Digitized by Google

4570

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

30382

LA PERSPECTIVE CVRIEVSE.

Digitized by Google

Digitized by Google

30382

LA PERSPECTIVE CVRIEVSE

DV

REVEREND P. NICERON MINIME.

DIVISE'E EN QVATRE LIVRES.

AVEC

L'OPTIQVE ET LA CATOPTRIQVE du R. P. Merſenne du meſme Ordre, miſe en lumiere aprés la mort de l'Autheur.

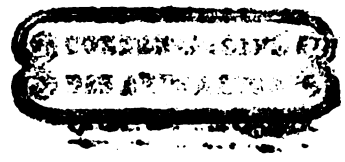
OEVVRE TRES-VTILE AVX PEINTRES, Architectes, Sculpteurs, Graueurs, & à tous autres qui ſe meſlent du Deſſein.

Ex Bibliotha Monasterii Fuliensium
Ad Bernardi Fontanensis. 1737.

BIBLIOTHEQUE ROYALE

A PARIS,
Chez la veufue F. LANGLOIS, dit CHARTRES, ruë S. Iacques, aux Colomnes d'Hercule.

M. DC. LII.
Auec Priuilege du Roy.



Digitized by Google

Digitized by Google

TABLE
DES PROPOSITIONS
CONTENVES AVX QVATRE
LIVRES DE LA
PERSPECTIVE CVRIEVSE,

PREFACE page, 1.
DEFINITIONS *Neceſſaires pour l'intelligence de cette Perſpectiue.* *p. 7. iuſques à 10.*
PROBLEMES. *p. 10. iuſques à 17.*

LIVRE I.

DEFINITIONS. page, 19.
Experience Optique qui enſeigne parfaitement la Perſpectiue *p. 21.*
AXIOMES. *p. 24. iuſques à 27.*
Des lignes & des points, qui ſont en vſage en cette methode de Perſpectiue. *p. 28.*
Exemples de quelques Perſpectiues. *p. 28.*
AVIS *neceſſaire, pour la conſtruction des Propoſitions qui ſuiuent.* *p. 31.*
PREMIERE PROPOSITION. *Vn point eſtant donné au plan Geometral, la hauteur de l'œil, & la diſtance d'auec le tableau eſtant pareillement données, trouuer l'apparence du meſme point au plan Perſpectif, ou dans le tableau.* *p. 32.*
PROP. II. III. IV. V. LEMMES. *p. 35. 36. 37.*
PROP. VI. THEOREME. *La hauteur de l'œil ſur le plan eſt à la hauteur de l'image horizontale qu'on void dans la commune ſection du plan optique & du tableau, comme toute la ligne totale des diſtances eſt à la partie de cette ligne qui ſe trouue entre l'obiet viſible & le tableau.* *p. 37.*
PROP. VII. *Les lignes droites leſquelles eſtant ſituées dans vn plan parallele à l'horizon, ſont perpendiculaires à la baſe du tableau, aboutiſſent au point principal de la Perſpectiue.* *p. 38.*

Digitized by Google

PROP. VIII. *Donner quelques exemples pour la pratique de la ſuſdite methode.* p. 39.
PROP. IX. *Appliquer l'vſage de cette regle au racourciſſement des cercles & autres figures compriſes de lignes courbes.* p. 42.
PROP. X. XI. XII. XIII. XIV. LEMMES. p. 43. 44. 45. 46.
PROP. XV. *Vn cercle eſtant donné en vn plan, la diſtance eſtant pareillement donnée, & la ſection, ou le tableau repoſant perpendiculairement ſur le plan: trouuer la hauteur de l'œil, ſelon laquelle, le cercle eſtant mis en Perſpectiue, ſon apparence ſoit auſſi vn cercle parfait.* p. 46.
PROP XVI. *Vn cercle eſtant donne en vn plan, la hauteur de l'œil eſtant pareillement donnée & la ſection, où le tableau repoſant perpendiculairement ſur le plan, trouuer la diſtance, ſelon laquelle le cercle eſtant mis en Perſpectiue, ſon apparence ſoit auſſi vn cercle parfait.* p. 47.
PROP. XVII. LEMME. p. 48.
PROP. XVIII. *La hauteur perpendiculaire du point eminent eſt à la hauteur de ſon image dans la ſection du tableau & du rayon viſuel, ſur l'apparence de ſa baſe, comme la ligne totale des diſtances à la partie de ces diſtances qui ſe trouuent depuis le pied iuſques au tableau.* p. 50.
PROP. XIX. LEMME. p. 51.
PROP. XX. *Eſtant donnée la hauteur naturelle d'vne ligne perpendiculaire ſur vn plan, trouuer ſa diminution, ou ſa Perſpectiue, ſelon le lieu de ſon aſſiete audit plan, ou ſon auancement dans le tableau.* p. 51.
PROP. XXI. *La perpendiculaire tirée du point Perſpectif de ſa baſe dans le diafane iuſques à la ligne horizontale eſt à la hauteur apparente d'vn meſme point eminent dans le tableau, ſur le point de la baſe, duquel la perpendiculaire a eſté tirée, comme la hauteur de l'œil ſur le plan à la hauteur naturelle perpendiculaire d'vn poinct eminent.* p. 5.
PROP. XXII. *Mettre en Perſpectiue vn cube repoſant dans le plan ſur l'vn de ſes coſtez, en ſorte qu'il ne le touche qu'en vne ligne.* p. 54.
PROP. XXIII. *Mettre en Perſpectiue en Tetraëdre ou vne pyramide perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides, en ſorte qu'elle ne touche le plan, qu'en vn point.* p. 56.
PROP. XXIV. *Mettre en Perſpectiue vn Octaëdre perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides, en ſorte qu'il ne touche le plan qu'en vn point.* p. 57.
PROP. XXV. *Mettre vn cube en Perſpectiue ſur l'vn de ſes angles ſolides, en ſorte qu'il ne touche le plan qu'en vn point, & que la ſurdiagonale du cube ſoit perpendiculaire au meſme plan.* p. 58.
PROP. XXVI. *Mettre en Perſpectiue vn Dodecaëdre repoſant au plan ſur l'vn de ſes coſtez ou arreſtes, en ſorte qu'il ne touche ledit plan qu'en vne ligne.* p. 63.
PROP. XXVII. *Mettre en Perſpectiue vn Icoſaëdre repoſant perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides, en ſorte qu'il ne touche le plan qu'en vn ſeul point.* p. 65.

Digitized by Google

PROP. XXVIII. *Donner vne methode facile pour mettre en Perſpectiue quelques corps reguliers compoſez, ou irreguliers, qui naiſſent des reguliers ſimples.* p. 67.

PROP. XXIX. *Mettre en Perſpectiue pluſieurs corps irreguliers diſpoſez en rond, à ſçauoir huit pierres ſolides ſemblables & égales, dont chacune ſoit compriſe de deux octogones, de parallelogrammes, & de trapezes.* p. 70.

PROP. XXX. *Mettre en Perſpectiue vn ſolide compoſé de pyramides quarrées qui repreſentent vne eſtoile diſpoſée en forme de ſphere.* p. 72.

PROP. XXXI. *Mettre en Perſpectiue ſix eſtoiles ſolides, dont les rayons paroiſſent plats en dedans, & en dehors aigus comme des priſmes, de ſorte qu'elles ſemblent repreſenter vn globe.* p. 73.

PROP. XXXII. *Mettre en Perſpectiue vn ſolide qui face paroiſtre vne ſphere eſtoilée de pyramides égales à 5 pans, ou 5 angles.* p. 75.

PROP. XXXIII. *Mettre en Perſpectiue vn cube percé à iour, ou compoſé de chevrons quarrez.* p. 78.

PROP. XXXIV. *Repreſenter la baſe & le chapiteau d'vne colomne dorique dans le tableau; ou les mettre en Perſpectiue.* p. 81.

PROP. XXXV. *Mettre en Perſpectiue quelques figures de l'Architecture militaire.* p. 81.

PROP. XXXVI. LEMME. p. 83.

PROP. XXXVII. *Mettre quelques corps reguliers en Perſpectiue ſelon la methode de la propoſition* XXXVI. p. 84.

ABREGE' DES AXIOMES Et des propoſitions, qui ſeruent pour la pratique de la Perſpectiue. p. 86.

ADVERTISSEMENT. p. 87.

Liure II.

AVANT-PROPOS. p. 89.

PROP. PREMIERE. *Tandis que le meſme ſommet de la pyramide viſuelle demeure: le meſme obiet, ou la meſme image paroiſt touſiours, quelque changement qui arriue à la baſe coupée differemment.* p. 90.

PROP. II. *Faire vne chaire en Perſpectiue ſi difforme, qu'eſtant veuë hors de ſon poinct, elle n'en ait nulle aparence.* p. 92.

PROP. III. *Donner la methode de deſcrire toutes ſortes de figures, images, & tableaux en la meſme façon, que les chaires de la precedente propoſition, c'eſt à dire, qui ſemblent confuſes en aparence, & d'vn certain point repreſentent parfaitement vn obiet propoſé.* p. 93.

PROP. IV. *Deſcrire geometriquement en la ſurface exterieure, ou conuexe d'vn cône, vne figure, laquelle quoy que difforme & confuſe en aparence, eſtant neanmoins veuë d'vn certain point repreſente parfaite-*

Digitized by Google

ment vn obiet proposé. p. 97.

PROP. V. *Descrire Geometriquement en la surface interieure ou concaue d'vn Cone, vne figure, laquelle, quoy que difforme & confuse en aparence: estant veuë d'vn certain point, represente parfaitement vn obiet donné.* p. 100.

PROP. VI. *Descrire par le moyen des nombres, en la surface exterieure ou conuexe d'vn cone, vne figure, laquelle, quoy que difforme & confuse en aparence, estant neanmoins veue d'vn certain point, represente parfaitement vn obiet proposé.* p. 100.

APPENDICE. *De l'vsage des tables des tangentes, tant pour la proposition precedente, que pour celles qui suiuent.* p. 104.

EXPLICATION. *des sinus, des tangentes, & des secantes en faueur des Peintres.* p. 108.

PROP. VII. *Descrire par le moyen des nombres, en la surface interieure ou concaue d'vn Cone, vne figure, laquelle quoy que difforme & confuse en aparence, estant neanmoins veue d'vn certain point, represente parfaitement vn obiet, ou vne image donnée.* p. 110.

PROP. VIII. *Descrire en la surface exterieure d'vne pyramide quarrée, vne figure laquelle quoy que difforme & confuse en aparence, estant veue d'vn certain point, represente parfaitement vn obiet proposé.* p. 111.

PROP. IX. *Donner vne methode générale pour figurer telles images qu'on voudra sur la surface conuexe ou concaue d'vn cone, ou d'vne pyramide, qui d'vn point determiné paroisse bien proportionnée & semblable à son original, quoy qu'elle paroisse confuse & difforme à l'œil qui la void directement sur le plan, sur lequel elle a esté figurée.* p. 117.

PROP. X. *Expliquer vne methode vniuerselle qui sert pour mettre en Perspectiue toutes sortes de figures, dans quelque plan mobile regulier ou irregulier, ou en plusieurs plans mobiles, tels que l'on voudra, soit qu'on les voye directement ou obliquement, en sorte que l'image ou la figure ressemble à l'obiet naturel.* p. 121.

ROP. XI. *Expliquer vne methode generale, par laquelle toutes sortes d'images veuës directement ou obliquement puissent estre decrites sur toutes sortes de plans reguliers ou irreguliers & mobiles ou immobiles, de sorte que d'vn point donné elles paroissent semblables à leurs obiets.* p. 123.

PROP. XII. *Expliquer comme l'on doit mettre les obiets proposez en Perspectiue sur les planchers.* p. 127.

LA DESCRIPTION, *Et l'vsage de l'instrument Catholique, ou vniuersel de la Perspectiue.* p. 130.

PREMIERE PROPOSITION. *Sur le plan proposé, d'vne distance & d'vne hauteur donnée de l'œil, mettre en Perspectiue toutes sortes d'objets auec l'instrument Perspectif vniuersel.* p. 131.

PROP. II. *Expliquer comme il faut descrire l'image du prototype, ou l'objet sur vne surface directe ou oblique, & reguliere ou irreguliere, par le moyen dudit instrument vniuersel.* p. 134.

TRAITE'. *De la lumiere, & des Ombres.* p. 136. *iusques à* 146.

Digitized by Google

PROP. I. *La lumiere eſtant donnée auec le baſton, trouuer l'ombre du baſton dans le plan.* p. 139.
PROP. II. *La lumiere eſtant donnée determiner l'ombre d'vn parallelipede ſur vn plan.* p. 140.
PROP. III. *La lumiere eſtant donnée trouuer l'ombre dans le plan du parallelepipede mis en Perſpectiue, & en faire la proiection.* p. 140.
PROP. IV. *La lumiere eſtant donnée, mettre en Perſpectiue l'ombre d'vn tetraëdre ſitué perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides.* p. 141.
PROP. V. *La lumiere eſtant donnée, trouuer l'ombre Perſpectiue d'vn cylindre oblique.* p. 142.
PROP. VI. *La lumiere eſtant donnée, trouuer la Perſpectiue de l'ombre d'vne pyramide penduë en l'air.* p. 142.
PROP. VII. *La lumiere eſtant donnée trouuer l'ombre eſtenduë ſur diuers plans d'vn ſolide donné.* p. 142.
PROP. VIII. *Deſcrire les ombres de toutes ſortes de corps, qui ſont faits par la lumiere du Soleil.* p. 143.
PROP. IX. *Mettre en Perſpectiue l'ombre des corps illuminez par la lumiere d'vne feneſtre.* p. 146.

Liure. III.

AVANT-PROPOS. p. 147.
A PROPOSITION PREMIERE. *Conſtruire vne figure ou image en vn quadre, de ſorte qu'elle ne puiſſe eſtre veuë que par reflexion en vn miroir plat, & que le quadre eſtant veu directement, on en repreſente vne autre toute differente.* p. 151.
PROP. II. *Expliquer quelle doit eſtre la matiere des bons miroirs, ce qui entre en ſa compoſition, la maniere de les fondre, & ietter en moule, & de leur donner vn beau poly.* p. 154.
PROP. III. *Eſtant donné vn miroir cylindrique conuexe perpendiculaire ſur vn plan parallele à ſa baſe, deſcrire en ce plan vne figure, laquelle, quoy que difforme & confuſe en aparence, produra au miroir par reflexion vne image bien proportionnée, & ſemblable à quelque obiet propoſé.* p. 156.
PROP. IV. *Eſtant donné vn miroir cylindrique conuexe perpendiculaire ſur vn plan parallele à ſa baſe, deſcrire geometriquement en ce plan vne figure ou image, laquelle, quoy que difforme & confuſe en aparence, eſtant veüe d'vn certain point, produiſe par reflexion d'vn miroir vne image bien proportionnée, & ſemblable à quelque obiet propoſé.* p. 162.
PROP. V. *Eſtant donné vn miroir conique conuexe ſur vn plan parallele à ſa baſe, le point de veüe eſtant en la ligne de l'axe, laquelle ſoit perpendiculaire au meſme plan, eſloigné du meſme plan & de la pointe du miroir d'vne diſtance propoſée: deſcrire ſur ce plan autour du miroir vne*

Digitized by Google

figure, laquelle quoy que difforme & confuſe en apparence, eſtant veuë de ſon point par reflexion dans le miroir, paroiſſe bien proportionnée & ſemblable à quelque obiet propoſé. p.168.

Liure IIII.

AVANT-PROPOS. p. 173.

APROP. PREMIERE. *Expliquer la maniere de tailler & polir les verres & cryſtaux poligones ou à facettes, de quelle forme qu'on voudra.* p. 176.

PROP. II. *Expliquer la façon de diſpoſer le plan auquel on deſcrit ordinairement ces figures, & dreſſer la lunette par laquelle elle ſont veues.* p. 178.

PROP. III. *Donner la methode de diuiſer le plan du tableau, & y tracer le plan artificiel de la figure, ou les eſpaces auſquels doit eſtre reduite chacune de ſes parties.* p. 180.

PROP. IV. *Conſtruire le plan naturel de l'image, la deſcrire audit plan, & en faire la reduction au plan artificiel, de ſorte qu'eſtant veue par la lunette, elle y paroiſſe auſsi bien proportionnée qu'au plan naturel.* p. 184.

PROP. V. *Les parties de la figure eſtant reduites és eſpaces du plan artificiel, les deſguiſer de ſorte qu'en cachant l'artifice de la conſtruction, on faſſe que la peinture eſtant veue directement, repreſente vne choſe toute differente de ce qui s'y doit voir par la lunette.* p. 188.

Digitized by Google

PERMISSION DES SVPERIEVRS.

NOvs F. Pierre Apreſt, Prouincial des Minimes en la Prouince de France, permettons l'impreſſion du liure Intitulé la *Perſpectiue Curieuſe*, compoſé & augmenté par le P. Iean François Niceron Religieux de noſtre Ordre & Prouince, auquel ſont adioüſtés les liures de l'Optique & Catoptrique du P. Marin Merſenne Religieux du meſme Ordre, veus, examinés, & aprouués par les Theologiens de noſtredit Ordre, auſquels nous en auons donné la commiſſion; en foy de quoy nous auons ſigné la preſente en noſtre Conuent de Nigeon, le 4. Nouembre 1651.

F. PIERRE APREST, PROVINCIAL.

PROBATION DES THEOLOGIENS DE L'ORDRE.

NOvs-ſouſſignez Religieux de l'Ordre des Minimes, ayant veu par commandement de noſtre R. Pere Prouincial, les liures de la *Perſpectiue Curieuſe*, du feu R. Pere Iean François Niceron Religieux & Theologien du meſme Ordre, reueus & augmentez, auec le Traité de l'Optique & Catoptrique du feu R. Pere Marin Merſenne auſſi Religieux & Theologien de noſtre Ordre, nous les auons approuuez, comme ne contenant rien de contraire à la foy Catholique, ny aux bonnes mœurs: Mais des choſes belles, curieuſes, doctes & nouuelles, tres dignes de voir le iour pour le bien & la ſatisfaction du public. Fait en noſtre Conuent de Saint François de Paule prés la place Royale à Paris, ce 5. Nouembre 1651.

F. HILARION DE COSTE.

FRERE AMBROISE GRANJON.

Digitized by Google

EXTRAICT DV PRIVILEGE DV ROY.

LOVIS PAR LA GRACE DE DIEV, ROY DE FRANCE ET DE NAVARRE: A nos amez & feaux Conſeillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maiſtres des Requeſtes de noſtre Hoſtel, Preuoſt de Paris, ou Lieutenant Ciuil, Baillifs, Seneſchaux & autres nos Officiers qu'il appartiendra, Salut. Noſtre bien Amé FRANÇOIS LANGLOIS, DIT CHARTRES, Marchand Libraire en l'Vniuerſité de Paris. Nous a fait remonſtrer qu'il luy a eſté mis en main le Manuſcript d'vn liure compoſé en latin & en François par le P. FRANÇOIS NICERON, Preſtre Religieux Minime du Conuent de la Place Royale à Paris. Intitulé *La perſpective Curieuſe*, diuiſé en pluſieurs parties, qu'il deſireroit faire imprimer auec ſes figures, pour donner ce curieux ouurage au public s'il nous plaiſoit luy en accorder la Permiſſion. Et ſur ce nos lettres neceſſaires. A CES CAVSES, deſirant contribuer à la facilité des ſciences, & inſtructions du public. Nous auons permis, permettons audit ſuppliant Imprimer ou faire Imprimer en tel volume ou caractere qu'ils iugera à propos ledit liure, tant en langue Latine que Françoiſe auec ſes figures, vendre & diſtribuer icelui durant le temps de ſept ans à compter du iour qu'il ſera achevé d'imprimer. Pendant lequel temps nous faiſons tres expreſſes deffences à toutes perſonnes de quelque qualité & condition qu'elles ſoient de l'imprimer ou faire imprimer, de le vendre & diſtribuer en aucun lieu de noſtre Royaume & lieux d'obeiſſance, ſoubs quelque pretexte que ce ſoit, correction, augmentation, changement de titre, deſguiſement des figures ny reduction de grãd en petit, ou autrement en quelque maniere que ce ſoit, ſans le conſentement dudit expoſant, ou de ceux qui auront pouuoir de luy, à peine de confiſcation des exemplaires & de ceux qui ſeront contrefaits d'amande arbitraire & de tous deſpens dommages & intereſts, à la charge qu'il ſera mis deux deſdits liures imprimez en vertu des preſentes en noſtre Bibliotheque publique, & en celle de noſtre feal le ſieur Seguyer, Cheualier Chancellier de France, auant que de les expoſer en vente à peine de nullité des preſentes. Et vous mandons que du contenu en icelles vous ayez à faire iouïr ledit expoſant plainement & paiſiblement, ceſſant & faiſant ceſſer tous troubles & empeſchemens, ains au contraire. Voulons en outre que mettant au commencement ou à la fin dudit liure coppie de la preſente Permiſſion ou vn extraict d'icelle, il ſoit tenu pour bien & deuëment ſignifié: Ce mandons au premier Huiſſier ou Sergent ſur ce requis faire pour l'execution des preſentes, tous exemploicts neceſſaires ſans pour ce demander autre Permiſſion. CAR TEL EST NOSTRE PLAISIR. Donné à Paris le 12. Iour de May l'an de grace, Mil ſix cens quarante ſix, & de noſtre regne le troiſieſme.

Par le Roy, en ſon Conſeil. VIGNERON.

Acheué d'Imprimer pour la premiere fois le 25. Nouembre 1651.

PREFACE.

Digitized by Google

R. P. Joannes Franciscus Niceron ex Ordine Minimorum, egregijs animi dotibus et singulari Matheseos peritia celebris, Obijt Aquis Sextijs 22. Septembris an. Dñi 1646, Ætat 33.

Ære micat mentis vis ignea, vultibus ore:
Ars tibi quid fingis? Lux Niceronis erat.

Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

PREFACE.

AV LECTEVR.

SVR LE DESSEIN, L'INSCRIPTION, LE *ſujet & l'ordre de ce traité : auec quelques auis neceſſaires pour ceux qui le voudront lire auec fruit & contentement.*

TOVTES les parties des Mathematiques ont de rares inuentions, & des ſubtilitez qui les ont fait eſtimer & cultiuer par les plus beaux eſprits de l'antiquité, & qui les font encore aujourd'huy rechercher par les plus curieux de noſtre ſiecle : mais il faut auoüer que celles-là ont quelque priuilege par deſſus les autres, qui auec les veritez qu'elles demonſtrent, & dont elles perfectionnent nos entendemens, nous fourniſſent mille commoditez dans l'execution de nos entrepriſes, & recreent nos ſens, en exerçant l'induſtrie de ceux, qui ne ſe contentans pas de ſpeculations inutiles, prennent plaiſir de voir reüſſir au dehors l'effet de ce qu'ils ont medité : C'eſt ainſi que l'Architecture tant Ciuile que Militaire, nous preſcrit des regles pour l'ordre & la ſymmetrie des edifices ; qu'elle donne le moyen de fortifier, deffendre & attaquer les places ; & de dreſſer en plaine campagne des bataillons de toutes ſortes, ſuiuant les lieux & les rencontres ; & que la Mechanique nous fournit en ſes demonſtrations la façon de dreſſer des Machines pour leuer des maiſons toutes entieres. Or quand ces ſciences nous preſcriuent des regles, & nous donnent des inuentions par le ſeul diſcours, elles nous ſont preſque inutiles, iuſques à ce que nous les reduiſions en pratique, & que nous nous en ſeruions pour les commoditez de la vie, & pour la ſatisfaction de nos ſens, qui ſemblent s'eſleuer par deſſus eux-meſmes, lors qu'ils ayent l'eſprit pour conſiderer les rares productions des arts & des ſciences : ce qui me fait renoncer à la maxime de Platon, qui rejettoit du rang des Mathematiques tout ce qui eſtoit attaché à la matiere, & qui croyoit que cette ſcience s'eſloignoit de ſa pureté, quand

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

elle faiſoit pareſtre aux ſens quelque effet ſenſible & materiel des veritez qu'elle enſeigne.

I'aime donc mieux ſuiure le grand Archimede, qui a mis la perfection de ces ſciences dans l'vſage, & dans la pratique : & l'on ne peut nier que les Mathematiques priſes de la ſorte ne nous ayent fourny de grandes vtilitez, & n'ayent produit des effets admirables par l'ayde des mechaniques, qui nous ont donné le Tour, les Poulies, les Gruës, & les Cabeſtans, dont nous ſerions priuez ſi les Mathematiques ſe fuſſent contentées de la ſeule Theorie. Ie ne veux pas icy parler des Hydrauliques, des Pneumatiques, & des Automates, parce qu'il ſuffit qu'on en voye la preuue en ce qui concerne noſtre ſujet, & que nous conſiderions que l'vſage de l'Optique nous fornit de grands auantages pour l'accroiſſement des ſciences, & pour la perfection des arts ; & de tres-agreables diuertiſſemens pour la ſatisfaction de la veuë, qui eſt le plus noble de nos ſens.

Il n'eſt pas neceſſaire de particulariſer icy d'auantage, ny de prouuer par induction vne verité ſi manifeſte : tous les Autheurs qui ont traité de l'Optique en ont parlé de la ſorte ; & ſi nous faiſons reflexion ſur ce qui ſe preſente iournellement à nos yeux, nous recognoiſtrons ayſement ſon excellence, & nous verrons que la Geometrie Pratique emprunte d'elle les Quadrans, les Arbaſtilles, les Baſtons de Iacob, & pluſieurs autres inſtrumens pour meſurer les longueurs, largeurs, hauteurs, & profondeurs, l'Aſtronomie l'appelle auſſi à ſon ſecours, pour bien iuger de la hauteur, & du mouuement des Planetes, par le moyen des Aſtrolabes, & des autres inſtrumens qui conduiſent le rayon viſuel. La Philoſophie naturelle verifie la plus part de ſes experiences par ſon moyen : l'Architecture prend ordre d'elle, pour la ſymmetrie & la grace de ſes ouurages, qui ne ſont eſtimez beaux, qu'entant qu'ils ſont agreables à l'œil dans leurs proportions : Et la peinture, que nous appellons la Princeſſe des Arts, n'eſt autre choſe qu'vne pure pratique de cette ſcience, puis qu'il ne s'eſt iamais veu bon peintre qui n'y fut ſçauant. Et ceux qui y reüſſiſſent maintenant à Paris, comme les Sieurs Voüet premier Peintre du Roy, de la Hyre, & quelques autres, font cognoiſtre qu'ils ſuiuent toutes les maximes de l'Optique dans la conduite de leurs deſſeins, & dans l'application de leur coloris.

Toutes les fautes que l'on remarque dans les tableaux de pluſieurs peintres viennent de l'ignorance de ces principes ; par exemple s'ils veulent faire paroiſtre vn pot de fleurs, planté droit au milieu d'vne table, ils le mettent ſur le bord : s'ils font des figures en eſloignement, ils en affoibliſſent le coloris, & ne diminuent point la parfaite configuration de leurs parties, bien que la forme & la figure des objets ſe deſrobe pluſtoſt à nos yeux que la couleur, par exemple, vne tour quarrée nous paroiſt ronde dans

Digitized by Google

l'eſloignement, auãt que ſa couleur s'euanouïſſe L'optique a donc autant d'auantage ſur les autres ſciences, comme la veuë ſur les autres ſens : C'eſt pourquoy Villalpand dit en ſes Commentaires ſur Ezechiel, que la ſcience de la Perſpectiue eſt la premiere en dignité, & la plus excellente de toutes, puis qu'elle s'occupe à conſiderer les effets de la lumiere, qui donne la beauté à toutes les choſes ſenſibles : & que par ce moyen l'on trace ſi à propos des lignes ſur vn plan donné, qu'elles expriment des figures ſolides qui trompent les yeux, & qui deçoiuent quaſi le iugement & la raiſon. En effet l'artifice de la peinture conſiſte particulierement à faire paroiſtre de relief ce qui n'eſt figuré qu'en plat. C'eſt pourquoy les hiſtoires nous font ſi grand eſtat de cet ouurage de Zeuxis, qui peignit ſi naïfuement des grappes de raiſin, que les oyſeaux les venoient becqueter : & qu'elles rapportent la piece de Parrhaſius, qui trompa Zeuxis, par le moyen d'vn rideau qu'il repreſenta ſi naïfuement, que Zeuxis le pria de le tirer pour voir la peinture qu'il croyoit eſtre chachée deſſous, mais ſi toſt qu'il s'apperçeut de la tromperie, il ſe confeſſa vaincu, parce qu'il n'auoit trompé que des oyſeaux, & que Parrhaſius auoit trompé vn excellent Peintre.

Nous deſirerions cette ſorte de perfection dans les ouurages de nos Peintres; ce qui leur manque parce qu'ils ne ſçauent pas la Perſpectiue, qui pourroit ayder à leur auancement. Pluſieurs Autheurs en ont dreſſé des methodes auec des exemples. Nous auons celle de Viator en Latin & en François, imprimée il y a ſix vingt ans; Albert Duret en parle dans ſa Geometrie Pratique; & Leon Baptiſte Albert, au traité qu'il a fait de la Peinture. Iean Couſin, du Cerceau, Salomon de Caus & Marolois en ont traité fort amplement; & depuis eux, les ſieurs Vaulezard, Herigone & Deſargues, qui en a donné vne methode generale & fort expeditiue, auec pluſieurs autres beaux ſecrets pour la Perſpectiue. Les Italiens & les Allemans en ont auſſi traité, comme Sebaſtien Serlio, Sirigati, Vignole, auec les Commentaires du R. P. S. Egnatio Danti; Guide Vbalde, Daniel Barbaro; Fernando di Diano, Lenkerus, Iamitſerus, Fortius, & pluſieurs autres : Ce qui fera peut-eſtre qu'on s'eſtonnera qu'apres vn ſi grand nombre d'Autheurs qui ont eſcrit de la Perſpectiue ie m'en ſois voulu meſler, comme ſi ceux qui en recherchent la connoiſſance n'auoient pas dequoy ſatisfaire plainement leur curioſité dans ces ouurages.

A la verité ce qui concerne la Perſpectiue commune, par exemple, le racourciſſement des plans & l'eleuation des figures ſolides, a eſté ſi bien expliqué par ces Autheurs, qu'il ſemble qu'on n'y puiſſe rien deſirer : & particulierement par Iean Couſin & Vignole, qui ſe ſont rendus familiers & intelligibles : auſſi n'eſtoit ce-pas mon premier deſſein d'expliquer ces principes en ce Traité; mais ſeulement de propoſer les gentilleſſes de la Perſpectiue curieuſe,

Digitized by Google

compriſes dans les trois derniers liures de cét ouurage, me perſuadant qu'apres m'y eſtre employé quelque temps; & apres y auoir découuert quelques nouueautez, ou du moins apres auoir facilité les methodes & pratiques de ce qui eſtoit deſia inuenté pour mon vſage particulier, & pour me diuertir quelquesfois des occupations plus ſerieuſes, ie ne ferois pas choſe deſagreable aux ſçauans de leur preſenter le fruit de mes ſpeculations, de mon trauail & des experiences que i'ay faites ſur ce ſujet, afin qu'ils iouïſſent auec contentement de ce que i'ay aquis auec peine.

Ie preuoyois encore que par ce moyen ie pourrois rendre la Perſpectiue plus recommandable, & que ie la ferois aymer à ceux qui l'ont negligée iuſques à preſent, pour n'y auoir veu que des eſpines: & qu'en leur propoſant ces nouueautez & ces gentilleſſes, comme les plus beaux attraits de cette ſcience, ie la leur pourrois faire rechercher auec ardeur pour leur contentement en de ſemblables pratiques; puis que la neceſſité & l'vtilité de ſes preceptes ordinaires ne leur eſt pas vn aſſez puiſſant motif pour leur faire embraſſer le trauail, ſuiuant cette maxime qui dit

Omne tulit punctum, qui miſcuit vtile dulci,

que le bien vtile & l'agreable joints enſemble en vn meſme ſujet nous attirent plus puiſſamment à ſa recherche, que s'il n'eſtoit auantagé que de l'vn ou de l'autre ſeparement.

C'eſtoit là mon premier deſſein dans cét ouurage: mais comme ie liſois quelquefois les Autheurs qui ont eſcrit de la Perſpectiue, & particulierement ceux qui ont traité des cinq corps reguliers; ie remarquay que ceux qui en auoient eſcrit en François s'y eſtoient trompez, comme Iean Couſin, Marolois, & quelques-vns auſſi de ceux qui en ont traité en Latin, par exemple, l'Autheur du liure intitulé *Syntagma, in quo varia eximiaque, &c.* remply d'vne quantité de belles figures, ſans autre precepte qu'vn general qu'il applique par forme d'exemple à la pyramide ou au Tetraëdre le plus ſimple de tous ces corps; mais auec erreur, comme ie montre dans le Corollaire de la 3. Propoſ. du premier liure, ce qui me fait croire que ce n'eſt pas le meſme qui a fait les figures, & le diſcours de ce liure, ou qu'encore que ces figures ſemblent faites auec aſſez de grace, ſi elles eſtoient bien examinées on y trouueroit beaucoup de fautes. Quant aux autres qui en ont eſcrit, ils ont des methodes ſi abſtraites & ſpeculatiues, comme Guide Vbalde; ou ſi embroüillées, comme Daniel Barbaro, qu'il eſt tres-difficile de les reduire en pratique, ſi l'on n'a d'autres connoiſſances. Il y en a d'autres qui ſe ſeruent à cét effet de diuers inſtrumens, & qui ſuppoſent que l'on ait les corps deuant les yeux que l'on veut mettre en Perſpectiue; ce qui ſe fait mechaniquement: mais l'on n'a pas plus de ſatisfaction ny de connoiſſance en faiſant ces corps reguliers, que ſi on en faiſoit d'irreguliers & à faintaiſie, comme l'on verra dans l'vſage de l'inſtrument vniuerſel de la Perſpectiue. Ia'y donc

Digitized by Google

voulu me ſatisfaire moy-meſme en cecy, & deſabuſer & inſtruire les autres ſelon mon pouuoir: & pour ce ſuiet i'en ay dreſſé des methodes tirées de la nature & meſures Geometriques de ces corps par les principes de la Perſpectiue, & ay ajoûté aux propoſitions, par forme de Corollaire, les fautes que i'ay remarqué en quelques-vns de ces Autheurs: C'eſt pourquoy i'explique en ce premier Liure, qui traite de ces corps, les principes & la methode generale de la Perſpectiue commune, en faueur de ceux qui voudront l'exercer ſur ces corps, & qui n'ont pas eſtudié à ceſte ſcience; afin qu'ils puiſſent apprendre à racourcir & à mettre en Perſpectiue toutes ſortes de plans, & à faire l'eleuation des figures ſolides, ſans auoir beſoin d'autres preceptes que de ceux qu'ils trouueront icy reduits en abregé. Et ſi la methode que ie propoſe eſt commune, & priſe de la ſeconde regle de Vignole, ie l'explique plus clairement, quoy que plus briefuement, ce qui ſoulagera les praticiens, qui en tireront cette vtilité, que par l'application des regles generales dont nous nous ſeruons pour ces corps, ils pourront mettre en Perſpectiue tout ce qui ſe preſentera de plus difficile, comme les ſaillies des Tores, Liſtes, Feüillets, Tigettes, Volutes, & autres ornemens d'Architecture, pourueu qu'ils cognoiſſent leurs meſures naturelles & Geometriques.

Quant aux doctes, s'ils prennent la peine de lire cét ouurage, ils ne doiuent pas trouuer mauuais qu'en certains endroits ie deduiſe & repete quelques principes que ie ſuppoſerois ſi i'auois à faire à eux; mais mon deſſein eſt d'inſtruire les ſimples, & de faire en ſorte que ce que i'eſcris ſoit compris de ceux qui ne font pas profeſſion des lettres. Neantmoins ce me ſera vn ſurcroiſt de ſatisfaction ſi ie puis plaire à ceux qui s'en meſlent, pour leſquels i'y ay inſeré quelques maximes & Theoremes, qui demandent le raiſonnement.

