Kepler et les flocons de neige

Joan Kepler S. C. Majesté Mathématicienne
Strena ou De la neige à six angles.

Avec le privilège de S. C. Majesté pour la quinzième année.

Francfort-sur-le-main aux murs au Gotten Tambach

En l'an 1611.

À l'illustrante S. C. Majesté Conseil impérial,

D. Joan Matthew Wackher de Wackhenfels, Chevalier d'Or, etc., Patron des Hommes et des Philosophes, mon bienfaisant Seigneur.

Puisque je n'ignore pas combien vous aimez le Néant, non pas tant pour sa faible valeur, mais pour le jeu si habile et charmant du moineau lascif : il m'est facile de conjecturer que ce présent vous sera d'autant plus agréable et acceptable qu'il se rapprochera du Néant.

Ce qui vous attire par une pensée de Néant, c'est-à-dire de petit, de minuscule, de vil et d'éphémère, c'est-à-dire presque rien, doit être presque rien. Bien que la nature des choses en contienne beaucoup, il en existe néanmoins une sélection. Vous penserez peut-être à un atome d'Épicure : mais ce n'est que Néant. Or, vous n'avez rien appris de moi jusqu'ici. Considérons donc les éléments, c'est-à-dire ceux qui sont présents dans chaque chose, même la plus infime.

Premièrement, la Terre, c'est-à-dire, ne vous laissez pas séduire par les trésors d'Archimède, qui réduit la Terre à l'état de sable, qui contient dix mille poussières dans un seul grain de pavot. Car si j'en soustrais un à ce nombre, je confondrais totalement les raisons des myriades. Ajoutons que la forme de tels corpuscules n'est visible ni à l'œil nu, ni révélée par Archimède. Il n'y a donc en eux ni génie, ni désir de l'invisible. Il y a aussi une chose durable, la poussière, telle celle qui se dépose sur les poutres fragilisées par le temps et la dégradation, et qui les domine. Par conséquent, j'en donnerais trop si je la donnais.

De plus, les étincelles de feu, si petites et fugaces soient-elles, ne sont jamais moindres que les grains de pyrite, érodés par le feu, ou que les fragments de braises, que j'ai déjà écartés parmi la poussière. Aussi, je laisse à Platon les pyramides figuratives, que je n'ai jamais vues, afin qu'il puisse en disposer le feu à sa guise. Venons-en aux éléments intermédiaires.

Je pourrais donner le vent et la fumée, mais ils se vendent, non seulement dans des bouteilles islandaises, mais aussi sur du papier, voire en mots, et ce, partout dans le monde. La fumée est donc précieuse, et je l'apprécie grandement. Elle ne convient pas non plus à l'esprit, car elle est grossière et informe.

Nous revenons donc aux eaux. Les bardes sacrés considèrent une goutte de vin collée à une jarre

comme une chose des plus méprisables. Et nos Germains n'ont pas moins cette goutte de vin qui, une fois la coupe vidée, tombe sur l'ongle et y reste, s'accrochant à sa matière. Si j'offre cette goutte, je donnerai certainement moins que ce Perse, la main levée, versant du Choaspe à son roi ; un don plus honorable, une goutte de vin de la griffe d'un Germain, qu'une brindille méprisante de la griffe d'un Italien qui invective et nie même un peu. Enfin, la forme globulaire de la goutte promet déjà des spéculations géométriques : mais je crains que même cela ne soit trop pour vous, qui vous délectez tant du Néant.

Et s'il y a une transition vers les animaux ? Je crains que vous n'en ayez assez d'Athènes. Car j'ai récemment vu avec vous les volumes de ses choses singulières et rares, lui qui retire le mouvement de la vieille école de Parménide, parce que le mouvement n'a pas de partie parfaite (à savoir la partie passée). Puisque la plupart des monstres figurent dans cet ouvrage, je ne pense pas que les petits animaux manqueront d'exil prodigieux. Vous n'aurez d'ailleurs pas besoin de conjectures. Vous avez les observations de Scaliger sur les subtilités du Cardan. Vous y trouverez le plus petit animal (Exercitatione CXCIV. num. 7.), un tunnel sous-cutané. C'est en effet excessif. Car lorsque ce petit animal marche, il ne manque pas d'âme. Dès lors, pourquoi vous offrirais-je la mienne, à laquelle je me réfugie en donnant même une goutte inerte ? À moins peut-être que vous n'espériez découvrir quelque chose de nouveau en disséquant la carcasse d'une bête féroce, telle que l'anatomiste D. Jessenius l'a vue.

Tout en méditant sur ces choses, je traverse le pont avec anxiété, confus de ma propre incivilité, moi qui m'étais présenté devant vous sans force, si ce n'est que, errant sans cesse sur le même fil, je n'apporte rien, et ne saurais trouver ce qui s'apparente au Néant, ce que la finesse de mon esprit aurait pu supporter. Il advint opportunément que, tandis que les vapeurs, sous l'effet du froid, se condensaient en neige, de petits flocons hexagonaux, aux rayons velus, tombèrent éparpillés sur mes vêtements. Me voici, Hercule, chose plus petite qu'une goutte, et pourtant figurée, avec cette force si désirée pour l'amant du Néant, et digne de ce qu'un mathématicien peut donner, possédant le Néant, recevant le Néant, car il descend du ciel et porte l'image des étoiles.

Qu'il retourne à son protecteur tant que dure la petite épine, de peur qu'il ne se dissolve dans le néant sous le souffle chaud du corps.

Et voici le nom fatal. Ô chose si chère à Wackherius, à l'amant du Néant. Car si vous demandez à un Allemand ce qu'est la neige, il vous répondra « Rien », s'il le sait en latin.

Acceptez donc cette approche du Néant avec sérénité, et si vous êtes sage, retenez votre âme, de peur de jamais plus accepter le Néant.

Car il faut dire de Socrate à propos de la chute des puces que la neige, avant de se transformer en gros flocons, tombe perpétuellement hexagonale, avec des rayons anciens, duveteux comme des plumes.

En vérité, Aristophane, le railleur populaire et le flatteur ignorant, s'en serait moqué, car que me faut-il de Socrate, le sujet même de cette fable ? Je me tourne vers le roi Psaltes lui-même, qui mentionne parmi les louanges de Dieu qu'il donne une neige semblable à de la laine, mot par lequel,

si je ne m'abuse, il a décrit ces rayons duveteux de la neige. Car il est probable que lorsqu'il s'assit, fatigué, il se tenait appuyé sur son pied pour garder le troupeau, et observait ces étoiles de neige qui se déposaient dans la laine des moutons.

Mais revenons à la question par une plaisanterie. Puisque, chaque fois qu'il commence à neiger, les premiers flocons prennent toujours la forme d'un astérisque ou d'un hexagone, il doit bien y avoir une raison. Car si cela se produit par hasard, pourquoi ne tombent-ils pas tous en pentagones ou en heptagones, alors qu'ils ne sont pas encore agglutinés et mélangés, mais dispersés et distincts ?

Lorsque j'évoquais récemment ce sujet avec une personne, nous avons d'abord convenu que la cause ne devait pas être cherchée dans la matière, mais dans l'agent. Car la matière de la neige est de la vapeur qui, lorsqu'elle s'élève de la terre, est portée par sa propre chaleur et n'est autre qu'un fluide continu : elle ne se divise donc pas en étoiles individuelles de ce type.

Vous demandez comment je le sais, puisque, si une telle vapeur existait, elle serait invisible à l'œil nu, étant transparente. Je réponds : la vapeur naît de la résolution de l'humidité souterraine, ce que prouvent sa légèreté et son ascension. Or, dans la résolution de la figure, les figures n'ont pas leur place. Car ce qui est contenu par lui-même possède une figure, puisque ses limites constituent la figure ; la vapeur, une fois résolue, provient des formes d'humidité et s'écoule, c'est-à-dire qu'elle n'est pas contenue par elle-même, et par conséquent, elle ne conserve aucune figure jusqu'à sa condensation en neige ou en goutte.

Puisqu'il fut établi que la cause de la figure hexagonale implantée résidait dans l'agent, le doute se porta sur la nature de cet agent et son mode d'action : était-ce une forme innée ou un efficient extrinsèque ? Produisait-il la figure hexagonale par nécessité de la matière ou par sa propre nature ? Par exemple, à qui naît l'archétype de la beauté contenue dans l'hexagone, ou la connaissance de la fin à laquelle conduit cette forme ?

Pour bien distinguer ces questions, prenons des exemples simples, décrits géométriquement. Cette approche nous aidera grandement à y répondre.

Si vous demandez aux géomètres dans quel ordre sont construites les alvéoles des abeilles, ils vous répondront : selon un ordre hexagonal. La réponse est simple si l'on observe les ouvertures et les parois qui forment les alvéoles. Six autres alvéoles entourent chacune d'elles, communiquant avec chaque paroi par le centre. Mais si l'on considère le fond des alvéoles, on constate que chacun d'eux descend selon trois plans formant un angle obtus. Ce fond (que l'on appellera plutôt la quille) est relié aux parois des alvéoles par six autres angles : trois angles triangulaires supérieurs, identiques à l'angle inférieur de la quille, et trois angles quadrilatères inférieurs interposés. De plus, il convient de noter que l'ordre des cellules est double, les portes étant orientées dans des directions opposées, les faces arrière accolées et serrées les unes contre les autres. Les coins de la quille d'une rangée s'insèrent entre les trois coins des trois quilles de l'autre rangée, de sorte que chaque cellule communique non seulement sur six côtés avec les cellules voisines de la même rangée, mais aussi par trois plans inférieurs avec trois autres cellules de l'ordre opposé. Ainsi, chaque abeille a neuf voisines, séparées par une paroi commune. Les trois plans de la quille sont tous semblables, formant ce que les géomètres appellent un losange. Évoquant ces losanges, j'ai entrepris des recherches géométriques

pour savoir si un solide semblable aux cinq solides réguliers et aux quatorze solides archimédiens pouvait être construit uniquement à partir de losanges. J'en ai trouvé deux : l'un est lié au cube et à l'octaèdre, l'autre au dodécaèdre et à l'icosaèdre (car le cube lui-même supporte la rotation du troisième, lié à deux tétraèdres accolés). Le premier est fermé par douze losanges, le second par trente. Or, voici une propriété commune au cube : de même que les sommets de huit cubes octogonaux, assemblés autour d'un même point, remplissent tout l'espace sans laisser de vide, de même les premiers losanges obtus, ou angles trilatéraux, ont les mêmes quatre sommets, et les angles quadrilatéraux ont les mêmes six sommets. Par conséquent, un solide peut être construit uniquement à partir de ces losanges, de sorte que quatre angles trilatéraux et six angles quadrilatéraux se rejoignent toujours en un même point. Et pour faire un calcul précis : lorsqu'un espace plein est rempli de cubes égaux disposés dans le bon ordre, chaque cube est touché par 32 autres à chaque sommet et par six à chaque groupe de quatre, soit 38 cubes qui le touchent. Mais lorsqu'un espace plein est rempli de losanges égaux, chaque losange est touché par 6 autres à chaque sommet des quadrilatères et par douze à chaque groupe de quatre, soit 18 cubes qui le touchent d'une manière ou d'une autre.

Voici donc cette figure géométrique, aussi régulière que possible, qui remplit un espace plein, comme un hexagone, un quadrilatère, un triangle, figures parfaites d'un espace plan : voilà, dis-je, ce que les abeilles façonnent dans leurs ruches, à une exception près : les alvéoles n'ont pas de toit semblable à la quille.

Car si elles en ajoutaient, et que chaque abeille était cachée au milieu de douze ou dix-huit autres, aucune issue ne leur serait possible, elles seraient complètement fermées. Par conséquent, puisqu'ils n'avaient pas besoin de toits, rien ne les empêchait de produire des coques à six côtés, dont la longueur dépendait de la taille de leur corpuscule, au-delà de la taille des losanges de la quille, et de les rendre différentes les unes des autres.

De plus, si quelqu'un devait commettre un mal plus grand encore, si l'on ouvre une grenade, on constate que nombre de ses baies présentent la même forme, à ceci près que les racines, qui les nourrissent, les en empêchent.

Or, dans ces deux exemples, on peut se demander : qui est à l'origine de la forme rhombique du nid d'abeilles et des baies de grenade ? La réponse ne réside pas dans la cause. Car les abeilles ne trouvent nulle part de telles folioles rhombiques dans les préparations qu'elles récoltent et assemblent pour construire leurs nids. Il est également peu probable que les baies de grenade soient les seules à se développer spontanément en angles, puisque chez tous les autres fruits, elles deviennent rondes, une forme que l'humidité qui imprègne leur peau tendre n'empêche pas de prendre, les faisant gonfler et leur permettant de se bomber.

