.] M,

3-4 tendunt] tendent 5 feruntur] tendent 30-31 vel recedunt ... appropinquant]
en mesme ordre *om.*

simodè inflexis partibus surgit. Sed illa etiam ex multis aliis causis oriri potest; et hac ratione efficere, ut pilae quae modo simplici et recto motu ferebantur, parte motus istius recti amissâ, circularem illius loco recipiant, cujus variae possunt esse proportionales ad residuum recti ejusdem motus, pro vario situ superficiei cui obviant. Atque hoc qui pilae lusu delectantur abundè observant, cum nimirum illa impulsa pavementum inaequale contingit, aut obliquo reticulo vibratur. Demum etiam consideremus; Pilam impulsam, quoties obliquo itinere in superficiem corporis liquidi incurrit, quam magis aut minùs facilè penetrat, quàm illud unde processit, eam subeundo à recta via divertere, cursumque suum mutare. Ut si ex. gr. existentes in aëre juxta punctum A, illam B versus vibremus; recto quidem impetu ab A defertur ad B, nisi vel pondere, vel alia quadam causa detorqueatur; huc verò (ubi aquae C B E superficiem pono) postquam devenit, facta declinatione, iterum per lineam rectam I versus tendit; quemadmodum ipsa etiam experientia docet.

IX. *Quid sit corpus nigrum: quid album: Item quid sit speculum; et quomodo specula tam plana quàm convexa radios reflectant. In quo consistat natura mediorum colorum.*

Cogitemus itaque, eâdem ratione corpora dari, quae dum luminis radiis percutiuntur, eosdem suffocant, et omne illorum robur frangunt; et haec sunt, quae nigra nominamus; nullum nisi communem cum tenebris colorem habentia. Dari etiam quae reverberant, et quidem alia eodem, quo recipiunt ordine; haec scilicet, quorum superficies nitidè polita, usum speculorum tam planorum; quàm curatorum praestare potest. Alia quae confusè huc et illuc. Et rursum in iis alia hos radios repercutere, actione illa per nullam mutationem violata; haec nempe quae alba dicimus: Alia verò mutationem inducere, similem illi quam recipit motus pilae, obliquo reticulo praestrictae; et haec sunt rubra, flava, caerulea, vel alio ejusmodi colore insignia. Equidem ego me posse explicare arbitror, et experientia duce demonstrare, in quo natura colorum consistat; sed idipsum terminos hujus argumenti excedit.

9 quam] quod 50ab 56E lequel 37 (cf. p. 160, l. 12) 13 C B E] C E B 50ab 56E
13 pono] bono 50a

7 reticulo] 'racket'
7 consideremus;] consideremus,
10 exsistentes] It is the ball that is in the air, but the translator has been misled by Descartes's unfortunate construction: 'si estant en l'air au point A on la pousse vers B.'
11 vibremus;] vibremus,

17 convexa] The French text has 'tant plats que conuexes & concaues'. Perhaps the scribe or the compositor accidentally omitted the words 'et concava'.
23 polita,] polita ^
24 planorum;] planorum ^

7 vibratur] ce qu'ils nomment, ce me semble coupper ou friser om. 17 convexa] See note in second apparatus. 17 reflectant] After this, the French text has the words translated above as 'quid album'. 19 Cogitemus] paragraph separation add. 29 explicare] determiner

X. *Quomodo colorata corpora radios reflectant; et quid sit refractione.* [fig. 4]

Et sufficit hoc loco nos monere; radios qui in corpora colorata, sed non polita, cadunt, quaquaversum semper resilire; licet ab una duntaxat parte progressos: Ut, quamvis ii qui incidunt in superficiem corporis albi A, B, non veniant nisi à funali C. tamen alii aliò ita detorquentur, ut ubicunque posueris oculum, velut ex. gr. juxta D. plurimi semper radii occurrant, ex singulis plagis hujus superficiè A B, Et insuper si supposueris hoc corpus perquam subtile et tenue esse, chartae instar aut lintei, ut lumini pervium pateat; licet oculus ad aversam funali partem admoveatur, ut ad E, aliqui tamen radii ab singulis hujus corporis particulis ad illum resilient. Denique etiam cogitemus; eadem ratione radios detorqueri, quâ pilam diximus, quum obliquè in superficiem corporis liquidi diffunduntur, quod magis aut minùs facilè penetrant, quàm illud per quod ante manarunt; et hic se inflectendi modus, refractione in iis dicitur.

AT 590 | CAPUT SECUNDUM. 15

De Refractione.

I. *Quomodo fiat reflexio.* [fig. 5]

Quandoquidem deinceps necessarium erit, quantitatem hujus refractionis exactè nosse, et illa redditur intellectu facilior, per comparationem quâ usi sumus; non alienum fore autumo, explicationem ejus hîc aggredi, et quaedam de reflexione praemittere, quò facilior cognitio illius sit. Cogitemus itaque pilam ab A, B versus actam, contingere in puncto B, superficiem terrae C B E, quae ejus progressui resistens illam retrocedere cogit. Sed videamus in quam partem. Ne autem novis difficultatibus implicemur, fingamus terram exactè planam duramque esse: pilam etiam, sive descendat, sive ascendat, eadem velocitate ferri; parum curantes qua vi agatur, cessante reticuli impetu; neglecto quoque omni effectu magnitudinis, ponderis et figurae. Isthæc enim attendere supervacuum fuerit, quum nihil eorum locum habeat in luminis actione, ad quam omnia hîc referri debent. Tantummodo notandum, vim illam quaecunque demum sit, quae motum

4 progressos] progressos 50a 5 veniant] resilient 44(I err) 50a(u err) 9 funali] my conj. funalis all editions 15-16 CAPUT SECUNDUM. De Refractione.] De Refractione. CAPUT SECUNDUM. 44 22 A, B] AB 50b 56E

2 monere;] monere,

5 C.] C,

6 D.] D,

11 cogitemus;] cogitemus ^

12 liquidi] 'transparent'

22 B,] B ^

2 Et] paragraph separation add. 10 particulis] parties 17 I. Quomodo fiat reflexio.] add. 20 aggredi] tout d'un train om. 28-29 Isthæc . . . nihil eorum] Car il n'est pas icy question d'y regarder de si prés, & il n'y a aucune de ces choses qui

DIOPTRICES CAP. II.

nostrae pilae producit, planè diversam ab ea esse, quâ determinatur, ut
 potiùs huc quàm illuc tendat: Ut perspicuè palam est, reticuli impetum
 esse qui pilam movet; sed eundem potuisse ipsam versus alias partes mo-
 vere, eâdem facilitate quâ versus B. Quum contrà reticuli situs sit, qui illam
 5 ita disponit ut feratur ad B, et qui potuisset eodem modo disponere, licèt
 per aliam vim fuisset expulsa. Unde jam liquet fieri posse, ut haec pila per
 terrae occursum detorqueatur, mutata scilicet dispositione qua inclinabat
 ad B: permanente interea vi sui motus, quum nihil commune habeant.

10 II. *Non esse necesse ut corpora mota, aliquo momento haereant in illis à
 quibus reflectuntur.* [fig. 5]

Hinc etiam planum, minimè credendum esse, necessariò pilam aliquo mo-
 mento haerere in puncto B, priusquam digrediat ad F, juxta quorumdam
 Philosophorum opinionem. Nam interrupto hoc motu exiguâ tantummodo
 morâ, nulla exstaret causa quâ incitante vires resumere posset. Observan-
 15 dum praeterea quemadmodum motus, et in universum omnia genera quanti-
 tatum, ita etiam hanc pilae determinationem, posse | dividi in omnes partes, AT 95
 quibus illam constare imaginamur. Et manifestum est attendenti, hanc qua
 pila descendit ab A ad B, mixtam ex duabus aliis concipi posse; quarum
 altera illam premit ab A F ad C E, altera eo- | dem tempore, à sinistra 83
 20 A C, dextrorsum propellit ad F E, ita ut hae duae junctae, | illam deducant AT 591
 ad punctum B, secundùm rectam A B. Inde obvium quoque est, obstantem
 terrae molem unam tantùm harumdispositionum impedire posse, alteram
 nullo modo. Sic potest quidem auferre eam, quâ ruebat pila ab A F ad C E,
 quum spatium subjectum totum occupet; sed quâ ratione resisteret alteri,
 25 quâ dextrorsum ferebatur, cui hoc respectu nullatenus opposita est?

III. *Cur angulus reflexionis sit aequalis angulo incidentiae.*

Ut accuratè igitur inquiramus, ad quam partem pila illisa debeat resilire,
 describamus circulum ex centro B, qui transeat per punctum A, et dicamus,
 spatio temporis eodem, quo progressa est ab A ad B, necessariò illam à B, ad
 30 aliquod punctum hujus circuli circumferentiae reverti debere. Nam omnia
 puncta quae eodem intervallo distant à B, quo distat A, in hac circumferen-
 tia occurrunt; et | pilae motum jam supra aequè velocem finximus. Tandem AT 96
 ad designandum ipsum punctum, quod ex omnibus hujus circumferentiae

22 dispositionum] dispositionem 56E

1 producit] Should be translated as
 'prolongs', although it usually means
 'produces' in the *Dioptrice*. The

French text has 'fait continuer'.
 20 junctae,] junctae ^

1 planè] *add.* 8 quum nihil commune habeant] puis que ce sont deux choses diverses
 11 Hinc] *paragraph separation add.* 13 Philosophorum] nos *om.* 16 hanc pilae de-
 terminationem] la determination a se mouvoir vers quelque costé 19 premit] fait de-
 scendre (*see Damerow et al. 2004, p. 132*) 20 propellit] fait aller (*see Damerow et*
al. 2004, p. 132) 23 auferre] empêcher (*see Introduction, p. 37*) 23 quâ ruebat pila]
 qui faisoit descendre la balle (*see Damerow et al. 2004, p. 132*) 25 quâ (...) ferebatur]
 qui la faisoit auancer (*see Damerow et al. 2004, p. 132*) 27 Ut] *paragraph separation*
add.

tangere debet, erigamus ad normam tres rectas A C, H B, et F E supra C E, hac ratione ut nec majus nec minus spatium interjaceat A C et H B, quàm H B et F E: deinde dicamus, idem tempus quod pilam dextrorsum porrexit ab A, uno punctorum lineae A C, usque ad B unum ex punctis lineae H B, illam resilientem ab H B, sistere debere in aliquo puncto lineae F E. Nam singula puncta hujus lineae F E, eadem distantia hoc respectu ab H B remota sunt, et eadem quâ singula lineae A C, et ex priori dispositione tantumdem eò inclinât quantum antea. Jam eodem momento aliquod punctum lineae F E, et simul aliquod circumferentiae A F D contingere nequit, nisi in puncto D vel F; Nam extra haec duo nullibi mutuò secantur; terra autem obstante ad D progredi non potest; sequitur itaque illam necessariò tendere debere ad F. Et sic manifestum est, qua ratione reflexio fiat, scilicet semper ad angulum aequalem illi, quem vulgò incidentiae nominant; Ut si radius ex puncto A emanet in B, superficiem speculi plani C B E, resilit ad F, ita ut reflexionis angulus F B E, neque cedat, neque exsuperet magnitudine alterum illum incidentiae A B C.

IV. *Quantum motus pilae inflectatur cum linteum traicit.* [fig. 3]
 AT 97 Hinc progrediamur ad refractionem: et primò fingamus, pilam ab A ad B expulsam offendere, non terram, sed linteum C B E, tam tenue ut illud facillime forare, et impetu suo perrumpere possit, amissâ tantum velocitatis suae parte, ex. gr. dimidiâ. Quo posito ut cognoscamus quam viam insistere debeat, consideremus denuò, motum illius non eundem esse cum dispositione quâ potiùs huc quàm illuc fertur; Unde sequitur singulorum quantitates separatim examinandas. Consideremus itidem, ex duabus partibus, quibus hanc dispositionem constare scimus, alteram tantum per linteum occursum mutari posse; hanc scilicet quae deorsum pilam agebat. Illa verò quâ dextrorsum ferebatur, constans et inviolata manebit; nam linteum expansum hoc respectu nullo modo illi oppositum est. Deinde ducto circulo A F D ex centro B, et impositis C B E, ad perpendicularum, tribus lineis rectis A C, H B, F E, hac ratione, ut spatium interjacens F E et H B, duplum illius sit, quod est inter H B et A C; videbimus hanc pilam ituram

6 Nam] Non 56E 17 inflectatur] retardetur 44(I err) 50a(u err)

4 porrexit] 'brought' (*porrigere ad* is used rather unclassically here as the equivalent of *sistere in* with abl., which is used just below)

4 ad B] ad B,

9 circumferentiae A F D] The French text has 'de la circonference du cercle A F D'. Perhaps the scribe or the compositor accidentally omitted the word

'circuli'.

14 in B, superficiem speculi] The French text has 'tombe au point B sur la superficie du miroir'; the translation identifies point B with the surface of the mirror. Compare p. 163, l. 35.

15 F B E,] F B E ^

30 H B,] H B ^

20 facillime] *add.* 22 non eundem esse cum] *differe entierement de* 25 scimus] *dont on peut imaginer* 26 agebat] *faisoit tendre* (*see Damerow et al. 2004, p. 132*) 27 quâ (...) ferebatur] *qui la faisoit tendre* (*see Damerow et al. 2004, p. 132*) 27-28 expansum] *add.*

DIOPTRICES CAP. II.

ad punctum I. Quum enim perrumpendo linteum C B E, dimidiam suae
 velocitatis partem amittat, duplum temporis ei impendendum est, | ut infrà AT 98
 ex B, ad aliquod punctum circumferentiae A F D pertingat, ejus quod in-
 sumsit supernè, ut accederet ab A ad B. Et quum nihil ex dispositione, quâ
 5 dextrorsum ferebatur, intereat, in duplo istius temporis quo à linea A C
 devenit ad H B, duplum ejusdem itineris in eandem partem conficere debet,
 et consequenter accedere ad aliquod punctum rectae F E, eodem momento
 quo accedit ad aliquod circumferentiae circuli A F D, quod factu impossibile
 foret, nisi progredieretur ad I, Nam in unico illo puncto recta F E, et circulus
 10 A F D, sub linteo sese invicem secant.

V. *Et quantum cum in aquam ingreditur.*

Fingamus jam pilam, D versus ab A expulsam, offendere in puncto B
 non illud linteum, sed aquam; cujus superficies C B E, exquisitè dimidiam
 velocitatis partem retundat, ut linteum paulò antea. Reliquis omnibus que-
 15 madmodum suprâ positis, videmus pilam à B, rectâ tendere debere non ad
 D, sed ad I. Primò etenim certum est, superficiem aquae, eo versus illam
 detorquere eodem modo quo linteum; quum eodem modo illi opposita sit, et
 tantundem illius roboris infringat. Corpus autem aquae quod attinet, quo
 totum spatium à B ad I repletum est, licèt magis | aut minus resistat, quàm AT 99
 20 aër suprâ ibidem locatus, non tamen sequitur illud pilam magis aut minus
 detorquere, nam eâdem facilitate ubivis dehiscens, non | majori opera hac 86
 quàm illac transitum permittit; saltem si (quod ubivis fecimus) fingamus
 nec levitatem, nec pondus, nec figuram nec magnitudinem pilae, nec aliam
 similem externam causam, cursum quem tenet immutare.

VI. *Cur refractio tantò sit major quantò incidentia est obliquior: et nulla
 cum incidentia est perpendicularis. Et cur aliquando bombardarum pilae
 versus aquam displosae in eam non possint ingredi, sed versus aërem refle-
 ctantur.* [fig. 6, 7]

Et quidem hîc notari potest, tantò magis illam detorqueri per superficiem
 30 aquae aut linteï, quò magis obliquè in illam impingit, adeò ut si ad angulos
 rectos dirigatur, velut impulsa ab H ad B, ulterius in linea recta sine ulla
 declinatione progrediatur ad G. Sed si agatur secundùm lineam qualis est
 A B, quae vel superficiei aquae vel linteï C B E tam obliquè incumbat, ut
 35 illam minimè penetrabit, sed à superficie B, resiliet in aërem L, eodem
 planè modo, ac si in terram incurrisset. Quod nonnulli cum dolore experti | AT 593

5 A C] A B 44 50ab AT A C 56E Huet 37 33 incumbat] in cumbant 56E

3 B,] B ^

13 C B E,] C B E ^

15 B,] B ^

26 bombardarum pilae] 'cannon-balls'

34 F E] F E,

35 B,] B ^

18 Corpus] le reste du cors 29 Et] paragraph separation add.

sunt, quoniam animi gratia explosis in alveum rivi ex murali machina globis, obambulantibus in adversâ fluminis ripa vulnerarunt.

AT 100 Sed aliam praeterea suppositionem hîc assumamus; fingamus pilam actam ab A ad B, denuò inde impelli | reticulo C B E, quod vim eius motus augeat, ex. gr. unâ tertiâ parte, ut ita exin duobus momentis tantundem spatii conficere queat, quantum antea confecit tribus. Hoc idem erit ac si offenderet in B puncto ejusmodi corpus, cujus superficiem unâ tertiâ
87 facilius quàm aërem permea- | ret. Et ex iis quae demonstravimus sequitur manifestè, si describatur ut suprâ circulus A D, et rectae A C, H B, F E, hac ratione, ut distantia inter F E et H B unâ tertiâ minor sit quàm illa, quae inter H B et A C, punctum I, in quo recta F E, et circularis A D, sese mutuò secant, designaturum illum locum quem pila petet, digressa à puncto B.

Quae conclusio etiam inverti potest, dicique pilam venientem secundùm lineam rectam ab A ad B, in hoc autem puncto à recto itinere divertentem, tendentemque inde ad I, indicio esse; vim qua intrat corpus C B E I, talem esse ad illam qua erumpit ex corpore A C B E, qualis distantia quae inter A C et H B, ad illam quae inter H B et F I, hoc est qualis linea C B ad B E.

VII. *Quantum radii refringantur à pellucidis corporibus in quae penetrant.* [fig. 8]

AT 101 Tandem verò quoniam lucis actio sequitur hac in re easdem leges, quas pilae motus, dicendum quoties radii illius obliquo motu ex pellucido corpore in aliud transferuntur, quod magis aut minùs facilè illos admittit, quàm primum, ibi | ita detorqueri, ut semper minùs inclinent in superficie quae his corporibus est communis, eâ parte in qua est illud corpus, quod eas faciliùs recipit, quàm eâ, in qua alterum positum est, idque exactè eâ proportione, quâ faciliùs prius, quàm posterius illos recipit. Notandum autem hanc inclinationem metiendam esse per quantitatem rectorum C B vel A H, et E B vel I G, aut similium inter se collatarum; Non verò per quantitatem | angulorum, quales sunt A B H, aut G B I, et multò minùs per illam similium D B I, qui refractionis anguli dicuntur. Nam proportio horum angulorum, ad singulos inclinationum gradus mutatur; Illa verò linearum A H et I G vel similium, eadem manet, in omni refractione, quae ab eodem corpore venit. Ut ex. gr. Si radius aërem permeans ab A ad B, tactâ in puncto B

16 C B E I] C B I *all editions* C B E I 37 **19** *refringantur*] *reflectantur* 44(I err) 50a(u err)

1 ex murali machina globis] ‘cannon-balls from a piece of artillery on the wall’

7 B puncto] The sense is ‘puncto B’, which may be the correct reading.

11 F E,] F E ^

11 A D,] A D ^

16 esse;] esse ^

22–23 ex pellucido corpore in aliud] After ‘ex’, ‘uno’ should be supplied. The French text has ‘d’vn cors transparent dans vn autre’.

7 superficiem] C B E *om.* **16** vim] la force ou facilité

DIOPTRICES CAP. II.

superficie vitri C B R, digrediat ad I in hoc vitro; veniat deinde alius a K ad B, qui decedat ad L: tertius praeterea à P ad R, qui abeat ad S. Eadem ratio linearum K M et L N, aut Q P et S T esse debet ad invicem, quae est linearum A H et I G, non autem eadem angulorum K B M et L B N aut P R Q, et S R T, quae A B H ad I B G. AT 594

VIII. *Quomodo refractionum magnitudinem metiri oporteat.*

Ita jam cognovimus qua ratione refractiones dimetiendae sint; Sed insuper, ut omnino determinantur illarum quantitates, necessarium est ad experimenta descendere, quum proveniant ex particulari corporum constitutione in quibus fiunt. his autem ita ad eandem mensuram reductis, facillimè et certissimè talia experimenta sumi possunt; nam sufficit in unum radium inquirere, qui probè cognitus, reliquos omnes ejusdem superficiei prodet, nullumque errandi periculum adest, si praeterea in aliis quibusdam examinetur. Ut si velimus nosse quantitatem refractionum quae fiunt in superficie C B R, separante aërem A K P à vitro L I S, sufficit examinare illam radii A B I, quaerendo scilicet rationem lineae A H ad I G. Sed si deinde errorem vereamur, idem in aliquibus aliis fieri debet, ut in K B L, aut P R S, et deprehensâ eadem proportione inter K M et L N, item inter P Q et S T, quàm inter A H et I G, nulla de veritate rei dubitandi occasio relictâ erit. AT 102

IX. *Radios faciliùs trajicere vitrum quàm aquam, et aquam quàm aërem, et cur id fiat.* [fig. 9]

Sed mirum forsàn videbitur haec experimenta facientibus, in superficiem, ubi refractione evenit magis inclinari luminis radios, aërem permeantes, quàm aquam, et adhuc magis, aquam quàm vitrum; contra omnino quàm pila, quae magis à parte aquae quàm à parte aëris in superficiem interjectam inclinatur, et nullo modo in vitrum penetrat. Occurrat ex. gr. pila expulsa in aërem ab A ad B in puncto B superficiei aquae C B E, decedet inde ad V. ast si radius loco pilae contingat B, digredietur ad I. Quod tamen non mirabimur, si in mentem venerint quae suprâ de natura luminis diximus: id scilicet motum quemdam esse, sive actionem receptam in materia subtilissima, quae aliorum corporum poros replet; ac praeterea si consideremus, pilae plus suae agitationis decedere, si incurrat in corpus molle quàm si in AT 103

21 quàm aërem,] quam aërem; 44(II) **26** magis à parte aquae quàm à parte aëris] magis à parte aëris quàm à parte aquae 44 AT minus à parte aëris quàm à parte aquae Huet **33** molle quàm] molle, quam 44(II)

1-2 veniat . . . tertius . . .] These two clauses still depend from 'Si'; the main clause continues with 'Eadem ratio'.
2 S. Eadem] S; eadem

23 superficiem,] superficiem ^
24 evenit] evenit,
30 suprâ] Diopt. I 3, 8.

1 deinde] add. **23** in superficiem] sur les superficies **26** in superficiem interjectam] add. **29** loco pilae] add. **30-31** id scilicet motum quemdam esse] qu'elle n'estoit autre chose, qu'un certain mouvement

90 durum, illamque faciliùs per mensam nudam, quàm per eandem tapeto in-
stratam devolvi. Nam eadem ratione hujus materiae subtilis actio, magis
resistunt, quàm ab illis | aquae, paulò validiùs obnitentibus; et magis adhuc 5
ab his quàm à partibus vitri aut crystalli. Sic quantò firmiores et solidiores
exiguae partes corporis alicujus pellucidi sunt, tantò faciliùs lumini transi-
tum permittunt: Neque enim ut pila subiens aquam, ita et lumen, ut sibi
transitus pateat quasdam ex ejus partibus loco movet.

X. *Cur radiorum aquam subeuntium refractione, aequalis sit radiorum inde
exeuntium refractioni. Et cur id non sit universale in omnibus pellucidis
corporibus.* [fig. 8] 10

AT 104 Jam verò cùm sciamus causam refractionum quae | fiunt in aqua, vitro et
AT 595 pellucidis cunctis aliis corporibus, circa nos undi- | quaque occurrentibus,
observare debemus, refractiones semper ibi similes esse, intrante radio et
exeunte. Ut si radius progressus ab A ad B, transeundo per aërem in vi- 15
trum à B declinet ad I, ille qui resiliet ab I ad B, itidem declinabit, à B
ad A. Interea tamen alia corpora exstare queunt, praesertim in coelo, ubi
refractiones ex aliis causis ortae non ita recipiuntur.

XI. *Radios aliquando incurvari posse, nec tamen ex eodem pellucido cor-
pore exire.* 20

Atque etiam potest contingere ut radii incurventur, licèt unum tantum-
modo corpus pellucidum permeent, quemadmodum interdum pilae motus
incurvescit, quoniam illa suo pondere horsum fertur et aliorum, per vim
qua vibratur, aut ob multas alias causas. Nam confidenter tres illas com-
parationes quibus usi sumus, tam idoneas profiteri ausim, ut singula quae 25
in iis notantur, commodè ad similia quaedam ad lumen pertinentia, referri
possint. nobis autem illa tantùm explicare animus | fuit, quae praesenti
argumento maximè inserviunt. 91

XII. *Quomodo fiat refractione in singulis curvarum superficierum punctis.*
[fig. 10] 30

AT 105 Neque vos diutiùs hïc morabor, ubi monuero curvas superficies corpo-
rum pellucidorum, radios per singula puncta transeuntes, | eodem modo
detorquere, quo planae, in iisdem punctis illas contingentes, detorquerent.
Sic ex. gr. refractione radiorum A B, A C, A D, qui venientes à lumine A,

2 eadem] eadem 44(II) 4 illis | aquae, paulò] illis aquae, pau- | lò 44(II) 25 tam]
tum 56E

1 tapeto] Although several irregular
forms of *tapete* occur in classical Latin,
no ablative in -o is found.
13 undiquaque] 'on all sides'

(Erasmian)
26 pertinentia,] pertinentia ^
32 pellucidorum,] pellucidorum ^
32 transeuntes,] transeuntes ^

2-3 magis impeditur] peut beaucoup plus estre empeschée 3 molles et malè nexae]
comme om. 4 paulò] add. 21 Atque] paragraph separation add. 25 singula] toutes
les particularités 31 Neque] paragraph separation add.

DIOPTRICES CAP. III.

incidunt in superficiem gibbam globi crystallini B C D, eodem modo considerari debent, ac si A B incideret in superficiem planam E B F, et A C, in G C H, et A D, in I D K, et ita alii. Unde patet hos radios diversimodè vel colligi vel dispergi posse, prout à superficiebus diversimodè curvatis excipiuntur. Sed jam tempus est delineationem structuræ oculi ordiri, ut intelligamus, quomodo radii illam ingressi disponantur ad sensum visionis efficiendum.

CAPUT TERTIUM.

De Oculo.

10 I. *Membranam vulgò retinam dictam, nihil aliud esse quàm nervum opticum.* [fig. 11]

Si qua arte posset oculus ita secari, plano per mediam pupillam transeunte, ut nullus ex eo liquor efflueret, | nec ulla pars loco moveretur, talis ejus sectio appareret, qualem haec figura repraesentat. | A B C B est membrana satis crassa et dura, componens quoddam veluti vas, receptaculum omnium partium interiorum. D E F est membranula tenuior, intra priorem aulaei instar expansa. Z H nervus vulgò opticus dictus, ingenti numero parvorum capillamentorum compositus, quorum extrema per totum spatium G H I diffunduntur; ubi innumeris exiguis venis atque arteriis mixta, speciem quandam carnis tenerrimae componunt, quae tertiae membranae instar totum interius secundae fundum tegit. K, L, M, tres sunt liquores valde pellucidi, totas has tuniculas distendentes, figurâ quâ singulos hîc delineatos videmus. AT 106 92 AT 596

II. *Quales sint refractiones ab oculi humoribus productae.*

25 Et experientia me docuit, medium L, qui Crystallinus humor dicitur, praeter propter eandem refractionem producere quam vitrum aut Crystallus, et duos reliquos paulò minorem, ferè qualem aqua communis, unde fit ut faciliùs medius quàm reliqui duo, et adhuc faciliùs hi quam aër luminis radios admittant. In priori membranâ pars B C B pellucida est, et magis gibba quàm residuum. In alterâ superficies | interior partis E F, fundum oculi respiciens, tota obscura et nigra est, habetque in medio anterioris partis rotundum foramen exiguum, foris respicientibus nigerrimum apparens, quod pupillam appellamus. AT 107

3 G C H] G H C *all editions* G C H 37 24 *productae]* *productae* 56E (?) 25 docuit,] docuit, Z 44(II)

2 A C,] A C ^
3 A D,] A D ^

25 medium] Supply 'liquorem'.

13 ut nullus ex eo liquor efflueret] sans que les liqueurs dont il est rempli s'écoulassent
14 ejus sectio] il [*scil.* l'oeil] 15 vas] rond *om.* 22 liquores] glaires ou humeurs
25 Et] *paragraph separation add.* 27 duos reliquos] K & M *om.* 30 residuum] B A B
om. 32 rotundum foramen exiguum] F F *om.*

93 III. *In quem usum pupilla | coarctetur et dilatetur.*
 Non autem semper eadem magnitudine patet hic hiatus; Sed E F pars
 93 secundae membranulae in qua est, liber- | rimè innatans liquidissimo hu-
 mori K, speciem exigui musculi habet, qui diducitur, aut contrahitur, prout
 objecta, quae contuemur vel propiùs vel longiùs absunt, vel magis aut mi- 5
 nus illuminantur, vel prout magis aut minùs curiosè illa contemplari animus
 est. Et fidem huic rei pueri oculus cuius dubitanti astruere poterit. Nam
 si jusseris ut vicinum aliquod objectum attentè respiciat, videbis aliquantò
 arctiùs pupillam ejus contrahi, quàm si aliud multò remotius et non majori
 luce illustratum ipsi respiciendum proponas. Et deinde si feceris ut idem 10
 objectum in quod respicit nunc minori, nunc majori luce refulgeat, clausis
 scilicet vel apertis fenestris cubiculi in quo erit, animadvertes pupillam fieri
 eò angustiozem, quò majori luce perstringetur. Ac denique si ad eandem
 lucem, idem corpus ex eodem loco iste puer inspiciat, minori ambitu patebit
 ejus pupilla, dum conabitur accuratè minutissimas illius partes agnoscere, 15
 quàm dum quasi aliud agens vagis oculis integrum apprehendet.

IV. *Motum istum pupillae voluntarium esse.*

Et observandum, hunc motum voluntarium esse dicendum, licèt ut pluri-
 mum à nobis ignorantibus peragatur; neque enim ob hoc minùs dependet,
 aut minùs sequitur ex voluntate quam habemus bene videndi. Quemad- 20
 modum labiorum et linguae motus, pronuntiationi inserviens, voluntarius
 dicitur, quoniam loquendi voluntatem sequitur; | licèt saepissime ignore-
 mus, qualem singulae literae requirant.
 AT 108

94 V. *Humorem crystalli- | num esse musculi instar, qui totius oculi figuram
 mutare potest: et filamenta processus ciliares dicta, illius esse tendines.* 25
 [fig. 11]

AT 597 E N, E N sunt plurima filamenta nigra, undiquaque amplexa | humorem
 94 L, et orta ex membrana secunda, | inde ubi tertia terminatur, quae speciem

1 pupilla] pupillae 56E (?) 2 Sed] sed 44(II) 4 diducitur] deducitur 44 50a AT
 5 propiùs] proprius 56E 24 crystalli- | num] crystallinum 44(II) 28 secunda, | inde]
 secunda, inde 44(II)

2 E F] E F,
 3 in qua est] The subject is 'hiatus'.
 5 objecta,] objecta ^
 12 fenestris] 'shutters'
 12 erit] The subject can be either
 'puer' or 'objectum'; they are both in
 the room.

13 quò majori luce perstringetur]
 Since the experiment is meant to prove
 that the light reflected from the object
 causes the pupil to contract, the word
 'luce' is not used in the strict sense
 here (see Introduction, p. 39).
 19 dependet,] dependet ^

2 Non] paragraph separation add. 2 Sed] & 3 secundae] add. 9 multò] add. 10-
 13 Et deinde . . . perstringetur.] Et derechef qu'encores qu'il regarde tousiours le mesme
 obiet, il l'aura beaucoup plus petite, estant en vne chambre fort claire, que si en fermant
 la plus part des fenestres on la rend fort obscure. 13-14 ad eandem . . . inspiciat]
 demeurant au mesme iour, & regardant le mesme obiet 16 vagis oculis] add. 18 Et]
 paragraph separation add. 27 E N] paragraph separation add. 28 orta] aussi om.