Or i'ay donné le nom de PERSPECTIVE CVRIEVSE, à cette ſcience, quoy qu'elle meſle l'vtile auec le delectable. Ie la nomme auſſi MAGIE ARTIFICIELLE; car les doctes ſçauent que ſi par corruption il a eſté attribué aux pratiques & communications illicites qui ſe font auec les ennemis de noſtre ſalut, il n'eſt pas neantmoins priué de ſa propre ſignification. Pic de la Mirande en ſon Apologie en traite fort au long, & monſtre que la Magie Naturelle & l'Artificielle ne ſont pas ſeulement licites, mais qu'elles donnent la perfection à toutes les ſciences: & dit que le mot de Mage n'eſt ny Grec, ny Latin, mais Perſan, & qu'il ſignifie en cette langue la meſme choſe que le nom de Prophete, chez les Hebreux, celuy de Druides chez les Gaulois, celuy des Gymnoſophiſtes chez les Indiens; & celuy des Sages parmy les Latins. Strabon dit que μάγοι vaut autant comme σοφιᾳ ἢ θεραπείᾳ τινὶ θεῶν, car la ſcience les diſtingue des autres ce qu'vn Poëte a remarqué dans ces vers.

Diuumque hominumque gnarus eſt ſummè Magus:
Interpres eſt Magus Dei, ac cæleſtium.

Digitized by Google

de ſorte que nous pouuons appeller Magie Artificielle, celle qui produit les plus admirables effets de l'induſtrie des hommes: Et ſi Pererius, Boulanger, Torreblanca & les autres qui en traitent, rapportent à la Magie Articielle la Sphere de Poſſidonius, qui montroit les mouuemens & les periodes des planettes: la colombe de bois d'Architas qui voloit, les miroirs d'Archimede qui bruſloient dans le port les vaiſſeaux ennemis; ſes machines, auec leſquelles il les enleuoit: les Automates de Dædalus; & la teſte de bronze faite par Albert le Grand, qu'on dit qui parloit comme ſi elle euſt eſté organizée; & les ouurages admirables de Boëce, qui faiſoit ſiffler des ſerpens d'airain & chanter des oyſeaux de meſme matiere: ſi, diſ-je, ces autheurs rapportent ces effets merueilleux & pluſieurs autres qui ſe trouuent dans les hiſtoires, à la puiſſance & aux operations de la Magie Artificielle, nous pouuons dire la meſme choſe des effets de la Perſpectiue qui ſont auſſi merueilleux: c'eſt pourquoy Philon le Iuif dit en ſon liure des loix ſpeciales, que la vraye Magie, ou la perfection des ſciences conſiſte en la Perſpectiue, qui nous fait connoiſtre les beaux ouurages de la nature & de l'art, & qui a eſté de tout temps en grande eſtime parmy les plus puiſſans Monarques de la terre; & les Perſes ne mettoient iamais le ſceptre de leur Empire qu'entre les mains des ſçauans qui auoient conuerſé auec ceux qui enſeignoient cette ſorte de Magie.

Quant à l'ordre de ce traité on le remarquera dans le Sommaire des Propoſitions, qui montre qu'aprez auoir donné dans le premier liure les principes & la methode generale de la Perſpectiue practique ſur les cinq corps reguliers & ſur quelques autres reguliers compoſez & irreguliers, & des figures difformes qui appartiennent à la viſion droite, leſquelles eſtans veuës de leur point, paroiſſent bien proportionnées. Au ſecond ie traite de celles qui ſe voient par reflexion dans les miroirs plats, cylindriques & coniques: & dans le troiſieſme, i'explique vne methode tres-facile pour dreſſer les tableaux, qui par vne douzaine de portraits depeints en vn meſme plan, & vûs par vn verre à facettes en repreſentant vn treizieſme different de ceux qu'on y voyoit ſans le verre.

Digitized by Google

PRELVDES GEOMETRIQVES

DEFINITIONS NECESSAIRES POVR l'intelligence de cette Perſpectiue.

I.

ENCORE que le point Mathematique ſoit defini, ce qui n'a nulle partie, où ce qui eſt indiuiſible: neantmoins, parce que nous en parlons icy à l'égard des operations de la Perſpectiue, eſt la plus petite marque que l'on puiſſe faire ſur quelque plan ou ailleurs, ſoit auec vn crayon, ou vn ſtile bien delié, ou auec vne plume, ou quelqu'autre ſemblable inſtrument, de ſorte qu'il paroiſſe indiuiſible au ſens, quoy qu'il ſoit diuiſible Geometriquement en vne infinité de parties, puis qu'il a quelque quantité: la premiere figure marquée 1, dans la premiere planche le repreſente.

II.

La ſeconde figure de la meſme planche repreſente vne ligne droite, qu'on definit le plus court chemin d'vn point à l'autre; vous la voyez en la meſme figure depuis A iuſques à B: ſa definition eſt vne longueur ſans largeur; mais dans la pratique de cét art, elle eſt vn trait le plus delié que nous puiſſions former, car bien qu'il ne ſoit pas exempt de toute largeur, il n'eſt pas neantmoins ſenſiblement diuiſible; or l'on reüſſira d'autant mieux dans les operations que cette ligne ſera plus deliée, & plus ſubtile: c'eſt pourquoy, comme remarque Vitellion au 3. Theoreſme de ſon 2. Liure, l'on doit s'imaginer vne ligne Mathematique, ou inſenſible, au milieu de cette ligne ſenſible.

III.

La troiſieſme figure eſt vne ligne courbe, qui eſt auſſi l'eſtenduë d'vn point à l'autre, mais non la plus courte, car ſi dans la troiſieſme figure du point C iuſques à D, l'on vouloit prendre le plus court chemin, ce ſeroit vne ligne ſemblable à celle qui dans la ſeconde figure va depuis A iuſques à B.

Digitized by Google

IV.

Les lignes paralleles ſont celles qui eſtant produites à l'infiny ne ſe rencontrent iamais, comme ſont en la quatrieſme figure les lignes EF, CH. Les non paralleles, au contraire, eſtant produites ſe rencontrent à certain point où elles forment vn angle plan, qui eſt defini dans la huitieſme definition du premier des Elemens d'Euclide, l'inclination de deux lignes qui ſe touchent en vn meſme plan, & qui ne ſe rencontrẽt point directement, comme dans la cinquieſme figure, les lignes IK, LK, qui ſe rencontrent au point K, forment l'angle plan IKL: la definition ajouſte, & ne ſe rencontrent point directement; comme vous pouuez voir en la meſme figure, que les lignes IM, LK, ſe rencontrant directement au point M, ne forment point d'angle, & ne font qu'vne meſme ligne droite.

V.

Angle ſolide eſt la rencontre de 3, 4 ou pluſieurs angles plans; mais parce que l'on ne le peut repreſenter ſur le papier, ſi l'on ne le met en Perſpectiue, vous en aurez l'exemple és corps que nous deſcrirons cy-apres.

VI.

La ligne perpendiculaire eſt celle qui tombe à plomb ſur vne autre ligne; comme quand nous laiſſons pendre vn plomb ſur quelque plan mis de niueau, ou parallele à l'horiſon, il exprime vne ligne perpendiculaire: vous reconnoiſtrez qu'vne ligne eſt perpendiculairement abbaiſſée ſur vne autre, quand elle fait les deux angles de part & d'autre égaux, & par conſequent tous deux droits, ſuiuant la dixieſme definition du premier des Elemens d'Euclide, ce qui s'entendra mieux par la ſixieſme figure, où la ligne AB tombant à plomb ſur la ligne EC, fait l'angle ABC, & l'angle ABE egaux & droits: que ſi du point D ſur la meſme ligne EC, on fait tomber obliquement la ligne DB, elle ne luy eſt pas perpendiculaire, puis qu'elle fait les angles de part & d'autre inegaux, l'vn obtus, l'autre aigu, leſquels ſont definis en cette ſorte: l'angle obtus eſt celuy qui eſt plus grand qu'vn droit, tel qu'eſt en la figure l'angle DBC, qui eſt plus grand que le droit ABC, de l'angle DBA. L'angle aigu eſt celuy qui eſt plus petit qu'vn droit, comme en la figure, l'angle DBE eſt plus petit que le droit ABE, de la quantité de l'angle DBA.

VII.

Le triangle eſt le plus ſimple d'entre les ſuperficies compriſes de lignes droites: il eſt diuiſé en pluſieurs eſpeces.

Premierement, à raiſon de ſes coſtez il eſt diuiſé en triangle equilateral, iſoſcele & ſcalene: le triangle equilateral eſt celuy qui a les trois coſtez égaux, tel qu'eſt le triangle marqué 7. Le triangle iſoſcele eſt celuy qui n'a que deux coſtez égaux, & le troiſieſme differe en grandeur des deux autres, comme dans la figure 8, où les coſtez AB, AC ſont égaux, & le coſté BC plus petit qu'aucun d'iceux. Le

ſcalene

Digitized by Google

ſcalene eſt celuy qui a tous ſes trois coſtez inégaux, comme eſt le triangle marqué 9.

Secondement, le triangle eſt diuiſé à raiſon des angles qui le compoſent, en trois autres differentes eſpeces, à ſçauoir en orthogone, amblygone, & oxygone; l'orthogone ou rectangle eſt celuy qui a vn angle droit, comme ſi dans la ſixieſme figure du point A au point C on mene vne ligne droite, le triangle ABC ſera orthogone. L'amblygone ou obtusangle eſt celuy qui a l'vn de ſes angles obtus, ou plus grand qu'vn droit, tel que ſeroit en la meſme figure le triangle DBC, ſi du point D on menoit vne ligne droite au point C. L'Oxygone ou acutangle eſt celuy qui a tous ſes trois angles aigus ou moindres que les droits, tel que ſeroit, en la meſme figure, le triangle DBE, ſi du point D on menoit vne ligne droite iuſques en E.

VIII.

Le cercle eſt vne figure plate compriſe d'vne ſeule ligne courbe, que nous appellons circonference, laquelle eſt deſcrite par l'vne des deux iambes du compas commun, l'autre demeurant fixe & arreſtée en vn point, que nous appellons centre du cercle, tel qu'eſt en la dixieſme figure qui le deſcrit, le point A. Le diametre du cercle eſt vne ligne qui paſſant par le centre s'eſtend de part & d'autre iuſques à la circonference, comme la ligne BAC. Portion, ou arc de cercle eſt vne figure compriſe d'vne partie de circonference & d'vne ligne droite qui la ſouſtend, comme eſt la figure DEF.

IX.

Le quarré eſt vne figure compriſe de quatre lignes droites, egales & jointes enſemble à angles droits; l'onzieſme figure le repreſente; & la ligne qui eſt menée d'vn coin à l'autre oppoſé s'appelle diagonale ou diametrale du quarré, telle qu'eſt en la meſme figure la ligne GH.

X.

Le quarré long eſt vne figure telle que vous la voyez marquée du nombre 12. qui eſt compoſée de quatre lignes droites jointes enſemble à angles droits auſſi bien que le quarré, mais inégales, c'eſt à dire que deux d'icelles ſont plus grandes que les deux autres; en ſorte neanmoins que chaque ligne eſt egale & parallele à celle qui luy eſt oppoſée, on l'appelle auſſi parallelogramme: la ligne qui eſt menée de l'vn de ſes coins à l'autre oppoſé, s'appelle auſſi diagonale ou diametrale, comme la ligne IK.

XI.

La treizieſme figure eſt encore vne eſpece de parallelogramme, appellée Rhombe, ou plus communement lozange; qui eſt compoſée de quatre coſtez égaux, mais d'angles inegaux, deux deſquels ſont obtus, & les deux autres aigus.

Digitized by Google

XII.

Rhomboide eſt vne figure preſque ſemblable à la precedente, car elle a quatre angles & quatre coſtez; mais auec ceſte difference que le Rhombe ayant ſes angles inégaux & ſes quatre coſtez égaux, le Rhomboide n'a ny ſes angles ny ſes coſtez égaux, comme vous pouuez voir en la quatorzieſme figure; il eſt la quatrieſme eſpece de parallelograme.

Toutes les autres figures de quatre coſtez qui ne ſont point compriſes ſous les precedentes definitions, c'eſt à dire qui ne ſont ny quarrez, ny quarrez longs, ny Rhombes, ny Rhomboides, ſont appellées trapezes, leſquelles pour eſtre irregulieres ſont de pluſieurs ſortes; la figure marquée 15, en repreſente vne, dont i'vſe au quatrieſme liure de ma Perſpectiue; le pentagone irregulier marqué 17 eſt appellé irregulier, pource qu'il n'a ny ſes angles ny ſes coſtez égaux, ce qu'a le pentagone regulier au nombre 16.

Au reſte le nombre des figures plates regulieres à pluſieurs coſtez procede à l'infiny: elles prennent leur nom de la quantité de leurs angles où de leurs coſtez, comme l'on dit l'hexagone qui a ſix angles & ſix pans, à la figure 18. pource que ἕξ en Grec ſignifie ſix, & γωνία vn angle ou vn coin. Pour la meſme raiſon la figure heptagone en a ſept; voyez la figure 19; l'octogone en a huict, l'Enneagone neuf: le decagone dix; l'endecagone vnze: le dodecagone douze, &c. ce qui ſuffit pour entendre ce qui ſuit.

PROBLEMES.

Seruans à la conſtruction des figures contenuës és liures ſuiuans.

ENcore que les problemes que ie deſire propoſer pour ſeruir à la pratique de ceſte Perſpectiue puiſſent eſtre conſtruits en diuerſes manieres, neanmoins parce que les plus curieux ſe pourront contenter de ceux qui traitent expreſſement de la Geometrie pratique, ie n'en enſeigneray que les plus generaux, & qui peuuent ſeruir en tout rencontre pour la commodité de ceux qui ne ſont point encore exercez en la Geometrie.

PREMIERE PROPOSITION.

A vne ligne droite donnée, mener vne autre ligne droite parallele, d'vne diſtance donnée.

SOit en la fiure marquée 4, au haut de ceſte planche, la ligne donnée GH, à laquelle il faut mener vne parallele de la diſtance HF. Le compas eſtant ouuert de la diſtance donnée, du point G, comme centre, ſoit deſcrit vn arc de cercle marqué E, & du point H, comme centre, vne autre portion de cercle marquée F; en apres

Digitized by Google

ſoit tirée la ligne EF, qui touche les deux arcs de cercle aux points E, F, ſans les couper, & elle ſera la parallele requiſe, par la trente-cinquieſme definition du premier des Elemens d'Eucl. Ce probleme eſt de grand vſage, & ſert dans toutes les operations de la Perſpectiue commune, dont nous traiterons en ce premier liure: pource que, comme nous dirons dans la declaration des principes de la Perſpectiue, la ligne horizontale eſt touſiours ſupoſée parallele à la ligne de terre.

PROPOSITION II.

Sur vne ligne droite donnée, & d'vn point donné en icelle, eſleuer vne ligne droite perpendiculaire.

SOit en la vintieſme figure, la ligne droite donnée AB, ſur laquelle du point C, il falle eſleuer vne perpendiculaire, ayant pris du point C, vn eſpace egal de part & d'autre, ſur cette meſme ligne, comme CA, CB. Du point B, comme centre, & de tel interual qu'on voudra, pourueu quil ſoit plus grand que BC, ſoit deſcrit l'arc DE, & du point A, comme centre, & de l'interuale ſuſdit ſoit deſcrit l'autre arc FG; & du point C, ſoit eſleuée vne ligne droite, iuſques au point H où ils l'entrecouperent tous deux, & elle ſera la perpendiculaire demandée, par l'onzieſme propoſition du premier des Elemens d'Euclide.

PROPOSITION III.

Sur vne ligne droite donnée, d'vn point pris hors d'icelle, mener vne ligne droite perpendiculaire.

SOit la meſme ligne droite donnée AB, & le point donné hors d'icelle H, duquel il falle tirer vne perpendiculaire ſur ladite ligne: du point H, comme centre, ſoit deſcrit l'arc de cercle qui coupe la ligne AB aux points IK, & la droite IK ſoit diuiſée par le milieu au au point C; la ligne abaiſſée du point H ſur le point C ſera la requiſe, par la douzieſme propoſition du premier. Or comme il arriue ſouuent, qu'on a beſoin d'vne ligne perpendiculaire ſur l'extremité de quelqu'autre, il faut ſe ſeruir de la methode qui ſuit.

Dans la vingt-vnieſme figure, ſoit la ligne propoſée AB, & que au bout A, il falle mettre vne perpendiculaire: l'vne des jambes du compas demeurant immobile au point A, de quelque ouuerture que ce ſoit, par exemple de AC, ſoit portée l'autre iambe au point C, où elle demeure immobile, & de l'autre ſoient deſcrits les deux arcs de cercle DE; & du point E où l'vn des deux coupe la ligne AB, ſoit menée vne ligne droite par C, laquelle

Digitized by Google

coupera l'arc D, & du point de ſon interſection ſoit menée vne ligne droite ſur le point A, laquelle ſera la perpendiculaire requiſe.

PROPOSITION IV.

Donner le moyen de connoiſtre ſi vne ligne eſt perpendiculaire à vne autre.

L'On ſçaura ſi vne ligne droite eſt perpendiculaire à vne autre, par exemple ſi dans la figure 21. DA eſt perpendiculaire à AB, en cette maniere. Du centre C, milieu de la ligne DE, de l'interuale CD, ou CE, ſoit deſcrite la portion de cercle D AE, s'il paſſe par le point A, l'angle ſera droit; s'il paſſe par deſſus, il ſera obtus: s'il coupe les lignes AD ou AB, il ſera aigu, par la trente-vnieſme propoſition du troiſieſme.

On le peut encore eſprouuer d'vne autre maniere qui ſemble plus generale, en mettant ſur la ligne AD cinq diuiſions eſgales priſes à diſcretion, & ſur la ligne AB, trois ſemblables, car le compas eſtant ouuert de la grandeur de ces cinq premieres diuiſions priſes enſemble, & l'vne de ſes iambes eſtant miſe au point 3. ſur la ligne AB, l'autre doit tomber ſur le point 4, en la ligne AD, ſi l'angle eſt droit; s'il eſt obtus, elle approchera vers 3, & s'il eſt aigu elle s'approchera de 5. Cette preuue eſt fondée ſur la maxime de la trigonometrie, qui enſeigne qu'és triangles rectangles la racine quarrée de la ſomme des quarrez des deux coſtez, qui font l'angle droit, eſt leur hypothenuſe.

PROPOSITION V.

Diuiſer vne ligne droite donnée en tant de parties égales que l'on voudra.

SOit, en la vingt-deuxieſme figure, la ligne droite AB, propoſée à diuiſer en ſix parties égales: il faut aux extremitez de cette ligne tirer deux paralleles à l'oppoſite l'vne de l'autre, comme vous voyez aux lignes AF, BD, qui ſe deſcriuent en formant des centres A & B, les arcs de cercles EF, CD, deſquels on retranche des parties egales: cecy eſtant fait ſoient priſes ſur chacune des paralleles autant de parties qu'on voudra, & de quelque ouuerture qu'on voudra: de ſorte toutesfois qu'il y en ait touſiours vne moins que le nombre des parties, par lequel on veut diuiſer la ligne AB en ſix parties egales, il n'en faut prendre que cinq ſur les paralleles, comme elles ſont marquées, & puis il faut conioindre ces diuiſions par lignes droites 1, 5: 2, 4: 3, 3: 4, 2: 5, 1: qui diuiſeront la ligne AB en ſix parties eſgales, comme il eſtoit requis.

Digitized by Google

Ceux qui ſçauent l'vſage du compas de proportion, abregeront cette operation, & pluſieurs autres; car en portant la ligne AB à l'ouuerture du nombre 120, ſur la ligne des parties égales, l'ouuerture du nombre 10, donnera la ſixieſme partie, d'autant que 20 eſt contenu ſix fois en 120; & ainſi de toutes les autres diuiſions de lignes droites; car il faut touſiours porter la ligne à diuiſer ſur la ligne des parties égales à l'ouuerture de quelque nombre qui ſe puiſſe commodement diuiſer en autant de parties egales qu'on voudra diuiſer la ligne; & puis il faut prendre auec le compas l'ouuerture du quotient ſur la meſme ligne: & l'on aura le requis: par exemple, 20 eſt le quotient de 120 diuiſé par ſix, & par conſequent toute la ligne eſtant portée à l'ouuerture de 120, celle de 20 en doit donner la ſixieſme partie.

PROPOSITION VI.

Diuiſer vn cercle en 4, 8, 16, &c. parties egales.

SOit, en la vingt-troiſieſme figure, le cercle à diuiſer A C B D; les deux diametres s'entrecoupans au centre E à angles droits diuiſent la circonference en quatre parties, égales aux points AC, BD, & ſi l'on mene des lignes droites d'A en C, de C en B, de B en D, & de D en A, l'on peut inſcrire audit cercle vn quarré parfait: ſi l'on y veut inſcrire vn octogone, l'on diuiſera chaque quart de cercle en deux parties égales; par exemple le quart de cercle CB, en deſcriuant de C & B comme centres, l'interuale pris à diſcretion (pourueu qu'il ſoit plus grand que la moitié du quart de cercle) les arcs F & G qui s'entrecoupent dedans & dehors la circonference, car la ligne menée par les points de leurs interſections coupera cette proportion de circonference en deux parties égales, & donnera la huitieſme partie du cercle, & par conſequent le coſté de l'octogone inſcrit au meſme cercle; laquelle huitieſme partie de circonference diuiſée en deux autres parties égales, par la meſme methode, donnera la ſeizieſme partie de toute la circonference, & par conſequent le coſté d'vne figure a ſeize pans equilaterale, & equiangle, &c.

COROLLAIRE.

Remarquez que par cette propoſition on peut diuiſer tout arc de circonference, quel qu'il ſoit, en 2, 4, 8, 16 parties egales, &c. encore que l'on ne connoiſſe pas le centre.

Digitized by Google

PROPOSITION VII.

Sur vne ligne droite, & à vn point donné en icelle faire vn angle rectiligne égal à vn angle rectiligne donné.

SOit, en la vint-cinquieſme figure, la ligne droite EF, ſur laquelle, au point E, il falle faire vn angle rectiligne égal à l'angle rectiligne CAB de la figure 24. Du point A, comme centre, d'interuale à diſcretion, ſoit deſcrit l'arc de cercle DC qui coupe les deux lignes AB, AC, aux points D & C; & de la meſme ouuerture du compas ſur la ligne auec laquelle ſe doit faire l'angle propoſé, du point E comme centrre, ſoit deſcrit l'arc de cercle GH; puis en retranchant vne portion égale à celle qui eſt compriſe entre les points DC, que vous marquerez GH, ſoit menée vne ligne droite du point E paſſante par H, & elle formera l'angle HEG égal à l'angle CAB; ce qu'il falloit faire.

PROPOSITION VIII.

Dans vn cercle donné inſcrire vn pentagone ou vn decagone regulier.

LA methode de conſtruire vn triangle equilateral ſur vne ligne donnée ſe peut tirer de la ſeptieſme figure de cette planche, dans laquelle des centres A & B, extremitez de la ligne droite donnée, de l'interuale AB, les arcs de cercle AC, BC eſtant formez & s'entrecoupans au point C, & les lignes droites menées du point de leur interſection C, en A & en B, formeront le triangle equilateral demandé. Dans la quatrieſme propoſition de ces preludes, par la figure 23, i'ay enſeigné la maniere d'inſcrire en vn cercle donné, vn quarré, vne figure à huict & ſeize pans, &c. L'hexagone d'ailleurs eſt tres-facile à deſcrire, comme l'on peut voir dans la dix huitieſme figure, dans laquelle le demy diametre du cercle ponctué AB, ou la meſme ouuerture de compas, auec laquelle ledit cercle a eſté deſcrit eſt le coſté de l'hexagone, qui y doit eſtre inſcrit, comme l'on void aux lignes AB, BC, CD, &c. qui ſont toutes egales: il faut encore ſçauoir inſcrire vn pentagone ou vn decagone regulier en vn cercle donné, car l'vn & l'autre nous doit ſeruir pour former le plan geometral de l'icoſedre, pour le mettre en Perſpectiue ſur l'vn de ſes angles ſolides: C'eſt pourquoy i'en ay voulu propoſer vne methode facile: car encore que ce probleme ſe puiſſe executer par l'onzieſme propoſition du quatrieſme d'Euclide, en faiſant vn triangle qui ait les angles qui ſont à la baſe, doubles de l'autre, & encore plus facilement par la methode qu'en apporte Albert Durer au 2. liu. de ſa Geometrie pratique; neantmoins parce que celle d'Euclide ſemble trop difficile

Digitized by Google

pour ceux qui s'adonnent à la pratique, à qui ie pretens principalement ſeruir en cét ouurage, & que d'ailleurs celle d'Albert Durer eſt fautiue, puis qu'il fait vn pentagone equilateral, qui n'eſt pas équiangle, comme l'a demonſtré Clauius dans la vingt-neufieſme propoſition du 8. liu. de ſa Geometrie pratique, ie crois que celle que ie propoſe eſt la meilleure & la plus facile.

Soit donc, en la vint-ſixieſme figure, le cercle ABCD, auquel il faut inſcrire vn pentagone equiangle & equilateral, ou vn decagone regulier: le cercle eſtant diuiſé en quatre parties egales, par les deux diametres s'entrecoupans au centre K à angles droits, ſoit diuiſé le demy diametre KC en deux parties égales au point E, duquel point E, comme centre, de l'interuale EB, ſoit deſcrit l'arc de cercle FB, dont la ſouſtendante, qui eſt la ligne droite FB, eſt le coſté du pentagone requis, lequel eſtant conduit ſur la circonference de B en G, de G en H, de H en I, de I en L, de L en B, formera le pentagone regulier; ce qu'il falloit faire: Et la ligne FK compriſe entre l'extremité de l'arc FB, & le centre K, ſera le coſté du decagone inſcrit au meſme cercle, comme l'on peut voir aux deux coſtez HD, DI, qui ſont marquez.

APPENDICE I.

De la commune diuiſion du cercle en 360 degrez ou parties, qui ſert à la meſure des angles & à l'inſcription de toutes ſortes de polygones reguliers, ou figures à pluſieurs pans.

LEs aſtronomes ont diuiſé la circonference du cercle en 360 parties égales, qu'ils appellent degrez; & chacune de ces parties en ſoixante autres parties, qu'ils appellent minutes, &c. Et d'autant que ceſte diuiſion eſt de grand vſage en la Geometrie pratique, pour la meſure des angles; & que par ſon moyen l'on peut inſcrire dans vn cercle toutes ſortes de polygones ou figures regulieres à pluſieurs pans, ie me ſuis propoſé d'en dire quelque choſe ſur la vingt-ſeptieſme & derniere figure de ceſte premiere planche. Le cercle eſtant diuiſé en 360 parties égales, chaque quart vaudra 90, & chaque moitié 180; & d'autant que la meſure de l'angle eſt la quantité de l'arc terminé par les deux lignes qui le forment; par exemple la meſure de l'angle CAD, en la vingt-quatrieſme figure, eſt l'arc CD compris entre les lignes AC, AD, quand nous ſçaurons combien de degrez, ou combien de parties de circonference contient l'arc CD, nous connoiſtrons la quantité de l'angle CAB: Or pour ſçauoir combien l'arc CD contient de degrez, il faut ſuppoſer en premier lieu que la ligne AD, en la vint-quatrieſme figure, eſt égale au demy-diametre AB de la vint-ſeptieſme figure; & partant ayant pris, en la vint-quatrieſme figure, auec le compas la diſtance depuis D iuſques à C, le com-

Digitized by Google

pas demeurant ouuert de ceſte meſure, il faut mettre l'vne de ſes iambes ſur le point B, en la vint-ſeptieſme figure, & l'autre eſtant conduite ſur la circonference, tombera ſur le 45 degré, & l'on connoiſtra que l'angle A C D propoſé en la vint-quatrieſme figure eſt de 45 degrez.

L'on peut encore faire la meſme choſe plus briefuement, & plus facilement ſur le compas de proportion en ceſte maniere: En la vint-quatrieſme figure l'arc C D eſtant fait à diſcretion, ſoit tranſportée la ligne droite A C ſur la ligne des cercles, à l'ouuerture de 60, puis auec le compas commun ſoit priſe la diſtance C D, laquelle eſtant portée ſur l'vne & l'autre iambe du compas de proportion, iuſques à ce qu'elle face l'ouuerture de deux points egalement diſtans du centre, donnera la quantité de l'angle requis, comme en l'exemple propoſé dans la vingt quatrieſme fi-figure, la ligne A C eſtant portée à l'ouuerture de 60 ſur la ligne des cercles, la diſtance C D ſera iuſtement l'ouuerture de 45, & par conſequent la quantité de l'angle propoſé, ſera de 45 degrez.

Il eſt facile, par ce moyen d'inſcrire toutes ſortes de polygones dans vn cercle donné, ſi l'on ſçait la quantité des angles de leurs centres: Or les angles du centre ſont ceux que forment deux lignes droites, qui du centre du cercle ſont menées à deux angles prochains, comme en la dix-huitieſme figure, l'angle du centre de l'hexagone eſt l'angle B A C, que forment au centre A les lignes B A, C A: or la quantité de ces angles ſe connoiſt, en diuiſant 300 par le nombre des coſtez du polygone propoſé: par exemple ſi l'on a vn triangle à inſcrire dans vn cercle, par ce que le triangle a trois coſtez, il faut diuiſer 360 par 3, d'où viendront 120 pour chaque coſté dudit triangle: pour vn pentagone, par ce qu'il a cinq coſtez, diuiſez 360 par 5, pour auoir 72, qui donnent la quantité de l'angle du centre de ladite figure: c'eſt pourquoy prenant ſur la circonference l'eſpace de 72 degrez cinq fois de ſuite, l'on marquera cinq points, puis eſtant menées des lignes droites par ordre de l'vn à l'autre, l'on aura vn pentagone regulier, comme il eſt requis.

L'on peut auſſi vſer du compas de proporportion: car ſi l'on porte ſur la ligne des cercles, à l'ouuerture du nombre 60, le demy-diametre du cercle, où l'on veut inſcrire le polygone, l'ouuerture du nombre des degrez que contient l'angle interieur du polygone ou de la figure reguliere, donnera le coſté de la meſme figure; par exemple pour le pentagone deſcrit en la 26. figure, apres auoir porté à l'ouuerture du nombre 60, le demy-diametre K C, l'ouuerture de 72 donnera B G pour le coſté du pentagone inſcrit au meſme cercle: Voicy les angles interieurs des principales figures regulieres, pour ceux qui ne voudront pas prendre la peine de les chercher par la regle ſuſdite: ceux du triangle ſont de 120 degrez:

Digitized by Google

grez : ceux du quarré de 90 : ceux du pentagone ou figure à cinq pans, de 72 ; de l'exagone, ou figure à six pans, 60 : de l'heptagone ou figure à sept pans, 51 $\frac{4}{7}$: de l'octogone ou figure à huict pans, 45 : de l'Enneagone ou figure à neuf pans, 40 : du decagone, ou figure à dix pans, 36 : &c.

COROLLAIRE.

L'On inscrira tous les autres polygones dans le cercle, apres luy auoir inscrit, par le Corollaire de la 6. proposition, quelqu'vne des figures equilateres & equiangles ; car l'on aura d'autres figures qui auront deux fois autant de costez, si apres auoir diuisé les arcs en 2 parties égales, on y aiouste leurs sousstendantes : par exemple, le triangle equilateral inscrit donnera l'exagone, le dodecagone & la figure de 24 costez ; &c. Et le quarré inscrit donnera l'hoctogone, & puis la figure de 16, de 32, de 64, & de 128 costez égaux.

L'on aura semblablement par l'eptagone de la figure 19. mise à la table, la figure de 14 costez inscrite au cercle, si l'on diuise E F. F G, &c. en 2 parties egales aux points H & I, & que l'on tire leurs sousstendantes : & puis l'on inscrira les figures de 18, de 56 & de 112 costez, & ainsi des autres, iusques à l'infiny.

APPENDICE II.

IE mets encore icy vne autre maniere pour inscrire lesdites figures par le moyen du quart de cercle, dont Clauius a parlé sur la derniere prop. du 4. des Elemens, à fin que les Praticiens s'en puissent seruir.

Qu'on veille, par exemple, inscrire l'Enneagone, ou la figure de 9. costez, tant equilateral & qu'équiangle : il faut diuiser le quart de cercle en 9 parties égales par le moyen du compas de proportion ou du compas ordinaire ; ce qui est plus aysé que de diuiser le cercle entier. Et la ligne BD qui sousstendera 4 de ces parties, sera le costé de l'Enneagone requis. Mais vne ou 2. leçons de l'vsage du compas de proportion enseignerót la maniere d'inscrire toutes sortes de figures dans le cercle, dont on verra vn exemple dans la 27 prop. du premier liure de cette Perspectiue.

Ie ne veux pas estre plus long en ces Preludes, parce qu'il suffira d'expliquer tout ce qui peut icy manquer, dans chaque lieu & en chaque matiere particuliere.

Fin des Preludes Geometriques.

Digitized by Google

Digitized by Google

LE PREMIER LIVRE DE LA PERSPECTIVE CVRIEVSE.

CONTENANT LES PRINCIPES DE LA Perſpectiue, & vne methode generale pour racourcir, ou mettre en Perſpectiue toutes ſortes de figures plates & ſolides, encore qu'elles ne touchent le plan qu'en vne ligne, ou en vn point, verifiée par exemples és cinq corps reguliers & en quelques autres.

DEFINITIONS.

L'OPTIQVE generalement priſe eſt vne ſcience, qui enſeigne à bien iuger des objets de la veuë : elle comprend ſous ſoy trois differentes eſpeces ; dont la premiere, qui retient le nom commun d'Optique, traite des objets qui ſe voient ſimplement & directement ; on la nomme auſſi Perſpectiue : la ſeconde eſpece ſe nomme Catoptrique, ou ſcience des miroirs & des reflexions, pour ce qu'elle traite des objets qui ſe voyent par reflexion qui ſe fait ſur les corps polis, comme quand nous voyons quelque choſe dans vn miroir : la troiſieſme eſpece s'appele Dioptrique ou Meſoptique, qui traite des choſes veuës à trauers de deux ou pluſieurs milieux de differente eſpece, par exemple de ce qui ſe void au trauers de l'air, & de l'eau tout enſemble ; ou de l'eau & du cryſtal, &c. Or ces trois eſpeces peuuent eſtre, ou Speculatiues, ou Pratiques ; ſpeculatiues, ſi elles ſe contentent de donner les raiſons de ces apparences : pratiques, ſi elles preſcriuent des regles & donnét des preceptes pour deſſeiner. C'eſt en ceſte derniere façon que nous traiterons de ces ſciences,

Digitized by Google

ceux qui ayment la Pratique. Au premier & ſecond liure nous traiterons des apparences, qui naiſſent de la viſion directe ; au troiſieſme, de celles qui ſe font par la reflexion des miroirs plats, cylindriques & coniques : Au quatrieſme & dernier, de celles qui ſe font par le moyen des refractions des cryſtaux polygones, ou à facettes. Diſons donc pour la premiere partie de noſtre deſſein, que

La Perſpectiue Pratique eſt vn art, qui enſeigne à repreſenter ſur quelque plan que ce ſoit, les choſes comme elles apparoiſſent à la veuë ; par exemple, ſi en la troiſieſme figure de la 3 planche, le triangle A B C eſtoit propoſé à repreſenter tel qu'il apparoiſt à l'œil, eſtant veu du point F, perpendiculairement eſleué ſur le meſme plan où eſt figuré ledit triangle, de la hauteur H F ; cét art de Perſpectiue en donne la methode, tant pour cette figure plate, que pour toutes ſortes d'autres figures plates & ſolides.

