

Objic. 4.^o Juxta nos omne creatum vel creabile, quod Deus videt, finitum foret. Atqui id absurdum est; quia repugnat quidpiam finitum esse adæquatum objectum divinæ scientiæ.

Resp. *dist.* Major. Juxta nos omne creatum vel creabile, quod Deus videt, foret finitum actu, sed sine fine augibile, *conc.*, secus *neg.*

Et *contradist.* Minor., ad cujus probationem *neg.* suppositum, nimirum quod creatæ vel creabiles res constituent objectum adæquatum divinæ scientiæ; ad quod pertinet etiam, et quidem tamquam primum objectum, ipsamet essentia Dei.

Objic. 5.^o Deus videt collectiones possibilium plures et plures, semperque majores sine fine. Ergo existit in mente Dei aliqua, quæ excedit collectiones præcedentes infinitas, vel saltem est ipsis æqualis. Atqui collectio ejusmodi est infinita. Ergo.—Resp. *neg.* primum conseq. Nam Deus nunquam videt ullam collectionem præcedentem esse infinitam, nec videt collectiones omnes simul sumptas numero infinitas esse; sed tantum videt plures ac plures et majores præcedentibus collectiones, semper tamen finitas et in infinitum augibiles. Cujus rei hæc ratio afferi potest, quod Deus videat subsequentes collectiones semper crescere per augmenta finita, per quæ nihil potest infinitum effici. Simili modo videt Deus species rerum sine fine perfectiores ac perfectiores, quin tamen aliquam perfectissimam omnium vel infinitam deprehendat, quemadmodum in *Ontologia* dictum est.

Objic. 6.^o Si possibilis omnia, quæ sunt in mente divina, ponerentur in re, plane essent actu infinita. Ergo in mente Dei est infinitum categorematicum.—Resp. *dist.* antec. Si ponerentur a parte rei eo modo, quo sunt in mente divina, *neg.*, alio modo chimærico, *trans.*, et *neg.* conseq. Nam in mente divina quælibet res possibilis vel possibilium collectio existit ut involvens, vel saltem in aliquo connotans negationem plurimum aliarum sine fine apponibilium; quia nulla prorsus assignari potest tamquam ultima, quamque nulla alia sequatur: itemque quælibet creatura existit in intellectu Dei ut pars collectionis. Et propterea non existit in mente Dei

infinutum categorematicum; nec proinde in re ipsa existeret, si eodem modo poneretur (1).

CAPUT II.

DE CONTINUO.

222. Post caliginosam de infinito controversiam succedit alia non minus caliginosa de quantitate vel extensione continua, circa cujus naturam et compositionem fusissimæ exstant veterum scriptorum disputationes, in quibus hinc inde pro diversitate opinionum congesta legere licet argumenta quædam implicatissima et vix non penitus insolubilia. Prius autem ratio ipsa continui enucleanda est, ac realitas vindicanda contra recentiorum Physicorum pervulgatam opinionem.

ARTICULUS I.

Notio et existentia veri continui permanentis.

Continuum quid sit, melius cognoscitur per oppositionem ad *contiguum* et *dissitum*. Continua namque dicuntur ea, *quorum extrema sunt unum* (2), seu quorum partes communi termino vel vinculo tenentur: talis est v. g. linea geometrica. *Contigua* sunt, *quorum extrema sunt simul* (3), seu quæ licet propriis distinctisque terminis claudantur, sese tamen immediate tangunt: talis sunt granuli arenæ in acervo. Denique consequenter se habentia seu dissita sunt ea, *inter quæ nihil est medium, quod sit ejusdem rationis* (4), seu quæ

Quid
continuum,

contiguum

et dissitum.

(1) Vide Mayr loc. cit. n. 1244, 1245, 1246, 1247, 1251, 1255, 1256, 1258; apud quem plura, si lubet, require. Cfr. Semery *Trienn. philos.* tom. 2, disp. 8, quæst. 3; Mastrius (*Physic. disp.* 10, quæst. 6), Cardin. Aguirre (loc. cit. sect. 3, potissimum a n. 39), Lossada (loc. cit. n. 4, 5 seqq.).

(2) Συνεχῆ, ὧν τὰ ἔσχατα ἐν. Arist. lib. 6, *Physicor.* cap. 1, text. 1.

(3) Ἀπὸ μὲν δ' ὧν τὰ ἔσχατα ἄμα. Id. ibid.

(4) Ἐξέτη δ' ὧν μηδὲν μεταξύ συγγενές. Id. ibid.

Continuum
permanens
et successivum;

interpositis spatiis separantur: v. g. duo homines, inter quos nullus alius homo est medius. Continuum dispescitur in *permanens* et *successivum*, prout partes ejus sint omnes simul tempore, vel non sint simul, sed una post alteram haud interrupto fluxu (1). Differt porro continuum *permanens* et *successivum*, quia *permanens* habet omnes partes suas simul in actu, *successivum* autem unam post alteram. Præterea *permanens* durat, etiam postquam fit, vel factum est; *successivum* autem non durat, nisi *quandiu* fit. Continuum dividi quoque solet in *perfectum* et *imperfectum*. *Perfectum* est illud, quod omnes ac singulas partes suæ extensionis haberet communibus terminis ac vinculis unitas, ut evenit in linea et superficie ac solido corpore, quod Mathematici contemplantur, *imperfectum* est illud, quod non omnes partes eo modo unitas tenet, sed aliquas dumtaxat, alias vero aut solum contiguas, aut etiam spatiolis interpositis discretas. Rem exemplo intelliges: sume tabulam æneam perfectissime lævigatam, in qua nulli cernantur pori; tabula ejusmodi apparet certe continua est, esset autem re etiam perfecte continua, si eodem modo in seipsa se haberet, sicut oculis nostris apparet. Si in eadem tabula mox hac illac foramina aperueris, habebis continuum imperfectum.

Utrum
admittendum
sit veri nominis
continuum,

Hic vero statim occurrit quæstio de realitate continui. Nam extra controversiam quidem est, dari continuum saltem apparet, seu extensionem, que sensibus nostris continua videatur; talis enim apparet oculis extensio hujus chartæ, aquæ, auri etc.: at non parum disceptatur nostris temporibus, num ejusmodi extensio, quæ nostris obtutibus continua manifestatur, sit reapse talis, an pure phenomenalis. Prius tamen, quam vel rem ipsam definiamus, vel auctorum re-
censeamus sententias, duplex distingui potest cum quibusdam auctoribus continuum: *formale* et *virtuale*. Continuum *formale* est id, quod re vera extensum est, ac partibus constat, in quas est divisibile. *Virtuale* vocant ens, quod in se

non virtuale
solum, sed
formale.

(1) Medium tenet quodammodo inter hæc continuum secundum intensionem, quod nimirum successive magis ac magis intenditur, retinendo totam intensionis perfectionem prius acquisitam. Nam hujusmodi continuum erit, ut patet, *successivum in fieri*, et *permanens in facto esse*. Vide Lossada, *Physic.* tract. 3, disp. 4 in proemio.

quidem simplex est et inextensum ac proinde nullis constans partibus, in quas dividi queat, est tamen natura sua destinatum ad occupandum spatium divisibile majus aut minus, non secus ac si partes haberet, nec patitur secum aliud quodlibet ens simile intra illud spatium. In exemplum afferri potest ad capiendum hujusmodi continuum virtuale anima rationalis, quæ quamvis simplex sit et prorsus inextensa, ita tamen natura sua constituta est, ut toti humano corpori sit præsens: ad eundem ergo modum intelligi potest entitas corporea, in se quidem inextensa, quæ tamen extensum exigeret occupare locum, illaque dici posset continuum, non quidem formale, sed virtuale (1).

Est ergo sententia communis Peripateticorum veterum-
que pariter ac recentiorum Scholasticorum, tenens dari in corporibus verum ac formale continuum, quamvis continuitas eorumdem non sit per totam extensionem perfecta, sed poris ac interstitiis hac illac abrupta. Reale continuum admittunt etiam, ut superius notavimus, Kantius, Schelling aliique dynamistæ scholæ transcendentalis.