DIOPTRICES CAP. IV.

perexiguorum tendinum prae se ferunt, et eorum ope hic humor, pro intentione, quâ visus noster in res propinquas aut longè dissitas fertur, mox in majorem gibbum curvatus, mox magis in planum porrectus, totam oculi figuram nonnihil immutat. Quod etiam experientia constat; Nam si intentiùs
 5 contemplanti turrim aut montem procul remotum, scriptum aliquod ante oculos prope apponatur, nullam literam nisi confusè dignoscere poterit, antequam eorum figura paululum fuerit immutata. Denique O O sunt sex aut septem muscoli extrinsecus oculo affixi, quorum ope quaquaversum moveri potest, et fortè etiam pressus aut revulsus quoad figuram immutari. Plura
 10 circa hanc materiam notari solent, et Anatomicorum libros augere, quae de industria hîc omitto, quoniam jam dicta sufficere arbitror, ad explicandum quidquid facit ad nostrum argumentum; et quia reliqua quae ad hoc non juvant, ab iis quae juvare possunt animadvertendis cogitationes nostras avocarent.

15 ||

CAPUT QUARTUM.

95, AT 109

De Sensibus in genere.

I. *Animam sentire, non corpus; idque quatenus est in cerebro, non quâ alia membra animat.*

Caeterum his quaedam de sensibus in genere subjungenda sunt, ut feliciùs deinceps visionis explicatio procedat. Omnibus jam constat animam
 20 esse quae sentit, non corpus: Videmus enim quoties illa vel exstasi, vel altâ contemplatione distracta, velut extra corpus ponitur, hoc totum torpidum sine sensu stupere, quaecunque etiam objecta admoveantur. Nec magis obscurum est, illam non propriè sentire quatenus est in organis sensuum
 25 exteriorum, sed quatenus in cerebro, ubi illam facultatem exercet, quam nuncupant sensum communem. Sic vulnera et morbi quae cerebrum laedunt, in universum omnes sensus tollunt, quum corpus interea nihilominus animatum sit.

II. *Ipsam nervorum ope sentire.*

30 Scimus etiam illam impressionem quâ objecta partes corporis externas afficiunt, non nisi per interpositos nervos usque ad animam pervenire. Nam

1 perexiguorum tendinum] perexiguorum | tendinum 44(II) 9 immutari] immutari solent 56E 19 his] hic 50b 56E 20 procedat. Omnibus] procedat. Omnibus 44(II)

9 revulsus] In classical Latin, 'revulsus' would signify a more violent action (in this case, plucking out the eye). 'Retractus' would probably have

been a better choice here. The French text uses the verb 'retirer'. Cf. p. 173, l. 17 (Dioptr. V, 2).

1 humor] L om. 21-22 quoties illa (...) distracta, velut extra corpus ponitur] lors qu'elle est diuertie 26-27 Sic vulnera ... laedunt] car on voit des blessures & maladies qui n'offensent que le cerueau seul 27 corpus] le reste du cors 30 Scimus] paragraph separation add. 31 ad animam] dans le cerueau om.

varia sunt affectuum genera, quae licet unico tantummodo nervo noxia sint, omnem sensum illarum partium corporis tollunt, per quas malè affecti nervi rami sparguntur; integro interea sensu reliquarum.

AT 598 | III. *Interiorem istorum nervorum substantiam ex multis tenuissimis capillamentis constare.* 5

AT 110 | Ut autem uberiùs cognoscamus qua ratione anima in cerebro residens, | per nervos interjectos impressionem corporum externorum recipiat, tria in iis distinguenda occurrunt: primò membranulae quibus involvuntur, ex 96 cerebrum circumdantibus tunicis ortae, quae multis ramis | in modum tubulorum diffusae, aliae aliò per totum corpus sparguntur, eodem modo quo 10 arteriae et venae. Deinde substantia illorum interior, quae in tenuissima quaedam veluti capillamenta divisa, per tubulorum istorum longitudines, à cerebro unde descendit, usque ad membrorum extrema, quibus adhaeret, porrigitur; adeò ut in singulis tubis multa hujusmodi capillamenta, non dependentia ab invicem, imaginari debeamus. Postremò spiritus animales qui 15 instar venti, aut aëris subtilissimi, ex ventriculis seu cavis cerebri progressi, per eosdem tubos ad musculos evehuntur.

IV. *Eosdem esse nervos qui sensibus et qui motibus inserviunt.*

Fatentur quidem Medici et Anatomici, haec tria in nervis reperiri: usum autem eorundem à nemine bene distinctum novi. Quum enim viderent, non 20 tantùm sensui, sed et motui membrorum nervos inservire, et contingere interdum paralyses, quae sensu integro remanente, motum tollerent, modò duo eorum genera fecerunt, quorum alterum soli motui, alterum solis sensibus assignarunt; modò sentiendi facultatem in membranulis collocarunt, 25 et movendi vim in substantia interiore; quibus cunctis | tam ratio, quàm experientia reclamat. Quis enim nervum aliquem notavit unquam motui inservientem, qui non simul alicui sensuum inserviret? Et quomodo si ex membranis dependeat sensus, diversae objectorum impressiones per eas in cerebrum penetrarent?

97 V. *Spiritus animales in istorum nervorum membranis contentos membra | movere; substantiam illorum internam sensibus inservire: et quomodo ope nervorum fiat sensus.* 30

Evitandarum itaque harum difficultatum causâ, credendum est spiritus per nervos in musculos delapsos, eorumque mox hunc mox illum, magis, aut minùs inflantes, prout largiùs aut parciùs à cerebro subministrantur, 35

13 adhaeret] abhaeret 56E **31** movere] rere 44(I err) regere 50ab 56E **34** delapsos] my conj. dilapsos all editions

1 varia sunt affectuum genera] on voit diuers accidens **2** omnem] add. **2** illarum partium] toutes les parties **6** Ut] paragraph separation add. **11–12** in ... divisa] en forme de petits filets **13** membrorum] autres om. **16** venti, aut aëris subtilissimi] vn air ou vn vent tres-subtil **19** Fatentur] paragraph separation add. **19–20** usum ... distinctum] qu'aucun d'eux en ait encores bien distingué les vsages **33** Evitandarum] paragraph separation add. **35** prout ... subministrantur] selon les diuerses façons que le cerueau les distribue

motum omnium membrorum efficere: et capillamenta ex- | gua ex quibus 97
interior nervorum substantia componitur, sensibus inservire. Et quoniam
hoc loco non necessarium de motu loqui, nobis sufficit advertere, exigua
illa capillamenta, inflatis tubulis ut diximus, et assiduo spirituum affluxu
5 expansis inclusa, non collidi, neque sibi invicem obstare, atque ad extremi-
tates omnium membrorum porrigi, quae aliquo modo sentire possunt; adeo
ut si levissimè tantum pars illorum impellatur, cui adhaeret aliquis nervo-
rum, eodem etiam momento, illa cerebri pars moveatur, ex qua nervus ille
descendit, quemadmodum si alterum extremum restis distensae tangas, al-
10 terum etiam ipso momento commovetur. Quum autem haec capillamenta,
tubulis ita circumdata procurrant, quos spiritus semper paululum inflant et
distendunt, nullo negotio intel- | ligimus, licèt essent multò tenuiora quàm AT 599
bombycum fila, et imbecilliora | quàm araneorum, tamen à capite ad remo- AT 112
tissima membra sine ullo ruptionis periculo posse descendere; neque diversos
15 membrorum situs motum illorum impedire.

VI. *Ideas quas sensus externi in phantasiam mittunt, non esse imagines
objectorum; aut saltem opus non esse ut eis similes sint.*

Observandum praeterea, animam, nullis imaginibus ab objectis ad cere-
brum missis egere ut sentiat, (contrà quàm communiter Philosophi nostri
20 statuunt) aut ad minimùm, longè aliter illarum imaginum naturam conci-
piendam esse quàm vulgò fit. Quum enim circa eas nil considerent, praeter
similitudinem earum cum objectis quae repraesentant, non possunt expli-
care, qua ratione ab objectis formari queant, et recipi ab organis sensuum
exteriorum, et demum nervis ad cerebrum transvehi. Nec alia causa imagi-
25 nes istas fingere eos impulit, nisi quod viderent mentem nostram efficaciter
pictura excitari ad ap- | prehendum objectum illud, quod exhibet: ex 98
hoc enim judicarunt illam eodem modo excitandam, ad apprehendenda ea
quae sensus movent, per exiguas quasdam imagines in capite nostro de-
lineatas. Sed nobis contra est advertendum, multa praeter imagines esse,
30 quae cogitationes excitant; ut ex: gr: verba et signa, nullo modo similia iis
quae significant. Et licèt concedere possimus (ut quantum fieri potest, re-
ceptam opinionem sequamur) objecta quae sentimus, verè in cerebro nostro
adumbrari, | ad minimum notandum erit, nunquam imaginem omnino si- AT 113
milem esse objecto quod repraesentat; nam aliàs nullum inter hoc et illam

13 araneorum] araneorum 50ab 56E 18 nullis] nullius 50ab 56E

8 momento,] momento ^

18 animam,] animam ^

10 capillamenta,] capillamenta ^

4 spirituum affluxu] par les esprits qu'ils contiennent 6 porrigi] depuis le cerueau om.
18 Observandum] paragraph separation add. 25 mentem] pensée 25 efficaciter]
facilement 30 cogitationes] nostre pensée 31-32 Et licèt ... sequamur)] Et si pour
ne nous esloigner que le moins qu'il est possible des opinions desia receues, nous ayons
mieux auoüer, que 32-33 verè ... adumbrari] enuoyent veritablement leurs images
iusques au dedans de nostre cerueau 33-34 nunquam ... esse] qu'il n'y a aucunes
images, qui doivent en tout ressembler

discrimen foret; sed rudem similitudinem sufficere: et saepe etiam perfectionem imaginum in hoc consistere, ut non assimilentur quantum possent. Quemadmodum videmus icones illas quae à typographis in libris excuduntur, etsi nihil extra paulum atramenti chartae huc illuc ingestum habeant, sylvas, urbes, homines, dispositas acies, et tempestates nobis repraesentare: et tamen ex innumeris qualitatibus horum objectorum, quas cogitationi nostrae exhibent nullam esse praeter figuram, cujus revera similitudinem referant. Atque etiam hanc similitudinem valde esse imperfectam, cùm in superficie plana, corpora diversimodè surgentia aut subsidentia exhibeant; et secundùm regulas scenographiae, melius saepe circulos repraesentent per ellipses, quàm per alios circulos; et quadrata per rhombos, quàm per alia quadrata, et ita de caeteris. adeò ut saepius ad absolutam imaginis perfectionem, et adumbrationem objecti accuratam, dissimilitudo in imagine requiratur.

99 | VII. *Diversos motus tenuium unius cujusque nervi capillamentorum sufficere ad diversos sensus producendum.* 15
 Eodem igitur modo imagines in cerebro nostro formatae, considerandae sunt, et notandum tantummodo quaeri, quâ ratione animam moveant, ad percipiendas diversas illas qualitates objectorum | è quibus manant, non AT 600 autem quomodo ipsae iis similes sint. Ut | quum caecus noster varia corpora AT 114 baculo suo impellit, certum est ea nullas imagines ad cerebrum illius mittere; sed tantum diversimodè movendo baculum, pro variis qualitatibus, quae in iis sunt, eâdem operâ manus etiam nervos diversimodè movere, et deinceps loca cerebri, unde ii descendunt: cujus rei occasione mens totidem diversas qualitates in his corporibus dignoscit, quot varietates deprehendit in eo 25 motu, qui ab iis in cerebro excitatur.

16 *producendum*] *producendos* 56E **23** iis] iis, 44

17 *formatae,*] *formatae* ^

1 rudem similitudinem] qu'elles leur ressemblent en peu de choses **3-4** icones ... excuduntur] les taille-douces **10** et] mesme *om.* **12-13** ad absolutam (...) perfectionem] pour estre plus parfaites **13** et adumbrationem objecti accuratam] & représenter mieux vn object **17** Eodem] *paragraph separation add.* **18** animam moveant] elles peuvent donner moyen a l'ame **19** è quibus manant] ausquels elles se raportent **21-22** nullas ... mittere] n'enuoyent autre chose iusques à luy, sinon que **25-26** quot varietates ... excitatur.] qu'il se trouue de varietés dans les mouuemens, qui sont causés par eux en son cerueau.

CAPUT QUINTUM.

De Imaginibus quae formantur in fundo oculi.

I. *Comparatio istarum imaginum cum iis quae in obscuro cubiculo conspiciuntur.* [fig. 12]

5 Manifestè itaque videmus, non opus esse ad sentiendum, ut anima contempletur ulla imagines, quae reddant id ipsum quod sentitur. Sed hoc interim non impedit, quò minùs objecta quae contuemur satis perfectas in oculi fundo repraesentent; ut ingeniosè à quibusdam explicatum est, per
10 comparisonem earum quae in cubiculo apparent, si lumini inde excluso, non nisi unicus aditus concedatur per exiguum foramen vitrea lente clausum, | AT 115
et albo panno ad debitum intervallum radii ingressi excipiantur. Nam oculi vice hoc conclave fungi ajunt, foramen pupillae, vitrum crystallini humoris, seu potius omnium illarum oculi partium, quae | refractionem aliquam efficiunt, et pannum, ejus tuniculae interioris, retinae dictae, quam extremitates
15 nervi optici componunt. 100, 101

II. *Explicatio istarum imaginum in oculo animalis mortui.*

Omnia tamen magis explorata et certa erunt, si evulsum recens defuncti hominis, aut, si illius copia non sit, bovis vel alterius magni alicujus animalis oculum ita secemus, ut ablata eâ parte trium ejus membranarum quae
20 cerebro obversa est, satis magna pars humoris M appareat nuda, nec tamen iste humor effundatur, sed contineatur chartâ, vel ovi putamine, vel alia quavis materiâ albâ et tam tenui, ut quamvis non sit pellucida, omnem tamen luminis transitum non excludat, qualis hîc exhibetur versus T S R; huncque oculum foramini asseris ad id facti quale est Z Z sic immittamus,
25 ut ejus pars anterior B C D, respiciat aream varia objecta Sole illustrata, ut V X Y sustentem, posterior autem ubi est corpus album R S T, respiciat conclave interius P, quod totum tenebrosum, nullum lumen recipere debet,

10 lente] lentè 44 50a 23 T S R] S T R 50ab 56E

8 repraesentent] This use of the word *repraesento* is puzzling; the image represents the object, not the other way around. The French text has 'imprimement'. This reversed (or very loose, in the sense of 'make present') use occurs several times in the *Dioptrice*, as well as the normal use.

9 excluso,] excluso ^

10 lente] The original meaning is 'lentic'; the meaning 'lens' was intro-

duced because of the resemblance in shape when convex lenses were invented in Europe in the late thirteenth century.

24 asseris] 'board'; the word 'fenestre', which must mean 'shutter' instead of 'window' in contexts like this (an oversight in Huguet and Littré), is translated as 'fenestra' in *Diopt.* III, 3.

26 V X Y] V X Y,

11 et albo ... excipiantur] & (...) on estend derriere, à certaine distance, vn linge blanc, sur qui la lumiere, qui vient des obiets de dehors, forme ces images 14 retinae dictae] *add.* 17 magis] encores *om.* 21 sed contineatur] † puis l'ayant recouuerte de 22-23 ut quamvis ... excludat] que le iour passe au trauers 23 qualis hîc exhibetur versus] *add.* 23 T S R] R S T 24 Z Z] Z 27 P] où vous serés *om.* 27 totum tenebrosum] *add.*

AT 601 praeter illud, quod intrat per oculum, cujus omnes partes à C ad S sunt
pellucidæ. Hoc enim ita parato, si respiciamus | in corpus album R S T,
non sine voluptate, et forsân etiam admiratione picturam quandam in eo
videbimus, omnia objecta extra cubiculum ad V X Y posita, scitè satis imi- 5
AT 116 tantem: | Modò tamen omnia sic administrantur, ut iste oculus naturalem
AT 117 suam et objectorum distantiae debitam figuram quam proximè retineat; |
nam si paulò magis prematur quàm illa requirit, statim confusior imago
apparebit.

102 III. *Hujus oculi figuram paulò longiorem esse reddendam, cùm | objecta*
propinqua sunt, quàm cùm sunt remota. 10
Estque hîc observandum paulò validius illum esse comprimendum et fi-
102 guram ejus reddendam oblongiorem, si | objecta appareant ex propinquo,
quàm si magis removeantur. Sed hujus imaginis delineatio uberius expli-
canda est: nam eâdem operâ multa discemus, quæ ad visionem pertinent.

IV. *Multos in hunc oculum radios ab unoquoque objecti puncto ingredi:* 15
omnes illos qui ab eodem puncto procedunt, in fundo oculi congregari de-
bere circa idem punctum; figuramque suam in hunc finem esse collocandam:
diversorum radiorum puncta ibidem in diversis punctis congregari debere.

Primò igitur advertamus, ex singulis punctis objectorum V X Y, tot radios
penetrantes ad corpus album R S T, in oculum manare, quot pupillæ hiatus 20
recipere potest, et omnes ex eodem puncto digressos, permeando superficies
B C D, 1 2 3, et 4 5 6, eâ ratione incurvari, ut iterum præter propter in
eodem puncto concurrere possint, secundùm ea quæ tam de refractionum
quàm de trium humorum K L M naturâ diximus. Et quidem ut imago, de
qua hîc agimus, omnibus numeris absoluta sit, ea trium harum superficierum 25
figura requiritur; quæ omnes radios ex eodem puncto delapsos, quantum
feri potest in eodem puncto corporis albi R S T recolligat. Ut hîc videmus
radios venientes ex puncto X, congregari omnes in puncto S. ex V, in R. et
ex Y in T. Et præterea, nullum radium venire ad S, nisi ex puncto X; nec
AT 118 ullum ferè | ad R, nisi ex puncto V; nec ad T, nisi ex puncto Y; et ita de 30
reliquis.

17 collocandam] Since it is the form of the eye that must be adapted and not its place, this looks like a dictionary translation of 'disposer'.

18 diversorum radiorum puncta] This must be a translator's mistake for 'diversorum punctorum radii'. The French text has 'Que ceux [scil. les

rayons] de divers points s'y [scil. au fonds de cet oeil] doivent assembler en divers points.'

24 diximus] *Diopt.* II, 4–12; III 1sq.

26 requiritur;] requiritur,

28 S.] S;

28 R.] R;

1 cujus omnes partes] dont vous sçaués que toutes les parties 6 quam proximè] *add.*
10 propinqua] *fort om.* 10 remota] *plus om.* 11 Estque] *paragraph separation add.*
12 appareant ex propinquo] sont fort proches 20 pupillæ] *FF om.* 24 Et quidem ut]
Et il faut remarquer, qu'afin que 26–27 quantum fieri potest] exactement 28 omnes]
add. 28 in R.] à peu près *om.* 29 præterea] réciproquement

DIOPTRICES CAP. V.

V. *Quomodo colores videantur per chartam albam, quae est in fundo istius oculi. Imagines quae ibi formantur similitudinem objectorum referre.* [fig. 12]

5 Quibus animadversis, si recordemur eorum quae generatim supra audivimus de coloribus et lumine, atque etiam in particulari de corporibus albis, facile intelligemus, quam ob causam inclusi cubiculo P, et oculorum aciem in corpus album R S T dirigentes; effigiem objectorum V X Y ibi videamus. Nam primò certum est, lumen (hoc est actionem, quâ Sol aut aliud corpus
10 luminosum, materiam quandam subtilissimam quae in omnibus pellucidis corporibus reperitur, propellit) missum ad | R, ab objecto V; quod rubrum ex: gr: fingamus (id est ita dispositum, ut ejus occasione hujus materiae subtilis particulae, praeter motum rectum assumant etiam circula-
15 rem circa proprium centrum; inter quem et rectum ea proportio sit, quae requiritur ad sensum rubri coloris efficiendum) cùm corpori albo in R occurrat (id est ejuscemodi corpori ut quaquaversum materiam istam subtilem, modo quo movetur non mutato, repellat) inde ad oculos nostros resilire per poros hujus corporis, quod in | eam rem tenue et lumini non planè impervium
20 admovimus, et ita efficere ut punctum R rubri coloris videatur. Eodemque modo lumen rectum ad S, ab obiecto X, quod luteum esse suppono, Et ad T, ab Y, quod suppono caeruleum, et inde ad oculos nostros provectum, S luteo, et T caeruleo colore tinctum debet exhibere. Et sic tria puncta R S T, cùm | eundem inter se ordinem, eundemque colorem retineant, quem tria altera V X Y, iis exactè | similia sunt.

25 VI. *Quomodo pupillae magnitudo istarum imaginum perfectioni inserviat.* [fig. 12]

Hujus autem picturae perfectio ex tribus maximè dependet: nempe ex eo quod per hiatum pupillae plures radii à singulis corporum punctis intrent, quemadmodum hîc X B 1 4 S, X C 2 5 S, X D 3 6 S, et quotquot praeterea inter eos possumus imaginari, eò veniunt ex solo puncto X. Deinde ex eo
30 quòd hi radii sic in oculo refringantur, ut ex diversis punctis digressi, praeter

14 occurrat] occurat 50ab 56E 19 suppono] suspono 44

4 supra] *Diopt.* I, 3-8.

7 dirigentes;] dirigentes,

8-10 lumen (...) corpus luminosum
(...) pellucidis corporibus] See Intro-

duction, p. 39.

10 V;] V,

12 particulae,] particulae ^

4 Quibus] *paragraph separation add.* 8-16 certum est, lumen (...) missum (...) resilire] la lumière (...) estant repoussée (...), il est certain, que l'action de ces deux mouemens (...) doit (...) se reflexir 8 actionem] le mouement ou l'action 8-9 aliud corpus luminosum] quelqu'autre des cors qu'on nomme lumineux 12-13 praeter motum ... proportio sit] qui ont esté seulement poussées en lignes droites, par les cors lumineux, se meuvent aussi en rond autour de leurs centres, après les auoir rencontrées, & que leurs deux mouemens ayent entre eux la proportion 15 materiam istam subtilem] la [*scil.* l'action de ces deux mouemens] 15-16 modo quo movetur non mutato] sans la changer 17 tenue] fort *om.* 17 lumini non planè impervium] comme percé à iour de tous costés 23 exactè] manifestement 26 Hujus] *paragraph separation add.*

105, 106 propter in totidem aliis corporis albi R S T, reddantur. Postremò ex eo quòd
 cùm capillamenta exigua E N, et superficies interior membranulae E F, sint
 nigra, itemque cubiculum P sit omni ex parte clausum et obscurum, nullum
 aliunde lumen eo accedat, quod actionem radiorum promanan- | tium ab
 objectis V X Y turbare possit. Nam si ea pupillae angustia foret, ut unos 5
 solummodo radios ex singulis objecti punctis acciperet, atque remitteret ad
 singula puncta corporis R S T, non satis virium in iis esset, ut inde in cu-
 biculum P ad oculum nostrum deferrentur. Pupilla verò laxiore existente,
 siquidem nulla in oculo refractio fieret, radii à singulis punctis objecti eò ve-
 nientes, per totum spatium R S T spargerentur; adeò ut ex. gr. tria puncta 10
 V X Y, tres radios mitterent ad R, qui unâ inde ad oculum nostrum re-
 silientes, punctum illud R mixto quodam colore ex flavo, rubro, et caeruleo,
 exhiberent, atque simile punctis S et T, ad quae itidem puncta V X Y
 singulos radios mitterent.

VII. *Quomodo etiam eidem inserviat refractio quae fit in oculo; et obstitura* 15
esset si major foret aut minor quàm reipsa est. [fig. 12]

AT 121 Idem quoque propemodum eveniret, si refractio quae fit in oculo, major
 aut minor foret, | quàm magnitudo illius requirit. major enim, radios ema-
 nantes ab X, antequam progrediantur ad S colligeret, velut in puncto M.
 Contra verò minor non nisi illud praetervectos cogeret, ex. gr. versus P; 20
 atque ita tangerent corpus album R S T in plurimis punctis, ad quae eodem
 modo alii radii ex aliis objecti partibus ferrentur. Postremò nisi corpora
 E N, E F, nigra forent, hoc est ita comparata, ut lumen exceptum non re-
 mittant, sed extinguant, radii à corpore albo R S T, eò reflexi, inde reverti
 possent, qui venirent à T versus S et R; qui ab R, versus T et S; et qui ab 25
 S, versus R et T: et hoc modo alter alterius actionem turbaret; quod etiam
 facerent radii resilientes ex cubiculo ad R S T, si alio lumine illustraretur,
 quàm illo quod objecta V X Y eò mittunt.

VIII. *Quomodo internarum istius oculi partium nigredo, et cubi- 30*
scuritas in quo istae imagines conspiciuntur, eidem etiam inserviat: cur
nunquam adeò perfectae sint in suis extremitatibus atque in medio: et quo-
modo intelligi debeat quod vulgò dicitur, visionem fieri per axem.

3 nullum] nullumque 50b 56E **15** eidem] eodem 44 50ab 56E eidem indices all edi-
 tions **19** progrediantur] progrediantur, 50b 56E **30** eidem] eodem 44 50ab 56E eidem
 indices all editions

1 R S T,] R S T ^
5 unos] This distributive use of *uni*
 is unparalleled in classical Latin; one
 would expect 'singulos'.
12 caeruleo,] caeruleo ^
18 enim,] enim ^

19 X,] X ^
31 adeò (...) atque] This combina-
 tion does not occur in classical Latin;
 one would expect *pariter* or *aeque* in-
 stead of 'adeò', or *tamquam* or *quam*
 instead of 'atque'.

13 simile] tout semblable **17** Idem] *paragraph separation add.* **19** ab X] par ex-
 emple *om.* **23-24** non remittant, sed extinguant] † s'y amortisse **27** resilientes] qui
 viendroient **27** cubiculo] P *om.*

| Sed cognititis iis quae ad hujus picturae perfectionem | conferunt, operae pretium etiam est ejus defectus intueri. Horum primus et maximus est, nulla ratione oculum, qualemcunque figuram habeat, radios omnes ex diversis punctis missos, in totidem aliis colligere posse, sed multum agere si tantummodo omnes ab uno puncto venientes, velut ab X, in alio quodam sistat, velut in S, quod medium est posterioris oculi partis; quod cum fit, non nisi pauci eorum qui veniunt ex puncto V, coire possunt accuratè in puncto R, aut ex Y | accuratè in T, et reliqui necessariò nonnihil inde abscedunt, ut postmodum | explicabimus. Atque hinc extremitates hujus imaginis, nunquam tam distinctè quàm medium apparent; quemadmodum satis notarunt, qui circa Optica commentati sunt. Hoc enim est quod dixerunt, visionem potissimùm fieri secundùm axem, hoc est secundùm lineam rectam, per centrum crystallini humoris et pupillae protensam, qualis hîc est linea X K L S, axis visionis iis dicta.

107-8, AT 603

AT 122

AT 123

15 IX. *Amplitudinem pupillae dum colores vividiores facit, figuras minùs distinctas reddere; ac proinde mediocrem tantùm esse debere. Objecta quae sunt à latere illius ad cujus distantiam oculus dispositus est, ab eo remotiora aut propiora, minùs distinctè in eo repraesentari, quàm si aequali propè distantia abessent.* [fig. 12]

20 Hîc autem observemus quò major pupillae hiatus est, eò magis radios venientes, ex. gr. ex puncto V, circa punctum R dispergi, et ita quantum haec laxitas colorum vim et nitorem intendit, tantum detrahit ex accurata lineamentorum picturae distinctione; ideoque non nisi mediocris esse debet. Notemus praeterea hos radios magis circa punctum R dispersum iri, quàm jam sparguntur, si punctum V, unde manant, propiùs oculo adjaceret, ut si esset in 10, aut longiùs ab eodem distaret, ut si esset in 11, non mutato interim puncto X, ad cujus distantiam oculi figuram suum commensum habere suppono: Ideo- | que imaginis hujus partem R obscuriorem adhuc essent reddituri. Quorum omnium demonstratio nobis aperta erit, quum ulterius progressi videbimus quam figuram corpora pellucida requirant, ad radios ex aliquo puncto delapsos in alio quodam post transitum colligendos.

109, 110

X. *Imagines istas esse inversas; figurasque illarum mutari aut contrahi, pro ratione distantiae aut situs obsectorum.*

4 totidem aliis] aliis totidem 50ab 56E 16 proinde] proindo 44

9 imaginis,] imaginis ^
21-23 et ita ... debet] One would
have expected either a new sentence or

more accusatives and infinitives dependent on 'observemus'.
30 videbimus] Diopt. VIII.

3 oculum, qualemcunque figuram habeat] quelques figures que puissent avoir les parties de l'oeil, (...) elles 8 abscedunt] tout a l'entour om. 12 axem, hoc est secundùm lineam rectam] la ligne droite 20 Hîc] paragraph separation add. 25 propiùs] beaucoup om. 26 longiùs] beaucoup om. 26-27 non mutato interim puncto X] que n'est X 32 aut] &

Reliquae autem hujus picturae imperfectiones in eo sunt, quòd semper inversa appareat, hoc est contrario planè situ quàm obtinent corpora quae imitatur; et quod praeterea ejus partes aliae magis, aliae minùs contrahantur, | pro varietate situs et intervalli rerum quas exhibent; eodem ferè modo, quo in scenographicâ tabula fieri solet. Ita hîc manifestè videmus, T quod ad sinistram, Y quod ad dextram, reddere; et R quod ad dextram, V quod ad sinistram. Et praeterea imaginem corporis V non plus spatii occupare in R, quàm occuparet illa corporis 10, minoris quidem, sed magis propinqui; nec minùs quàm illa corporis 11, quod majus, sed longiùs remotum est, nisi forsàn eo ipso quòd magis distincta | sit. Et postremò videmus lineam V X Y, quae recta est, exprimi per curvam R S T.

XI. *Imagines istas perfectiores esse in oculo animalis vivi, quàm mortui; et in oculo hominis quàm bovis.* [fig. 12]

Ita considerata hac imagine in oculo mortui vel hominis vel bestiae, et rationibus perpensis, dubitare non possumus, quin similis quaedam exprimatur in membrana interiore oculi viventis hominis, in cujus locum corpus album R S T substituimus; atque etiam quin longè meliùs ibidem depingatur, quum spiritibus referti humores, magis pelluceant, et figuram huic operi debitam, exactiorem habeant. Et quod ad bovis oculum attinet, fortè etiam in eo pupillae figura, quia non rotunda, imaginis perfectioni nonnihil obstat.

XII. *Illas quae apparent ope lentis vitreae in cubiculo obscuro, ibi eodem modo atque in oculo formari: et in iis experimentum capi posse multorum, quae hîc dicta confirmant.* [fig. 13]

Nec magis ambigere possumus, imagines albo panno | in tenebroso cubiculo exceptas, eodem modo quo in oculi fundo formari, et ob easdem rationes. Sed cùm multò majores et pluribus modis ibi fiant, quàm in oculo, multa particularia commodiùs | in iis observantur; quorum hîc monere animus est, ut quilibet illa possit experiri, | si nondum hactenus expertus est. Primò itaque si nullum vitrum foramini per quod radii cubiculum illud ingredi debent, apponatur; modò ne sit nimis latè patens, imagines quidem in panno apparebunt, sed imperfectae admodum, et confusae, et tantò magis, quantò latiùs patuerit foramen. Et quò major erit distantia inter illud et

2 contrario] contrario 44 **19** exactiorem] exactiorem 50b

5 T] T,

6 Y] Y,

6 R] R,

6 V] V,

18 humores,] humores ^

19 debitam,] debitam ^

31 apponatur;] apponatur,

1 Reliquae] paragraph separation add. **1-2** semper inversa appareat] ses parties sont renversées **10** magis] vn peu om. **14** mortui vel hominis vel bestiae] d'vn animal mort **15** similis quaedam] vne toute semblable **26-27** ob easdem rationes] pour la mesme raison **27** Sed] memes **27** quàm in oculo] add. **30-31** per quod ... debent] qu'on aura fait en cette chambre **31** ne sit nimis latè patens] soit fort estroit **31** imagines] quelques om.

linteum, eò quoque majores imagines erunt; ita ut magnitudinis illarum eadem ferè sit ratio ad hoc intervallum, quae magnitudinis corporum à quibus illae fluunt, ad spatium ipsa objecta et foramen idem interjacens. Ut si A B C sit objectum, D foramen, E G F imago, quale est A B ad C D, tale erit E G ad F D. Postea vitrea lente huic foramini immissâ, observandum, certam quandam distantiam determinatam esse, ex qua si objecerimus pannum, simulacra lucida atque admodum distincta refulgent, simulac verò paululum accedimus ad vitrum, aut ab eodem recedimus, statim ea turbantur, et minùs distinctè apparent. Haec autem distantia dimetienda erit, non secundùm spatium quod linteum et foramen intercedit, sed secundùm illud quod linteum et vitrum: ut quantum hoc vitrum ulteriùs promoveris, aut introrsum ad te reduxeris, tantum simul et linteum vel adducere vel remove oporteat. Pendetque haec distantia, partim ex figura hujus vitri, et partim ex spatio quod illud et res objectas interjacet: nam licèt eodem loco hae maneant, quò minùs superficies vitri erunt incurvatae, eò longiùs hoc linteum removendum; et eodem vitro manente, accedentibus propiùs objectis, paulò magis linteum removendum erit, quàm si longiùs eadem abessent. Atque ex hac distantia, imaginum oritur magnitudo, eodem ferè modo quo tum, quum nullum foramini vitrum applicatur. fieri autem illud foramen majus potest, si vitro inserto obturetur, quàm si apertum et vacuum relinquatur; imaginibus ob id non minùs distinctis: Et quò erit maius, eò simulacra nitidiora atque illustriora videbuntur: adeò ut si partem vitri tegas, magis quidem obscura quàm antea debeant apparere, sed non idcirco minùs spatii in panno occupare. Et quò majora et lucidiora haec simulacra sunt, eò perfectiùs videntur: adeò quidem ut si oculum admodum profundum struere possemus, cujus pupilla esset valde ampla, et in quo superficies refractionem efficientes figuram haberent, quae huic magnitudini responderet, eò ampliores objectorum corporum imagines in ejus fundo exprimerentur. Et si duas aut plures lentes vitreas parum convexas jungamus, idem ferè efficient quod una, quae ad eandem crassitiem, quam illae omnes simul sumptae, intumescet; hìc enim exigui momenti est superficialium numerus, in quibus refractiones fiunt. Ast si ex certo intervallo

1 quoque] quod 56E 29 convexas] connexas 44(I err) 50a(u err)

10-11 quod linteum . . . et vitrum] In classical Latin, the phrase would be 'quod *inter* linteum et . . . intercedit'. The active use of the verb may well have been occasioned by that of *interiaceo*, which is classical (below and

above).