Or comme les Aſtronomes & les Geographes ſe ſeruent de certains points & de lignes, pour expliquer les phenomenes de l'vn & l'autre globe, de meſme les inuenteurs de la Perſpectiue ont eſtably quelques points & certaines lignes, pour la conduite de cét art, d'où vient que ſuiuant la diuerſité de leurs methodes, ils ſe ſont ſeruis des differentes lignes, leſquelles neantmoins tendent toutes à meſme fin, & produiſent le meſme effet dans la pratique, qui eſt de donner l'apparence d'vn objet en la Section : Or d'autant que le mot de Section donne quelques-fois de la peine à ceux qui commencent d'apprendre les principes de la Perſpectiue, nous en dirons quelque choſe pour ſatisfaire aux amateurs de cét art.

Ce que les Perſpectifs appellent communement Section, nous la pouuons nommer, & la nommerons cy-apres le tableau, ou champ de l'ouurage, par exemple ſi l'on donne vne toile, vn paroy, ou quelqu'autre plan, pour tracer deſſus quelque objet en Perſpectiue, c'eſt, en termes de Perſpectiue, donner l'apparence de l'objet propoſé dans la Section ; & à proprement parler, Section n'eſt autre choſe qu'vn plan éleué à plomb ſur la ligne de terre & mis entre l'objet & la veuë, par où l'eſpece de l'obiet paſſant à l'œil eſt imaginée laiſſer quelque marque & quelque veſtige de ſon apparence : par exemple, ſi l'on mettoit à l'entree de quelque chambre vne porte de verre tranſparente, par laquelle celuy qui ſeroit dehors, vis à vis de la porte, viſt tous les meubles de dedans mis naturellement en Perſpectiue ſur le plan diaphane ou tranſparant de ladite porte ; & ſuiuant, la pratique d'Albert Durer au 4. liure de ſa Geometrie, s'il marquoit auec vn pinceau ſur le verre tous les endroits où paſſent les eſpeces de chaque choſe, par exemple d'vne table, d'vne eſcabelle, &c. il auroit tout ce qui ſe peut voir dans la chambre mis exactement en Perſpectiue, pourueu qu'il arreſtaſt ſon œil dans vn point determiné ; or ce qui ſe feroit naturellement

Digitized by Google

par cette voye ſe pratique artificiellement & geometriquement, par le moyen des lignes inuentées à ce ſujet: d'où vient que quelques autheurs, pour imiter plus preciſément la nature, ont eſtably dans leur methode vne ligne de Section, laquelle eſt dans l'exemple propoſé, vne ligne droite à plomb priſe dans le plan diaphane de cette porte, couppée & taillée par toutes les lignes des eſpeces qui viennent du dedans de la chambre iuſques à l'œil du regardant qui eſt dehors; Neantmoins cette methode, quoy que bonne, & plus approchante de la nature que celle que ie veux propoſer, me ſemble embaraſſante, & ennuyeuſe, à cauſe des continuels tranſports qu'il faut faire d'vne ligne à vne autre: c'eſt pourquoy ie la laiſſe; celuy qui la voudra cognoiſtre ou pratiquer la treuuera dans Salomon de Caus, & dans Vignole qui la declare au long dans la premiere partie de ſa Perſpectiue. Or celle que ie donne eſt tres-exacte & plus facile & plus prompte à l'operation, meſme ſelon le ſentiment de ceux qui ont pratiqué l'vne & l'autre, comme Sebaſtien Serlio, qui au 2. liure de ſon Architecture la prefere à l'autre: & Egnatio Danti, qui a commenté la Perſpectiue de Vignole, eſt de meſme auis dans la Preface qu'il a faite ſur la ſeconde regle, & dit que iamais Vignole ne s'en ſeruit point d'autre, depuis qu'il l'eut inuentée, & qu'il quitta la premiere, cõme eſtant plus longue & moins commode: c'eſt pourquoy ie veux expliquer ſuccinctement ce qui eſt neceſſaire pour racourcir toutes ſortes de plans, afin qu'apres ie donne vne methode generale pour faire l'eleuation des corps ſur ces plans, encore qu'ils ne les touchent, qu'en vne ligne, ou en vn point.

Experience Optique qui enſeigne parfaitement la Perſpectiue.

LOrs que dans vne chambre tellement fermée de tous coſtez qu'il n'y entre aucune lumiere ſenſible, l'on fait vn trou à l'vne des murailles ou des feneſtres, & que deuant ce trou l'on met à vne certaine diſtance vn papier ou vn linge blanc, perpendiculaire à l'Horizon, qui ſert de tableau pour retenir les images de dehors, cette reception ſe fait ſi parfaitement que l'œil qui void cette peinture naturelle eſt tellement trompé, que ſi la ſcience & la raiſon ne le corrigeoient, on croiroit que ce ſeroient les veritables obiets, particulierement lors qu'on boûche ledit trou fait de la grandeur d'vne piece de 20 ſols, d'vn verre conuexe de lunette à longue veuë; car ces obiets de dehors n'enuoyent pas ſeulemẽt leurs grandeurs, figures & couleurs, mais auſſi leurs mouuemens; ce qui manquera touſiours aux tableaux des peintres, quand meſme ils ſurpaſſeroient Apelles, Protogene, Parrhaſius, Michel Ange & tous les autres peintres, tant paſſez, que preſens & futurs, dont tous les peintres ſculpteurs, miniateurs &c. demeurent d'accord, aprés qu'ils ont conſideré cette Perſpectiue naturelle.

Digitized by Google

Mais pour auoir le plaiſir entier de cette peinture, il faut que ce trou ſoit expoſé vers quelque lieu où beaucoup de monde paſſe & ſe pourmene, comme ſont les iardins, les allées, les parterres, les grandes ruës, & les marchez des villes, & des bourgs; les lieux où vôlent les pigeons & les autres oyſeaux, qu'il ſemble qu'on voye tous viuans & volans ſur la charte, qui doit eſtre blanche & aſſez large pour receuoir toutes les images qui paſſent par le trou de la feneſtre. Voyez cette ſorte de Perſpectiue à la Samaritaine ſur le Pont neuf.

Or leſdites images ſont d'autant plus grandes & plus viues que le verre conuexe eſt partie d'vne plus grande ſphere & mieux taillé & poli; & il faut eſloigner la charte du trou, iuſques à ce qu'on trouue le point ou le lieu le plus propre pour repreſenter leſdites images.

Cette façon de Perſpectiue rauiſſante a quelquefois tellement trompé l'œil que ceux qui eſtoient dans la chambre, & qui apres auoir perdu leur bourſe, la voyoient entre les mains de ceux qui contoient & departoient leur argent dans vn bois, ou vn parterre, croyoient que cette repreſentation ſe fiſt par magie.

Et peut eſtre que quelque Charlatan eut ſeduit pluſieurs niaiz & ignorans, en leur perſuadant que cette viſion ſe faiſoit par la ſcience occulte de l'Aſtrologie, ou par la magie, dont ils ſont bien ayſes d'eſtre ſoupçonnez pour auoir occaſion d'abuſer les ſimples & d'en tirer ce qu'ils peuuent: car ayant donné le mot à ceux qui ſont de la partie, ou meſme qui peuuent ignorer cette fourbe, le magicien pretendu peut auec vn ſifflet, ou autre ſignal auertir ceux de dehors de comter ledit argent, ou de departir ce qu'il leur aura luy meſme fait dérober: & s'il y a quelqu'vn caché derriere la charte, qui face l'eſprit, comme l'on dit, en parlant comme ceux qui font danſer les marionnettes, les ſimples croiront que ce ſont les perſonnes du tableau qui parlent, car on leur void ouurir la bouche & remuer les levres: & ſi-toſt qu'on ouure la feneſtre, le tout s'euanoüit, comme l'on raporte des Sabats, où l'on veut que les ſorciers aſſiſtent, & qui peut eſtre ſont abuſez par les images de leur fantaiſie, où les medicamens & les demons peuuent figurer des groteſques, qui perſuadent aux pauures gens qu'ils ont veu, & qu'ils ſont entierement allez és lieux qui leur ſont repreſentez. De meſme qu'ils croyroient auoir eſté au Sabat, ſi quelqu'vn ſe veſtoit comme l'on a couſtume de preſenter les Demons, & qu'vne troupe de gaillards danſaſſent autour de luy dans vn parterre, en repreſentât mille ſotiſes; car le tableau d'vne chambre bien fermée repreſenteroit ſi naïfuement toute cette comedie, qu'à moins que de ſçauoir cette experience, l'on ſe perſuaderoit quelque ſorte de magie.

Ceux qui ont des lieux aux champs peuuent auoir cette ſorte de Perſpectiue à petits frais; & ſi l'on deſire voir les images toutes droites qui paroiſſent renuerſées, il y a pluſieurs moyens de les redreſ-

Digitized by Google

ſer, tant par le moyen des verres conuexes des lunettes, que par le miroir, & meſme de les agrandir, pour les faire pareſtre au naturel, comme i'ay veu faire à feu Monſieur le Brun, General de la monnoye.

Or ſi vn peintre imite tous les traits qu'il void, & qu'il y applique toutes les couleurs qui paroiſſent auec viuacité; il aura vne Perſpectiue auſſi parfaite qu'on la puiſſe raiſonnablement deſirer.

Mais parce qu'vne chambre n'eſt pas ayſée à tranſporter, ſi ce n'eſt qu'on la veüille faire comme vn pauillon de guerre ou de campagne, le Peintre peut auoir vne forme de porte-feüille, ou de lanterne tellement percée d'vn trou, comme ladite chambre, que ne receuant de la lumiere que par ce trou, il verra au fond ſur vn papier fort blanc toutes les campagnes, les foreſts, riuieres, maiſons, coſtaux & tout ce qui pourra enuoyer des rayons à ce trou, repreſenté en perfection: & ce par vne autre ouuerture qu'il fera à coſté du portefeüille, ou de quelqu'autre ſemblable inſtrument, ſans que le iour de cette ouuerture puiſſe nuire à telle peinture, qu'il imitera ſur le meſme lieu pour remporter auec ſoy vne peinture immobile priſe ſur la mobile qui s'éuanoüit auſſi-toſt que le premier trou eſt bouché, ou qu'il change de ſituation.

Auant que de quitter cette chambre l'on peut remarquer que les eſpeces, & les images des obiets exterieurs ſoient celeſtes ou terreſtres, ſont receuës dans le fond de l'œil ſur la retine, comme dans vne chambre obſcure; dõt l'vuée eſt le trou par où entrent ces images, & le chriſtalin conuexe ſert de verre pour groſſir les images, ou pour les rendre plus diſtinctes: de ſorte que ſi l'on prend vn œil de bœuf ſi-toſt qu'il eſt mort, & qu'on coupe ce qui eſt derriere, ſans offenſer la retine, on void à trauers les eſpeces des obiets qui paſſent dans l'œil; & il eſt aiſé de faire vn gros œil artificiel où l'on verra tout ce qui ſe paſſe dans le veritable œil, ſi l'on huile le papier du derriere, qui ſoit eſloigné d'vn petit chryſtal, comme la retine eſt eſloignée du chryſtalin. Et meſme l'on peut faire ledit papier mobile, afin de l'approcher ou de le reculer du chryſtal conuexe ſuiuant que les objets ſeront plus ou moins proches de cét œil artificiel.

L'on peut auſſi accommoder quelque petite couuerture au chryſtal, qui le puiſſe plus ou moins deſcouurir, afin de voir la difference qu'il y a de voir lors qu'il n'y a qu'vne petite partie du chryſtalin découuerte, & quand il eſt plus deſcouuert; & de comprẽdre ce qui rend la viſion plus diſtincte ou confuſe, & ce qui fait pareſtre les obiets également éloignez plus ou moins grands, comme il arriue au Soleil, & à la Lune dont la grandeur ſemble eſtre double ou triple de celle qu'ils ont à l'eleuation de 20, ou 30 degrez ſur l'horizon. Car ſi cela vient ſeulement de ce que leurs images ſont plus grandes ſur la retine au matin, qu'à midy, & aux autres temps que ces

Digitized by Google

luminaires nous paroiſſent beaucoup moindres, l'on verra par les differens retreciſſemens de l'ouuerture du chryſtal, & des differens éloignemens de la retine de l'œil artificiel tout ce qui en arriuera.

Cette pratique monſtre tout ce qui ſe peut deſirer en ce ſuiet, ſi l'on en excepte la maniere dont l'ame eſt excitée par cette peinture; car nous ne ſçauons point comme noſtre ame agit, & comme elle eſt determinée par la tranſmiſſion de ce qui ſe fait ſur la retine iuſques au ſens commun, ou à l'imagination, & à l'eſprit; & partant il ſuffit de remarquer que ſi le peintre a vne chambre portatiue, comme ſont les chaires qui ſeruent pour porter les hommes dans les ruës, ou 4 grands chartons ioints enſemble où il puiſſe mettre la teſte, il aura telle Perſpectiue qu'il voudra, & qui ſe formera dans vn moment en toutes ſortes de lieux, car la chambre ſuſdite eſt vn grand œil, comme l'œil eſt vne petite chambre, ſi l'on deſire d'eſtre aydé par là, il faut voir la 28 figure de la 2. planche, où l'image de la pyramide ABC, qui paſſe par le trou H, eſt renuerſée en DEF, comme elle ſe renuerſe dans l'œil, parce que le rayon interieur A de la pyramide va au point D de la charte, de ſorte que la dextre de l'obiet tient la gauche du tableau, & la gauche la dextre, à cauſe que les rayons ſe croiſent dans le trou, auquel ſe rencontrét les deux ſommets de deux pyramides, dont l'vne a ſa baſe dans l'obiet, & l'autre à la ſienne dans le tableau. Or bien qu'il arriue la meſme choſe à l'œil dont le fond reçoit les images renuerſées, neantmoins nous les voyons droites, parce que nous portons l'imagination aux lieux d'où nous ſommes frappez. Cecy eſtant poſé, i'aioûte les principaux axiomes de l'optique, afin de mieux entendre ce qui ſuiura.

AXIOME I.

Tout ce qui ſe void, eſt veu ſous vn angle.

CEcy eſt aiſé à comprendre par la pyramide, dont la hauteur AB eſt veuë ſous l'angle AHB, car il n'importe que le point H ſoit pris pour le trou d'vne chambre ou pour celuy de l'vuée, qu'on appelle la prunelle. Or chacun peut dire ſous quel angle il void chaque choſe, lors qu'il ſçait l'eloignemét de l'œil d'auec l'obiet, qui ſert de rayon au cercle dont l'arc, où ſa corde contient les degrez ou la partie du degré de l'angle ſous lequel on void l'obiet, par exemple lors qu'on void vn grain de ſable éloigné d'vn pied, parce que le diametre de ce grain eſt 12 égal à la 120 partie d'vn pouce & que mechaniquemét nous pouuós faire le quart de la circonference, égal à vn pied & demy, il eſt ayſé de dire ſous quel angle on void ce grain de ſable, puis que ſon diametre eſt égal à la 120 partie d'vn pouce, c'eſt à dire à la 25 partie d'vn degré, de ſorte qu'on

Digitized by Google

te qu'vn bon œil peut voir le grain de ſable ſous cét angle, lors qu'il eſt éloigné d'vn pied, ou enuiron: ſi quelqu'vn en veut faire l'eſſay, il faut mettre le grain ſur quelque choſe bien noire, & aſſez polie.

Il eſt difficile de dire quel eſt le moindre angle ſous lequel on peut voir vn objet illuminé ou lumineux, l'experience enſeigne qu'on peut voir d'vne lieuë vne chandelle dont la flamme n'a qu'vn demi-pouce en ſon diametre: il ſemble que l'angle d'vne ſeconde minute eſt le moindre, ſous lequel on puiſſe voir vne lumiere; de ſorte que ſi le Soleil eſtoit tellement diuiſé que la ſeule 1800. partie de ſon diametre, fuſt veuë, c'eſt à dire que le Soleil fuſt reduit à vn globe lumineux, dont le diametre fuſt moindre dix-huict cent fois, que celuy qu'il a, ce ſeroit le moindre obiet lumineux qu'on pût voir; neantmoins la viuacité de la lumiere des eſtoilles eſt ſi grande, que quelques vns ont remarqué que l'on void les moindres ſous l'angle de la ſixieſme partie d'vne ſeconde, comme il doit arriuer ſi toutes les eſtoiles iointes enſemble ne ſont veuës que ſous vn arc, ou vn angle d'vne ou deux minutes.

AXIOME II.

Chaque obiet eſt veu d'autant plus grand, que ſon image receuë dans la retine eſt plus grande.

D'Autant que cette membrane tiſſuë d'vne grande multitude de nerfs, eſt le veritable organe, où les eſprits viſuels reſident, pour porter la nouuelle, ou la ſenſation des images à l'imagination, qui croit ce qui luy eſt rapporté par ces meſſagers, ſans qu'elle puiſſe eſtre deſabuſée ſi la raiſon ne luy ayde.

AXIOME III.

L'image de la retine eſt d'autant plus grande, qu'elle y arriue ſous vn plus grand angle.

IL ſe fait 2 pyramides, ou 2 cones dans l'œil, dont les 2 ſommets ſont contigus: le ſommet du cône exterieur a ſa baſe dans l'obiet & ſa pointe dans le trou de l'vuée, ou dans la prunelle; & le cone interieur a ſa pointe au meſme lieu de la prunelle, & ſa baſe dans la retine.

Or la verité de cét axiome paroiſt à la 28. figure de la 2. planche, ou les pyramides A B C, & G I eſtant égales, l'image de la premiere A B C eſt plus grande en D E F, & l'image de la ſeconde G I, eſt moindre en K L: à cauſe du plus grand angle H des rayons A H, B H, & du moindre angle G H I. La demonſtration dépend de

Digitized by Google

la 24. du premier. Mais ie ne parle point icy de ce que les differentes refractions qui ſe font par la rencontre des differentes humeurs de l'œil peut y changer : ſur quoy l'on peut voir l'œil deſcheuer.

AXIOME IV.

Ce qui ſe void ſous vn plus grand angle paroiſt plus grand.

IL faut entendre cét Axiome ſans l'ayde de la raiſon, qui change ſouuent le iugement, parce qu'elle connoiſt d'ailleurs le different éloignement, & la differente ſituation des obiets égaux. Voyez la 29 figure ou les 3 fleches AB, CD, EF ſont veuës ſous le meſme angle AGB, & partant leurs images ſont égales ſur la retine ; mais parce qu'on ſçait leurs éloignemens, & qu'AB eſt plus éloignée que CD, on iuge qu'AB eſt plus grande qu'AB.

Semblablement, l'on iuge qu'EF eſt plus grande que CD, à cauſe de la ſituation d'EF, qui la fait voir ſous vn moindre angle que celuy ſous qui elle ſe verroit toute droite, comme AB. Ce qui n'empeſche pas que pour la Perſpectiue qui ſuit la ſimple viſion ſans la correction du iugement, cét axiome ne ſoit veritable.

AXIOME V.

Ce qui ſe void ſous moindre angle eſt moindre.

CEtte verité ſuit de l'autre, parce que la retine reçoit vne moindre image, quoy qu'à raiſon du different éloignement ce qui eſt plus grand puiſſe pareſtre plus petit: par exemple dans la 30. figure la fleche AB ſemble moindre que CD, quoy qu'elle ſoit égale, parce qu'elle eſt veuë ſous vn moindre angle, à raiſon qu'elle eſt plus éloignée.

AXIOME VI.

Les obiets qui ſe voyent ſous meſmes angles ou ſous angles égaux, ſemblent eſtre égaux.

CE qui eſt vray, ſi la raiſon ne deſabuſe, comme elle fait lors qu'on croit voir le ſoleil ou la lune d'vne grandeur merueilleuſe à leur leuer ou coucher, au lieu qu'ils perdent cette apparence à leur éleuation, ſoit qu'au leuer on s'imagine que ces aſtres ſont plus proches de nous, ou que les vapeurs de la terre en ſoient cauſe.

Car il eſt conſtant que le Soleil n'eſt pas plus grand à ſon leuer, & meſme qu'il ne pareſt pas plus grand à l'œil qui le void par la

Digitized by Google

pinule de quelques inſtrumens, puis qu'il ne pareſt que ſous l'angle d'vn demy degré: il faut dire la meſme choſe de la lune.

AXIOME VII.

Tout obiet pareſt dans le rayon, qui porte ſon image ſur la retine.

LA pratique de la Perſpectiue dépend quaſi toute de cét axiome, puis qu'il faut mettre le propre lieu de chaque point de l'obiet, au meſme point du tableau par où paſſe le rayon qui porte l'image de chaque point: c'eſt pourquoy Euclide a fait 4 axiomes de ceſtuy-cy, à raiſon des 4 principales ſituations de l'œil, qui peut eſtre en haut, en bas, à droit & à gauche, ſuiuant les coſtez d'où viennent les rayons, voyez comme il les enonce.

AXIOME VIII.

Ce qui ſe void par des rayons plus hauts, paroiſt eſtre plus haut.

AXIOME IX.

Ce que l'on void par des rayons plus bas, pareſt eſtre plus bas.

AXIOME X.

Ce qui ſe void par des rayons qui ſont plus à main droite, pareſt auſſi eſtre plus à main droite.

AXIOME XI.

Ce qui ſe void ſous des rayons plus à gauche, paroiſt eſtre plus à gauche.

MAis parce qu'Euclide n'a parlé que de la ſimple viſion, ſans conſiderer la Perſpectiue, voyez l'axiome qui ſuit.

AXIOME XII.

Le lieu dans le plan d'vne choſe veuë ſe trouue où le rayon optique paſſant par la choſe veuë touche ou rencontre le tableau.

CE que l'on verra ſi clairement dans tous les exemples que ie donne dans ces liures qu'il ne ſera pas beſoin d'autre Demonſtration que du témoignage de l'œil qui conuincra l'eſprit.

Digitized by Google

Des lignes & des points, qui ſont en vſage en cette methode de Perſpectiue.

LEs principales lignes ſont, la ligne de terre, la ligne horizontale; les lignes radiales; les diametrales ou diagonales.

Ce que nous appellons ligne de terre, & ce que les Italiens nomment *linea Piana*, ou *linea dello ſpazzo*, eſt la face anterieure du bas du plan, où nous voulons mettre quelque obiet en Perſpectiue; par exemple, dans vn tableau, la ligne de terre eſt le bas du meſme tableau, ou du plan de la ſection, qui eſt eſleué à plomb ſur ladite ligne: cette ligne eſt commune au plan Geometral, & au Peſpectif: nous appellons plan Geometral celuy que nous figurons ſous la ligne de terre, dans lequel la figure eſt deſcrite au naturel, & ſans aucun racourſi: par exemple, dans la 3 figure de la 3 table, le plan Geometral eſt GIKH, auquel le triangle équilateral ABC eſt deſcrit en ſa proportion naturelle.

Exemple de quelques Perſpectiues.

LA figure 31 de la 2 table ſera comprendre tout ce que nous auons dit iuſques icy: ſi l'on ſuppoſe que le plan ABCD eſt parallele à l'horizon: dans lequel ſoit deſcrite la ligne EF veuë par l'œil G, duquel on mene la perpendiculaire GH ſur le plan ABCD; laquelle donne la hauteur naturelle de l'œil, qui void la ligne EF ſous l'angle EGF.

Or ſi l'on fait que le plan diafane IKLM, poſé entre l'œil G & l'obiet EF, ſoit perpendiculaire au premier plan ABCD, il ſera la table, & ſe nommera ſection, parce qu'il coupe la pyramide Optique (ou ſuiuant cette figure, le triangle optique EGF, parce que la ligne EF luy ſert de baſe) & laiſſe la trace de la ligne NO pour marque des rayons qui portent la reſſemblance de la ligne EF à l'œil G.

L'on void ſemblablement le plan ABCD dans la 32 figure, lequel eſt parallele à l'horizon, & le triangle EFR repreſente l'obiet, dont la Perſpectiue, ou l'apparence Scenografique NOS paroiſt dans la ſection IKLM perpendiculaire au plan, car les rayons portent cette image à l'œil G. Il faut donc premierement remarquer que le plan ABCD eſt parallele à l'horizon, dans lequel ſe trouue l'obiet, c'eſt à dire la ligne EF, ou le triangle EFK.

En 2 lieu, que la ligne GH marque la hauteur de l'œil ſur ledit plan. En 3. lieu, que le plan IKLM perpendiculaire audit plan, doit eſtre diafane, puis qu'il ſert de ſection, ou de verre, où l'apparence de l'objet doit eſtre tracée, comme l'on void à la ligne NO, & au triangle NOS.

Or cette ſectió a pluſieurs noms, car on l'appelle tableau, muraille,

Digitized by Google

toile, verre diafane &c. Cela eſtant poſé, ſi l'on veut trouuer l'apparence, ou le lieu du point E dans le plan IKLM, il faut, par le 12 axiome precedent, le prendre ou le marquer au lieu où le rayon optique GE mené par le point E arriue au plan IKLM, à ſçauoir au point N; parce que l'obiet paroiſt dans le rayon, qui porte ſon image ſur la retine: & bien que les differentes tuniques & les humeurs de l'œil rompent les rayons auant qu'ils arriuent au fond dudit œil, qu'on appelle *tunique retine*, ou ſimplement, *la retine*, ie ne veux pas icy meſler ces refractions, d'autãt qu'il ſuffit pour les peintres, & pour ceux qui fõt des deſſeins & des Perſpectiues, de ſupoſer que les rayons viſuels qui partent de l'obiet, & qui arriuent iuſques à l'œil, ſont droits: de ſorte qu'il eſt certain que l'aparence du point E ſe trouue au point N, auquel le rayon viſuel touche le plan IKLM; & que ce point eſt dans le plan parallele à l'horizon ABCD: il arriue la meſme choſe aux points des figures OQS, car les points EQR ſont repreſentez dans la ſection.

D'où il s'enſuit, que ſi dans la 31 & 32 figure, l'œil eſt immobile au point G, & qu'il regarde la ligne EF, ou le triangle EFR, au delà de la ſection IKLM: il pourra tellement deſcrire, ou peindre les images de tous les obiets ſur le diafane IKLM, qu'il aura ſans aucune autre connoiſſance la Perſpectiue, ou l'aparence NO & NOS de la ligne EF, & du triangle EFC.

Mais on peut voir cette methode dans la Perſpectiue de Salomon de Caux, & dans celles de Sirigat, & de Barocius, qui en explique les raiſons, & l'vſage dans la premiere partie de ſa Perſpectiue: car ie prefere la metode que ie propoſe dans ce liure, & ſuis de meſme auis que Serlio & Dante, qui a remarqué dans la preface qu'il a faite ſur la 2. regle de Barocius, que cét autheur abandonna la premiere methode, qu'il iugea trop longue & trop embroüillée, quand il eut trouué celle dont ie mets icy les fondemens, & les demonſtrations.

Ce plan eſt preſque touſiours au delà du tableau, comme l'on void dans la 3 figure qui repreſente la diſpoſition de la figure 32 de la table precedente, où le plan AMLD eſt au delà de la ſection IKLM; & c'eſt là que l'on void que le triangle equilateral EFR eſt deſcrit geometriquemẽt ſans aucun racourci: & meſme ſans eſtre au delà du tableau, afin d'éuiter la confuſion; ioint qu'il importe fort peu que le plan ſoit deſſus ou deſſous la ligne de terre, pourueu que cela facilite l'operation.

Remarquez cependant que le triangle equilateral ABC de la 3 figure de la 3 table eſt deſcrit geometriquement dans le plan EFHG: que les perpendiculaires ſont menées des points ABC à la ligne de terre B1, C2, A3: & que toutes la 3 figure 1BA3 ſe tornent ſur la droite GH comme ſur vn axe, vers la partie anterieure, iuſques à ce qu'elle ſe repoſe dans le plan GHMA, & vous aurez le plan geometral deſſous la ligne de terre, lequel vous rendra la partie ſuperieure

Digitized by Google

libre, & degagée, pour y deſcrire l'apparenee de l'objet.

Or l'on appelle cette deſcription geometrique du triangle ABC, & de toutes autres ſortes de figures *Icnografie.*

Le plan Perſpectif, qu'on peut nommer Scenografic, n'eſt autre choſe que la ſection, ou le tableau, qu'on entend eſtre perpendiculaire à la ligne de terre, & qui eſt eſtendu tout autant qu'il eſt neceſſaire pour y deſcrire, les pauez, les campagnes, & toutes les autres figures planes, iuſques à la ligne horizontale.

Le plan EGHF qui eſt deſſus la ligne GH, fait voir le triangle diminué *abc*; dont la reduction s'appelle *Scenographie.*

La ligne horizontale eſt le terme, de la plus grande eſtenduë de la veuë: elle eſt touſiours parallele à la ligne de terre, & eſleuée au deſſus d'icelle, de la meſme hauteur, de laquelle on ſuppoſe l'œil, eſtre eſleué ſur le plan, auquel eſt l'objet; comme ſi l'on ſuppoſoit que l'œil fût eſleué cinq pieds de haut ſur le plan, auquel repoſe l'objet, on doit faire la ligne horizontale parallele à la ligne de terre de la hauteur de cinq pieds, comme l'on void à la 31. figure de la 3 table, où le tableau IKLM à LM pour ſa baſe, & la ligne horizontale TV parallele à ſadite baſe, & P eſt le point principal, voyez encore la 31 figure de la 2 table où l'œil G a 5 pieds de hauteur, depuis H iuſques à G, ſur le plan ABC, dans lequel la ligne EF eſt deſcrite.

L'on met d'ordinaire en la ligne horizontale trois points qui ſe peuuent reduire à deux; l'vn principal, & deux autres tiers poincts, qu'on appelle autrement points de diſtance; leſquels ſont mis d'vn coſté & d'autre du poinct principal, dont ils ſont egalement éloignez; Or ces trois points peuuent eſtre reduits à vn poinct principal, & à vn ſeul point de diſtance, pource que, comme nous monſtrerons, toutes ſortes d'operations ſe peuuent faire auec ces deux ſeuls poincts.

Le poinct principal en cette methode, n'eſt pas, comme quelquesvns croyent, le poinct, où eſt ſuppoſé l'œil: mais vn poinct dans la ligne horizontale, directement oppoſé à l'œil; il eſt le terme du rayon principal de la veuë; en la premiere figure de la 3. table c'eſt le point E, qui eſt appellé par Salomon de Caus, *poinct declinateur.*

Les tiers poincts, ou poincts de diſtance, ſont ceux, comme nous auons des-jà dit, qui ſont mis de part & d'autre également diſtans du poinct principal, comme dans la meſme figure, le poinct F, lequel nous auons mis ſeul, pource que nous deſirons, qu'en cette pratique on ſe ſerue d'vn ſeul poinct de diſtance: & ce poinct ſe doit mettre touſiours ſur la ligne horizontale, auſſi loing du poinct principal, comme l'on ſuppoſe que l'œil eſt eſloigné du tableau, ou de la ſection: où il eſt à remarquer, que nous diſons *l'œil*, & non pas *les yeux*, pour ce qu'vn tableau de Perſpectiue, pour eſtre veu bien exactement, ne doit eſtre regardé que d'vn œil.

Dans ladite 1. figure le point ſecondaire F eſt eſloigné de 12 pieds,

Digitized by Google

parce qu'il repreſente la 31 figure, dans laquelle l'œil G eſt auſſi éloigné de 12 pieds du tableau IKLM.

Il y a encore des points contingens, ou accidentaux, dont nous ne dirons rien, pource que l'on s'en peut abſolument paſſer en cette methode, & pource que ie ne deſire icy rien mettre des principes de la Perſpectiue commune, que ce qui eſt preciſément neceſſaire pour l'intelligence de ce traité, afin de ne point ennuyer le Lecteur en luy preſentant ce qu'il pourroit auoir veu ailleurs.

Quant aux radiales & diametrales, i'en traiteray dans l'aduis qui ſuit, apres auoir remarqué, que la ligne qui deſcend de l'œil iuſques au paué, auec lequel elle fait des angles droits, eſt nommée par quelques-vns *l'opterocatete*, telle qu'eſt la ligne GH dans les figures precedentes. Et la commune ſection du paué ou du plan ABCD, où la droite EF, eſt tracée, & du tableau IKLM s'appelle *opterometre*; & la ligne HE menée depuis le paué iuſques à la baſe du tableau, ſe nomme *Dapedodramme*; qui conuient à la ligne HE; dont le contrat E eſt appellé par quelques-vns *Dapedogramme*.

AVIS NECESSAIRE,

Pour la conſtruction des propoſitions qui ſuiuent.

POur proceder auec meilleur ordre, & pour me faire entendre par les moins verſez en cét art, ſans eſtre obligé de repeter pluſieurs fois vne meſme choſe, i'ay iugé à propos de remarquer en ce lieu, auant que de mettre la main à l'œuure, que quand nous deſcrirons quelque figure au plan geometral, & que pour la mettre en Perſpectiue, de tous ſes angles nous menerons des perpendiculaires à la ligne de terre, nous appellerons abſolument ces lignes, *perpendiculaires à la ligne de terre*, s'il n'eſt autrement ſpecifié; telles que ſont, dans la premiere figure, de la 3 table, les lignes AC, BM: & les lignes, qui naiſtront de l'extremité de ces perpendiculaires, qui touche la ligne de terre, & ſeront menées au point principal, s'appelleront radiales, comme ſont dans la meſme figure, les lignes *c*E, *m*E: & les lignes, qui des points, où vont tomber les arcs de cercles en la ligne de terre, ſeront menées au point de diſtance, ſe nommeront diametrales, comme dans la meſme figure, les lignes *d*F, *n*F, parce qu'elles naiſſent de la diagonale, ou diametrale d'vn quarré, comme nous dirons cy-apres. Quand nous parlerons de tirer vne parallele abſolument, elle ſe doit entendre parallele à la ligne de terre, s'il n'eſt autrement ſpecifié.

Il faut encore remarquer que quand ie diray qu'il faut mener vne ligne occulte, cela s'entendra d'vne ligne, qui ne doit point demeurer apres que l'operation eſt acheuée, & qui ſert ſeulemẽt pour trouuer quelque point, comme ſont en partie les radiales & les diametrales, &c. d'où vient qu'en trauaillant, on ne les marque d'ordi-

Digitized by Google

naire ſur le papier qu'auec la pointe du compas; & pour les diſtinguer des autres, qui doiuent eſtre veuës au tableau, apres que l'ouurage eſt finy, nous les ferons le plus ſouuent auec des points. Pour ce qui eſt des marques & caracteres de renuoy, i'ay marqué le plan Geometral de chaque figure auec les lettres majuſcules A B C D E &c. & le racourci ou plan Perſpectif, auec les petites Italiques *abc de*; de ſorte que chaque lettre de ce plan ſe rapporte à ſa ſemblable du plan geometral; par exemple dans la premiere figure de la 3 table l'apparence du point A, qui eſt au plan geometral, eſt le point *a* du plan Perſpectif, & ainſi des autres. Ce qui ſuffit pour entendre les propoſitions qui ſuiuent.

PREMIERE PROPOSITION.

Vn point eſtant donné au plan Geometral, *la hauteur de l'œil, & la diſtance d'auec le tableau eſtant pareillement données, trouuer l'apparence du meſme point au plan* Perſpectif, *ou dans le tableau.*

SOit en la premiere figure, de la 3 planche au plan geometral G IKH, le point A, au bout de la ligne AB, duquel on veut auoir l'apparence dans la ſection, ou au tableau, (comme nous l'appellerons cy-apres), que l'on conçoit eſleué à plomb ſur la ligne de terre GH. Pour premiere diſpoſition, il faut, par la premiere propoſition de nos Preludes geometriques, mener la ligne horizontale LF parallele à la ligne de terre GH, de la hauteur dont on ſuppoſe l'œil eſtre eſleué ſur le plan (nous le ſuppoſons icy, eſleué de cinq pieds) & puis il faut marquer ſur cette ligne le point principal en L, ſi l'on veut que l'œil ſoit vis à vis du point dont on deſire auoir l'apparence au tableau; ou en E, ſi l'on veut qu'il ſoit veu de coſté, par exemple de l'eſpace LE: nous le mettons icy en E; Pour le point de diſtance on le mettra ſur la meſme ligne, auſſi eſloigné du point principal, que l'œil ſeroit eſloigné du tableau; nous le ſuppoſons éloigné d'enuiron douze pieds. En apres, du point A, duquel on veut auoir l'apparence au tableau, ſoit tirée la perpendiculaire AC; & apres auoir mis l'vne des pointes du compas ſur l'extremité de la perpendiculaire, qui touche la ligne de terre au point C, de l'autre pointe ſoit occultement deſcrit l'arc de cercle AD, qui ſera la quatrieſme partie d'vne circonference. Du point C, en la ligne de terre, où tombe la perpendiculaire AC, ſoit menée vne radiale au point principal E, qui ſera *c* E, & du point, où ſe termine l'arc de cercle AD, en la meſme ligne, ſoit menée vne diametrale au point de diſtance F, qui ſera *d* F, & le point *a*, où elles s'entrecouperont, ſera l'apparence requiſe du point A, qui eſt au plan Geometral. Il eſt aiſé de faire le meſme diſcours ſur la 31 figure de la 2 planche, & ſur toutes les autres figures.