Ainsi, dans la baie de grenade, la cause de sa forme réside bien dans l'essence même de la plante, qui assure la croissance du fruit. Mais cela n'explique pas à lui seul la forme du fruit, car elle ne résulte pas de sa structure intrinsèque, mais d'une nécessité matérielle. En effet, les baies étant initialement rondes et petites, tant qu'elles trouvent suffisamment d'espace dans l'écorce, celle-ci finit par durcir. À mesure que les baies grossissent, elles se resserrent et se compriment, à l'instar des pois dans leurs calices oblongs. Or, les pois ne peuvent se dilater : insérés en rang dans des gousses oblongues, ils ne sont comprimés que de deux côtés. En revanche, les baies rondes des gre-

nades, ayant trouvé plus d'espace dès le départ, s'insèrent aisément les unes dans les autres, faisant saillie dans le rang opposé, grâce à leur forme ronde et à l'humidité dont elles sont issues, et se logent dans les espaces vides. Mais si l'on enfermait dans un récipient rond un ensemble de billes rondes de même taille et faites d'un matériau souple, et qu'on le resserrait de tous côtés avec des cercles d'air, de nombreuses billes se comprimeraient en une forme rhombique, surtout si l'on leur permettait d'abord d'occuper un espace plus étroit en secouant délicatement le récipient et en les faisant tourner librement. Car par un arrangement direct de sphères, qu'on ne peut perturber, on obtiendrait aussi, par compression, des cubes.

En effet, en général, des sphères égales rassemblées dans un récipient s'agencent de deux manières entre elles, selon les deux façons dont elles s'agencent sur un même plan.

Car si, en se déplaçant dans le même plan horizontal, on force des sphères égales dans un espace étroit, de sorte qu'elles se touchent, elles s'assemblent soit en une forme triangulaire, soit en une forme quadrangulaire ; là, six entourent une, là, quatre ; de chaque côté, le rapport de contact est le même pour toutes les sphères, sauf aux extrémités. L'égalité de la forme pentagonale ne peut être conservée, l'hexagone se décompose en triangles : il n'y a donc que deux ordres possibles.

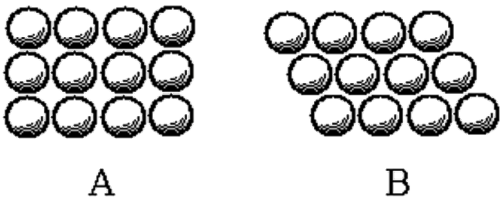


Figure 1

Maintenant, si l'on considère la structure des solides la plus proche possible de la forme idéale et que l'on superpose des rangées de billes préalablement alignées dans un plan, on obtient soit des carrés (A), soit des triangles (B). Dans le cas de carrés, soit les billes de l'ordre supérieur se trouvent au-dessus de celles de l'ordre inférieur, soit, au contraire, elles sont placées entre les quatre billes de l'ordre inférieur. Dans le premier cas, chaque bille est en contact avec quatre billes voisines dans le même plan, une au-dessus et une en dessous, soit au total six autres billes. L'agencement est alors cubique et, par compression, l'ensemble forme des cubes ; cependant, l'ajustement n'est pas optimal. Dans le second cas, chaque bille est en contact non seulement avec quatre billes voisines dans le même plan, mais aussi avec quatre billes en dessous et quatre au-dessus, soit au total douze billes. Par compression, l'ensemble forme alors des losanges. Cet agencement ressemble davantage à un octaèdre et à une pyramide. L'ajustement sera très précis, de sorte qu'il est impossible d'insérer davantage de boules dans le même récipient autrement. De même, si les rangées sont disposées selon un plan triangulaire, alors, pour un ajustement parfait, soit les boules de l'ordre supérieur se trouvent au-dessus de celles de l'ordre inférieur (avec un ajustement plus lâche), soit les boules de l'ordre supérieur sont placées entre les trois boules de l'ordre inférieur. Dans le premier cas, chaque globe est en contact avec six autres globes situés dans le même plan, un au-dessus et un en dessous, et ainsi de suite, pour un total de huit autres. L'ensemble sera assimilé à un prisme, et par compression, des colonnes de six côtés de quadrilatères et deux bases d'hexagones seront formées pour les globes. Dans le second cas, on procède de la même manière pour les quadrilatères. Soit B

une paire de trois globes. On place un globe A au-dessus pour former le sommet ; il y a également une autre paire de six globes, C, une autre de dix globes, D, et une autre de quinze globes, E. On place toujours le globe le plus étroit sur le plus large, de manière à former une pyramide. Par conséquent, bien que, de ce fait, les globes supérieurs se trouvent entre les trois inférieurs, la figure est néanmoins inversée : ce n'est plus le sommet, mais toute la face de la pyramide qui se trouve en haut. Si l'on retire un globe du sommet, quatre se placent en dessous, disposés en carré. De même, chaque globe est touché, comme précédemment, par douze autres, à savoir six qui l'entourent sur le même plan, trois au-dessus et trois en dessous. Ainsi, dans un agencement solide et très précis, il ne peut y avoir d'ordre triangulaire sans un ordre quadrangulaire, ni l'inverse. Il est donc clair que les baies de grenade, par nécessité matérielle liée à leur mode de croissance, prennent la forme d'un rhomboïde, puisque les rondes persistent à lutter avec leurs fronts invaincus Les baies rondes se heurtent les unes aux autres, mais lorsqu'elles sont expulsées, elles se logent dans les espaces entre les trois ou quatre baies opposées.

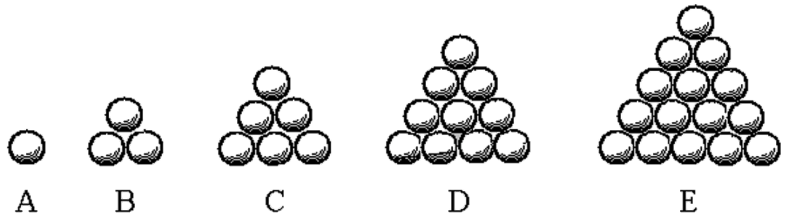


Figure 2

Dans les ruches, cependant, les abeilles ont une structure différente. Elles ne s'agglutinent pas de façon désordonnée, comme les baies d'une grenade, mais forment une ligne ordonnée, la tête dépassant d'un côté ou de l'autre, toutes face à face aux extrémités de la ruche. Si cette forme résultait d'un tel amas, les ruches seraient recouvertes d'abeilles dont la consistance du mucus serait comparable à celle des petites maisons envahies par des vis tordues. Or, il est certain que les abeilles conçoivent elles-mêmes leurs ruches et en construisent le plancher entier à partir des fondations.

Ainsi, la nature même de l'abeille lui confère cet instinct de construire précisément sous cette forme. Ici, l'archétype est imprimé par le créateur ; ici, ni la matière, ni la cire, ni le corpuscule de l'abeille ne peuvent rien y faire.

Ceci étant dit, la question se porte désormais sur la fin, non pas celle que l'abeille poursuit par son discours, mais celle que Dieu lui-même, le créateur de l'abeille, avait à l'esprit lorsqu'il lui a prescrit ces lois de son architecture.

Et ici, enfin, nous abordons à nouveau la détermination de la fin, la considération des corps et de la matière, car trois choses peuvent être dites à son sujet. La première est courante chez les physiciens, qui ne considèrent que la structure hexagonale, telle qu'elle se présente extérieurement avec ses interstices. Car puisque ces figures - le triangle, le quadrilatère, l'hexagone - remplissent un espace plat, à l'exception du vide, l'hexagone est la figure la plus volumineuse de toutes. Les abeilles préparent maintenant leur capacité à fabriquer du miel.

Ce raisonnement peut également s'appliquer aux solides : l'espace solide n'étant jamais divisé sans interstice, sauf en cubes et en losanges, les losanges sont plus spacieux que les cubes. Cependant, ce raisonnement est insuffisant. Si les abeilles recherchent l'espace, pourquoi ne se construisent-elles pas un nid rond ? Pourquoi se soucier des moindres détails, comme s'il ne restait plus de place dans toute la ruche ? Cette seconde raison serait plus probable, bien que moins convaincante, car le corps mou des abeilles est plus à l'aise dans un nid aux angles nombreux et obtus, plus proche de la sphère, que dans un cube aux angles peu nombreux et étendus, et au fond plat, peu propice à une surface lisse.

Il est donc nécessaire d'ajouter une troisième raison : leur labeur est allégé si deux personnes construisent toujours un mur commun ; la rectitude des revêtements assure une plus grande solidité à l'ensemble de la structure que si les petites maisons individuelles étaient lisses et donc faciles à comprimer ; enfin, les formes rondes présentent des interstices lorsqu'elles sont assemblées au plus près, et le froid s'y infiltrerait. Tout cela est prévu pour que les maisons de la cité aient des associations, comme le chante Virgile.

Par conséquent, je pense que ces raisons relatives à la nécessité matérielle suffisent, et qu'il n'est pas nécessaire ici de philosopher sur la perfection, la beauté ou la noblesse de la figure rhombique, ni de chercher à extraire l'essence de l'âme de l'abeille de la contemplation de la figure en cours de création, comme nous aurions dû le faire si cette figure n'avait aucune utilité.

Il en va de même pour la grenade. La nécessité matérielle semble imposer aux baies leur forme rhombique, au fil des croissances successives. Il est donc vain de chercher l'essence même de l'âme de cet arbre, qui lui confère précisément cette forme rhombique.

En revanche, si l'on se demande pourquoi tous les arbres et arbustes (ou du moins la plupart) déploient leurs fleurs en forme de pentagone, c'est-à-dire à cinq feuilles - comme chez les pommiers et les poiriers, dont la floraison suit la disposition des fruits, au nombre de cinq ou dix, cinq à l'intérieur du sac contenant les graines, et dix filaments, ce que l'on retrouve également chez les concombres et autres espèces similaires -, alors, à mon avis, il y a matière à spéculer sur la beauté ou la propriété de cette figure, qui caractérise l'âme de ces plantes. J'exposerai d'ailleurs mes réflexions à ce sujet.

Il existe deux solides réguliers, le dodécaèdre et l'icosaèdre, dont le premier est expressément figuré de pentagones, le second de triangles, certes, mais adaptés à la forme d'un pentagone. La structure de ces deux solides, et du pentagone lui-même, ne peut être parfaite sans cette proportion que les géomètres modernes appellent divine. Mais elle est comparée de telle sorte que les deux termes les plus petits d'une proportion continue, accolés, constituent le troisième, et les deux termes les plus proches, toujours additionnés, constituent le suivant, dans la même proportion qui se poursuit à l'infini. Il est impossible de donner un exemple parfait avec des nombres. Cependant, plus on s'éloigne de l'unité, plus cet exemple devient parfait. Prenons les plus petits 1 et 1, que vous imaginerez inégaux ; additionnez-les et ils deviendront 2, auxquels ajoutez le plus grand 1, ils deviendront 3, auxquels ajoutez 2, ils deviendront 5, auxquels ajoutez 3, ils deviendront 8, auxquels ajoutez 5, ils deviendront 13, auxquels ajoutez 8, ils deviendront 21. Car toujours, comme 5 à 8, ainsi 8 à 13, presque, et comme 8 à 13, ainsi 13 à 21, presque.

Je pense que la faculté du séminaire a été conçue à l'image de cette proportion qui se propage d'elle-même, et c'est pourquoi le drapeau pentagonal de la faculté du séminaire est préféré à la fleur de la faculté de $\gamma\nu\acute{\eta}\sigma\omega\nu$ [1]. Je vous envoie le reste, qui pourrait être amené à la confirmation de cette chose par une contemplation des plus agréables. On pourrait avancer d'autres pistes. Mais elles méritent une place plus appropriée. Nous n'avons donné cet exemple qu'à titre illustratif, afin de mieux comprendre et d'exercer notre réflexion sur la forme hexagonale de la neige.

En effet, lorsque nous avons envisagé d'étudier l'origine de cette forme dans la neige, en distinguant les causes extrinsèques et intrinsèques, le froid s'est d'abord imposé comme une cause externe. La condensation est certainement due au froid, mais par condensation, la vapeur se rassemble en forme d'étoile ; il semblait donc que le froid lui confère cette forme. Nous nous sommes alors penchés sur une autre question : le froid est-il une nature particulière, à l'instar de la chaleur des médecins ? Il semblait que cette nature soit une simple privation, à laquelle ni l'esprit, créateur de l'hexagone, ni aucune intervention ne saurait être sujette.

Mais ne mélangeons pas les questions ; restons-en au froid et à la condensation. Il semble en effet que la condensation puisse être représentée de manière plus juste sous une forme globulaire. Non, si l'on considère le froid largement répandu et la vapeur le rencontrant jusqu'à la surface, il est plus cohérent que la condensation prenne une forme parfaitement plane, semblable à la surface et à ses limites. Comme si toute la surface extérieure de la vapeur acquérait de la densité par le froid, du poids par la densité, une chute par le poids, et une fragmentation par la chute en petits morceaux ou plaques - certainement pas toutes des plaques, mais très peu, et je ne sais pas si des hexagones apparaîtraient, surtout avec des rayons si nettement striés.