32 ex certo intervallo] This use of *ex* is unparalleled in classical Latin; one would expect a simple ablative (which is also normally used in the *Specimina*, e.g. p. 210, l. 18 (*Diopt.* VIII 13)).

2-3 à quibus illae fluunt] qui les causent 3 Ut] Comme il est evident que 4 A B C] A C B 7 lucida atque admodum distincta refulgent] paroissent fort distinctes 8 accedimus] on l'approche d'avantage 8 recedimus] on l'esloigne 8-9 statim . . . apparent] elles commencent à l'estre moins 20 majus] beaucoup *om.* 21 non minùs] de beaucoup *om.* 27 refractionem] quelque *om.* 28 ampliores] plus visibles 28 objectorum corporum] *add.*

DIOPTRICES CAP. VI.

114, AT 128 haec vitra ab invicem removeamus, secundum eriget imaginem, quam pri-
 | tum invertit, ter- | tium iterum invertet, et ita porrò. Quorum omnium
 | ratio manifesta est ex iis quae supra audivimus, et quidem maius operae
 pretium erit, mediocri meditatione illam inquirenti, quàm obiter singula
 fusius hîc enarrata legenti. 5

XIII. *Quomodo hae imagines ab oculo in cerebrum transeant.* [fig. 14]

115 Caeterum corporum simulacra, non tantùm in ima oculi parte formantur,
 sed ulteriùs quoque ad cerebrum | penetrant; quod facillè intelligemus, si
 cogitemus radios ab objecto V in oculum venientes, contingere in puncto
 AT 129 R, extremum alicujus ex capillamentis | nervi Optici, quod oritur è regione 10
 7 superficiei interioris cerebri 7, 8, 9; et venientes ab objecto X, in puncto
 S extremitatem alterius cujusdam capillamenti impellere, cujus initium est
 in puncto 8; et delapsos ab objecto Y, aliud in puncto T, quod proreperit è
 regione cerebri 9, et ita porrò. Et praeterea, cum lumen nihil extra motum
 aut nisum quemdam ad motum sit, radios illius progressos ab V ad R, vim 15
 totum capillamentum R 7 movendi habere, et consequenter regionem cerebri
 7; et venientes ab X ad S, totum nervum S 8, et insuper aliâ ratione movendi,
 quàm movetur R 7, quum corpora X et V diversimodè colorata sint: et ita
 venientes ab Y punctum 9 movere. Unde patet in superficie cerebri interiore,
 quae cavitates illius respicit, denuò quamdam picturam delineari 7 8 9, 20
 satis similem objectis V X Y. Atque inde ulteriùs hanc promovere possem,
 ad glandulam quamdam exiguam, quae in medio circiter harum cavitatum
 occurrit, propria sensus communis sedes. Imò praeterea hîc ostendere non
 arduum foret, quâ ratione interdum per arterias gravidæ mulieris transeat,
 AT 606 usque ad certum aliquod foetus membrum, quem | in utero gestat, et ibi 25
 istas malaciae notas imprimat, quas tantopere docti admirantur.

116, AT 130 | |

CAPUT SEXTUM.

De Visione.

I. *Visionem non fieri ope imaginum, quae ab oculis transeunt in cerebrum;
 sed ope motuum qui ipsas componunt.* 30

Licèt autem haec pictura, sic transmissa in cerebrum, semper aliquid si-
 militudinis ex objectis, à quibus venit, retineat; non tamen ob id credendum
 est, ut supra quoque monuimus, hanc similitudinem esse quae facit ut illa
 sentiamus; quasi denuò alii quidam oculi in cerebro nostro forent, quibus
 illam contemplari possemus. Sed potiùs motus esse à quibus haec pictura 35

10 R,] R ^

26 malaciae notas] 'birthmarks'

32 retineat;] retineat,

33 supra] *Diopt.* I, 5.

9 cogitemus] par exemple *om.* 15 nisum quemdam ad motum] vne action qui tend à
 causer quelque mouement 31 in cerebrum] iusques au dedans de nostre teste

DIOPTRICES CAP. VI.

componitur, qui immediatè in animam nostram agentes, quatenus illa corpori unita est, à natura instituti sunt, ad sensus tales in eà excitandos. Quod latius hic exponere libet.

5 II. *Istorum motuum vi percipi lumen, et colores: item sonos, sapores, titillationem et dolorem.*

Omnes qualitates, quas in visus objectis percipimus, ad sex primarias reduci queunt, ad lumen scilicet, colorem, situm, distantiam, magnitudinem, et figuram. Et primò quantum ad lumen et colorem, quae sola propriè ad sensum visionis pertinent, cogitandum illam animae nostrae naturam esse, ut per vim motuum, qui in illâ cerebri regione occurrunt, unde tenuia nervorum opticorum fila oriuntur, luminis sensum percipiat: per eorundem autem | motuum diversitatem, sensum coloris. Quemadmodum per motus nervorum, auribus respondentium, sonos dignoscit; et ex motibus nervorum linguae, varios sapores; et in universum, ex motu nervorum totius corporis moderato, quamdam titillationem sentit; et dolorem, ex violento; quum in-
10 terea in his omnibus similitudine nullâ opus sit, inter ideas, quas illa percipit, et motus qui earum sunt causae.

AT 131

15 III. *Cur ictus in oculo acceptus, efficiat ut veluti plurima conspiciantur lumina, et in auribus ut soni audiantur; atque ita eadem vis diversas sensiones in diversis organis producat.*

| Atque his facilè adhibebimus fidem, modò notemus, quibus oculus vulnere laeditur videri, se infinitas ignium et fulgurum vibrationes cernere, licèt oculos clausos habeant, aut in conclavi obscuro commorentur; ut ita hic sensus non alii rei sit imputandus, quàm agitationis vehementiae, quae capillamenta exigua nervi optici instar violenti luminis cujusdam movet. Et eadem agitatio aures feriens, sonum quemdam efficere posset, aut alias partes corporis, dolorem.

117

IV. *Cur clausis paulò post inspectum Solem oculis, varios colores videre videamur.*

30 Hoc etiam inde confirmatur, quòd si aliquando Solem seu lumen aliud valde fulgidum obstinati contuemur, illa impressio etiam aliquantò pòst in oculis duret; adeò ut licèt postea claudantur, | varios tamen colores nobis videamur videre, mutantés et transeuntes ad invicem, prout paulatim evanescent; hoc enim non aliunde procedit, nisi quòd capillamenta nervi

AT 607

2 unita] inita 56E

19–20 *sensiones*] ‘sensations’

22 videri,] videri ^

1 quatenus] d’autant que (*corr. from tant que in errata list*) 4–5 *Istorum ... dolorem.*] *Que c’est par la force de ces mouuemens qu’on sent la lumiere. Et par leurs autres varietez qu’on sent les couleurs. Comment se sentent les sons, les gousts, & le chatouillement & la douleur.* 6 *Omnes*] *paragraph separation add.* 16 *percipit*] *conçoit* 18 *veluti*] *add.* 21 *Atque*] *paragraph separation add.* 24 *agitationis vehementiae, quae*] *la (...)* force du coup, laquelle 26 *agitatio*] *force* 30 *Hoc*] *paragraph separation add.*

optici insolito motu concussa et agitata, non tam subito residant, quàm aliàs. Sed agitatio quâ adhuc post oculos clausos palpitant, et quasi contremiscunt, | quum non satis valida sit, ad reddendum tam illustre lumen, quàm fuit illud à quo venit, colores minus intensos et velut dilutos repraesentat. Et hi colores paulatim expallescendo mutantur; quod satis docet, 5 illorum naturam tantum in motus diversitate consistere, neque aliam esse quàm suprâ posuimus.

V. *Cur aliquando diversi colores appareant in corporibus tantum pellucidis, sicut in iride tempore pluvio.*

Ipsum etiam postremò ex eo manifestum fit, quòd saepe in pellucidis corporibus hi colores appareant, ubi certum est nihil esse quod eos producere possit, extra diversos illos modos quibus radii luminis admittuntur: ut quum in nubibus Iris apparet, et magis adhuc, quum simile aliquid in vitro cernimus, cujus superficies in varias hedras polita est. 10

118 | VI. *Sensum luminis majorem aut minorem esse, prout objectum propius aut remotius est; item prout pupilla, atque imago quae in oculi fundo depingitur, major aut minor est.* [fig. 15] 15

118 | Hic verò operae pretium est curiosiùs advertere, in quo consistat quantitas luminis quod videtur (hoc est impetus quo singula nervi optici capillamenta moventur) non enim semper aequalis est lumini quod ex objectis emanat: sed vel pro ratione distantiae corporum, vel magnitudinis pupillae variat; vel pro ratione spatii, quod ex singulis corporum punctis manantes radii in oculi fundo occupant. Sic constat ex. gr. punctum X plures radios ad oculum B missurum quàm nunc mittat, si pupilla F F pateret usque ad G; et illud totidem mittere in hunc oculum B, qui minùs ab ipso distat, 20 et cujus pupilla valde angusta est, quot in oculum A, cujus quidem pupilla multò major est, sed qui etiam multò magis ab ipso distat. Et quamvis non plures ex diversis punctis | V X Y simul spectatis oculum A ingrediuntur, quàm oculum B, quia tamen in ejus fundo non nisi per spatium T R extenduntur, quod minus est spatio H I, per quod in fundo oculi B sparguntur, majori vi agere debent in singulas extremitates nervi optici quas ibi contingunt, quàm in illas oculi B. Quod ad calculum revocare minimè arduum est. Nam si ex. gr. spatium H I quadruplum sit spatii T R, et extremitates quatuor capillamentorum millium nervi optici contineat, T R 25

AT 133 non plures ex diversis punctis | V X Y simul spectatis oculum A ingrediuntur, quàm oculum B, quia tamen in ejus fundo non nisi per spatium T R extenduntur, quod minus est spatio H I, per quod in fundo oculi B sparguntur, majori vi agere debent in singulas extremitates nervi optici quas ibi contingunt, quàm in illas oculi B. Quod ad calculum revocare minimè arduum est. Nam si ex. gr. spatium H I quadruplum sit spatii T R, et extremitates quatuor capillamentorum millium nervi optici contineat, T R 30

11 producere] producer 44(I) 27 qui] *my conj.* quod *all editions* 33 ex. gr.] ex. gr, 44

7 suprâ] *Diopt.* I, 4.
14 hedras] 'faces'

20 moventur)] moventur);

2-3 quâ adhuc (...) palpitant, et quasi contremiscunt] qui est encores en eux 3 non] ne (...) plus 4 minus intensos et velut dilutos] moins viues 8 *diversi*] add. 9 *sicut in iride tempore pluvio*] *comme l'arc-en-ciel paroist dans la pluie* 10 Ipsum] *paragraph separation add.* 20-21 quod ex objectis emanat] qui est dans les obiets 25 totidem] tout autant 27 multò] à proportion 32 quàm in illas oculi B] *add.*

continebit tantum mille, et consequenter | singula capillamentorum in parte 119
 ima oculi A, millesimâ roboris parte movebuntur, quod omnes radii uniti
 habent, et in fundo oculi B, quartâ tantum millesimae.

VII. *Quomodo capillamentorum nervi optici multitudo visionem distin-*
 5 *ctam reddat.*

Observandum etiam partes corporum, quae contemplamur non dignosci
 posse, nisi quatenus colore quodammodo differunt; et horum colorum di-
 stinctam perceptionem non pendere tantum ex eo, | quod omnes radii AT 608
 10 singulis corporum punctis venientes, in fundo oculi in totidem aliis circiter
 coëant; vel ex eo quod nulli alii aliunde effusi ad eadem puncta admittantur:
 sed etiam ex multitudine capillamentorum nervi optici, quorum extremi-
 tates continentur in illo spatio quod imago in oculi fundo occupat. Si enim
 15 ex. gr. objectum V X Y ex decem partium millibus componatur, quae aptae
 sint ad radios tot diversis modis in fundum oculi R S T mittendos, et conse-
 quenter ad repraesentanda eodem tempore decem colorum millia, anima
 tamen ad summum mille tantum discernet, si fingamus mille tantum capil-
 lamenta nervi optici exstare in spatio R S T; etenim tunc decem particulae
 objecti agentes simul in singula capillamentorum, uno duntaxat modo ex
 20 denis mixto et confuso, illa movere possunt: Unde fit ut illud spatium quod
 ab uno quolibet ex his capillamentis occupatur, non nisi pro unico puncto
 debeat haberi.

VIII. *Cur prata diversis coloribus variegata, eminus unius tantum coloris*
appareant, et cur omnia corpora minus distinctè eminus quàm cominus con-
 25 *spiciantur, atque imaginis magnitudo visionem distinctiorem reddat.*

Atque hoc est quod efficit ut pratum infinitâ colorum varietate distinctum
 procul insipientibus totum album aut caeruleum videatur: Et generatim ut
 omnia corpora remota, minus distincta appareant quàm propinqua; Denique
 etiam, ut, quò latiùs ejusdem corporis simulacrum in oculi fundo diducere
 possumus, eò distinctiùs videri queat. Quod notatum magno usui postea
 30 erit.

| IX. *Quomodo agnoscamus situm objecti quod intuemur, aut ejus quod* 120
digito nobis eminus monstratur. [fig. 16]

Situm (id est regionem in qua singulae objecti partes respectu corporis
 nostri locatae sunt) quod attinet, illum non aliter oculorum ministerio de-

7 differunt] disserunt 50b

2 A,] A ^

6 corporum,] corporum ^

14 tot] One would expect *totidem*.

The French text has 'dix mille'.

18 capillamentorum,] capillamento-
 rum ^

19 confuso,] confuso ^

28 diducere] This word apparently
 means 'to spread out' here, without
 the classical meaning of 'to split in
 two'.

6 Observandum] *paragraph separation add.* 10 vel] & 10 admittantur:] ainsi qu'il
 a esté tantost amplement expliqué *om.* 11-12 quorum extremitates continentur] qui
 sont 25 Atque] *paragraph separation add.*

prehendimus quàm manuum; et notitia illius ex nulla imagine pendet, nec ex
 ulla actione ab objectis veniente, sed ex solo situ exiguarum partium cerebri,
 è quibus nervi expullulant. Hic enim situs, mutato situ membrorum quibus
 AT 135 illi nervi inseruntur, aliquantulum varians | à natura ita institutus est, ut
 non tantùm animam certam facere possit, in qua regione singulae partes 5
 corporis cui inest, aliarum respectu existant; sed insuper efficere ut atten-
 tionem inde ad omnia loca transferre queat, quae in lineis rectis occurrunt,
 quas imaginari possumus ab extremitatibus singularum ex his partibus in
 infinitum productas. Ut cùm coecus ille, de quo jam saepe mentio facta est,
 manum suam A versus E, vel alteram manum C etiam versus E obvertit, 10
 nervi huic manui inserti, mutationem quamdam in cerebro illius efficiunt,
 per quam anima cognoscit non tantùm locum A vel C, sed et omnia reliqua
 quae occurrunt in lineâ rectâ A E, vel C E; imò ulteriùs progressa, usque ad
 objecta B et D, loca etiam ubi illa existant determinat; incerta interea, vel
 saltem non attendens, ubi utraque manus existat. Atque ita quoties oculus 15
 aut caput nostrum huc vel illuc inflectitur, mens nostra ejus rei admonetur
 AT 609 à muta- | tione, quam nervi musculis, hujus motus ministris, inhaerentes,
 in cerebro nostro efficiunt.

121 | X. *Cur inversio imaginis quae fit in oculo, non impediatur ne objecta recta
 appareant: et cur id quod duobus oculis conspicitur, aut duabus manibus 20
 tangitur, non ideò duplex appareat.* [fig. 14, 16]

121 Exempla gratiâ cogitandum in oculo R S T, situm ca- | pillamenti nervi
 optici, quod est in puncto R, vel S, vel T, respondere ad alium quemdam
 partis cerebri 7, vel 8, vel 9, qui facit ut anima singula loca cognoscat,
 quae jacent in recta, aut quasi recta linea R V, vel S X, vel T Y. Ut ita 25
 AT 136 mirari non debeamus, corpora in naturali situ videri, | quamvis imago in
 oculo delineata contrarium habeat. Quemadmodum caecus noster simul
 122 objectum B, | quod est ad dextram ope manus sinistrae, et D quod ad
 sinistram ope manus dextrae animadvertit. Et quemadmodum ille idem
 non judicat corpus duplex esse, licèt duabus manibus illud tangat, sic etiam 30
 AT 137 oculi nostri quum ambo | versus eundem locum aciem suam dirigunt, non
 nisi unicum objectum menti debent exhibere, quamvis in unoquoque eorum
 peculiaris ejus imago formetur.

XI. *Quomodo motus qui immutant oculi figuram, efficiant ut objectorum
 distantia deprehendatur.* 35

13 imò] ita 56E

3 expullulant] 'sprout (from)'

4 inseruntur, aliquantulum varians]

inseruntur aliquantulum varians,

22 R S T,] R S T ^

28 dextram] dextram,

22 Exempla] *paragraph separation add.* 23 respondere ad] est suiive de 24 cogno-
 scat] peut connoistre 25 recta, aut quasi recta] *add.* * 29 animadvertit] peut sentir
 31 quum ambo . . . dirigunt] lors que [nos yeux] sont tous deux disposés en la façon qui
 est requise pour porter nostre attention vers vn mesme lieu 33 peculiaris] *add.*

Perceptio distantiae non magis quàm situs ab ullis imaginibus pendet; sed primò à figura totius oculi: etenim, ut jam diximus, alia requiritur ad percipienda ea quae propinqua, quàm ad ea quae procul abducta: et dum illam pro ratione objecti mutamus, simul quaedam cerebri nostri pars variat, ita à natura instituta, ut animam de hac distantia certam reddat.

XII. *Etiamsi motus isti nobis insciis fiant, nos tamen quid significant agnoscere.*

Et hoc ut plurimum nobis insciis accidit; eodem planè modo quo corpus aliquod manu complexi, stringentes, ad illius figuram et magnitudinem hanc aptamus, atque ita illud cognoscimus, licèt interea non sit opus, ut qua ratione manus nostra movetur aut disponitur advertamus.

XIII. *Amborum oculorum conspiratio, animadvertendae distantiae inservit, nec non unius oculi si loco suo moveatur.* [fig. 14]

Distantiam praeterea discimus, per mutuam quamdam conspirationem oculorum. Ut enim caecus noster duo bacilla tenens A E et C E, de quorum longitudine incertus, solumque intervallum manuum A et C, cum magnitudine angulorum A C E, et C A E exploratum habens, inde, ut ex Geometriâ quadam omnibus innatâ, scire potest ubi sit punctum E. Sic quum nostri oculi R S T et r s t ambo, vertuntur ad X, magnitudo lineae S s, et angulorum | X S s et X s S, certos nos reddunt ubi sit punctum X. | Et idem operâ alterutrius possumus indagare, loco illum movendo, ut si versus X illum semper dirigentes, primò sistamus in puncto, S, et statim pòst in puncto s, hoc sufficet ut magnitudo lineae S s, et duorum angulorum X S s et X s S nostrae imaginationi simul occurrant, et distantiam puncti X nos edoceant: idque per actionem mentis, quae licèt simplex iudicium esse videatur, ratiocinationem tamen quamdam | involutam habet, similem illi, qua Geometrae per duas stationes diversas, loca inaccessa dimetiuntur.

123, AT 138

124

AT 610

6 *insciis*] *in sciis* 44 [missing hyphen] 27 Geometrae] Geodaetae 56E

2 diximus] *Diopt.* III, 5.

10–11 qua ratione ... disponitur]

The use of the indicative in this indirect question is probably an oversight.

12–13 *inservit*] This is the only summary in the *Specimina* that uses *oratio recta*.

17 A C E,] A C E ^

18 E. Sic] E, sic

19 ambo,] ambo ^

22 puncto, S,] puncto S,

27 Geometrae] 'land-surveyors'.

The word normally refers to persons who study geometry (cf. p. 203, l. 34 (*Diopt.* VIII, 2)), which is why this occurrence was changed to 'Geodaetae' in 56E, probably by Frans van Schooten (see Introduction, p. 71sq.).

The French text has 'Arpenteurs'.

27 diversas,] diversas ^

1 Perceptio] *paragraph separation add.* 1 imaginibus] enuoyées des obiets *om.* 2 alia] vn peu *om.* 3 propinqua] de nos yeux *om.* 4 pro ratione objecti] pour la proportionner a la distance des obiets 4–5 simul quaedam ... instituta] nous changeons aussy certaine partie de nostre cerueau, d'une façon qui est instituée de la nature 8 Et] *paragraph separation add.* 8 nobis insciis] sans que nous y facions de reflexion 12–13 *inservit*] *aussy om.* 14 Distantiam] *paragraph separation add.* 25 mentis] de la pensée 25–26 quae licèt ... videatur] qui n'estant qu'une imagination toute simple 26 similem] tout semblable

XIV. *Quomodo distinctio aut confusio figurae, et majus aut minus lumen, efficiant ut distantia animadvertatur.*

Alio adhuc modo distantias noscimus, per distinctionem scilicet aut confusionem figurarum, et simul per vehementiam luminis aut debilitatem: Sic dum fixo obtutu inspicimus X, radii venientes ab objectis 10 et 12, non ita exactè coeunt in punctis R et T, quàm si haec objecta in V et Y posita forent: Unde illa vel longiùs remota, vel propiùs adducta colligimus quàm est X. Praeterea ex eo quòd lumen ex objecto 10 ad oculum nostrum defluens longè vehementius est, quàm si idem objectum ad V remotum foret, magis illud esse propinquum dijudicamus: et quum hoc quod spargit objectum 12 debilius sit, quàm si foret ad Y, ulteriùs illud remotum esse hinc discimus.

XV. *Objectorum quae intuemur praecedaneam cognitionem, ipsorum distantiae meliùs dignoscendae inservire: idemque situm efficere.* [fig. 12]

Denique cùm jam aliunde praenovimus qualis sit magnitudo alicujus corporis, vel ejus situs, vel quàm distincta sit ejus figura et quàm vividi colores, vel tantùm qualis sit vis luminis ex eo emissi, possumus hac praecognitione uti, non quidem propriè ad videndam, sed tamen ad visu percipiendam ejus distantiam. Ut si corpus aliquod oculis familiare, procul contueamur, meliùs de distantia judicabimus, quàm si magnitudo illius minùs cognita foret. Et si ultra nemus obumbratum, rupem Soli expositam videamus, solus hujus sylvae situs illam procul abesse dictabit. Et si duas naves, majorem alteram, alteram minorem vela facientes contemplemur, hac ratione inaequaliter remotas ut aequalis magnitudinis videantur, ex differentia figurarum, colorum, et luminis quod ad oculos nostros mittent, ultra remotior sit advertemus.

XVI. *Quomodo uniuscujusque objecti magnitudo et figura dignoscatur.*

Modum autem quo magnitudinem et figuram objectorum videmus, non opus est verbosiùs explicare, quum totus illo contineatur, quo distantiam et situm partium cernimus. Magnitudinem videlicet aestimamus, ex cognitione seu opinione quam de distantia habemus, cum magnitudine imaginum in oculi fundo formatarum, comparatâ, et non absolutè per imaginum magnitudinem. ut clarum fit inde, quòd, licèt ex. gr. centies illae majores sint, quum objecta valdè propinqua sunt, quàm cùm decuplo magis removentur,

8 Praeterea ex] Praeterea 56E **9** vehementius] vehementiùs 44 **9** V] Y 44 50ab 56E V 37 Huet AT **22** procul] non procul 44(I err) 50a(u err) **25** figurarum,] figurarum ^ 44 50ab **28** figuram objectorum] figuramobjectorum 44 **29** totus] tota 44 50ab 56E totus AT

19 familiare,] familiare ^

30 aestimamus,] aestimamus ^

21 obumbratum,] obumbratum ^

32 formatarum,] formatarum ^

3 Alio] paragraph separation add. **6** R et T,] au fonds de nostre oeil om. **9** longè] add. **15** Denique] paragraph separation add. **15** praenovimus] imaginons **17** hac praecognitione] cela **18** ad visu percipiendam] à imaginer **19** oculis familiare] que nous auons accoustumé de voir de prés

DIOPTRICES CAP. VI.

non tamen ob id centies majora nobis appareant, sed propemodum aequalia, utique si distantia non decipiamur. Manifestum etiam est figuram dignosci, per cognitionem seu opinionem quam de situ diversarum partium corporis habemus, non per similitudinem imaginum quae in oculo pinguntur; nam
 5 hae plerumque rhombo | vel ellipsi constant, | quum quadrata et circulos AT 141, 611 nobis exhibent.

XVII. *Cur nos aliquando visus fallat; et phrenetici aut qui dormiunt, putent se videre quod non vident.*

Ne autem vel minimum dubium relinquatur, quin visio hoc modo quo
 10 diximus fiat, rationes praeterea hinc intuebimur, ob quas interdum nos soleat fallere. Primò, quia mens est quae videt, non oculus, idque cerebri ope magis immediatè quàm oculi, inde fit ut phrenetici et dormientes, varias aliquando species videant, aut sibi videre videantur, quae oculis propterea non obiiciuntur: atque hoc evenit, si vapores cerebri pulsantes partes
 15 illius, quae visioni inserviunt, eodem modo disponant quo ipsas mediante oculo disponerent objecta externa, si adessent.

| XVIII. *Cur aliquando objecta duplicia videantur; et tactus efficiat ut* 127 *objectum duplex esse putetur.* [fig. 14, 17]

Deinde quia impressiones extrinsecus venientes ad sensum communem
 20 per intermedios nervos transeunt, si horum situs per causam insolitam detorqueatur, objecta alibi quàm ubi sunt repraesentare potest. Ut si oculus r s t sua sponte dispositus ad respiciendum versus X, cogatur à digito N sese obvertere versus M, partes cerebri unde hi nervi prorepunt, non eodem planè modo | disponentur, ac disponerentur, si oculus iste à propriis musculis eò
 25 deflecteretur, nec tamen etiam eodem ac si revera versus X respiceret, sed medio quodam modo, tanquam si respiceret Y, atque ita hujus oculi ope objectum M apparebit eò loci, ubi est Y, et Y ubi est X, et X, ubi est V, et quoniam haec eadem objecta | eodem tempore in veris locis videbuntur AT 142 ope alterius oculi R S T, duplicata apparebunt. Eodem modo quo globulus
 30 G, duobus digitis D et A decussatis atrectatus, instar duorum sentitur: Etenim dum hi digiti se mutuò ita decussatos retinent, musculi eos diducere nituntur, A in C, et D in F, unde fit ut partes cerebri, ex quibus nervi his musculis inservientes originem ducunt, disponantur eo modo, qui requiritur ut iidem digiti A in B et D in E esse, ac consequenter duos ibi globulos H
 35 et I tangere videantur.

7 visus] vitus 44 **7** phrenetici] phrenenici 44 **8** non] son 44 **26** quodam modo] quodammodo 44 50a **33** requiritur] requiritur 56E

2 dignosci,] dignosci ^

12 dormientes,] dormientes ^

5 plerumque rhombo vel ellipsi constant] ne contiennent ordinairement que des ovals & des lozanges **7** nos aliquando visus fallat; et] add. **11–12** idque cerebri (...) oculi] & qu'elle [scil. l'ame] ne void [sic] immédiatement que par l'entremise du cerneau **13** species] obiets **15–16** mediante oculo] add. **16** objecta externa] ces obiets **19** Deinde] paragraph separation add.

XIX. *Cur icterici, aut qui per flavum vitrum conspiciunt, omnia quae vident flava esse judicent. Et quis sit locus è quo conspicitur objectum per vitrum planum cujus superficies non sunt parallelae; et per vitrum concavum; curque tunc objectum minus quàm sit appareat. Item quis sit locus è quo per vitrum convexum videtur; et cur ibi aliquando majus et remotius, aliquando verò minus et propius appareat quàm revera sit, aut etiam inversum. Denique quis sit locus imaginum quae conspiciuntur in speculis tam planis quàm convexis aut concavis; et cur ibi appareant rectae aut inversae, majores aut minores, et propiores aut remotiores quàm sunt ipsa objecta.* [fig. 12, 18]

Praeterea quoniam sumus assueti judicare, actiones à quibus visus noster movetur, ex iis locis venire versus quae debemus obtutum dirigere, ut illas percipiamus; quoties accidit ut aliunde procedant facillimè fallunt. Ita qui oculos flava bile suffusos habent, aut per vitrum flavum vident, aut in cubiculo degunt, quod nullum lumen nisi per ejusmodi vitra recipit, flavo colore omnia corpora quae cernunt infecta putant. Et ille qui in cubiculo te- | nebroso, quod supra descripsimus corpus album R S T intuetur, illi tribuit colores, qui sunt objectorum V X Y, quoniam in illud solum aciem suam intendit. Et oculi A, B, C, D, E, F, videntes objecta T, V, X, Y, Z, & per | transversa vitra N, O, P, et in speculis Q, R, S, illa judicant esse in punctis G, H, I, K, L, M; | et V, Z, minora, et X, & majora quàm revera | sunt: Vel etiam X, &, minora et simul inversa, quum scilicet longius ab oculis C F posita sunt: his vitris et speculis radios ab objectis venientes ita detorquentibus, ut ab his oculis distinctè nequeant videri, nisi ita dispositis ac si puncta G, H, I, K, L, M intueri vellent, ut facillè cognoscent ii qui satis | ad haec attendent. Et eadem opera videbunt, quantum in Catoptrici-
cis majores nostri aberrarint, quoties in speculis concavis et convexis locum imaginum determinare conati fuerunt.