Sententia
affirmativa,
communis inter
Scholasticos,

quibus
adstipulantur
quidam
dynamistæ.

Sententia
negans,
communissima
et ipsa inter
naturalium
scientiarum
cultores

At extensionem continuum realem esse vehementer negant nostris diebus plerique scientiarum naturalium cultores, quibus corporeæ moles non sunt nisi aggregata quædam et congeries particularum minimarum (sive moleculas, sive atomos, sive monades, sive alio quovis illas nomine appelles), invicem discretarum ac spatiolis interpositis separatarum, aut ut summum pure contiguarum, quæ in subtilissimo medio, æthere, innatantes ac variis animatæ motibus, agant, et reagant inter se collidentes, motusque suos varie componentes ac transformantes. Hinc accedentibus magis hujusmodi particulis volumen corporis imminuetur, ac descendentibus augebitur, licet eadem semper materiæ massa inalterata in se perseveret (2); et hoc tandem pacto phænomena dilatationis et compressionis lucidissime explicari posse arbitrantur.

(1) Vide cl. P. Palmieri, *Cosmolog.* thes. 3.

(2) Vide Palmieri (*Cosmol.*, thes. 15, part. 1. Cfr. thes. 1.^o)

«A ces propositions il faut cependant ajouter l'hypothèse, généralement admise parmi les physiciens et les chimistes modernes de la constitution moléculaire ou atomique des corps, d'après laquelle la masse n'est pas continue, mais forme un agrégat d'éléments

Cæterum hujusmodi particule ultra omnem modum minimæ sunt (1), spatiosque respectu ipsarum amplissimas

inaltérables qui, en ce sens au moins, sont de simples unités». Stallo, *La Matière et la Physique moderne*, chap. 2, pag. 12, Paris 1891.

«Les dernières particules des corps ne se touchent pas; elles sont séparées par des intervalles relativement grands. Elles se meuvent dans l'éther, et pour les corps gazeux, leurs distances sont immenses par rapport à leur dimensions: elles sont très considérables pour les corps liquides et solides. L'espace occupé par l'unité de volume des corps est donc loin d'être rempli par la substance atomique elle-même; il comprend une portion probablement considérable de l'éther. En d'autres termes, la notion de la densité des corps comprend deux éléments distincts, mais inséparables, savoir: les dernières particules qu'on nomme atomes ou molécules, et les espaces interatomiques et intermoléculaires. Cette remarque fixe le sens qu'il faut attacher aux expressions *volumes atomiques* et *volumes moléculaires*» Wurtz, *La Théorie atomique*, lib. 1.^{er}, chap. 7, pag. 135. Paris 1880. Cfr. ib. liv. 2, chap. 4, pag. 223.

«I corpi, scribit P. Angelus Secchi, realmente ci si presentano sotto aspetto discontinuo, anche quando sembrano formare un continuo apparente» (*Unità delle forze fisiche*, t. 2, lib. 4, cap. 1, pag. 270). «La continuità della materia, se è facile asserirla, è però inconciliabile coi fenomeni del moto, e quindi qualunque siasi l'ultimo termine di sua attenuazione, essa deve esser composta di volumi discontinui. (Id. ib. p. 272. Cfr. vol. 1, lib. 1, cap. 7, pag. 113, et pag. 103). Similia habet Cantoni (*Lezioni di Fisica*, pag. 58, 59): similia Henricus Martin (*Philosophie spiritualiste de la Nature*, tom. 2, ch. 14, et 16), et Hugo Schiff (*Introduzione allo studio della Chimica*, pag. 7, 8. Torino 1876), et Cook (apud *Scienza italiana*, ann. 2, vol. 1, p. 377), et alii passim.

(1) «Les données acquises sur les diamètres des molécules ont permis de calculer approximativement leurs sections et leurs volumes. Pour l'air, ces deux grandeurs ne sont que de petites fractions, la première d'un carré, la seconde d'un cube dont le côté serait la millionième partie d'un millimètre. On peut faire un pas de plus: les volumes moléculaires étant connus, on peut calculer le nombre des molécules dans l'unité de volume des gaz, et aussi leurs distances respectives et leurs poids absolus. Ici nous arrivons à des résultats numériques qui confondent l'imagination et dont on a quelque peine à saisir la signification réelle. Un centimètre cube d'air renfermerait 21 trillions (21,000,000,000,000,000) de molécules...» Wurtz, *La Théorie atomique*, liv. 2, ch. 4, pag. 234, Paris, 1880.

«In un milligrammo di un'essenza odorifera non si esagererebbe, inquit Cantoni (*Elementi di Fisica*, pag. 16, Milano, 1770), ad

disgregantur (1): atque haud incongrue comparari possent pulvisculis in aëre fluitantibus, aut etiam variis globis ejusdem systematis planetarii (2). Quamobrem isti auctores in molibus corporum, quæ cadere sub experientiam sensuum possunt, ne contiguam quidem admittunt extensionem, nedum continuam.

In minimis autem illis particulis, quas atomos dicunt, quæque secari ulterius mediis saltem naturalibus nequeunt, quidam atomistæ non gravantur verum ac formale continuum agnoscere (3). At dynamistæ illi, qui ex punctis simplicibus et inextensis ac prorsus insectilibus invicem separatis corpoream extensionem conflare autumant, ne in minimis

ammetterne a trillions». Mons. Giuseppe Rubbini, ap. *Scienza italiana*, anno 1, vol. 2 pag. 432.

(1) Ex sententia Young particule aquæ tantum distant ut minimum invicem proportionaliter, quantum distarent centum homines, si per totam superficiem Angliæ dispergerentur æqualiter inter se separati. Vide Grove (*Correlation des Forces physiques*, traduit par Moigno, pag. 104, 165. Paris 1868).

Alcuni moderni ammettono, inquit Rubbini (loc. sup. cit.), queste distanze così grandi relativamente al volume delle particelle, da ritenere che nei solidi anche i più densi il rapporto di tali distanze ai diametri delle particelle sia paragonabile al rapporto che vi è tra le distanze dei corpi celesti ed il diametro dei corpi stessi. Vide Moigno (*Physique moléculaire*, pag. 4, Paris 1868). Verum P. Angelus Secchi negat tantam distantiam proportionalem inter particulas corporeas admitti posse. Vide *Unità delle Forze fisiche*, t. 1, lib. 2, c. 6, p. 309; et t. 2, lib. 4, cap. 1, pag. 272, et alibi.

(2) Audi Augustum Laugel: «Cette comparaison est d'autant plus exacte qu'on a le droit de considérer chaque corpuscule matériel comme une sorte de petit monde, comme un tourbillon, qui comprend un certain nombre d'atomes remplacent les corps célestes; celle du corps simple est un soleil sans appendices planétaires; la molécule composée est un soleil entouré de planètes; certaines molécules organiques complexes dépassent en complication tout ce que peuvent montrer les cieux». Laugel (*Les problèmes de la Nature, La dynamique*, paragr. *Le mouvement invisible*, pag. 119. Paris 1873). Vide etiam Mons. Rubbini (*Lezioni elementari di Fisica*, lez. 1.^a num. 17), et P. Angelum Secchi (op. cit. tom. 2, lib. 4, cap. 1, pag. 271-272).

(3) Ita v. g. Tongiorgi (*Cosmolog.* num. 97 et 157), Helmholtz (*Rede auf G. Magnus*) apud cl. Pesch. (*Philosoph. natur.* num. 254, nota 2.^a), De Broglie (*Le continue matériel*, paragr. 3 et 4; *La théorie scholastique et la Science moderne*, paragr. 2).