Ces stries nous ont rappelé ce qui se produit dans les hypocaustes d'une chaudière, lorsque la rigueur de l'hiver s'abat sur les fenêtres ouvertes. L'air froid et la vapeur se disputent ces étroits espaces. Car chaque fois qu'ils entrent en contact, la chaleur se dirige vers les éléments supérieurs, le froid vers les éléments inférieurs. En effet, dans le chaud, la matière se dilate, dans le froid, la densité et le poids repoussent le chaud vers le haut. Ainsi, tandis que la vapeur s'efforce de s'échapper de manière dense, le vide se crée, de sorte que l'air froid s'engouffre lui aussi de manière dense, d'où les bords des fenêtres ouvertes ou les fissures deviennent extrêmement froids. À ces endroits, tout ce qui aspire la vapeur gèle instantanément et un froid tout aussi intense s'ensuit, de même que tout ce qui aspire le givre et gèle par apposition continue, l'air froid s'interposant et s'insinuant vers l'intérieur en lignes droites, donnant ainsi à l'entrée et à la sortie de cette vapeur givrée des stries et des rayons acérés.

Rien de tel ne peut être dit de la forme de notre neige. Car quelle entrée, quelle sortie, quelle étroitesse, quelles luttes dans les champs d'air les plus ouverts ? J'admets que, lors de sa chute à travers l'air vicié, les vapeurs se touchent quelque peu. Mais pourquoi en six endroits, et quel est le début de ces six ? Qui, avant de tomber, a façonné cette petite tête en six cornes froides ? Quelle cause a déterminé que, sur cette surface, six points devaient se condenser, auxquels étaient rattachés les six rayons environnants ?

1. trad. : légitime, authentique, véritable.

Puisqu'une cause externe, le froid, ne peut produire ce phénomène, il doit en exister une interne, accompagnant la vapeur ou lui étant propre d'une autre manière.

Mais, tandis que je méditais sur ce point, je fus frappé par l'étonnement : pourquoi les rayons ne sont-ils pas plutôt répartis sur toute la sphère ? Pourquoi, si la chaleur interne en est la cause, agit-elle seulement sur une surface plane, uniformément répartie, et non sur la seule surface plane de la vapeur ?

Tandis que je me débattais avec ces réflexions, tandis que la raison exigeait que les rayons soient répartis sur toute la sphère, il me vint à l'esprit, comme je l'ai souvent observé avec admiration, que les étoiles de ce type ne se répandent pas immédiatement sur le plan au moment de leur chute, mais sont maintenues en l'air par des particules, et finissent par retomber sur le plan après un certain temps. De ce raisonnement, comme d'un père, et de cette expérience, comme d'une mère, m'est née cette opinion : ces petites étoiles devraient tomber, composées de trois diamètres filiformes, emboîtés de manière décussée [2] en un point, avec six extrémités également réparties sur le globe, de sorte que seuls trois rayons filiformes les atteignent, tandis que les trois autres (dont les incidences sont opposées dans les mêmes diamètres droits) restent élevés, jusqu'à ce que, ayant courbé ceux qui soutenaient la petite étoile, les rayons restants, jusque-là élevés, retombent au même niveau que les points intermédiaires précédents.

Je développerai cette opinion tout au long de mon propos, et j'examinerai ensuite sa véracité, de peur qu'un étalage de vanité importun ne m'empêche, comme je l'ai prévu, de parler du Néant.

Supposons donc que, quelle que soit la cause de ces six rayons, elle soit répartie uniformément dans toutes les directions. Si le froid est à l'origine de ces six rayons, alors chaque petite portion de vapeur est enveloppée de manière égale par le froid, ou à intervalles réguliers de tous côtés, s'il s'agit de chaleur interne, et que celle-ci agit dans toutes les directions de la sphère à partir d'un même centre.

Mais la question n'a pas encore été abordée, elle a été simplement déplacée. Car on ne comprend pas encore pourquoi, et non cinq ou sept, mais bien six rayons nains partent du même centre.

Et si l'on demande à un géomètre comment trois diamètres se coupent orthogonalement ou en forme de double croix au centre, il répondra : dans un octaèdre, avec des angles opposés reliés. Car un octaèdre possède six angles. Pourquoi alors la neige, avant d'être aplatie, est-elle imitée par trois diamètres nains se coupant orthogonalement Si l'on imitait le squelette même de l'octaèdre, comme si l'on reliait les extrémités des rayons adjacents par douze segments droits, on représenterait le volume entier de l'octaèdre.

Pourquoi, dès lors, la condensation se produit-elle plutôt en ces trois rayons filiformes qu'en un globe complet ?

Je peux certes expliquer comment ces choses se produisent par nécessité matérielle, mais cela suppose quelque chose d'encore plus étonnant que ce qui a déjà été démontré. Je dirai cependant que la

2. La décussation est le croisement de fibres (nerveuses, vasculaires ou anatomiques) en forme de "X" traversant la ligne médiane d'un corps.

vérité se dégage peut-être de la comparaison de nombreuses idées fausses. Supposons que la vapeur, lorsqu'elle ressent les premiers effets du froid, se condense en sphérules d'une certaine quantité. Cela est cohérent. Car, de même que dans l'eau, une goutte est le minimum naturel du fluide, puisque l'eau ne se diffuse plus par son propre poids lorsqu'elle est inférieure à la quantité de la goutte, de même on peut facilement admettre qu'il existe une certaine ténacité dans la matière vapeur, grâce à laquelle elle peut résister au froid, en une certaine quantité, par exemple sous la forme d'une goutte.

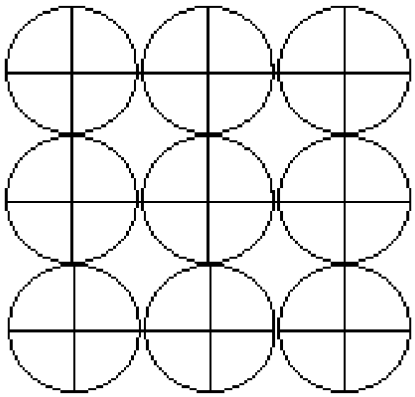


Figure 3

Deuxièmement, supposons que ces sphères creuses se touchent selon une certaine disposition, par exemple des quadrilatères sur un plan, des cubes sur un solide, comme ci-dessus. De cette manière, chaque sphère sera en contact avec six autres, dont seules quatre peuvent être représentées ici sur un plan ; les cinquième et sixième sont considérées comme superposées et supposées. Ainsi placées et supposées, et le froid s'engouffrant par les espaces, les sphères seront protégées du froid d'un contact à l'autre. La condensation se produira donc non seulement vers le centre des sphères, mais aussi vers les diamètres des points de contact, c'est-à-dire aux endroits protégés du froid.

Mais, comme je l'ai dit précédemment, on peut se demander, non sans raison, par quelle force les sphères sont ainsi alignées.

S'il était matériellement impossible de faire autrement, le problème serait déjà résolu. Mais elles peuvent être disposées matériellement de deux autres manières, comme indiqué plus haut. Mais de plus, les trois ordres peuvent être confondus, donnant lieu à une disposition variée.

Faut-il expliquer que, dans cette disposition seulement, les points de contact soient identiques sur tous les côtés et répartis uniformément, contrairement aux autres ? Car, bien que chaque globe soit en contact avec douze autres, les espaces entre eux sont alternativement triangulaires et quadrangulaires ; ici, ils sont tous quadrangulaires. Dans la disposition directe, deux diamètres de certains contacts opposés s'intersectent orthogonalement, contrairement aux quatre autres ; ici, les trois diamètres s'intersectent également orthogonalement. Dans la disposition directe, la jonction des extrémités des diamètres forme un cuboctaèdre ; ici, un octaèdre inscrit dans une petite sphère.

La supériorité de la disposition directe sur la disposition oblique est manifeste, mais la cause de cet agencement plutôt qu'observable reste obscure. Est-ce la cause du froid ? Mais comment ?

Car si le froid agit, c'est en condensant ou en pénétrant la matière qu'il traverse, selon la direction à travers laquelle la matière oppose une faible résistance. Et, pour être généreux, une disposition directe en profondeur peut effectivement être causée par une descente rectiligne vers la terre, mais d'où vient cette direction transversale ?

Il en résulte donc que la chaleur interne de la vapeur produit cette disposition cubique des gouttelettes, si tant est qu'il y ait une disposition cubique de celles-ci, c'est-à-dire si notre Néant est Quelque chose.

Mais, ayant amené la question à ce point, il est désormais indifférent que la chaleur arrange une gouttelette isolée en forme d'octaèdre, ou qu'elle disperse toute la matière en une série ordonnée d'étoiles et contribue ainsi à l'arrangement interne des sphères individuelles par la série externe des ensembles. Dans aucun des deux cas, l'ordre ne peut exister de manière aussi constante là où la confusion, comme ici, est en pente.

Mais il existe aussi des arguments qui nous incitent à croire plutôt que les gouttelettes individuelles, sans l'aide d'un contact extérieur, s'organisent d'elles-mêmes. Car si la forme des gouttes individuelles résultait de l'ordre et du contact mutuel de nombreuses autres, il faudrait que toutes les étoiles soient identiques. Or, on observe une grande différence de taille entre elles. De fait, la disposition même de nombre d'entre elles est pour le moins insolente.

Nous n'aurons donc fait aucun progrès tant que nous n'aurons pas découvert comment la chaleur interne fixe une goutte inerte en trois diamètres, sous une forme octaédrique, ou du moins hexagonale, de sorte que la matière puisse se condenser à sa surface. (Rappelez-vous ce qui a été dit précédemment : l'opinion selon laquelle les trois diamètres seraient du néant).

On pourrait penser que ces branches solitaires et filiformes volent et tombent parmi elles, formant une décussation, par hasard. Mais c'est faux. Car elles ne se regroupent pas toujours par trois, ni au milieu, ni en un seul point. Ajoutons à cela toutes les villosités, en étoile ou en double décussation, qui s'étendent vers l'extérieur à partir du centre, presque comme les folioles d'une branche de sapin, ce qui suggère que la force formatrice est concentrée au centre et se propage de manière égale de tous côtés.

Mais peut-être est-ce là la cause des trois diamètres, parce qu'il y a autant de diamètres de plaies chez les animaux ? Car elles ont une partie supérieure, inférieure, antérieure, postérieure, droite, gauche. Si quelqu'un affirme cela, il se rapprochera de mon opinion, mais au-delà, sa concession l'entraînera dans des paradoxes. Qu'il considère d'abord la nature de cette chaleur qui façonne l'image d'un animal dans une petite étoile de neige. Qu'il voie ensuite à quoi cela sert ? Car qu'y a-t-il de commun entre un animal et la neige ? Si a neige est pour la vie qui lui fait défaut, il n'a nul besoin de ces traits. Troisièmement, qu'il considère les parties de l'animal elles-mêmes, non pas tant adaptées aux figures géométriques et aux cubes, premiers solides, qu'à leur archétype, qu'à une certaine nécessité orientée vers la réalisation de la fin. Car la première distinction entre le supérieur et l'inférieur provient du lieu, qui est la surface de la Terre ; ainsi les pieds sont inclinés vers le bas, afin de pouvoir s'appuyer contre le poids du corps, la tête est vers le haut, afin que les nerfs soient

continuellement humidifiés par une aspersion appropriée, et que les yeux et les oreilles puissent avoir une vue de la plus grande circonférence depuis le plan le plus éloigné, sans obstacles ; enfin, afin que la nourriture, par son poids, et la boisson, par son humidité, puissent descendre à leur place, et qu'il ne soit pas nécessaire de les attirer continuellement (comme dans le cas des plantes fixées en un seul endroit). La seconde distinction entre antérieur et postérieur est donnée aux animaux afin d'effectuer des mouvements qui tendent en ligne droite d'un endroit à un autre à la surface de la Terre. Par conséquent, ces deux diamètres s'intersectent nécessairement orthogonalement et marquent la surface. Mais puisque les animaux ne peuvent être des surfaces, mais reçoivent nécessairement des corps, il a fallu ajouter un troisième diamètre, à droite et à gauche, du fait de leur corpulence, par lequel l'animal devient en quelque sorte un jumeau, afin qu'il y ait également une distinction alternée dans le mouvement du moteur et du mûré. Ainsi, ce n'est pas que les objets cubiques portent l'apparence de l'homme en raison d'une quelconque beauté de figure, mais l'homme a acquis une ressemblance à partir d'un cube, en quelque sorte, composé de divers usages ou éléments.

Par conséquent, après avoir examiné tout ce qui s'est produit, je pense que la cause de la figure hexagonale dans la neige n'est autre que celle des figures disposées dans les plantes et en nombre constant. Et puisque rien n'arrive dans ces choses sans une raison suprême, non pas une raison que l'on découvre par le raisonnement, mais une raison qui était originellement dans le dessein du Créateur et qui a été préservée depuis lors jusqu'à nos jours grâce à la nature merveilleuse des facultés animales, je ne crois pas que cette figure ordonnée existe, même dans la neige, par hasard.