XX. *Cur facillè decipiamur in judicando de distantia; quomodoque probari possit nos non solere distantiam 100 aut 200 pedibus majorem imaginari.*

Notandum etiam modos distantiae cognoscendae quotquot habemus, valde dubios et incertos esse: quantum enim ad oculi figuram, illa ferè nihil am-

17 te- | nebroso] te- | en broso 44 te- | nebroso Huet 20 & 44 50ab 56E
20 judicant] indicant 44 50ab 56E judicant Huet AT iugent 37 21 M; et V] M, &, V
50b M, & V 56E 21 et X, &] & X, & 44 50ab 56E & X, & Huet 22 inversa] inversa
50ab 56E 24 his] hic 50a 26 attendent] attendunt 56E 32 esse:] esse ^ 44

12 movetur,] movetur ^
13 percipiamus;] percipiamus,
17 tenebroso,] tenebroso ^

17 supra] Diopt. V, 1.
26-27 Catoptrici] See note on
p. 153, l. 1. (Diopt. I, 1)

2 è quo conspicitur objectum] ou on voit l'obiet 5 è quo (...) videtur] ou il paroist
6 aut etiam] & avec cela 11 Praeterea] paragraph separation add. 11 actiones] les
impressions 14 flava bile suffusos] infectés de la jaunisse 31 Notandum] paragraph
separation add. 188.32-189.1 ferè nihil amplius] ne (...) quasi plus sensiblement

plius mutat, quum objectum ultra quatuor aut quinque pedes remotum abest; etiam quum propiùs adest tam parum variat, ut vix quicquam accurati ex illa mutatione discerni possit. Et quantum ad angulos inclusos lineis ex duobus oculis, aut ex duabus ejusdem oculi stationibus, ad objecta ductis, illi etiam ferè iidem semper manent, quum paulò longiùs prospicimus. Ex quibus fit ut ne quidem sensus noster communis, ideam distantiae capere posse videatur, ultra centum aut ducentos pedes abductae. Atque hoc patet ex eo quòd Luna, et Sol, qui sunt è numero corporum remotissimorum quae contueamur, et quorum diametri ad distantiam circiter sunt ut unum ad centum, pedales ut plurimum, vel ad summum bipedales nobis videantur, licèt ratio dictet, illos longè maximos et remotissimos esse. Hoc enim non evenit, quod majores illos fingere nequeamus, quum turres et montes multò majores imaginemur et videamus, sed propterea quòd cogitatione ultra centenos aut ducenos pedes illos remove non possumus, inde sequitur diametrum illorum unius aut alterius pedis videri.

XXI. *Cur Sol et Luna majores videantur Horizonti proximi, quàm ab eo remoti: apparentemque objectorum magnitudinem ex angulo visionis non esse mensurandam.*

Ipse quoque situs in hoc nos decipit, nam plerumque haec astra circa Meridianum in coeli vertice minora apparent, quàm cùm sunt in ortu vel occasu, et occurrunt inter ipsa et oculos nostros diversa objecta quae iudicium de distantia meliùs informant. Et Astronomi cum suis machinis illa dimetientes, satis experiuntur hoc, quòd ita jam majora, jam minora appareant, non ex eo contingere, quòd modò sub majori, modò sub minori angulo videantur, sed ex eo quòd longiùs dissita judicentur, quia tam versus horizontem quàm versus verticem sub eodem semper angulo ea conspici deprehendunt. Ex quibus patet, non omnino verum esse Opticae veterum axioma, quo magnitudines corporum apparentes visionis angulis statuuntur proportionales.

9 distantiam] circumferentiam **44** distantiam *Huet AT* ipsorum distantiam *50ab 56E* leur distance **37** **14** possumus,] possumus. *50b* **22** machinis] instrumentis *56E*

11 longè maximos et remotissimos] ‘extremement grands, & extrêmement esloignés’: this use of ‘longè’ with superlative is unparalleled in classical Latin (although perhaps *Enn. ap. Cic. De Divin.* I 48, 107), but frequent in Neo-Latin.

13–14 sed propterea quòd ... possumus, inde sequitur] This unfortunate construction can only be un-

derstood with recourse to the French text: ‘mais pource que ne les pouuant concevoir ... , il suit de là que ...’. In *50b*, the comma before ‘inde’ was changed to a full stop in an attempt to amend the text.

22 machinis] ‘instruments’, an unusual meaning; *56E* has ‘instrumentis’, probably an emendation by Frans van Schooten (see Introduction, p. 71sq.).

2–3 vix quicquam accurati] ne (...) aucune connoissance bien precise **4** oculi] obiet * (see Introduction, p. 61) **13** imaginemur et videamus] nous conceuons **19** Ipse] paragraph separation add. **25–27** quia tam ... deprehendunt] add. * **27** omnino] toujours

AT 613 | XXII. *Cur alba et luminosa objecta, propiora et majora quàm sunt ap-*
pareant. [fig. 19]
 Fallimur etiam in eo, quòd corpora alba vel luminosa, et in universum
 omnia illa, quibus inest multum roboris ad movendum visionis sensum,
 semper paulò majora et propiora appareant, quàm si minùs virium habe- 5
 rent. Causa verò ob quam propiora videntur, haec est: quòd motus quo
 pupilla arcendi vehementioris luminis gratiâ constringitur, tam arctè cum
 altero cohaeret, qui totum oculum disponit ad subtilius pervidenda objecta
 propinqua, eorumque distantiam dignoscendam, ut neuter ad effectum de-
 duci queat, quin aliquantulum ex altero admi- | sceatur. Eodem ferè modo, 10
 quo anteriores duos digitos contrahere nequimus, quin simul tertius paulu-
 lum cum illis incurvetur. Et ratio ob quam corpora luminosa vel alba majora
 AT 146 apparent, non tantùm in eo consistit, quòd iudicium magnitudinis | ex di-
 stantiae aestimatione pendeat, sed etiam in eo quòd imagines eorum majores
 in oculi fundo formentur. Notandum enim extremitates capillamentorum 15
 nervi optici, quamvis minimas, tamen alicujus esse crassitiei, adeo ut singu-
 lae ex illis in una sui parte ab uno objecto, et in alia ab alio attingi possint:
 quum autem unico tantùm modo singulis vicibus moveri queant; quoties
 aliqua, quantumvis exigua, ex illis partibus à corpore aliquo valde lucido
 impellitur, dum interim aliae non nisi à minùs illustribus tanguntur, totum 20
 capillamentum ejus objecti quod lucidissimum est motum sequitur et solam
 ejus imaginem ad cerebrum transfert. Ut si sint extremitates capillamento-
 rum 1, 2, 3, et radii in fundo oculi stellae imaginem pingentes, diffundantur
 in 1, paululumque tantùm in circuitu sex vicinarum, 2, oras contingant,
 (in quas supponimus nullos alios radios effundi, praeter admodum debiles 25
 à partibus coeli huic stellae vicinis) effigies ejus stellae per totum spatium
 extendetur in quo sunt sex capillamentorum extremitates, 2, et fortè etiam
 per illud totum quod aliae duodecim, 3, occupant, nempe si lucis actio sit
 tam fortis ut illas etiam valeat commovere.

133 XXIII. *Cur omnia corpora valde parva aut valde re- | mota, appareant* 30
rotunda.
 Unde cognoscimus stellas, quamvis pro vera magnitudine exiguas, tamen
 pro vasto illo intervallo quo distant, longè majores quàm sint apparere; Et
 AT 147 praeterea quamvis globosae non essent, tales tamen illas apparituras; ut |
 133 e- | tiam turris quadrata, procul visa, rotunda apparet. Et nulla corpora, 35
 quae parvas in oculo imagines repraesentant, figuram angulorum suorum
 exprimere possunt.

24 1] I 44 50a

10 admisceatur. Eodem] admisceatur,
 eodem

18 queant;] queant,

3 Fallimur] *paragraph separation add.* 9 eorumque distantiam dignoscendam] & par
 lequell on iuge de leur distance 10 ferè] *add.* 16 optici] qui le courent *om.* 17 in
 alia ab alio] en d'autres par d'autres 21 capillamentum] il [*scil.* le bout d'un filet]
 23 stellae imaginem] par exemple *om.* 32 Unde] *paragraph separation add.* 32 pro
 vera magnitudine] *add.*

DIOPTRICES CAP. VII.

XXIV. *Quomodo remotiones fiant in tabulis secundum Perspectivae regulas delineatis.*

Denique quod attinet ad iudicium de distantia objecti visi, quod à magnitudine, figura, colore, aut lumine ejus pendet, quàm totum illud sit fallax, vel sola Perspectiva satis docet. Saepe enim imagines, secundum ejus
5 praecepta pictae, ex hoc solo quòd sint minores, habeantque lineamenta minùs distincta, et colores obscuriores, vel potiùs debiliores, quàm nobis persuadeamus esse oportere, ut objectum vicinum repraesentent, multò remotiores quàm revera sint, apparent. AT 614

10

CAPUT SEPTIMUM.

De modis visionem perficiendi.

I. *Tria in visione esse considerata, objecta, organa interiora, et exteriora.*

Postquam satis accuratè quaesivimus, qua ratione visio fiat; breviter hìc repetamus, et nobis quasi ob oculos ponamus omnes conditiones requisitas ad ejus perfectionem; ut cognoscentes, quomodo natura singulis jam
15 prospexerit, exactè per enumerationem discamus, quantum arti addendum reliquerit. Omnia quae hìc attendi debent, ad tria | primaria reduci queunt; Objecta scilicet, organa interiora, quae actiones illorum recipiunt; et Exteriora, quae has actiones disponunt, ut quo decet modo recipiantur. Quantum
20 ad objecta sufficit nosse alia propinqua et accessa, remota alia esse et inaccessa; et praeterea quaedam magis, quaedam minus illuminata; ut nempe advertamus nobis liberum esse accessa magis aut minus remove, lumenque quo illustrantur | augere vel minuere, prout magis commodum est; in aliis
134 autem nihil tale licere. Deinde quod attinet ad organa interna, nervos scilicet et cerebrum, certum est, illorum structurae per artem nihil adiici posse; neque enim nostrum aliquis novum corpus sibi fabricare potest, et si forsitan
25 Medicorum opera nonnihil ad immutandam corporis humani constitutionem possit juvare, hoc est extra nostrum argumentum. Ac proinde sola organa exteriora nostrae considerationi relinquuntur: quo nomine, non modò corpora omnia quae inter oculum et objecta locari possunt, sed etiam oculi
30 partes omnes, quae pellucidae sunt, complector.

3 de] *om. 56E* 20 accessa] ac cessa 44

13 fiat;] fiat,

29 nomine,] nomine ^

3 Denique] *paragraph separation add.* 5 vel sola Perspectiva] les tableaux de Perspective (see next note) 5-6 imagines, secundum ejus praecepta pictae] les choses, qui y sont peintes (see Introduction, p. 43) 8 multò] *add.* 12 Tria ... exteriora.] *add.* 20 [propinqua] et] ou 25 certum est] *aussy om.* 27 ad immutandam corporis humani constitutionem] y (see Introduction, p. 46)

II. *Quatuor tantum ad visionem perfectam reddendam requiri.*

Et omnia quae hîc curanda sunt, ad quatuor capita reduco: Quorum primum, ut omnes radii, qui in aliquâ extremitatum nervi optici sistuntur, ex unico tantum objecti puncto quoad fieri potest, fluant, neque ullo modo in spatio interjacente violentur: id enim nisi fiat, imagines, quas formant, 5
 AT 149 nunquam satis distinctae erunt, nec fideliter corpus, à quo emanant, | repraesentabunt. Secundum, ut haec simulacra magna sint, non quidem extensione loci (neque enim ultra exiguum illud spatium, quod est in oculi fundo occupare possunt) sed lineamentorum et ductuum suorum extensione. | Certum 10
 AT 615 quippe, quò illa majora, eò melius dignosci posse. Tertium, ut radiis tantum roboris ad movenda nervi optici capillamenta sit, ut sentiri possint, non tamen tantum ut visum laedant. Quartum, ut ex plurimis objectis imagines in oculo simul formentur, atque ita eodem obtutu inspicientibus plurima pateant.

III. *Quomodo natura primo istorum prospexerit; et quid supersit quod ars illi addat.* 15

135 Natura autem ut primo prospiceret multa adhibuit. | Etenim pellucidis, et nullo colore imbutis humoribus oculum replens, effecit ut actiones extrinsecus venientes, sine ulla mutatione ad fundum illius pertingant. Tum etiam per refractiones, quae in humorum istorum superficiebus fiunt, hoc 20
 egit, ut radii secundum quos hae actiones tendunt, ex eodem objecti puncto provecti, in eodem nervi optici puncto iterum coëant; et consequenter reliqui ab aliis punctis venientes, tam accuratè ac fieri potest, in totidem aliis colligantur. Credere enim debemus naturam hac in re quicquid fieri potest praestitisse, quia nihil in contrarium experimur. Sed potius videmus illam 25
 AT 150 defectus minuendi causâ, qui necessariò semper aliquis | in hac radiorum collectione reperitur, vim pupillam tantum arctandi nobis dedisse, quantum vehementia luminis permittit. Deinde per colorem nigrum, quo omnes oculi partes non pellucas, retinae obversas, imbuit, curavit ne radii ulli peregrini versus illam reflecterentur. Ac denique per mutationem figurae oculi 30
 effecit, ut licèt objecta, jam magis, jam minùs removeantur, radii tamen à singulis punctis venientes, quantum possint exactè in totidem aliis in oculi fundo colligantur.

III. *Quod discrimen sit inter juvenum et senum oculos.*

Verumtamen non adeo sollicitè postremae huic necessitati cavit, ut nihil 35
 arti addendum reliquerit; non modò enim nemini nostrum vulgò concessit,

1 reddendam] om. 50b 56E

8 spatium,] spatium ^

31 objecta,] objecta ^

2 Et] paragraph separation add. 2 hîc] avec ces organes extérieurs 3 in (...) sistuntur] se vont rendre vers 4 puncto] partie 6 corpus, à quo emanant] leur original 7 magna] fort om. 9 et] ou 10 radiis] qui les forment om. 17 pellucidis] fort om. 26-27 in hac radiorum collectione] en cecy 29-30 peregrini] autres 30 illam] ces memes points 35 Verumtamen] paragraph separation add. 35 necessitati] partie

superficies oculorum tantum incurvare ut objecta valde propinqua, nempe non nisi uno aut dimidio digito à nobis distantia, cernere possimus; sed magis etiam quibusdam defuit, quorum oculos ita formavit, ut non nisi contemplandis longè positis inserviant, quod senioribus familiare est; nec
 5 minùs iis, quibus contra tales oculos dedit, ut propinqua tan- | tùm con- 136
 tueri possint; quod junioribus saepius usu venit. Adeò ut oculi oblongiores et angustiores quàm par sit, initio formari videantur, inde paulatim progredientibus annis dilatari et comprimi.

V. *Quomodo mederi oporteat myopum et senum oculis.* [fig. 20]

10 Ut igitur arte hos defectus tollamus, | primò necessarium erit figuras AT 151
 quaerere, quas superficies vitri, aut alterius pellucidi corporis requirunt, ad incidentes radios ita incurvandos, ut omnes ex aliquo objecti puncto emissi, ita illas permeando disponantur, ac si ex alio puncto longiùs aut propiùs
 15 posito venirent: propiùs scilicet, in eorum usum, quorum acies ad remota AT 616
 non valet; longiùs, tam pro | senioribus quàm in universum pro omnibus
 iis qui objecta propiùs admota cernere volunt, quàm oculi figura permittit. Nam oculus ex: gr: B vel C, ad id factus, ut omnes radios effusos ex puncto H vel I, in medio sui fundi colligat, quum simul illos ex puncto V vel X col-
 20 ligere nequeat; perspicuum est interjecto vitro P vel O, quod omnes radios
 puncti V vel X ad oculum mittit, tanquam si venirent ex puncto H vel I, hunc defectum sublatum iri.

VI. *Inter multa vitra quae illi rei inservire possunt, facillima politu sunt deligenda: item ea quae meliùs efficiunt, ut objecta à diversis punctis manantia, videantur à totidem aliis diversis punctis procedere.*

25 Deinde quum non unius tantùm figurae vitra, idem ac- | curatè effi- 137
 cere possint, ad eligenda | nostrae intentioni aptissima, duae conditiones AT 152
 praeterea veniunt considerandae. Harum prima, ut figurae simplicissimae, id est delineatu ac politu facillimae sint. Altera, ut illorum ope radii ex aliis
 objecti punctis digressi, ut E, E, ad eundem circiter modum oculum intrant,
 30 ac si ex totidem aliis punctis venirent, ut F, F. Et notemus hîc *circiter*, non,

14 remota] remote 50a 22 rei] re 44 23 deligenda] de ligenda 44 50ab [missing hyphen]

7 sit,] sit ^

18 I,] I ^

19 nequeat;] nequeat,

20 mittit] One would have expected a subjunctive. The source text has 'qui face que tous les rayons du point V, ou X, entrent [dans l'oeil]'.

23-24 objecta à diversis punctis ma-

nantia] This odd phrase must be due to the translator's inadvertence and should in fact read 'radii à diversis punctis manantes'. The French text has 'les rayons qui vienent de diuers poins'.

25 vitra,] vitra ^

26 aptissima,] aptissima ^

6-7 oblongiores et angustiores] vn peu om. 7 paulatim] add. 10 Ut] paragraph separation add. 17 factus] estant disposé 25 Deinde] paragraph separation add. 27 praeterea] principalement om. 27-28 simplicissimae, ... facillimae] les plus simples & les plus aysées a descrire & a tailler qu'il sera possible 28 illorum] leur [scil. des figures]

quantum fieri potest, dici; praeterquam enim quòd difficile forsitan foret, ex infinito numero figurarum huic eidem rei inservientium, eam quae omnium aptissima est geometricè demonstrare, esset etiam inutile: neque enim eadem procul dubio essent aptissimae ad visum illustrandum, quum ne oculus quidem ipse omnes radios ex diversis punctis manantes, in totidem aliis colligat. 5

VII. *Non opus esse alium hac in re delectum habere quàm circumcircà, et cur.*

Nec omnino possumus hac in re eligere, nisi praeter propter, quum figura oculi accurata minimè nobis explorata sit. Opera praeterea danda erit, quoties hujusmodi corpus oculis nostris admovebimus, ut naturam quantum fieri poterit, in omnibus, quae in fabrica illorum observavit, arte imitemur, nec ullum commodum quod illa dedit negligamus, nisi forsitan ut aliud majus eo ipso lucremur. 10

VIII. *Imaginum magnitudinem pendere tantum ab objectorum distantia, à loco ubi se radii qui in oculum ingrediuntur decussantur, et ab ipsorum refractione.* [fig. 12] 15
138, 139

In magnitudine imaginum observandum est, tribus illam tantummodo rebus inniti: distantiae scilicet, quae inter obiectum et locum ubi radii, ex singulis punctis ad oculi fundum missi, decussantur; deinde distantiae, quae inter eundem locum et oculi fundum; et postremò refractioni horum radiorum. Sic cuius patet, imaginem R S T majorem fore, si objectum V X Y propiùs accederet ad K, ubi radii V K R, et Y K T decussantur; aut potiùs ad superficiem B C D, ubi propriè decussari incipiunt, ut postea videbimus: vel etiam si oculum magis oblongum reddere possemus, ut distantia major foret, inter superficiem B C D, quae hos radios decussat, et fundum oculi R S T: Aut tandem, si refractione non tam introrsum ad S, sed potius extrorsum, si fieri posset, incurvarentur. Et quidquid ultra haec tria imaginemur aut moliamur, nihil tamen inveniemus, quo imago grandior reddi possit. 20
25
30

IX. *Refractionem non esse hîc magna consideratione dignam; ut nec objectorum accessibilium distantiam: et quid ubi inaccessibleia sunt facere conveniat.* [fig. 20] AT 617

5 manantes] manentes 56E 16 secant, et] secant et, 44 50a 29 quo] quòd 44 50a 32 accessibilium] my conj. accessibilem all editions [la distance des obiets] accessibles 37

3-4 eadem] The figures of the source text, which had been reduced to a singular in l. 2, strangely return to plural

here.
24 postea] Diopt. VIII, 20.

2-3 eam quae omnium aptissima est] celles qui y sont exactement les plus propres 3 inutile] entierement om. 6 colligat] iustement om. 9 Nec] paragraph separation add. 10 minimè nobis explorata sit] ne nous peut estre cognue 12 arte] add. 19-20 ex singulis punctis] de diuers de ses poins 27 S] le milieu om. 29 aut moliamur] add.

DIOPTRICES CAP. VII.

Ipsam etiam posteriori loco nobis notatum, vix memorabile est, quum nunquam nisi parum admodum, imago illius ope augeatur, idque cum tantâ difficultate, ut semper minori operâ per alia fieri possit, quemadmodum mox intelligemus. Ipsam etiam naturam videmus hoc neglexisse; Nam procurans
5 ut radii V K R, et Y K T, introrsum curventur ad S, permeando superficiem B C D et 1 2 3; imaginem R S T minorem delineavit, quàm si ita cuncta ordinasset, ut extrorsum curvarentur, ut fit ad 5, in superficie 4 5 6, aut si omnino rectos reliquisset. Nec magis opus est primum considerare, | AT 154
nisi pateat accessus ad objecta; si verò pateat, manifestum est, quò propiùs
10 illa contueamur, tantò majorem imaginem in oculo reddi. Naturâ autem non permittente, propiùs oculis admota, quàm ad distantiam dimidii pedis, aut circiter, commodè à nobis cerni, ut artificium quantum potest huic obstaculo medeatur, opus solummodo vitrum, quale est P, de quo paulò antè locuti sumus, interponere; cujus ope radii venientes ex puncto proximo
15 quoad licet, in oculum intrant, tanquam si ex alio ulteriùs remoto venirent. Maximum itaque quod hac operâ fieri potest, est ut tantùm duodecima vel decimaquinta istius distantiae pars, requi- | ratur inter oculum et objectum, 140
quae ibi aliàs esse deberet: et ita radii ex variis objecti punctis manantes, duodecies aut quindecies propiores oculo decussati (vel etiam paulò magis,
20 quum non ampliùs in oculi superficie decussandi initium sumant, sed potiùs in vitro cui propiùs objectum adhaerebit) imaginem delineabunt, cujus diameter duodecies aut quindecies major erit, quàm omisso hoc vitro fuisset: et consequenter superficies ducenties circiter major erit, totiesque objectum distinctius repraesentabitur: et eadem operâ multò majus simul apparebit;
25 non quidem accuratè ducenties, sed magis aut minùs prout | magis aut AT 155
minùs remotum illud judicabimus. Si enim ex: gr: inspiciendo objectum X, per transversum vitrum P, oculum nostrum C disponamus, eodem modo quo disponi deberet, ad contemplandum aliud objectum, quod viginti aut triginta passibus à nobis distaret, et nullam aliunde loci cognitionem, in
30 quo illud situm sit, habentes, triginta passibus abesse judicemus, decies millies majus videbitur, quàm revera est; adeò ut elephas ex pulice possit fieri: certum enim est imaginem quam pulex in oculi fundo | delineat, quum 141
tam propè adest, aequè magnam esse ac illa quam elephas depingit, triginta passibus inde remotus.

4 intelligemus] dicemus 56E 14 proximo] proximo, 56E 19 duodecies] decies 44 50ab 56E douze (...) fois 37 22 duodecies] decies 44 50ab 56E douze (...) fois 37 30 judicemus] indicemus 44 50a iudicemus Huet on (...) iuge 37

1 notatum,] notatum ^ 13-14 paulò antè] Diopt. VII, 5.
2 admodum,] admodum ^ 17 pars,] pars ^
6 1 2 3;] 1 2 3, 21 vitro] vitro,

1 Ipsum] paragraph separation add. 5 V K R, et Y K T] comme om. 6 minorem] vn peu om. 11-12 dimidii pedis, aut circiter] environ (...) vn pied ou demi pied 21 in vitro] sur celle du verre 21 propiùs] vn peu om. 23-24 totiesque objectum distinctius repraesentabitur] ce qui fera que l'obiet paroistra environ deux cent fois plus distinctement

X. *In quo consistat inventio perspicillorum pulicarium, unico vitro constantium; et quis sit illorum effectus.*

AT 618 Et huic soli innititur inventio conspici- | constantium,
 quorum in augendis et subtiliùs pervidendis rebus, familiaris et ubivis cog-
 nitus usus est: licèt vera illorum figura parum hactenus innotuerit. Et 5
 quoniam ut plurimum quoties illis utimur, scimus objectum valdè propin-
 quum esse, nunquam tam magnum videri potest, quàm si ulterius remotum
 imaginaremur.

XI. *Augeri posse imagines, efficiendo ut radii procul ab oculo decussen-
 tur, ope tubuli aqua pleni: quantoque longior est iste tubulus, tantò magis 10
 imaginem augere; et idem praestare ac si natura tantò longiorem oculum
 fecisset. [fig. 21]*

Unicus tantùm adhuc modus has imagines augendi restat, quo nempe ef-
 ficimus, ut radii ex diversis punctis missi, quàm longissimè fieri potest ab
 oculi fundo decussentur: sed utilissimus omnium sine dubio, et maximi mo- 15
 menti est, unicus utpote qui ad objecta tam accessa quàm inaccessa, usum
 sui praebere possit, et cujus effectus nullis terminis circumscribitur: ita ut
 hujus ope, imagines semper in majus augendo usque ad indefinitam quan-
 titatem expandere possimus. Ut quum ex: gr: primus | humorum quibus
 AT 156 oculus refertus est eandem propemodum refractionem efficiat, quam aqua 20
 communis, si proximè admoveamus tubum aquâ plenum, ut E F, cujus ex-
 tremitas claudatur vitro G H I, quod figuram habeat similem membranulae
 B C D, illum humorem tegenti, et eodem modo ad intervallum, quo ab
 ima oculi parte distabit respondentem, nulla ampliùs refractione fiet in illa
 membranula B C D, sed ea quae antea ibi fiebat, efficiens ut omnes radii 25
 ex eodem puncto digressi, in eâ regione incurvarentur, atque ut postea in
 eodem nervi optici puncto coïrent, et consequenter omnes ex diversis pun-
 ctis allabentes, ibi decussarentur, ut postea in diversis aliis | punctis hujus
 142 nervi sisterentur, fiet in ipso tubi aditu G H I: et ita hi radii ibi decussati,
 imaginem R S T longè majorem delineabunt, quàm si tantùm in superficie 30

16 est, unicus utpote qui] *my conj.* est. Unicus, utpote qui *all editions* 17 ita] *om.*
 56E 23 tegenti] regenti 56E

1 *perspicillorum pulicarium*] ‘lunetes
 a puce’, popular microscopes consisting
 of a small tube and a single convex
 lens
 3 conspici-] *conspicillum* and
 its alternative form *conspicilium*
 (*Diopt.* VII 19, summary)—which both
 occur in Plautus with the meaning

‘watching’ or ‘a place to look from’—
 are used as synonyms for *perspicillum*,
 ‘lens’. See also Introduction, p. 32.
 4 rebus,] rebus ^
 16 inaccessa,] inaccessa ^
 18 ope,] ope ^
 29 decussati,] decussati ^

3 Et] *paragraph separation add.* 3 conspici-] ces petites lunetes a puce 4 in
 augendis ... rebus] *add.* 5 parum] ne (...) pas 9 *procul*] *fort om.* 19 humorum]
 trois *om.* 22 similem] toute semblable 24–25 in illa membranula B C D] a l’entrée
 de cet oeil 26 in eâ regione incurvarentur] commençoient [*sic*] a se courber dés cet
 endroit-la 28–29 ut postea in (...) sisterentur] pour s’aller rendre sur 29 G H I]
 G I

DIOPTRICES CAP. VII.

B C D id fieret; et quò magis in longum hic tubus porrectus erit, tantò majores etiam imagines erunt. Et sic aqua E F, peragente munus humoris K, vitro G H I, membranulae B C D, et tubi aditu G I, pupillae, visio eadem ratione fiet, ac si oculus natura | in tantum porrexisset, quanta est
 5 longitudo hujus tubi. AT 157

XII. *Pupillam oculi obstare: tantum abest ut adjuvet, cùm quis ejusmodi tubulo utitur.*

Ubi haud aliud fuerit considerandum, nisi quod naturalis pupilla, non tantum inutilis sit hoc casu, sed etiam noceat, angustia suâ radios excludendo, qui aliâs in latera fundi oculi inciderent, et ita impediendo imagines tantum diffundi, quantum diffunderentur si minùs angusta foret.
 10

XIII. *Nec refractionem vitri quod aquam in tubulo continet, nec membranarum quibus humores oculi involvuntur ulla consideratione esse dignas.* 143

Atque hîc est advertendum, particulares illas refractiones quae paulò aliter in vitro G H I, quàm in aquâ E F fiunt, minimi momenti esse, et vix dignas consideratione: nam quum hoc vitrum ubivis aequè crassum sit, licèt exterior superficies, magis hos radios incurvet quàm aqua, statim interior rursus in eundem situm illos | reducet. Et ob eandem hanc causam, nullam supra
 15 mentionem | fecimus refractionum quas efficiunt membranae humores oculi AT 619
 20 involventes, sed tantummodo illarum quas pariunt ipsi humores.

XIV. *Id ipsum aequè fieri posse tubulo ab oculo separato, atque conjuncto.*

Sed quum aquam hac ratione quâ diximus, oculo jungere, operosum, nec magis obvium accuratè determinare figuram vitri G H I, quum illam membranae B C D, cujus vicem supplere debet, non satis noscamus: alio invento
 25 uti consultius erit; et efficere unius aut plurium vitrorum ope, vel etiam aliorum corporum pellucidorum, tubo inclusorum, sed non tam propè oculis junctorum, quin paululum aëris intercedat, ut in ipso tubi aditu radii ex eodem puncto venientes | ita incurventur, ut postea coëant in alio puncto, quod
 30 non multum absit à fundo oculi, per tubum istum respicientis: et praeterea AT 158
 ut iidem radii ex tubo egredientes rursus flectantur et disponantur tanquam si non fuissent ante incurvati, sed tantum ex propiori loco venirent. Et simul ut ii qui ex diversis punctis allabentur, in primo tubi aditu decussati, non rursus egrediendo decussentur; sed eodem modo ad oculum tendant, ac si ex objecto majori aut propiori venirent. Ut si tubus H F, solido vitro impleatur, cujus superficies G H I illius figurae sit, ut omnes radios venientes
 35

2 peragente] per agente 50b **3** pupillae,] pupillae \wedge 50b 56E **21** conjuncto.] conjuncto, 44 **24** B C D] B D C 56E

17 superficies,] superficies \wedge
22 diximus,] diximus \wedge

22 jungere,] jungere \wedge
24 noscamus:] noscamus,

8 Ubi] *paragraph separation add.* **14** Atque] *paragraph separation add.* **17** magis] vn peu om. **17** aqua] celle de l'eau **26** tubo inclusorum] aussy om. **31** simul] en suite

ab X versus S mittat, et altera superficies K M illius, ut eosdem egredi-
 entes ita frangat, ut inde ad oculum tendant, tanquam si venirent à puncto
 x, (quod ita locatum fingo, ut eandem proportionem inter se lineae x C, et
 C S, habeant, quam X H, et H S; punctum enim X, multò remotius ab oculo
 144 in superficie G H I secabunt, | ideoque jam remoti ab illis existentes, cùm ad
 alteram tubi extremitatem pervenerint, superficies K M non poterit efficere
 ut rursus ad invicem accedant, saltem si sit concava, qualis hïc supponi-
 tur. sed ad oculum eos remittet, eodem ferè modo, ac si venirent ex puncto
 y. quo ipso imaginem tantò majorem delineabunt, quantò tubus longior 10
 AT 159 erit. Neque hïc necessarium | figuram superficiei B C D accuratè nosse, ad
 determinandam illam corporum pellucidorum, quae huic usui destinamus.

XV. *Qua in re consistat inventio Telescopii.* [fig. 22]

Sed quoniam et hïc difficultas non levis, in inveniendis scilicet vitris, aut
 aliis corporibus ejuscemodi, satis crassis ad implendum tubum, satis itidem 15
 pellucidis lumini transmittendo: totum interius tubi spatium vacuum re-
 linqui potest, et duo tantùm vitra, ejusdem effectus cujus duae superficies
 G H I, et K L M, duabus extremitatibus illius applicari. Atque hoc unico
 totum telescopiorum inventum nititur, quod occasionem hoc argumentum
 tractandi mihi dedit. 20

XVI. *Quomodo impediri possit ne vis radiorum in oculos ingredientium
 nimis magna sit.*

AT 620 Tertio autem requisito ad perfectionem visionis, quatenus | organa exte-
 145 riora illam juvant (ne scilicet actiones | singula capillamenta nervi optici
 moventes, nimis debiles aut vehementes sint) ipsa natura egregiè prospexit, 25
 AT 160 data nobis potestate pupillam oculi, vel contrahendi, vel diducendi: Sed |
 interim etiam aliquem arti locum reliquit. Primò enim si actio sit tam ve-
 hemens, ut pupilla quantum etiam arctetur, illam sufferre nequeat, (quod
 Solem intuentibus evenit) facile est huic rei mederi, applicato ad oculum
 corpore aliquo nigro, unico angusto foramine pertuso, quod munus pupillae 30
 peragat, vel etiam respiciendo per nigrum byssinum, aut simile aliud corpus,
 quod exclusâ radiorum parte, non plures ex illis oculum ingredi permittat,
 quàm quot nervo optico moderatè et sine laesione movendo sufficient.