Sententia
virtuale
dumtaxat
continuum
admittentium.

quidem hisce particulis volunt dari continuum. Denique alii quidam atomistæ in atomis inextensis, ex quarum congerie putant constitui corpoream molem apparenter dumtaxat continuum, ponunt continuum non quidem formale, sed virtuale. Ita opinatur cl. P. Dominicus Palmierius, qui cum continuum aliquod necessario admittendum esse videret, in animum tamen sibi induxisset verum ac formale continuum non solum in grandioribus molibus, sed in ipsis etiam atomis repugnare; continuum virtuale excogitavit, quod in minutissimis hisce materiæ particulis sit agnoscendum. Sane quamvis atomi, ut ipse quidem existimat, sint inextensæ partiumque quarumlibet expertes, si tamen ponantur spatium divisibile occupare, virtualiter continuæ dici poterunt et quodammodo extrinsece divisibiles, quatenus spatium illud extensum, quod occupant, potest esse majus ac minus sine fine, sicut ipsum verum ac formale continuum ab ejus assertoribus dividi, atque adeo minui sine fine posse existimatur. Ut porro novitatis notam a se averteret clarus scriptor, veteres quosdam Philosophos laudat, qui continuum extensionem ex punctis *inflatis* componi autumabant, quæ nempe quamvis in se inextensa et simplicia essent, sese tamen in spatio dilatarent, vel spatium occuparent extensum ac divisibile: de qua opinione mox aliquid dicemus, cum de continui compositione disputandum erit. Quid enim tandem sunt puncta illa *inflata*, nisi entia quædam simplicia et inextensa extensum spatium occupantia? (1). Est tamen, meo quidem judicio, ingens discrimen, quantum attinet continui existentiam, inter punctorum illorum inflatorum patronos et P. Palmierium, entibus simplicibus seu atomis virtuales dumtaxat extensionem continuum largientem. Illi enim verum ac formale continuum agnoscebant ex punctis, non invicem separatis, sed communi vinculo connexis coalescens: unde ipsa puncta, non continua, sed elementa solum extensionis vere ac formaliter continuæ volebant esse; at vero recens scriptor e contrario, quia corpora arbitratur esse meram congeriem atomorum inextensarum invicem separatarum, nullam prorsus corpoream extensionem molemve formaliter ac vere

(1) Vide cl. P. Palmieri, *Cosmolog.*, thes. 3.

continuum vult agnoscere. Ut autem nomen saltem continui servet, immo et realitatem se retinere sibi persuadeat, admittit quidem illud in solis atomis, non tamen formale, sed tantum virtuale. Ceterum utrum saltem æther, qui spatia vacua replet, et in quo atomi corporeæ dicuntur ex recentiorum Physicorum placitis fluitare, continuus sit necne, non tam communiter nec asseveranter ab iisdem aut affirmatur, aut negatur (1).—Verum jam ad solutionem propositæ controversiæ gradus faciendus est.

223. PROPOSITIO 1.^A Non solum in minutissimis corporum particulis, sed in grandioribus quoque molibus, admittenda est veri nominis continuitas ita, ut corpora, quæ sensibus nostris objiciuntur, non apparenter modo, sed re etiam sint continua, sin minus perfecta, at certe imperfecta et partim interrupta continuitate.

Dicimus *saltem imperfecta continuitate*. Quia negari nequeunt in corporibus interstitia porique hac illac distributi; nec solum sensibiles quales cernuntur passim, sed etiam alii occultiores. In ipsis etiam viventibus, in quibus major videtur esse continuitatis necessitas, adsunt plures partes discretæ aut contiguæ, nec vinculo communi copulatæ; quales sunt in corpore animalis venæ, tendines, nervi, ossa etc.; et in plantis radices, folia, meatusque subtilissimi, per quos, attracto convenienti cibo, nutriuntur, et aucalescunt.

Admittendum
est veri nominis
continuum
saltem virtuale.

Probatur ergo propositio 1.^a Standum est experientiæ, dum efficaces rationes in contrarium nequeant adduci. Atqui patet sensibus continua saltem imperfecte corporum extensio; neque in contrarium urgetur efficax et cogens ratio. Ergo...

Major certa est ex veracitate sensuum, nec potest negari ab eo, qui nolit planam sternere viam scepticismo.

Minor quoad alteram partem patescet ex difficultatum solutione. Quoad primam autem manifesta est ex Physicorum accuratissimis observationibus. Nam in corporibus fluidis,

(1) Vide Wurtz (*Theorie atomique*, liv. 2, chap. 4, pag. 225), Zanoni (*Analisi delle ipotesi fisiche*, part. prim., cap. 2, pag. 160).

sive aëriformibus sive liquidis, utcumque attenuatis et rarefactis, nequit deprehendi vel ope potentissimorum instrumentorum perfecta illa discretio atomorum, quam jactant adversarii, sed semper cernitur continuïtas saltem imperfecta materiæ, abrupta hinc inde plus minus secundum aliquas portiones, at semper continenter connexa secundum alias. In quibusdam solidis major est massæ corporeæ discretio: nam in crystallis deteguntur portiones materiæ propriis terminis distinctæ, quæ proinde non videntur conficere corpus vere unum, sed congeriem plurium corpusculorum *contiguorum*. Nihilominus adhuc hujusmodi portiones discretæ materiæ parvique crystalli multo grandiore exhibent molem vere continuam, quam sit exigua et insensibilis moles atomorum. Alia denique sunt corpora solida, ut v. g. gelu, marmor, quæ veram præ se ferunt continuïtatem per totam massam, quamvis abruptam in variis partibus (1). Verum ipsi quoque adversarii fatentur discontinuïtatem experientia probari non posse (2); quamobrem licet obstare videatur sensuum testimonium, corrigendum esse per rationem contendunt.

Confirmatur. Si atomi tantopere distant in corpore, prout docent saltem plures recentiores Physici (3), plus vacui re vera est in ejus massa, quam materiæ. Deberent ergo magis videri ipsa interstitia, quam extensio corporis, vel certe deberent videri portiones materiæ instar pulvisculi fluitantis non autem instar solidæ molis (4).

(1) Vide Rubbini, *Lezioni elementari di Fisica*, lez. 1, n. 16-19. Cfr. lez. 3, n. 13.

(2) Ipse P. Angelus Secchi sic scribit: «Le molecole della materia sono così minime che non è possibile percepire isolatamente né esse né i loro moti coi nostri sensi, né dalla vista armata dai più potenti microscopi, né dal tatto il più squisito.» *Unità delle Forze fisiche*: vol. 1, p. 103. Vide etiam ibid. vol. 2, lib. 4, pag. 272-274. Itemque testimonium Grove statim citandum in sequenti nota.

(3) Revoca in mentem que nuper ex Young, Laugel et Wurtz in hanc rem retulimus.

(4) Audi quæ scribit Grove: «Pour ce qui concerne cependant les corps liquides et gazeux, il y a de très grandes difficultés à les considérer comme formés de molécules distantes et séparées. Si, par exemple, nous admettons avec Young que les particules de l'eau sont au moins à la même distance d'une de l'autre que le seraient cent hommes dispersés et également espacés sur la surface de l'Angleterre, la

Prob. 2.^o Admittenda est saltem in humano corpore vera continuïtas. Ergo idem dicendum de aliis.

Consequentia patet, quia eadem est experientia continuæ materiæ in reliquis corporibus, immo forte major in pluribus: et rationes, quæ contra continuam extensionem generatim adducuntur, si quid valerent, eodem modo urgeri possent contra corporis humani continuïtatem.

Antecedens autem probatur. Quia saltem in homine anima (1) simplex est atque indivisibilis quocumque modo, ideoque secundum eandem simplicissimam entitatem informat partes omnes. Atqui anima hujusmodi nequit informare partes invicem dissitas et non unitas; tum quia secus esset in pluribus locis, tum quia experientia ipsa demonstrat membrum abscissum ab humano corpore non amplius informari, et actuari ab anima, utcumque approximetur, aut etiam illud contingat, nisi forte iterum uniatur. Accedit quod, si anima posset informare partes tantisper separatas, æque posset etiam actuare partes valde inter se dissitas; eadem enim est ratio. Id vero evidenter absurdum est.

distance entre ces mêmes particules, lorsque l'eau sera réduite en vapeur, deviendra plus de quarante fois plus grande, de sorte que les cent hommes seront réduits à deux; et par une augmentation ultérieure de la température la distance des molécules peut être indéfiniment accrue; si aux effets de la température on ajoute la rarefaction produite par la machine pneumatique, on pourra rendre cette distance plus grande encore, de sorte que, quelle que soit la distance que nous admettions à l'origine, nous pouvons l'augmenter à un point tel que la distance entre une molécule et la molécule voisine devienne enfin mesurable. Or, quelque loin que l'on porte la rarefaction, par la chaleur et la machine pneumatique, on n'arrive pas à mettre en évidence le plus léger changement dans la continuité apparente de la matière; et j'ai trouvé que les gaz conservent leur caractère particulier, autant du moins que j'en puis juger par leurs effets sur l'étincelle électrique, même alors que leur rarefaction a été poussée aux dernières limites que l'on peut atteindre par l'expérience: ainsi l'étincelle électrique dans le protoxyde d'azote, quoique très-raréfié, présente une teinte cramoisie, et dans l'acide carbonique une teinte verdâtre». Grove. *Corrélation de Forces Physiques*. traduit par Moigno.—Paris 1868, pag. 164-165.