COROLLAIRE

Digitized by Google

COROLLAIRE. I.

Par cette meſme propoſition, l'on peut aiſément trouuer au tableau l'aparence d'vne ligne droite donnée, par exemple, de la ligne AB, dans la meſme figure: car ſi à l'extremité B on opere de la meſme façon qu'en A, par le moyen de la perpendiculaire BM, de l'arc de cercle BN, de la radiale *m* E, & de la diametrale *n* F, leur interſection en *b* donnera l'aparence de ladite extremité, de laquelle eſtant menée vne ligne droite en *a*, on aura l'aparence entiere de la ligne AB, en *a b*, parce que les lignes droites ne changeant point de nature pour eſtre veuës dans vn tableau, ou dans vne Section droite, où elles demeurent touſiours droites, quand on a trouué l'aparence au tableau des deux points de leurs extremitez, la ligne droite menée de l'vn en l'autre eſt l'aparence requiſe deſdites lignes droites. Quant aux lignes courbes, ou circulaires, nous en parlerons en traitant du racourciſſement des cercles.

COROLLAIRE II.

L'on peut encore, par la meſme voye, donner l'aparence de toutes ſortes de polygones, ou figures plates compriſes de lignes droites, en trouuant l'aparence de tous les points de leurs angles, & en les ioignant par lignes droites, ſelon leur diſpoſition, au plan geometral; mais pour vn plus grand eſclairciſſement, nous en donnerons quelques exemples ſur les figures meſmes qui nous doiuent ſeruir de plan pour les corps reguliers; aprés auoir fait quelques remarques ſur la regle de Perſpectiue que nous propoſons, pour en faciliter l'intelligence & la pratique à ceux qui s'en voudront ſeruir.

Il faut donc premierement ſupoſer, que cette pratique de racourcir, ou de mettre en Perſpectiue toutes ſortes de figure plates, n'eſt pas differente de la maniere de mettre en Perſpectiue des quarrez qui ayent deux de leurs coſtez perpendiculaires à la ligne de terre: ſecondement il faut tenir pour regle generale, que dans la Perſpectiue, les coſtez perpendiculaires de ces quarrez doiuent tendre au point principal; & que leurs diagonales doiuent tirer vers le point de diſtance: nous rendrons cecy plus familier par l'exemple des deux premieres figures.

Soit, en la ſeconde figure, le quarré PQRS propoſé à mettre en Perſpectiue, ayant deux de ſes coſtez PQ, SR, perpendiculaires à la ligne de terre, & les deux autres coſtez PS, QR, paralleles à la meſme ligne de terre: il eſt certain que l'aparence des deux coſtez perpendiculaires PQ, SR, ſe doit rencontrer ſur les radiales *p*E, *s*E, ſuiuant ceſte maxime, que toutes les lignes qui ſont au plan geometral perpendiculaires à la ligne de terre, doiuent en la Perſpectiue

Digitized by Google

tendre au point principal. Pour l'aparence de la diagonale PR, elle doit ſe rencontrer ſur la diametrale *p* E, ſuiuant cette autre maxime generale, que toutes les diagonales, ou diametrales des quarrez ſuſdits tendent en la Perſpectiue au point de diſtance ; & par conſequent le triangle *prs* au tableau ſera l'aparence du triangle PR S, qui eſt au plan geometral la ligne *pr*, qui repreſente la diagonale P R ; & la portion de la radiale *rs* repreſente la diagonale P R ; & le coſté PS, *ps*, eſtant commun à l'vn & à l'autre, ſur la ligne de terre. Et pour auoir l'aparence du quarré entier, il faut tirer du point *r* la parallele *rq*, qui rencontrera la radiale *p* E au meſme point que la diametrale *t* F ; & par conſequent determinera la longueur de la ligne *p q*, & ſera l'aparence du coſté QR, qui eſt au plan geometral parallele à la ligne de terre ; car les lignes qui ſont au plan geometral paralleles à la ligne de terre, luy ſont encore paralleles dans la Perſpectiue, ou dans leur aparence.

Or il faut remarquer ſur ce que nous auons dit, que le racourciſſement de toutes les figures plates n'eſt autre choſe que le racourciſſement des quarrez, qu'il n'eſt pas neceſſaire d'exprimer ces quarrez en toutes ſortes d'operations : pourueu que l'on en ſupoſe la moitié, qui fait vn triangle rectangle iſoſcele, dont l'vn des coſtez eſt ſur la ligne de terre, le ſecond luy eſt perpendiculaire, & le troiſieſme qui ſoutend l'angle droit, exprime la diagonale d'vn quarré : par exemple pour trouuer l'aparence du point A, dans la premiere figure, il n'eſt pas neceſſaire de deſcrire tout le quarré D O A C, il ſuffit d'en ſupoſer la moitié, qui fait le triangle rectangle iſoſcele D C A : ie dis qu'on le ſupoſe, parce qu'il n'eſt pas neceſſaire de le former tout entier, pourueu qu'on ait les trois points de ſes angles, dont le premier eſt en l'objet donné, par exemple au point A, le ſecond eſt en C ſur la ligne de terre, au point où tombe la perpendiculaire menée du premier A C : le troiſieſme ſe trouue comme nous auons dit, en mettant l'vne des pointes du compas ſur le bout de la perpendiculaire, qui touche la ligne de terre en C, & en faiſant de l'autre pointe l'arc de cercle AD, qui va tomber au point D, auſſi bien que la diagonale AD ; ce qui eſt beaucoup plus facile & plus court que s'il falloit neceſſairement exprimer ladite diagonale AD.

Il n'eſt pas meſme abſolument neceſſaire de deſcrire l'arc de cercle, puiſque, ſans le faire, la longueur de la perpendiculaire CA peut eſtre tranſportée ſur la ligne de terre de C en D : & peut produire le meſme effet que l'arc de cercle : ie conſeille neantmoins aux apprentifs de les former, afin qu'ils s'embaraſſent moins, & qu'ils diſcernent plus aiſément d'où chaque radiale & chaque diametrale prouient : parce qu'elles doiuent, en leur interſection, donner l'aparence du point d'où elles ſont produites toutes deux : comme la radiale *c* E, & la diametrale *d* F, doiuent, en leur interſection, don-

Digitized by Google

ner l'apparence du point A, duquel elles ſont produites: à ſçauoir la radiale par le moyen de la perpendiculaire AC, & la diametrale par l'arc du cercle AD.

Il faut auſſi remarquer, que bien qu'en toutes les figures ie tranſporte la longueur des perpendiculaires à gauche par le moyen des arcs de cercle, comme dans la premiere & la ſeconde figure, par les arcs de cercle AD, BN, QT, RP, il eſt neantmoins libre de les mettre de quel coſté que l'on voudra, ſoit à droit, ou à gauche, car ils feront le meſme effet de part & d'autre, pourueu qu'ils ſoient touſiours mis du coſté contraire au point de diſtance, dont la ſituation ſe conſidere à l'eſgard du point principal: par exemple ſi le point de diſtance eſt en F, du coſté droit, où nous l'auons mis, il faut faire les arcs de cercle en la ligne de terre vers le coſté G: & ſi le point de diſtance eſtoit de l'autre coſté du point principal E, auſſi eſloigné comme F, (qui ſeroit iuſtement le point où la ligne V rencontreroit la ligne FL, ſi elles eſtoient continuées) il faudroit tranſporter les arcs de cercle du coſté H, à l'égard de leurs perpendiculaires; & au lieu de l'arc QT, on feroit l'arc QS, d'où la diametrale tirée au point de diſtance V, feroit le meſme effet que la diametrale *t*F, & donneroit en ſon interſection auec la radiale *p*E le point *q*, pour l'apparence requiſe du point Q, qui eſt au plan geometral.

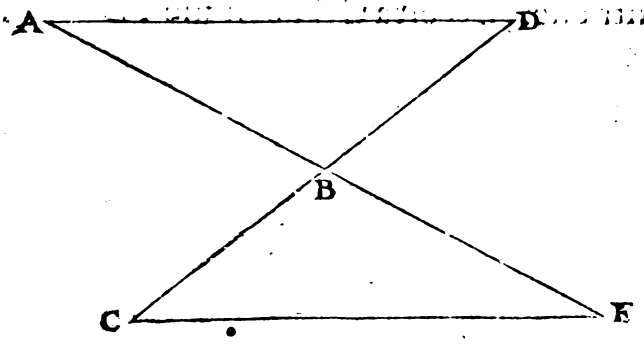
Il eſt neantmoins expedient pour la pratique, lors que la figure doit eſtre veuë de coſté, comme le quarré PQRS, de mettre le point de diſtance plus prés de la figure, que plus eſloigné, parce que les radiales & les diametrales allant de ſens contraire donnent leurs interſections plus nettes, & plus preciſes: ce que l'on reconnoiſtra aſſez par la figure, & plus encore par l'experience.

PROPOSITION II.

LEMME I.

Si entre les lignes droites paralleles AD *&* CE *les deux droites* AE *&* DC *ſe coupent au point* B, AB *ſera à* BE, *comme* DB *eſt à* BC.

DAns les triangles ABD, EBC, l'angle BAD eſt égal à l'angle BEC, & l'angle DBA eſt égal à l'angle BCE, par la 29 du 1, & l'angle ABD eſt égal à l'angle EBC, par la 15 du 1, donc les triangles ABD, EBC ſõt équiãgles; donc, par la 4 du 6, leurs coſtez qui enuironnent les angles égaux, ſont proportionels, & partant EB eſt à BC, comme AB à BD; & en changeant, par la 16 du 5, DB eſt à BC, cõ-



Digitized by Google

me AB à BE : donc les segmens AB, BE, DB, BC des droites AE, DC, qui se coupent au point B, & qui sont entre les paralleles AD, CE, sont proportionels, c'est à dire, que DB est à BC, comme AB à BE, ce qu'il falloit demonstrer.

PROPOSITION III.

LEMME II.

Si les droites AE *&* DC *mises entre les paralleles* AD *&* CE *se coupent au point* B, AD *sera à* EC, *comme* AB à BE, *ou comme* DB *à* BC.

NOus auons monstré que les triangles ABD, EBC sont équiangles, donc, par la 4 du 6, leurs costez qui soutendent des angles égaux, sont homologues, donc AD est à EC, comme DB à BC, ou comme AB à BE, puis que AD & EC soustendent des angles égaux qui sont terminez par le point B, ce qu'il falloit demonstrer.

PROPOSITION IV.

LEMME. III.

Si les deux droites AE, DC *mises entre les deux paralleles* ADCE, *se coupent au point* B, *& que l'on describe par ce point* B *la droite* FG *à discretion, qui coupe les paralleles* AD, *&* CE *aux points* F *&* G, AF *sera à* FD, *comme* EG à GC.

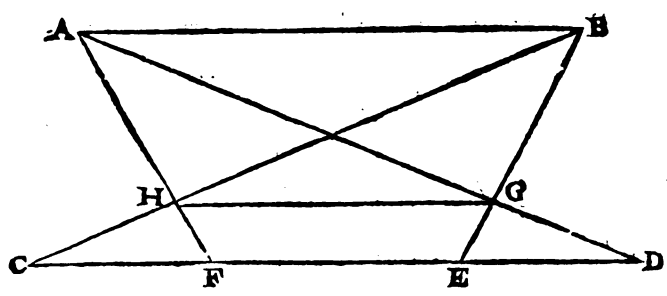
LE triangle AFB est équiangle au triangle EGB, & le triangle DFB au triangle CG*B*, puis que, par la 29 du 1. l'angle AFB est égal à l'angle EGB, & l'angle FAB à l'angle GEB. De plus, l'angle ABF est égal à l'angle EBG, par la 15 du 1. donc les costez qui soustendent les angles égaux sont semblables, par la 4 du 6. c'est à dire qu'EG est à GB, comme AF à FB; & en permutant, FB est à GB, comme AF à EG, par la 16 du 5. Mais comme FD est à GC ainsi est FB à GB; donc, puis que les raisons qui conuiennent à vne autre raison, conuiennent entr'elles, EG est à GC, comme FD à EG, ce qu'il falloit demonstrer.

Digitized by Google

PROPOSITION V.

LEMME IV.

Soient les droites paralleles AB, CD, *& ſoient pris les points* A *&* B *dans la droite* AB, *& dans la droite* CD, *les points* CF, ED, *de ſorte que l'eſpace* CF *ſoit égal à l'eſpace* ED; *& ſoient deſcrites les droites* AD, BE, AF, BC, *& la droite* HG *par les points de l'interſection, ie dis que* HG *eſt parallele à la ligne* CD.



LE triangle AGB eſt ſemblable au triãgle DGE, & AHB à FHC, donc comme BG à GE, ainſi AB à DE par la 4 du 6. & parce que DE eſt égal à CF, par la 7 du 5, AB eſt à CF, comme BH à HC, il s'enſuit, par l'onzieſme du 6. que BH eſt à HC, comme BG à GE; donc par la 2 du 6. HG, & CE ſont paralleles, ce qu'il falloit demonſtrer.

PROPOSITION VI.

THEOREME.

La hauteur de l'œil ſur le plan eſt à la hauteur de l'image horizontale qu'on void dans la commune ſection du plan optique & du tableau, comme toute la ligne totale des diſtances eſt à la partie de cette ligne qui ſe trouue entre l'obiet viſible & le tableau.

LA ligne des diſtances eſt la droite compoſée de la diſtance de l'œil au tableau, & de celle du tableau au viſible, par exemple, dans la 33 figure de la 2 planche, la droite HE eſt compoſée de HO qui eſt perpendiculaire au tableau, & de la ligne OE qui donne la diſtance du tableau IKLM au viſible E: que i'appelle viſible horizontal, parce qu'il eſt ſitué ſur ſon plan parallele à l'horizon, ſur lequel l'œil eſt éleué.

Cecy eſtant poſé, ie dis que ſi le point E de ladite 33 figure eſt ſitué dans le plan ABCD parallele à l'horizon; que la ligne perpendiculaire audit plan GH, ſoit la diſtance de l'œil G d'auec ledit plan; & finalement que le tableau IKLM ſoit auſſi perpendiculaire audit plan, la hauteur GH ſera à la hauteur perpendiculaire de l'image horizontale conſiderée dans la commune ſection du plã Perſpectif GNEOH, & du tableau IKLM, comme toute la diſtance HE, à ſa

Digitized by Google

partie EO compriſe entre le viſible E, & le tableau IKLM.

Car puis que la droite GH eſt perpendiculaire au plan ABCD, le plan GHE luy ſera auſſi perpendiculaire, par la 18 de l'onzieſme, & que le tableau IKLM & le plan GNEON ſont perpendiculaires au plan horizontal ABCD, leur commune ſection NO eſt auſſi perpendiculaire au meſme plan, par la 19 de l'onzieſme. Et partant, les lignes GH, NO ſont paralleles entr'elles, par la 6. de l'onzieſme. Par conſequent, par la 2 du 6, la ligne NO coupera proportionellement les coſtez du triangle GHE: & par la 5 du 6, les triangles GE GEH, NEO ſeront équiangles: & par la 4, ils ſeront proportionels.

Donc GH ſera à NO, comme HE à OE: ce qu'il falloit demonſtrer. On demonſtrera la meſme choſe dans le triangle GXH, au regard du point X, bien qué HQ ne coupe pas la commune ſection perpendiculairement.

COROLLAIRE I.

SI la hauteur de l'œil eſt à vne autre ligne, comme toute la diſtance ſuſdite eſt à ſa partie compriſe entre l'objet & le tableau, l'on aura la hauteur perpendiculaire de l'image viſible horizontale dans la commune ſection du tableau, & du plan Perſpectif propoſé.

COROLLAIRE II.

SI l'œil void des lignes paralleles également diſtantes du pied du tableau, elles paroiſtront auſſi paralleles dans le tableau, par exemple, dans la 33 figure, la ligne EX eſt parallele à la baſe du tableau ML, & le reſte y paroiſt comme i'ay dit.

PROPOSITION VII.

THEOREME.

Les lignes droites leſquelles eſtant ſituées dans vn plan parallele à l'horizon, ſont perpendiculaires à la baſe du tableau, aboutiſſent au point principal de la Perſpectiue.

POur entendre cette propoſition, voyez la 31 & 33. figure de la 2 planche, dont le tableau eſt IKLM; l'œil G, ſa hauteur GH, & la diſtance, ou la ligne HO eſt perpendiculaire à la baſe ML, auſſi bien que la ligne EO.

Du point G menez au tableau la ligne GP parallele au plan horizontal, à HO, & au tableau, cette ligne monſtrera le point principal en P.

Digitized by Google

Le rayon viſuel GE, par lequel ou void le point E, coupera la ligne OP au point N, donc le point E paroiſtra au point N, puis que le rayon de l'œil GE qui regarde l'obiet, coupe le tableau audit point N Et partant le point E, qui dans l'Icnografie eſt dans la ligne perpendiculaire à la baſe du tableau, paroiſt dans la ligne qui aboutit au point principal de la Perſpectiue. Il faut dire la meſme choſe de la ligne XL, quoy que l'œil la voye obliquement, car le rayon viſuel GX, de la 23 figure, monſtre que le point X paroiſt au point R, & conſequemment, dans la ligne LP qui aboutit au point principal. Ce qui arriue ſemblablement à tous les points de la ligne LX. Mais l'on entendra mieux tout cecy dans la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION VII.

Donner quelques exemples pour la pratique de la ſuſdite methode.

LE premier ſera d'vn triangle equilateral ABCD, dans la 3 figure de la 3 planche, (ſemblable à celuy qui ſeruiroit de plan au tetraëdre repoſant ſur l'vne de ſes faces, ou mis perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides, dont nous traiterons apres) lequel eſtant deſcrit au plan Geometral CHIK, auſſi eſloigné de la ligne GH, comme l'on deſire qu'il paroiſſe dans la Perſpectiue, par delà la ſection, ou auancé dans le tableau; il faut de toutes ſes extremitez ABC, & du milieu D mener les perpendiculaires B 1, D C 2, A 3, & puis en mettant l'vne des iambes du cõpas ſur les points en la ligne de terre, où tombent leſdites perpendiculaires, à ſçauoir és points 1. 2. 3. ſoient formez, de l'interualle de la longueur de chaque perpendiculaire, les arcs de cercle, du coſté contraire au point de diſtance; par exemple le point de diſtance eſtant à droite en F, les arcs de cercle tomberont à gauche ſur la ligne de terre, vers G, & ſeront marquez de meſmes chiffres que les perpendiculaires, d'où ils prouiennent: par exemple, en mettant l'vne des iambes du compas ſur le point 1, en la ligne de terre, qui eſt l'extremité de la perpendiculaire B 1, & en eſtendant l'autre jambe iuſques en B, on formera l'arc de cercle, qui ſera marqué du meſme chiffre 1, vers le bout duquel il touche la ligne de terre: de meſme, pour le ſuiuant; en mettant l'vne des pointes du compas en 2, ſur le bout de la perpendiculaire D C 2, premierement de l'interualle 2 D, on formera l'arc de cercle, qui ſera marqué au bout dont il touche la ligne de terre du meſme centre, & de l'interualle 2 C, on formera l'autre arc de cercle, qui ſera encore marqué au bout, dont il touche la ligne de terre, du meſme chiffre 2, parce que ces deux arcs de cercle naiſſent de la perpendiculaire marquée 2: l'on operera conformément ſur la perpendiculaire A 3, ce qu'eſtant fait, il faut mener de toutes les perpendiculaires des radiales au point principal E; & de l'extre-

Digitized by Google

mité des arcs de cercle tirer des diametrales au point de distance F, & où elles s'entrecouperont respectiuement, marquer les points principaux de la figure, qui se doiuent rencontrer dans leur interfection : par exemple à l'interfection de la radiale 1 E, & de la diametrale 1 F il faut marquer le point *b*, qui sera l'aparence du point B, qui est au plan geometral le point d'où naist la perpendiculaire B 1, & l'arc de cercle B 1. On doit operer sur toutes les autres lignes de la mesme façon ; & apres auoir trouué par leur interfection tous les points des extremitez de la figure, il les faut conioindre auec des lignes droites, suiuant la situation qu'elles ont dans le plan Geometral ; par exemple ayant trouué, par l'interfection des radiales & des diametrales, les points *a b c d*, il faut mener des lignes droites de *a* en *b* ; de *b* en *c* ; de *c* en *a* ; & du point *d* vers tous les angles *a b c*, & l'on aura l'aparence du triangle ABCD.

Or d'autant que la multiplicité des lignes cause quelquefois de l'embarras, & de la confusion en ces operations, particulierement és figures à plusieurs angles, qui ont besoin d'vn grãd nõbre de perpendiculaires, & de diagonales ou d'arcs de cercle, pour estre mises en Perspectiue, comme nous verrons cy-apres : nous auons desja dit, qu'il faut marquer de mesmes chiffres les perpendiculaires & les diagonales, ou arcs de cercles, qui naissent d'vn mesme point au plan geometral, afin que l'interfection de la radiale & de la diametrale, qui en seront tirées, donne l'aparence du mesme point. Mais pour mieux éuiter la confusion, ie conseille de mettre, comme i'ay fait icy, les chiffres des perpendiculaires sous la ligne de terre, & ceux des diagonales, ou arcs de cercle au dessus : car par ce moyen l'on verra facilement que de tous les points en la ligne de terre, qui ont leurs chiffres au dessous, on doit tirer des radiales au point principal, comme l'on void dans la troisiesme figure, aux points 1, 2, 3 : & de tous ceux qui ont leurs chiffres au dessus, il faut tirer des diametrales au point de distance, comme dans la mesme figure, des poincts, 2, 1, 2, 3.

L'on connoistra encore facilement par ce moyen, quand il y aura deux arcs de cercle marquez de mesmes chiffres, qu'ils doiuent donner deux points sur la radiale : comme dans la figure du triangle, les arcs de cercle D 2, C 2, doiuent sur la radiale 2 E, marquer deux points par l'interfection de leurs diametrales, l'vn pour vn des coins du triangle C, l'autre pour le milieu D, parce qu'ils sont en vne mesme ligne droite perpendiculaire à la ligne de terre : & si, au contraire, deux diagonales ou deux arcs de cercle tombent sur vn mesme point dans la ligne de terre, & qu'au dessus de ce mesme point soient marquez deux chiffres differens : comme en la quatriesme figure qui est vn quarré, les diagonales ou quarts de cercle qui naissent de la 2 & 3 perpendiculaire, tombent au mesme point marqué 2, 3, c'est à dire que la diametrale tirée de ce point au point de distance, doit, en coupant les deux radiales de ces perpendiculaires,

Digitized by Google

laires, donner deux points, à ſçauoir en coupant la radiale o E, donner le point *m*, & en coupant la radiale 3 E, donner le point *n*. Et ſi en la ligne de terre il tombe vne perpendiculaire & vn arc de cercle ſur vn meſme point; & qu'il ſoit marqué de chiffres deſſous & deſſus: il faut de ce point tirer vne radiale au point principal, & vne diametrale au point de diſtance; voyez dans la meſme figure du quarré, où le point marqué 3 eſt au deſſous de la ligne de terre, & marqué 2 au deſſus, parce que la troiſieſme perpendiculaire N 3 y tombe, auſſi bien que le quart de cercle P 2, c'eſt pourquoy il en faut tirer la radiale 3 E, & la diametrale 2 F.

COROLLAIRE I.

Apres ces obſeruations, ie croy qu'il ſera facile de donner l'apparence non ſeulement du quarré LMNO, qui eſt en la quatrieſme figure; mais encore de toute autre ſorte de polygones reguliers ou irreguliers, ou figures plates compriſes de lignes droites, en y procedant comme i'ay dit, mais tant en ces figures, qu'és autres, dont nous traiterons cy-apres, l'vſage apportera vne grande facilité à ceux qui s'y exerceront, & qui deſcouuriront les moyens d'abreger en pluſieurs rencontres cette methode, qui eſt la meilleure, ſans qu'il ſoit beſoin des methodes particulieres pour chaque figure; car auec peu d'addreſſe on en trouuera tant qu'on voudra: par exemple puis qu'on ſçait que toutes les lignes du plan geometral parelleles à la ligne de terre, luy ſont auſſi paralleles en la Perſpectiue; & que les points A B de la troiſieſme figure, & le point M de la quatrieſme ſont en vne meſme ligne parallele à la ligne de terre, il s'enſuit qu'apres auoir trouué l'apparence du point A, qui eſt en *a* au tableau, il faut tirer vne parallele *abm*, & l'on aura l'apparence des trois points ABM ſur les radiales qui en prouiennent, ſans qu'il ſoit neceſſaire pour ces points de former les arcs de cercle, ny en tirer les diametrales au point de diſtance.

COROLLAIRE II.

On recognoiſtra encore de ce que nous auons dit de cette methode, que pour mettre en Perſpectiue vn pauement de quarrez; qui ont l'vn de leurs coſtez parallele à la ligne de terre, comme celuy de la cinquieſme figure A B C D, il n'eſt pas beſoin d'en faire le plan geometral, mais qu'il ſuffit, la grandeur des quarrez eſtant donnée, de la tranſporter ſur la ligne de terre autant de fois qu'on veut auoir de quarrez dans la largeur du pauement; comme dans cette figure pour vn pauement large de cinq quarrez, la largeur donnée eſt miſe cinq fois ſur la ligne de terre és nombres 1. 2. 3. 4. 5. deſquels il faut tirer des radiales au point principal E: & pour la longueur ou profondeur du pauement, apres auoir determiné la

Digitized by Google

quantité des quarrez, comme icy de 5, autant qu'en largeur, il faut de l'extremité du cinquieſme quarré, qui eſt icy en *a*, tirer vne diametrale au point de diſtance F, qui ſera *a* c F; & en tirant des paralleles par les interſections qu'elle fera auec chaque radiale, on aura le racourci du pauement auſſi parfait que ſi l'on en auoit fait le plan geometral, tiré les perpendiculaires & les arcs de cercle, &c. Ce qui ſe recognoiſt en examinant la figure; venons aux figures plattes compriſes de lignes courbes ou circulaires.

PROPOSITION IX.

Appliquer l'vſage de cette regle au racourciſſement des cercles & autres figures compriſes de lignes-courbes.

POur mettre vn cercle en Perſpectiue, il faut faire le plan naturel du meſme cercle au deſſous de la ligne de terre, comme en la 6 figure de la 4 planche, ABCDEFGH: & le diuiſer à diſcretion, en autant de parties qu'on voudra: nous l'auons icy diuiſé en huict, és points A B C D E &c. & puis de tous les points de ces diuiſions, comme nous auons fait és figures rectilignes de tous leurs angles, il faut mener des perpendiculaires, & des diagonales, ou arcs de cercle, ſur la ligne de terre, & des points qu'elles y marqueront, il faut tirer des radiales au point principal L, & des diametrales au point de diſtance M, & où elles s'entrecouperont, elles donneront les points reſpondans à ceux de la diuiſion du cercle parfait, qui ſeront *a b c d e f g h*, par leſquels conduiſant des lignes courbes de l'vn à l'autre, à ſçauoir d'*a* en *b*, de *b* en *c*, &c. on aura le cercle mis en Perſpectiue en *abcdef*, &c. Remarquez qu'en la preſente figure, & en celle qui ſuit les parties de la circonference du cercle racourcy *abcde*, &c. ne ſont pas conduites à la main, mais auec le trait du compas: dont il y a vne raiſon particuliere que ie declareray apres, car ie ne veux pas icy donner vne methode generale qui s'eſtende non ſeulement à toutes ſortes de cercles mis en toutes ſortes de façons, & veus de tel point qu'on voudra: mais auſſi à toutes ſortes d'ovales, d'ellipſes, & autres figures qui naiſſent de la ſection du cone, que l'on peut racourcir ou mettre en Perſpectiue par cette methode, en trouuant pluſieurs points de leur courbeure & les conjoignant apres par lignes courbes, comme nous auons dit.

Or bien que pour l'ordinaire la figure qui repreſente le cercle au tableau ſoit vne ovale ou ellipſe, comme l'on recognoiſtra en operant: neantmoins, par la cinquieſme du premier des Coniques d'Apollonius, il ſe peut faire autrement, à ſçauoir quand vn cone ſcalene eſt coupé d'vne ſection ſoucontraire: car pour lors l'apparence meſme du cercle eſt auſſi vn cercle parfait: ce qui a donné occaſion aux deux ſuiuantes propoſitions, qui ſont aſſez curieuſes, pour le

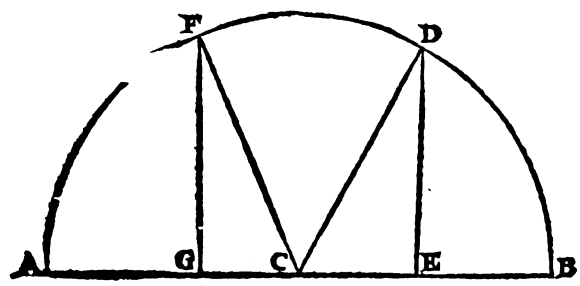
Digitized by Google

racourciſſement des plans. La premiere, vn cercle eſtant donné en vn plan, le point de diſtance eſtant pareillement donné, & la ſection ou le tableau repoſant perpendiculairement ſur le plan, trouuer la hauteur de l'œil, ſelon laquelle, le cercle eſtant mis en Perſpectiue, ſon aparence ſoit auſſi vn cercle parfait. La ſeconde vn cercle eſtant donné en vn plan, la hauteur de l'œil eſtant pareillement donnée, & la ſection où le tableau repoſant perpendiculairement ſur le plan, trouuer la diſtance ſelon laquelle le cercle eſtant mis en Perſpectiue, ſon aparence ſoit auſſi vn cercle parfait. Nous donnerons la ſolution de ces deux problemes, apres auoir propoſé deux Lemmes, qui doiuent ſeruir à leur conſtruction, pour ceux qui ayans quelque cognoiſſance de la Geometrie veulent ſçauoir par principes ce qu'ils ont à pratiquer: quant à ceux qui ſont purement praticiens, à qui les termes de Geometrie donnent de la peine, ils pourront paſſer par deſſus, pource que nous en donnerons cy apres vne pratique plus familiere, és ſuſdites quatrieſme & cinquieſme propoſitions.

PROPOSITION X.

LEMME V.

Quand les lignes droites tirées d'vne ligne courbe perpendiculairement ſur la ſouſtendante de cette courbe ſont en telle raiſon que le quarré de chacune eſt égal au rectangle contenu par les parties de la baſe ou ſouſtendante coupée par ladite courbe, la courbe eſt la circonference d'vn cercle.



SOit la courbe AFD B, & ſa ſouſtendante la droite AB: & que des 2 points FD, l'on mene les 2 droites FG, & DE perpẽdiculaires à la baſe AB, de ſorte que le quarré de FG ſoit égal au rectangle AGB, qui ſont les parties de la baſe, & que le quarré DE ſoit égal au rectangle AEB, ie dis que la ligne AFDB eſt la circonference d'vn cercle. Voyez la 5 du 2.

Digitized by Google

PROPOSITION XI.

LEMME VI.

Qúant vn plan parallele à la baſe du cone, coupe le cone il engendre vn cercle.

VOyez la deſcription du cone dans la 18 definition de l'onziéme d'Euclide, & ſa figure ABCL, laquelle eſt engendrée par le triangle rectangle AEC qui ſe torne autour de ſon coſté AE, demeurant immobile comme vn axe, iuſques à ce qu'il reuienne au meſme lieu d'où il eſt parti.

Soit le cone ABC coupé par le plan FGIK parallele à la baſe BDCL, la ſection FGIK ſera vn cercle, dont vous pouuez voir la demonſtration dans Apollonius, & Claude Mydorge, ſans qu'il ſoit beſoin d'en groſſir ce liure.

On nomme le cone, rectangle, lors que ſon axe, qui eſt icy AB, eſt perpendiculaire à la baſe BDCL: & quand le cone eſt ſcalene, il en arriue autrement, comme l'on void dans la propoſition qui ſuit.

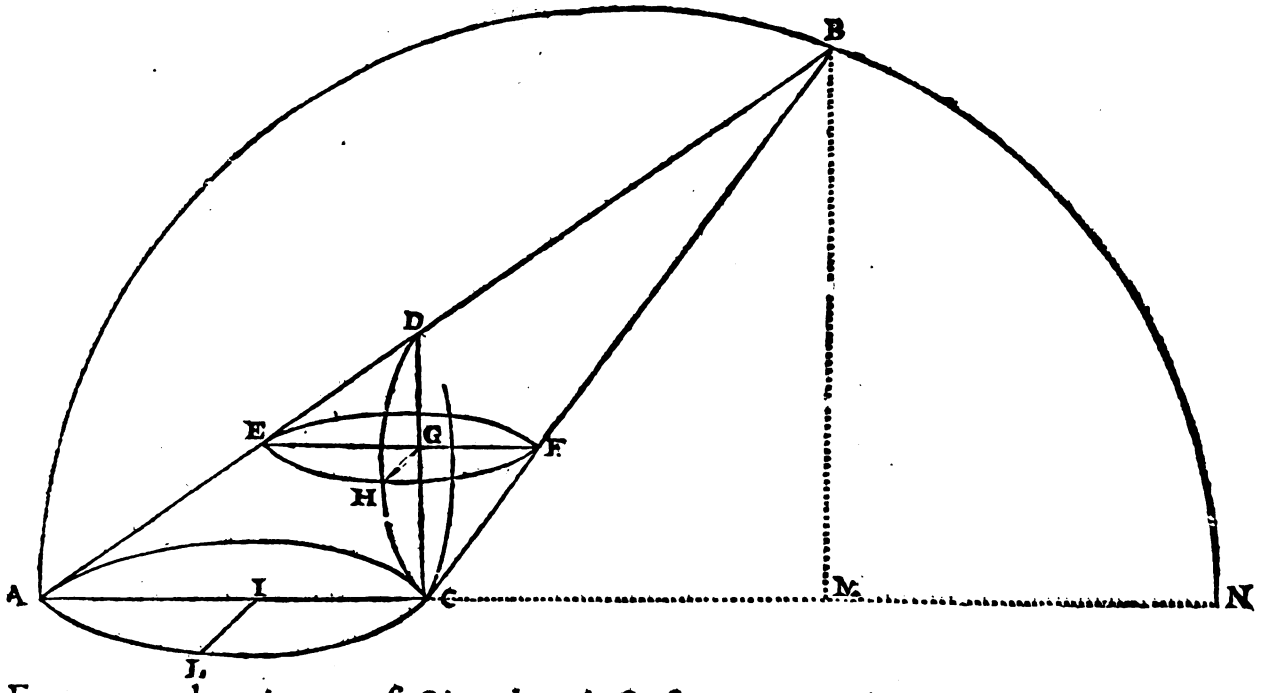
PROPOSITION XII.

LEMME VII.

Si vn plan coupe par l'axe vn cone ſcalene en faiſant des angles droits auec la baſe, s'il eſt encore coupé ſouz-contrairement par vn autre plan coupant perpendiculairement le triangle fait par l'axe, la ſection de la ſurface du cone ſera la circonference d'vn cercle.