XVII. *Quomodo contrà impediri possit cùm nimis debilis est, et objecta
 accessibilia sunt.* 35

10 y] Y 44 50ab 56E; y Huet AT 37

4 X,] X ^
 5 exhiberi)] exhiberi),

8-9 supponitur.] supponitur,
 26 oculi,] oculi ^

4-5 punctum enim ... exhiberi] *add.* * 8 saltem] principalement 14 non levis]
add. 15 tubum] tout le tuyau H F 19 telescopiorum] de ces lunettes composées de
 deux verres mis aus deux bouts d'vn tuyau 31 per nigrum ... corpus] au trauers d'vn
 crespes, ou de quelqu'autre tel cors vn peu obscur 32 exclusâ radiorum parte] *add.*
 34 *contrà*] *add.*

DIOPTRICES CAP. VII.

Sin contrà debilior est actio quàm ut sentiri queat, roborari potest (certè si ad objecta pateat accessus) radiis Solis illa exponendo, iisque etiam speculi vel vitri ustorii ope collectis, ut tantò plus virium habeant; modò tamen ne tantum iis detur ut objecta urant et corrumpant.

5 XVIII. *Et quomodo cùm inaccessibleia sunt, et telescopio utimur.*

Praeterea quoties specillis de quibus diximus utimur, quum pupillam inutilem reddant, et exterior tubi apertura quae lumen admittit, illius officio fungatur, haec etiam est quae prout visionis vim frangere vel augere cupiemus, arctanda erit vel laxanda. Et notandum si haec apertura nihil
10 pupillâ laxior foret, radios minùs vehementer acturos, in singulas fundi oculi partes, quàm si specilla non admoverentur, idque eadem proportione, qua haec specilla imagines, quae ibi formantur, auferent; etiam non numeratis iis radiis, qui, à superficiebus vitrorum interpositorum rejecti, nihil prorsus virium haberent.

15 | XIX. *Quantò | majus pupillâ fieri possit horum conspiciliorum orificium, et cur majus fieri debeat.* [fig. 23] 146, AT 161

Sed multò majorem istam aperturam facere licet, et | quidem eò majorem, 146

quò vitrum radiis replicandis destinatum puncto illi propius est, ad quod
exterior vitrum in quo radii isti plicantur ipsos agit. Nam si ex. gr. vitrum
20 G H I efficiat, ut omnes radii puncti illius quod contemplamur, tendant ad S, iique iterum erigantur per vitrum K L M, ita ut inde paralleli ad oculum deferantur: ad inveniendam maximam latitudinem, quam tubi apertura admittit, distantia inter K et M aequalis sumenda est diametro pupillae, et inde ductis duabus rectis ex puncto S, per K et M, scilicet S K proferenda
25 ad *g*, et S M ad *i*, *g i* diametrum quaesitam dabit. Nam manifestum est, licèt major foret, non plures radios oculum ingressuros, ex puncto ad quod aciem nostram dirigimus, et eos qui praeterea ex aliis locis accederent, quoniam visioni non prodessent, iis qui prodessent se admiscendo, illam tantum magis confusam red- | dituros. Sed si loco vitri K L M, adhibeamus *k l m*, AT 621
30 quod ob suam figuram propius ad S accedere debet, iterum distantia inter puncta *k* et *m*, aequalis diametro pupillae sumenda erit, inde ductis rectis

5 *inaccessibilia*] my conj. *accessibilia* all editions *inaccessibles* 37 30 propius] propius 56E 31 pupillae] pupillae, 56E

10 acturos,] acturos ^

21 iique] See Introduction, p. 35.

22 deferantur:] deferantur,

26 ingressuros,] ingressuros ^

31 *m*,] *m* ^

31 erit,] erit;

1 Sin] *paragraph separation add.* 4 urant et] *add.* 12-14 etiam non ... haberent] sans conter ce que les superficies des verres interposés ostent de leur force 17 Sed] *paragraph separation add.* 19 exterius] *add.* 20 G H I] G *g* H *i* 28 iis qui prodessent se admiscendo] *add.*

AT 162 S *k* G et S *m* I, G I diametrum aperturæ dabit, qui quaerebatur; | qui, ut
 147 videmus, tantò major est quàm *g* *i*, quantò S L major quàm S *l*. Et si haec
 linea S *l* non major erit quàm oculi | pupilla, aequè ferè visio acuta erit et
 lucida, ac si perspicillum abesset, et objecta tantò propiora forent, quantò
 jam majora videntur. Adeò ut si ex: gr: tubi longitudo efficiat, ut objecti 5
 imago triginta milliaria distantis, tam ingens in oculo formetur, quàm si
 non ultra triginta passus remotum foret, latitudo aditus, qualem hîc deter-
 minavi, tam lucidè hoc objectum exhibebit, quàm si verè triginta passus
 distans, sine telescopio illud intueremur. Et si hanc distantiam inter S et *l*
 adhuc minorem reddamus, adhuc magis perspicuè cuncta apparebunt. 10

XX. *Objectorum accessibilium causâ, non opus esse ita augere tubuli ori-
 ficium.* [fig. 24]

Sed hoc praecipuè tantùm usui est cùm objecta sunt inaccessa: nam
 quoties ad illa licet accedere, quò propiùs eis specillum admovemus, eò ar-
 ctior ejus apertura exterior esse potest. Nec ullum inde vis visionis capit 15
 detrimentum. quemadmodum hîc videmus totidem radios ex puncto X,
 parvum vitrum *g* *i*, quot magnum G I, intrare. Et omnino haec apertura
 non major esse potest vitris ipsam claudentibus; quae ob requisitam figu-
 ram, certam quamdam magnitudinem, paulò pòst determinandam, excedere
 non debent. 20

148 XXI. *Ad diminuendam radiorum vim cùm utimur conspiciliis, praestare
 illorum orificium angustius facere quàm id vitro colorato tegere. Et | ad
 id angustius reddendum, praestare extrema vitri extrinsecus tegere quàm
 intrinsecus.*

1 S *k* G] S *l* G 44 50ab 56E 37u(err) S *k* G Huet AT 37c(err) 1 qui] quae 50b 56E
 1 qui] quae 50b 56E 3 erit] sit 56E 3 oculi pupilla] oculi pupillae diameter 56E
 4 propiora] propiora 56E 5 objecti] objecta 56E 16 X] X 44 17 quot] quod
 50ab 56E

1 diametrum] Feminine forms *diametros* and *diameter* in late antiquity; feminine in p. 199, l. 25 as well as in ch. VIII (3 occurrences), but masculine here ('qui'). An inadvertence no doubt influenced by the French *le diametre*, and corrected in 50b (although it is theoretically possible that 'quae' there refers to 'aperturæ' in both cases, which would fit the French text in the first case). See also p. 223, l. 15, and p. 246, l. 9.

1-2 qui, ut . . . S *l*.] See Appendix 1.
 3 oculi pupilla] A translator's *Ver-schlimmbesserung*, since it is the distance from the pupil to the retina that matters here. Text changed, but not actually corrected in 1656.

4 perspicillum] Used in both plural and singular to designate a telescope, like *specillum*, *conspicillum* and *lunete*.

8 exhibebit] Highly irregular use of a future indicative after a consecutive *ut*. Courcelles must have been confused by the use of the future tense in the source text. Cp. p. 222, l. 8, and note. 8-9 quàm si . . . intueremur] Leaving out 'illud' or, preferably, changing 'distans' to 'distantes', yields a better text. The French text has 'que si, n'en estant veritablement esloigné que de trente pas, on le regardoit sans lunettes'.

14 specillum] See note on l. 4.

3 oculi pupilla] le diametre de l'oeil 4 objecta] en recompense *om.* 10 reddamus] on peut faire 15 exterior] *add.*

DIOPTRICES CAP. VII.

Si interdum lumen ab objectis nimis vehemens effundatur, facile illud minuetur, tectis circumcirca extremitatibus vitri | exterioris: et hoc meliùs AT 163 erit, quàm aliud magis obscurum, aut coloratum substituere; quod multi, Solem contemplantes facere solent: quo enim angustior aditus, eò meliùs 5 singula dignoscentur, ut suprà de pupilla agentes diximus. Observandum etiam, praestare hujus vitri oram ex- | trinsecus tegere quàm intrinsecus, 148 ne forsàn reflexiones, quae ibi nonnullae fierent radios aliquos ad oculum mittant; ii enim ad visionem nihil conferentes, ut superflui ei nocerent.

XXII. *Ad quid utile sit multa objecta eodem tempore videre; et quid fieri oporteat ne ea re opus sit.* 10

Unicum tantummodo superest, quod haec organa exteriora spectat, scilicet ut maximam quoad fieri potest copiam objectorum eodem tempore conspiciamus. Et notandum hoc nullo modo requiri ad perfectionem meliùs videndi, sed tantùm ad commoditatem videndi plura; imò fieri non posse 15 ut ampliùs quàm unum objectum simul distinctè intueamur: adeò ut haec commoditas plura confusè interea videndi, nullum usum habeat, nisi ut sciamus, in quam partem oculus postea detorquendus, ad contuendum id quod accuratiùs volumus considerare. Et huic rei natura ita prospexit ut omnem aliquid addendi occasionem arti praeripuerit: imò quò | magis ope quorum- AT 622 dam specillorum, magnitudinem lineamentorum, imaginum in oculo formatarum, augemus, eò pauciora illa objecta reddunt; quoniam spatium quod occupant nulla ratione potest augeri; nisi fortè aliquantulum, | si nempe in- AT 164 vertantur, qua arte ob alias causas censeo esse abstinendum. Sed facile est, si ad objecta pateat accessus, illa ipsa eo in loco ponere, in quo perfectissimè 25 per specillum possint videri; si verò non pateat, specillum ipsum machinae imponere ita aptatae, ut ejus ope commodissimè in quodlibet determinatum objectum convertatur. Atque ita licèt hanc quartam conditionem nequeamus adimplere, nihil tamen ejus desiderabitur, propter quod erat expetenda.

| XXIII. *Vsu acquiri posse facilitatem videndi objecta propinqua aut re- 149 mota.* 30

Postremò ne quidquam hìc omittamus, est adverten- | dum defectus oculi, 149 qui in eo consistunt, quod figura crystallini humoris, vel etiam magnitudo pupillae, non satis pro arbitrio nostro immutentur, usu paulatim minui posse

31 oculi,] oculi. 56E

5 suprà] *Dioptr.* III, 3.
7 fierent] fierent,
16 videndi,] videndi ^

20 specillorum,] specillorum ^
20 lineamentorum,] lineamentorum ^
20-21 formatarum,] formatarum ^

3 aliud ... substituere] de mettre audeuant quelques autres verres plus troubles ou colorés 6 hujus vitri oram] le verre 7 ibi nonnullae fierent] se pouroient faire sur les bords de sa superficie 8 ut superflui ei nocerent] y pouroient nuire 16 nullum usum habeat, nisi] n'est principalement vtile, que 21 illa] elle [*scil.* l'image] 22 occupant] elle [*scil.* l'image] occupe 22-23 si nempe invertantur] en la renuersant [*scil.* l'image] 24 illa ipsa] celuy qu'on veut regarder 27-28 licèt (...) nequeamus adimplere] † *add.* 33 pro arbitrio nostro] *add.*

DIOPTRICES CAP. VIII.

et corrigi: nam quum hic humor, et haec tunica pupillam continens sint veri musculi, functio illorum ipso usu augetur et facilior redditur, quemadmodum et reliquorum totius corporis musculorum. Et propterea venatores ac nautae in jugi exercitio longè posita videndi, sculptores etiam, aut alii subtilium operum artifices, in exercitio admodum propinqua, plerumque promptitudinem acquirunt, acutiùs illa quàm reliqui homines intuendi. 5

XXIV. *Vnde factum sit ut Gymnosophistae illaeso oculo Solem intueri potuerint.*

AT 165 Et ita procul dubio Indi, qui fixo obtutu Solem contemplati feruntur, nihil laesa vel obscurata luminis acie, quotidie illustra objecta inspicientes, assuefacti fuere, magis quàm nos pupillam contrahere. Verùm haec medicinae magis propria (cujus est correctis naturalibus organis, visionis vitia tollere) quàm Dioptricae, quae defectibus iisdem applicato aliquo organo artificiali, medetur. 10

CAPUT OCTAVUM. 15

De figuris quas pellucida corpora requirunt, ad detorquendos refractione radios omnibus modis visioni inservientibus.

I. *De quibus figuris hîc agendum sit.*

150 Haec autem organa quâ ratione perfectissima fieri possint, ut accuratiùs mox percipiamus, necessarium est non praetermittere explicationem figurarum, quas exigunt superficies corporum pellucidorum, ad detorquendos et incurvandos luminis radios, omnibus modis qui visioni conducunt; Quae si non cuivis satis clara et perspicua videbitur, utpote Geometrica et paulò difficilior, ad minimum illis satis manifesta erit, qui prima hujus scientiae elementa perceperunt. Et in primis, ne ulli diu exspectatione suspensi teneantur, sciendum omnes figuras, de quibus sermo hîc instituitur, ex ellipsi et circulo, vel ex hyperbolâ et ex lineâ rectâ compositas fore. 20 25

II. *Quid sit Ellipsis, et quomodo sit describenda.* [fig. 25, 26]

Ellipsis est linea curva, quam Mathematici, transversim conum vel cylindrum secando, repraesentare solent: quâ etiam topiarios interdum uti videmus, inter caeteras areolarum et pulvillorum figuras, quas in hortis suis diversimodè concinnant: à quibus quidem satis crassè et incorrectè de-

1 hic] hîc 44 50a cette [humeur cristaline] 37 27 et] *my conj.* vel *all editions*

12 organis,] organis ^

31 pulvillorum] 'flower-beds'

13 artificiali,] artificiali ^

18 *De quibus figuris hîc agendum sit.*] add. 19 organa] artificiels *om.* 22 visioni] mon dessin 24 prima] seulement *om.* 27 ex ellipsi ... rectâ] d'Ellipses ou d'Hyperboles, & de cercles ou de lignes droites 31-32 inter caeteras ... concinnant] dans les compartimens de leurs parterres

DIOPTRICES CAP. VIII.

scribitur, sic tamen ut meliùs natura illius hinc innotescat, quàm ex cylindri aut conì sectione. Duos palos humi defigunt, alterum ex: gr: in puncto H, alterum in puncto I, et nodo junctis duabus extremitatibus restis, paxillis illam circumponunt, hoc modo quo videmus B H I. Deinde immisso digito, hos palos circumeundo, et restim semper eadem vi adducendo, ut aequaliter scilicet intendatur, lineam curvam D K B humi designant, quae est ellipsis. Et si non mutatâ longitudine funis, palos tantùm H et I aliquantò propiùs ad invicem admoveant, aliam denuò Ellipsim describent, sed alterius speciei quàm prior: et si adhuc propiùs, | itidem aliam: postremò si omninò con- | jungant, circulum describent. At si longitudinem restis eadem proportione imminuant, qua distantiam paxillorum, describent quidem ellipses, diversarum magnitudinum, sed quae erunt omnes ejusdem speciei. Atque ita perspicuum est illas infinitarum variarum specierum esse posse; adeò ut unaquaeque non minùs distet à qualibet alia, quàm omnium ultima à circulo; Et praeterea illas cujusque speciei, infinitarum magnitudinum esse posse. Item etiam hinc apparet, si ex aliquo puncto pro arbitrio in ellipsi electo, ut ex: gr: B, duas rectas agamus ad puncta H et I, ubi pali ad illam designandam defixi fuere: has duas lineas B H, et B I junctas, maximae illius diametro D K aequales fore: quod vel ipsa constructio probat. Pars enim funis extensa ab I ad B, et inde replicata ad H, eadem est quae porrecta ab I ad K, vel ad D, inde itidem recurrit ad H. Ita ut D H sit aequale I K, et H D plus D I (quae tantum valent, quantum H B plus B I) toti D K aequales sint. Et insuper Ellipses, quae describuntur observando semper eandem proportionem inter harum maximam diametrum, et distantiam inter puncta H et I sunt ejusdem speciei. Atque ob quandam proprietatem horum punctorum H et I, quam paulò post discemus, foci nobis vocabuntur, | unus interior, alter exterior; scilicet si referantur ad illam ellipseos mediam partem quae ad D, I erit exterior, si verò ad alteram | quae ad K, idem I erit interior. Et quoties in posterum absolutè foci mentio fiet, semper exterior intelligendus erit. Praeterea etiam sciendum, si per hoc punctum B, duas rectas L B G, et C B E ducamus, quae se mutuò ad angulos rectos intersectent, et quarum altera L G, angulum H B I, in duas partes aequales dividat, al- | teram C E hanc ellipsin contacturam in puncto B, ita ut ipsam non secet; cujus demonstrationem hìc addere supersedeo, quoniam Geometrae

6 humi designant] humidesignant 44 21 aequale] aequalis AT

15 speciei,] speciei \wedge
 18 fuere:] fuere,
 18 B H,] B H \wedge
 18 junctas,] junctas \wedge
 21-23 aequale (...) aequales]
 Cf. p. 228, l. 21 (*Diopt.* X, 3), and see

Introduction, p. 34.
 24 diametrum,] diametrum \wedge
 26 foci] The term had been coined by Kepler.
 32 L G,] L G \wedge
 32 H B I,] H B I \wedge

6 D K B] D B K 7 funis] B H I *om.* 16 ellipsi] quelqu'vne de ces Ellipses 19 vel ipsa] *add.* 24 diametrum] D K *om.* 29 exterior] interieur *

jam satis illam sciunt, et alii non sine taedio illi percipiendae incumberent. Sed quod imprimis hîc explicare statui, tale est.

Si ex hoc eodem puncto B, extra ellipsim proferamus rectam lineam B A, parallelam maximae diametro D K, et illâ B A aequali sumptâ lineae B I, ex punctis A et I, in L G duas perpendiculares A L et I G statuamus, hae 5
 duae posteriores A L et I G, eandem rationem ad invicem habebunt, quàm D K et H I. Adeò ut si linea A B sit luminis radius, et haec Ellipsis D B K in superficie corporis solidi pellucidi existat, per quod juxta ea quae suprâ diximus, radii faciliùs quàm per aërem transeant, eadem proportione, quâ 10
 AT 169 linea D K, alterâ H I major est: hic radius A B ita detorquebitur in puncto B, à superficie corporis hujus pellucidi, ut inde digressurus sit versus I. Et quoniam hoc punctum B pro arbitrio | in Ellipsi assumptum est, omnia quae hîc de radio A B dicuntur, in universum de omnibus intelligi debent, qui paralleli axi D K, in aliquod punctum hujus ellipsis cadunt; scilicet omnes ibi ita detortum iri, ut inde digressi coëant in puncto I. 15

III. *Demonstratio proprietatis Ellipsis in refractionibus.* [fig. 26]

AT 170 Atque haec ita demonstrantur: primò, | quia lineae A B et N I, itemque 153
 A L et G I sunt parallelae, triangula rectan- | gula A L B et I G N sunt similia: Unde sequitur A L esse ad I G ut A B ad N I; vel, quia B I et A B sunt aequales, ut B I ad N I. Deinde si H O ducatur parallela ipsi N B, et 20
 I B producaturs usque ad O, manifestum erit B I esse ad N I, ut O I est ad H I; propter triangula similia B N I, et O H I. Denique, quoniam duo anguli H B G et G B I sunt aequales ex constructione, angulus H O B, qui est aequalis ipsi G B I, est etiam aequalis ipsi O H B, qui nempe est aequalis ipsi H B G: ac proinde triangulum H B O est isosceles; et cùm linea O B 25
 sit aequalis ipsi H B, tota O I est aequalis ipsi D K; quoniam duae simul

14 axi] axis 50b 56E 17 lineae] linea 50ab 56E 24 aequalis] aequales 50b
 25 isosceles] 50b 56E Huet AT isosciles 44 50a

6 I G,] I G ^ 10 D K,] D K ^
 8 suprâ] Diopt. II, 9. 10 est:] est,

3 Si] *paragraph separation add.* 17–20 quia lineae . . . Deinde si] si on tire du point B, la ligne B F perpendiculaire sur K D, & que du point N, où L G & K D s'entrecourent, on tire aussy la ligne N M perpendiculaire sur I B, on trouuera que A L est a I G, comme B F est à N M. Car d'une part les triangles B F N & B L A sont semblables, a cause qu'ils sont tous deux rectangles, & que N F & B A estans paralleles, les angles F N B & A B L sont esgaus; & d'autre part les triangles N B M & I B G sont aussy semblables, a cause qu'ils sont rectangles, & que l'angle vers B est commun a tous deux. Et outre cela les deux triangles B F N & B M N ont mesme rapport entre eux que les deux A L B & B G I, a cause que comme les bases de ceux-cy B A & B I sont esgales, ainsi B N qui est la base du triangle B F N est esgale a soy mesme en tant qu'elle est aussy la base du triangle B M N. D'où il suit euidentment que comme B F est a N M, ainsi A L celuy des costés du triangle A L B qui se rapporte a B F, dans le triangle B F N, c'est a dire qui est la subtendue du mesme angle, est a I G, celuy des costés du triangle B G I qui se rapporte au costé N M du triangle B N M. Puis B F est a N M comme B I est a N I, a cause que les deux triangles B I F & N I M, estans rectangles, & ayans le mesme angle vers I, sont semblables. De plus si * (see Introduction, pp. 61–63)

DIOPTRICES CAP. VIII.

H B et I B sunt ipsi aequales. Et ita ut ab initio ad finem omnia repetamus, A L se habet ad I G, ut B I ad N I, et B I ad N I, ut O I ad H I, et O I est aequalis D K; unde A L est ad I G, ut D K ad H I.

5 III. *Nullis aliis adhibitis lineis praeter circulos aut ellipses, posse fieri ut radii paralleli in unum punctum coëant; aut ut ii qui ab eodem pun- | cto* 154
prodeunt, paralleli evadant. [fig. 27]

| Adeò quidem ut si, ad describendam Ellipsin D K B, lineis D K et H I AT 625
hanc proportionem demus, quam experientia didicimus, | utilem metiendis AT 171
refractionibus omnium radiorum, qui obliquè ex aëre in vitrum, aut aliud
10 corpus pellucidum, quo uti volumus, transeunt: et ex hoc vitro corpus ex-
poliamus ejus figurae, qualem describeret haec Ellipsis, si in orbem circa
suum axem D K rotaretur; radii in aëre paralleli huic axi, ut A B, *a b*, vi-
trum convexum illapsi ita in ejus superficie detorquebuntur, ut omnes inde
progressuri sint versus focum I, qui ex | duobus H et I, remotissimus est 154
15 ab eo loco, ex quo procedunt. Novimus enim radium A B in puncto B,
à superficie curvâ vitri, quod repraesentat Ellipsis D B K, eadem ratione
detorqueri debere ac detorqueretur à superficie planâ ejusdem vitri, quam
linea recta C B E repraesentat, in qua ex B refringi debet versus I; quum
A L et I G sint ad invicem, quales D K et H I; id est, quales esse debent
20 ad dimetiendas refractiones. Et puncto B pro arbitrio in Ellipsi selecto,
quidquid de hoc radio A B demonstratum est, debet etiam de aliis intelligi,
qui erunt paralleli ipsi D K, et in alia hujus ellipseos puncta cadent; adeò
ut omnes debeant tendere versus I.

Praeterea quoniam omnes radii, qui ad centrum circuli vel globi tendunt,
25 perpendiculariter incidentes in superficiem illius, nullam refractionem pati
debent: si ex centro I circulum describamus, quo intervallo visum erit, dum-
modo consistat intra D et I, ut B Q B, lineae D B et Q B, circa axem D Q
rotatae, describent figuram vitri, quae in aëre in puncto I, omnes radios
colliget, | qui ab altera parte paralleli huic axi in aëre fuerunt: et viceversâ AT 172
30 omnes venientes ex puncto I, parallelos ab altera parte exhibebit.

V. *Quomodo fieri possit ut radii qui | ab uno vitri latere sunt paralleli, ab* 155
altero disgregentur, tanquam si omnes ab eodem puncto exirent. [fig. 26, 28]

Et si ex eodem centro I, describamus circulum R O, intervallo quo volumus
ultra punctum D, selecto inde pro arbitrio in ellipsi puncto B; sic tamen ne
35 longius distet à | D, quam à K, ducamus rectam B O, tendentem ad I; 155
lineae R O, O B, et B D, in orbem rotatae circa axem R D I, figuram vitri

12 rotaretur;] rotaretur,

14 I,] I ^

16 quod] The context makes it clear that the ellipse is thought to represent

the curved surface, not the glass as a whole; thus, 'que' should have been translated with 'quam' here.

35 I;] I,

2 A L se habet ad I G, ut B I ad N I] A L est a I G comme B F est a N M, & B F a N M comme B I a N I * (see Introduction, pp. 61-63) 7 D K B] D B K 12-13 vitrum convexum] ce verre 13 in ejus superficie] y 27 consistat] passe 36 R D I] D R

AT 173 describent, quae omnes radios parallelos huic axi ab Ellipsis parte, huc illuc
ab alterâ parte disperget, tanquam si omnes venirent ex puncto I. Patet
enim | radium ex: gr: P B, tantum detorqueri debere à superficie concava
vitri D B A, quantum A B à convexa seu gibba vitri D B K; et consequenter
B O in eadem lineâ rectâ esse debere, in qua B I, quum et P B in eadem 5
recta sit, in qua B A, et ita de reliquis.

VI. *Quomodo fieri possit ut cùm ab utroque latere sunt paralleli, in minus
spatium ab uno quàm altero latere contrahantur.* [fig. 29]

AT 626 Si verò in eâdem Ellipsi, aliam minorem ejusdem speciei describamus ut
156 *d b k*, cujus focus I in eodem loco consistat, in quo alter praecedentis etiam I,
et alius focus *h*, in eadem rectâ lineâ, in qua | D H, et versus eandem partem,
sumptoque | pro arbitrio B, ut antea, rectam B *b* ducamus tendentem ad I,
lineae D B, B *b*, *b d*, in orbem rotatae circa axem D *d*, describent figuram
vitri, quae omnes radios ante occursum parallelos, post transitum iterum
parallelos reddet; sed in minus spatium coactos, à parte minoris Ellipseos 15
d b, quàm à parte majoris. Et si ad evitandam crassitiem vitri D B, *b d*,
AT 174 ex centro I describamus circulos Q B, et *r o*, superficies D B Q | et *r o b d*,
situm et figuram duorum vitrorum minus crassorum repraesentabunt, quae
idem efficere poterunt.

VII. *Quomodo idem obtineri queat, efficiendo praeterea ut radii sint in-
versi.* [fig. 30] 20

Et si duo vitra D B Q et *d b q*, similia quidem, sed magnitudine inaequalia,
hac ratione disponamus, ut axes eorum in eadem recta porrigantur, et duo
illorum foci I, in eodem loco concurrant, superficiesque circulares B Q et
b q, sibi invicem obvertantur, idem etiam omnino agent. 25

VIII. *Qua ratione fieri possit ut omnes radii ab uno puncto procedentes,
in alio puncto congregentur.* [fig. 31a]

Et si haec duo vitra D B Q et *d b q*, similia quidem, sed magnitudine
inaequalia jungamus, vel quo libitum intervallo disjungamus, ita tamen ut
eorum axes in eâdem rectâ lineâ existant, et superficies illorum Ellipticae 30
adversae sint, omnes radios venientes ex foco alterutrius I, in alterius itidem
I sistent.

IX. *Et ut omnes ii qui ab aliquo puncto exeunt, disgregentur quasi ab alio
puncto promanarent.* [fig. 31b]

4 D B K] D B R 44 11 h] b 44 50ab 56E h 37 AT 13 B b] b 56E 23 et duo] duo
et 56E 26 ratione fieri] rationefieri 44

3 P B,] P B ^
15 coactos,] coactos ^
17 *r o b d*,] *r o b d* ^
24 I,] I ^
25 *b q*,] *b q* ^
25 idem etiam omnino agent] This

is not true, because the image is also
inverted. The translation is even more
misleading than the French text.
31–32 ex foco . . . itidem I] In the
woodcut, one of the foci has been
marked 'i' for clarity.

9 eâdem Ellipsi] l'Ellipse D B K 25 omnino] en cela

DIOPTRICES CAP. VIII.

Et si duo diversa D B Q et D B O R, etiam hac ratione jungamus, ut superficies illorum D B et B D mutuò obvertantur, omnes radios venientes ex foco *i* vitri D B Q, di- | spergent, tanquam si venirent ex I, foco alterius vitri D B O R: aut viceversa, omnes tendentes ad punctum I, colligent in altero *i*. 157

| X. *Et ut omnes ii qui disgregati sunt, quasi ad idem punctum tenderent, iterum disgregentur, quasi ab eodem puncto prodirent.* [fig. 32] AT 175

Et postremò duo D B O R et D B O R adversis superficiebus D B, B D juncta, radios qui unum perlapsi tenderent inde ad punctum I, denuò ex altero egredientes diffundent, tanquam si venirent ex alio puncto I. Et hanc distantiam punctorum I, pro arbitrio augere possumus, magnitudinem Ellipsis, ex qua pendet, mutando. Atque ita solâ Ellipsi et lineâ circulari figuram praescribere possumus omnibus vitris quibus radios venientes ex uno puncto, aut tendentes ad unum, aut parallelos, | alios in alios horum trium mutemus, omnibus modis quos possumus imaginari. AT 176

XI. *Quid sit hyperbola, et eam describendi modus.* [fig. 33]

Hyperbola est etiam linea curva, quam Mathematici per sectionem conii non secus quàm Ellipsim explicant. Sed ut meliùs illam cognoscamus, topi-
arium iterum producemus, qui inter alias figurarum varietates, quibus aream
sui horti distinguit, hanc etiam adhibeat. Denuo duos palos defigit in punctis H et I, annexaque extremitati longae regulae, resti paulò breviori, alteram regulae extremitatem perforat, et ita injicit paxillo I, nodum autem in altera extremitate restis nexum, palo H. Inde posito digito in puncto X, | ubi mutuo junctae sunt regula et restis, descendit ad D, arctè | interea
regulae junctam et velut agglutinatam restim tenens: quâ operâ, prout deducit digitum, regulam circa paxillum rotans, lineam curvam X B D, Hyperbolae partem in terra describit. Et postea conversâ regulâ in alteram partem eâque prolata ad Y, eodem modo alteram partem Y D designat. Et praeterea, si transferat nodum suae restis in paxillum I, et extremitatem
regulae in paxillum H, aliam | Hyperbolen S K T describet, planè similem et oppositam priori. Sed si regulâ et paxillis non mutatis longiorem tantùm
restim admoveat, Hyperbolen alterius speciei designabit; et si adhuc paulò longiorem, adhuc alterius, donec ipsam regulae planè aequalem reddens, rectam lineam loco Hyperboles describet. Deinde si pa- | xillorum distan- 159

1 si] *om.* 56E 3 i] I 44 50ab 56E; i 37 AT 5 i] I 44 50ab 56E; i 37 AT 24 descendit] descendit 50a

21 regulae,] regulae ^

27 partem] partem,

2 omnes] *add.* 4 D B O R] B D O R 9 tenderent] tendent 10-11 hanc distantiam punctorum I] la distance de chascun de ces points marqués I 11 augere] faire (...) plus ou moins grande 12 pendet] il [*scil.* chascun de ces points] depend 13 omnibus] *add.* 19-20 inter alias ... adhibeat] qui s'en sert a compasser la broderie de quelque parterre 25 tenens:] depuis le point X iusques a l'endroit où il la touche, & avec cela toute tendue *om.* 26 paxillum] I *om.*

tiam mutet eadem proportione, quâ differentiam quae inter longitudinem funis et regulae, Hyperbolas ejusdem quidem speciei describet, sed quarum partes similes, magnitudine different. Et tandem, si aequaliter augeat longitudinem restis et regulae, manente differentia illarum, et paxillorum intervallo, non aliam Hyperbolen describet, sed majorem illius partem. Illa enim hujus lineae natura est, ut licet semper magis magisque ad eandem partem inclinet, tamen in infinitum protensa, nunquam extremitates suas committat. Et ita videmus ipsam plurimis modis ad lineam rectam referri, quemadmodum Ellipsis ad circularem: item infinitas diversarum specierum esse, et singularum specierum infinitas, quarum partes similes, magnitudine differant. Et praeterea si ex aliquo puncto, ut B, pro arbitrio in alterutrâ ex iis electo, duas rectas ducamus, ad puncta H et I, in quibus duo pali descriptioni inservientes defigi debent, et quae itidem nominabimus focos; differentia | harum linearum H B et I B, semper aequalis erit lineae D K, quae distantiam Hyperbolarum oppositarum designat. Hocque ex eo apparet, quod B I tantâ praecisè longitudine B H superet, quantâ restis eâdem regulâ brevior est; et quod etiam D I, eadem parte longior sit quàm D H. Nam si à D I, auferas K I, | cui aequalis est D H, D K illorum differentiam habemus. Denique etiam videmus Hyperbolas, quae servatâ eadem proportione inter D K et H I describuntur, omnes ejusdem speciei esse. Et insuper est observandum, si per punctum B, pro arbitrio in Hyperbolâ assumptum, rectam C E ducamus, dividentem angulum H B I, in duas aequales partes, hanc eandem C E, Hyperbolen in puncto B tangere: cujus demonstrationem Geometrae in numerato habent.