(1) *Saltem in homine*, inquam, ut præcindamus nunc ab illa questione, num animæ brutorum et plantarum sint divisibiles, de quo alibi.

Ad rem S. Augustinus: *Spiritus facit viva membra: nec viva membra spiritus facit, nisi quæ in corpore, quæ vegetat, ipse spiritus invenerit. Nam spiritus, qui est in te, o homo, quo constas, ut homo sis, numquid vivificat membrum, quod separatum invenerit a carne tua? Spiritum tuum dico animam tuam. Anima tua non vivificat nisi membra, quæ sunt in carne tua; unum si tollas, jam non vivificatur ex anima tua, quia unitati corporis tui non copulatur* (1).

Prob. 3.^o Nisi admittatur verum continuum, saltem imperfectum, extensio corporea, quæ nobis apparet continua, coalesceret ex viribus aut atomis vel contiguis, vel invicem dissitis, pro varietate sententiarum continuum respuentium. Atqui nihil horum adstrui potest.

Probo Minor., et primo quidem quoad utramque partem simul. *α*) Decreta communis hominum sensus abicere non licet absque cogenti ratione. Atqui sensus omnium communis, antequam præjudiciis Physicorum imbuantur, admittit verum continuum, immo vero miratur, quod extensio corporum re discreta et solum apparenter continua asseratur; nec ulla cogit ratio ejusmodi iudicium corrigere. *Non ratio aliqua a priori*; quia ea repetenda foret ex repugnantia continui. At si repugnaret continuum; ut cætera nunc omittam, illud sequitur gravissimum incommodum, Geometriam versaturam esse circa objectum repugnans et absurdum: quod nequit ullo modo concedi. *Neque etiam cogit ulla ratio a posteriori*: non ex experientia, ut constat ex primo argumento; non ex effectibus vel aliis signis, ut patebit ex difficultatum solutione. *β*) Atomis vel vires, solum contiguæ vel invicem dissitæ, non possent constituere unum vere individuum compositum, ut per se patet. Atqui saltem in viventibus, ac nominatim in homine, non potest negari unitas vera individui compositi; in aliis autem corporibus ejusdem etiam unitatis sat clara cernuntur indicia. Ergo...

Prob. Minor. primi syllogismi per partes. **A)** *Extensio corporea non potest constare ex atomis vel viribus contiguis.* Nam ejusmodi atomi vel vires, quæ se contingunt ad extensionem faciendam, aut essent extensæ, aut inextensæ. Si

(1) S. August., *In Joann.*, tract. 27, ante med.

inextensæ, necessario se compenetrarent, nec possent extensionem gignere; quia simplex et inextensum simplici et inextenso additum, non potest majus quidpiam efficere. Unde contra ejusmodi hypothesin recurrunt omnia fere argumenta, quibus mox sententia Zenonica circa continui compositionem impugnabitur. Si sunt extensæ, constat et ipsa aliis partibus ulterius divisibilibus, illæ autem vel sunt unitæ inter se, vel solum contiguæ absque ulla unione. Si primum dicas, jam admittis continuum saltem in atomis et corpusculis; et facile cogeris ad admittendum etiam in mole 'majori. Sin alterum eligas, admittendæ tandem erunt partes extensi simplices et inextensæ; ac de illis redit argumentum nuper factum.

B) *Extensio corporea nequit componi ex atomis vel viribus penitus discretis.* Etenim spatiola illa, quibus istæ atomi separarentur, vel essent vacua, vel oppleta subtiliori aliqua materia, v. g. æthere. Si vacua, in primis non possent transmitti per corpoream massam eo saltem modo, quem experientia refert, phænomena lucis, caloris, etc., nisi admittendo actionem in distans ab atomo in atomum: quod argumentum inferius magis dilatabitur, cum existentia vacui interatomici excludetur (1). Deinde ad vitandam actionem in distans necesse foret fingere atomos perpetuo motu agitados, et invicem confligentes, ut sic medio contactu et conflictu actionem aliæ in alias transmitterent. Atqui id gratuitum prorsus est, et omnino excogitatum ad priorem hypothesin parum firmam fulciendam. Præterea quantumvis plura excogitata fuerint hactenus systemata motuum ad rem declarandam, nullum prorsus reperitur, quod satis possit facere, quemadmodum ostendunt rerum physicarum peritissimi viri (2). Si spatiola interatomica sint oppleta subtiliori materia, quæram de illa, num continua sit, an discreta. Si continua: ergo datur continuum, nihil obstantibus argumentis, quibus adversarii abhorrent a continua extensione in corporibus agnoscenda. Si autem sit discreta, redeunt argumenta

(1) Vide infra disp. 3, cap. 1, art. 1, paragr. III.

(2) Vide Rubbini (*Calore e Movimento*, paragr. III seqq., et paragr. XI et XII), cl. Liverani (*Sui principi supremi*, cap. 27, a num. 69, et cap. 28), Stallo (*Oper. cit. chap. 4*).

modo facta. Cum ergo nequeat dici extensio corporea coalescere ex atomis vel viribus, sive contiguas sive penitus discretas, verum continuum, saltem imperfectum, admittendum est.

Prob. 4.^o Dantur corpora vivientia. Atqui corpus vivens necessario sibi vindicat unitatem substantiæ ideoque continuitatem. Nam operationes vitales sunt essentialiter immanentes, quarum videlicet terminus in ipso vivente est. Necessè est ergo, ut vitalium operationum, ac potissimum nutritionis et augmentationis, terminus substantialiter uniat cum vivente, unamque cum eodem substantiam efficiat. Secus enim termini illi re vera extra subjectum ipsum agens existent, et consequenter actiones, unde prodierunt, non immanentes, sed transeuntes erunt.

Denique illud notandum venit doctrinam negantem reale continuum ab ipsis rerum physicarum scriptoribus, ut meram *hypotesin* haberi. Hypotesin vocat eam, ut alios nunc omittam, Wurtz (1), M. H. Poincaré (2), et Schützenberger, qui non valde honorifice loquitur de illa (3), ac

(1) Vide Op. cit. livr. 2, chap. 4 passim.

(2) «Première hypothèse. Nous considérons un milieu élastique comme formé de molécules séparées les unes des autres; c'est à dire que nous admettrons la discontinuité de la matière. Remarquons que la concordance des faits expérimentaux avec les conséquences mathématiques obtenues en partant de cette hypothèse n'est pas une preuve de la discontinuité de la matière. Cette hypothèse a seulement pour effet de simplifier les calculs: on pourrait supposer la matière continue et la concordance que nous signalons existerait encore. M. H. Poincaré (*Théorie mathématique de la lumière*, chap. 1^{re}, pag. 7). Cfr. Bousinesq (*Leçons synthétiques de mécanique générale*, pag. 5).