Il existe donc dans le corps de la Terre une faculté formatrice dont le véhicule est la vapeur, comme l'âme humaine est esprit ; de sorte qu'aucune vapeur n'existe nulle part, mais de même que ce qui est censé exister, par exemple la vapeur, est produit par une certaine chaleur et préservé par cette même chaleur, de sorte qu'il continue d'exister, de même la raison formatrice, que d'autres appellent la chaleur productrice, l'est aussi.

Mais, en répondant à deux objections, je vais exposer ce qui reste de mon opinion. Car vous pourriez objecter : chez les plantes, que la fin ultérieure, qui est la constitution d'un certain corps naturel, a précédé la raison formatrice en quelque chose ; car là où les moyens sont ordonnés à une certaine fin, il y a ordre, il n'y a pas de hasard, il n'y a que l'esprit, la raison pure ; mais dans la formation de la neige, aucune fin ne peut être considérée, et elle ne peut pas être réalisée par une figure hexagonale, de sorte que la neige dure ou qu'un corps naturel défini acquiert une forme certaine et durable. Je réponds que la raison formatrice n'agit pas seulement en vue de la fin, mais aussi par souci d'ornement, et qu'elle ne se contente pas de créer les corps naturels, mais qu'elle est aussi généralement en perpétuel mouvement, comme en témoignent de nombreux exemples de fossiles. Je transpose la raison de tous ces univers d'une raison ludique (alors même que l'on dit que la nature est ludique) à cette intention sérieuse, qui, je crois, est que la chaleur, qui jusqu'alors protégeait la matière, lorsqu'elle était vaincue par le froid environnant, comme elle l'avait fait jusqu'alors avec ordre (car elle était imprégnée d'une raison formatrice), luttant avec ordre, se prépare désormais, selon un ordre qui lui est propre, à la fois à s'envoler et à se soutenir, et s'accroche plus longtemps à ces branches dispersées et ordonnées, disposées comme en ligne, qu'à toute autre matière, et prend tant soin (comme le relatent les récits de l'Olympiade*) qu'elle ne tombe ni déshonorante ni honteuse.

D'autres pourraient objecter que chaque plante possède des facultés animales spécifiques, puisque chaque corps végétal subsiste séparément, et qu'il n'est donc pas surprenant que des formes individuelles soient adaptées à chacune. Mais dans la neige, chaque petite étoile, par sa forme singulière, est censée imaginer une âme particulière, et par conséquent, même les formes de la neige ne découlent pas de l'œuvre de l'âme de la même manière que chez les plantes.

Je réponds que la question est plus similaire des deux côtés que celui qui s'y oppose ne peut le croire. Admettons que chaque plante possède ses propres facultés, mais elles sont toutes issues d'une même faculté universelle présente dans la Terre et qui est liée aux plantes comme la faculté de l'eau aux poissons, celle du corps humain aux poux, celle des roseaux aux puces, celle des moutons à d'autres types de poux. Car toutes les plantes ne proviennent pas de graines, et la plupart d'entre elles apparaissent d'abord spontanément, même si elles continuent à se reproduire par semis. Car la faculté de la Terre, qui est elle-même une et identique, se divise en corps, croît avec et dans les corps, et se structure d'une chose à l'autre selon l'état interne ou externe de chaque matière. Ainsi, dans la vapeur, que l'âme possédait dans sa totalité, il n'est pas étonnant que le froid, cherchant à diviser le continuum tout entier, soit occupé par la contraction des parties autour des parties elles-mêmes, de sorte que le tout se forme autour de chaque individu.

Ô vie vraiment morte sans philosophie ! Car si cette adultère de la fable d'Ésope avait connu cette capacité de se former dans la neige, elle aurait pu convaincre son mari qu'elle avait conçu de la neige, et son bâtard n'aurait pas été si facilement privé de la ruse de son époux.

J'ai parlé de l'auteur. Quant à la figure, il nous reste à nous interroger sur sa nature même : résulte-t-elle de la décussation de trois diamètres, hypothèse formulée jusqu'ici, ou est-elle d'origine hexagonale, ce que nous verrons plus loin ? Poursuivons notre chemin. La raison pour laquelle cette faculté imite plutôt la disposition des angles de l'octaèdre pourrait être la suivante. Premièrement, le genre entier des âmes est lié à des figures géométriques et régulières, voire cosmopoétiques, comme en témoignent de nombreux documents. Car, puisque les âmes sont des exemples certains de Dieu le Créateur, il est certain que, dans l'esprit de Dieu le Créateur, la vérité coéternelle de ces figures existe avec Dieu. De plus, puisqu'il est presque certain que les âmes elles-mêmes reçoivent des quantités dans leur essence la plus profonde, sans matière physique, ou avec elle, je ne conteste pas : il est cohérent de recevoir des quantités figurées plutôt que brutes ; et, si elles sont figurées, pourquoi des figures régulières et solides, puisque les âmes ne sont pas de surfaces, mais de corps solides. Parmi les solides réguliers, le premier est le cube, l'aîné, le père de tous les autres. Son homologue féminin est, pour ainsi dire, l'octaèdre, possédant autant d'angles qu'il y a de cubes plats et leurs centres, auxquels correspond un angle de l'octaèdre.

Par conséquent, la petite portion de matière inerte doit être abandonnée ; si elle doit recevoir une figure cohérente avec ce que nous avons déjà accompli, elle s'emparera d'abord du cube et de son compagnon, l'octaèdre. Ceci est lié à la nécessité matérielle évoquée plus haut, celle de sphères égales mêlées en un seul amas. Car les rudiments du cube et de l'octaèdre furent mêlés et dessinés aux points de contact. Mais pourquoi la figure de l'octaèdre plutôt que celle du cube ? Est-ce parce que le cube est une figure d'expansion, l'octaèdre une figure de concentration ? Or, la matière et la force calorique sont toutes deux concentrées, attaquées avec hostilité par le froid. Comment est-il certain que la première est une figure d'expansion, la seconde une figure de concentration ? En effet,

les huit angles qui divisent le premier en huit faces extérieures, les mêmes angles qui entourent le centre de celle-ci en sont autant à l'intérieur. Car si l'on soustrait au cube ses huit angles, que l'on les divise par des côtés égaux et que l'on les rassemble vers l'intérieur, on obtient clairement un octaèdre. Or, le cube est divisé en plusieurs parties, chacune en huit angles, l'octaèdre en moins, disons six.

Les gemmologues affirment que l'on trouve naturellement des octaèdres dans les diamants, sous leur forme la plus parfaite et la plus polie. Si cela est vrai, c'est une grande confirmation. Car la faculté animale qui, sur Terre, a donné au diamant la forme d'un octaèdre, puisée au plus profond de sa nature, et ayant émergé de la Terre avec la même vapeur, a donné la même forme à la neige constituée de cette vapeur.

Cependant, en ce qui concerne la décussation des trois diamètres, elle ne présente pas plus la forme d'un octaèdre que celle d'un cube. Là les angles, ici les centres des plans sont reliés par ces trois diamètres, là les angles des diamètres au centre, ici l'angle qui termine le corps est exprimé. C'est pourquoi nous nous efforçons en vain de choisir la figure entière, là où se trouve au moins le rudiment des deux.

Où suis-je, moi, l'insensé, qui, tout en m'efforçant de donner presque rien, ne fais presque rien non plus, car de ce presque rien j'ai formé presque le monde lui-même, en quoi toutes choses sont, et puisque je me suis réfugié dans l'âme du plus petit animal, je présente maintenant l'âme du trois fois plus grand animal, le globe terrestre, dans un atome de neige ?

C'est pourquoi je retournerai mon pied et travaillerai avec diligence, de sorte que ce que j'ai donné et ce que j'ai dit ne soit rien. Et cela arrivera, si aussi vite que ma neige fond, aussi vite je disperserai et anéantirai ces petites choses par de contraires petites choses.

Car, tandis que je le sais, il a neigé de nouveau, et plus abondamment que récemment. J'observai attentivement les petits corps de neige, et tous étaient radieux, mais de deux sortes : certains, minuscules, avec des rayons disposés tout autour, en nombre indéterminé et simples, sans villosités ni stries, et d'une grande finesse ; mais au centre, ils étaient reliés à une petite boule plus grosse, et ceux-ci constituaient la plus grande partie. Quant aux étoiles hexagonales, plus rares, de la seconde sorte, elles étaient dispersées, et toutes étaient parfaitement plates, ni volantes ni tombantes, leurs villosités étant également disposées dans le même plan que leur tige. Mais le septième rayon s'inclinait vers le bas, comme une racine sur laquelle ils s'appuyaient en tombant, et étaient maintenus en l'air un instant ; cela ne m'avait pas échappé plus haut, mais fut négligé à tort, comme si les trois diamètres n'étaient pas dans le même plan. Par conséquent, tout ce que j'ai dit jusqu'ici, tout autant que ce dont j'ai parlé, est aussi éloigné que possible du Néant.

Je pense que la première sorte est grumeleuse, formée par la vapeur déjà presque désertée par la chaleur et déjà en train de se condenser en gouttelettes aqueuses. C'est pourquoi elles sont rondes, dépourvues de la beauté que l'architecte a délaissée, et elles rayonnent de tous côtés, selon les principes évoqués plus haut pour la contemplation de la consistance givrée des fenêtres.

Dans le second type, celui des petites étoiles, il n'y a place ni pour la contemplation d'un cube ou

d'un octaèdre, ni pour aucun contact de gouttes, puisque les plans tombent, et non, comme je le pensais plus haut, tronqués par trois diamètres.

Ainsi, bien que l'âme formatrice conserve ici aussi sa place et demeure dans la cause, la question du choix de la figure doit néanmoins être réexaminée. Premièrement, pourquoi plate ? Ou bien ai-je mal interprété plus haut le fait que les plans soient les formateurs des corps ? Car dans toutes les fleurs se trouve un pentagone aplati, et non un dodécaèdre plein. La cause d'une figure plate est donc bien celle-ci. La véritable forme de la figure serait la suivante : le froid et le chaud touchent la vapeur sur un certain plan, et ne l'entourent pas uniformément lors de la formation des étoiles, comme lors de la chute des grumeaux.

Mais pourquoi l'hexagone ? Est-ce parce que c'est la première des formes régulières véritablement plate, et qui ne se rassemble en aucun volume ? Car le triangle, le tétragone, le pentagone forment des volumes. Ou parce que l'hexagone étend le plan, excluant le vide ? Or, il forme aussi un triangle, un quadrilatère. Ou parce que c'est la forme la plus proche du cercle parmi celles qui étendent le plan, excluant le vide ? Est-ce là la différence entre la faculté stérile qui façonne et celle qui façonne la fertilité, de sorte que la première forme un triangle ou un hexagone, la seconde un quinconce ? Ou bien, enfin, cette nature formatrice participe-t-elle elle-même à l'hexagone au plus profond de son essence ?

Des cinq causes invoquées, la première, la deuxième et la troisième s'inspirent de la forme naturelle et agencent le champ selon les possibilités. Ainsi, puisque le conflit entre la vapeur chaude et l'air froid sur un plan n'est pas dû à la corporéité, elles choisissent une figure qui s'apparente davantage à un plan qu'à un corps. Par conséquent, la deuxième et la troisième cause prennent également en compte la nécessité matérielle. La première cause, quant à elle, se fonde uniquement sur la propriété de l'hexagone, considérant la congruence harmonieuse de cette figure avec ce conflit. Sur un plan, le conflit est donc nécessairement une figure plane, mais pas nécessairement une figure qui ne s'unit à aucun corps. En effet, de même que les corps physiques correspondent à des figures qui entourent un solide, les plans correspondent à des figures qui n'entourent pas de solide. C'est ici la bienséance formelle qui prime, et non la nécessité matérielle.

Ou bien devrait-on dire, pour la deuxième et la troisième cause, que le créateur choisit également l'hexagone par nécessité matérielle, afin de ne rien laisser de vide et de faciliter la collecte de la vapeur dans la neige ?

Car il serait plus commode de le faire sous la forme d'un cercle, mais comme les cercles laissent des espaces vides, on choisit donc une figure plus semblable à un cercle. Or, cette cause a déjà été réfutée plus haut par l'inégalité des étoiles, dont certaines sont très petites, avec des rayons très fins et simples, sans villosités. C'est l'argument selon lequel ce n'est pas une grande plaine de vapeur qui s'agglomère pour former la neige, mais de petites plaines séparées, les unes après les autres et inégales. Par conséquent, la considération de l'exclusion du vide n'a pas lieu d'être, car elle ne régit que la division de toute la surface en hexagones égaux. Il en résultera que les deuxième et troisième causes seront éliminées du nombre, sauf dans la mesure où elles peuvent être réduites à la première, à savoir que la faculté formatrice choisit un hexagone, non contraint par la nécessité de la matière et de l'espace, mais seulement inspiré par cette bienséance, qui autrement construit

un hexagone sur un plan excluant le vide et qui est (parmi les figures qui peuvent en faire autant) la plus semblable à un cercle.