XII. *Demonstratio proprietatis hyperbolae quod ad refractiones.* [fig. 34, 35] 25
 AT 179, 628 | Hinc etiam notemus, si ex eodem puncto B, ad interiora Hyperboles rectam B A, parallelam axi D K ducamus, et simul per idem punctum B, lineam L G, ad angulos rectos secantem C E proferamus, et deinde sumptâ B A aequali B I, à punctis A et I duas perpendiculares in L G mittamus: has duas posteriores A L et I G, eandem proportionem inter se habituras, quam duae D K et H I. Et consequenter si hanc Hyperboles figuram vitro dederimus, cujus refractiones metimur per proportionem, quae inter lineas D K et H I, illam omnes radios axi suo in hoc vitro parallelos, extrinsecus collecturam in puncto I, saltem si convexum sit hoc vitrum; nam si concavum, alios aliò disperget, tanquam si venirent ex hoc puncto I. 30 35

21 Hyperbolâ] Ellipsi 44 50ab 56E Hyperbolâ AT vne Hyperbole 37

11-12 alterutrâ ex iis] This unfortunate translation of 'l'vne d'elles' may be due to the fact that there are two

ellipses in the pertaining woodcut.
 13 focos;] focos,
 14 I B,] I B ^

16 eâdem] add. 23 tangere] sans la couper om. 28 axi] add. 30 perpendiculares] A L & I G om. 35 nam] &

Quorum haec est demonstratio. Primò, | quia lineae A B et N I, itemque AT 180
A L et G I sunt parallelae, triangula rectangu- | la A L B et I G N sunt 161
similia: unde sequitur A L esse ad I G ut A B ad N I; vel, quia B I et A B
sunt aequales, ut B I ad N I. Deinde si H O parallelam ducamus ad L G,
5 manifestum est ita se habere B I, ad N I, quemadmodum O I ad H I, ob
similitudinem triangulorum B N I et O H I. Postremò, duobus angulis E B H
et E B I ex constructione aequalibus, et H O, quae parallela L G, secante ad
angulos rectos C E, duo triangula B E H, et B E O omnino erunt aequalia.
Et ita B H basi unius, | aequali existente B O basi alterius, relinquitur O I AT 181
10 differentia inter B H et B I, quam supra diximus esse aequalem D K. Ideoque
A L est ad I G, quemadmodum D K ad H I. Unde sequitur, observata semper
inter lineas D K et H I proportionem, quae apta est dimetiendis refractionibus
vitri, aut similis materiae, qua uti animus est (sicut in describenda Ellipsi
15 fecimus; hoc tantùm excepto; quod D K non possit hîc esse nisi brevissima,
cùm è contra, ubi de Ellipsi agebatur, debuerit esse longissima) si de- | 162
scribamus partem Hyperboles quantamlibet, ut D B, et à B ad angulos
rectos deducamus in K D, rectam B Q, duas lineas D B et Q B in orbem
circa axem D K rotatas, figuram vitri delineaturas, quae omnes radios illud
permeantes, et parallelos axi in aère, à parte superficiei planae B Q (in qua
20 nullam refractionem patiuntur) colliget ab altera parte, in puncto I.

XIII. *Quomodo ex solis hyperbolis et lineis rectis fieri possint vitra, quae
radios omnibus iisdem modis mutant, atque illi qui ellipsis et circulis con-*
stant. [fig. 36, 37, 38]

Et si facta Hyperbole *d b*, quae similis sit praecedenti, | rectam *r o* ubi AT 182
25 cunque libuerit ducamus; sic tamen ut Hyperbolâ non sectâ, ad perpen-
diculum in axem illius *d k* incidat, et duo puncta *b* et *o*, per aliam rectam

5 B I] B 44 50ab 56E B I 37 Huet G U AT 19 B Q] B D 44 50ab 37 AT B Q Huet
M 56E 26 b et o] bo 56E

5 B I,] B I ^
14 fecimus] *Diopt.* VIII, 4.
14 excepto;] excepto,
19 aère,] aère ^

24 Hyperbole] The Greek nominative
serves as ablative here.
25 ducamus;] ducamus —

1-4 quia lineae ... Deinde si (...) ducamus] si on tire du point B la ligne B F per-
pendiculaire sur K D prolongée autant qu'il est besoin, & du point N, où L G & K D
s'entrecourent, la ligne N M perpendiculaire sur I B aussy prolongée, on trouuera que
A L est a I G comme B F est a N M. Car d'vne part les triangles B F N & B L A sont
semblables a cause qu'ils [sic] sont tous deux rectangles & que N F & B A estant paralleles
les angles F N B & L B A sont esgaus. Et d'autre part les triangles I G B & N M B sont
aussy semblables a cause qu'ils sont rectangles & que les angles I B G & N B M sont
esgaus. Et outre cela, comme la mesme B N sert de base aux deux triangles B F N &
N M B, ainsi B A la base du triangle A L B est esgale a B I la base du triangle I G B.
d'où il suit que comme les costés du triangle B F N sont a ceux du triangle N M B, ainsi
ceux du triangle A L B sont aussy a ceux du triangle I B G. Puis B F est a N M comme
B I est a N I, a cause que les deux triangles B I F & N I M, estans rectangles, & ayans le
mesme angle vers I, sont semblables. De plus si on tire * (see *Introduction*, pp. 61-63)
7 secante] comme elle [scil. L G] om. 15 ubi de Ellipsi agebatur] auparavant 19 in
qua] comme vous sçaués om.

parallelam axi $d k$, jungamus; tres lineae $r o$, $o b$, et $b d$, rotatae circa axem $d k$, describent figuram Vitri, omnes radios axi parallelos à parte superficiei planae, huc illuc ab alterâ parte dispergentem, tanquam si venirent ex puncto I.

AT 629 | Et si breviori sumptâ lineâ H I, ad describendam Hyperbolen vitri $r o b d$, 5
quàm erat ad describendam alteram vitri D B Q, disponamus haec duo vitra
tali ratione, ut axes illorum D Q, $r d$, in eadem recta jaceant, et duo foci in
eodem loco I, adversis duabus superficibus Hyperbolicis, omnes radios axi
163 ante occursum parallelos, post transitum itidem parallelos, et magis in
arctum coactos à parte vitri $r o b d$, quàm à parte alterius reddent. 10

Et si duo D B Q et $d b q$, similia quidem sed magnitudine inaequalia, ita
disponamus, ut axes illorum D Q et $d q$, etiam in eadem rectâ porrigantur,
AT 183 et duo foci in eodem loco I concurrant, | adversis duabus superficibus
Hyperbolicis, idem agent quod proximè praecedentes; radios scilicet axi ab
una parte parallelos, etiam ab altera parallelos reddent, et simul in arctius 15
spatium cogent à parte minoris vitri.

Et si planas superficies duorum vitrorum D B Q et $d b q$ jungamus,
aut disjungamus intervallo quo lubet, obversis tantùm superficibus pla-
nis, quamvis eorum axes in eandem rectam non coincidant, modò tantùm
164 sint pa- | ralleli; vel potiùs si componamus aliquod vitrum, figuram duorum 20
ita junctorum repraesentans, illius ope efficiemus, ut radii venientes ex uno
punctorum I, in altero ab opposita parte coëant.

Et si fabricemur aliquod vitrum, quod habeat figuram duorum D B Q et
 $r o b d$, ita junctorum, ut eorum superficies planae se mutuò contingant,
illud omnes radios venientes ex uno punctorum I disgregabit, tanquam si 25
venirent ex altero.

Et postremò si vitrum componamus ejusdem figurae, quam reddunt duo,
 $r o b d$, quum ipsorum duae planae superficies conjunctae sunt, efficiemus
AT 184 ut | omnes radii qui convergentes in hoc vitrum ferentur, tanquam si essent
AT 185 ultra ipsum coituri in puncto I, | postquam illud pertransiverint, divergant, 30
tanquam si venirent ex altero puncto I.

Atque haec omnia meâ quidem sententiâ tam perspicua sunt, ut sola con-
templatio figurarum, ad rei cognitionem sufficere possit.

165, 166 XIV. *Etiamsi multae aliae figurae sint, quae eosdem | effectus producere*
queunt, nullas tamen praecedentibus, ad conspicienda esse aptiores. [fig. 38a] 35

Porro, easdem mutationes radiorum quas explicavimus, primò per duo
vitra elliptica, deinde per totidem hyperbolica, et duo alia producere pos-

37 alia] alia, 56E 210.37-211.1 possunt] possumus G

1 jungamus;] jungamus —

19-20 paralleli;] paralleli,

35 praecedentibus,] praecedentibus ^

210.36-211.1 easdem ... possunt]

The two clauses with 'per' go with 'ex-
plicavimus'; 'duo alia' is nominative.

1 axi] add. 11 duo] verres om. 19-20 modò tantùm sint paralleli] add. * 32 ut
sola] d'ouurir les yeux & om.

DIOPTRICES CAP. VIII.

sunt, quorum hoc | Hyperbolicum, illud Ellipticum. Et praeterea infinita 165, 166
 alia possumus imaginari, idem omnino agentia, scilicet ut omnes radii ve-
 nientes ex uno puncto, aut tendentes ad unum, aut paralleli, ex aliis in alios
 horum trium mutantur. Sed hoc loco de iis verba facere supervacuum arbi-
 5 tror, quoniam commodiùs in Geometria poterunt explicari; atque ea quae
 jam descripsimus, sunt omnium aptissima ad nostrum institu- | tum, que- AT 630
 madmodum hîc ostendere conabor; et eâdem operâ, exponendo praecipuas
 omnes differentias, quae inter ipsa esse possunt, quaenam prae caeteris sint
 eligenda demonstrabo.

10 XV. *Figuras solis hyperbolicis et lineis rectis constantes, delineatu esse fa-
 ciliores.*

Harum differentiarum prima consistit in eo quòd figura unius delineatu
 longè facilior sit quàm alterius: et certum est post lineam rectam, circu-
 larem, et parabolam, ex quibus solis talis vitri figura componi non potest,
 15 nullam Ellipsi aut Hyperbola simplicioreni dari, ut cuivis inquirenti liquebit.
 adeò quidem ut quum linea recta delineatu facilior sit, quàm circularis, et
 Hyperbole haud difficilior quàm Ellipsis, vitra quorum | figurae ex Hyper- AT 186
 bolicis et rectis lineis componuntur, facillimè omnium expoliri posse videntur.
 Hinc secundum locum tenent, quae circulis et Ellipsis constant; reliquae
 20 omnes nobis non explicatae, majoris sunt operae. Saltem quantum ex mo-
 tuum quibus describuntur simplicitate potest judicari: Nam si qui forsân
 artifices vitra sphaerica commodiùs expoliant quàm plana, hoc contingit ex
 accidenti, et ad hujus scientiae theoriam, quam solam explicandam suscepi,
 non spectat.

25 XVI. *Quaecunque sit vitri figura, non | posse id accuratè efficere, ut radii 167, 168
 à diversis punctis prodeuntes, in totidem aliis diversis punctis congregentur.*
 [fig. 38, 39, 40]

Secunda differentia in eo est, quòd inter plura vitra eodem modo radios im-
 mutantia, qui referuntur ad unum aliquod punctum, aut paralleli ab altera
 30 parte veniunt, illa, | quorum superficies sunt minùs, aut minùs inaequaliter, 167, 168
 incurvatae, ita ut refractiones minùs inaequales producant, radios ad alia
 puncta relatos, vel ab alia parte venientes, semper aliquantò accuratiùs
 quàm reliqua immutent. Sed ad perfectam hujus cognitionem, observatu
 necessarium est, solam inaequalitatem curvaturae linearum, quibus figurae

1 praeterea] praeter ea AT 13 rectam,] rectam \wedge 44 50ab 56E rectam, G

10 constantes,] constantes \wedge fortunate circumstances, accidere of
 22–23 ex accidenti] ‘accidentally’ (in unfortunate ones)
 classical Latin *contingere* is used of

2 omnino] *add.* 4 trium] dispositions *om.* 4 mutantur] exactement *om.* 5 in Ge-
 ometria] *cy après om.* (see *Introduction*, p. 17) 15 ut cuivis inquirenti liquebit] *In the*
source text, this goes with the clause translated as ‘ex quibus . . . potest’. 20–24 Saltem
 . . . non spectat.] *add. ** (see *Introduction*, pp. 53–56) 32 ab alia parte] des autres
 costés

horum vitrorum componuntur, obstare, quò minùs dispositio radiorum qui referuntur ad plura diversa puncta, aut paralleli veniunt ex pluribus diversis partibus, aequè exactè mutetur, atque illa radiorum qui ad unum tantùm punctum referuntur, aut veniunt ex una eademque parte paralleli. Si enim ex: gr: ad radios venientes ex puncto A, colligendos in puncto B, superficies vitri interpositi G H I K, omnino planae esse deberent, ita scilicet, ut linea recta G H, quae unam ex iis repraesentat vim haberet efficiendi ut omnes isti radii venientes à puncto A, fierent paralleli dum essent in vitro, et eadem ratione altera linea recta K I, efficeret ut iidem egredientes ex vitro tenderent versus B, eadem hae lineae G H et K I, efficerent etiam ut radii omnes venientes à puncto C, tenderent versus D, et generaliter ut omnes ii qui ex aliquo punctorum lineae rectae A C (quam suppono parallelam ipsi G H) versus unum aliquod ex punctis rectae B D (quam facio parallelam ipsi I K, et tantumdem ab ea distantem quantum A C distat à G H) flecterentur: Cùm enim hae lineae G H et I K, nullo modo incurvatae sint, omnia puncta aliarum A C et B D, referuntur ad ipsas eodem modo.

Simili ratione si esset vitrum quale L M N O (cujus suppono superficies L M N et L O N esse duo aequalia sphaerae segmenta) quod vim haberet efficiendi ut radii omnes egressi ex puncto A cogentur in puncto B; haberet eodem modo efficiendi ut omnes ex puncto C cogentur in D; et generaliter ut omnes qui procederent ex uno aliquo punctorum superficiei C A (quam suppono esse segmentum sphaerae idem centrum habentis quod L M N) colligerentur in uno aliquo ex punctis superficiei D B (quam itidem suppono esse segmentum sphaerae idem habens centrum quod L O N, et ab isto centro aequè distare atque A C distat ab L M N) quoniam omnes partes harum superficierum L M N et L O N sunt aequaliter curvatae, respectu omnium punctorum quae sunt in superficiebus C A, et B D.

XVII. *Vitra hyperbolica omnium optima esse in hunc finem.*

Sed quia nullae lineae sunt in natura praeter rectam et circularem, quarum omnes partes eodem modo se habeant ad omnia puncta alicujus alterius lineae, et neutra ex his sufficit ad componendam figuram vitri, quae omnes radios venientes ex aliquo puncto, accuratè in alio colligere possit, satis liquet, nullam earum quae huic rei inserviunt, omnes radios ex aliquot punctis elapsos, accuratè aliis punctis coacturam. Et ad seligendas ex iis, quae radios minùs dispergunt circa locum in quo illos colligere volumus, minùs curvatae, et minùs inaequaliter, caeteris praeferendae erunt, ut quantum

20 modo] modo vim *Huet* 24 L O N] L C N 44 50ab 56E L O N G AT 37
 36 inaequaliter] inaequales 50b 56E inegalement [courbées] 37

7 repraesentat] repraesentat, 16 B D,] B D ^
 9 K I,] K I ^ 19 B;] B,
 10 K I,] K I ^

14 I K] K I 15 I K] K I 23 D B] B D 29 Sed] paragraph separation add. 30-31 ad omnia ... lineae] a plusieurs diuers points 33 aliquot] autres om.

possint, ad circularem aut ad rectam proximè accedant; et potiùs ad rectam, quàm ad circularem, propterea quòd hujus partes habent tantùm eundem respectum ad illa puncta, quae aequaliter ab ejus centro distant, nec ullum aliud eodem modo respiciunt quo illud centrum. Unde facilè concluditur,
 5 Ellipsin ab Hyperbola hac in re superari, et nullam excogitari posse vitri figuram, quae omnes radios ex diversis punctis venientes, in totidem aliis aequè remotis à vitro ac priora tam accuratè colligat, quàm illa quae constat ex duabus aequalibus Hyperbolis. Et quidem etiamsi hìc accuratae totius hujus rei demonstrationi supersedeam, facilè tamen est applicare ea quae
 10 jam dixi ad alios modos inflectendi radios, qui respiciunt diversa puncta, vel paralleli veniunt ex diversis partibus; | atque ita cognoscere vitra Hyperbolica, vel ad hoc esse omnium aptissima, vel certè nullis aliis tam insigniter minùs apta, ut iis idcirco debeant postponi, quibus jam diximus esse praef- AT 189
 erenda, ex eo quòd faciliùs poliantur.

15 XVIII. *Radios à diversis punctis procedentes, magis dispergi vitro hyperbolico trajecto, quàm elliptico: quantòque ellipticum densius est, tantò minùs illud trajiciendo dispergi.* [fig. 41]
 Tertia horum vitrorum differentia in eo consistit, quòd una efficiant ut radii, qui ea pertranseunt decussantur, paulò magis | post illam decussationem ab invicem removeantur, et alia paulò minùs. Ut si ex: gr: radii G G
 20 veniant ex centro Solis, I I ex sinistra ejus circumferentiae parte, et K K ex dextra, postquam pertransiverint vitrum Hyperbolicum D E F, magis ab invicem removebuntur quàm priùs; (hoc est, angulus M F L, major erit angulo I F K, et ita de caeteris) et contrà, postquam per- | transiverint 171
 25 Ellipticum A B C, magis ad invicem accedent, (hoc est, angulus M C L, minor erit angulo I C K) adeò ut hoc Ellipticum puncta L H M sibi invicem propiora reddat, quàm | Hyperbolicum; Et quidem tantò magis propinqua AT 190
 reddit quantò crassius est.

30 XIX. *Quantamcunque densitatem habeat, non posse id imaginem quam isti radii pingunt, nisi quartâ aut tertiâ parte minorem reddere quàm faciat hyperbolicum: et inaequalitatem tantò majorem esse quantò major est vitri refractio. Nullam vitro figuram dari posse quae imaginem istam majorem reddat hyperbolicâ, aut minorem ellipticâ.* [fig. 12]

5 superari] separari 56E 18 una] unâ 44 alia 56E les vns 37

11–12 Hyperbolica,] Hyperbolica ^
 16 densius] This translation of ‘plus espais’ is incorrect; the correct translation, ‘crassius’, is used in the main text below (l. 28). Cf. summary 19.
 29 densitatem] Cf. summary 18.

32–33 majorem ... ellipticâ] Supply ‘figurâ’, not ‘imagine’. Such an object-subject switch between comparative and ablative is (not surprisingly) unparallelled in classical Latin; one would have expected a *quam* construction.

8 duabus aequalibus] add. 19–20 post illam decussationem] de l’vn de leurs costés que de l’autre 22 magis] vn peu om. 23–24 (hoc est, ... caeteris)] add. * 25–26 (hoc est, ... I C K)] add. *

DIOPTRICES CAP. VIII.

Sed quantam demum crassitiem illi demus, nunquam nisi ad summum quartâ vel tertiâ parte propiùs quàm Hyperbolicum illa junget. Atque haec diversitas à quantitate refractionum quae in vitro fiunt ita pendet, ut crystallus montana, quae illas paulò majores reddit, quàm vitrum, possit etiam hanc paulò majorem efficere. Sed nullius figurae vitrum potest excogitari quod haec puncta L H M, multò magis sejungat quàm Hyperbolicum, nec quod magis cogat quàm Ellipticum. 5

XX. *Quomodo intelligendum sit, radios à diversis punctis promanantes decussari in prima superficie, quae efficere potest ut in totidem aliis diversis punctis congregentur.* [fig. 37, 42] 10

Hic autem ex occasione notare possumus, quo sensu suprâ dictum sit, 172, 173 radios ex diversis punctis manantes, aut | (ex) diversis partibus parallelas, omnes in prima superficie decussari, quae efficiat ut in totidem aliis iterum colligantur. Ut quum audivimus, illos objecti V X Y, qui imaginem R S T in oculi fundo delineant, decussari in primâ illius superficie B C D. Hoc enim ex eo pendet, quod ex: gr: tres radii V C R, X C S, et Y C T, reverâ decussentur in hac superficie B C D, in puncto C. Unde sequitur licèt radius V D R longè altiùs occurrat radio Y B T, et V B R inferiùs radio Y D T, quia tamen ad eadem puncta tendunt, ad quae V C R et Y C T, eadem ratione considerari posse, ac si in eodem loco decussarentur. Et quum eadem haec superficies B C D illos ita disponat, ut omnes ad eadem puncta AT 191 tendant, potiùs cogitare debemus ibi | universos decussari, quàm superiùs AT 192 aut inferiùs. Non obstante quòd et aliae superficies | 1 2 3 et 4 5 6 illos detorquere possint. Quemadmodum duo bacilla curva A C D, et B C E, licèt multùm à punctis F et G recedant, ad quae irent, si recta essent et tantumdem atque nunc in puncto C decussarentur, nihilominus tamen revera in hoc puncto C decussantur. Sed interim adeò curva esse possent, ut iterum in alio puncto decussarentur. Et eadem ratione radii permeantes duo vitra convexa D B Q et d b q in superficie prioris decussantur, deinde iterum in alterâ posterioris; ii saltem qui ex diversis partibus allabuntur, alios enim 30 qui ex eadem manant, palàm est demum in puncto I decussari.

2 junget] jungat 56E 3 ita pendet, ut] pendet, ita ut 56E 8 XX.] X. 50ab 12 (ex)] my conj.; om. all editions 18 Y B T] V B T 44 50ab Y B T Huet 56E AT 37 19 quae] om. 56E

6 L H M,] L H M ^
14 audivimus] *Diopt.* VII, 8.
28–31 Et eadem . . . decussari.] As Huet notes, the reference to the pertaining woodcut is missing in 44 (as

well as in 50ab). Both 37 and 56E refer to fig. 37; Huet erroneously suggests fig. 38.
30 allabuntur,] allabuntur:

1 Sed] *paragraph separation add.* 1 ad summum] environ 4 quàm vitrum] *add.*
6 multò] notablement 14 colligantur] a peu près *om.* 16 enim] *add.* 18 inferiùs] beaucoup *om.* 23 1 2 3 et 4 5 6] comme *om.* 31 in puncto I] au point bruslant marqué I

XXI. *Vitra Elliptica magis urere quàm | Hyperbolica: et quomodo metiri* 174
oporteat vim speculorum aut vitrorum urentium. Nulla posse fieri quae lineâ
rectâ urant in infinitum.

| Obiter etiam observemus, radios solis vitro Elliptico A B C collectos, AT 633
 5 vehementiùs urere quàm si per Hyper- | bolicum D E F collecti forent. 174
 Neque enim tantummodo radorum ex centro Solis manantium, ut G G,
 ratio habenda, sed etiam aliorum, qui cùm ex aliis ejus partibus fluant non
 multò minùs virium habent quàm illi, qui ex centro: adeò ut vehementia
 caloris quem excitant, aestimari debeat ex magnitudine vitri vel speculi
 10 quod illos colligit, comparatâ cum magnitudine spatii in quo colligit. Ita
 ex: gr: si diameter vitri A B C sit | quadruplo major distantia, quae est inter AT 193
 inter puncta L et M, radii ejus ope collecti sedecies tantum roboris habebunt,
 quantum haberent vitrum planum permeantes, quod illos nullo modo detor-
 queret. Et quoniam distantia inter puncta M et L major vel minor est, pro
 15 ratione intervalli, quod est inter illa et vitrum A B C, vel simile aliud corpus
 radios ibi cogens, nec ipsam magnitudo diametri hujus corporis, nec par-
 ticularis ejus figura, nisi unâ quartâ, aut ad summum tertiâ parte, potest
 augere: certum est hanc lineam comburentem in infinitum, quam quidam
 somniarunt, vanam et imaginariam esse.

20 XXII. *Minima vitra aut specula tot radios congregare ad urendum, in spa-*
tio in quo eos congregant, atque maxima, quae figuras minimis istis simi-
les habent, in aequali spatio: istaque maxima nullam aliam praerogativam
habere, quàm eos in spatio majori et remotiori congregandi: atque ita specula
aut vitra valde parva fieri posse, quae tamen magnam urendi vim habeant.
 25 *Speculum comburens cujus diameter non excedit 100 partem distantiae ad*
quam radios congregat, non posse efficere ut vehementiùs urant aut calefa-
cient, quàm illi qui directè à Sole procedunt. [fig. 41]

Et si duo vitra vel comburentia specula sumamus, quorum unum altero
 majus, qualiacunque demum sint, dummodo similium figurarum, majus qui-
 30 dem radios Solis in spatio majori colliget, longiùs etiam à se reddet, quàm
 minus: interim in singulis partibus hujus spatii, non plus virium hi radii
 habebunt, quàm in altero, in quo minus illos colligit. Atque ita vitra et spe-
 cula valde exigua fieri | possunt, aequè vehementer comburentia, ac maxima. 175
 Et speculum comburens, cujus diameter non multò major est centesima
 35 circiter parte distantiae, quae inter illum, et locum in quo radios Solis col-

1 XXI.] XX. 50ab

20–21 *tot . . . atque*] This combina-
 tion never occurs in classical Latin,
 although *totidem . . . atque* does.
 22 *praerogativam*] ‘advantage’
 25 *100 partem*] Read ‘centesimam

partem’; the French text has ‘la 100
 partie’.

33 *comburentia,*] *comburentia* ^

35 *illum,*] *illum* ^

8 multò] sensiblement 9 vitri vel speculi] du cors 17 nisi] environ *om.* 28 Et]
paragraph separation add. 29 majus] beaucoup *om.* 29 similium] toutes pareilles
 34 multò] *add.*

ligere debet; id est cujus eadem sit ratio ad hanc distantiam, quae diametri Solis, ad eam quae inter nos et Solem, licet angeli manu expoliatur, non magis calefaciet illum locum, in quo radios quam maximè colliget, quàm
 AT 194 illi radii, qui ex nullo speculo reflexi directè ex Sole manant. Atque hoc
 etiam ferè eodem modo de vitris comburentibus intelligi debet. Unde patet, 5
 eos qui non consummatam Optices cognitionem habent, multa fingere quae
 fieri non possunt; et specula illa famosa quibus Archimedes navigia procul
 incendisse fertur, vel admodum magna fuisse, vel potiùs fabulosa esse.

176 XXIII. *Vitra elliptica plures ex eodem puncto ra- | dios accipere posse, ut*
eos postea parallelos reddant, quàm ullius alterius figurae. [fig. 43] 10
 Quartum discrimen, in vitris de quibus agimus notandum, ad ea imprimis
 pertinet, quae mutant dispositionem radiorum ex propinquo aliquo puncto
 176 manantium, et in eo consistit, quòd alia, nempe quorum superficies illi
 puncto obversa quàm maximè est concava pro ratione ipsorum magnitudi-
 AT 634 nis, majorem copiam radiorum | admittant, quàm alia licet diametrum 15
 non habeant majorem. Et in hac re vitrum Ellipticum N O P (quod tam
 magnum supponimus, ut extremitates illius N et P, sint puncta determinan-
 AT 195 tia minimam Ellipsis diametrum) Hyperbolicum | Q R S superat, licet pro
 arbitrio magnum fingatur; et ad hunc effectum nullo alio inferius est.

XXIV. *Saepe vitra hyperbolica ellipticis esse praeferenda, quòd uno tan-* 20
tumdem atque duobus effici possit.
 Postremò haec vitra etiam in hoc differunt, quòd ad eadem effecta pro-
 ducenda, circa radios qui referuntur ad unicum punctum, vel sunt paralleli,
 illa quae sunt quarumdam figurarum debeant esse plura numero, vel efficere
 ut radii qui alia puncta vel alias partes respiciunt, pluribus vicibus decussen- 25
 tur, quàm quae sunt aliarum: Ut suprà vidimus ad radios ex uno puncto
 manantes, in alio colligendos, aut dispergendos tanquam si ex alio venirent,
 aut rursus ad dispergendos illos, qui versus aliquod punctum tendunt, tan-
 177 quam si ex aliquo alio egrederentur, semper | duo vitra Elliptica esse ad- 30
 hibenda, quum ad idem efficiendum unico tantùm Hyperbolico opus sit. Et
 parallelos servato parallelismo, in minus spatium quàm antea occupabant
 arctari posse, tam per duo vitra Hyperbolica convexa, quae radios ex diver-

14 concava] concava, 44 14-15 magnitudinis,] magnitudinis \wedge 44 50ab 56E 16 tam]
 tunc 44 50ab tam Huet 56E AT

1 debet;] debet — ad loc.
 2 Solem,] Solem — 17 P,] P \wedge
 15 alia] alia, 26 suprà] *Dioptr.* VIII 8-10, 13.
 16-19 Et in hac re . . . fingatur] See 31 parallelismo,] parallelismo \wedge
 Appendix 1 for Van Schooten's remark

3 quam maximè] *add.* 4 ex nullo speculo reflexi] *add.* 5 ferè eodem modo] a propor-
 tion 7 famosa] *add.* 19 ad hunc effectum] *add.* 22 Postremò] *paragraph separation*
add. 23 sunt paralleli] [se rapportent] a vn seul costé 24 illa quae sunt quarumdam
 figurarum] les vns 26 quae sunt aliarum] les autres

DIOPTRICES CAP. IX.

sis punctis venientes bis decussant, quàm per convexum et concavum, quae semel tantùm eosdem decussant. Sed manifestum est, nunquam pluribus vitris utendum, quoties unum sufficit, nec procurandum ut saepius radii decussentur, ubi semel decussati idem praestare possunt.

- 5 Atque ex his omnibus est concludendum, vitra elliptica et Hyperbolica, cunctis aliis, quae possunt excogitari, praestare. Et praeterea ferè semper Hyperbolica Ellipticis esse praeferenda. Quibus praemissis hìc deinceps exponam | qua ratione mihi videatur unumquodque genus specillorum fieri debere, ut quàm maximam perfectionem acquirat. AT 196

10 CAPUT NONUM.

Descriptio Specillorum.

I. *Qualis eligenda sit perspicillorum materia: et cur ferè semper fiat aliqua reflexio in corporum pellucidorum superficie: curque reflexio ista validior sit in crystallo quàm in vitro.* [fig. 47]

- 15 Primò omnium necessarium est, pellucidam materiam eligere, politu facilem, et tamen satis duram, ad figuram quae ipsi dabitur retinendam; praeterea minimum coloratam, et quàm minimè reflexioni obnoxiam. Et quidem in hunc usque diem non alia reperta fuit, quae omnes has conditiones perfectiùs expleat, quàm vitrum | valde purum et translucidum, ex AT 635
20 cinere subtilissimo conflatum. Licèt enim Crystallus montana | purior et 178 pellucidior videatur, tamen quum superficies illius plures radios quàm vitrum reflectant, ut experientia docere videtur, non tam apta forsàn nostro proposito fuerit. Hìc autem ad cognoscendam hujus reflexionis causam, et quare potiùs in superficiebus tum vitri tum crystalli fiat, quàm in medio illorum, item quare major in superficie crystalli quàm vitri, nobis in memoriam revocandum est qua ratione supra naturam luminis descripserimus; dicentes AT 197
25 illam | nihil esse in pellucido corpore, praeter actionem aut inclinationem ad motum, materiae cujusdam subtilissimae, omnes illius poros replentis, et cogitandum poros omnium corporum pellucidorum, adeò aequales et rectos esse, ut facillimè hanc materiam subtilem sine morâ et offensione transmittant; Sed nunquam poros duorum corporum pellucidorum diversae naturae, ut illi aëris et vitri seu crystalli, tam accuratè ad invicem respondere, quin

14 quàm] quàm 44 14 in crystallo quàm] om. 50ab

1 punctis] This must be a mistake for 'partibus'. The French text has 'de diuers costés'.

5 Hyperbolica,] Hyperbolica ^

26 supra] *Diopt.* I 3,8.