(3) «La conception d'une matière discontinue formée de particules indivisibles et immuables dans leurs forme et leur masse, séparées par des espaces vides, est très ancienne. Nous la trouvons discutée et présentée sous diverses formes dans les écrits des philosophes grecs, mais sans aucun doute son origine doit être reportée beaucoup plus haut, car elle répond le plus directement à la éducation naturelle de l'homme, habitué à voir la matière se partager en masses de propriétés et de grandeurs diverses. C'est par son intermédiaire que l'on se rend le plus aisément, compte de certains caractères très apparents des corps: divisibilité dans des limites très-étendues, faculté de se dilater et de se contracter sous l'influence des variations de température, des changements de pression extérieure. Dans un ordre de

Stallo (1), qui eandem data opera impugnat. Quæ cum ita sint, nescio, an tolerari sine stomacho possit intemperans illa quorundam recentiorum scriptorum arrogancia, qui doctrinam incertam ac hypotheticam cæteris obtrudere conantur, nec ferre æquo animo volunt, quod Philosophi veterum Doctorum vestigiis insistentes, continuam extensionem teneant, idoneis sane fundamentis innixi. Verum enimvero hypothesis materiæ discretæ necessaria est ad alias hypotheses Physicis carissimas circa lucem, calorem, et alias vires naturæ fulciendas, ideoque mordicus eam, reclamante licet experientia, tenendam sibi esse judicant, ne videlicet vel abjicere penitus, vel certe emendare, cæteras hypotheses cogantur.

224. PROPOSITIO 2.^a Admittendum est continuum, non virtuale, sed formale.

Prob. 1.^o Contraria doctrina virtuale dumtaxat agnoscens: α) gratuita est, β) communi sensui repugnans, et γ) absurda periculosaque utitur argumentandi ratione. Ergo rejicienda est.

Admittendum
est continuum
formale.

faits plus délicats et plus scientifiques, elle a permis d'expliquer et même de calculer rigoureusement, avec le secours des mathématiques, les propriétés fondamentales des fluides élastiques des gaz. Ce résultat serait à lui seul un puissant argument en faveur de l'exactitude de l'hypothèse; mais il ne faut pas se dissimuler que la concordance entre le calcul mathématique et l'expérience n'a été obtenue qu'en greffant de nouvelles hypothèses sur la première, celles de mouvements de projection en ligne droite, de mouvements vibratoires et de rotation des particules indépendantes ou des atomes; en d'autres termes, en prêtant hypothétiquement à des choses hypothétiques les qualités dont on avait besoin pour arriver à une solution satisfaisante du problème.

On a dit bien souvent que la Chimie devait à la théorie atomique, à l'hypothèse de Dalton, des plus importantes conquêtes. Nous pensons qu'il y a là une illusion, une espèce de mirage d'autant plus facile à écarter qu'il ne repose que sur la confusion entre l'atome chimique, vérité expérimentale, et l'atome de l'hypothèse d'une matière discontinue. (*Traité de chimie générale...* par Paul Schützenberger Professeur au Collège de France, tom. 1.^{er}, Introduction, pag. VI).

(1) De son propre aveu, la théorie atomique n'est qu'une hypothèse. Stallo, *La matière et la Physique moderne*, chap. 7, pag. 61.

Sententia
virtuale
dumtaxat
agnoscens
continuum
gratuita est,

Prob. antecedens: α) gratuita est, quia nullis nititur argumentis; ex eo enim probatur, quod ens simplex virtualiter extensum et continuum non repugnet, repugnet autem formale continuum, siquidem vel componeretur ex punctis simplicibus et ulterius indivisibilibus, vel ex partibus sine fine divisibilibus, quorum utrumque implicat (1). Atqui ut primum horum nunc transmittamus, alterum certe non satis probatur, ut patebit cum continui divisibilitas in infinitum tuenda erit in sequenti articulo. Et nihilominus probari debuisset, antequam nova et hactenus inaudita in scholas inveheretur sententia, in cuius patrocinium nec experientiam nec ullum positivum argumentum valuit auctor invenire. Jam enim monui magnum esse discrimen inter doctrinam continui virtualis et punctorum inflatorum doctrinam: quare præclarus scriptor nequit veterum auctorum nomen invocare, nisi ad ostendam possibilitatem vel etiam existentiam corporearum quarumdam entitatum simplicium, quæ locum extensum occuparent; illi enim verum ac formale continuum admittebant, nec illud in punctis suis inflatis reponebant, sed ex eorum physica unione et coagmentatione resultare arbitrantur. Hinc patet etiam secunda pars β) antecedentis. Etenim nova hæc doctrina usque ad nostra tempora penitus siluit in scholis et a communi sapientium sensu abhorrui: a vulgi autem opinione alienissimam esse, nemo, puto, inficias ibit. Tertium γ) quoque patet. Aliud enim est existentia et aliud essentia rei. Et sæpe quidem existentia ipso sensuum experimento constat, vel certe argumento probabilissimo comprobatur, essentiam tamen ignoramus vel constitutionem ac reliqua attributa: quæ misera est imbecillis ingenii humani conditio. Quis autem rationi consentaneum esse duxerit, propterea quod non satis perspectam habeat rei constitutionem et quædam alia prædicata, vel etiam aliquas in iis declarandis deprehendat difficultates, quas nesciat evidenter solvere, ipsam illico existentiam rei denegandam esse decernat? Applicata hoc criterium ad quædam Fidei nostræ dogmata, et ipsis Fidei veritatibus, quæ divina revelatione constant, valedicendum

(1) Hæc est summa totius argumentationis, qua utitur cl. P. Palmieri, loc. cit., thesi 3.^a et 2.^a

communi
sensui repugnat

et absurda
periculosaque
utiliter
argumentandi
ratione.

tibi erit. Hac eadem adversarii nostri argumentandi forma Zeno eleates realitatem motus fallacissime negasse perhibetur, ex eo videlicet quod motus si vere existeret, vel ex punctis indivisibilibus vel ex partibus sine fine dividuis componi deberet: quorum utrumque repugnare contendebat, inde concludens motum quidem nobis apparere, re tamen ipsa non dari (1). Simili denique modo si liceret in multis philosophicis questionibus argumentari, facile posset aditus patere scepticismo. Itaque realitas continui formalis adeo solidis probatur rationibus, ut non debeat negari ob difficultates, quas in ejus explicanda constitutione offendimus.

Prob. 2.^o Exigentia, quæ certis formis convenit, præsentiam exhibendi per latius spatium, ex communi sanctorum Philosophorum consensu semper habita est tamquam signum excellentioris perfectionis supra brutam materiam. Ergo non est asserenda materialibus atomis sine urgenti et manifesta ratione, qualis certe nulla cernitur in re nostra. **Antecedens patet** 1.^o in Deo, 2.^o in angelis, ac 3.^o in anima. Deus namque ob infinitam suam perfectionem præsens est ubique: angeli etiam, prout docent Theologi, adsunt in toto illo loco vel spatio, in quo suam exercent virtutem (2); anima denique humana, quidquid sit de aliis, tota est in toto corpore et in singulis partibus, quia totum debet actuare, esse vitæque suam communicando.

Prob. 3.^o Doctrina continui virtualis omnino videtur ad illudendum excogitata. Ergo rejicienda est.—**Prob. antecedens.** Etenim idem ejus assertor et formalis continui priorius realitatem ac veritatem continui et extensionis, quæ duo pro eodem habet, propugnat (3). Atqui virtuale continuum nec vere extensum, nec vere continuum est. Nam

(1) Vide Aristot. (*Physicor.* libr. 6, cap. 9), et S. Thom. (*ibid.* lect. 11).

(2) Vide S. Thom. (1 p., quæst. 52^a, Suarez (*de Angelis*, lib. 4, cap. 11).

(3) «Restat ergo, ut dicamus objecta, quæ phenomenon extensionis determinant, gaudere reali extensione; hoc est *existere a parte rei vere id, quod est continuum, hoc enim est, et non aliud extensum*». Palmieri, *Cosmolog.*, thesi 1.^a fin. Cir. thes. 3.^a Declaratio 1.^a partis.

virtuale continuum caret partibus, vera autem extensio et continuum essentialiter partes requirit.