La quatrième cause est qu'une onde ne peut subsister ainsi. Les lys blancs, par exemple, présentent des feuilles trilobées et hexalobées et ne sont pas stériles, à l'instar de nombreux calices de fleurs presque sauvages. À moins que cette différence ne réside dans le fait que le fruit, sous une fleur pentagonale, soit charnu, comme chez les pommes et les poires, ou pulpeux, comme chez les roses et les concombres, avec des graines cachées dans la chair ou la pulpe. Or, rien ne pousse sous une fleur hexagonale, si ce n'est la graine dans un sac sec, comme si le fruit était contenu dans la fleur. Ou peut-être cette différence tient-elle au fait qu'il n'existe pas de fleurs hexagonales chez les arbres et les arbustes, mais seulement chez les herbes et les plantes presque bulbeuses. Qu'on examine également les sucs eux-mêmes, et s'il existe une différence de leur composition selon la forme des fleurs.

Ce sujet ne m'a pas encore été révélé ; il me suffit donc d'avoir brièvement rappelé cette quatrième cause.

Quant à la cinquième cause, les œuvres de cette faculté formatrice sont autres, comme les cristaux, tous hexagonaux, tandis que les diamants octaédriques sont très rares. Mais la faculté formatrice de la Terre n'embrasse pas une seule figure, connaissant toute la géométrie et y étant formée. Car j'ai vu au Palais Royal de Dresde, que l'on appelle une écurie, un abaque orné de laiton argenté, d'où s'épanouissait un dodécaèdre de la taille d'une petite noisette, dont la moitié saillait. On trouve aussi, dans la description des thermes de Bollen, la partie antérieure d'un icosaèdre parmi les fossiles. Il est donc probable que cette faculté formatrice se manifeste différemment selon l'humidité. Dans le vitriol, la figure cubique rhombique est fréquente, dans la soude, elle a sa propre figure. Que les chimistes disent donc s'il y a du sel dans la neige, et de quel type de sel il s'agit, et quelles autres formes il prend. Car moi, ayant frappé aux portes de la chimie, quand je vois combien il reste à dire pour que la cause du phénomène soit découverte, je préfère entendre, ô homme très intelligent, ce que vous en pensez, plutôt que de me lasser de disputer davantage.

*) De Polyxène, lorsqu'on la sacrifiait au tombeau d'Achille, voici le verset d'Euripide[3] :

$$\pi o\lambda\lambda\grave{\eta}\nu \quad \pi\rho\acute{o}\nu o\iota\alpha\nu \quad \varepsilon\tilde{\iota}\chi\epsilon\nu \quad \epsilon\acute{\upsilon}\sigma\chi\acute{\eta}\mu\omega\varsigma \quad \pi\epsilon\sigma\epsilon\tilde{\iota}\nu.$$

Pline le Jeune adapte la même chose dans ses lettres à une certaine vierge vestale, que Domitien a enterrée vivante.

FIN

JOANNIS KEPLERI
S. C. MAJEST. MATHEMATICI

3. Cette citation provient d'Euripide (dans sa tragédie Hécube, vers 569, ou faisant écho à des récits similaires comme la mort de Polyxène ou de Lucrèce dans d'autres contextes classiques) et signifie "Elle avait le grand souci de tomber avec décence.".

STRENA
SEU
DE NIVE SEXANGULA.

Cum Privilegio S. Caes. Majest. ad annos XV.
FRANCOFURTI AD MOENUM
apud
GODEFRIDUM TAMBACH.
Anno MDCXI.
AD ILLUSTREM
S. C. MAJEST. CONSILIARIUM IMPERIALEM AULICUM,
D. JOANNEM MATTHAEUM WACKHERIUM
a Wackhenfels, Equitem Auratum etc., Literatorum et Philosophorum Maecenatem, Dominum meum beneficum.

Cum non sim nescius, quam tu ames Nihil, non quidem ob pretii vilitatem, sed propter lascivi passeris lusum argutissimum simul et venustissimum : facile mihi est conjicere, tanto tibi gratius et acceptius fore munus, quanto id Nihilo vicinius.

Quicquid id est, quod aliqua Nihili cogitatione tibi allubescat, id et parum et parvum et vilissimum et minime durabile, hoc est pene nihil esse oportet. Qualia cum in rerum natura multa sint, est tamen inter ea delectus. Cogitabis fortasse de uno ex atomis Epicuri : verum id Nihil est. Nihil vero a me habes antea. Eamus itaque per elementa, hoc est per ea, quae sunt in unaquaque re minima.

Primum de Terra, hoc est de Archimedis mei thesauris ne somnies, qui Terram in arenas resolvit, qui pulvisculorum dena millia possidet in uno grano papaveris. Unum enim si subtraxero numerorum illi, myriadum rationes plane confudero. Adde quod hujusmodi corpusculorum figura nec oculis videtur, nec ab Archimede proditur. Nullum igitur in iis ingenium, nulla rei non visae cupido. Est et res durabilis, pulvis, ut quae trabibus vetustate subactis, carie confectis insidens dominatur. Nimium igitur dedero, hoc si dedero.

Ignis porro scintillae, etsi parvae et evanidae, nunquam tamen sunt minores arenulis pyritarum, quae conflictu deteruntur, aut strigmentis prunarum, quae jam inter pulvisculos rejeci. Figurales itaque pyramidas, quas nunquam vidi, Platoni relinquo, ut ex iis arbitratu suo concinnet ignem. Veniendum ad elementa intermedia.

Ventum et fumos dare possem, sed hi venduntur, neque hoc tantum in utribus Islandicis, sed et in chartis, quin et in verbis, idque passim per orbem terrarum. Res itaque pretiosa fumus, et quae magno mihi constat. Neque haec apta ingenio, quia rudis et informis.

Ad aquas igitur devolvimur. Haerentem in urna guttam sacrosancti vates pro re contemtissima reputant. Et Germani nostri nil minus habent illa vini guttula, quae post cyathum exhaustum super unguem exeutitur ibique haerens mole sua stat. Si hanc obtulero guttam, minus sane dedero, quam ille Persa, vola manus Choaspem Regi suo affundens ; honestius etiam munus, vini gutta ex ungue Germani, quam derosum ramentum de ungue inferendentis et vel tantillum negantis Itali. Denique

figura guttae globosa jam speculationem pollicetur geometricam : sed vereor, ne et hoc tibi sit nimium, qui tantopere delectaris Nihilo.

Quid si ad animalia fiat transitio ? Vereor ut noctuas Athenas. Nuper enim apud te vidi volumina rerum singularium et rararum ejus, qui ex veteri Parmenidis schola motum tollit, quia motus partem unam (stilicet praeteritam) perfectam non habet. Quo in opere cum insint monstra pleraque, haud reor defutura animalcula prodigiosa exilitate. Quanquam nihil opus uti conjecturis. Habes animadversiones Scaligeri in Cardani subtilitates. Invenies ibi animal minimum (Exercitatione CXCIV. num. 7.), cuniculum subcutaneum. Est vero et hoc nimium. Nam cum incedat id animalculum, anima non caret. Igitur animam tibi cur offeram, cui etiam inanimem guttam dare refugio ? Nisi forte exsecto grassatricis bestiae cadavere nova aliqua deprehendi posse speras : de quo viderit D. Jessenius anatomicus.

Talia dum meditans anxie pontem transeo, confusus super incivilitate mea, qui coram te sine strena comparuissem, nisi quod eadem perpetuo chorda oberrans identidem Nihil affero, nec invenirem, quidnam esset Nihilo proximum, quod ingenii pateretur acumen, commodum accidit, ut vaporibus vi frigoris in nivem coeuntibus flocculi sparsim in vestem meam deciderent, omnes sexanguli, villosis radiis. Eia me Hercule rem quavis gutta minorem, figuratam tamen, eia strenam exoptatissimam Nihil amanti, et dignam quam det mathemeticus, Nihil habens, Nihil accipiens, quia et de coelo descendit et stellarum gerit similitudinem.

Redeatur ad patronum, dum durat strenula, ne corporis halitu tepido solvatur in nihilum.

Atque en fatale nomen. O rem Wackherio gratissimam, Nihil amanti. Nam si Germano quaeras, nix quid sit, respondebit Nihil, siquidem Latine possit.

Accipe igitur hanc Nihil accessionem sereno vultu, et si sapis, animam contine, ne denuo nihil accipias.

Dicendum enim est Socrati de saltu pulicis, hoc est quare nives primo casu, priusquam implicentur in majores floccos, perpetuo cadant sexangulae, villosis, ut pennulae, senis radiis.

Imo facessat hinc popularis contemtus inscitiaeque leno Aristophanes, quid enim mihi opus Socrate, ipsius fabulae materia ? Ipse in regium Psalten respicio, qui inter Dei laudes commemorat, quod det nivem sicut lanam, qua voce, nisi fallor, expressit villosos illos nivulae meae radios. Verisimile enim est, cum sederet fessus, aut staret innixus pedo ad custodiam gregis, vidisse et notasse stellulas hasce nivales, in lanas ovium defluentes ibique adhaerentes.

Sed ad rem veniamus joco misso. Cum perpetuum hoc sit, quoties ningere incipit, ut prima illa nivis elementa figuram prae se ferant asterisci sexanguli, causam certam esse necesse est. Nam si casu fit, cur non aeque quinquangula cadunt, aut septangula, cur semper sexangula, siquidem nondum confusa et glomerata multitudine varioque impulsu, sed sparsa et distincta ?

Qua de re cum esset mihi sermo cum quodam nuper, primum inter nos convenit, causam non in materia quaerendam, sed in agente. Materia enim nivis est vapor, is dum oritur ex terra, calore

quodam suo subvectus, non alius quam continuus et quasi fluidus est : non igitur distinctus in singulares hujusmodi stellulas.

Quaeras, unde hoc sciam, cum, si talis etiam sit vapor, id oculis cerni non possit, quia vapor pellucidus ? Respondeo : vapor existit ex resolutione humoris subterranei, quod arguitur ex ejus levitate et ascensu. In resolutione vero figurae non habent locum. Id enim habet figuram ex se, quod se ipso terminatur, cum termini figuram constituant ; vapor, resolutione facta, ex generibus humidorum est et fluit, hoc est se ipso non terminatur, nullam igitur figuram retinet, donec condensetur in nivem vel guttam.

Cum igitur constaret, causam inditae figurae sexangulae esse penes agentem, dubitatum porro fuit, quodnam id esset agens et quomodo ageret, num ut forma insita, an ut efficiens extrinsecum, num ex necessitate materiae efficeret figuram sexangulam, an ex sua natura, puta cui congenitus sit vel archetypus pulchritudinis, quae est in sexangulo, vel finis notitia, ad quem ista forma conducat ?

Ut pateat harum quaestionum discrimen, utamur exemplis nobilibus, sed geometrice descriptis. Nam ad quaestionem nostram plurimum faciet excursus iste.

Si ex geometris quaeras, quo ordine structi sint apum alveoli, respondebunt, ordine sexangulo. Simplex est responsio ex intuitu simplici foraminum seu portarum laterumque, quibus efformantur alveoli. Circumstant n. alveos singulos sex alii, singulis lateribus de intermedio singuli communicantes. At ubi fundos alveorum fueris contemplatus, singulos trinis planis in obtusum descendere videbis angulum. Fundum hunc (carinam potius nuncupes) cum senis alveoli lateribus copulant sex alii anguli, tres altiores trilateri planeque similes imo carinae angulo, tres humiliores quadrilateri interjecti. Praeterea considerandum est, geminum esse alveolorum ordinem, portis aversis in contraria, posticis inter se contiguis et stipatis, angulis carinarum singularum ordinis unius inter angulos tres trium carinarum ordinis alterius insertis, ea arte, ut alveus quilibet non tantum sex lateribus communicet cum cum senis alveis in eodem ordine circumstantibus, sed etiam trinis in fundo planis cum tribus aliis alveis ex ordine averso. Ita fit ut apes singulae novem habeant vicinas, a qualibet vno communi pariete distinctae. Plana carinarum trina omnia inter se similia sunt, ejus figurae, quam geometrae rhombum appellant. Quibus ego rhombis admonitus coepi in geometria inquirere, num quod corpus simile regularibus quinque et Archimedeis quatuordecim ex rhombis meris constitui possit : invenique duo, quorum alterum cognatum sit cubo et octaedro, reliquum dodecaedro et icosaedro (nam cubus ipse tertii vicem sustinet, cognatus duobus tetraedris invicem coaptatis), primum duodecim rhombis clauditur, alterum triginta. Sed primo haec est communis proprietas cum cubo, quod ut anguli octo cuborum octonorum circa idem punctum coaptati locum omnem explent, nullo relicto vacuo, sic rhombici primi obtusi seu trilateri anguli quaterni idem praestent et quadrilateri anguli seni similiter. Itaque strui potest locus solidus ex meris hisce rhombis, sic ut semper quatuor trilateri, ut et sex quadrilateri anguli ad unum et unum punctum concurrant. Et ut summa quaedam fiat : quando locus solidus per cubos aequales ordine recto impletur, tunc unum cubum contingunt alii 32 angulis singulis et praeterea sex quaternis, itaque contingentium sunt octo et triginta. At quando impletur locus solidus per rhombica aequalia, tunc unum rhombicum contingunt alia 6 angulis singulis quadrilateris, et praeterea duodecim, angulis quaternis, itaque contingentium quomodocunque sunt octodecim.