27 illam] 'illud' would have been better here; the source text has 'elle', referring to 'la lumiere'.

28 motum,] motum ^

29 pellucidorum,] pellucidorum ^

14 in (...) in] sur (...) sur 21-22 vitrum] celles du verre 24-25 in medio illorum] en l'epaisseur de leur cors

semper nonnullae particulae materiae subtilis manantes ex. gr. ex aëre ad vitrum, inde resiliant, partibus solidis superficiei illius occurrentes: et eadem ratione ex vitro in aërem delatae, partibus solidis superficiei aëris obviae, eò unde venerant reflectantur; sunt enim in aëre multae, quae respectu hujus materiae subtilis, solidae possunt nominari. Quibus cognitis si consideremus crystallum componi ex partibus solidis crassioribus, et poros habere angustiores, quàm vitrum, quemadmodum ex majori ejus duritie simul et pondere satis patet, facile credemus illam plures ex istius materiae subtilis particulis superficiei sua repulsuram, et ex consequenti paucioribus radiis aditum praebituram quàm vel aër vel vitrum; licèt interea faciliorem transitum, quàm illa, praebeat, | iis quibus praebet, juxta ea quae suprà dicta sunt.

II. *Descriptio conspiciliorum quae myopibus inserviunt, et iis qui tantùm eminus videre possunt.* [fig. 20, 48, 49]

Itaque selecto purissimo vitro, minimè colorato, et paucissimos radios reflectente, si illius ope defectui eorum opem ferre volumus, | quorum acies non tantum ad remota valet, quantum ad propinqua vel contrà non tantum ad propinqua quantum ad remota, aptissimae ad hoc figurae erunt, quae ex Hyperbolis constant. Ut si ex. gr. oculus B, vel C à natura comparatus sit ad colligendos in suo fundo omnes radios manantes ex puncto H vel I, at non illos ex V, vel X, ut tamen et hoc V, vel X accuratè cernat, interponendum est vitrum O, vel P, cujus superficies, una concava, altera convexa ope duarum Hyperbolarum descriptae sunt, et concava quae oculo est obvertenda, habet pro foco punctum H, vel I, et convexa punctum V vel X.

III. *Cur supponi possit radios à puncto satis remoto prodeuntes esse quasi parallelas: et cur non sit necesse conspiciliorum quibus utuntur senes figuram valdè accuratam esse.* [fig. 33]

Atque si punctum I, vel V, satis remotum sit ab oculo, nempe | ad quindecim aut viginti pedes aut ampliùs; tunc loco Hyperbolae, cujus focus esse deberet, sufficiet uti linea recta, et sic facere unam ex superficiebus vitri omnino planam; nempe interiorem, quae oculo obverti debet, | si sit punctum I quod ita remotum supponimus; et exteriorem, si sit punctum V. Tum enim tanta objecti pars, quanta est pupillae magnitudo, loco unius puncti erit, quum non plus | spatii in oculi fundo occupet, quàm extremitatem unius capillamenti nervi optici.

1 materiae] materiae, 50a 8 satis] satis, 56E

11 suprà] Perhaps Descartes means
Diopt. VIII, 19.

16 propinqua] propinqua,
21 convexa] convexa,

3-4 eò unde venerant reflectantur] se reflexissent & retournent au dedans de ce verre
8-9 plures ex ... repulsuram] doit causer les reflexions encore plus fortes 19 in suo fundo] exactement au milieu de son fonds 20 et hoc V, vel X] l'objet qui est vers V, ou X 27 nempe] comme seulement 28 aut ampliùs] add. 33 quum non plus spatii (...) occupet] a cause que son image n'occupera gueres plus d'espace

DIOPTRICES CAP. IX.

Neque etiam necessarium est, quoties objecta paulò magis vel minùs distantia volumus contueri, alia statim adhibere vitra; sed sufficit ad usum habere duo, quorum alterum distantiae rerum, quas vulgò contemplamur, minimae congruat, et alterum maximae; vel etiam unum quod inter haec
 5 duo medium sit. Cùm enim oculi quibus aptari debent, non omnino immoti sint et rigidi, facilè ad figuram talis vitri mutantur.

IV. *Quomodo perspicilla pulicaria ex unico vitro fieri debeant.* [fig. 44]

Quod si etiam ope unius vitri cupiamus efficere, ut objecta accessa (id est quae oculo quantum volumus possunt admoveri) multò majora et magis
 10 distinctè appareant, quàm dum respiciuntur sine specillis: commodissimum erit superficiem hujus vitri interiorem omninò planam reddere, exteriorem autem Hyperbolicam; cujus focus in eo loco sit, in quo objectum libuerit collocare. Notandum tamen hìc commodissimum dici, non omnino optimum; nam concedo quidem si huic superficiei figuram Ellipseos demus, cujus itidem focus ibidem sit ubi objectum, et alteri figuram segmenti sphaerae, cujus centrum in eodem hoc foco, effectum paulò majorem fore: sed multò minùs commodè tale vitrum poterit expoliri. Hic autem focus, sive Hyperbolae, sive Ellipsis tam propinquus esse debet, ut objecto (quod | non nisi
 15 valdè exiguum esse potest) ibi locato, non majori intervallo distet à vitro, AT 200 quàm necesse est, ut lumen quo debet illustrari ex circumjacentibus locis ad illud accedat. Atque hoc vitrum thecâ aliquâ est ita includendum, 181 ut totum illa contegatur, mediâ tantùm ejus parte excepta, quae magnitudine pupillam aequet, vel etiam sit paulò minor. Debentque omnes hujus thecae partes, quae oculo obvertentur nigrae esse. Et praeterea non erit inutile ipsius oras holoserico nigro circumdare, ut tantò commodiùs, oculo quàm proximè admota, radios omnes luminis excludat, praeter eos, qui per partem vitri detectam admittentur. Sed extrinsecus praestabit ejus superficiem albam esse, vel potiùs tersam et politam, figuramque habentem speculi concavi, ut omnes radios luminis in se effusos ad objectum reflectat. Et ad
 25 sustinendum objectum eo in loco, in quo esse debet ut ope specilli conspiciatur, non | improbo perexiguas illas ampullas ex vitro vel crystallo, 637

2 usum] usum, 50b 56E 6 sint] sint, 44 50ab 56E 6 rigidi,] rigidi ^ 44 50a
 23 Debentque] Debetque 50a

10 specillis:] specillis,
 18-19 objecto (...) ibi locato] Since 'objecto' is also the subject of 'distet', one would have expected a nomina-

tive with *participium coniunctum* instead of an ablative absolute (gallicism; cf. p. 223, l. 11, and p. 232, l. 1sq.).
 (*Diopt.* IX 6, X 6)

1 Neque] *paragraph separation add.* 6 facilè ... mutantur] peuuent aysement assés changer leur figure, pour l'accommoder a celle d'vn tel verre 13 non omnino optimum] *add.* 16 in eodem hoc foco] au mesme lieu que ce point bruslant 16 multò] *add.* 18-19 quod non ... potest] qu'il faut supposer fort petit 19 non majori intervallo] † iustement autant d'espace 20-21 ex circumjacentibus locis] *add.* 23 aequet] environ *om.* 25 holoserico] vn bord de panne ou velours 30 ope specilli] *add.* 31 perexiguas] petites 31 crystallo] fort transparent *om.*

quarum usus in Gallia jam vulgaris est et frequens. Sed ut aliquantò plus artis adhibeamus, meliùs erit si fulcro aliquo, brachioli instar, ex theca protenso sustineatur. Et denique ut abunde luminis adsit, totum specillum simul cum objecto erit Soli obvertendum. Ut si A sit vitrum, C pars interior thecae cui | inclusum est, D exterior, E objectum, G brachiolum sustinens, 5
 H oculus, et I Sol, cujus radii directè in oculum non penetrant, ob interjectum tam conspicillum quàm objectum, sed effusi in corpus album, vel speculum D, resiliunt inde primò ad E, et tandem ab E ad oculum.

182 V. *Quid re- | quiratur in telescopiis, ut sint perfecta.* [fig. 45]
 182 Si verò aliquod specillum ad astra et | alia objecta remota et inaccessa 10
 contemplanda volumus fabricare; duobus Hyperbolicis vitris, convexo uno et altero concavo, duabus tubi extremitatibus, ut hìc videri possunt, insertis id erit componendum. Et primò *a b c* superficies vitri concavi *a b c d e f*, figuram Hyperbolicam exigit, cujus focus eâ distantia absit, à qua oculus 15
 183 cui hoc perspicillum paratur quàm accuratissimè sua objecta cer- | nit. Hìc 15
 ex. gr. oculo G ita disposito, ut distinctiùs cognoscat objecta quae ad H, quàm ulla alia, H debet esse focus Hyperboles *a b c*. et pro senioribus qui rectiùs objecta remota quàm propinqua vident, haec superficies *a b c* omnino plana esse debet; contrà pro iis, quorum acies ad propinqua valet, satis concava. Altera superficies *d e f* figuram alterius Hyperbolae exposcit, cujus 20
 focus I transversum pollicem aut circiter ab ea distet, ita ut oculi fundum contingat cum ejus superficiei perspicillum erit conjunctum. Hae tamen proportionones non tam absolutè necessariae sunt, quin multum etiam | mu- 25
 tati possint, ita ut non aliter factâ superficiei *a b c* pro senibus, nec pro myopibus quàm pro caeteris, omnibus oculis idem perspicillum possit inservire, si tantum ejus tubus nunc aliquantulum diducatur, nunc contrahatur. Et quod ad superficiem *d e f*, forsitan ob difficultatem ipsam multum excavandi, praestabit figuram Hyperboles illi dare, à qua focus aliquantò magis distet, quàm dictum est, quod usus feliciùs quàm mea praecepta docebit. Et | 30
 AT 203 in universum hoc tantum dico; quò propiùs aderit hoc punctum I, reliquis 30
 paribus, eò majora objecta visum iri, quia tunc oculus ita erit disponendus, ac si propiora essent; et visionem magis fortem sive perspicuam futuram, quia tunc alterius vitri diameter poterit major esse. Verum si nimis vicinum fiat, illam non adeò distinctam fore, quia tunc multi radii nimis obliquè pro

20 *d e f*] *d f* 44 50ab 56E *d e f* 37 AT 32 propiora] propiora 56E

7 album,] album ^

30 dico;] dico,

11 fabricare;] fabricare,

1-2 ut aliquantò plus artis adhibeamus] pour rendre la chose plus exacte 2 fulcro aliquo] vn ou deux petits ressorts 3-4 totum specillum ... obvertendum] il faudra en regardant cét obiet le tourner tout droit vers le soleil 10 aliquod specillum] vne lunete la plus parfaite qui puisse estre 10 remota] fort om. 18 remota] fort om. 22 perspicillum] ce verre 24-25 pro senibus, nec pro myopibus] pour ceux qui ont la veuë courte, ou longue 33 alterius vitri diameter] l'autre verre

ratione aliorum, in vitri superficiem cadent. Diameter autem | hujus vitri, 638
sive pars quae resecta esse debet, cùm tubo K L M inclusum est, satis
magna erit, si aliquantulum excedat pupillae quàm maximè diductae quan-
titatem. Et quod ad ejus crassitiem attinet, nunquam nimis exigua | esse 184
5 potest; licèt enim illam augendo imagines objectorum paulò majores red-
dantur, quia tunc radii à diversis punctis venientes paulò magis in eâ parte,
quae oculum respicit divergunt, fit etiam è contra ut pauciora et minùs
distinctè appareant; suntque aliae viae commodiores ad imaginum magni-
tudines augendas. Quantùm ad vitrum convexum N O P Q, superficies
10 illius N Q P, objecta respiciens, omnino plana esse debet, et altera N O P
Hyperbolica; cujus focus accuratè in eundem locum cadat, in quem alterius
Hyperboles *d e f*; et quò perfectius telescopium desideramus, eò magis focus
iste removendus est à puncto O. Praeterea magnitudo diametri hujus vitri,
determinatur à duabus rectis lineis *I d N* et *I f P*, ductis à foco I, per *d* et *f*,
15 extremitates diametri vitri hyperbolici | *d e f*; quam diametro pupillae ae-
qualem esse suppono. Sed etiamsi diameter vitri N O P Q aliquantò minor
sit, tamen objecta propterea non magis confusa, nec minora, sed tantùm
minori luce perfusa apparebunt. Quapropter quoties illa nimis lucida erunt,
diversi circuli nigri chartacei, vel similes in promptu habendi, ut 1 2 3, ad
20 obtegendas illius oras, et partem ejus resectam, quantum lumen ex obje-
ctis effusum permiserit, angustissimam reddendam. Crassities autem hujus
vitri, neque prodesse neque obesse potest, nisi forsàn ideò potest obesse,
quòd vitrum quamvis purissimum et maximè tersum, semper tamen radios
aliquantò plures reflectat, quàm aër. Tubus K L M ex materia firmâ et solidâ
25 fieri debet, ut duo vitra duabus illius extremitatibus immissa, accuratè sem-
per eodem situ ibi haereant. Totus etiam intrinsecus niger esse debet, atque
holoserico nigro circa oram ad M vestiri, ut arctè oculo | junctus omnem 185
lucem excludat, eâ exceptâ quae permeabit vitrum N O P Q. Longitudinem
autem illius et latitudinem, distantia et magnitudo duorum vitrorum certam
reddit. Postremò necessarium erit hunc tubum machinae cuidam imponi,
30 ut R S T, cujus operâ verti in omnes plagas possit, et firmiter sisti è regione
objectorum quae volumus contemplari. Et hujus quoque rei gratiâ dioptra

10 N Q P] N O P 44 50ab 56E N Q P Huet AT 37 11 focus] focus I conj. AT

8 appareant] Supply 'objecta'.

17-18 non magis confusa, nec mi-
nora (...) apparebunt] The transla-
tor seems to misunderstand the source
text.

20 quantum] Adverbial.

28 lucem] See Introduction, p. 39.

221.32-222.1 dioptra vel duo pin-
nacidia] In antiquity, *dioptra* signi-
fies an optical instrument for mea-
suring angles, altitudes and the like.

1-2 Diameter ... esse debet] Pour la grandeur de ce verre, la portion qui en demeure
découverte 13 diametri] N P om. 16 aliquantò] add. 17-18 non magis confusa,
nec minora (...) apparebunt] † n'en paroistront que d'autant plus distincts; & n'en
paroistront pas moindres pour cela, ny en moindre quantité 19 similes] ou autre telle
matiere 20 partem ejus resectam] le [scil. le verre] 27 holoserico] vn bord de pane
ou velours 31 firmiter] add.

AT 205 vel duo pinnacidia ut V V, huic machinae affigenda erunt. Et insuper etiam,
 639 quia quò magis haec perspicilla | objectorum imagines augment, eò pauciores
 simul repraesentant, non abs re fuerit iis, quae | illas quàm maximè au-
 gent, alia minùs perfecta adjungere, ut eorum ope tanquam per gradus, ad
 cognitionem loci, in quo erit objectum quod perfectissima exhibebunt, de- 5
 veniatur. Talia híc sunt X X et Y Y, quae perfectissimo Q L M ita adjuncta
 esse suppono, ut si vertatur machina cui imposita sunt, donec per dioptras
 V V planeta Iovis appareat, idem etiam per specillum X X apparebit, et
 praeterea hujus specilli ope quatuor alii minores planetae Jovem comitantes
 dignoscentur. Deinde si machina rursus ita dirigatur ut unus aliquis ex his 10
 minoribus planetis per centrum hujus specilli X X conspiciatur, conspicietur
 etiam per aliud specillum Y Y; ubi quia solus et multò major quàm priùs
 apparebit, diversae etiam regiones in eo distinguentur. Et denique ex his
 regionibus, quae per centrum hujus specilli Y Y spectabitur; spectabitur
 etiam per tertium specillum K L M, cujus ope variae res minores quae in 15
 illa regione erunt, discernentur. Sed sciri non posset istas res esse in tali
 regione, talis ex planetis qui Jovem comitantur, sine ope aliorum; nec etiam
 186 illud in loca determinata, versus | quae volumus respicere, commodè dirigere
 possemus.
 His autem tribus perspicillis, quartum aut plura perfectiora poterunt ad- 20
 jungi; saltem si artificibus industria ad id requisita non desit. Et nullum
 quidem inter haec perfectissima et imperfectiora discrimen est, nisi quòd eo-
 rum | vitrum convexum debeat majus esse, et ejus focus remotior. Denique
 AT 206 si manuum industria praestare possit, quod ars docet; hujus inventi bene-
 ficio poterimus res tam particulares et minutas in astris videre, quàm sint 25
 eae quas vulgò in terra percipimus.

8 apparebit] appareat *50b 56E* **10** dignoscentur] dignoscantur *50b 56E* **17** talis] talem *50b 56E*

It is used here to translate 'mire', 'sights'. The word 'pinnacidia' could not be found elsewhere and translates 'pinnules', the French technical term for the sights that Descartes had in mind. There may be a connection with *pinakídon*, 'small tablet'. In *Dioptr.* X, 1 (p. 226, l. 21) 'dioptrae' translates 'pinnules'.

4 gradus,] gradus ^

8 apparebit] The use of a future indicative after a consecutive *ut* is highly irregular. Courcelles must have been confused by the interrupting *si* and

donec clauses and the use of the future tense in the source text. The mistake was corrected in 50b. The same is true of 'dignoscentur' in l. 10. Cp. p. 200, l. 8, and note. (*Dioptr.* VII, 19)

10 dignoscentur] See note on l. 8.

14 spectabitur;] spectabitur,

17 talis] Genitive; note the *Ver-schlimmbesserung* in 50b and 56E. The French text has 'en tel endroit de la telle des planetes qui accompagnent Iupiter'.

20 perspicillis,] perspicillis ^

24 docet;] docet,

7 cui imposita sunt] *add.* **8** planeta Iovis] par exemple *om.* **9** quatuor] ces
10 Deinde si ... ut] & si on fait que **11** per centrum] iustement *om.* **14** quae ...
 spectabitur] celle du melieu [*sic*] **15** tertium] *add.* **18** commodè] *add.* **21** si artifi-
 cibus ... desit] si l'artifice des hommes peut passer si auant **23** ejus] leur **23** Denique]
 En sorte, que **24** si manuum ... docet] si la main des ouriers ne nous manque

VI. *Qualia itidem esse debeant perspicilla pulicaria, ut sint perfecta.*
[fig. 44, 46]

Si verò specillum habere cupiamus, cujus ope objecta propinqua et accessa
quàm distinctissimè fieri potest conspiciantur, et multò distinctiùs quàm ope
5 illius quod pau- | lò ante hunc in usum descripsimus, illud itidem duobus 187
vitris hyperbolicis, uno concavo, convexo altero, duabus tubi extremitati-
bus inclusis erit componendum, et concavo *a b c d e f* eadem figura danda,
quae proximè praecedenti, ut et superficiei interiori convexi N O P. Exterior
autem N R P, quam illud totam planam habebat, hîc admodum convexa re-
10 quiritur, et hyperbolica, cujus focus exterior Z ita propinquus sit, ut objecto
ibi locato, non plus spatii illud et vitrum interjaceat, quàm admittendae luci
ad illud illuminandum requiritur. Et diameter hujus vitri non tanta requi-
ritur, quanta in praecedenti specillo, nec etiam tam exigua sufficit quàm
illa vitri A, paulò ante descripti, sed talis circiter esse debet, ut recta N P,
15 quae illum desi- | gnat, transeat per focum interiorem Hyperboles N R P AT 640
et in hac Hyperbola utrimque terminetur. Si enim minor foret, pauciores
radios ab objecto Z reciperet; sin major, paulò plures tantùm admitteret;
ita ut vitri crassities, quae tunc multò major evaderet, | non minùs de illo- AT 207
rum vi detraheret quàm ejusdem latitudo auget; et praeterea non tantùm
20 luminis versus objectum Z reflecti posset. E re quoque erit hoc conspiciillum
machinae cuidam ut S T, imponere, qua semper Soli obversum teneatur. Et
vitrum N O P R speculo parabolico concavo includendum erit, ut C C, quod
omnes Solis radios reflectat ad punctum Z, in quo objectum parvo brachiolo
G, alicunde ex speculo protenso su- | stineatur. Et praeterea hoc brachiolum 188
25 fulcire debet aliquod corpus nigrum et opacum quale H H, quod objectum Z
undiquaque circumstet, et accuratè magnitudinem vitri N O P R adaequet;
ut nempe impediatur ne qui radii Solis directè incidant in hoc vitrum; inde
enim intrantes | tubum, quidam eorum procul dubio ad oculum resiliunt, et AT 208
30 intrinsecus fieri nigerrimus, nullum tamen corpus tam perfectè nigrum esse

10 Z] z 44 50ab 56E 15 illum] illam AT 15 N R P] N R D 44 50ab N R P Huet
56E AT 37 17 Z] z 44 50ab 56E 20 Z] z 44 50ab 56E

5 paulò ante] *Dioptr.* IX, 5.
11 illud] Cf. p. 219, l. 18sq.
14 paulò ante] P. 220, l. 4.
15 illum] This refers to 'diameter',
which was still feminine at the begin-
ning of the sentence. This extremely
flagrant case of an inconsistency that
also occurs elsewhere in the *Dioptrice*
can be explained by the fact that 'quae

illum designat' is an addition. It may
have been added to the translation af-
terwards or conceived in French (*di-*
ametre is always masculine). See also
p. 200, l. 1 and note (*Dioptr.* VII, 19),
and p. 246, l. 9 and note. (*Met.* II, 6)
20 conspiciillum] See note on p. 200,
l. 4. (*Dioptr.* VII, 19)

15 quae illum designat] *add.* 16 et in hac Hyperbola utrimque terminetur] *add.*
18 multò major] a proportion *om.* 20 Z] *add.* 21 semper] *add.* directement *om.*
22 speculo] le milieu de *om.* 23 reflectat] rassemble 25 Z] *add.* 28 procul dubio
ad oculum resiliunt] se pourroient reflexchir vers l'oeil 30 nullum (...) corpus] † il ne

potest ut omnem vim luminis aliunde in illud delapsi obtundat, et nullos omnino radios reflectat; praesertim si lumen illud sit satis forte, quale est Solis. Praeterea corpus opacum H H, debet habere in medio foramen, quale Z, ejusdem magnitudinis cujus objectum, ut si id forsitan quodammodo sit pel-
lucidum, etiam per directos Solis radios illuminetur; imò si necesse sit, per
eisdem comburenti vitro I I, quod aequè latum sit ac N O P R, collectos in
puncto Z, ut omni ex parte tantum luminis in objectum mittatur, quantum
sine periculo ustionis poterit ferre. Et facile erit velata parte speculi C C,
vel vitri I I, nimiam illorum vim temperare. Neminem ignorare existimo,
quare hîc tam sollicitè curem, ut quàm plurima luce objectum illustretur, et
ut quàm plurimi ex eo radii ad oculum pertingant. Vitrum enim N O P R
quod in hoc specillo pupillae vice fungitur, et in quo radii ex diversis punctis
manantes decussantur, cùm multò vicinius sit objecti quàm oculi, efficit ut
hi radii per multò majus spatium se extendant, in membranulâ illâ quae
ex extremitatibus nervi optici conflatur, quàm sit ipsa superficies objecti
ex quo veniunt; Et satis patet, illos tantò minùs virium habere, quantò
spatium per quod extendun- | tur est majus, ut è contrâ multò plus habent
cùm à vitro vel speculo ustorio in multò minori spatio colliguntur. Atque
hinc tantùm longitudo hujus perspicilli dependet, | id est, distantia quae est
inter Hyperbolen N O P et ejus focum. Quantò enim illa major est, tantò
magis imago objecti in | oculi fundo expanditur, ideoque tantò distinctiùs
minutas illius partes ibi depingit; sed hoc ipsum vim luminis ita minuit, ut
tandem non omnino sentiretur, nempe si nimis longum esset hoc specillum.
Adeò ut ejus maxima longitudo non nisi experientia possit determinari. Et
praeterea etiam varia sit pro varietate objectorum, quorum scil. nonnulla
magnam vim luminis, alia non nisi perexiguam sine ustione ferre possunt.
Non quidem ignoro quaedam adhuc alia posse excogitari, quibus hujus lu-
minis vis aliquantò magis augetur; sed difficilior esset illorum usus, et vix
ullum occurret unquam objectum, quod majorem requirat. Possent etiam
alia vitra poni in locum Hyperbolici N O P R, quae paulò plures radios
quàm hoc ab eodem objecti puncto reciperent; sed vel non efficerent, ut
omnes radii ex diversis objecti punctis venientes tam proximè ad totidem
alia puncta versus oculum concurrerent: vel ad hoc duobus vitris loco unius
esset utendum; atque ita radiorum vis non minùs superficierum numero
minueretur, quàm figurâ augetur; et denique illa multò difficiliùs possent
poliri.

VII. *Ad his perspicillis utendum, praestare alterum oculum velo aliquo obscuro tegere, quàm eum musculorum ope claudere. Vtile quoque esse visus*

6 comburenti] à comburenti conj. AT

33 concurrerent:] concurrerent,

1–2 omnem vim . . . reflectat] que sa matiere ne cause tousiours quelque peu de reflexion
3 opacum] noir **14–15** in membranulâ . . . conflatur] sur les extremités du nerf optique
17 multò] add. **18** multò] add. **19** tantùm] add. **28** aliquantò] add. **29** quod
majorem requirat] † qui en peussent souffrir d’auantage **31** ab eodem objecti puncto]
add.

sui aciem antea debilitare, in loco valdè obscuro se continendo: atque etiam imaginationem dispositam habere, quasi ad res valdè remotas et obscuras intuendum.

Superest hîc tantùm ut advertamus, quoniam haec perspicilla non nisi
 5 unico oculo admoventur, operae esse ut alium interim oculum obscuro aliquo
 velo tegamus; sic enim pupilla ejus quo utemur magis aperietur, quàm | | si
 alium vel luci expositum relinquamus, vel ope musculorum palpebras moven-
 tium claudamus: tanta enim est inter utrumque affinitas ut vix unus aliquo
 10 Praeterea non erit inutile, non tantùm hoc conspicillum arctè oculo ad-
 jungere, ut nullam nisi per illud recipiat lucem; sed etiam priùs aliquamdiu
 in obscuro loco stetisse, ut visus acies tantò tenerior existens, à minimâ luce
 affici possit; et praeterea imaginationem nostram eodem modo disponere,
 ac si res valde remotas et obscuras vellemus intueri, ut tantò magis pupilla
 15 dilatetur, et ideò à pluribus objecti punctis radios admittat. Jam enim
 suprâ notatum est, hunc motum pupillae non immediatè sequi voluntatem
 quam habemus illam aperiendi, sed potiùs ideam vel opinionem quam de
 obscuritate vel distantia objecti concepimus.

VIII. *Quî fiat ut minùs antehac felices fuerint artifices in accuratis tele-
 20 scopiis conficiendis, quàm in aliis perspicillis.*

Caeterùm, si nonnihil ad ea omnia quae supra dicta sunt animum reflecta-
 mus, et potissimùm ad illa quae ex parte organorum externorum requirun-
 tur, ut visionis sensus quàm perfectissimus evadat; non difficulter intellige-
 mus per varias horum specillorum formas illud omne praestari quod ab arte
 25 est expectandum: nec | ideò est operae pretium ut hoc fusiùs demonstrarem. 642
 Item etiam facilè agnoscemus nulla ex iis quae priùs ab aliis descripta fuerant
 ullo modo perfecta esse potuisse; quia maxima differentia est inter lineas cir-
 culares et Hyperbolas, et nunquam nisi lineae circulares adhibitae sunt ad
 eos effectus, ad quos | Hyperbolas requiri demonstratum est. Adeò ut nihil
 30 unquam boni hac in re factum sit, nisi cùm artificum manus tam feliciter AT 211

20 *conficiendis*] om. all editions *conficiendis* indices all editions **22** organorum] ob-
 jectorum 44 50ab AT (with note) organorum 56E organes 37

5 operae esse ut] This translation
 of 'il sera mieux de' is puzzling, since
 the classical phrase 'operae est' means
 '(one) can spare the time', 'this is a
 good moment'. Perhaps this is a dic-
 tionary translation of 'il convient';

perhaps we should read 'opus esse',
 or supply 'pretium' with 'operae'.
15-16 Jam enim suprâ notatum est]
Dioptr. III, 3.
23 evadat;] evadat,
27 potuisse;] potuisse,

5-7 operae . . . relinquamus, vel] il sera mieux de bander l'autre, ou le couvrir de quelque
 voile fort obscur, afin que sa prunelle demeure la plus ouuerte qu'il se pourra, que de
 le laisser exposé a la lumiere, ou **8** est] ordinairement *om.* **11-13** priùs aliquamdiu
 . . . affici possit] d'auoir auparauant attendri sa veuë en se tenant en lieu obscur **15** à
 pluribus . . . admittat] qu'on en puisse voir vn obiet d'autant plus grand **15-16** Jam
 enim suprâ notatum est] Car vous sçaués que **19** artifices] † *on* **19** accuratis] add.
30 artificum manus] on

191 aberravit, ut loco sphaericae figurae, Hyperbo- | licam vel ad hanc proximè
 accedentem, vitrorum superficiebus indiderit. Atque hoc praecipuè impe-
 didit ne rectè fierent illa specilla, quae videndis objectis inaccessis idonea
 sunt: indigent enim vitro convexo multò majori quàm caetera: et non modò
 difficilius est feliciter aberrare in poliendo magno vitro, quàm in parvo; sed 5
 praeterea major est differentia inter superficies Hyperbolicam et sphaeri-
 cam in partibus à centro satis remotis, quae in majoribus vitris esse debent,
 quàm in vicinis ex quibus solis constant minora. Jam verò quoniam arti-
 fices non faciliè forsàn per se invenirent modum haec vitra secundùm figuram
 Hyperbolicam accuratè poliendi, superest ut ipsis deinceps viam ostendam, 10
 per quam mihi persuadeo illos satis commodè eò perventuros.

CAPUT DECIMUM.

De modo expoliendi vitra.

I. *Quomodo magnitudo refractionum vitri quo uti volumus sit invenienda.*
 [fig. 47] 15

Selecto vitro aut crystallo, quo uti placet, primò necessaria est inquisitio
 proportionis, quae juxta superiùs tradita, refractionum illius mensura ex-
 AT 212 stat; atque illa | obvia et exposita erit operâ hujus instrumenti: E F I est
 assiculus aut regula, maximè plana et recta, ex qualibet materia, dummodo
 non nimis polita, vel pellucida sit, ut lumen in illam effusum facillimè ab 20
 umbrâ dignoscatur. E A et F L sunt duae dioptrae, id est laminae parvae
 cujuscunque materiae, dummodo non sit transparens, ad perpendiculum
 erectae in E F I, et foramine exiguo singulae pertusae, ut A et L: suntque
 192 haec duo foramina tam directè sibi invicem opposita, ut radius A L | illa
 permeans parallelus feratur lineae E F. Praeterea R P Q est particula ejus 25
 vitri quod volumus examinare, in formam prismatis sive trianguli polita,
 AT 643 ejusque angulus R Q P rectus est, et P R Q acutior | quàm R P Q. tria
 latera, vel potiùs (quia in vitri crassitie latitudinem habent) tres facies R Q,
 Q P, et R P, sunt planae et politae, ideoque dum facies P Q assiculo E F I

14 *Quomodo*] *Quo modo* 50a 18 *exposita*] *expositâ* 44 19 *assiculus*] *asserculus* 50b
 56E 21 E A] E H 44 50ab E A 37 56E AT 27-28 R P Q. tria latera,] R P Q Tria
 latera, 50a R P Q Tria latera. 50b R P Q. Tria latera 56E 29 *assiculo*] *asserculo* 50b
 56E

17 *superiùs*] *Diopt.* II, 6-8.

(*Diopt.* IX, 5)

21 *dioptrae*] See note on p. 221, l. 32.