Prob. 4.^o Continuum virtuale explicatur per ordinem ad spatium extensum majus aut minus sine fine, quod res simplex occupare potest. Jam spatium vel reale est vel possibile; et reale quidem est extensio realis, ut sentit idem auctor (1), vel certe intervallum corpore repletum, possibile autem extensio possibilis, ut nunc supponimus ex mox dicendis. Ergo de ipso spatio quærendum occurrit, utrum sit continuum, an penitus discretum. Et de spatio quidem reali, si supponatur idem esse cum actuali extensione, idem ferendum est iudicium ac de ipsa extensione reali: erit nempe secundum præclarum adversarium et ipsum congeries partium virtualiter tantum continuarum. Quare nihil obtinetur declarando continuum virtuale per ordinem ad spatium reale; perinde enim foret, ac declarare unum continuum virtuale per aliud continuum virtuale. At si continuum virtuale explicatur in ordine ad spatium possibile vel imaginarium et absolutum, quod a nobis concipitur instar immobilis et ultimæ cujusdam capacitatis, nullis determinatis limitibus comprehensæ; vitari nequeunt in ejusmodi spatio argumenta, ob quæ præclarus scriptor repugnare formale continuum arbitratur. Sumamus enim portionem A spatii imaginarii, in ordine ad quam velit explicare continuum virtuale atomorum cujuslibet extensionis corporeæ, v. g. hujus chartæ, in quia nunc scribo. Et quæram, num tota illa portio A sit extensio quædam formaliter continua, vel contigua vel spatiolis aut interstitiis discreta. Discreta esse nequit, quia quæcumque interstitia vacua fingantur, sunt revera spatiola possible, quæ proinde sunt partes spatii totalis A: nempe portio illa spatii A nequit præ se ferre extensionem penitus discretam, sed vel continuam vel contiguam. Si est continua formaliter, contra illam urgeri poterunt argumenta omnia, quibus formale continuum ab eodem scriptore impugnatur (2). Si contigua, vel partes illius sunt et ipsæ extensæ, vel inextensæ. Si extensæ; re vera continuæ sunt,

(1) Vide cl. P. Palmieri, *Cosmolog.* thesi VI.

(2) *Cosmolog.* thes. 3.^a

et contra ea valebunt pari modo eadem argumenta. Si inextensæ; ergo extensio illa coalescit ex punctis indivisibilibus, quæ proinde iisdem rationibus oppugnari poterit, quibus idem auctor contra continuum ex punctis inextensis compositum utitur (1).

Dices. Spatium absolutum quamvis formale continuum sit, re vera non est quidpiam reale, sed tantum potentia, ideoque licet sine fine divisibile concipiatur, non constituit infinitum categorematicum, sed tantum syncategorematicum. E contrario continuum formale realis extensionis, si partibus constaret in infinitum divisibilibus, infinitam actu multitudinem contineret: quod repugnat. Nequeunt ergo contra spatium absolutum vel imaginarium retorqueri argumenta, quibus continuum formale repugnare ostenditur.—Resp. Quamvis spatium absolutum non actu existat, sed tantum possibile sit, tamen si in sua possibilitate formaliter continuum ponitur, necessario concipiendum est ut partibus suis possibilibus actu constans eodem prorsus modo, ac actu constat realibus partibus formale continuum. Si ergo hoc repugnat in statu realis existentiae, repugnat pariter in statu possibilitatis; ac proinde si quid valent argumenta contra continuum formale actu existens, valebunt eadem vi contra continuum possibile imaginarii spatii.

SOLVUNTUR DIFFICULTATES.

225. Objic. 1.^o Experientia demonstrat in corporea extensione innumeros poros. Ergo (2).—Resp. *neg.* conseq. Pori enim aliud non probant nisi extensionem non esse perfecte continuam. Itaque possunt admitti pori non solum sensibiles, sed etiam alii, qui omnem experientiam transcendant, et vocari solent *physici*, dummodo non destruant penitus continuum etiam imperfectum.

Objic. 2.^o Experientia pariter docet omnia corpora dilatari, comprimique posse. Atqui hujusmodi proprietates videtur omnino requirere materiam discretam usque ad minimas

(1) *Cosmolog.* thesi. 2.^a

(2) Vide P. Secchi, *Op. cit.* t. 2, lib. 4, c. 1, p. 270, et alios passim adversarios.

suas particulas, non autem continuam. Nam dilatabilitas ostendit partes extensionis magis magisque invicem dissociari, et compressibilitas magis magisque alias ad alias accedere (1); cum potissimum compressio possit magis magisque sine ullo fine protrahi (2).

Resp. neg. Minor, ejusque probationem. Primo, quia jam superius notavimus, utcumque materia dilatetur, ac rarefiat, nunquam pervenire ad hoc posse, si stemus experientiae, ut ullum deprehendatur vestigium perfectae illius discontinuitatis ac discretionis, quam adversarii nostri comminiscuntur. Deinde, quia factum dilatationis et rarefactionis condensationisque vel compressionis materiae in volumen magis exiguum explicari potest, tum per existentiam interstitiorum sive pororum, qui per corpoream massam sparsi cernuntur; tum etiam per intrinsecam mutationem accidentalem, qua corpus in suo reali volumine varietur, ita ut massa corporea in seipsa condensetur, et expandatur, non per imminutionem vel incrementum spatii medii ac distantiae inter diversas moleculas aut atomos interpositae, sed per alterationem ipsius materiae, quae in eo posita est, ut accidentibus quibusdam causis naturalibus materia eadem majorem aut minorem ubicationem postulet; quae dicitur condensatio et rarefactio proprie dicta, per oppositionem ad condensationem et rarefactionem apparentem atque improprie dictam, in eo sitam, quod interstitia vel pori, quibus partes quaedam massae corporeae separantur, decrescant vel augeant, quin materia in se alteretur, vel reale illius mutetur volumen. Duplex namque distingui potest corporis volumen: alterum *reale*, alterum *apparens*. Reale est volumen et magnitudo solius substantiae et quantitatis corporeae, mensuraturque spatia a corporea realitate occupato, non habita ratione spatii occupati a poris et interstitiis. Apparens autem est volumen tum substantiae quantae, tum pororum, et proinde mensuratur per totale spatium occupatum et a substantia quanta et ab extraneis corporibus

Volumen
corporis reale
et apparens.

(1) Vide Hugon. Schiff, *Introduzione allo studio della Chimica*, p. 9, Torino 1876 et alios.

(2) Cantoni, *Elementi di Fisica*, paragr. 10, pag. 8, Milano, 1873.

replentibus poros. Unde reale volumen exceditur ab apparenti in volumine pororum, quod recentiores vocant *interatomicum*. Dicimus ergo dilatationem et compressionem locum habere non solum apparenter, sed vere ac realiter, nimirum per variationem voluminis realis vel atomici, non autem solum per variationem voluminis interatomici, ut nunc supponimus ex dicendis inferius. Hoc modo declarabant plurimi nobilissimique Scholastici phenomena condensationis ac rarefactionis cum Aristotele et S. Thoma (1), Suarez (2), Rubio (3), Conimbricensibus (4), Fonseca (5), Complutensibus (6), Sylv. Mauro (7), Carleton Compton (8), De Benedictis (9), Petro Hurtado (10), Semery (11), Joann. a S. Thoma (12), Ant. Mayr (13), Ant. Goudin (14), aliisque apud Lossada, qui hanc sententiam valde probabilem censet (15). Eandem tuentur inter recentiores P. J. Van der Aa (16), P. Tilmanus Pesch (17), Joann. Cornoldi (18), Rubbini (19), P. Gustavus Lahousse (20) alique.

(1) Aristot. (lib. 4, *Physicor.* cap. 11, text. 84), S. Thom. (ib. lect. 14, paragr. h.).

(2) Disp. *Metaph.* 42, sect. 5, n. 17. Cfr. disp. 40, sect. 4, n. 29; sect. 9, n. 12.

(3) *De Gener. et corrupt.*, lib. 1, cap. 5, *tract. de rarefact.*, q. 1.

(4) *De Gener. et corrupt.*, lib. 1, q. 17, a. 3.

(5) 5.^a lib. *Metaph.*, c. 13, q. 1, sect. 4, ad 2.^{am}

(6) *De Generat. et corrupt.*, disp. 7.

(7) *Quaest. philos.*, lib. 2, q. 29 ad 3.^{am} et lib. 3, q. 44.

(8) *De Gener. et corrupt.*, disp. 11.