Haec igitur illa figura geometrica est, regularis quam proxime, impletrix loci solidi, ut sexangulum, quadrangulum, triangulum, consummatores loci plani : haec inquam est, quam apes effingunt in suis alvearibus, nisi hoc tantum demto, quod alveoli carent tectis carinae similibus.

Si enim etiam haec adderent et quaelibet apis intra alias duodecim seu octodecim abderetur, non pateret ipsi exitus, conclusae circumcirca. Itaque cum tectis non indiguerint, nihil obstitit quo minus latera sena pro modulo corpusculi sui producerent ultra modulum rhomborum in carinis, efficerentque ea illorum altrinsecus dissimilia.

Porro si quis grandius aliquod malum granatum aperiat, videbit acinos plerosque in eandem figuram expressos, nisi quantum impedit series radicum, per quas alimentum illis suum suppeditatur.

Quaeritur jam in his duobus exemplis, quis sit auctor figurae rhombicae in alveolo apum inque granis mali punici ? Materia in causa non est. Nuspiam enim inveniunt apes hujusmodi foliola rhombica in praeparato, quae colligant apes atque coaptent ad effigiendas suas domunculas. Neque verisimile est, in solis malis punicis sponte excrescere acinos in angulos, cum in omnibus aliis fructibus rotundi evadant, qua non inpediuntur, humore suggesto lentos cortices explente et referciente, ut turgescant et qua datur protuberent.

Est igitur in acino quidem punici mali figurae causa in anima plantae, quae pomi procurat incrementum. Sed non est haec adaequata figurae causa, neque enim hoc praestat fructui ex formali proprietate, sed adjuvatur necessitate materiali. Nam cum acini inter initia, dum parvi sunt, rotundi sint, quamdiu spatium ipsis intra corticem sufficit, tandem indurescente cortice, crescentibus vero continue acinis, fit eorum constipacio et compressio, ut et pisorum intra suos oblongos calices. Sed pisa non habent quorsum cedant : oblongis enim siliquis ex ordine sunt inserta, comprimuntur igitur a duobus tantum lateribus. Acini vero rotundi in malis punicis liberius spatium a principio nacti, facile sese singuli intra ternos ordine adverso protuberantes insinuant, rotunditate sua adjuti, humoremque inde, unde urgentur, declinantes in spatia vacua. Quodsi quis aliquam vim globulorum rotundorum interque sese aequalium ex materia molli constantium concludat in rotundo vase illudque circulis aereis incipiat coarctare undique a plagis omnibus : globuli plurimi exprimentur in schema rhombicum, praesertim si prius illos globulos succussione vasis diligenti locum angustiorem libero rotatu capere permiseris. Nam directa globulorum dispositione, quae turbari non possit, compressione facta, cubos etiam efficies.

In universum enim duobus modis inter se ordinantur globuli aequales in vase aliquo collecti, pro duobus modis ordinationis eorum in aliqua planitie.

Nam si errantes in eodem plano horizontali globulos aequales coegeris in angustum, ut se mutuo contingant, aut triangulari forma coeunt, aut quadrangulari ; ibi sex unum circumstant, hic quatuor ; utrinque eadem est ratio contactus per omnes globulos, demtis extremis. Quinquanguli forma nequit retineri aequalitas, sexangulum resolvitur in triangula : ut ita dicti duo ordines soli sint.

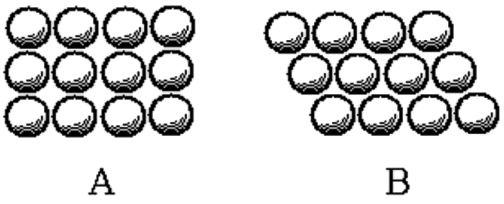


Figure 1

Jam si ad structuram solidorum quam potest fieri arctissimam progrediaris ordinesque ordinibus superponas, in plano prius coaptatos, aut ii erunt quadrati (A) aut trigonici (B) ; si quadrati, aut singuli globi ordinis superioris singulis superstabunt ordinis inferioris, aut contra, singuli ordinis superioris sedebunt inter quaternos ordinis inferioris. Priori modo tangitur quilibet globus a quatuor circumstantibus in eodem plano, ab uno supra se et ab uno infra se, et sic in universum a sex aliis, eritque ordo cubicus, et compressione facta fient cubi ; sed non erit arctissima coaptatio. Posteriori modo praeterquam quod quilibet globus a quatuor circumstantibus in eodem plano tangitur, etiam a quatuor infra se et a quatuor supra se, et sic in universum a duodecim tangetur, fientque compressione ex globosis rhombica. Ordo hic magis assimilabitur octaedro et pyramidi. Coaptatio fiet arctissima, ut nullo praeterea ordine plures globuli in idem vas compingi queant. Rursum si ordines in plano structi fuerint trigonici, tunc in caoptatione solida aut singuli globi ordinis superioris superstant singulis inferioris, coaptatione rursum laxa, aut singili superioris sedent inter ternos inferioris. Priori modo tangitur quilibet globus a sex circumstantibus in eodem plano, ab uno supra et ab uno infra se, et sic in universum ab octo aliis. Ordo assmilabitur prismati, et compressione facta fient pro globulis columnae senum laterum quadrangulorum duarumque basium sexangulorum. Posteriori modo fiet idem, quod prius posteriori modo in quadrilateris. Esto enim B copula trium globorum. Ei superpone A unum pro apice ; esto et alia copula senum globorum, C, et alia denum D, et alia quindenum E. Impone semper angustiorem latiori, ut fiat figura pyramidis. Etsi igitur per hanc impositionem singuli superiores sederunt inter trinos inferiores, tamen jam versa figura, ut non apex sed integrum latus pyramidis sit loco superiori, quoties unum globulum degluberis e summis, infra stabunt quatuor ordine quadrato. Et rursum tangetur unus globus ut prius a duodecim aliis, a sex nempe circumstantibus in eodem plano, tribus supra et tribus infra. Ita in solida coaptatione arctissima non potest esse ordo triangularis sine quadrangulari, nec vicissim. Patet igitur, acinos punici mali, materiali necessiate concurrente cum rationibus incrementi acinorum, exprimi in figuram rhombici corporis, cum non infestis frontibus pertinaciter nitantur rotundi ex adverso acini, sed cedant expulsi in spatia inter ternos vel quaternos oppositos interjecta.

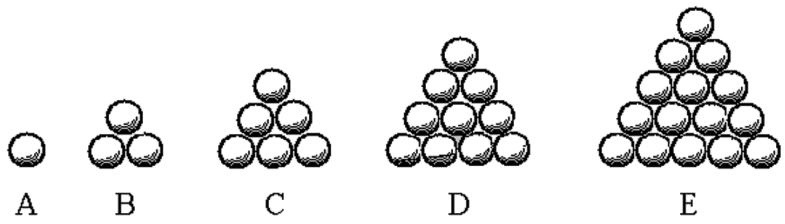


Figure 2

In alvearibus vero apum ratio est alia. Non n. conglobantur apes confuse, ut acini in malo, sed arbitrariam struunt aciem, omnes capitibus prominentes in unam vel adversam plagam, omnes alvorum

extremis invicem obnitentes. Quodsi ex conglobatione hujusmodi existeret figura haec, oporteret alveos apibus superindui ex consistentia exsudati lentoris, ut cochleis contortis solent supercrescere domunculae. At certum est, apes ipsas suos sibi fingere alveos totamque a fundamentis contignationem exstruere.

Quare ipsa apis natura hunc instinctum habet ex proprietate sua, ut hac potissimum figura aedificet ; hic illi archetypus a creatore impressus est, nihil hic materia neque cerae neque corpusculi apis, nihil incrementa possunt.

Hoc animadverso quaeritur jam porro et de fine, non quem apis ipsa consectetur discursu suo, sed quem Deus ipse, apiculae creator, propositum habuit, cum illi has architecturae suae leges praescripsisset.

Atque hic jam demum rursum ingreditur finis destinationem, consideratio corporum materiaeque, tria enim de hoc fine dici possunt. Primum vulgare est apud physicos, qui ad solam quidem sexangularem structuram respiciunt, ut illa cum hiatibus extrinsecus sese repraesentat. Cum enim locum plantum impleant excluso vacuo tantum hae figurae, triangulum, quadrangulum, sexangulum, ex iis sexangulum capacissima est figura. Capacitatem autem sibi parant apes ad mella condenda.

Potesque ampliari haec ratio etiam ad solidi considerationem in hunc modum, quod cum solidum spatium non dividatur sine hiatu, nisi in cubos et rhombica, rhombica sunt cubis capaciora. Sed non sufficit haec ratio, nam si capacitatem quaerunt, cur non quaelibet sibi rotundum fingit nidum, quid opus est minutias loci consectari, quasi nullum in toto alveari restet spatium ? Probabilior esset haec altera causa, quamvis nec illa sufficiens ob rationes dictas, quod mollia apicularum corpuscula commodius locantur in nido figurae plurium et obtusorum angulorum quaeque cognatior est sphaericae, quam in cubo, qui paucos et longe procurrentes habet angulos, fundum planum, a corpore tereti abhorrentem.

Igitur tertiam causam necesse est addere, qua minuitur ipsis labor, si semper duae communem struant parietem et quod in rectitudine coassationum major firmitudo, ad cratem integram sustinendam, quam si singulae domunculae teretes ideoque compressu faciles fuissent ; denique figurae rotundae hiant, cum maxime conjunctae sunt, itaque frigus se per hiatus insinuaret. Quibus omnibus providetur, quod consortia tecta urbis habent, ut Vergilius canit.

Has igitur rationes materialem necessitatem respicientes ita puto sufficere, ut hoc loco non existimem philosophandum de perfectione et pulchritudine vel nobilitate figurae rhombicae, neque satagendum, ut essentia animulae quae est in ape, ex contemplatione figurae, quam fabrieatur, eliciatur, quale quid nobis fuisset inceptandum, si usus figurae nullus apparuisset.

Idem de malo punico intelligendum. Apparet necessitas materialis, quae acinos perducit ad rhombicum, succedentibus incrementis. Itaque vanum est, de essentia animae in hac arbore cogitare, quae rhombicum potissimum efficiat.

Contra si quaeratur, cur omnes adeo arbores et frutices (aut certe pleraeque) florem explicent forma quinquanguli, numero scilicet foliorum quinario, quem florem in pomis et pyris sequitur fructus dis-

positio, in eodem vel cognato numero, quinario vel denario, quini intus loculi continendis semenibus, dena filamenta, quod et obtinet in cucumeribus et id genus aliis, hic inquam locum habet speculatio pulchritudinis aut proprietatis figurae, quae animam harum plantarum characterisavit. Et detegam obiter cogitationes meas super hac re.

Duo sunt corpora regularia, dodecaedron et icosaedron, quorum illud quinquangulis figuratur expresse, hoc triangulis quidem, sed in quinquanguli formam coaptatis. Utriusque horum corporum ipsiusque adeo quinquanguli structura perfici non potest sine proportione illa, quam hodierni geometrae divinam appelant. Est autem sic comparata, ut duo minores proportionis continuae termini juncti constituant tertium, semperque additi duo proximi constituant immediate sequentem, eadem semper durante proportione, in infinitum usque. In numeris exemplum perfectum dare est impossibile. Quo longius tamen progredimur ab unitate, hoc fit exemplum perfectius. Sint minimi 1 et 1, quos imaginaberis inaequales ; adde fient 2, cui adde majorem 1, fient 3, cui adde 2, fient 5, cui adde 3, fient 8, cui adde 5, fient 13, cui adde 8, fient 21. Semper enim, ut 5 ad 8, sic 8 ad 13, fere, et ut 8 ad 13, sic 13 ad 21 fere.

Ad hujus proportionis se ipsam propagantis similitudinem puto effictam esse facultatem seminariam, itaque in flore praefertur seminariae facultatis v vexillum quinquangulum. Mitto cetera, quae ad hujus rei confirmationem jucundissima contemplatione possent adduci. Sed proprius illis debetur locus. Nunc haec exempli tantum causa praemisimus, ut in rimanda figura nivis sexangula simus instructiores exercitatioresque.

Cum enim proposuissemus inquirere originem figurae hujus in nive inter causas extrinsecas et intrinsecas, inter externas primum sese offererbat frigus. Condensatio sane est a frigore, per condensationem vero vapor coit in figuram stellae, videbatur igitur frigus illi figuram praestare stellae. Tunc itum est ad considerationem aliam, an frigus sit natura quaedam, ut medicorum calor ? Videbatur n. esse mera privatio, cui neque mens, sexanguli fabricatrix, nec omnino operatio ulla propria.