SOit le cone ſcalene BAC, dont le ſommet eſt le point B, ſa baſe, le cercle ALC, & qu'vn plan coupant le cercle perpendiculairement, engendre le triangle ABC: & qu'vn autre plan le coupe en telle ſorte qu'il face des angles droits auec ABC, qui retranche du coſté B le triangle BDC ſemblable au triangle BAC, mais ayant ſa poſition ſouſcontraire, & le meſme ſommet B, mais ſa baſe non parallele à ſa baſe AC & DC.

Digitized by Google



Et que ce plan ait pour ſection dans la ſurface du cone la ligne DHC, elle ſera la circonference d'vn cercle, dont on peut voir la demonſtration dans les autheurs ſuſdits qui ont expreſſement traité des ſections coniques.

PROPOSITION XIII.

LEMME VIII.

A deux lignes droites données, trouuer vne moyenne proportionelle.

SOient, en la ſixieſme figure de la 4 planche, les deux lignes droites données ON, NP, auſquelles il faut trouuer vne moyenne proportionelle : qu'elles ſoient premierement iointes enſemble au point N, & diſpoſées en vne ligne droite OP, laquelle ligne OP ſoit diuiſée en deux parties égales au point *a*, duquel comme centre, & de l'interualle *a*O, ou *a* P ſoit deſcrit le demy cercle OQP; & puis ſoit eſleuée du point N, où les deux lignes données ſont conjointes, vne perpendiculaire qui rencontrera la circonference du demy-cercle en Q, & ſera la moyenne proportionnelle requiſe NQ.

L'on peut encore trouuer cette moyenne proportionelle par le moyen du compas de proportion, dont l'vſage eſt facile, & commun.

Digitized by Google

PROPOSITION XIV.

LEMME IX.

Trouuer vne ligne droite, laquelle iointe à vne autre ligne droite donnée, ait la meſme proportion à quelqu'autre ſemblablement donnée, que cette-cy à celle qui ſera trouuée.

SOient, en la ſeptieſme figure de la 4 planche, les deux lignes droites données NQ, NR: qu'il faille trouuer vne ligne, laquelle jointe auec NR, ait la meſme proportion à la ligne NQ, que NQ à celle qui ſera trouuée. Que les lignes NQ, & NR ſoient iointes enſemble au point N, à angles droits, & que NR ſoit diuiſée en deux parties égales au point *a*, duquel comme centre, & de l'interualle *a*Q, ſoit deſcrit le demy-cercle OQP, qui coupera la ligne NR prolongée de part & d'autre en O, & en P, & donnera NO, ou RP pour la ligne demandée, laquelle iointe à NR, aura la meſme proportion à NQ, que NQ à NO, ou RP, ce qu'il falloit faire.

PROPOSITION XV.

Vn cercle eſtant donné en vn plan, la diſtance eſtant pareillement donnée, & la ſection, ou le tableau repoſant perpendiculairement ſur le plan, trouuer la hauteur de l'œil, ſelon laquelle, le cercle eſtant mis en Perſpectiue, ſon aparence ſoit auſſi vn cercle parfait.

SOit en la ſixieſme figure, de la 4 planche le cercle donné ABCDEFGH, dont le diametre ſoit NR, & la diſtance de laquelle il doit eſtre veu, ON, ou RP: il faut, par le 8 Lemme, trouuer vne moyenne proportionnelle entre ON, & NP, & elle ſera la hauteur de l'œil requiſe, ſelon laquelle le cercle ABCDE, &c. eſtant racourcy, ſon aparence ſera vn cercle parfait

Autrement ſoit le diametre du cercle donné NR, & ſoit miſe de part & d'autre, en ligne droite, la diſtance donnée, comme icy NO, RP; & le tout eſtant diuiſé en deux parties egales en *a*, du point *a* comme centre, de l'interualle *a*O, ou *a*P, ſoit deſcrit le demy cercle OQP, & du point N, ou R, ſoit eſleuée vne perpendiculaire iuſques à la circonference du demy-cercle, qui ſera NQ, & elle ſera la hauteur de l'œil demandée, ſuiuant laquelle ſi l'on fait vne ligne horizontale parallele à la ligne de terre, & ſi l'on place en icelle le point principal vis à vis du centre de l'obj et en L, & le point de diſtance en M, de l'eſloignement donné RP, & ſi l'on racourcit, ou ſi l'on met en Perſpectiue le cercle ABCDE, &c. ſon aparence au tableau ſera vn cercle parfait, comme l'on void dans la figure *abcd*

Digitized by Google

efgh, dont la circonference circulaire paſſe par tous les points des interſections des radiales, & des diametrales qui repreſentent les points des diuiſions du plan geometral.

PROPOSITION XVI.

Vn cercle eſtant donné en vn plan, la hauteur de l'œil eſtant pareillement donnée, & la ſection, où le tableau repoſant perpendiculairement ſur le plan, trouuer la diſtance, ſelon laquelle le cercle eſtant mis en Perſpectiue, ſon aparence ſoit auſſi vn cercle parfait.

SOit, en la ſeptieſme figure de la 4 planche, le diametre du cercle donné NR; la hauteur de l'œil pareillement donnée NQ: il faut, par le 9 Lemme, trouuer vne ligne, laquelle iointe à NR, ait la meſme proportion à NQ, que NQ à celle qui ſera trouuée, à ſçauoir à RP, laquelle ſera la diſtance ſelon laquelle le cercle ABCDE &c. eſtant mis en Perſpectiue, ſon aparence ſera auſſi vn cercle parfait; ou plus intelligiblement pour les moins verſez en la Geometrie.

Soit en la meſme figure le cercle donné ABCDE &c. la hauteur de l'œil ſemblablement donnée NQ: il faut trouuer la diſtance ſelon laquelle le cercle eſtant mis en Perſpectiue ſon aparence ſoit auſſi vn cercle parfait. Soient premierement le diametre du cercle NR, & la hauteur de l'œil NQ, iointes enſemble à angles droits, ou à l'équiere en N, puis le diametre NR diuiſé en deux également en *a*, & dudit point *a*, comme centre, & de l'interualle *a*Q ſoit deſcrit le demy-cercle OQP, lequel coupant la ligne NR prolongée de part & d'autre en O, & en P, donnera NO, ou RP pour la diſtance requiſe, laquelle eſtant portée de L en M, & l'operation eſtant acheuée, comme nous auons dit en la 15 propoſition, l'aparence du cercle ABCD &c. ſera auſſi vn cercle parfait, comme il eſt requis.

COROLLAIRE. I.

Il eſt euident par ce qui precede, que tant en cette operation qu'en la precedente apres auoir trouué la hauteur de l'œil, ou le point de diſtance conuenable, pour auoir l'aparence entiere du cercle il faut trouuer l'aparence du diametre perpendiculaire à la ligne de terre, comme eſt le diametre AE; l'apparence ſe trouuera par le moyen de la radiale *a*L, & de la diametrale SM, qui s'entrecoupent au point *e*; & cette aparence ayant eſté trouuée, doit eſtre diuiſée en deux également au point *k*; duquel comme centre, & de l'interualle *ka*, ou *ke*, ſoit deſcrit le cercle *abcdefgh*, qui ſera l'aparence requiſe, ſans qu'il ſoit beſoin d'operer ſur les autres points

Digitized by Google

de la circonference, comme il faut faire d'ordinaire en d'autres rencontres ; où il eſt à remarquer que le point *k*, centre naturel du cercle *a b c d e f g h*, n'eſt pas l'aparence du centre du cercle, A B C D E &c. mais le point *i*, comme il eſt aſſez exprimé dans la figure.

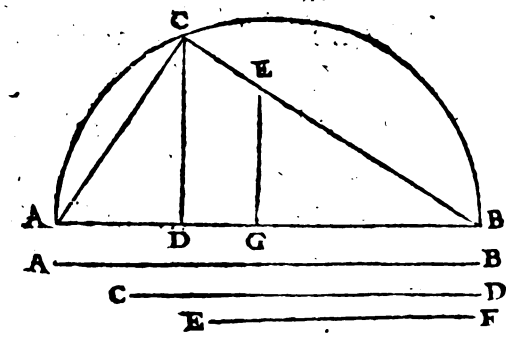
COROLLAIRE II.

Il y a dans la Perſpectiue des plans quantité d'autres ſemblables propoſitions, comme de faire en ſorte que l'aparence d'vne ellipſe, ou d'vne ovalle ſoit vn cercle parfait &c. mais ie les paſſe ſous ſilence, puis que ie n'ay propoſé celles-cy que pour donner quelque eſchantillon des gentilleſſes de la Perſpectiue en ce ſujet, n'ayant autre deſſein que de donner ce qui eſt preciſément neceſſaire dans la Perſpectiue des plans, pour l'intelligence & la pratique des propoſitions, qui ſuiuent, & qui traitent des cinq corps reguliers, & de quelques reguliers compoſez, & d'autres irreguliers : c'eſt pourquoy ie renuoye le lecteur curieux qui deſirera ſe ſatisfaire plainement en cette matiere à la Perſpectiue de Guide Vbalde & d'Aguilonius qui traite des proiections au ſixieſme liure de ſes optiques.

PROPOSITION VII.

LEMME II.

Trois lignes eſtant données trouuer la quatrieſme proportionelle.

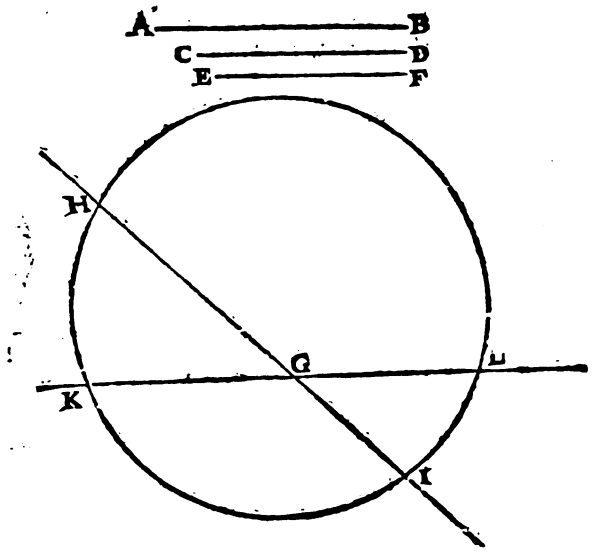


SOient les 3. lignes données AB, CD, EF, auſquelles il falle trouuer vne 4 proportionelle, c'eſt à dire qui aye meſme raiſon à la ligne EF, que la ligne AB à la ligne CD, où CD à CF. Il faut donc pour ce ſuiet deſcrire le demy cercle ACB ſur la plus grande AB, qui ſera ſon diametre, & puis il faut appliquer audit cercle la ligne CB égale à la ſeconde CD : cecy eſtant fait, les points CA doiuent eſtre conioinctes par la ligne CA ; & puis ſoit menée du point C, la ligne perpendiculaire à la baſe AB, & ſur la ligne BC ſoit priſe la droite BE égale à la 3 proportionelle FE ; & finalement, du point E ſoit menée la ligne EG perpendiculaire à BA, l'on aura BG pour la 4 proportionelle.

La ſeconde maniere de trouuer la meſme quatrieſme proportionelle ſemble fort ingenieuſe, c'eſt pourquoy i'aioute cette figure, dans laquelle ſoient les trois meſmes lignes precedentes AB, CD, EF.

Deſcriuez

Digitized by Google



Deſcriuez deux droites HI & KL qui ſe coupent à tels angles qu'on voudra au point G, & qui ſoient prolongées tant qu'il ſera neceſſaire, & prenez dans la ligne HI, en commençant au point G, la ligne GH égale à la premiere des proportionelles AB, & dans la droite KL, prenez GK égale à la ſeconde CD, & GL égale à la 3 FE; & puis deſcriuez vn cercle par les 3 points KHL par la 25. du 3, ſa circonference donnera GI pour la 4 proportionnelle.

Ce que nous appliquerons icy à la Perſpectiue: & pour ce ſuiet, ſoit, dans la 8 figure de la 5 planche, le tableau FGHI, auquel il faille marquer l'apparence du point A, qui eſt éloigné de la baſe dudit tableau, dans le plan geometral, de la ligne perpendiculaire AL. Que la ligne IB ſoit la diſtance du tableau à l'œil, dont la hauteur eſt BC, & le point B eſt le pied aſſis ſur le paué. Cecy eſtant poſé, vous trouuerez le lieu de l'apparence du point donné A.

Et pour ce ſujet, menez du point B au point A la droite BA, qui coupera la baſe du tableau au point D, duquel eleuez la perpendiculaire DE, ſi vous faites, ſoit auec le compas de proportion, ou autrement, que DE ſoit à BC, comme DA eſt à BA, vous aurez le lieu de l'apparence du point A.

Or cette 4 proportionelle ſe trouue encore ayſement en cette maniere. Que le point A, & tout le reſte ſoit donné comme cy-deuant, tirez du point B au point A la droite BA, & du point B deſcriuez vne ligne parallele à la baſe du tableau BC, qui ſoit égale à la hauteur de l'œil: & puis du point C menez la droite CA; les droites BA & CA couperont la baſe du tableau, puis que l'on ſupoſe que le point A eſt par delà le tableau, & par ce que BC eſt parallele à DK, elles auront meſme raiſon que BA à BD par la 4 du 6. donc ſi DK eſt perpendiculaire à la baſe du tableau au point D, la droite DE ſera la 4 proportionnelle.

Ie laiſſe vne grande multitude de Corollaires que l'on peut deduire de ce que i'ay dit, afin de parler de la Perſpectiue des objets eminens ou ſublimes.

Digitized by Google

PROPOSITION XVIII.

La hauteur perpendiculaire du point eminent eſt à la hauteur de ſon image dans la ſection du tableau & du rayon viſuel, ſur l'aparence de ſa baſe, comme la ligne totale des diſtances à la partie de ces diſtances qui ſe trouue depuis le pied iuſques au tableau.

SOit, dans la 9 figure de la 5 planche, le tableau IKLM, l'œil G, ſa hauteur GH, l'éloignement du tableau HC, le point viſible horizontal A directement oppoſé à l'œil ; le point eminent B, qui s'appuye ſur le point A par le moyen de la ligne BA.

Soient menées les droites HCA, GDA, & GEB ; & du point C, où HC coupe la baſe du tableau, ſoit éleuée la perpendiculaire CDE, le point D repreſentera dans le tableau l'image du point A horizontal, & le point E repreſentera le point eminent B.

Or la hauteur perpendiculaire NO du point eminent B eſt à la hauteur aparente RS, dans le tableau ſur le point R hauteur de ſa baſe, comme CH, NP, qui eſt la longueur de la ligne des diſtances, à ſa partie CH, qui eſt entre le pied & le tableau, ce qu'il falloit demonſtrer.

COROLLAIRE I.

Il faut remarquer que l'aparence des obiets égaux plus ou moins éloignez ſe trouue égale dans le tableau, quoy qu'il falle diminuer leurs peintures ſuiuant leurs éloignemens, afin qu'ils produiſent de moindres, ou de plus grandes images dans le fond de l'œil, ou ſur la retine.

Or l'on peut voir comme 2 ou pluſieurs colomnes égales differemment éloignées doiuent eſtre égales ſur le tableau : ce qu'il faut auſſi conclurre de tous les autres obiets.

Soient donc les 2 colomnes AB, NO, oppoſées à l'œil G, dans le plan parallele au tableau IKLM : dont la plus éloignée ſoit NO, & la plus proche AB : DE, RS leurs apparences dans le tableau ſont égales ; car puis que le plan ſur lequel ſont les colomnes & le tableau ſont paralleles, les ſections faites ſur le tableau par les rayons viſuels allant de l'œil G auſdites colomnes, ſeront auſſi paralleles par la 16 de l'onzieſme.

Digitized by Google

PROPOSITION XIX.

LEMME. XI.

Que les lignes AD, CD, *de la figure de la 5 planche, ſe rencontrent à angles droits au point* D, *que dans chacune l'on prenne deux points* AB, CN. *à diſcretion, & que les droites* AN, BN, AC *&* BC *ſoient deſcrites, &* FI *parallele à* DC. *Si du point* I *l'on mene la droite* IH *parallele à la ligne* AB, *iuſques à* BN, *& du point* F *la ligne* FG *auſſi parallele à la ligne* AB, *iuſques à la ligne* BC, *les lignes* IH *&* FG *ſeront égales.*

CAr, dans la 10 figure de la 5 planche, parce que dans le triangle BNA la ligne IH eſt parallele à la ligne AB, NI eſt à IA, comme NH à HB, par la 2 du 6. & tout de meſme parce que la ligne IF du triangle NAC eſt parallele à la ligne DC, CF eſt à FA, comme NI à IA: & parce que FG eſt parallele à la ligne AB, CG eſt à GB, comme CF à A; & partant CG eſt à GB, comme NH à HB, donc par la 2 partie de la 2- Propoſit. du 6, HG eſt eſt parallele à DC, ou IF: IH eſt parallele a FG, comme à BA, donc IHGF eſt parallelogramme; & par conſequent les coſtez IH, FG ſont paralleles par la 34 du 1. ce qu'il falloit demonſtrer.

PROPOSITION XX.

Eſtant donnée la hauteur naturelle d'vne ligne perpendiculaire ſur vn plan, trouuer ſa diminution, ou ſa Perſpectiue, ſelon le lieu de ſon aſsiete audit plan, ou ſon auancement dans le tableau.

DE cette propoſition dépend toute la Perſpectiue des corps ou figures ſolides, c'eſt pourquoy il la faut deduire clairement & amplement.

Soit donc, en la huictieſme figure de la 6. planche, la hauteur naturelle de cette ligne donnée, égale à l'vn des coſtez du quarré DEFG, par exemple à la ligne DE; il faut pour diſpoſition mettre cette hauteur perpendiculairement ſur la ligne de terre, à droit, ou à gauche, comme AB, & de ſes extremitez tirer des lignes droites occultes à quelque point de la ligne horizõtale à diſcretiõ: car l'on aura par tout le meſme effet; neãmoins il faut prẽdre garde de les tirer à vn point vn peu eſloigné de ladite ligne AB; autrement on auroit de la peine à s'en ſeruir pour l'effet que nous pretendons; comme icy des extremitez A, B, nous auons tiré au poinct C, qui eſt le poinct principal de la perſpectiue, les lignes occultes AC, BC: ce qu'eſtant ainſi diſpoſé, on trouuera facilement la hauteur perſpe-

Digitized by Google

ctiue de cette ligne, autant auancée ſur le plan, & en quelque endroit du tableau que l'on voudra qu'elle ſoit: par exemple, qu'il falle trouuer en la Perſpectiue la hauteur de cette ligne lors qu'elle ſera ſuppoſée tomber perpendiculairement ſur le point *e*, ou *g* (qui ſont les apparences d'E & G, trouuées par la premiere propoſition de ce liure) car c'eſt la meſme choſe, l'vn & l'autre eſtant dans vne meſme ligne parallele à la ligne de terre, & par conſequent l'vn & l'autre egalement auancé ſur le plan. Il faut donc du point Q, vers AB tirer vne parallele à la ligne de terre, qui rencontrera la ligne AC au poinct *m*, duquel poinct *m*, la perpendiculaire à la ligne de terre, & parallele à AB, au point ou elle rencontrera l'autre ligne occulte BC, ſçauoir en *n*, determinera MN, pour la hauteur requiſe, laquelle eſtant miſe perpendiculairemẽt ſur le point *e*, *ei* ſera la hauteur Perſpectiue de la ligne AB ſupoſée en *e*, ou en *g*, comme nous auons dit. Or pour trouuer la hauteur Perſpectiue de la meſme ligne ſur le point *f*, il faut operer en la meſme façon en tirant du point *f* vers la ligne occulte AC, vne parallele qui la rencontre au point *o*, duquel eſleuant ſemblablement vne perpendiculaire iuſques à l'autre ligne occulte BC, elle dererminera *o*, pour la hauteur requiſe, laquelle eſtant portée ſur *f*, la hauteur Perſpectiue demandée ſera *f*K perpendiculaire ſur le point *f*.

COROLLAIRE I.

Il eſt facile, par ce moyen, d'auoir l'aparence d'vn cube repoſant ſur l'vne de ſes baſes, comme du cube *defghikl*, en cette figure; car ſon plan eſtant racourcy, par l'interſection des radiales & diametrales; & ayant pour l'aparence dudit plan, *defg*: on aura l'aparence des hauteurs perpendiculaires ſur chaque point *defg*, leſquelles eſtant trouuées & determinées en *hikl*, il faut joindre de lignes droites, *hi*, *ik*, *kl*, *lh*, & l'on aura l'aparence requiſe du cube, de ſorte que tant ce qui eſt expoſé à la veuë, que ce qui ſe verroit du derriere, s'il eſtoit diafane & tranſparant, ſe connoiſtra dans cette figure.

COROLLAIRE II.

Il s'enſuit encore de cette propoſition, qu'vne, ou pluſieurs differentes grandeurs, eſtant miſes en vne meſme ligne droite perpendiculaire ſur la ligne de terre, comme AB, par le moyen des lignes occultes tirées de leurs extremitez à vn point de la ligne horizontale, donneront les diminutions Perſpectiues des meſmes hauteurs en quelque endroit du tableau que l'on voudra, comme nous dirons plus particulierement dans les propoſitions qui ſuiuent, où nous donnerons des exemples des cinq corps reguliers, qui faciliteront

Digitized by Google

l'intelligence de cecy: or il faut ſupoſer tant en cette propoſition qu'en toutes les autres ſemblables, que bien qu'en les enonçant nous ne ſpecifions pas ces termes, *la hauteur de l'œil & le point de diſtance eſtant donnez*, ils s'entendent neanmoins touſiours comme neceſſaires en la Perſpectiue.

Il faut auſſi remarquer que pour faciliter l'intelligence des figures qui ſuiuent, en ce qui concerne la Perſpectiue des figures ſolides, pour ne les point embaraſſer d'vne trop grande confuſion de lignes, i'ay obmis toutes les radiales & diametrales qui ſeruent au racourciſſement des plans deſdites figures ſolides, en ſupoſant neanmoins que ces plans ſoient mis en Perſpectiue, auant que de trauailler à la Perſpectiue des corps; car il en a eſté traité aſſez amplement, pour s'inſtruire en ce ſujet, dans les propoſitions precedentes, ſans qu'il ſoit neceſſaire d'en parler dauantage: C'eſt pourquoy i'ay ſeulement mis le plan geometral au deſſous de la ligne de terre, où i'ay encore exprimé quelques perpendiculaires, & des arcs de cercles, & ay mis le meſme plan en Perſpectiue au deſſus de la ligne de terre, comme l'on peut voir en la huictieſme figure de la 6 planche, le plan DEFG racourcy & mis en Perſpectiue en *defg*: & en la dixieſme figure le plan ABCDEF mis en Perſpectiue en *abc def*. Ce dernier plan Perſpectif, auſſi bien que ceux des autres corps qui ſuiuent, eſt figuré de petits traits entrecoupez pour les diſtinguer plus facilement des autres lignes qui font le derriere des corps & qui ſont ponctuées.

Il faut remarquer en dernier lieu, que les lignes ſur leſquelles ſe porteront les hauteurs naturelles perpendiculaires ſur le plan (comme, dans la huitieſme figure, la ligne AB, & en la dixieſme, la ligne HLK, qui naiſt du triangle iſoſcele HIK,) ſeront appellées en ce traité, lignes de l'orthographie; & que les lignes occultes qui en ſeront tirées à vn point de la ligne horizontale, comme dans les meſmes figure huit & dixieſme, les lignes AC, BC, HG, LG, KG, ſeront appellées l'eſchelle des hauteurs.

PROPOSITION XXI.

THEOREME.

La perpendiculaire tirée du point Perſpectif de ſa baſe dans le diafane iuſques à la ligne horizontale eſt à la hauteur aparente d'vn meſme point eminent dans le tableau, ſur le point de la baſe, duquel la perpendiculaire a eſté tirée, comme la hauteur de l'œil ſur le plan à la hauteur naturelle perpendiculaire d'vn poinct eminent.

AYant prolongé les droites GN & AB, de la 9 figure de la 5 planche, iuſques en T, l'on a le parallelogramme ATGH; or AT

Digitized by Google

eſt égal à GH. Et parce qu'au triangle AGT la ligne DV eſt parallele à TA, comme GA eſt à GD, ainſi AT à DV.

De meſme, comme GA du triangle AGB, eſt à GD, ainſi AB à DE, donc par l'onze du 6. comme AT à AB, ainſi DV à DE, qui eſt la hauteur aparente du point eminent par deſſus le point D.

COROLLAIRE

D'où il eſt aiſé de tracer l'aparence du point ſublime dans le tableau, par la 18 propoſ. & par la 10 figure de cette planche, car il faut ſeulement à trois lignes données AD, AB & FE, trouuer la 4 proportionnelle FG, afin que comme la hauteur de l'œil AD eſt à la hauteur AB du point eminent, FE ſoit à FG.

Voyez au compas de proportion combien AD contient de parties egales, & ſupoſons qu'elle arriue depuis le centre du compas iuſques à 53; & tranſportez AB ſur les 2 iambes à ce meſme nombre 53. De rechef voyez combien FE contient de parties égales, & ayant trouué 43, tranſportez le ſur les 2 iambes aux 2 nombres 43, & vous aurez dans cette ouuerture la 4 proportionnelle.

Mais puis que l'vſage du compas de proportion eſt tres commun, ie viens aux autres propoſitions.

PROPOSITION XXII.

Mettre en Perſpectiue vn cube repoſant dans le plan ſur l'vn de ſes coſtez, en ſorte qu'il ne le touche qu'en vne ligne.

IL faut remarquer en premier lieu, qu'encore qu'il ſemble que les figures ſolides qui ne touchent le plan qu'en vn point, ou en vne ligne, n'ayent point de plan geometral; il eſt neantmoins neceſſaire, pour les mettre en Perſpectiue par les principes de la ſcience, de s'en imaginer vn, que ces corps deſcriuent, ſi de toutes leurs extremitez on abbaiſſe des lignes perpendiculaires ſur le plan: par exemple ſi vn cube ayant l'vn de ſes coſtez (& par conſequent tous les autres) égal à la ligne BE, en la dixieſme figure de la 6 planche, eſtoit mis en ſorte ſur le plan, qu'il ne le touchaſt qu'en ceſte ſeule ligne BE: ſi des extremitez, qui ne touchent point le plan, on abbaiſſe des perpendiculaires ſur ledit plan en A, F, C, D, on aura pour le plan dudit cube, vn parallelogramme compris des deux lignes AF, CD, egales aux coſtez du cube, & de deux autres AC, FD, egales à la diagonale de l'vne des baſes du meſme cube: ſupoſé toutesfois qu'il ſoit mis perpendiculairement ſur le plan, comme nous le mettons icy, pour vne plus grande facilité, car il ne faut pas nous arreſter à des difficultez qui ſont plus ennuyeuſes que profitables: il faut dire la meſme choſe des figures ſuiuantes, qui deſcriuent leur

Digitized by Google

plan Geometral par le moyen des abbaiſſées. Nous donnerons en la deſcription de chacune de ces figures la methode de conſtruire geometriquement leur plan, & la ligne de l'ortographie, pour trouuer la diminution des hauteurs perpendiculaires ſur tous les points dudit plan.

Soit donc, pour le plan de ce cube, le parallelogramme ABCDEF mis en Perſpectiue en *abcdef*, la ligne de l'orthographie ſera dreſſee, ſi l'on met la ligne ABC du plan geometral perpendiculairement ſur la ligne de terre en HLK, & ſi de ces trois points on mene des lignes occultes en G; HG, LG, KG, l'on aura l'échelle des hauteurs bien preparée: le triangle iſoſcele HIK, qui eſt la moitié d'vn quarré égal à l'vne des faces du cube, ſert pour la demonſtration. Ceſte échele eſtant ainſi diſpoſée, il faut de tous les points du plan racourcy *abcdef*, tirer des paralleles, & trouuer les hauteurs comme i'ay enſeigné cy deuant, ſur les points *af*, parce qu'ils ne ſont pas auancez ſur le plan, ou eſloignez de la ſection, il faut eſleuer des perpendiculaires occultes *ag*, *fn*, de la hauteur naturelle H L, qui eſt ſur la ligne de l'ortographie, comme le monſtre la ligne de terre *fa* H, qui ſert d'vne parallele, & la ligne L *gn*, entre leſquelles cette hauteur eſt compriſe. Pour les hauteurs menez ſur *be*, la parallele *ebo*, & du point *o* eſleuez vne perpendiculaire, elle ſera arreſtée en *p*, par la liigne KG, & on aura *op* pour la hauteur requiſe, laquelle ſera tranſportée en *bh*, *em*: & pour les hauteurs ſur *cd*, menez la parallele *dcq*, & eſleuez la perpendiculaire *qr*, elle ſera la requiſe, laquelle il faut tranſporter en *ti*, *dl i* mais pour auoir l'aparence du cube mis ſur ſon coſté, il faut joindre de lignes droites *be*, *gn*, *hm*, *hi*, *ib*, *bg*, *gh*: Et ſi l'on veut encore auoir l'aparence du derriere, qui ſe verroit ſi le cube eſtoit diafane, il faut tirer les lignes *il*, *el*, *ml*, leſquelles ie n'ay marqué que de points, comme i'ay fait en tous les autres corps, afin qu'on les diſcerne plus facilement de ce qui doit eſtre expoſé à la veuë, ſupoſé que les corps ſoient opaques, comme on les ſupoſe d'ordinaire; d'où vient que pour vne plus grande ſatisfaction de ceux qui s'y voudront exercer, & pour monſtrer l'effet de la perſpectiue auec plus de grace, i'ay figuré chaque corps au net auec ſes ombres, comme on void aux cubes en la neufieſme & vnzieſme figure.

Quand on aura trouué l'aparence de quelqu'vn de ces corps, auec l'obſeruation de toutes les lignes neceſſaires, ſi on veut la mettre au net, & ſans autres lignes que celles qui ſont de l'aparẽce de la figure: il faut mettre ſous celle qui a eſté deſcrite par les regles, vn papier blanc: & puis auec vne aiguille bien deliée, ou meſme auec quelque ſtyle, encore qu'il ne perce pas, il faut marquer tous les angles de la figure qui doiuent eſtre expoſez à la veuë, & de l'vn à l'autre mener des lignes droites, & l'on aura ladite aparence miſe au net, laquelle on pourra colorer & ombrer, ſelon qu'il eſt requis.

Digitized by Google

PROPOSITION XXIII.

Mettre en Perſpectiue vn Tetraëdre ou vne pyramide perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides, en ſorte qu'elle ne touche le plan, qu'en vn point.

LE Tetraëdre ou la pyramide, que nous mettons entre les corps reguliers, eſt compriſe de quatre faces triangulaires equilaterales & équiangles, c'eſt à dire, qui ont leurs trois coſtez & leurs trois angles égaux; elle a ſix coſtez ou arreſtes auſſi egales, douze angles plans, qui en font quatre ſolides (nous auons dit en nos preludes Geometriques, que l'angle ſolide ſe fait par pluſieurs angles plans, plus petits tous enſemble que quatre angles droits, n'eſtant pas en meſme ſuperficie, ſe rencontrent neantmoins en vn meſme point.) Que ſi on met la pyramide en quelque plan, perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides, & que des trois autres, qui ſeront egalement eſleuez ſur le plan, on abbaiſſe des perpendiculaires ſur le meſme plan, on aura pour ſa figure ou plan geometral, vn triangle équilateral égal à l'vne des faces de la pyramide; comme ſi, en la douzieſme figure de la 7 planche, l'vn des angles ſolides de la pyramide eſtoit mis perpendiculairement ſur D, & que des trois autres on abbaiſſaſt des perpendiculaires ſur le plan, elles tomberoient és points A, B, C, leſquels eſtant joints de lignes droites donneront le triangle ABCD, pour plan geometral de la pyramide, lequel ſera mis en Perſpectiue en *a b c d*: puis la ligne de l'ortographie ſera dreſſée en cette ſorte: ſoit priſe auec le compas la longueur de la ligne AD, BD, ou CD, & tranſportée ſur la ligne de terre en I H, & ſur l'extremité H ſoit eſleuée vne perpendiculaire infinie HK: en apres ſoit priſe auec le compas la grandeur de l'vn des coſtez du triangle A B C, par exemple du coſté A B, & l'vne des pointes du compas ouuert de cette grandeur, eſtant miſe ſur le point I, & l'autre ſur la perpendiculaite infinie, elle tombera au point K, & determinera HK pour la hauteur de la ligne de l'ortographie; la demonſtration en eſt euidente, encore que la conſtruction en ſoit aſſez ſimple, beaucoup plus facile que celle de Guide Vbalde, & hors de la confuſion des cercles & des lignes, dont ſe ſert Daniel Babaro au 2. chap. de la troiſieſme partie de ſa Perſpectiue: cette ligne orthographique eſtant trouuée, il faut de ſes extremitez H K mener des lignes occultes à quelque point de la ligne horizontale à diſcretion, bien qu'en la pluſpart de ces figures nous les menions au point principal de la Perſpectiue, quand faire ſe peut commodément; comme icy nous auons tiré en L, les lignes K L, HL: L'échele des hauteurs eſtant ainſi preparée, il faut du point *a* du plan racourcy, tirer vne parallele iuſques à la ligne occulte H L, qui ſera *a m*, & du point

Digitized by Google

point *m* eſleuer iuſques à l'autre ligne occulte KL, la perpendiculaire *mn*, laquelle eſtant tranſportée ſur le point *a*, la ligne occulte *ae* ſera la hauteur Perſpectiue de l'angle ſolide *e*, ſur le plan; l'on fera la meſme choſe pour trouuer les meſmes hauteurs ſur *b*, *c*, en tirant la parallele *bco*, en eſleuant la perpendiculaire *op*, & en tranſportant ſa hauteur ſur *cb*, és lignes occultes *bf*, *cg*; & puis il faut joindre les points *e*, *f*, *g*, de lignes droites aparantes; & de chacun de ces trois points *e*, *f*, *g*, tirer vne ligne droite en *d*, & on aura l'aparence requiſe du Tetraëdre ou de la pyramide, miſe perpendiculairement au plan ſur l'vn de ſes angles ſolides, qui eſt figurée au net auec ſes ombres en la treizieſme figure de la 5 planche.

COROLLAIRE I.

De cette conſtruction il eſt euident que la pluſpart des auteurs de Perſpectiue, qui ont eſcrit de ces corps, ſe ſont trompez lourdement en ceſtuy-cy, quoy que tres-aiſé, comme Albert Durer, Iean Couſin, Marolois, & l'autheur d'vn liure imprimé à Amſterdam, qui a de belles figures de toutes ſortes de corps reguliers & irreguliers, & eſt intitulé, *Syntagma in quo varia eximiaque &c.* pour tous leſquels corps, il n'a fait aucun diſcours d'inſtruction, ſinon en general, qu'il applique au Tetraëdre par forme d'exemple, & meſme auec erreur en l'ortographie, car tous d'vn commun accord donnent pour la hauteur du Tetraëdre mis perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides, vne ligne égale à CM, c'eſt à dire la grandeur d'vne perpendiculaire tirée de l'vn des angles du plan ABC, ſur le coſté qui luy eſt oppoſé: l'erreur eſt aſſez manifeſte en ce qu'ils n'ont conſideré que l'inclination des coſtez du Tetraëdre ſans prendre garde qu'en cette conſtitution trois de ſes faces ſont auſſi inclinées ſur le plan.

PROPOSITION XXIV.

Mettre en Perſpectiue vn Octoëdre perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides, en ſorte qu'il ne touche le plan qu'en vn point.