(9) Tom. 3, lib. 6, q. 1, cap. 4.

(10) *De Gener. et corrupt.*, disp. 4, sect. 4.

(11) *Trienn. Philos.*, t. 3, disp. 6, quaest. 5.

(12) *Philos. natural.*, secunda part., q. 7.

(13) *Philos. peripat.*, tert. Part., disp. 3, q. 4, art. 2, n. 423 seqq.

(14) *Tertia Part. Physic.*, q. 2, art. 3.

(15) *Curs. Philos. de Generat. et corrupt.*, disp. 1, cap. 4, n. 64 et 68 et 81.

(16) *Cosmol. propos.* 19-20.

(17) *Philos. natur.*, lib. 3, disp. 2, sect. 3, n. 676, 677.

(18) *Instit. Philos. specul.*, lect. 38.

(19) *Lexioni element. di Fisica*, lez. 1, n. 19, 20; lez. 29, n. 12; et *Osservazioni sulla teoria dinamica dei gas*, apud *Scienz. ital.* ann. 1, vol. 2, p. 483.

(20) *Cosmolog.*, num. 323 seqq.

Utrum autem verum sit, quod addebatur in objectione nimirum, corpora sine fine magisque comprimi posse, videant naturalium scientiarum periti. Experientia certe, quæ docet, quo magis crescit condensatio et materiæ compressio, eo minorem esse compressibilitatem, videtur etiam probare, quod nequeat, saltem per media naturalia, compressio indefinite protrahi. Verum etiamsi id concedatur, nihil contra nos obtinebitur, quia semper poterit res declarari per variationem realis voluminis.

Instabis. Volumen reale seu *atomicum*, ut vocant recentiores, invariabile est prorsus. Si enim variabile foret, variaretur pro varietate pressionum, ut his crescentibus illud imminueretur, his vero imminutis illud augesceret. Atqui id saltem universaliter verum non est, nimirum pro casu privationis totius caloris in corpore. Etenim in eo etiam casu, imminuta pressione deberet crescere volumen sine interno aliquo labore; labor autem quem dicunt *mechanicum*, nullus est possibilis, quin calor aliquis insumatur in eo efficiendo, quemadmodum docet *Thermodynamica*. Atqui ubi nullus est calor, insumi vel expendi calor nequit. Ergo in eo casu foret impossibilis dilatatio, etiam imminuta pressione.

Resp. 1.^o Non deesse viros scientiæ physicæ peritos, qui negent posse corpora omni prorsus calore spoliari (1).

Resp. 2.^o *Neg.* conseq. quia objectio non probat volumen reale nunquam variari, sed solum non variari in aliquo casu, deficiente nimirum aliqua necessaria conditione. Nos vero non contendimus volumen semper esse variabile, sed variari posse, cum apta suppetit causa variationis. In quo nihil absurdi reperire debent adversarii, quia etiam in eorum sententia, licet dilatatio per variationem voluminis interatomici crescat inminuta pressione, corpora aëriiformia, ubi ad temperiem frigoris 273° ventum fuerit, utcumque imminuatur pressio, nequeunt amplius dilatari, ex defectu videlicet virtutis expansivæ, quæ ab ipsis in motu reponitur; quia nempe in illo gradu frigoris foret, ut ipsi docent, absoluta

(1) Vide Rubbini (Op. cit. vol. 1, lez. 29, n. 12; lez. 24, n. 7); Zanon (*Analisi delle Ipotesi fisiche*. Part. 1.^a, cap. 4, n. 33, pag. 185; Venezia 1885).

et completa privatio caloris, ideoque particulae corporis aëriiformis tunc omni motu carerent (1).

Objic. 3.^o In quibusdam accidentalibus mixtionibus seu aggregationibus (mezclas) tanta cernitur voluminis imminutio, ut sæpe volumen duorum corporum heterogeneorum deprehendatur esse minus, quam unius dumtaxat illorum volumen. Ita v. g. contingit in mixtione aquæ cum alcohol, aquæ cum acido sulphurico, aquæ dulcis cum salita etc. Præterea solida ipsa si in aquam immittantur, et postea fiat vacuum, magnam vim aëris emittunt. Atqui hujusmodi phænomena, nisi corporum compenetrationem admittere malueris, videntur necessario repugnare cum materiæ vera et reali continuitate.—**Resp.** hæc omnia explicari posse eodem modo, per poros et per alterationem realis voluminis (2).

Objic. 4.^o Phænomena caloris non aliter exponi possunt, quam dicendo calorem in motu moleculari rotationis aut etiam translationis consistere. Atqui hujusmodi motus vindicant atomos ac moleculas inter se separatas. Enimvero quomodo motu saltem rotatorio agitari possunt partes, quæ non sint liberæ ac solutæ undequaque? (3).

Resp. neg. Major., quæ nondum ab adversariis satis probata est. Quamvis enim phænomena caloris, sicut actio quævis corporea fiat *cum* motu, non tamen sita est *in* motu, quemadmodum inferius ostendetur. Præterea nondum satis probatum est, motum, quem secum importat calor, esse præcise motum aut rotationis aut translationis. Nonne posset etiam alius generis motus excogitari, qui continuitatem corporis non abrumpat? (4). Quod ergo calor in motu, eoque rotatorio aut translatorio, reponendus sit, non est nisi mera *hypothesis* Physicorum, ut fatentur ipsimet adversarii (5);

(1) Vide apud cl. Rubbini, Op. cit. lez. 24, n. 7, pag. 459.

(2) Cfr. Zanon, apud *Scienza ital.*, ann. 4, vol. 1, pag. 318.

(3) Vide cl. P. Secchi, op. cit., t. 2, lib. 4, cap. 1, pag. 271.

(4) Cfr. Liverani, oper. cit., n. 71.

(5) «Conviene distinguere nella scienza, scribit P. Angelus Secchi, *le teorie delle leggi*. La meccanica del calore è ancora nello stato di teoria, cioè di tentativo diretto a collegare i fenomeni di questo agente per via meccanica: essa incontrerà per certo le sue difficoltà, ed avrà i suoi difetti, finché passi allo stato di legge», Op. cit., vol. 1, lib. 1, cap. 9, p. 145.

ideoque afferre argumentum hujusmodi ad materiæ discontinuitatem adstruendam, aliud re vera non est, nisi unam hypothesin alia hypothesi velle fulcire.

Objic. 5.^o Leges proportionum determinatarum et multipularum, saltem in praxi, eo chemicæ disciplinæ professores adduxit, ut corpora considerent velut aggregata ex corpusculis diversi voluminis et ponderis, quas atomos appellat, licet possint et ipsæ absolute ulterius esse divisibiles (1).

Resp. dist. assertum. Et lex determinatarum proportionum necessario vindicat constitutionem atomicam corporeæ massæ et extensionem penitus discretam, *neg.* Non necessario vindicat, sed potest etiam salva consistere etiam negata constitutione atomica et extensione massæ corporeæ penitus discreta, *conc.*

Instabis. Atqui ipsa theoria æquivalentium non aliter explicari potest, quam admitendo atomicam constitutionem. Nam quamquam hæc atomica constitutio non sit obnoxia experientiæ, tamen logice derivatur ex ipsa æquivalentium doctrina.—**Resp. neg.** assert. et probation. Ubinam enim sunt principia, unde logice consequatur atomica theoria? Quid vetat, quominus combinationes etiam massarum continuarum fiant, modo in ipsa momento, in quo sunt, materia in minimas particulas dissecetur? Quamvis enim simplicia seu elementaria corpora ante combinationem retineant suam extensionem continuam, possunt in actu ipso compositionis chemicæ in minutissimas partes scindi ad mixtionem peragendam; cum potissimum ad determinandas hujusmodi compositiones adhibeantur media sat efficacia, quæ corpoream compagem disgregare valeant (2).

Objid. 6.^o Si ponamus vas aqueo vapore plenum, potest adhuc in ipsum infundi vapor alcoholicus, et æthereus, alique in indefinitum ita, ut omnes isti vapores inter sese misceantur. Atqui hæc videntur explicari non posse, nisi admissa vel penetratione corporum, vel extensione discreta in massis illorum vaporum. Ergo (3).