Sed ne misceamus quaestiones, maneat frigori condensatio, potuit condensatio fieri, ut videtur, in formam globosam rectius. Imo si consideretur frigus late fusum et vapor illi superficietenus occurrens, magis est consentaneum, ut condensatio fiat in formam omnino planam, superficiei similem, et eam quorumcunque terminorum. Ut si tota vaporis extima superficies ex frigore densitatem, ex densitate pondus, ex pondere casum, ex casu comminutionem in frustula seu bracteas nanciscetur, utique non omnes bracteae, quin imo paucissimae, ac nescio an ullae evadent sexangulae, praesertim radiis adeo concinne striatis.

Admonebant istae striae rei illius, quae contingit in hypocaustis vapidis, brumali rigore pertusas fenestras obsidente. Luctantur circa illas angustias frigidus aer et vapor. Quoties enim sese mutuo contingunt, calor superiora petit, frigus inferiora. Est enim in calido dilatatio materiae, in frigido densitas et pondus pellitque calida sursum. Vapore igitur confertim exire nitente, fit fuga vacui, ut et frigidus aer confertim irrumpat, unde limbi patentis fenestrae vel rimulae frigidissimi efficiuntur. Ad eos limbos quicquid appellit vaporis, continuo gelatur succeditque in illam materiam frigus aeque magnum, ut, quicquid porro vaporis ad hanc appellit pruinam, et ipsum geletur, appositione continua, intercedente tamen seseque introrsum insinuate rectis lineis aere frigido, qua alternatione ingressus et egressus illae pruinosae vaporis consistentiae strias sortiuntur et acutos radios.

Nihil ad hoc instar de figuratione nivulae nostrae dici potest. Nam quinam hic ingressus, qui exitus, quae angustiae, quae lucta in patentissimis aeris campis ? Concessero, inter cadendum ex alto per vapidum aerem fieri aliquam ad villos appositionem a contingentibus vaporibus. At quare sex locis, quodnam senarii principium ? quis capitellum, ante quam caderet, in sex effigiavit cornua frigida ? Quae causa statuens in illa superficie jam jam condensanda sex puncta, ad quae seni circum radii connectantur ?

Cum itaque causa externa, frigus, haec efficere nequeat, internam aliquam esse necesse est vaporisque vel comitem vel alio quocumque modo propriam.

At haec perpendentem subiit admiratio, cur radii non potius in omnem ambitum sphaericum disponantur ? Cur si internus calor est hujus rei auctor, in plana tantummodo superficie operatur, qui undiquaque aequaliter se habet, non vero in sola plana superficie vaporis inest ?

Dum in his luctor meditationibus, dum ratio postulat radios in omnem ambitum distributos, incidit, quod alias saepe cum admiratione spectavi, stellulas hujusmodi non primo statim casus momento sterni super planitiem, sed particulis nonnullis sublimes teneri, denique temporis mora subsidere in planitiem. Ex illa ratiocinatione, veluti patre, et ex hac experientia, veluti matre, nata est mihi opinio ista, stellulas istas cadendum trinis constare villosis diametris, decussatim ad unum punctum coaptatis , sex extremitatibus in orbem aequaliter distributis, ita ut tribus tantum villosis radiis incidant, reliquis trinis (cui sunt incidentium oppositi in iisdem rectis diametris), in sublimi stent, donec flexis iis, quibus stellula sustinebatur, reliqui hactenus sublimes in eandem planitiem cum prioribus intermediis locis defluant.

Hujus opinionis vim prosequar per totum, postea demum an vera sit examinabo, ne fortassis importuna vanitatis detectio me prohibeat, quod institui, verba de re Nihili facere.

Hoc igitur in causa positum esto, quaecunque causa sit horum sex radiorum, eam undique aequaliter fusam esse in omnes plagas, ut si frigus est causa senum radiorum, frigus igitur singulas vaporis portiunculas circumstare aequaliter, aut aequalibus certe intervallis undique, sin calor internus, et hunc in omnes sphaerae plagas ex uno et eodem centro operari.

At sic nondum discussa, sed translata est quaestio. Nam nondum patet, quare non quinque vel septem, sed omnino sex villosi radii coaptentur ex eodem centro ?

Et si quaeras a geometris, quanam in figura tres diametri sese orthogonaliter seu in forma crusis duplicis in eodem centro secent, is respondebit, in octaedro, connexis angulis oppositis. Octaedron enim habet sex angulos. Quare igitur fit, ut nix inter cadendum, priusquam complanetur, tribus villosis diametris se invicem orthogonaliter secantibus imitetur ipsum octaedri, ut si radiorum extrema vicina rectis duodenis connectas, integrum octaedri corpus repraesentassis ?

Quae causa igitur, quod in hos tres villosos radios potius fit condensatio, quam in globum integrum ?

Possum quidem dicere modum unum, quo ista fiant materiali necessitate, sed is assumit aliquid,

quod rursum plus habet admirationis, quam hoc ipsum, quod jam erat demonstrandum. Dicam tamen, si forte ex comparatione multorum falsorum eliciatur veritas. Esto ut vapor, quando primum frigus irruens sentiscit, coaguletur in sphaerulas certae quantitatis. Hoc est consentaneum. Nam ut in aqua gutta minimum naturale est de fluido, propterea, quod aqua suo pondere non diffluit amplius, quando est infra guttae quantitatem, sic etiam facile concedi potest, inesse in vaporis materia tenacitatem aliquam, qua possit resistere frigori, in certa aliqua quantitate, puta guttae vapidae.

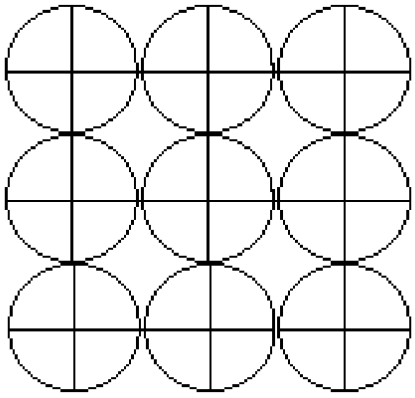


Figure 3

Secundo esto, ut hae sphaerae vapiddae se invicem contingant in certa dispositione, puta quadranguli in plano, cubica in solido, qua de supra, sic enim tangetur sphaerula quaelibet ab aliis sex, quarum solae quatuor hic in plano depingi possunt, quinta et sexta intelligenda est superponi et supponi. His ita positis et assumtis, frigore vero per spatia irruente, sphaerulae a contactu uno ad oppositum erunt munitae contra frigus, itaque versus centra quidem sphaerularum fiet condensatio, sic tamen, ut etiam versus diametros contactuum, quibus scilicet locis tutae sunt a frigore.

Verum non immerito, ut praedixi, quaerat aliquis, qua vi sic disponantur sphaerulae in directum ?

Si materialiter fieri aliter non posset, jam peractum esset negotium. At possunt materialiter duobus aliis modis disponi, ut supra dictum. At praeterea possunt omnes tres ordines ordinati confundi, ut fiat dispositio varia.

An hanc adsciscemus dispositionis hujus causem, quod in hac sola dispositio est sibi ipsi undique similis et puncta contactuum distribuuntur aequaliter, in ceteris nequaquam ? Etsi enim, ut supra dictum, globi singuli a duodenis aliis tanguntur, at spatia inter globos alternis triangula et quadrangula sunt, hic omnia undique quadrangula. Illic diametri quaedam duo oppositorum contactuum sese secant orthogonaliter, reliqua quatuor non item, hic omnes tres diametri sese secant aequaliter et orthogonaliter. Illic connexis extremis diametrorum fit cuboctoedron, hic octaedron intra sphaerulam quamlibet.

Praestantia quidem hinc patet dispositionis directae prae obliqua, at causa nondum comparet, quae sphaeras hac potius quam illa ratione disponat. Num facit hoc frigus ? At quomodo ?

Nam si quid agit, condensat aut penetrat materiam, qua hiat illa, aut qua debiliter resistit. Et ut largus sim, directam quidem in profundum dispositionem causari possit descensu rectilineo versus terram, at in transversum unde haec directio ?

Restat igitur, ut calor internus vaporis hanc guttarum dispositionem cubicam efficiat, si modo est cubica ipsarum dispositio, hoc est si Nihil nostrum est Aliquid.

Huc autem devoluta re, jam perinde est, sive calor quamlibet guttam se ipso in formam octaedri disponat, sive totam materiam in seriem stellarum ordinatam dispescat atque ita singularum spaerarum internam dispositionem per externam universarum seriem adjuvet. Neutrobique casu ordo existere potest tam constanter, ubi confusio, ut hic quidem, in proclivi est.

Sed et argumenta sunt, ut potius credamus, singulas guttas, sine ope experni contactus, se ipsis disponi. Etenim, si figura singularum oriretur ab ordine et contactu mutuo plurium, necesse foret, omnes invicem aequales esse stellulas. Jam vero magnum inter eas cernitur discrimen magnitudinis. Ipsa quin etiam multarum ordinatio multum habet insolentiae.

Nihil itaque profecimus, nisi pateat modus, quo calor internus guttam vapidam in tribus diametris, forma octaedrica vel certe sexangula firmet, ut ad cas fiat materiae per condensationem collectio. (Memineris praedictum, de nihilo esse opinionem de trina decussatione trium diametrorum.)

Possit aliquis existimare, volitare villosa ista ramenta solitaria interque cadendum decussatim cocurrere fortuito. Verum id falsum est. Non enim perpetuo trina, non in punctis mediis, non ad unum punctum concurrereat. Adde quod villi omnes a centro seu stellae seu decussationis geminae aversi extrorsum porriguntur, pene ut foliola in ramis abiegnis, quod argumento est, in centro nidulari vim formatricem indeque in omnes plagas aeualiter sese didere.

Sed fortassis haec causa est trium diametrorum, quod totidem sunt diametri plagarum in animalibus ? Habent enim superas, inferas, anteriores, posteriores, dexteras, sinistras partes. Si quis hoc dixerit, meae is opinioni appropinquabit, sed praeter opinionem in paradoxa pertrahetur concessione sua. Primum enim consideret, quae natura sit hujus caloris, quae similitudinem animalis architectetur in stellula nivis. Deinde videat, cui bono ? Quid enim animali commune cum nive ? Nix ad vitam, qua caret, plagis istis opus non habet. Tertio perpendat, ipsas animalis partes non tam ad figuras geometricas cubumque, primam solidarum figurarum, velut ad archetypum suum accommodatas, quam necessitate quadam ad finem obtinendum directas. Prima enim superi et inferi distinctio est a loco, quae est Terrae superficies, pedes igitur deorsum vergunt, ut contra pondus corporis nitantur, caput sursum est, ut nervos imbre opportuno continue humectet, utque oculi et aures a planitie remotissimi plurimam ejus circumferentiam in conspectu habeant, obstaculis remotis, denique ut cibus pondere, potus humore suo praecipitatus in suum locum descendat, neque continua (ut in plantis uno loco fixis) attractione opus haberet. Altera anticae et posticae distinctio tributa est animantibus ad motus exercendos, qui in recta linea super Terrae superficiem tendit a loco ad locum. Itaque duae hae diametri necessario orthogonaliter se mutuo secant signantque superficiem. At cum animalia non possint esse superficies, sed necessario corpora accipiant, tertiam diametrum dextri et sinistri ex ratione corpulentiae necesse fuit accedere, qua fit animal quasi geminum, ut esset etiam in incessu moventis et moti discrimen alternis. Non igitur, quae cubica sunt,

hominis gerunt similitudinem propter aliquam figurae pulchritudinem, sed homo cubi acquisivit similitudinem, quasi concinnatam ex variis usibus seu elementis.

Itaque omnibus examinatis, quae occurrebant, sic ego sentio, causam figurae in nive sexangulae non aliam esse, quam quae est figurarum in plantis ordinatarum numerorumque constantium. Ac cum in his nihil fiat sine ratione summa, non quidem quae discursu ratiocinationis inveniatur, sed quae primitus in creatoris fuerit consilio et ab eo principio hucusque per mirabilem facultatum animalium naturam conservetur, ne in nive quidem hanc ordinatam figuram temere existere credo.

Est igitur facultas formatrix in corpore Telluris, cujus vehiculum est vapor, ut humana anima, spiritus ; adeo ut nullus uspiam existat vapor, quin ut calore quodam id effectus est, quod esse dicitur, puta vapor, eodemque calore conservatur, ut id esse pergat, sic ratione etiam formatrice, quam alii calorem opificem dicunt, contineatur.