L'Octaëdre que nous auons à deſcrire, eſt vn corps regulier compris de huict faces triangulaires, equilaterales & équiangles: il a douze coſtez ou arreſtes, vingt-quatre angles plans, qui font ſix angles ſolides. Que ſi ce corps eſt planté en ſorte qu'vne ligne droite paſſant par deux angles ſolides oppoſez, ſoit perpendiculaire au plan, & que de ſes quatre autres angles ſolides ſoient abbaiſſées des perpendiculaires ſur le meſme plan, on aura pour ſa figure ou plan geometral vn quarré parfait, comme en la 14 figure de la 7 planche, ſi l'Octoëdre eſtoit mis perpendiculairement ſur

Digitized by Google

l'vn de ſes angles ſolides au poinct E, en abbaiſſant des perpendiculaires, comme i'ay dit, on auroit pour ſon plan geometral le quarré ACBDE, lequel ſera mis en Perſpectiue, en *abcde*. Pour la ligne de l'orthographie on n'a qu'à tranſporter la ligne AEC du plan geometral ſur la ligne de terre perpendiculairement en HIF, & le triangle iſoſcele FGH, qui eſt la moitié d'vn quarré égal au plan, en monſtre la raiſon, car comme HF eſt la hauteur naturelle de tout le corps, HI eſt la hauteur des quatre angles du meſme corps également eſleuez ſur le plan, la ligne GH, eſtant la iuſte grandeur de l'vn de ſes coſtez, auec ſon inclination ſur le plan. Cette ligne de l'ortographie FIH eſtant dreſſée, il faut, pour trouuer les differentes hauteurs des angles de ce corps, mener des lignes occultes des poincts F, I, H à vn point de la ligne horizontale, comme au point K, & operer ſur cette échele conformement à ce que nous auons dit. Premierement il faut mener par les points *b d* vne parallele iuſques à la ligne HK, qu'elle rencontrera au point *l*, duquel eſleuant vne perpendiculaire iuſques à la ligne FK, on aura *l n* pour la hauteur Perſpectiue de tout le corps; laquelle eſtant tranſportée ſur *e*, elle ſera la ligne occulte *ek*. On aura auſſi ſur la meſme perpendiculaire, *l m*, pour la hauteur Perſpectiue des deux angles ſolides eſleuez ſur les points *b*, *d*, ſur leſquels elles ſeront miſes par les lignes occultes *bg*, *di*. De meſme l'on trouuera la hauteur de l'angle eſleué ſur *c*, par le moyen de la parallele *co*, & de la perpendiculaire *op*, laquelle eſtant tranſportee ſur *c*, elle ſera la ligne occulte *ch*: pour la hauteur de l'angle eſleué ſur le point *a*, il faut dreſſer vne ligne occulte de la hauteur naturelle HI, par ce qu'il n'eſt pas auancé dans le tableau, comme le monſtrent les paralleles *a H*, *1 f*; & puis il faut ioindre les points trouuez pour les hauteurs, de lignes droites, *e g*, *g k*, *k 1*, *1 e*; & des meſmes points *e g k 1*, mener des lignes droites en *f*, & l'on aura l'apparence de l'Octoëdre, en ce qui eſt expoſé à la veuë, & tel qu'il eſt figuré & ombré en la quinzieſme figure. Et ſi l'on veut auoir le derriere, il faut des meſmes points *e g k i*, mener des lignes droites au point *h*, comme nous auons icy fait, où elles ſont ſeulement ponctuées, pour les diſtinguer des apparentes.

PROPOSITION XXV.

Mettre vn cube en Perſpectiue ſur l'vn de ſes angles ſolides, en ſorte qu'il ne touche le plan qu'en vn point, & que la ſurdiagonale du cube ſoit perpendiculaire au meſme plan.

IL n'eſt pas neceſſaire de faire icy la deſcription du cube, l'on ſçait que c'eſt vn corps compris de ſix faces quarrées égales, de douze coſtez, & vingt-quatre angles plans égaux, qui font huict angles ſolides; il faut ſeulement remarquer que la ſurdiagonale du

Digitized by Google

cube eſt vne ligne laquelle paſſant par le milieu du cube, va de l'vn de ſes angles ſolides à l'autre qui luy eſt oppoſé, comme l'on void aux cubes que nous auons icy mis en Perſpectiue dans la dix-ſeptiéme figure, où ſont les deux lignes ponctuées *ou* ; *ou*. Or le cube eſtant mis ſur quelque plan, de ſorte qu'il ne le touche qu'en vn point, & que ſa ſurdiagonale ſoit perpendiculaire audit plan : ſi de tous les autres angles ſolides on abbaſſe des perpendiculaires, & que les points où tomberont ces perpendiculaires ſoient joints de lignes droites, on aura pour ſon plan geometral vn hexagone, ou vne figure à ſix angles, compoſée de deux triangles équilateraux entrelaſſez, comme l'on void dans la figure HIKLMN ; & le poinct O ſera celuy ſur lequel tombera perpendiculairement la ſurdiagonale dudit cube : Mais parce que tant en ce corps mis de la ſorte, comme aux ſuiuans, il eſt difficile de s'imaginer où tombent ces perpendiculaires qui deſcriuent le plan geometral, & leurs hauteurs naturelles ſur le meſme plan, qui ſont la ligne de l'ortographie, & que d'ailleurs les moins verſez en Geometrie peuuent douter en quelle proportion il faut dreſſer ces plans & ces lignes de l'ortographie, & que quand l'vn des coſtez de ces corps eſt donné, l'on n'a pas touſiours deuant les yeux ces corps en nature pour s'en inſtruire, ie donne le moyen de le faire geometriquement.

Soit donc, en la ſeizieſme figure, la ligne AB donnée pour vn coſté du cube à mettre en Perſpectiue, il faut ſur A eſleuer AC à angles droits, égal à AB, puis de B en C tirer la ligne droite BC, laquelle ſera miſe perpendiculairement ſur A, & ſera AD ; puis en tirant vne ligne droite de B en D, l'on aura BD pour la ſurdiagonale du cube, dont le coſté eſt AB : laquelle ſurdiagonale BD eſtant miſe perpendiculairement ſur la ligne de terre, & diuiſée en trois parties égales, comme en la dix-ſeptieſme figure PQRS, ſemblable à 1, 2, 3, 4, de la ſeizieſme, on aura la ligne de l'ortographie toute dreſſée, laquelle nous mettrons en vſage apres auoir dreſſé & racourcy le plan geometral du cube en cette ſorte.

Soit, en la ſeizieſme figure, priſe auec le compas la grandeur de la ligne BC, & tranſportée au plan geometral en MK ; ſur icelle, ſoit conſtruit vn triangle equilateral HKM, lequel ſoit entrelaſſé d'vn autre ſemblable ILN, en ſorte que les points HIKLMN ſoient egalement diſtans l'vn de l'autre, comme vous voyez ; & cette figure ſera le plan geometral du cube mis perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides. Ce plan ſe peut encore dreſſer, par le compas de proportion : car ſi l'on porte ſur la ligne des cordes à l'ouuerture de 120. degrez, la ligne BC, de la ſexieſme figure, & que le compas de proportion demeure en cet eſtat, l'ouuerture de 60. degrez donnera la ligne OH pour le demy-diametre du cercle HIKLMN, auquel doit eſtre inſcrit l'hexagone, comme nous auons dit, & ledit hexagone ſera le plan geometral demandé, lequel

Digitized by Google

ſera mis en Perſpectiue, en *hiklmn*; vous auez l'échele des hauteurs en tirant de tous les points de la ligne de l'ortographie des lignes droites, à la ligne horizontale au point Z: en apres du point O milieu du plan Perſpectif, ſoit menée vne parallele à la ligne de terre *o, cc*, & ſoit eſleuée la perpendiculaire *cc, dd*, laquelle eſtant miſe en ſa place ſur *o*, la ligne occulte *ou* ſera la hauteur Perſpectiue de la ſurdiagonale du cube, laquelle eſt perpendiculaire au plan: puis pour les hauteurs des angles ſolides qui ſont eſleuez ſur *i, n*, ſoit menée la parallele *i, n, aa*, & ſoit eſleuée la perpendiculaire *aa, bb*, laquelle eſtant miſe ſur *i*, & ſur *n*, ſera *iq*, & *nr*. Quant à la hauteur de l'angle eſleué ſur *h*, elle ne reçoit point de diminution Perſpectiue, parce qu'elle eſt proche de la ſection, c'eſt à dire à l'entrée du tableau. C'eſt pourquoy il y faut tranſporter la hauteur orthographique PR, qui ſera en ſon lieu *hp*: la hauteur des angles eſleuez ſur *km*, ſe trouuera par le moyen de la parallele *km, ee* de la perpendiculaire *ee, ff*, laquelle eſtant tranſportée ſur *k, m*, ſera *kt, ms*. La hauteur de l'angle ſolide de derriere qui eſt eſleué ſur le point *l*, ſe trouue en tirant la parallele, *l, gg*, & en eſleuant la perpendiculaire *gg, hh*, laquelle eſtant miſe en ſon lieu ſera *lx*. Les hauteurs de chaque angle ſolide eſtant ainſi trouuées, l'on aura l'apparence du cube ſur ſa pointe, en ioignant les points *o, p, q, r, s, t, u, x* de lignes droites; vous auez l'exemple, où les trois faces *oqpr*, *prſu*, *puṫq*, qui ſont expoſées à la veuë, ſont marquées de lignes apparentes, & les trois autres de lignes ponctuées.

I'ay encore mis en la meſme figure vn autre cube au deſſus de ceſtuy-cy, qui eſt veu du meſme point, & mis comme ſi on ſe l'imaginoit pendu perpendiculairement par l'vn de ſes angles ſolides, eſleué de terre de la hauteur PT, & au deſſus du premier cube de la hauteur ST, comme il eſt exprimé par les lignes de l'ortographie, pour donner à entendre que quand on veut faire paroiſtre ces corps en l'air, il faut placer la ligne de l'ortographie ou échele des hauteurs autant au deſſus de la ligne de terre, comme l'on veut que ces corps paroiſſent eſleuez, & faire pour le reſte conformement à ce que nous auons dit: mais il faut prendre garde qu'encore que la ligne de l'ortographie ſoit eſleuée au deſſus de la ligne de terre, comme au ſecond cube la ligne TY: il eſt neantmoins neceſſaire, pour ſe ſeruir de l'échelle, de tirer vne ligne du point d'où elle eſt eſleuée au point de la ligne horizontale, comme icy du point P en Z, pour auoir la ligne PZ, laquelle ſeruira à la direction des paralleles & des perpendiculaires, par leſquelles on trouue les hauteurs; par exemple, pour trouuer la Perſpectiue de la ſurdiagonale du cube d'enhaut, ſi l'on mene du point *o* du plan Perſpectif, vne parallele, elle rencontrera la ligne PZ au point *cc*; duquel éleuant vne perpendiculaire iuſques à la ligne YZ, on trouuera ſur la ſeconde échele, qui eſt pour le cube d'enhaut, *kk, ll*, pour la hauteur Perſpectiue de

Digitized by Google

ſa ſurdiagonale, laquelle eſtant tranſportée en ſon lieu ſera *o u*, comme le demonſtrent les paralleles *k k o*, *l l u*. De meſme, ſuppoſé qu'il falle trouuer l'aparence de l'angle ſolide *r* au ſecond cube: puis qu'il eſt eſleué ſur *n* il faut du point *n* tirer la parallele *n a a*, & la perpendiculaire *a a b b* eſtant continuée iuſques à la rencontre de la ligne V Z, determinera au point *i i* la hauteur dudit angle ſur le plan, qui ſera tranſportée en ſon lieu ſur la perpendiculaire *n r*. Les hauteurs des autres angles ſe trouueront de la meſme façon, & ſeront iointes de lignes droites, comme nous auons dit au premier, & comme il ſe void dans l'exemple, où l'vn & l'autre eſt marqué de meſmes caracteres: ils ſont auſſi exprimez tous deux auec leurs ombres en la dix-huict & dix-neufieſme figure.

COROLLAIRE. I.

Quelques-vns ſoit qu'ils eſtiment que ce ſoit le plus court, ou qu'ils n'en puiſſent venir à bout autrement, ſe ſeruent de la methode exprimée en la vingtieſme figure, qui eſt au haut de la 9 planche, laquelle i'ay voulu propoſer en ce lieu pour en monſtrer la fauſſeté, parce qu'elle a quelque choſe de vray ſemblable, & peut d'autant plus facilement abuſer les moins verſez en Geometrie. Ils mettent en Perſpectiue vn cube ſur ſon plat, dont le quarré eſt double de celuy qu'ils y veulent inſcrire, & qui doit paroiſtre mis perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides. Soit le plus grād cube A B C D E F G, & le moindre I K L M N O P Q: Ils diuiſent deux des faces de ce plus grand cube en 9, c'eſt à dire en trois parties egales quarrément tant en hauteur qu'en largeur, comme les deux faces G B C F, H A D E, & deux autres faces qui ſont celle de deuant A B C D, & celle de derriere H G E F, en trois ſeulement, ſelon leur hauteur; & les deux autres, à ſçauoir celle d'en haut A B G H, & celle d'embas D C F E, en deux ſeulement, mais ils croiſent ces deux dernieres faces des diagonales H B, E C, pour trouuer le point du milieu de l'vne & de l'autre I, & Q: ce qu'eſtant ainſi diſpoſé, le tout ſelon la Perſpectiue, ils y inſcriuent, ou mettent dedans vn autre cube, dont l'vn des angles ſolides repoſe ſur le point Q, qui eſt le milieu de la face inferieure du plus grand cube, & l'autre angle ſolide oppoſé à ceſtuy-cy, touche au point I, milieu de la face ſuperieure du meſme cube: Et de ſes deux coſtez K L, N O, il touche contre deux autres faces du cube auquel il eſt inſcrit; voyez la figure, où l'erreur conſiſte en ce qu'ils font la diagonale de l'vne des faces du cube inſcrit N L, & la ſurdiagonale du meſme cube, égales entr'elles, ce qui eſt contraire à la verité, & contre ce que nous auons dit en la conſtruction de la ſeizieſme figure, en la planche precedente, où la ſurdiagonale B D du cube mis en Perſpectiue excede la diagonale de ce quarré B C, ou A D. Or il eſt eiudent par cette conſtruction,

Digitized by Google

que la diagonale du quarré & la ſurdiagonale du cube ſoient ſupoſées egales; parce qu'elles ſont l'vne & l'autre perpendiculaires à deux plãs paralleles d'vne egale diſtance; car la ſurdiagonale IQ eſt perpendiculaire aux deux plans des coſtez G A C F, & A D E H; ie laiſſe les autres erreurs de cette conſtruction, car il ſuffit d'auoir propoſé la principale pour monſtrer que la methode n'eſt pas bonne.

COROLLAIRE II.

Ie conſeille à ceux qui n'ont que la ſeule pratique, & qui croyent ſçauoir la Perſpectiue, qu'ils ne s'ingerent point de mettre en Perſpectiue ce dont ils ignorent les meſures, & les proportions naturelles & geometriques. car comme il eſt neceſſaire, pour donner dans vn tableau l'aparence d'vne colomne à la Corinthienne, de ſçauoir quelle doit eſtre la largeur de ſa baſe, les ſaillies de ſes ceintures tores, liſtes & de ſon chapiteau, pour conſtruire ſon plan Geometral: & cognoiſtre les hauteurs de chacune de ces parties pour dreſſer la ligne de l'ortographie: de meſme, pour mettre en Perſpectiue toutes ſortes de corps reguliers & irreguliers, apres auoir determiné en quelle ſituation on les doit mettre, il faut connoiſtre quelles ſont leurs grandeurs naturelles, quelle hauteur & quelle inclination elles ont ſur le plan, & puis il faut conſtruire leur plan geometral, & dreſſer la ligne de l'ortographie & l'échele des hauteurs, pour operer ſans erreur, autrement ſi on l'ignore, en penſant mettre vn cube en Perſpectiue, on y mettra vn parallelipede, vn corps barlong, ou vn corps irregulier, tel que celuy de la vingtieſme figure; or ce n'eſt pas vn moindre monſtre en Geometrie qu'en Architecture qu'vne colomne dreſſée, ſans l'ordre de ſes proportions.

Dans les exemples que i'ay donnés des cinq corps reguliers, vous auez vne methode qui peut eſtre imitée en beaucoup d'autres rencontres, & particulierement pour toutes ſortes de corps reguliers compoſez, en faueur de ceux qui ne peuuent ou ne veulent pas y proceder par voye de Geometrie, ſi les corps qu'ils veulent mettre en Perſpectiue ont pluſieurs angles & pans, ie leur conſeille de les figurer premierement en nature auec du carton, ou du papier double collé, à la façon qu'enſeignent Albert Durer, au 4 liu. de ſa Geometrie, & Daniel Barbaro dans la troiſieſme partie de ſa Perſpectiue, & de ſe ſeruir du naturel pour prendre leur plan & leurs hauteurs, ce qui ne ſçauroit manquer de leur reüſſir, pourueu qu'ils ayent vn peu d'addreſſe. Quant aux Geometres ils pourront mettre en Perſpectiue ces corps reguliers compoſez, par le moyen des reguliers ſimples, en inſcriuant les plus difficiles dans les plus faciles: le cube ſur ſa pointe peut, par la dix-huictieſme propoſition du 15. des Elemens de Candalle, eſtre inſcrit en vne pyramide regu-

Digitized by Google

liere, ou Tetraëdre repoſant au plan ſur l'vne de ſes baſes: mais ie parleray de ces inſcriptions & de ces corps inſcriptibles, en expliquant la vingt-cinquieſme figure.

PROPOSITION XXVI.

Mettre en Perſpectiue vn Dodecaëdre repoſant au plan ſur l'vn de ſes coſtez ou arreſtes, en ſorte qu'il ne touche ledit plan qu'en vne ligne.

LE Dodecaëdre qu'on met ordinairement le quatrieſme entre les corps reguliers, eſt ainſi nommé parce qu'il eſt compris de douze faces pentagonales, équiangles, & équilaterales; il a trente coſtez ou arreſtes, ſoixante angles plans, qui en compoſent vingt ſolides. S'il eſt mis ſur vn plan en ſorte que l'vn de ſes coſtez ou arreſtes touche ce plan, & que de tous les angles ſolides eſleuez on abbaiſſe des perpendiculaires, on aura pour ſon plan geometral vn hexagone irregulier; par exmple ſi dans la vingt-vnieſme figure on s'imagine vn Dodecaëdre qui ait l'vn de ſes coſtez ſur la ligne A B, & que de tous ſes angles ſolides eſleuez on abbaiſſe des perpendiculaires, elles tomberont ſur les points DEFGHIKLMN, leſquels eſtans ioints de lignes droites formeront la figure que nous auons deſcrite, pour ſon plan geometral, que l'on peut conſtruire geometriquement en cette façon quand vn des coſtez du corps eſt donné. Soit la grandeur du coſté donné la ligne 4 E: au poinct 4, il luy faut ioindre vne autre ligne d'égale grandeur, 4 M, de ſorte que ces deux lignes faſſent le meſme angle que feroient les deux coſtez d'vn pentagone, ce qui ſe peut faire par le compas de proportion, en portant ſur la ligne des cordes, à l'ouuerture de 72, la ligne 4 E; & puis en prenant l'ouuerture de 60 pour le demy-diametre d'vn cercle occulte 4 E X Y M, qui a ſon centre vers A; Soit de rechef priſe l'ouuerture de 72, & miſe l'vne des pointes du compas au point 4, vous aurez de part & d'autre les points E & M, pour y tirer les lignes 4 E, 4 M, qui ſeront les deux lignes de meſme grandeur, que les coſtez du Dodecaëdre & qui ſeront iointes enſemble comme il eſt requis. Cela eſtant fait, ſoit tirée vne ſoutendante à cét angle ME, ſur laquelle ſoit fait le quarré M E G K, & chacun de ſes coſtez ſoit diuiſé en deux également és points P Q X Y, & des points de ces diuiſions ſoient tirées deux lignes qui s'entrecoupent à angles droits au point C. De plus, ſoit diuſée la ligne CP en la moyenne & extreme raiſon: ou bien ſoit diuiſée la ligne 4 E en deux également au point O, & ſoit priſe auec le compas commun la grandeur de la ligne OE, & tranſportée de G en A, & en B: de P en R, en S: de Q en V, & en T: & ſur les points R S T V X Y ſoient eſleuées les perpendiculaires en dehors R D, S N, T H, V I, X F, Y L, & les

Digitized by Google

points exterieurs DEFGHIKLMN eſtant ioints de lignes droites, on aura le plan deſcrit geometriquement, comme on le demande; lequel ſera mis en Perſpectiue en *defghiklmn*; & la ligne *ad* ſera celle ſur laquelle doit eſtre mis le coſté du corps qui repoſe ſur le plan.

Il ne reſte plus qu'à dreſſer la ligne de l'Ortographie pour auoir les differentes hauteurs des angles ſolides eſleuez ſur le plan : ce qui eſt tres-facile : car ſi des points FEDNML du plan geometral on tire des perpendiculaires ſur la ligne de terre, comme on feroit pour le racourcir, elles tomberont és points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ce qui donne la hauteur de la ligne ortographique auec toutes ſes diuiſions, comme elle ſe voit transferée & miſe perpendiculairement ſur la ligne de terre en 1 A, 2 B, 3 C, 4 D, 5 E, 6 E, 7 G : d'où nous auons vne grande facilité pour trouuer les hauteurs Perſpectiues par le moyen de l'échele AX, BZ, CZ, &c. car AD en la ligne de l'ortographie, eſtant la hauteur naturelle des angles ſolides eſleuez ſur *n, d, i, h*, par le moyen des paralleles *dnaa, hicc*, & des perpendiculaires *aa bb, cc dd*, on aura pour leurs hauteurs Perſpectiues *do, np, hee, iff*: De meſme la hauteur naturelle de tout le corps eſtant la ligne entiere de l'Ortographie AG, qu'il faut mettre auec ſa diminution Perſpectiue ſur *ab*, en tirant les paralleles *agg, bhh*, & en eſleuant les perpendiculaires *bbii, hh, ll*, on aura *amm, bnn* pour ladite hauteur Perſpectiue de tout le corps : il faut proceder au reſte de la meſme façon ; il ſuffit de ſçauoir les hauteurs naturelles des angles ſolides qui ſont eſleuez ſur chaque point du plan pour trouuer la diminution de ces hauteurs ſur l'échele. Sur chacun des points *m, e, g, k*, ſont eſleuez des angles ſolides de deux differentes hauteurs; dont la premiere eſt AB en ſa diminution Perſpectiue ſur *m, e, k koo*, & ſur *g, k, pp qq*: la ſeconde hauteur ſur les meſmes points eſt AF, & dans ſa Perſpectiue *kkrr, ppſſ*: De meſme ſur les points *f, l* il y a deux differentes hauteurs, dont la premiere AC eſt en ſa Perſpectiue *ttuu* : & la ſeconde AE dans ſa Perſpectiue *tt xx*: il faut tranſporter toutes ces hauteurs chacune en ſa place, comme *kk oo rr* ſur *mqx*, & ſur *ery*, & ainſi des autres ; & conjoindre les points des hauteurs trouuées de lignes droites pour former les angles, & les faces tant du deuant que du derriere de ce corps que l'on void dans la vingt-vnieſme figure, ou le deuant ſeulement auec ſes ombres, comme il eſt en la vingt-deuxieſme.

COROLLAIRE

Ceux qui ont mis ces corps en Perſpectiue, ont figuré ceſtuy-cy repoſant au plan ſur l'vne de ſes faces : C'eſt pourquoy ie l'ay voulu mettre en cette autre façon qui me ſemble la plus difficile : ſi quelqu'vn le deſire mettre repoſant au plan ſur l'vne de ſes faces, & qu'il n'en

Digitized by Google

n'en puiſſe trouuer la raiſon, qu'il conſulte Daniel Barbaro au chapitre cinquieſme de la troiſieſme partie de ſa Perſpectiue, où il en traite au long: Marolois en a auſſi mis vn exemple, où il y a de la faute.

PROPOSITION XXIII.

Mettre en Perſpectiue vn Icoſedre repoſant perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides, en ſorte qu'il ne touche le plan qu'en vn ſeul point.

L'Icoſedre, qui eſt le cinquieſme & dernier des corps reguliers, eſt compris de vingt faces triangulaires equiangles & equilaterales de trente coſtez ou areſtes, de ſoixante angles plans, qui en compoſent douze ſolides, ſur l'vn deſquels s'il eſt mis perpendiculairemẽt ſur vn plan qu'il ne touche qu'en vn ſeul point, come en la vingt troiſieſme figure, au poinct A; & que de tous les autres angles ſolides eſleuez on abbaiſſe des perpendiculaires, & que les points où elles tomberont ſoient conjoints de lignes droites alternatiuement, c'eſt à dire le premier auec le troſieſme, le deuxieſme auec le quatrieſme, &c. on aura pour ſon plan geometral deux pentagones entrelaſſez B C D E F G H I K L, lequel plan geometral ſe peut deſcrire en cette façon, quand vn des coſtez de l'Icoſdre eſt donné. Soit le coſté donné BC, porté ſur le compas de proportion à l'ouuerture de 72 ſur la ligne des cordes & ſoit priſe l'ouuerture de 60 ſur la meſme ligne, laquelle ouuerture ſera AB pour le demy diametre du cercle auquel doiuent eſtre inſcrits les deux pentagones ſuſdits. Et ſi l'on n'eſt obligé à nulle grandeur, & qu'on veüille faire ce corps à diſcretion; pour ceux qui ne ſçauront pas l'vſage du cópas de proportion, ils peuuent inſcrire dans vn cercle, cóme eſt BHC IDKELFG, 2 pẽtagones dont l'vn ſera le plan des angles ſolides de la partie inferieure de l'Icoſedre, qui eſt BCDEF, marqué de lignes pleines; l'autre ſera le plan des angles ſolides de la partie ſuperieure du meſme Icoſedre, qui eſt GHIKL, marqué, pour le diſtinguer du premier, de petits traits entrecoupez. Or il eſt facile de conſtruire ſur ce plan geometral la ligne de l'Ortographie & l'échele des hauteurs: car ayant dreſſé ſur la ligne de terre, au poinct M, vne perpendiculaire infinie, l'on portera deſſus la grandeur de la ligne droite ponctuée F L, ou de quelque autre ſemblable, qui ſera MN; en apres ſoit priſe la grandeur AB, & portée ſur la meſme ligne, depuis le point N, qui ſera NO, & ſoit de rechef priſe la grandeur MN, & miſe ſur O, pour monſtrer OP; & puis des points M N O P ſoient tirées de lignes droites à vn point de la ligne horizontale, à l'ordinaire, comme à Q; cela eſtant fait on aura l'aparence de l'Icoſedre, le point principal eſtant ſupoſé en Q; car MP eſtant la hauteur

Digitized by Google

naturelle de tout le corps, par la parallele *a x*, & pour la perpendiculaire *x y* on aura *a z* pour ſa Perſpectiue donc la hauteur naturelle des cinq angles ſolides du premier rang, ou partie inferieure du meſme corps, eſtant M N, pour le premier, qui eſt eſleué ſur *b*, & pour ce ſujet ne reçoit point de diminution en ſa hauteur, il n'y a qu'à tranſporter la grandeur M N, comme il ſe void en *bm*. Pour les deux eſleuez ſur *c, f*, on aura *cp, fq*, laquelle hauteur eſt determinée, par la perpendiculaire *on*, de meſme que la hauteur *dt, eu* eſt determinée par la perpendiculaire *r ſ*. On fera de la meſme façon pour les cinq autres angles ſolides du ſecond rang, ou pour la partie ſuperieure du corps: car leur hauteur naturelle eſtant M O, leurs hauteurs Perſpectiues ſeront compriſes entre les deux lignes M Q & O Q, comme *aa bb*, qui eſt miſe en ſon lieu, ſera la hauteur *h cc*, *g dd*: C'eſt ainſi que la perpendiculaire *e eff* miſe en ſon lieu, eſt la hauteur *i hh*, *l ii*: bref *ll mm* eſtant au lieu de ſa Perſpectiue, à ſçauoir ſur le point *k*, eſt la hauteur *k nn*. Or toutes ces hauteurs eſtant marquées il n'y a qu'à tirer de tous le points *ii, dd, cc, hh, nn*, des lignes droites au point *z*: & des autres points trouuez pour les hauteurs des angles ſolides de la partie inferieure, à ſçauoir *q, m, p, t, v*, il faut tirer d'autres lignes droites au point *a*, & ioindre les vns & les autres par triangles, conformement à l'exemple propoſé, en tirant des lignes droites de *ii* en *q*, de *q* en *dd*, de *dd* en *m*, de *m* en *cc*, &c. & l'on aura l'aparence requiſe de l'Icoſaëdre qui paroiſtra repoſant au plan ſur l'vn de ſes angles ſolides, tant en ce qui eſt expoſé à la veuë, qu'en ce qui s'en verroit, ſupoſé qu'il fut diafane & tranſparant: l'on peut neantmoins obmettre les lignes du derriere, qui ne ſont pas icy que ponctuées, ſi l'on veut le voir auec plus de grace, & l'ombrer comme nous auons fait en la vingt-quatrieſme figure.

COROLLAIRE. I.

Il s'enſuit de cette conſtruction, que Iean Couſin & Marolois, ſur le ſujet de cette propoſition, ſe ſont trompez en la ligne de l'ortographie: car le premier donne deux coſtez d'vn hexagone, ou le diametre entier du cercle meſme, où ſeroient inſcrits les deux pentagones du plan: & le ſecond la fait de trois coſtez d'vn octogone inſcrit au meſme cercle, exprimé dans la figure qu'il en a miſe. Il ne falloit que lire la ſeizieſme propoſition du 13. liure des elemens. La ligne paſſante par deux angles ſolides oppoſez de l'Icoſaëdre (qui eſt en la preſente ſituation de ce corps, la ligne de ſon orthographie) eſt compoſée d'vn coſté d'hexagone, & de deux coſtez de decagone inſcrits au meſme cercle, où eſt inſcrit ſon plan geometral de deux pentagones entrelaſſez, comme nous auons obſerué.

Digitized by Google

PROPOSITION XXVIII.

Donner vne methode facile pour mettre en Perſpectiue quelques corps reguliers compoſez, ou irreguliers, qui naiſſent des reguliers ſimples.

LA methode eſt la meſme dont i'ay traité en parlant du cube mis en Perſpectiue repoſant ſur l'vn de ſes angles ſolides, à ſçauoir par l'inſcription des plus difficiles és plus faciles; ou par transformation ou metamorphoſe de ſimples en compoſez.

Nous auons deſcrit les cinq corps reguliers ſimples, & donné la methode de les mettre en Perſpectiue geometriquement: & neantmoins ie donne vn moyen par lequel on pourra mettre en Perſpectiue les corps reguliers compoſez & irreguliers, qui naiſſent de ces cinq reguliers ſimples que nous auons deſcrit és ſuſdites propoſitions, ſans qu'il ſoit neceſſaire de faire aucun autre plan Geometral ny autre ligne d'Ortographie que ce que nous en auons fait pour les ſimples. Mais auant que de paſſer outre,

Nous appellons corps reguliers ſimples, les cinq, dont nous auons des-ja traité: le Tetraëdre ou la pyramide, l Hexaëdre ou cube, l'Octoëdre, le Dodecaëdre; & l'Icoſaëdre, qui ſont nommez reguliers pource qu'ils ont tous leurs coſtez égaux, toutes leurs baſes ſemblables & égales, & tous leurs angles ſolides égaux, & parce qu'eſtant enfermez dans la concauité d'vne ſphere, ou boule proportionée à leur grandeur, ils toucheroient ſa ſurface interieure de tous leurs angles ſolides.

Nous appellons corps reguliers compoſez, ceux qui ſont compoſez de deux de ces ſimples mis enſemble, de ſorte que celuy qui en eſt compoſé, a autant de baſes ou plans de meſme façon, & de meſme inclination que les deux dont il eſt compoſé, lequel eſtant enfermé dans vne ſphere proportionée à ſa grandeur touche ſa ſurface interieure de tous ſes angles ſolides, tel qu'eſt l'Hexoctoëdre compoſé d'vn Hexaëdre ou cube, & d'vn Octoëdre de la 25 figure; d'où vient qu'il a les ſix baſes quarrées du Cube, & les huit faces triangulaires de l'Octoëdre: le nombre de ces angles ſolides de ces corps reguliers compoſez ſe trouue en ajouſtant les angles ſolides de l'vn & de l'autre des corps qui le compoſent, apres en auoir oſté vn de chacun; par exemple, ſi des huit angles ſolides du cube vous en oſtez vn, & des ſix angles ſolides de l'Octoëdre vous en oſtez auſſi vn, il en reſte ſept du premier, & cinq de l'autre, leſquels eſtans ajouſtez enſemble font douze angles ſolides qu'a l'Hexoctoëdre, il faut dire la meſme choſe de l'Icoſidodecaëdre, qui a les douze baſes pentagones du Dodecaëdre, & les vint triangles de l'Icoſedre, & des vint angles ſolides du premier, & des douze de l'autre, il n'en retient que trente pour ſoy.

Digitized by Google

Il y a encore d'vne autre ſorte de corps reguliers compoſez, leſquels pour n'auoir pas preciſément les coſtez & les baſes de deux corps reguliers ſimples, comme les precedens, ne laiſſent pas d'auoir tous leurs coſtez, & tous leurs angles ſolides égaux entr'eux; de ſorte que de tous leurs angles ſolides ils toucheront la ſurface interieure d'vne boule proportionée à leur grandeur, en laquelle ils ſeront enfermez, auſſi bien que les autres. Et tous ces corps reguliers compoſez, ſont appellez corps tronquez ou transformez; parce qu'en effet ils naiſſent tous des cinq corps reguliers ſimples, dont on retranche les angles ſolides, comme l'on void dans l'exemple de la vint-cinquieſme figure, ou l'Hexoctoëdre, fait de lignes aparentes, naiſt du cube des lignes ponctuées ABCDEFGH, quand apres auoir diuiſé tous ſes coſtez en deux également, & tiré des lignes droites d'vne diuiſion à l'autre comme *m n, ni, i m*, on retranche l'angle ſolide A, & par le concours des lignes qui retranchent encore les angles ſolides F, G, B, il s'en produit d'autres aux points *m, n, i*, &c. Outre les deux reguliers compoſez du premier ordre, dont nous auons parlé, à ſçauoir l Hexoctoëdre & l'Icoſidodecaëdre, nous tirerons encore de chaque regulier ſimple vn compoſé du ſecond ordre; du Tetraëdre ou pyramide vn; du cube ou Hexaëdre vn; de l'Octoëdre vn, &c. & ferons leur deſcription qui ſeruira à les mettre en Perſpectiue: mais comme la grande multitude des angles & la diuerſité des faces qu'ont ces corps, cauſeroit beaucoup de confuſions s'il falloit pour chaque angle eſleuer des perpendiculaires, & trouuer leurs hauteurs ſur l'échele, comme nous auons fait cy-deuant, nous y procederons, pour vne plus grande facilité, par la voye d'inſcription, c'eſt à dire en les inſcriuans és reguliers ſimples dont ils naiſſent; c'eſt pourquoy il eſt neceſſaire de ſçauoir ce que c'eſt qu'inſcription.

Par la trente-vnieſme de l'onzieſme des Elem. vne figure ſolide eſt dite eſtre inſcrite en vne autre figures ſolide, quand tous les angles de la figure inſcrite ſont conſtitués ou aux angles où aux coſtez ou finalement aux plans de la figure, dans laquelle elle eſt inſcrite, comme lon void dans la vingt-cinquieſne figure, que tous les angles ſolides de l'Hexoctoëdre *i, k, l, m, n, o, p, q, r, ſ, t, u*, ſont ſituez au milieu de chaque coſté du cube de lignes ponctuées A B C D E F G H, auquel il eſt inſcrit.

Et par la trente-deuxieſme definition du meſme, vne figure ſolide eſt dite eſtre circonſcrite à vne autre figure ſolide, quand les angles, ou les coſtez, ou finalement les plans de la figure circonſcrite touchent tous les angles de la figure, à l'entour de laquelle elle eſt circonſcrite, comme, dans la meſme vint-cinquieſme figure, tous les coſtez du cube de lignes occultes ABCDEFGH touchent tous les angles ſolides de l'Hexoctoëdre és points, *i, k, l, m, n. o, p, q, r, ſ, t. u:* d'où vient qu'il luy eſt circonſcrit.