(1) Vide Secchi, oper. cit., vol. 2, lib. 4, cap. 1, pag. 273.

(2) Cfr. cl. Liverani, apud *Scienza ital.* ann. 2, vol. 1, pag. 113.

(3) Ita Cooke, apud *Scienza ital.* ann. 2, vol. 1, pag. 387.

Resp. neg. Minor. Nam phænomenum uniformis diffusionis unius vaporis per massam alterius explicari etiam potest in sententia nostra, si dicamus vapores, licet imperfectam saltem continuitatem habeant, facile tamen posse illam amittere ob suam vim maximam expansionis, mobilitatemque et minimam cohæsiorem. Semel autem abrupta ob hæc causas continuitate, consonum est rationi, ut massa ex pluribus illis vaporibus invicem aggregatis resultans, tum solum nanciscatur æquilibrium, cum singuli vapores uniformiter distributi sint atque diffusi. Cæterum illud etiam notandum est, hanc objectionem, etiamsi rem conficeret, tantum valituram fore ad vaporum continuitatem inficiendam.

Quod autem in objectione addebatur, plures ac plures in indefinitum infundi posse vapores in vas aqueo vapore plenum, falsum prorsus est. Nisi enim corpora penetrari velimus, etiamsi extensio penitus discreta poneretur in vaporibus, necessario deveniendum esset ad aliquem limitem, ultra quem jam amplius alteri vaporis capiendi nullus remaneret locus (1).

Objic. 7.^o In æqualibus voluminibus corporum aërifor-
mum sub eadem temperatura et pressione idem numerus molecularum continetur secundum notam omnibus legem, quæ ab Avogadro et Ampère nominatur. Et una ex rationibus, quibus ea lex fulcitur hæc est, quod omnia corpora, sive simplicia sive composita, in statu aërifor-
mi sub eadem temperatura et pressione idem numerus adjunctis pressionis ac temperaturæ æqualiter dilatentur, seu idem habeant, ut Physici loquuntur, cœfficiens dilatationis. Atqui hoc ostendit aperte compositionem extensionis atomicam ac proinde minime continuam. Ergo...

Resp. 1.^o Iterum hoc argumentum, si quid valeret, solum probaret vaporum massam continuitate non donari; exinde vero jus nullum est consequentiam ad corpora liquida et solida extendendi. **Resp. 2.^o** Legem illam Avogadri et Amperi non esse veri nominis legem, sed puram hypothesin ab illis clarissimis scriptoribus excogitatam præcise ad explicanda duo hæc facta experimentalia: 1.^{us}, quod corpora

(1) Vide Liverani (apud *Scienza ital.*, ann. 2, vol. 1, pag. 388, n. 2), Rubbini (apud *Scienza ital.* ann. 1, vol. 2, pag. 486).

aëriiformia combinentur secundum relationes voluminum simplices; 2.^{um} quod adsit etiam relatio valde simplex inter volumina compositi et summam voluminum componentium (1). Resp. 3.^o Quod dicitur de cœfficiente dilatationis, verum non esse, si respiciamus tabellas coefficientium a Regnault post accuratissima experimenta confectas; ex quibus discimus aërem, hydrogenium, azotum, oxydum carbonis, acidum carbonicum, protoxydum azoti, acidum sulphurosam et cyanogenum, diversa habere dilatationis cœfficientia sub constanti pressione (2).

Objic. 8.^o Lux massam vitream pervadens, velocitatem suam retardat; quin etiam varii colores, in quos lux dividitur, diversam assumunt velocitatem. Atqui horum phenomenon alia nequit assignari causa præter atomicam et discretam materiæ constitutionem. Ergo.—Resp. iterum meras hypotheses in patrocinium extensionis discretæ adduci nondum enim probatum est ea phenomena non posse aliunde procedere. Quid enim vetat ipsam specificam materiæ diversitatem, vel variam elasticitatem aliamve proprietatem mediorum, quæ penetranda sunt, esse in causa, cur lux magis aut minus velociter propagetur, aliasve subeat affectiones? Adde, quod non desint, qui argumentis astronomicis innixi negent varios colores, in quos lux candida dividitur, inæquali velocitate idem medium prætergredi. Qua de re lege, si lubet, Stallo (3).

(1) Ipse Wurtz fatetur legem illam esse hypothesis (*La Théorie atomique*, livr. 1.^{er} chap. 3, pag. 26, 31; chap. 5, pag. 71, Paris 1880), quamquam eam conatur sustinere, et ab exceptionibus vindicare. (Ib. p. 79 seqq.)—Simili modo Naquet vocat eandem legem hypothesis (*Principes de Chimie*, pag. 20, Paris 1875). Idemque expressit Cantoni hisce verbis: *Certo è... che... non possiamo ammettere come legge esatta... la supposizione, che sotto volumi eguali di diversi gas pressi ad egual pressione e temperatura, si comprenda uno stesso numero di molecole*. Apud *Scienza ital.* ann. 2, vol. 1, p. 305. Cfr. etiam Frémy, *Encyclopédie chimique*, discours préliminaire, pag. 62, Paris, 1881.

(2) Vide cl. Rubbini, *Lezioni elementari* etc. lez. 24, n. 5, tom. 1, pag. 256, Bologna 1882.

(3) *La Matière et la Physique moderne*, chap. 7. Cfr. Liverani, *Scienza italiana*, ann. 2, vol. 1, pag. 391, 392. Ipse Cooke, qui hæc et alia contra veram continuitatem objecerat, fatetur se non multum

Objic. 9.^o In corporibus aëriiformibus, ubi paululum variaverit pressio, cernuntur interni motus in massa. Atqui possibilitas motus supponit necessario existentiam vacuum spatiorum. Ergo.—Resp. 1.^o Objectio iterum, si quid valet, solum evinceret extensionem discretam massæ in corporibus aëriiformibus.—Resp. 2.^o Hæc aliaque similia explicari posse vel per poros, vel per variationem realis voluminis (1).

Objic. 10. Dantur certe in corporibus vibrationes sive sonoræ sive luminosæ, motus nempe undulatorii, quibus sonus et lumen propagantur. Atqui motus locum habere nequeunt, nisi supponatur materia discreta.—Resp. *neg.* Min. Nam neque undulationes sonoræ neque luminosæ fiunt per transmissionem materiæ ab uno corpore in aliud, sed per vibrationes. Hæc vero vibrationes diversarum particularum concipi rite possunt vel ex eo, quod ratione pororum, non penitus continuitatem materiæ abruptentium; spatium aliquantulum valeant particule; vel melius adhuc supposita, quam superius docuimus, variatione atque alteratione realis voluminis, quæ contingat in materia ex causis externis pressionis, caloris aut aliarum activitatum. Hoc enim posito, particule cum condensantur, ac rarefiunt, movebuntur quidem, eo ipso quod condensaciones et rarefactiones illas aliæ aliis communicent, ut restituatur æquilibrium, sed non movebuntur motu projectionis, qua materia alio transferatur, nec motu, qui continuitatem aut abruptam, aut abruptam supponat (2).

Mitto alia, quæ ex materia radiante, lucis polarizatione aliisque phenomēnis depromi possunt: adhuc enim incertæ sunt, nec penitus eliquatæ rerum harum veræ explicaciones,

fidere suo argumento: «Non possiamo ancora, inquit, formare le nostre opinioni su ciò che riguarda la misura delle risorse della Natura; ed io pertanto non do molta importanza a questa prova addizionale della struttura molecolare della materia». *La Nuova Chimica*, pag. 21, apud *Scienza ital.* ibid.

(1) Vide cl. Rubbini, *Osservazioni sulla teoria dinamica dei gas*, apud *Scienza ital.*, ann. 1, vol. 2, pag. 485, 486.

(2) Vide cl. Rubbini, op. cit. lez. 16, n. 7-9, pag. 285, 286, et *Osservazioni sulla teoria dinamica dei gas*, n. 9, apud *Scienza ital.* ann. 1, p. 486. Cfr. ibid. p. 491.