Sed duarum objectionum solutione, quod reliquum est de opinione mea, declarabo. Etenim objicere possis : in plantis finem subsequentem, qui est constitutio certi corporis naturalis, arguere, rationem formatricem in aliqua materia praecessisse ; ubi enim media ad certum finem ordinata, ibi ordo, ibi nullus casus, ibi mera mens, mera ratio, in nivis vero formatione finem nullum spectari posse, neque fieri per figuram sexangulam, ut nix perduret aut corpus naturale definitum certae et durabilis formae fiat. Respondeo, rationem formatricem non tantum agere propter finem, sed etiam propter ornatum, nec solum tendere ad corpora naturalia efficienda, sed etiam solere ludere in fluxis, quod multis fossilium exemplis patet. Quorum ego universorum rationem a ludicro (dum dicimus naturam ludere) ad hanc seriam intentionem transfero, quod puto, calorem, qui hactenus tutabatur materiam, ubi a circumstanti frigore vincitur, ut hactenus ordine agebat (ratione quippe formatrice imbutus), ordine pugnabat, sic jam suo quodam ordine et fugae sese comparare pedemque reffere et diutius haerere in sparsis istis et ordinatim veluti per aciem distributis ramis, quam in tota reliqua materia, atque sic curae habere, ut (quod de Olympiade referunt historiae *) non inhoneste nec inverecunde cadat.

Alius aliquis objiciat, plantis singulis singulas esse facultates animales, cum seorsim etiam subsistant corporum plantarum singula, proptereaque nil esse mirum, singulis etiam singulas aptari figuras. In nivis vero qualibet stellula peculiarem fingere animam, per esse ridiculum, quare ne quidem figuras nivis eodem modo ex animae opere ut in plantis deducendas.

Respondeo, rem utrinque similiorem esse, quam, qui haec objicit, credere possit. Demus, plantis singulis singulas esse facultates, at eae omnes soboles sunt unius et ejusdem facultatis universalis, quae in Terra inest quaeque se habet ad plantas, ut facultas aquae ad pisces, facultas humani corporis ad pediculos, canni ad pulices, ovilli ad aliud genus pediculorum. Non enim omnes plantae ex semine, pleraeque primum ortae, etsi sese porro seminent. Facultas enim Terrae, quae se ipsa una est et eadem, dividit sese in corpora et cum corporibus inque ea inolescit et pro cujusque materiae conditione interna externisve aliud atque aliud architectatur. Ita in vapore quoque, quem totum tota possederat anima, nihil mirum, si frigore divisionem totius continui moliente, ob contractionem partium circa partes ipsa, ut circa singula tota formando occupetur.

O vere mortuam vitam sine philosophia. Hanc enim in nive formatricem facultatem si scivisset illa

Aesopicae fabellae adultera, persuadere marito potuisset, se ex nive concepisse spurioque suo non tam facile fuisset orbata calliditate mariti.

Dixi de auctore figurae ; restat ut inquiramus de figura ipsa, sive illa existat ex decussatione trium diametrorum, quod hactenus est inter supposita, sive inde ab origine sit sexangula, de quo postea. Nunc pergendum in tramite coepto. Causa igitur, cur haec facultas octaedri dispositionem angulorum potius imitetur, haec esse possit. Primum universum genus animorum geometricis et regularibus sive cosmopoeticis figuris cognatum est, quod multis documentis probari potest. Cum enim animi sint quaedam exemplaria Dei creatoris, certe in Dei creatoris mente consistit Deo coaeterna figurarum harum veritas. Amplius, cum certissimum sit, ipsos etiam animos penitissima sui essentia recipere quantitates, sine materia physica, an cum ea, non disputo : consentaneum est, figuratas potius recipere quantitates, quam rudes, si figuratas, quare figuras regulares, solidas, quia animi sunt non superficierum, sed corporum solidorum. Est autem inter regulares solidas prima, cubus, primogenita, parens ceterarum. Ejus vero femina quasi quaedam est octaedron, habens tot angulos, quot cubus plana eorumque centra, quibus singulis singuli respondent ex octaedro anguli.

Portiuncula itaque materiae vapidae deserenda, si figuram debet recipere quod jam fecimus consentaneum, primum cubum arripiet ejusque socium octaedron. Quorsum supra etiam materialis alludebat necessitas, globorum aequalium in unum acervum confusorum. Confundebantur enim et adumbrabantur in punctis contactuum rudimenta cubi octaedrique. At cur octaedri figuram potius quam cubi ? An quia cubus est figura dilatationis, octaedron collectionis ? Jam vero et materia et vis calorifica colliguntur impetita hostiliter a frigore. Unde vero certum sit, illam esse dilatationis figuram, hanc collectionis ? Nempe quia octo anguli, quibus illa foris diditur, iidem in hac intus centrum circumsistunt eodem numero. Etenim si cubo adimas angulos suos octonos resectos lateribus aequalibus introrsumque componas, plane constitues octaedron. Et cubus in plures, sc. in octo angulos diffunditur, octaedron in pauciores, puta sex.

Ajunt gemmarii, naturalia in adamantibus inveniri octaedra, perfectissimae et limatissimae formae. Id si est, multum nos confirmat. Nam facultas animalis, quae in Terra indidit adamanti formam octaedri, ex peuitissimo sinu suae naturae depromtam, eadem cum vapore progressa de Terra, figuram eandem indidit et nivi ex vapore illo consistenti.

Quanquam, quod decussationem trium diametrorum attinet, in ea non magis inest octaedri quam cubi forma. Illic anguli, hic centra planorum connectuntur hujusmodi tribus diametris, illic anguli diametrorum ad centrum, hic angulus, qui corpus finit, exprimitur. Frustra igitur de totius figurae electione satagimus, ubi est utriusque rudimentum saltem.

Quo vero abripior stultus ego, qui dum pene Nihil donare affecto, pene etiam Nihil ago, quia ex hoc pene Nihilo pene mundum ipsum, in quo omnia, efformavi, cumque ab animula minutissimi animalculi supra refugerim, jam ter maximi animalis, globi Telluris, animam in nivis atomo exhibeo ?

Itaque pedem referam et sedulo dabo operam, ut quod donavi quodque dixi, id Nihil sit. Fiet autem id, si quam cito nivula mea liquescit, tam cito ratiunculas istas ego contrariis ratiunculis profligavero atque annihilavero.

Dum enim ista scibo, rursum ninxit et confertius quam nuper. Contemplatus sum sedulo corpuscula nivis, cadebant igitur omnia radiosa, sed duorum generum ; quaedam minuta valde, radiis circumcirca insitis, incerto numero et simplicibus sine villis, sine striis, erantque subtilissimi ; in centro vero colligati ad grandiusculum globulum, atque horum erat maxima pars. Interspargebantur autem secundi generis rariores sexangulae stellulae earumque nulla aliter nisi plana, neque volitabat neque cadebat, villis etiam in eandem planitiem cum caule suo compositis. Vergebat autem inferius deorsum radiolus septimus, quasi radix aliqua, in quam cadentes incumbebant eaque sustinebantur sublimes aliquandiu ; quod me supra non fugit, sed sinistre exceptum est, ac si terni diametri non essent in eodem plano. Itaque non minus quod hactenus dixi, quam quo de dixi, a Nihilo quam proxime abest.

Primum genus grumosum puto esse ex vapore jam pene deserto a calore, et jamjam in guttas aqueas condensando. Itaque et rotunda sunt, et figuram pulchram non sortiuntur, deserta jam ab architecto, et radiosa sunt undique, iis principiis, quae supra ad contemplationem pruinosae consistentiae in fenestris sunt adhibita.

In secundo vero genere, quod est stellularum, locum nullum habet contemplatio cubi vel octaedri, neque ullus guttarum contactus, cum plana incidant, non ut supra sum opinatus, decussata trinis diametris.

Etsi igitur formatrix anima hic quoque locum suum tuetur manetque in causa, de electione tamen figurae quaestio est redintegranda. Primum cur plana ? An quia non recte supra ademi plana formatricibus corporum ? Nam in omnibus floribus inest quinquangulum planum, non dodecaedrum solidum. Tunc causa planae figurae vere haec esset, quod frigus calidum vaporem in aliqua planitie tangit, nec ita totum vaporem aequaliter circumstat cun stellulae gignuntur, ut cum grumi cadunt.

Cur autem sexangula ? An quia ex regularibus haec prima est vere plana, et quae in nullum corpus secum colligatur ? Nam trigonus, tetragonus, pentagonus corpora efficiunt. An quia sexangulum sternit planitiem, excluso vacuo ? At idem facit triangulum, quadrangulum. An quia proxima haec circulo ex iis, quae planitiem sternunt, excluso vacuo ? An hoc discriminis inter facultatem sterilia figurantem, et alteram illam, quae foecunda figurat, ut illa triangula vel sexangula faciat, haec quinquangula ? An denique ipsa hujus formatricis natura in intimo sinu suae essentiae particeps est sexanguli ?

Ex quinque adductis causis prima, secunda et tertia hoc sibi usurpant, facultatem formatricem e re nata consilium capere et pro opportunitate campi aciem instruere, ut quia pugna calidi vaporis et frigidi aeris in planitie existit non per corpulentiam, ipsa quoque figuram eligat, quae planitierum est potius, quam corporum. Itaque et materialis necessitatis rationem haberet in secunda et tertia. Nam prima causa sola sexanguli proprietate freta est, respiciens decentem congruentiam hujus figurae ad hanc pugnam. In plano pugna, necessario igitur figura plana, at non necessario figura talis, quae ad nullum corpus secum ipsa coeat, sed ideo solum talis, quia ut corporibus physicis figurae respondent, quae solidum ambeunt, sic planitiebus figurae, quae solidum non ambeunt, hic decentia formalis spectatur, non necessitas materialis.

An in secunda et tertia hoc dicendum esset, necessitate etiam materiali eligi a formatrice sexan-

gulum, ne quid scilicet relinquatur vacuum, et ut commodius fieri possit collectio vaporis in nivis consistentiam.

In circulo enim commodissime fieret, at quia circelli vacua spatia relinquunt, ideo circuli similior eligitur figura. Verum huic causae jam supra fuit opposita inaequalitas stellularum, quarum alique minutissimae sunt, radiis etiam exilissimis et simplicibus, sine villis. Quod est argumento, non magnam aliquam vaporis planitiem simul coire in nivem, sed seorsim planitiunculas minimas, alias post alias easque inaequales. Non habet ergo locum consideratio exclusionis vacui, quae regnat tantum in divisione integrae superficiei in sexangula aequalia. Ita fiet, ut secunda et tertia causa e numero deleantur, nisi quatenus ad primam redigi possunt, ut formatrix facultas sexangulum eligat, nulla materiae spatiorumque necessitate coacta, sed solum decentia hac invitata, quod alias sexangulum struat planitiem excluso vacuo sitque (ex iis figuris, quae idem possunt) circuli simillima.

Quarta quidem causa sic unda consistere nequit. Nam alba lilia trinis senisque effigiantur foliis, et sterilia non sunt, eodem modo multi calices florum fere silvestrium. Nisi forte hoc discriminis sit, quod fructus sub flore quinquangulo enascitur carnosus, ut in pomis pyrisque, aut pulpaceus, ut in rosa, cucumeribus, seminibus intra carnem vel pulpam abditis. At sub flore sexangulo nil enascitur, nisi semen in sicco loculo, estque velut in flore fructus. Aut est hoc forte discrimen, quod nullus flos sexangulus in arboribus et fruticibus, sed in herbis et fere bulbaceis. Vel consideret alius ipsos succos, an aliquod in iis discrimen secundum figuras florum.

Res mihi nondum comperta est, itaque sufficiat leviter admonuisse alios de hac quarta causa.

Pro quinta causa faciunt opera hujus formatricis facultatis alia, ut crystalli, omnes sexanguli, cum adamantes octaedrici sint rarissimi. Sed formatrix Telluris facultas non unam amplectitur figuram, gnara totius geometriae et in ea exercita. Vidi enim Drasdae in aede Regia, cui stabulo nomen, exornatum abacum aere argentoso, ex quo quasi effloresceba dodecaedron avellanae parvae magnitudine, dimidia parte exstans. Exstat et in descriptione thermarum Bollensium icosaedri pars anterior inter fossilia. Itaque verisimile est, hanc facultatem formatricem pro diverso humore diversam fieri. In vitriolo crebra est figura cubica rhombica, in nitro sua est figura. Dicant igitur chymici, an in nive sit aliquid salis, et quodnam salis genus, et quam illud alias induat figuram. Ego namque, pulsatis chymiae foribus, cum videam, quantum restet dicendum, ut causa rei habeatur, malo abs te, Vir solertissime, quid sentias, audire, quam disserendo amplius fatigari.

*) De Polyxena, cum ad sepulchrum Achillis immolaretur, hic apud Euripidem versus est :

$$\pi o\lambda\lambda\grave{\eta}\nu \quad \pi\rho\acute{o}\nu o\iota\alpha\nu \quad \varepsilon\tilde{\imath}\chi\epsilon\nu \quad \epsilon\acute{\upsilon}\sigma\chi\acute{\eta}\mu\omega\varsigma \quad \pi\epsilon\sigma\epsilon\tilde{\imath}\nu.$$

Eundem accommodat Plinius jun. in epistolis virgini cuidam Vestali, quam Domitianus vivam defodit.

FINIS