Digitized by Google

Or il eſt certain que quiconque ſçaura mettre en Perſpectiue les cinq corps reguliers ſimples, pourra ſemblablement leur inſcrire d'autres reguliers compoſez, ou irreguliers, & les mettre en Perſpectiue, comme vous voyez dans l'exemple de la vint-cinquieſme figure, où apres auoir mis en Perſpectiue le cube de lignes occultes ABCDEFGH, & trouué le milieu de chacun de ſes coſtez en la Perſpectiue, és points *i, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u*, il ne reſte qu'à les joindre de lignes droites *ik, kl, lm, mi, in, no, op, pm, &c.* pour auoir l'aparence d'vn Hexoctoëdre en Perſpectiue, tel que nous l'auons figuré au net, & auec ſes ombres en la vint-ſixieſme figure.

Pour auoir l'aparence d'vn Icoſidodecaëdre, qui eſt l'autre regulier compoſé du premier ordre, contenant les baſes ou plans du Dodecaëdre, & de l'Icoſedre, apres auoir mis l'vn de ces deux ſimples en Perſpectiue, ſuiuant les preceptes que i'ay donnez & aprez auoir trouué le milieu de chacun de ſes coſtez, il faut tirer de l'vn à l'autre des lignes droites, qui retranchant ſes angles ſolides en produiront d'autres, & donneront l'aparence requiſe de l'Icoſidodecaëdre.

Il faut dire la meſme choſe des reguliers compoſez du ſecond ordre, dont le premier eſt compris de quatre hexagones reguliers, d'autant de triangles équilateraux, de dix-huit coſtez, & de trente-ſix angles plans, qui en font douze ſolides: ce corps naiſt du Tetraëdre, ou de la pyramide, laquelle on transforme en diuiſant chacun de ſes coſtez en trois également; & en retranchant ſes quatre angles ſolides, l'on en a douze autres.

Semblablement, il naiſt du cube vn autre regulier compoſé du meſme ordre, en retranchant les huict angles ſolides du cube, de ſorte que chacune de ſes baſes, ou faces quarrées, eſt changée en octogone regulier, ou figure plate à huict pans; & ce corps eſt compris de huict triangles, de ſix octogones reguliers, & equilateraux; de trente-ſix coſtez ou arreſtes, & de ſeptante-deux angles plans, qui en font vint-quatre ſolides.

Dans l'Hoctoëdre, l'on en peut encore inſcrire vn autre du meſme ordre, qui a quelque conformité auec le precedent dans le nombre de ſes faces, de ſes coſtez, & de ſes angles plans & ſolides: il eſt compris de huict hexagones, de ſix quarrez, de trente-ſix coſtez, de ſeptante-deux angles plans, qui en font vint-quatre ſolides: il eſt produit de l'Octoëdre, dont on diuiſe ſes coſtez en trois parties égales, & en retranchant ſes ſix angles ſolides, il en naiſt vint-quatre autres.

Au Dodecaëdre, l'on peut ſemblablement inſcrire vn de ces corps, lequel eſt compris de douze decagones reguliers, de vint triangles équilateraux, de nonante coſtez, & de cent quatre-vint angles plans, qui en font ſoixante ſolides: il eſt produit du Dodecaëdre, en diuiſant chacun de ſes coſtez en trois, & en ioignant de

Digitized by Google

lignes droites ces diuiſions, de ſorte qu'en retranchant ſes vint angles ſolides, il en vient ſoixante autres, & chaque pentagone eſt changé en vn decagone regulier.

Finalement, de l'Icoſedre on en forme encore vn, lequel eſt compris de vint hexagones & pentagones, de nonante coſtez, & de cent quatre-vints angles plans, qui en font ſoixante ſolides: il ſe fait en diuiſant chacun des coſtez de l'Icoſedre en trois parties égales, car les lignes droites menées par les points de ces diuiſions retranchent ſes douzes angles ſolides, & en produiſent ſoixante autres.

Or de tous les corps ſuſdits on peut former vne infinité d'autres irreguliers, en les tronquant diuerſement, qui s'inſcriront & ſe mettront en Perſpectiue par la meſme voye; mais il ſuffit apres auoir mis les cinq reguliers ſimples, & d'auoir dit quelque choſe de ces reguliers compoſez pour ayder les ſtudieux, qui peuuent pour ces cinq derniers reguliers compoſez du ſecond ordre, conſulter vn liuret imprimé à Londres, qui les deſcrit amplement & en donne les demonſtrations, encore qu'il n'en traite pas auec ordre à la Perſpectiue: car il donne la vraye methode de les inſcrire és ſimples pour les mettre en Perſpectiue par la voye que i'ay enſeigné. Daniel Barbaro en traite auſſi en la troiſieſme partie de ſa Perſpectiue, mais oûtre qu'il en rend quelques-vns irreguliers que nous faiſons reguliers ſes methodes me ſemblent confuſes, & embrouillées.

PROPOSITION XXIX.

Mettre en Perſpectiue pluſieurs corps irreguliers diſpoſez en rond, à ſçauoir huit pierres ſolides ſemblables & égales, dont chacune ſoit compriſe de deux octogones, de parallelogrammes, & de trapezes.

I'Ay encore voulu ajouſter cette propoſition aux precedentes, parce que l'exemple en ſera fort vtile & applicable, par imitation, en pluſieurs rencontres. La conſtruction en eſt aſſez difficile, tant à cauſe de l'irregularité des corps que pour leur differente diſpoſition: Elle ſera neantmoins renduë facile dans noſtre methode de Perſpectiue & beaucoup plus intelligible que ce qu'en eſcrit Salomon de Caus, lequel, oûtre l'embaras ordinaire de ſa methode, n'a pas aſſez expliqué ce qui concerne cette figure qu'il a miſe en ſon liure.

Doncques pour vne plus claire intelligence de la forme & de la diſpoſition de ces corps ſolides ou de ces pierres, apres auoir dit qu'elles ſont taillées à pans en octogone, c'eſt à dire qu'elles ont huit coſtez d'égale hauteur, comme EF, de la vint-ſeptieſme figure, il faut faire l'octogone EFGHIKLM: & puis pour la diſpoſition,

Digitized by Google

ſuppoſé qu'elles doiuent eſtre miſes en rond, chacune ſur l'vn de ſes coſtez, & également éloignées du centre de ce rond de la longueur B F C G, en la meſme figure, il faut tirer ces lignes F B, G C, & E A, H D, leſquelles venant des angles de l'octogone tomberont toutes à angles droits ſur la ligne A B C D. Cette premiere diſpoſition eſtant faite, il faut s'imaginer que ſi la ligne A D, de la vint-ſeptieſme figure, eſtoit miſe perpendiculairement ſur le point A de la 28. & que l'octogone E F G H I K L M, de la diſtance B F, C G, fiſt vn tour en la meſmeſme ſituation qu'il eſt à l'égard de cette ligne A D, il deſcriroit en l'air le cercle B C D E F G H I K L &c. par ſon coſté L K; & par ſon coſté F G, vn autre plus petit cercle par les points Z X V S T Y, &c. C'eſt pourquoy ſi l'on met en Perſpectiue ces corps ainſi taillez, il faut pour en faire le plan geometral, ſur la vint-ſeptieſme figure, prendre auec le compas la diſtance B L, ou C K; & de cette ouuerture deſcrire, en la vint-huictieſme, du centre A le cercle B C D E F G H &c. & puis de l'ouuerture B F, ou C G, deſcrire vn autre cercle du meſme centre Z X V S T Y, &c. & de l'ouuerture A E, & A M, encore deux autres cercles, entre ces deux premiers, auſquels quatre cercles, dont nous n'auons icy exprimé que le premier de lignes ponctuées, il faut inſcrire des figures à 8, 16, ou 24 pans, ſelon la groſſeur que vous deſirez en ces pierres; nous y auons inſcrit des figures à 16 pans, ſuppoſant ces pierres groſſes d'vn coſté en dehors de la 16 partie du plus grand cercle, & en dedans de la ſeizieſme partie du plus petit, & apres auoir tiré des lignes droites paſſantes par les angles de toutes ces quatres figures à 16 pans, comme Q X, R N, B S, C T, &c. nous auons laiſſé quelques eſpaces blancs, & les autres gris alternatiuement, d'autant que pour vn plus bel effet nous ſuppoſons qu'il n'y a rien ſur les eſpaces blancs, & qu'il y a ſeulement huit pierres ſur les eſpaces gris, qui ſont veritablement le plan geometral de ces pierres, lequel ſera mis en Perſpectiue à la maniere ordinaire des plans. Pour la ligne de l'Ortographie, elle eſt toute dreſſée & diuiſée, car il n'y a qu'à prẽdre, en la vint-ſeptieſme figure, la ligne A B C D, & à la mettre perpendiculairement ſur la ligne de terre en *a b c d*, & de ces points *a b c d*, tirer des lignes droites à vn point de la ligne horizontale, ſuppoſé A A, (que nous auons mis hors de la planche, ſix pouces au deſſus de la ligne de terre pour vn plus bel effet, auſſi bien que le point de diſtance qui doit eſtre, en cette conſtruction, eſloigné de dix pouces du point principal) & l'échele des hauteurs ſera preparée, ſur laquelle on aura l'aparence requiſe des corps irreguliers diſpoſez en rond 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. I'ay ſeulement exprimée le plan Perſpectif des quatre de deuant, à ſçauoir du 1 & 2, 7 & 8, car les lignes des hauteurs Perſpectiues, qui ſe prennent ſur l'échele, euſſent fait vne trop grande confuſion, parce qu'il y en a tres-grand nombre, à cauſe des differentes hauteurs de tous leurs angles, & de la diuerſité de la ſituation de ces corps:

Digitized by Google

il ſuffit de ſçauoir que ces corps repoſent au plan ſur vn trapeze ſemblable à celuy qui eſt compris en OPZ, à ſçauoir *aa bb ec dd*; & que la hauteur naturelle des premiers angles eſleuez ſur *op*, eſt *ab* en la ligne de l'Orthographie; la ſeconde hauteur ſur les meſmes points eſt *ac*, & de meſme ſur *z*: & *ad*, eſt la hauteur naturelle de tout le corps ſur *aa bb cc dd*: ce qui ſe void aſſez clairement exprimé au ſeptieſme de ces corps que ie n'ay pas voulu ombrer comme les autres, pour y diſcerner plus facilement les lignes des hauteurs Perſpectiues, & leur origine en l'échele *a b c d* AA; ce qui ſe void aſſez en quelques-vnes par les paralleles qui y ſont tracées.

PROPOSITION XXX.

Mettre en Perſpectiue vn ſolide compoſé de pyramides quarrées qui repreſentent vne eſtoile diſpoſée en forme de ſphere.

ENcore que cette Perſpectiue ſemble fort difficile à raiſon de la grande diuerſité des plans & de leurs inclinations & ſaillies, neantmoins apres que l'on aura compris que ce ſolide eſt compoſé de 18 ſurfaces quarrées, de 8 triangulaires, de 24 angles ſolides & de 48. coſtez, on pourra conceuoir ce corps pyramidal eſtoilé de la 13 planche, qui contient quelques plans de la figure, où finiſſent les ſommets des pyramides *a b c d e f g*; car la pyramide *g* n'eſt pas de cet ordre *g*, car elle a la meſme ſaillie que la pointe *i*, ce qu'on connoiſt par la parallele KHI, aux points de laquelle KH tombent les perpendiculaires *g*H, *ik*.

Or apres auoir determiné le globe qui enuironne ce corps eſtoilé, dont le plus grand cercle ſoit ABCDEFGHI de la 13 figure de la 12 planche, il faut y deſcrire l'octogone IBCDEFGH, & puis ioindre par des lignes droites les points oppoſez IF, BE, HC, GD, afin que par leur interſection le quarré KLMN ſe trouue au milieu de la ſurface ortogone & que la croix paroiſſe à la 1 & 2 figure, comme l'icnographie *l m n o p q* du cube paroiſt dans la 4 figure de la 13 planché, & celle de la croix *r e ſ t u* compoſée de 7 moindres cubes.

Le quarré de la 12 planche repreſente auſſi la grandeur des ſurfaces quarrées dudit ſolide, & les 4 parallelogrammes IBLK, HKNG, NMEF, MLCD, & les 4 triangles IKH, BLC, DME, GNF ſeruent pour repreſenter ſes autres plans, de ſorte que chaque parallelogramme, & chaque triangle repreſente le plan inferieur & le ſuperieur, quoy que ces parallelogrammes ne ſoient pas quarrez, & que les triangles ne ſoient pas équilateraux; à cauſe des differentes inclinations du plan geometral, comme l'on void à la figure, dont les ſurfaces *b* & *d* ſont tellement obliques dans leur icnographie, qu'elles ſont entre l'horizon de la ſurface *c*. Où l'on doit encore remarquer que ces 8 ſurfaces quarrées perpendiculaires au plan horizontal,

Digitized by Google

rizontal, ont pour leur icnographie les lignes qui ſeruent de coſtez à l'octogone BCDEFGHI: par exemple la ligne FG eſt l'icnographie du quarré GF, & la ligne CD celle du quarré *c*. & de cette maniere l'on a toute l'icnografie du ſolide propoſé.

Or l'on aura le ſolide pyramidal de la 4 figure en cette façon. Il faut deſcrire vn moindre octogone dans le plus grand de la 12 planche, à ſçauoir *bcdefghi*, & de chacun de ſes angles mener vne ligne iuſques au milieu de chaque coſté du plus grand octogone, par exemple des angles, *ib* il faut mener *io*, *bo*, & de meſme de *be* à *f*, & ainſi des autres.

Ce qu'eſtant fait, il faut mener de tous les angles des octogones des perpendiculaires ſur la baſe du tableau, comme l'on void aux points *rſl tuoxy*Bz, qui donneront ſon icnografie.

Ce que l'on comprendra, par la 4 figure de la 13 planche, en prenant LAA perpendiculaire à la baſe du tableau, pour la hauteur du cube, & la ligne LM & MNOP pour l'ortographie de la croix, car le ſolide eſtoilé doit eſtre poſé ſur ces 2 ſolides, auſquels ſe cõtinuera l'ortographie du ſolide eſtoilé, auec ſes diuiſiõs PQRSTVXY ZAA; & puis il faut des points LMNOPQR &c. mener des lignes droites occultes qui aboutiſſent à vn certain point de l'orizon, & marquent l'échele des hauteurs pour auoir la Perſpectiue de toutes les ſurfaces & des angles ſolides, en menant des paralleles KHI, C *pqaa*, & des perpendiculaires *aa bb cc*: par exemple ſi l'on mene *ql* iuſqu'à *dd*, & de *dd* en *ee*, on aura la hauteur de la ſemblable *aa bb cc*, & ainſi des autres.

Lors qu'on a les ſurfaces quarrées de ces ſolides, on trouue les points du milieu des plans du plus grand par l'interſection des diametrales, par exemple en *a*, & de ces points on mene des lignes aux 4 angles de la ſurface quarrée du moindre ſolide, ou du moins aux 3 qui paroiſſent, parce que le quatrieſme coſté de la pyramide eſt caché. Et ſi l'on acheue tout, on aura la pyramide eſtoilée comme elle ſe void dans la 4 figure de cette 13 planche.

PROPOSITION XXXI.

Mettre en Perſpectiue ſix eſtoiles ſolides, dont les rayons paroiſſent plats en dedans, & en dehors aigus comme des priſmes, de ſorte qu'elles ſemblent repreſenter vn globe.

CEtte Perſpectiue n'eſt pas moins difficile que la precedente, quoy que ſi l'on auoit ce corps en nature deuant les yeux, l'on euſt plus de facilité pour en donner l'aparence: neantmoins il ſuffit de ſçauoir que ce corps eſt compoſé de 6 eſtoiles, d'vne ſurface interne plate & vniforme, & de pluſieurs autres exterieures qui font pareſtre des priſmes par leur concours. Chaque eſtoile à 6 rayons, dont il y en a 4 qui ſe ioignent à 4 rayons d'vne autre eſtoile.

Digitized by Google

Dans leur ſitution la V de deſſus & la X de deſſous ont leurs ſurfaces plates interieures paralleles à l'horizon, de ſorte que la ligne menée de X en V ſera perpendiculaire à ces ſurfaces & à l'horizon; ce qui arriuera ſemblablement aux ſurfaces plates interieures des 4 autres ſtoiles.

Ce que l'on entendra mieux, par la 8 figure de la 14 planche, moyennant les perpendiculaires tirées du ſolide ſur le plan. Or il eſt aiſé d'auoir l'icnografie du ſolide propoſé, par la 8 figure de la 14 planche, en cette façon.

Soit deſcrit le moindre octogone *abcdefgh*, & de ſon centre V vn cercle occulte grand à proportion qu'on deſire faire les rayons des eſtoiles, par exemple à l'ouuerture du diametre VH; & par le centre V ſoient menez les diametres égaux à la ligne *gh*, & *cd*: O V K, qui coupera *gf* & *bc*: NVL, qui coupera *fe* & *ab*: & MVH, qui coupera *ha* & *ed*.

De plus du point H où ſe coupent le diametre & la circonference occulte, ſoient menées les lignes aux angles prochains dū moindre octogone, à ſçauoir *h* & *a*; & d I en *a* & *b*, de K en *b* & *c*, & ainſi des autres pour former des triangles iſoſceles dont les baſes ſeront ſur les coſtez dudit octogone, qui donneront l'icnografie de 2 eſtoiles du ſolide à ſçauoir de la ſuperieure & de l'inferieure.

Pour auoir les 4 autres il faut mener par le point H la ligne ponctuée GA, qui face des angles droits auec V H; & de meſme il faut tirer AC, CE, EG; par les points K M O, de ſorte qu'elles faſſent le quarré ACEG; & puis de ſon centre V il faut deſcrire vn cercle occulte concentrique au premier, qui paſſe par les 4 coins dudit quarré, qui le diuiſeront en 4 parties égales, dont chacune ſera diuiſée en deux autres parties égales aux points 7 BDF, & apres auoir ioint par des droites les points ABCDEFG 7, on aura le plus grand octogone inſcrit au cercle.

Or l'Icnographie des eſtoiles dont les ſurfaces plates interieures ſont perpendiculaires à l'orizon, doit eſtre deſcrite dans la 4 partie de la circonference en cette façon.

Par exemple, ſi l'on veut l'icnografie de l'eſtoile *aa* de la 8 figure, apres auoir mené la ligne GA de la 7 figure, & determiné les 2 coſtez 7 A, 7G du plus grand octogone, ſoient menées les droites *fg*, & *h*, *da*, *cb*, L*l* par les points NP, leurs interſectiōs *i* QRHSTl auec GA donneront les points auſquels tomberont les perpendiculaires tirées des angles du ſolide propoſé; comme l'on void dans cette Perſpectiue que les perpendiculaires *bbi*, *ccl* tirées des ſommets des angles *bb*, *cc* tombent ſur *il*, & que des angles internes *dd cc* les perpendiculaires *d d r*, *c e ſ* tombent ſur les points *r* & *ſ*.

Où l'on doit remarquer que l'icnographie des faces internes de ces eſtoiles ne peut eſtre que la droite GA, dans laquelle ſe rencontrent les points *i* QRHSTl: mais i'ay laiſſé pluſieurs lignes à deſ-

Digitized by Google

crire pour acheuer l'icnographie, afin que l'on comprenne mieux l'aparence des eſtoiles.

Apres auoir fait cette icnographie, il faut tirer de tous ſes angles & ſes pans principaux des perpendiculaires à la baſe du tableau, qui tomberont aux points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13. de la 7 figure, afin que la ligne 1, 13, diuiſée en ſes parties ſoit l'ortographie du corps propoſé: Et pour ce ſuiet il faut auoir la perpendiculaire à la baſe du tableau, comme cy-deuant, dans la 8 figure, en G 1, H 2, I 3, K 4, L 5, M 6, N 7, O 8, P 9, Q 10, R 11, S 12, T 13.

Où il faut remarquer que ce ſolide eſtoilé n'eſt pas immediatement ſur la baſe du tableau, parce que ie le fais porter ſur 2 autres ſolides pour vne plus grande beauté, c'eſt pourquoy i'ay mis les 2 hauteurs EF, EG dans la ligne de l'ortographie; l'vne pour le ſolide *ff gg hh*, qu'on peut nommer Exoctaëdre irregulier, & l'autre FG pour la hauteur de la pyramide quarrée XY, qui eſt ſur l'Exoctaëdre.

Vous voyez l'icnographie, & l'ortographie de ces 2 moindres ſolides dans la 5 & 6 figure de la 14 planche.

Ares auoir marqué toutes ces hauteurs ſur la ligne orthographique, & ſupoſé qu'il y a 2 autres hauteurs au de là du point R, égales aux eſpaces GHI, il faut mener des droites deſſous les points de la dite ligne EFGHIKLMNOPQR, & de S & T au point Z de l'orizon, pour auoir l'échele des hauteurs, ſur laquelle on prendra ayſement les hauteurs Perſpectiues du plus grand ſolide & des autres, ce qui ſe comprend mieux par la figure que par vn plus long diſcours.

PROPOSITION XXXII.

Mettre en Perſpectiue vn ſolide qui face pareſtre vne ſphere eſtoilée de pyramides égales à 5 pans, ou 5 angles.

POur entendre cette propoſition, & pour auoir la Perſpectiue de ce ſolide, il faut comprendre ſa nature, & ſon origine: il eſt donc compoſé de 12 pyramides pyramides égales, dont chacune a vn pentagone regulier pour ſa baſe, & partant le ſolide qui en reſulte eſt vn Dodecaëdre, tel qu'on le void dans la 10 figure de la 16 planche.

La 27 propoſition en donne la figure exterieure, & la 26 ayde auſſi à le faire entendre, mais parce que nous en auons parlé en ce lieu-là pour vn autre deſſein, ie mets icy ſon plan geometral, & ſa ligne ortographique.

Soit premierement deſcrit, comme dans l'onzieſme figure de la 16 planche, vn cercle occulte du centre A, dont la circonference ſoit diuiſée en 10 parties égales BHCIDKELFG, en ſorte que des droi-

Digitized by Google

tes tirées par ces points faſſent 2 pentagones reguliers, dont les coſtez BC, CD &c. ſoient égaux aux coſtez du Dodecaëdre, & que ces pentagones ſeruent de plan geometral, ou d'icnografie, à ſçauoir que BCDEF ſoit pour la ſurface d'en bas *abcde* du dodecaëdre de la 10 figure; & que GHIKL repreſentent la face d'en haut *fghik* du meſme dodecaëdre.

En apres du point E ſoit tirée par le centre A la droite E, qui coupe le coſté BC au point M; & du point F au point D ſoit menée FD ſouſtenduë de l'angle FED: elle coupera E*a* au point *f*. Du point *a* ſoit menée *ad* à diſcretion, perpendiculaire à E*a*. Du meſme centre A ſoit deſcrit vn autre cercle, en ſorte que la droite FD ſoit égale au coſté du pentagone regulier inſcrit au meſme cercle: & l'on aura 10 points également éloignez ſur la circonference de ce cercle, comme ſi l'on vouloit deſcrire 2 pentagones concentriques & paralleles aux 2 autres, dont les angles fuſſent oppoſez.

Il faut ioindre ces points de proche en proche, par des droites qui faſſent le decagone NOPQRST &c. & les angles du pentagone BCDEF par les droites BX, CN, DP &c. auec celles qui leur reſpondent dans le plus grand cercle: & faire la meſme choſe au pentagone GHIKL de l'icnografie d'en haut, auec les lignes entrecoupées du meſme cercle H*a*, IO, KQ &c. pour auoir dans l'onzieſme figure la parfaite icnographie du dodecaëdre repreſenté par la 10 figure; de ſorte que le pentagone DCDEF ſoit l'icnographie de la face d'en bas *abcde* BCN*a*X, celle de la face enclinée *ablmn*: BFTVX, celle de la face *aeopn*. TFERS celle de la face, *edqro*; EDPQR, celle de la face *cdqſt*. DCNOP celle de *bctul*.

Et GHIKL donnera l'icnografie de la face d'en haut *fghik* parallele à l'horizon, GH*a*XV celle de la face *ghpnm*: GLSTV de *hirop*. IRQRS, *kirqſ*. IKQPO, *fkſtu*, & HIONa donnera l'icnografie de la face *fgmla*.

Quant aux ſommets de toutes les pyramides qui ſont *abcdefg hilm* dans la 12 figure, il faut trouuer leurs points dans le plan geometral, par le moyen des lignes perpendiculaires, dont celle qui paſſe par *a* & *b* diametralement oppoſez, tombe au point A de l'onzieſme figure, c'eſt à dire au centre de noſtre plan geometral. Le reſte eſt aiſé à deſcrire, c'eſt pourquoy ie viens à l'ortographie du meſme dodecaëdre.

Soit priſe dans l'onzieſme figure la longueur de la droite HG, & du centre H, ſoit fait vn arc de cercle ſur la droite *ad* priſe à diſcretion. qui la coupe en *b*: & puis du centre M, de l'interuale ME ſoit marqué ſur la meſme ligne vn autre arc de cercle qui la coupe au point *c*, & ſoit repriſe la longueur de la ligne *ab* ſur la ligne *cd*, afin que toutes ces lignes des hauteurs ortographiques ſoient tranſportées à la 12 figure, & miſes ſur la droite AM.

Mais parce que ce ſolide eſtoilé ne porte pas immediatement ſur

Digitized by Google

ſur le plan, & qu'il eſt poſé ſur pluſieurs autres corps ſolides qu'on void dans la 9 figure, à ſçauoir l'icnographie du parallelipede *nopq* dans ABCD; celle des pyramides quarées *rſtu* dans les quarez EF GH, IK LM, N OP Q, R STV: & celle de la croix ſolide *xyzaa* dans la croix XYZ AA, il faut premierement mettre les diuerſes hauteurs de ſes ſolides dans la perpendiculaire AM.

Soit donc premierement la longueur A B pour la veritable hauteur du parallelipede *nop q*, comme elle eſt dans la 9 figure au nombre 1, & l'apparence ſera *bb a*, ou *cc dd* dans l'échele de l'ortographie.

Et puis on aura BC pour la hauteur des pyramides, comme l'on void à 2 de la meſme figure: & à 3 CD pour la hauteur de la croix; & DE à 4 pour la hauteur du moindre parallelipede: de ſorte qu'E F ſera le coſté du decagone inſcrit au cercle Y E*e*Z F*f*, A*a* G*g* H*h* C*c*.

Et puis FL ſera égale au ſemidiametre du meſme cercle A Y, & L M égale à EF, comme i'ay dit dans la 27. propoſition. Mais la ligne *abcd* de l'onzieſme figure doit eſtre miſe au milieu de l'eſpace FL, & G ſera la premiere hauteur pour les 5 angles du pentagone d'en bas du dodecaëdre: d'où naiſt la pyramide qui a ſa pointe en *b*, la hauteur H eſt pour les angles ſolides du ſecond ordre, comme ſont *noqlt* dans la 10 figure. La hauteur I eſt pour les angles du . ordre, comme ſont *mp rſn*: & finalement la hauteur K eſt pour le pentagone d'en haut, d'où vient la pyramide dont le ſommet eſt *a*.

La moindre hauteur des pointes des pyramides eſt E dans la ligne ortographique & dans la Perſpectiue c'eſt *b*.

La ſeconde en F eſt diminuée en *hilm*: La 3 eſt en L qui eſt par tout égale aux points *cdefg*, parce que tous les ſommets de cét ordre ſe rencontrent dans le plan de la ligne horizontale, où *d* eſt le poinct principal. La quatrieſme hauteur M eſt *a* dans ſa Perſpectiue.

Or ſi l'on entend bien tout cecy, il ſera aiſé par la 1 propoſition de ce liure, d'accommoder tous ces plans ſuiuant la hauteur donné de l'œil, & le point principal *d*, & la diſtance, qui eſt icy hors du tableau; & puis par la 20 propoſ. on trouuera toutes les hauteurs Perſpectiues ſur l'échele que i'ay deſcrit ſuiuant les hauteurs réelles & veritables, comme l'on void clairement en la 12 figure, de maniere qu'il n'eſt pas beſoin d'alonger ce diſcours.

Digitized by Google

PROPOSITION XXXIII.

Mettre en Perſpectiue vn cube percé à iour, ou composé de chevrons quarrez.

ENcore que cette propoſition ſe puiſſe expedier par la meſme voye que les precedentes, c'eſt à dire qu'en la vingt-neufieſme figure on puiſſe mettre en Perſpectiue le cube percé, par le moyẽ de l'Orographie, & de l'echelle des hauteurs ABCD, auſſi bien que les corps qui ſont tous ſolides, comme en peut remarquer en quelques-vnes de ſes hauteurs perſpectiues que nous auons priſ ſur l'echele, & tranſporté ſur le plan du Cube par le moyen des paralleles; le quel plan nous ſuppoſons eſtre mis en perſpectiue, comme nous auons dit des autres; neanmoins parce qu'il y a vne pratique particuliere pour trouuer les aparences de toutes les epaiſſeurs auec moins de trauail, ie l'ay voulu propoſer en cet endroit, tant pour ce que la methode eſt aſſez generale & inſtructiue pour beaucoup de rencontres, que particulierement pour ce que l'on apprendra par meſme moyen à mettre en perſpectiue vne chaire telle qu'elle eſt depeinte en la trentieſme figure de la 23. planche, qui ſeruira de preparation pour la premiere propoſition du ſecond liure, où nous commencerons à traicter des figures qui paroiſſent difformes hors de leur point, & qui eſtant veuës de leur point ſe monſtrent bien proportionnées & ſelon les regles de l'art. La 23 planche de ce liure contient deux chaires qui n'en ont nulle apparrence, ſi elles ne ſont regardees preciſément comme nous dirons quand nous en donnerons l'intelligence.

Quant à l'explication de cette propoſition, ſoit fait ſur la l'igne-terre vn quarré E F G H, pour l'vne des faces du cube propoſé: & qu'au dedãs de ce premier quarré il en ſoit fait vn plus petit qui laiſſe entre les deux l'epaiſſeur qu'õ aura determinee pour les chevrõs, dont l'on ſuppoſe que le cube eſt compoſé; & ſoit, par exemple, le quarré I K L M, dont les coſtez ſoient prolongez iuſques ſur les coſtez du grand quarré, comme le monſtrent les lignes occultes qui ſe terminent és points *a b c d e f g h*; & puis des poicts *H, h, a, E, b, c, F*, ſoient tirées des lignes droites occultes au point principal Q: en apres, ſoit tranſportée ſur la ligne de terre la grandeur de l'vn des coſtez du cube auec ſes eſpaiſſeurs, du coſté cotraire au point de diſtance, aſçauoir H N O P; & des points N O P ſoient tirées des lignes droites ocultes au point de diſtance R, & du poinct *i*, où la ligne P R coupe H Q, ſoit eſleuée vne perpendiculaire iuſques à la ligne E Q; & du point de la rencontre *k* ſoit menée vne parallele iuſques à la ligne F Q, qu'elle rencontrera au point *l*; où apres auoir ioint de lignes apparentes H *i*, *i k l*, *l F*, on aura l'ap-

Digitized by Google

parance du cube, ſupoſé qu'il fût tout ſolide: & pour auoir l'aparence des eſpaiſſeurs des des deux faces E H *ik*, E *kl* F, apres auoir eſleué des points *mo* les perpendiculaires *mn*, *po*; & des points de leurs rencontres auec la ligne E Q, tiré les paralleles *nr*, *pq*, il faut remarquer, où elles s'entrecoupent auec les lignes qui vont au point principal, & qui doiuent donner la diminution de ces eſpaiſſeurs, qui ſont les lignes *h* Q, *a* Q, *b* Q, *c* Q, & joignant les points de ces interſections, de lignes aparentes, on aura la dimunution des eſpaiſſeurs du dehors de ces deux coſtez, à ſçauoir deux moindres quarrez en Perſpectiue compris & enfermez és deux plus grãds *kl* E F, *k* E H *i*; commme I K L M eſt enfermé en E F G H: pour ce qui ſe voit du dedans, on en aura l'aparence en ceſte ſorte; il faut premierement du point L tirer vne ligne au point principal Q, qui ſera L 1; & du point *ſ* vne parallele *ſ* 2, & abbaiſſer du point *r* vne perpendiculaire *r* 3, leſquelles s'entrecouperont au point 4: cela eſtant fait, du point M ſoit tirée vne autre ligne au point principal, & où elle rencontrera la ligne *ſ* 2, ſoit eſleuée vne perpendiculaire, & du point *t* ſoit menée vne parallele à M L, *tu*; & du point *u*, où elle rencontre L 1, ſoit encore eſleuée vne perpendiculaire: Or il ne faut pas marquer toutes ces lignes aparamment dés leur origine, & l'on doit agir auec iugement, & ſuiuant le modelle propoſé laiſſer ce qui n'eſt tracé que de points en ces lignes comme eſtant caché, & marquer aparamment ce que nous auons fait de lignes plaines, comme eſtant expoſé à la veuë: ce que ie dis tant pour cette operation du cube que pour d'autres ſemblables, cõme de la chaire miſe cy-deſſous. Or pour acheuer il faut du point *ef* tirer des lignes vers le point principal, iuſques à ce qu'elles récontrẽt les lignes *ſ* 2, *r* 3; & du point 2 eſleuer vne perpendiculaire; & du point 3 mener vne parallele, cõme il eſt exprimé dans l'exemple: & puis du point où la ligne *c* Q coupe *kl*, il faut abbaiſſer vne perpendiculaire iuſques à ce qu'elle rencontre L *u*, au point 1, duquel menant vne parallele à *l* 2, vers le coſté *k i*, on aura l'aparence entiere du cube percé auec ſes eſpaiſſeurs tant du dehors que de ce qui ſe peut voir du dedans.

COROLLAIRE

Par cette propoſition il eſt facile de mettre en Perſpectiue vne chaire ſemblable à celle qui eſt en la trentieſme figure, c'eſt preſque la meſme choſe qu'vn cube percé, excepté que les quatre chevrons d'embas ne touchent point le plan, mais ſont eſleuez ſur iceluy de la hauteur que l'on veut donner aux pieds de la chaire, qui ſont icy G, H, *m*, 3; & de plus il y faut ajouſter vn doſſier, qui eſt icy *k prſ ql*; pour le reſte il en va de meſme que du cube de la vint-neufieſme figure, & ſe peut faire auſſi bien qu'iceluy par le

Digitized by Google

moyen de l'Ortographie, & de l'echele miſe à coſté Y X A B C D Z, apres auoir racourcy ſon plan *a b c d* mis ſous la ligne de terre, comme nous auons dit des autres dans les propoſitiõs precedentes. Or la hauteur naturelle de toute la chaire eſt dans l'échele Y Z: & dãs A Y celle du doſſier: en Z D celle des pieds, & ainſi des autres qui ſont transferées en leur Perſpectiue, chacune ſelõ ſa ſituation comme le monſtrent quelques paralleles tirées de l'échele vers la chaire; laquelle ſe peut encore faire d'vne autre façon independamment du plan & de l'échele, comme nous auons dit du Cube, en faiſant au lieu du quarré E F G H, qui eſt l'Ortographie parfaicte du cube, la figure E F L G H M, pour la chaire, d'autant que le chevron M L doit eſtre vn peu eſleué au deſſus du plan, pour laiſſer eſpace aux pieds de la chaire. Le reſte ſe faira comme au cube precedent, comme pour trouuer toutes les eſpaiſſeurs des coſtez des chevrons, ſelon leur ſituation, & pour obſeruer leurs emboitures C'eſt pourquoy nous les auõs marqué de meſmes characteres l'vn & l'autre, autant que nous l'a peu permettre le peu d'eſpace qu'il y a en ces eſpaiſſeurs, qui a eſté cauſe d'en obmettre quelques-vns; ce qui ſe ſuppleera facilement par celuy qui trauaillera, lequel ſe pourra, nonobſtant cela, ſeruir du diſcours fait pour le cube, en la conſtructiõ de la chaire. On trouuera le doſſier en mettãt ſa hauteur naturelle ſur la ligne H M E, cõme eſt icy X Y; & en tirant des points X Y des lignes au point principal Q, qui couperont de la ligne *m h p r* eſleuée, autant qu'il en faut pour le racourci du meſme doſſier, comme eſt icy la portion *p r*; car en menant des paralleles *p q, r ſ* iuſques à l'autre ligne eſleuée *l ſ*, on aura le doſſier tout fermé. Or il ne faut pas marquer tout du long les lignes qui les forment, affin de laiſſer quelques eſpaces ſuiuant leurs emboitures, & de mieux diſtinguer & exprimer ce qui eſt expoſé à la veuë, & ce qui n'y eſt pas expoſé, pour eſtre caché par quelqu'autre partie.