1-2 *ad hanc proximè accedentem*] *de quelqu'autre figure equivalente* 5 *feliciter* ...
 parvo] *de rencontrer en beaucoup, qu'en peu* 7 *quae in majoribus vitris esse debent*] *add.*
(cf. next note and see Introduction, p. 41) 8 *ex quibus solis constant minora*] *add.*
 9 *non faciliè ... modum*] † *iugeront peutestre qu'il y a beaucoup de difficulté* 10 *viam*
ostendam] † *donner vne inuention* 26 *prismatis sive*] *add.* 27-29 *tria ... R P, sunt*] *Les trois*
costés R Q, Q P, & R P, sont trois faces 29 P Q] Q P

incumbit, et facies Q R laminae F L, radius Solis duo foramina permeans A et L per medium vitrum P Q R irrefractus penetrat ad B, quoniam perpendiculariter in superficiem Q R incurrit. Sed postquam pervenit ad punctum B, ubi obliquè aliam superficiem R P contingit, non nisi | declinans ad aliquod punctum asserculi E F, egredi potest, ut ex. gr. ad I. Et omnis hujus instrumenti usus in hoc consistit, ut ita radius exceptus per haec duo foramina A et L emittatur, ut manifestum reddat, quomodo referatur punctum I (hoc est centrum parvae Ellipseos, quam hic radius in assiculo E F I illuminat) ad duo alia puncta B et P; quorum alterum B, designat locum in quo recta, quae transit per centra duorum foraminum A et L, in superficie R P terminatur; et alterum P est locus in quo haec superficies R P, simulque illa assiculi E F I secantur à plano quod imaginari possumus per puncta B et I, simulque per centra foraminum A et L, transire.

| II. *Quomodo inveniuntur puncta urentia, et vertex hyperbolae; cujus vitrum illud, cujus refractiones cognitae sunt, figuram aemulari debet: et quomodo punctorum istorum distantia augeri aut minui possit.* [fig. 48, 49] 193

His tribus punctis B P I accuratè ita cognitis, et consequenter etiam triangulo quod describunt, hoc triangulum in chartam aut aliud planum circino est transferendum. Deinde ex centro B, per punctum P describendus circulus N P T, et sumpto arcu N P, aequali arcui P T, ducenda recta B N, secans I P productam in puncto H. Hinc denuò ex puncto B, per H describendus circulus H O, secans B I in puncto O. Et habebitur proportio inter lineas H I et O I, pro mensura communi omnium refractionum, quae produci possunt à differentia quae est inter aërem et vitrum quod examinatur. Qua de re si nondum certi sumus, ex eodem vitro alia parva triangula rectangula, diversa ab hoc polire poterimus; quibus si eodem modo utamur ad investigandam hanc proportionem, | semper similem AT 214

2 P Q R] P Q R, 44 50ab 56E 9 assiculo] asserculo 50b 56E 12 assiculi] asserculi 50b 56E 12 plano] puncto 44 50ab 56E le plan 37 plano AT 22 B N] P N 44 50ab B N 37 56E Huet G AT 23 H O] H D 44 50ab H O 37 56E Huet AT

5 asserculi] 'small board'; cf. p. 173, l. 24 (*Diopt.* V, 2). While its synonym *assiculus* is consistently changed to *asserculus* in 50b (followed by 56E), only *assiculus* occurs with this meaning in antiquity.

10 recta] Supply 'linea'.

15 *puncta urentia*] 'foci'

18–26 His tribus ... examinatur.]

Christiaan Huygens remarks: '193 Si tantum ex P super B P perpendicularis ducatur ea abscindet ex B I partem versus I quae ad I P propor-

tionem habebit quae refractionem metitur.' (Huygens 1888–1950, vol. I, p. 306) Van Schooten consequently adds in the margin of 56E: 'Idem facilius obtinere licet, si cum D. Hugenio ex P super B P erigamus tantum perpendicularem: quippe ea ex B I versus I rectam auferet, quae ad I P proportionem habet, quae refractionem metitur.' See Introduction, p. 71sq., and Appendix 1.

21 N P,] N P ^

6 radius] du Soleil *om.* 19 planum] fort vni *om.* 22 secans I P productam in puncto H] qui coupe I P prolongée au point H 27 polire] faire tailler

illam inuenimus, atque ita nullo modo poterimus dubitare, quin reuera eadem sit, quam quaerebamus. Quod si postea in recta linea H I, M I aequale O I sumamus, et H D aequale D M, D pro vertice habebimus, et H et I pro focus Hyperboles, cujus figuram specilla à nobis designata requirunt.

AT 644 Et haec tria puncta H D I propiùs jungere possumus, vel longiùs remove-
194 quantum lubet; aliam tantùm lineam propiorem aut | remotiorem à puncto B ducendo, parallelam lineae | H I, et ducendo ex hoc puncto B, tres rectas B H, B D, et B I, quae illam secant. Ut hìc videmus eodem modo ad invicem referri tria puncta H D I et *h d i*, quo tria H D I.

III. *Quomodo haec hyperbola fune describi possit; vel multorum punctorum inventione.* [fig. 50]

Deinde cognitis his tribus punctis, facile est hyperbolen describere, eo modo quo suprà vidimus, defixis scilicet duobus paxillis in punctis H et I, et resti haerente in palo H, ita regulae alligata ut non propiùs accedere possit ad I, quàm usque ad D.

AT 215 Sed si malimus ope vulgaris circini plura puncta per quae tendit
quaerendo, illam delineare: | sumptis punctis H D M et I, ut suprà, alterum pedem hujus circini ponamus in puncto H, et altero promotò paulò ultra punctum D, velut ad 1, ex centro H describamus circulum 1 3 3, inde sumpta M 2 aequali H 1, ex centro I per punctum 2, describamus circulum 2 3 3, priorem in punctis 3 3 secantem, per quae haec Hyperbole ferri debet. Ut et per punctum D, ejusdem verticem. Reponamus postea eodem modo, unum circini brachium in punctum H, et altero diducto paulò ultra punctum 1, velut ad 4, describamus circulum 4 6 6 ex centro H. Inde M 5 aequali sumpto H 4, ex centro I per 5 circulum 5 6 6 describamus, priorem in punctis 6 6, quae in Hyperbola, secantem. Et ita continuata statione alterius brachii circini in puncto H, et reliquis omnibus ut antè observatis, quantumlibet punctorum hujus Hyperboles possumus invenire.

IV. *Quomodo inueniatur conus, in quo eadem hyperbola, à plano axi parallelo secetur.* [fig. 51]

7 remotiorem] remotiorem, *44 50ab 56E* remotiorem \wedge *Huet AT 7* à puncto] aut puncto *44 50ab* puncto *56E* à puncto *Huet AT 10* H D I] H, D, I, *56E 10* H D I] H D I *44 50ab* H, D, I *56E* H D I *AT 18* I] O *44 50ab AT I 56E* M[*corr. from O, see Appendix 2*] **20** 1] I *44 21* H 1] H I *44 21* 2] *50ab 56E Huet AT Z 44 23* punctum D,] punctum, D *50a 25* 1] I *44 50ab 1 56E AT*

14 suprà] *Diopt.* VIII, 11.

15 H,] H \wedge

18 delineare:] delineare,

20 1 3 3,] 1 3 3;

21 sumpta M 2] Lines indicated with letters or figures are usually treated as neuter nouns in the *Dioptrice* (e.g.

ll. 3 and 26 (H D above, M 5 below)); in this case, however, 'linea' can be supplied.

21 punctum 2,] punctum 2 \wedge

26 M 5 aequali sumpto] Cf. p. 203, ll. 21-23 (*Diopt.* VIII, 2).

7 lineam] droite *om.* **18** sumptis punctis H D M et I, ut suprà] *add.* *

DIOPTRICES CAP. X.

Quod fortasse non incommodum erit, ad rude aliquod exemplar fabricandum, quod praeter propter figuram vitri poliendi repraesentet; sed ad accuratum aliquod, alio invento opus est, cujus opera uno ductu Hyperbole delinearî possit, quemadmodum per circinum circulus. et quidem
 5 ego sequenti melius nullum novi. Primò ex centro T, medio | lineae H I, AT 216
 describendus circulus H V I, inde ex puncto D erigenda perpendicularis in H I, secans hunc circulum in puncto V, et ductâ rectâ per hoc punctum V ex T, habebitur angulus H T V; talis, ut si imaginemur illum rotari circa axem H T, linea T V superficiem conî sit descriptura, in qua,
 10 factâ sectione à plano V X quod est parallelum axi H T, et in quod D V ad angulos rectos cadit, Hyperbole omnino similis et aequalis priori deprehen- | detur. Et omnia alia plana huic parallela, conum secantia, Hy- AT 645
 perbolas similes quidem omnino, sed inaequales sua sectione efficient, et quarum foci propiores, vel remotiores erunt, prout hoc planum ab axe distabit.

| V. *Quomodo ope machinae uno ductu haec hyperbola describi queat.* 196
 [fig. 52]

| Cujus rei vestigia secuti, talem machinam poterimus fabricare. A B 196
 est cylindrus ligneus vel metallicus, qui circa cardines 1 2 rotatus, alterius
 20 figurae axem H I repraesentat. C G, E F sunt duae laminae, vel asseres
 plani et laevigati, imprimis ea regione, qua se invicem contingunt, hac ratione ut superficies, quam inter utrumque possumus imaginari parallelam cylindro A B, et sectam ad angulos rectos, plano quod ire imaginamur per
 duo puncta 1 2 et C O G, repraesentet planum V X quod conum secat.
 25 Et N P latitudo superioris C G, aequalis est diametro vitri expoliendi, vel non multum eundem excedit. Denique K L M est regula, quae rotata cum cylindro A B in polis 1 2, hac ratione ut angulus A L M semper aequalis maneat angulo H T V, repraesentat lineam T V | conum describentem. AT 217
 Et notandum hanc regulam ita per cylindrum actam esse, ut per foramen
 30 L, arctè illam recipiens, attolli pro arbitrio et deprimi possit, et praeterea alicubi velut ad K, pondus aliquod esse seu pressorium curvum, quo semper ad laminam C G premitur. Itemque in ejus extremitate M esse cuspidem chalybeam, et ita temperatam ut vim habeat secandi laminam superiorem C G, non autem | alteram E F ei substratam. Quibus intellectis, satis patet 197
 35 si regula K L M circa polos 1 2 ita moveatur, ut cuspis chalibea M, ab N per O tendat ad P, et reciprocando à P per O ad N, ab ipsâ divisam iri

12 secantia,] secantia. 50a 19 cardines] cardinem 56E 20 C G, E F] C G 44 50ab 56E C G, E F 37 AT

6 H V I,] H V I;

23 rectos,] rectos ^

31 pressorium curvum] 'spring' (a

creative use of the word *pressorium*, which is used for presses for oil and the like in classical Latin)

2 vitri poliendi] des verres qu'on veut tailler 24 duo] *add.* 30 pro arbitrio] *add.* 32 laminam C G] par qui elle [*scil.* cette reigle] est soustenue, & empeschée de passer outre *om.*

hanc laminam C G, in duas alias C N O P et G N O P, in quibus latus N O P, lineâ terminabitur, convexa in C N O P et concava in G N O P, quae accuratè figuram Hyperboles habebit. Et hae duae laminae C N O P, G N O P, si chalybeae vel ex aliâ materiâ satis dura sint, non tantùm loco exemplaris erunt, sed etiam instrumenti ad formandas quasdam rotas, à quibus, ut mox audiemus, vitra figuram suam ducere possunt. Hic tamen defectus quidam superest; in eo scilicet quòd chalybea cuspis M, cùm paulò aliter versa sit cùm accedit ad N vel ad P, quàm cùm est in O, non possit ubique uniformem et aequè acutam vel obtusam horum instrumentorum aciem efficere. Ideoque melius arbitror, machina sequenti, licèt operosiore, uti.

VI. *Alia machina, quae istius hyperbolae figuram dat omni rei quae eâ ad vitra polienda indiget; et quo modo illâ sit utendum.* [fig. 51, 53, 54]

A B K L M unicum tantummodo membrum est, quod integrum in cardinibus 1 2 movetur, et cujus pars A B K perinde est quam habeat figuram, sed K L M debet esse regula, vel aliud simile corpus planas habens superficies, quae lineis rectis parallelis terminentur. Oportetque ut haec regula K L M ita sit inclinata, ut recta 4 3 quae medium ejus crassitiei designat, usque ad eam producta, quam fingere possumus per polos 1 2 transire, efficiat angulum 2 3 4, aequalem illi qui supra notis H T V designabatur. C G, E F sunt duo asseres paralleli axi 1 2, et quorum superficies adversae, planae admodum et laeves, secantur ad angulos rectos plano 1 2 G O C. Non tamen arcè mutuò cohaerent, ut in praecedenti machina, sed tanto intervallo praecisè distant ab invicem, quantum requirit inserendus cylindrus Q R, teres exquisitè et ubivis ejusdem crassitiei. Praeterea singulae fissuram habent N O P, hujus longitudinis et latitudinis, ut regula K L M immissa, huc et illuc, cardinibus suis innixa liberè feratur, quantum requiritur ad designandam partem Hyperboles inter hos duos asseres, magnitudine diametro vitri poliendi aequalem. Haec regula quoque per cylindrum Q R obliquè inserta est, hac ratione ut licèt hic cum illa moveatur in polis 1 2, semper tamen inter duos asseres C G, F E maneat clausus, et axi 1 2 parallelus. Postremò Y 6 7 et Z 8 9 sunt instrumenta, poliendo in formam Hyperbolae cuilibet corpori inservientia, et manubria illorum Y Z tantae sunt crassitiei, ut eorum superficies quas planas esse notandum est, superficies asserum C G et E F ab utraque parte omninò contingant, et nihilominus inter

15 perinde est] 'it makes no difference' 20 supra] Fig. 51.

4 si (...) sint] estant 5 etiam] peutestre om. 9 et aequè acutam vel obtusam] add. 10 operosiore] vn peu om. 12 *Alia machina*] *Comment on peut faire vne autre machine* 16-17 planas ... terminentur] dont les lignes qui terminent ses superficies soient paralleles 27 cardinibus] 1, 2 om. 29 vitri poliendi] des verres qu'on veut tailler 29 obliquè] add. 31 F E] E F 34 quas planas esse notandum est] qui sont toutes plates

DIOPTRICES CAP. X.

ipsas, utpote admodum laeves, hinc et inde possint moveri. Habentque singula rotundum foramen 5, 5, in | quo altera cylindri Q R extremitas ita AT 220
 inclusa est, ut hic cylindrus possit circa proprium axem 5 5 circumvolvi,
 non efficiendo ut ista manubria eodem modo volvantur propter eorum su-
 5 per-
 superficies planas, quae hinc et inde à superficiebus asserum quos contingunt
 cohibentur; sed non possit in ullam aliam partem ferri, quin illa simul in
 eandem ferantur. Et ex his omnibus liquet, regulam K L M propulsam ab
 N ad O et ab O ad P, vel à P ad O, et ab O ad N, moto secum cylindro
 Q R, eadem opera movere haec instrumenta Y 6 7 et Z 8 9, hac ratione, ut
 10 unaquaeque eorum pars motu suo accuratè Hyperbolen describat, eandem
 quam intersectio linearum 3 4 et 5 5: quarum una, scilicet 3 4, motu suo
 deli- | neat conum, altera 5 5, planum eundem secans. Cuspis seu acies 200
 horum instrumentorum, variis modis fieri potest, pro vario usu quem illam
 volumus praestare. Et ad figuram vitris convexis dandam, commodissimum
 15 videtur, primò uti instrumento Y 6 7, ac plures laminas chalybeas secare,
 similes C N O P suprà descriptae. Inde tam opera laminarum, quàm in-
 strumentum Z 8 9, rotam qualis est *d*, circumcirca in latitudine suâ | *a b c* AT 647
 excavare, ut ita omnes sectiones, quas imaginari possumus factas à planis, in
 quibus *e e* rotae axis existit, figuram Hyperboles, quam machina describit,
 20 consequantur. Et denique vitrum expoliendum mymphuri ut *h i k* affigere,
 atque ita apponere juxta rotam *d*, ut si | tracto fune *l l*, mymphur circa AT 221
 suum axem vertatur, et eodem tempore vertatur etiam rota circa suum,
 vitri superficies inter haec duo posita figuram quam ipsi dare volumus ac-
 cipiat.
 25 | Quantum ad modum instrumento Y 6 7 utendi, notandum laminas *c n o p* 201
 non nisi usque ad medium singulis vicibus secandas esse, ut ex. gr. ab *n* ad
o, et propterea repagulum in machina ad P figendum est, quod impedi-
 ne regula K L M mota ab N ad O, propiùs accedat ad P, quàm requi-
 ritur ad hoc, ut linea 3 4 quae medium crassitiei illius notat, perveniat
 30 usque ad planum 1 2 G O C, quod imaginamur asseres ad rectos angu-
 los secare. Et ferrum hujus instrumenti talem figuram exigit, ut omnes
 ejus aciei partes in hoc eodem plano 1 2 G O C existant, quum linea 3 4
 ibidem sistitur; neque ullas alias hoc ferrum habeat partes, quae tunc ul-
 tra illud planum versus P protendantur, | sed tota ejus crassitiei declivi- AT 222
 35 tas respiciat versus N. Caeterum pro arbitrio vel acutum vel obtusum fieri
 potest, parum aut multum inclinatum, et longitudinis cujuslibet, omnia

22–23 suum, vitri] suum. Vitri 50b 56E

16 suprâ] *Diopt.* IX, 5.

33 sistitur;] sistitur,

20 mymphuri] ‘lathe’

3 circa proprium axem 5 5] autour de la ligne droite 5 5, qui est comme son aissieu
 10 motu suo] particulier *om.* 16 similes] presque *om.* 18 factas] y *om.* 22 axem]
h k om. 22 vertatur] en la tournant *om.* 23 vitri superficies] le verre 23–24 accipiat]
 exactement *om.* 31 instrumenti] Y 6 7 *om.* 32 1 2 G O C] *add.*

prout res exigere videbitur. Inde cuspis laminis *c n o p*, et limâ proximè ad illam figuram perductis quam requirunt, vi adigendae atque premen-
 dae ad instrumentum Y 6 7, et mota regula K L M, ab N ad O, et vice-
 versâ ab O ad N, unam illarum partem perficiemus; deinde ut alia planè
 similis fiat, repagulum aliquod ibi esse debet, quod impediât quò minùs
 5 versus hoc instrumentum progredi possint, ultra locum in quo sunt cùm
 prima earum medietas N O absolvitur: et tunc paululum iis reductis, mu-
 tandum est ferrum instrumenti Y 6 7, et aliud loco illius substituendum,
 cujus acies accuratè sit in eodem plano, et ejusdem figurae, ac acies pri-
 oris, sed cujus omnis declivitas respiciat versus P: adeò ut si haec duo
 10 ferramenta adversa componas, duae illorum acies, unicam tantùm efficere
 videantur. Inde translato ad N repagulo, | quod antea P versus locatum
 erat, ad impediendum nimium regulae K L M progressum; movenda est
 haec regula ab O ad P, et à P ad O, donec hae laminae *c n o p* instru-
 mento Y 6 7, tam propinquae erunt, quàm antea, et hoc pacto absolver-
 15 tur.

Quod attinet ad rotam *d*, quae ex materia admodum dura esse debet,
 AT 223 postquam limâ figuram quam exigit, praeter propter acceperit, | facilis ela-
 boratu erit, primò per laminas *c n o p*, modò initio fuerint tam bene cusae,
 AT 648 vt licèt postea candentes in aquam mersae sint, ad | duritiem acquirendam, 20
 nihil tamen idcirco ex earum figura sit mutatum; debentque huic rotae ita
 admoveri, ut acies illarum *n o p*, et hujus axis *e e*, in eodem plano sint. Et
 denique adsit aliquod pondus aliudve machinamentum, quo urgente laminae
 istae rotam premant, dum interim ipsa circa suum axem vertetur. Praeterea
 etiam haec rota elaborabitur ope instrumenti Z 8 9, cujus ferrum aequali
 25 declivitate ab utraque parte procumbere debet, et de caetero, quamlibet
 figuram admittit, dummodo omnes partes ejus aciei 8 9, existant in plano
 superficies asserum C G E F ad angulos rectos secante. Ut autem utamur
 hoc instrumento Z 8 9, movenda regula K L M, in polis 1 2, hac ratione ut
 motu continuo procedat à P ad N; inde viceversa ab N ad P, dum interim
 30 rota circa suum axem vertetur. Quâ operâ acies instrumenti omnem inae-
 qualitatem, si quae remansit in latitudine rotae ab una ad alteram partem,
 laevigabit, et cuspis illius (habebit enim et aciem et cuspidem) omnem illam,
 quae in longum porrecta occurret.

5 esse] esset 56E

1-2 cuspis ... perductis] Since 'lami-
 nis' is also the subject of the main
 clause ('vi adigendae atque premen-
 dae [sunt]'), one would have expected
 a nominative and *participia coniun-*

cta instead of ablatives absolute.
 Cf. p. 219, l. 18sq. (*Diopt.* IX, 4)
 13 progressum;] progressum,
 15 Y 6 7,] Y 6 7 ^

2 vi] *add.* 3 Y 6 7] K 6 7 4 partem] moitié 7 prima] *add.* 9 figurae,] & autant
 avancé *om.* 10 declivitas] de son épaisseur *om.* 13 nimium] *add.* 20 candentes
 ... acquirendam] † la trampe 23 aliquod pondus aliudve machinamentum] vn ressort
 ou contrepois 25 haec rota elaborabitur] *add.* 31-32 omnem inaequalitatem, si quae
 remansit] toutes les inégalités, qui se trouveront 33-34 omnem ... occurret] toutes
 celles qui se trouveront de haut en bas

VII. *Quid in vitris conca-* | *vis et quid in convexis speciatim observandum* 203
sit.

Postquam verò haec rota ultimam recepit manum, facillimè vitrum per di-
 versos duos motus, rotae scilicet et | mymphuris cui affigendum est, poterit 203
 5 expoliri, dummodo adsit aliqua vis, quâ, non impedito torni motu, sem-
 per ad rotam agatur, atque inferior hujus rotae pars continuo per aliquem
 alveum feratur, arenae, smiridi, pulveri lapidis Gothlandici, stanno com-
 busto, | vel simili materiae, laevigandis et expoliendis vitris commodae im- AT 224
 mersa.

10 Atque his ita consideratis, intellectu facile est, qua ratione figura con-
 cava vitris danda sit, factis scil. primò laminis *c n o p*, ope instrumenti
 Z 8 9; deinde rotâ expolitâ, tam ope harum laminarum quàm instrumenti
 Y 6 7, et reliquis omnibus eo quo diximus modo observatis. Notandum
 tamen, rotam qua ad convexa utimur, pro arbitrio magnam esse posse;
 15 illam autem quâ ad concava, tantam esse non debere, ut ejus semidia-
 meter distantîâ, quae erit inter lineas 1 2 et 5 5, in machina cujus ope
 formabitur, sit major. Et in concavis poliendis multò celerius haec rota ver-
 tenda est quàm mymphur; contrà verò in convexis, mymphur velocius rotan-
 dus; quia mymphuris motus multò vehementius oras vitri, quàm medium
 20 atterit, rotae verò minus. Utilitas autem horum motuum diversorum ma-
 nifesta est: vitra enim si manu in patinâ expoliantur; modo, qui unicus
 in hunc usque diem receptus est, licèt patina eam exactè haberet figuram
 quam vitra exigunt, non tamen eadem nisi casu, ipsis dari potest. Si verò
 25 utamur motu solius mymphuris, centrum vitri centro patinae jun- | gen- AT 649
 tis, omnes figurae defectus qui in patina reperientur, circulos in vitro de-
 scribent; et vitri medium in quo minimus erit motus, nunquam satis attere-
 tur.

10–11 concava] concavis 56E (see third apparatus) 14 tamen] tantum 56E (see
 third apparatus) 14 convexa] convexa vitra 56E 14 [magnam] esse] assumi 56E
 15 concava] concava utimur 56E 16 distantîâ] distantiam 56E 16 erit] est 56E
 17 sit major] excedat 56E 23 casu, ipsis] casu ipsis, 44 50a

7 smiridi] ‘emery-powder’
 7 pulveri lapidis Gothlandici] This
 translates ‘tripoli’, an amorphous
 siliceous limestone which at present
 is still used as an abrasive. Gotland’s
 soil consists of limestone.

7–8 stanno combusto] The French
 word ‘potée’ in this context means ‘tin
 oxide’, an abrasive that is still in use
 as well.
 21 patinâ] ‘grinding-form’
 21 expoliantur;] expoliantur,

5 aliqua vis] quelque ressort, ou autre inuention 7 arenae] le grès 10 his ita consi-
 deratis] a l’exemple de cecy 10–11 figura concava vitris] la figure aux verres concaues
 11 *c n o p*] comme *om.* 14 tamen] seulement 15–17 tantam esse ... sit major]
 doit estre si petite que lors que son centre est vis a vis de la ligne 5 5, de la machine
 qu’on employe a la tailler, sa circonference ne passe point audessus de la ligne 1 2, de
 la mesme machine 20–21 manifesta] fort *om.* 22–23 licèt patina ... dari potest] il
 seroit impossible de rien faire de bien que par hasard, encore que les formes fussent toutes
 parfaites 23–25 Si verò ... jungentis] & les polissant avec le seul moueuement du tour
 sur vn modelle 25 figurae defectus] les petits defauts 25 circulos] entiers *om.* 25–
 26 describent] marqueroient 26–27 et vitri ... atteretur] *add. ** (see Introduction,
 pp. 53–56)

AT 225 Multa hîc sunt ad Geometriam spectantia, | quorum demonstrationes
204 omitto; mediocriter enim in hac scientiâ | exercitatis, satis omnia illa per se
patent, et reliqui sine dubio faciliores ad habendam dictis meis fidem, quàm
ad illa legenda se praebebunt.

VIII. *Ordo observandus ad se in istorum vitrorum politura exercendum.* 5
*Vitra convexa quae longioribus telescopiis inserviunt, accuratiùs caeteris
esse polienda.* [fig. 55]

Caeterùm ut ordine singula procedant, vellem primò ut artifices in
poliendis vitris planis ab una parte, et convexis ab altera, exercerentur,
et quidem in iis quae Hyperbolen referant, cujus foci duos aut tres pedes ab 10
invicem distent. Nam haec longitudo sufficit specillo satis perfectè objecta
inaccessa exhibituro. Deinde multa vitra concava expoliri vellem, una aliis
magis cava, et ordine unum post aliud vitro convexo conjungendo, experiri
quodnam ex ipsis perfectius telescopium componeret; habita etiam ratione
oculi qui ipso esset usus; quia constat haec vitra magis concava requiri, 15
pro iis qui tantùm proximè admota cernunt, quàm pro aliis. Vitro concavo
sic invento, quum idem ad omnia alia specilla eidem oculo possit inservire,
nihil ampliùs ad telescopiorum structuram requiritur, nisi tantùm ut exer-
citatione atque usu, facilitas acquiratur alia vitra convexa poliendi, quae
longiùs quàm primum à concavo removenda sint; et gradatim poliendi alia, 20
quae magis magisque abducenda sint, atque etiam quae sint pro ratione
tantò majora, donec hac in re ad summum quod fieri poterit perveniatur.
Sed quò longiùs haec vitra convexa à concavis removenda erunt, et conse-
quenter ab oculo, eò exquisitiùs | quoque polienda, quoniam iidem errores, 25
longiùs in iis à debito loco radios detorquent. Ut si vitrum F, radium C F
tantumdem refringit, quantum vitrum E refringit A E; adeò ut anguli A E G,
et C F H sint aequales; satis liquet C F tendentem ad H, longiùs recedere à
puncto D, ad quod tenderet si nullam | refractionem pateretur, quàm A E
205 tendens ad G, à puncto B.

3 sine] sinè 44 24 iidem] itidem 50b 56E

8–9 vellem (...) ut (...) exerce-
rentur] This phrase mistakenly ex-
presses a wish that cannot be fulfilled;
one would have expected ‘velim ut
exerceantur’.

12–15 vellem (...) componeret (...)
esset usus] See previous note.

21 atque etiam quae sint] The posi-
tion of ‘etiam’ and the repetition of

‘quae’ suggest that the bigger lenses
are not the same ones as the lenses
that have to be removed farther from
the concave lens, whereas in fact they
are. The French text has ‘& qui soient
aussy plus grands a proportion’.

26 A E;] A E,

27 aequales;] aequales,

8 Caeterùm] *paragraph separation add.* 8 artifices] † on 10 et quidem in iis] *add.*
12 multa] *add.* 13 ordine ... conjungendo] *add.* 14 quodnam ex ipsis] *la iuste figure*
de celuy, qui 14 perfectius] *la plus parfaite qu’il soit possible* 15 magis concava] *vn*
peu om. 23 convexa] *add.*

IX. *Quaenam sit praecipua perspicillorum pulicarium utilitas.*

Postremum, et quidem praecipuum quod hîc vellem, est ut vitra ab
 utraque parte convexa polirentur, pro specillis quibus objecta propinquiora
 contemplamur; et primùm factis iis, quae tubis valde brevibus includi
 5 debent, quoniam haec facillima, illa gradatim postea aggredi, quae lon-
 giores tubos exigunt, donec ad ea perveniatur quae longissimos, qui usui
 esse possint, desiderant. Et ne forsân difficultas quae in fabrica horum
 specillorum occurrere posset, quenquam deterreat, hîc adhuc dicam, licèt
 10 initio illorum usus non tantum omnibus abblandiatur quantum telescopio-
 rum, quae videntur in caelum nos esse evectura, et ibi in astris corpora aequè
 particularia | et forsân aequè diversa, ac ea quae hîc in terra videmus, ex- AT 650
 hibitura, me nihilominus illa longè utiliora iudicare; quoniam spes est eorum
 ope, diversas mistiones et dispositiones minutarum partium, quibus anima-
 lia et plantae, et forsân etiam alia corpora quibus undiquaque cingimur,
 15 constant, nos inspecturos, et non parum inde adjuncti ad pernoscendam
 eorum naturam habituros. Jam enim | secundùm opinionem plurimorum AT 227
 philosophorum omnia haec corpora non nisi ex partibus elementorum di-
 versimode mixtis componuntur: et secundùm meam, tota illorum essentia
 et natura, saltem inanimatorum, tantùm in magnitudine, figurâ, situ, et
 20 motibus partium consistit.

X. *Quomodo fieri possit ut duarum | ejusdem vitri superficierum centra* 206
directè sibi invicem opponantur.

Superest adhuc nonnulla difficultas circa haec vitra, quoties utrimque con-
 vexa aut concava fieri debent; ut | scilicet centra duarum ejusdem vitri su- 206
 25 perficierum directè sibi invicem opponantur: sed haec facilè tolli potest,
 si primò eorum circumferentia fiat torno exactè rotunda, et aequalis ei
 manubrii vel mymphuris, cui agglutinanda erunt ut poliantur; deinde cùm ei
 agglutinabuntur, et gypsum, aut pix, aut bitumen quo jungentur ductile ad-
 huc et sequax erit, si annulo accuratè ad eorum mensuram facto, et tantae
 30 latitudinis ut extremitates vitri et mymphuris simul includat, inserantur.
 Particularia plura inter poliendum observanda hîc omitto; ac etiam nolim

2-3 vellem (...) ut (...) polirentur]
 See note on p. 234, l. 8sq.

9 abblandiatur] 'appeal to'
 14 plantae] 'plants'

2 Postremum] *paragraph separation add.* 2-3 quod hîc vellem] a quoy ie voudrois
 qu'on s'exercast [*sic*] 4 primùm factis iis] s'estant premierement exercé a en faire de
 ceux 4-5 quae tubis ... debent] qui rendent ces lunettes fort courtes 5-6 quae longiores
 tubos exigunt] qui les rendent plus longues [*scil.* ces lunettes] 6-7 ad ea ... deside-
 rant] on soit parvenu aux plus longues [*scil.* lunettes] dont on se puisse servir 12 spes
 est] † on pourra 24-25 centra duarum ejusdem vitri superficierum] les sommets des
 deux hyperboles 25 facilè] *add.* 26 primò] *add.* 26 exactè] *add.* 26 aequalis]
 exactement *om.* 27 vel mymphuris] *add.* 28 aut] & 28 bitumen] ciment 29-30 si
 annulo ... inserantur] en les faisant passer avec ces manches par vn anneau dans lequel
 ils n'entrent qu'a peine 235.31-236.2 ac etiam ... conatus sum] ny aussy [*scil.* ie ne
 vous parle] de plusieurs autres choses que i'ay tantost dit estre requises en la construction
 des lunettes, car il n'y en a aucune que ie iuge si difficile qu'elle puisse arrester les bons
 esprits * (*see Introduction, pp. 53-56*)

DIOPTICES CAP. X.

in praxi eadem omnia quae descripsi observari; quia non tam ipsas machinas, quàm machinarum fundamenta et causas explicare conatus sum: Et artificibus imperitis inventa hîc descripta non commendo, sed ea spero satis egregia, et satis magni momenti visum iri, ut nonnullos ex maximè industriis et curiosis nostri aevi, ad eorum executionem suscipiendam invitent. 5

F I N I S.

2-3 Et artificibus ... commendo] & ie ne me reigle pas sur la portée ordinaire des artisans 5 invitent] † obliger