On doit auſſi tellement placer le point principal, & celuy de diſtance ou d'eſloignement, que les chaires en reüſſiſſent bien proportionées, & agreables à l'œil: autrement, on pourroit les placer de ſorte qu'en operant, meſme conformement aux regles de l'art, elles viendroient tout à fait difformes, & ſi meſcognoiſſables qu'on ne les croiroit iamais auoir eſté faites pour des chaires: comme l'on pourra recognoiſtre en celles que nous expoſerons dans la premiere propoſition du ſecond liure: Or cette hauteur de l'œil, & cet eſloignement qui fait paroiſtre les objets bien proportionnez, s'apprendra pluſtoſt par l'habitude, & en trauaillant, que par aucun precepte qu'on en puiſſe donner.

PROPOSITION

Digitized by Google

PROPOSITION XXXIV.

Repreſenter la baſe & le chapiteau d'vne colomne dorique dans le tableau, ou les mettre en Perſpectiue.

L'On ſçait qu'elle doit eſtre la proportion de la colomne dorique, dont il faut premierement determiner l'épaiſſeur ou le diametre, qui eſt OP de la 31 figure de la 19 planche.

On la diuiſe en 2 parties égales ON & NP, dont l'vne eſt en core ſubdiuiſée en 12 parties, pour ſeruir de regle ou de module au reſte des proportions, comme l'on void à la ligne AM, ſans qu'il ſoit beſoin de nous areſter à l'explication de toutes ſes parties, car ce diſcours appartient à l'Architecture, qui diuiſe le module N en 12. parties.

Or ſi l'on ſupoſe cette diuiſion en 12. parties, chaque partie du chapiteau eſt determinée par la loy de l'Architecture, dont ie ne veux pas icy traiter. Il ſuffit qu'on voye toutes ces parties ſur la ligne AM; auſquelles les lettres A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, L reſpondent.

Il faut commencer par O Q R, qui eſt l'icnografie du corps de la columne, dont M P eſt le demidiametre. Apres il faut mettre le plan, & les autres parties en Perſpectiue ſuiuant les regles que nous auons données cy-deſſus.

Par exemple, ſoit le cercle *oqp* la Perſpectiue de O Q P, vous aurez la hauteur de l'aparence de cette partie de colomne au point *q*, en menant la parallele *qa* du point *q*, & la perpendiculaire *ab* du point *a* miſe en *qx* ſera l'aparence requiſe.

De meſme, vous pouuez tirer la ligne *oc* du point *o*, pour trouuer *cd* qui ſera *oe* en ſa ſituation. Mais la maniere paroiſt ſi clairement dans la figure qu'il n'eſt pas beſoin d'vn plus long diſcours.

PROPOSITION XXXV.

Mettre en Perſpectiue quelques figures de l'Architecture militaire.

SOit dans la 32 figure de la 10 planche la ſection d'vne courtine auec ſon foſſé, qui veuë directement, & qui ſoit parallele au plan ſoit du tableau ABCDEFGHIKLM; de ſorte qu'ayant cõſtruit ſur la ligne AV la ſectiõ orthographique auec le foſſé NOP du pentagone regulier de Fritac, qui donne 60 pieds à la largeur du foſſé, l'on deſcriue toutes les autres parties ſuiuant les loix de la fortification, & l'échele que i'ay miſe au bas, il eſt aiſé d'en faire la Perſpectiue, parce que ſon icnographie eſt quaſi toute compoſée de lignes paralleles, perpendiculaires au tableau, & qui par conſequent doi-

Digitized by Google

uent aboutir au point principal X, par la 7 propoſition, par exemple ayant mené la droite E *e* au point principal, il faut pour la terminer ſuiuant la longueur deſſeinée dans l'icnographie, mener la parallele E *b* iuſques à la ligne de l'orthographie, & voir où *fd* tirée du plan coupe *b*Y, à ſçauoir en *d*, duquel il faut tirer vne autre ligne iuſques à ce qu'elle coupe E *e* en *e*, où elle determinera la longueur requiſe.

Le reſte ſe doit faire ſuiuant la figure de cette planche, car il ſeroit trop ennuyeux de parcourcir toutes les lignes: c'eſt pourquoy ie propoſe ſeulement dans la 33 figure le foſſé du pentagone de Fritac, dont on void à coſté les meſures naturelles ſur la ligne *a b*.

COROLLAIRE.

Apres auoir leu ce que dit Accoltius, & Danti ſur Barocius, aux lieux que cite l'autheur, i'ay enfin trouué que M. Deſargues eſt celuy qui a propoſé, & demonſtre la maniere vniuerſelle de pratiquer le Perſpectif ſur deuis & par meſures contées d'vn bout à l'autre, ſans auoir beſoin de ſortir hors du tableau pour quelque rencontre que ce ſoit: ce qui eſt conforme à la maniere de pratiquer le geometral de la meſme choſe.

Or il n'y a rien d'approchant, ou de ſemblable dans les ſuſdits autheurs, non plus que dans les fragmens atribuez, à M. Aleaume, & imprimez par le ſoin de M. Migon, ou dans le compas optique du ſieur Vaulezard, ou enfin dãs tous les autres qui ont eſcrit de la Perſpectiue iuſques à preſent, car ce qu'en a le F D B dans ſes liures eſt copié de la maniere vniuerſelle que fit imprimer ledit ſieur Deſargues dez l'an 1636, & puis dans vn cayer particulier il y a pluſieurs années, tiré du liure entier de ſa Perſpectiue que M. Boſſé a fait imprimer; dans laquelle il a aioûté vne ſeconde partie contenant la regle de placer, & de proportioner les touches & les couleurs diuerſes qui perfectionnent le Perſpectif, dont on n'auoit encore rien donné au public.

Mais ceux qui ont leu & compris la maniere vniuerſelle de M. Deſargues, où l'on n'employe aucun point hors du champ de l'ouurage, acheuée de mettre en lumiere par l'excellent graueur M. Boſſe l'année 1647. confeſſent qu'elle ſurpaſſe en abregé de pratique tout ce qui en a eſté donné iuſques à preſent, & qu'il auoit raiſon l'an 1636. de ſe dire l'inuenteur de la methode vniuerſelle &c. oûtre qu'elle contient la raiſon des plans & les proportions des fortes & foibles touches, teintes ou couleurs tant cleres que brunes, ce qui rend le corps de la pratique de cét art complet, & dont aucun n'auoit traité iuſques à preſent.

Digitized by Google

PROPOSITION XXXVI.

LEMME. XII.

Si dans la figure 21 de la 4 planche, AB coupe les paralleles FB & AE aux pionts A & B, ou en tels autres qu'on voudra, & que l'on prenne les points C & E vers les meſmes parties dans la ligne AE; & les points D & F en la ligne FB vers les parties oppoſées, en ſorte qu'il y ait meſme raiſon d'AE à FB que d'AC à BD, & que l'on tire les droites DC & FE, elles couperont la ligne BA au meſme point G.

Or ſi la ligne DC coupe la ligne BA au point G; & que la ligne FE coupe la meſme au point H, ie dis que G & H ſeront vn meſme point.

CAr par la conſtruction BF eſt à HE, comme BD à AC; & par ce que le triangle FHB eſt ſemblable au triangle AHE, comme le triangle DGB eſt au triangle AGC, par la 4 du 6. & comme BF eſt à AE ainſi FH à HE, ou BH à HA.

Semblablement comme BD eſt à AC, ainſi DG à GC, ou BG à GA, donc comme BH à HA, ainſi BG à GA; & la ligne BA eſt touſiours coupée au meſme point G, ou H, ce qu'il falloit demonſtrer.

COROLLAIRE

Ma methode a cela de propre que ſi l'on ſe trouue contraint à cauſe de la diſpoſition des points & des lignes dont il faut vſer, de changer les meſures reelles pour le point de diſtance dans la ligne horizontale, que du moins on le peut approcher tant qu'o nvoudra du point principal, ſans que cela empeſche les interſections des lignes, ou la Perſpectiue, de ſorte qu'on fera la meſme choſe que ſi l'on obſeruoit les meſures naturelles; pourueu qu'on garde la raiſon de la proportion qui ſe trouue entre les parties de la baſe du tableau, & celles de la diſtance.

Par exemple, ſoit le tableau FIKB de la 34 figure, & ſa ligne horizontale AE, dans laquelle ſoit le point de diſtance E eloigné de 18 pieds du point principal; & que la baſe du tableau aye 10 de ces parties, s'il faut trouuer vn point dans la ligne radiale BA menée de l'angle du tableau au point principal A; & qu'il falle que ce point trouué ſoit au delà du tableau éloigné de 10 pieds de ſa baſe, il faut tirer vne ligne du point F, entre lequel & le point B l'on mette l'eſpace de 10 pieds reels iuſqu'au point de diſtance E, & la droite FE donnera le point H à l'interſection de BA pour le point requis éloigné de 10 pieds derriere le tableau: & ſi par le point H on meine LM parallele à FB baſe du tableau, tous les points de la meſme ligne ſe trouueront dans la meſme ſituation, par le 3 corollaire de la 6 prop. c'eſt à dire qu'ils ſeront élognez du pied du tableau de 10 pieds.

Digitized by Google

Iajoute que si l'on est tellement contraint dans le tableau FIKB, dont la base FB à 16 pieds, que l'on n'ait pas assez d'espace depuis le point principal A dans la ligne horizontale pour y marquer la distance de 18 pieds, comme il se void en AE, l'on prendra à discretion la ligne AC qu'on diuisera par le compas de proportion en 18. parties égales qui representeront les 18 pieds reels, & par ce que dans nostre figure la ligne AC a 6 pieds, apres auoir diuisé chacun en 3 parties; nous aurons nostre distance au point C, qui seruira pour operer & trouuer tous les points d'aparence plus commodement que si nous vsions des mesures reelles.

Par exemple si l'on veut trouuer le point H ou G dans la ligne B A, & que nous desirions qu'il paroisse 10 pieds par delà le tableau, il faut diuiser BF comme nous auons diuisé AB, afin qu'elle contienne 34 parties, semblables aux 18 d'AC.

Et puis il faut prendre 10 parties sur BD de B vers F, à sçauoir BD; & tirer du point D DC au point supposé de distance C, qui coupera la droite BA en G, ou H.

De plus, si vous desirez d'autres points dans la ligne BA, soit plus ou moins éloignez du pied du tableau, par exemple le point N éloigné de 3 pieds, il faut du point O tirer la droite OZ, qui monstrera le point N par l'intersection de BA. Et par cette mesme voye vous trouuerez tels points que vous voudrez éloignez d'vn, de 2, de 3, pieds &c. du pied du tableau.

Par exemple, la parallele LM soit menée par le point éloigné de 10 pieds du tableau, & qu'en quelque partie de sa base ayant 10 pieds soit prise la grandeur reelle d'vn pied, PQ, & des points PQ soient menées à quelque point de la ligne horizontale PA, QA: & la portion RS de la parallele LM, qui se trouue comprise entre les lignes PA & QA, sera la mesme Perspectiue, ou aparence d'vn pied pris en quelque partie qu'on voudra, pourueu qu'il soit parallele au tableau, dont il est esloigné de 10 pieds: d'où si l'on vouloit éleuer vne perpendiculaire, RS seroit sa mesure. L'exemple de la proposition qui suit sert encore pour vne plus grande intelligence.

PROPOSITION XXXVII.

Mettre quelques corps reguliers en Perspectiue selon la methode de la proposition XXXVI.

IL faut premierement supposer vne certaine grandeur du tableau & celle des obiets auec leur situation, & la distance de l'œil auec sa hauteur: par exemple dans la 35 figure, suiuant l'échele YZ de 12 pieds, la base du tableau FB en contient 10: la distance de l'œil EQ 18, & sa hauteur EA 7, & ainsi des autres points ausquels ladite échele sert d'examen.

Digitized by Google

Monſtrons comme les apparences doiuent eſtre marquées dans la 36 figure, de ſorte qu'au lieu des 10 pieds qu'a la baſe du tableau, l'on en mette 17 dans la ligne FT, afin de tirer comme il faut la ligne horizontale TC parallele à la baſe FB.

Et puis du point Q qui eſt entre 4 & 5, ſoit menée la perpendiculaire QA, qui monſtrera le principal point A dans la ligne horizontale, ſuiuant ce qui eſt repreſenté dans la 35 figure.

Apres quoy il faut marquer la longueur de 18 pieds dans la ligne horizontale d'A vers C: mais puiſqu'il n'y a que 6 pieds d'A vers C: il faut vſer de noſtre methode qui prend des meſures à diſcretion, en diuiſant la ligne AB en 18 parties, qui ſoient ſupoſées pour 18. pieds, & l'vne de ces parties, comme AD ayant eſté tranſportee ſur la baſe du tableau en RS, il faut tirer de ces points R S les droites R A, SA, dont on fera l'échele des pieds, pour trouuer la ſituation des apparences de l'obiet.

Car la ligne tirée RC donnera le point V dans l'interſection de la ligne SA; quoy qu'il ne ſoit eſloigné que d'vn pied de la baſe du tableau, auſſi bien que s'il eſt eſloigné de 18 pieds.

Ayant donc mené à trauers le tableau par le point V vne parallele à FB, elle repreſetera la ligne éloignée d'vn pied d'auec la baſe du tableau, & la meſme parallele coupera RA en X, duquel la ligne X C eſtant tirée, donnera le point O, dans la ligne SA, par lequel la parallele eſtant menée repreſentera la ligne 2 pieds par de la le tableau, & ainſi des autres, de ſorte qu'on peut ayſement trouuer ſur la ligne SA les proiections de toutes ſortes d'obiets.

Or pour euiter la confuſion des lignes, on peut tranſporter à coſté du tableau l'echele des meſures ſur les lignes FT & BC, par le moyen des paralleles menées par S V, *op*, qui donneront les diminutions proportionelles aux coſtez BC, aux points 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20. comme il eſt marqué dans la figure.

Par exemple, voyez le plan geometral, ou l'icnografic du cube GHIK dans la 35 figure, & vous connoiſtrez en commençant par le premier angle G, par le moyen de la ligne IQ meſurée ſur l'echele YZ, que cét angle eſt eloigné de 2 pieds & trois quarrez de la baſe du tableau. Et cette échele ſert pour mener RAS parallele à G*b* qui ſoit eloignée de ladite baſe de 2 pieds 3 quarts, & l'aparence de l'angle G ſera dans ladite parallele.

L'on ſçaura le point de cette ligne, en portant la perpendiculairement GL ſur l'échele YZ, & ayant trouué qu'elle diminuë, il faut prendre l'aparence d'vn demi pied dans le tableau ſur la parallele *a* G*b*, & la mettre à la gauche de la ligne QA, & L G ſera diminuée ſuiuant les meſures de l'echele FTV.

Apres cela, pour auoir l'eſleuation du cube, dont le coſté eſt MN dans la 35 figure, il faut meſurer ce coſté ſur l'echele YZ, & ſi l'on ſçait qu'il eſt de 2 pieds & vn quart, il faut du point G tirer la per-

Digitized by Google

pendiculaire GM, ayant cette meſme meſure priſe ſur FTY, ſur la parallele *b* & *a* menée par le point G: & de meſme il faut tirer des points H & K les perpendiculaires HO & KN ſur la parallele qui paſſe par KH.

Ayant trouué par cette methode tous les points de l'apparence & des eleuations, il les faudra ioindre par des lignes qui formeront le cube GHIKLMNOP. L'on trouuera de la meſme façon l'aparence du Thetraëdre *c d e f* ſitué ſur l'vn de ſes angles ſolides, dont RST eſt l'icnographie.

COROLLAIRE.

L'on peut voir 3 eſpece de proiections dans le 6 liure d'Aguillonius, qu'il explique par l'application d'vne chandelle à quelque obiet dont elle eſt eloignée d'vne diſtance indefinie; ou qu'elle touche; où enfin, dót elle eſt eloignée d'vn interualle tel que doit eſtre celuy de l'œil pour voir le tableau, l'image, ou ſon obiet en perfection. Voyez auſſi Guidubalde ſur le Planiſphere de Roias. Ledit Aguilon nomme ces 3 ſortes de proiection, ortographie, ſtereographie, & ſcenographie, mais puis que ſon liure eſt commun, il n'eſt pas neceſſaire de le copier.

ABREGE' DES AXIOMES ET DES PROPOſitions, qui ſeruent pour la pratique de la Perſpectiue.

I. TOut point d'vn obiet eſt marqué ſur le tableau par vn autre point, d'autant qu'il arriue à l'œil par vne ligne droite qui ne peut couper le tableau que dans vn point.

II. Toute ligne droite, laquelle eſtant prolongée paſſeroit par le centre de l'œil, eſt auſſi marquée d'vn point ſur le tableau, parce qu'elle ne le coupe qu'en vn point.

III. Toute ligne qui ne paſſeroit pas par le centre de l'œil marque auſſi vne ligne ſur le tableau, parce qu'elle forme vne ſurface triangulaire en arriuant à l'œil, dont la baſe eſt la meſme ligne & l'angle qui luy eſt opoſé eſt dans l'œil: mais cette ſurface ne coupe le tableau que dans vne ligne.

IV. Toute ſurface droite qui prolongée paſſeroit par le centre de l'œil a toutes les eſpeces qu'elle enuoyée à l'œil dans vn meſme plan, qui ne peut couper le tableau, que dans vne ligne.

V. Toute ſurface qui prolongée ne paſſeroit pas par ſon centre marque vne ſurface ſur le tableau, parce que les eſpeces qu'elle enuoye à l'œil font vne pyramide ſolide de rayons, qui laiſſe & marque ſa ſurface ſur le tableau.

Digitized by Google

VI. Toute ſurface parallele au tableau & toute ligne priſe dans cette ſurface ſe dépeint ſur le tableau de la meſme ſorte qu'elle eſt dans la figure Geometrique, qui ne differe point de l'aparence ſinon en grandeur, comme l'on peut conclure de la 18 propoſition.

D'où il arriue que l'on void ſouuent les frontiſpices des baſtimens dans le tableau ſans aucun changement, à ſçauoir lors qu'ils ſe recontrent en des plans paralleles au tableau: & que les feneſtres des baſtimens, quoy qu'elles ſoient egales en la peintures, paroiſſent neantmoins inégales, à cauſe de l'inégalité des angles qu'elles font dans l'œil.

VII. Toute ligne droite qui n'eſt pas dans vn plan parallele au tableau, eſtant miſe en Perſpectiue, butte au point qui va de l'œil au tableau, c'eſt à dire qui eſt l'aparence du rayon, tiré de l'œil au tableau, & qui eſt parallele à ladite ligne.

VIII. Toutes les lignes qui ſont paralleles entr'elles & à la baſe du tableau, demeurent auſſi paralleles dans la Perſpectiue; comme il arriue aux pauez, & aux planchers, & lambris.

IX. Si la ſurface plus haute que l'œil eſt parallele à l'horiſon, ſes extremitez ſemblent deſcendre, & ſi elle eſt plus baſſe que l'œil, ils ſemblent monter, comme l'on experimente dans les grandes & tres-longues galeries, dont les pauez ſemblent ſe hauſſer vers le plancher, comme le plancher ſemble deſcendre ſur le paué.

Ce qui arriue auſſi aux allées, dont les extremitez ſemblent s'eſtreſſir & s'approcher les vnes des autres, parceque dans les plans perpendiculaires à l'horizon & au tableau ce qui eſt à droit va à gauche, & ce qui eſt à gauche va à droit, iuſques à ce que chaque choſe ſe reduiſe quaſi à l'axe optique.

ADVERTISSEMENT.

CEux qui voudront voir les eſſays de pluſieurs qui ont trauaillé à la Perſpectiue, peuuent lire auec profit ce qu'en a donné Iean Baptiſte Benoiſt, depuis la 119. page iuſques à la 140; & ie conſeille tãt aux Mathematiciens qu'aux Philoſophes de lire cét auteur, ſoit que l'on ayme les Problemes Arithmetiques, dont il parle deuant le ſuſdit traité de Perſpectiue; ou que l'on face eſtat des mechaniques, auſquelles il donne beaucoup de lumiere, en montrant qu'Ariſtote s'eſt trompé dans la ſolution de pluſieurs de ſes queſtions mechaniques.

Si ceux qui trouuent quelque choſe de nouueau dans les arts & dans les ſciences, en faiſoient part au public comme luy, pluſieurs les imiteroient, & nous aurions maintenant mille belles choſes tant

Digitized by Google

dans les Mathematiques que dans la Philoſophie, qui ſe perdent iournellement: ce qui arriue auſſi quelquefois, bien que les auteurs facent imprimer leurs penſées & leurs inuentions à cauſe, qu'ils eſcriuent d'vne maniere trop briefue, ou trop obſcure, laquelle ne pouuant eſtre entenduë eſt mepriſée: par exemple le ſieur Deſargues a donné vn proiect des coniques tres-vniuerſel, mais il a vſé de termes qui n'eſtant pas ordinaires, ont rebuté pluſieurs: & le ſeul remede pour faire lire ce traité auec profit & plaiſir à ceux qui aiment la Perſpectiue, eſt de le prier qu'il l'eſtende vn peu. & qu'il le rende plus intelligible à toutes ſortes de perſonnes.

On deſireroit auſſi que M. des Cartes fiſt ſa Philoſophie par propoſitions, afin qu'on veiſt les raiſons de Mechanique qui luy ſeruent d'apuy, & que les demonſtrations lineaires contraigniſſent d'embraſſer ce qu'il croit pouuoir demonſtrer. Et parce qu'il y a grande multitude de proportions Arithmetiques qui n'ont point eſté trouuées, par exemple, s'il y a des nombres parfaits, qui ſe puiſſent trouuer en d'autres proportions, ou analogies que celle de, 1, 2, 4, 8 &c. comme dans l'analogie de 1, 3, 9, 27. &c. & par quelle methode on peut ſçauoir cela: s'il y a des nombres, dont les parties alliquotes faſſent le ſeptuple, le millecuple &c. ou s'il n'y en a point, comme quoy il ſe peut demonſtrer: il faudroit prier M. Fermat de donner cette partie qu'il a cultiuée tres particulierement, puis que feu M. de S. Croix qui auoit merueilleuſement trauaillé ſur ce ſuiet ne nous en a rien laiſſé; ou finalement perſuader à M. Frenicle qui a eſté, comme ie croy, le plus auant en cette matiere, qu'il feiſt imprimer pluſieurs excellens volumes qu'il a compoſez ſur ce ſuiet.

Fin du premier Liure.

Digitized by Google

LE SECOND LIVRE DE LA PERSPECTIVE CVRIEVSE.

Auquel ſont declarez les moyens de conſtruire pluſieurs ſortes de figures appartenantes à la viſion droite, leſquelles hors de leur point ſembleront difformes & ſans raiſon, & veuës de leur point, paroiſtront bien proportionnées.

AVANT-PROPOS SVR LE SVIET DE CE LIVRE.

PVIS que noſtre principal deſſein eſt de traiter en cét œuure de ces figures, leſquelles hors de leur point monſtrent en aparence tout autre choſe que ce qu'elles repreſentent en effet, quand elles ſont veuës preciſément de leur point: le bon ordre qui va des choſes les plus ſimples aux compoſées pour auoir la cognoiſſance des vnes & des autres, requert qu'en ce liure nous commencions par les aparences qui appartiennent à la viſion droite, pour traiter és deux autres ſuiuans de celles qui ſont cauſées par la reflexion des miroirs, & par la refraction des verres & des criſtaux. Ie ne pretends pas d'en dire tout ce qui s'en peut conceuoir, ny d'en propoſer toutes les pratiques: il ſuffira de mettre les principales, & les plus gentilles, car ceux qui auront quelque addreſſe dans la Perſpectiue, n'inuenteront que trop de nouueautez par l'application de ces regles a beau-

Digitized by Google

coup de ſuiets differents, ſuiuant leur genie.

On fait de certaines images, leſquelles, ſuiuant la diuerſité de leur aſpect, repreſentent deux ou trois choſes toutes differentes, de ſorte qu'eſtant veuës de front, elles repreſentent vne face humaine; du coſté droit vne teſte de mort, & du gauche quelqu'autre choſe differente; ces images ont eſté en eſtime, encore qu'il n'y ait pas grand artifice à les dreſſer: mais elles ſont maintenant renduës ſi communes qu'on en void par tout, d'autant qu'il n'y a pas d'autre ſubtilité pour en faire que de couper deux images d'vne meſme grandeur par petites bandes ſelon leur longueur, & de les diſpoſer ſur vn meſme fonds (lequel peut eſtre vne troiſieme image) d'egale grandeur auec elles, en ſorte que toutes les bandes qui appartiennent à vne image tombent ſoubs vn aſpect, & toutes les bandes qui appartiennent à l'autre image, ſous vn autre: C'eſt pourquoy ie ne m'y arreſteray pas, veu que c'eſt choſe de peu de conſequence, & pour laquelle il n'eſt pas neceſſaire d'auoir aucune connoiſſance de la Perſpectiue, & de ſes effets, comme des autres que nous allons propoſer.

PREMIERE PROPOSITION.

Tandis que le meſme ſommet de la pyramide viſuelle demeure le meſme obiet, où la meſme image paroiſt touſiours, quelque changement qui arriue à la baſe coupée differemment.

PVis que cette propoſition ſert de fondement à tout ce que nous dirons en ce liure, il faut l'expliquer amplement, & remarquer qu'il y a 3 choſes neceſſaires en toute ſorte de Perſpectiue, à ſçauoir l'obiet qui doit eſtre repreſenté l'œil; auquel doiuent arriuer des rayons de chaque point dudit obiet, & le plan ſur lequel on tranſporte la Perſpectiue, ou l'image de l'obiet.

Quant au plan & à l'objet ils peuuent alternatiuement changer de place, mais l'œil eſt touſiours à l'vne des extremitez, parce qu'il reçoit touſiours le ſommet de la pyramide viſuelle, laquelle va quelquesfois de l'œil iuſques à l'obiet à trauers le plan, & d'autrefois va ſur le plan à trauers l'obiet. Or nous auons ſeulement conſideré iuſques à preſent le plan ſitué entre l'œil & l'obiet, mais nous le conſiderons deſormais indifferemment, ſoit que l'obiet ait ſa place entre l'œil & le plan, ou derriere le plan.

Il arriue vne grande diuerſité à la Perſpectiue, quant à la grandeur de l'image, ſuiuant les differens éloignemens de l'œil & du tableau, quoy que l'image demeure touſiours ſemblable, à cauſe de l'axe optique de l'œil qui coupe touſiours ledit tableau d'vn angle égal, & du paralleliſme des autres lignes, c'eſt pourquoy l'on peut appeller ce changement accidentel: parce que l'eſpace de la figure

Digitized by Google

ne change point, par exemple, ce qui eſt quarré ou rond demeure touſiours quarré ou rond.

Mais lors qu'au lieu d'vn quarré la ſituation du tableau, ou de l'œil eſt cauſe qu'il ſe fait vn parallelogramme ou vn rhombe, & qu'au lieu d'vn rond, il faut marquer vne ellipſe, on appelle ce changement eſſentiel: qui deſpend de la ſection de l'axe pyramidale & du tableau, ſuiuant qu'elle eſt droite ou oblique.

Or quelque changement qui ſe faſſe à la baſe de la pyramide, & en quelque ſorte qu'elle coupe le tableau, la viſion eſt touſiours la meſme tandis que le ſommet de la pyramide ne ſe change point dans l'œil: il n'y en aura point auſſi dans la viſion, quelque extrauagante que puiſſe eſtre l'aparence ou la figure Perſpectiue du tableau.

Ce qui s'entendra mieux par la 37 figure de la 22 planche, dans laquelle LMNO eſt le tableau perpendiculaire au plan horizontal GHIK: & R eſt l'œil eſleué de PR ſur le meſme plan. Il faut conſiderer le quarré ABCD ſitué ſur le plan EFGH mis au delà du tableau, & parallele au meſme tableau, de ſorte que de tous les points ABCD il ſorte des rayons qui faſſent vne pyramide au point R, laquelle ſoit coupée par le plan interpoſé, aux points *abcd*, qui deſcriront le quarré *abcd* par le moyen des lignes d'vn point à l'autre.

Ce quarré eſt ſemblable à l'obiet tant geometriquement qu'en Perſpectiue, ou en apparence, d'autant qu'il eſt veu ſous angles égaux ſans aucun changement du ſommet de la pyramide ABRCD, & que les plans EFGH & LMNO ſont paralleles; d'où il s'enſuit que le triangle ARB qui les coupe, a ſes coſtez AB & *ab* paralleles, par la 16 de l'onzieme, & que les triangles ARB, *a*R*b* ſont équiangles; & partant qu'*ab* eſt à AB, comme R*a* à RA: & ſemblablement, qu'au triangle ARD, *ad* eſt à AD, comme R*a* à RA; donc, par l'onzieſme du 5. comme *ab* eſt à AB, ainſi *ad* à AD, & alternatiuement, comme AB à AD, ainſi *ab* à *ad*. Mais ABCD eſt vn quarré, par ſuppoſition, dont ſes coſtez AB & AD ſont égaux, dont *ab*, *ad*, coſtez du quarré *abcd*, ſont auſſi égaux.

Quant à l'égalité des angles, elle eſt euidente, par la 10 de l'onzieſme, puis que les droites AB, & *ab*; AD & *a*, *ad* ſont paralleles & qu'elles ne ſont pas en meſme plan, donc elles font les angles BAD, *bad* égaux entr'eux. L'on peut aiſement prouuer la meſme choſe de tous les autres.

D'où il s'enſuit que dans la 37 figure, ſi la pyramide optique ABRCD, dont la baſe eſt dans l'obiet ABCD, eſt coupée par le plan LMNO parallele à la meſme baſe, elle imprimera ſa figure ſemblable à l'obiet ſur le tableau; ſoit que l'on ſupoſe que le quarré ABCD, qui doit eſtre marqué dans le tableau LMNO, ſoit entre ledit tableau, & l'œil, ou que l'on ſupoſe que le plan EFGH eſt le ta-

Digitized by Google

bleau meſme, ſur lequel il falle tranſporter l'obiet *abcd* deſcrit dans le plan interpoſé L M N O; car la demonſtration eſt ſemblable en l'vn & l'autre encore que la quantité change.

Car ſi l'on ſupoſe que l'obiet eſt A B C D, ſa Perſpectiue du plan interpoſé L M N O, ſera beaucoup moindre en *a b c d*: au contraire, ſi *a b c d* eſt l'obiet dans le plan interpoſé, & que le tableau E F G H ſoit à l'extremité, laparence A B C D ſera beaucoup plus grande.

I'aioûte ſeulement que quelque figure que l'on deſcriue dans le quarré A B C D, qui ſoit raportée proportionellement dans le quarré *a b c d*, ſera touſiours ſemblable en toutes ſes parties.

Dans la 28 figure, ſi l'œil eſt R, & R I perpendiculaire au plan L M N O, ſur lequel l'obiet ou le quarré *a b c d* doit eſtre repreſenté, la pyramide optique *a b* R *c d* menée du point R, tombera ſur les points *a b c d* à angles obliques, & encore plus obliques ſur le plan F M N G: ſur lequel le trapeze A E C D luy ſeruira de baſe, lequel quoy que geometriquement diſſemblable au quarré *a b c d*, luy eſt neantmoins ſemblable optiquement, parce qu'il eſt compris ſous les meſmes angles, & que la pointe de la pyramide ne change point; c'eſt pourquoy ſi vous tranſportez vne figure deſcrite dans le quarré *a b c d* prooportionellement dans le trapeze A E C D, l'on aura touſiours la meſme aparence ou viſion dans l'œil.

De là vient que, dans la 39 figure, il arriue la meſme choſe à l'égard du quarré *a b c d*, qu'au plan L M N O, quand on veut faire la Perſpectiue d'vn obiet: ce qu'il eſt aiſé d'apliquer à la pyramide quadrilatere A B V C D; & ce qui pareſtra encore plus clairement dans tous les exemples de ce liure.

PROPOSITION XII.

Faire vne chaire en Perſpectiue ſi difforme, qu'eſtant veuë hors de ſon poinct, elle n'en ait nulle aparence.

ENcore que l'effet de cette propoſition, és figures 31 & 32, de la 23 planche, ſemble eſtre tout autre que celuy de la 33 propoſition du liure precedent: neantmoins la conſtruction en eſt preſque toute ſemblable, c'eſt pourquoy i'ay marqué ces chaires de meſmes characteres, que celle de la trentieſme figure de la 18 planche, afin qu'elles aydent à l'operation de celles-cy par le diſcours que nous auons fait en ladite propoſition. Il faut ſeulement remarquer que ce qui engendre cette difformité en ces chaires veuës de coſté, eſt que pour la grandeur des chaires & la hauteur de la ligne horizontale, le point principal Q eſt fort éloigné à coſté de ces chaires, & le point de diſtance R fort prés dudit point principal, c'eſt pourquoy, des points N O P eſtant me-

Digitized by Google

nées les diametrales occultes au point de diſtance R, elles coupent fort loin la radiale HQ, comme en *o*, *m*, *i*, & donnent pour la largeur d'vn chevron tout l'eſpace H *o*; & pour la largeur d'vn coſté de la chaire qui doit paroiſtre égal à l'Ortografie E F G H, tout l'eſpace H *o m i*, & ainſi du reſte à proportion: de ſorte que ces figures trente-vnieſme & trente-deuxieſme, quoy que difformes en apparence, eſtant veuës de front, pareſtront bien proportionnées eſtant veuës de coſté du poinct R eſleué perpendiculairement ſur Q de la hauteur QR. La premiere des deux, à ſçauoir la trente-vnieſme figure, pareſtra ſemblable à celle de la trentieſme figure, en la 18 planche; mais l'autre a ſon doſſier autrement diſpoſé.

I'ay mis en l'vne & en l'autre la ligne de l'ortographie, & l'eſchele des hauteurs, pour monſtrer qu'on le peut encore faire par cette voye.

Que ſi l'on en deſire faire vne ſemblablement difforme, & veuë de front, il faut, apres auoir dreſſé l'ortographie de la chaire, comme en E F G H, eſleuer la ligne horizontale fort haut par deſſus la ligne de terre, & y mettre le point principal vis à vis du milieu de cette Ortohraphie, & vn peu à coſté, de l'eſpace QR, le point de diſtance, & operant conformément à ce que nous auons dit, elle reüſſira ſi difforme, que ſi elle n'eſt veuë de ſon point elle ſera meſconnoiſſable.

PROPOSITION III.

Donner la methode de deſcrire toutes ſortes de figures, images, & tableaux en la meſme façon, que les chaires de la precedente propoſition, c'eſt à dire, qui ſemblent confuſes en apparence, & d'vn certain point repreſentent parfaitement vn obiet propoſé.

CEtte propoſition a ſon fondement en la 8 du premier liure, ſur ce que nous auons dit du racourſi des pauemens; or ce qu'elle a de particulier depend de bien placer le point principal, & celuy de diſtance, pour en faire reüſſir l'effet deſideré, ſelon que nous auons dit en la propoſition precedente.

Soit donc propoſé de faire vne figure, laquelle veuë de ſon point repreſente vn quaré parfait diuiſé en 36 autres petits quarrez, ſemblable à la trente-troiſieſme figure A B C D, de la 24 planche, quoy que hors de ſon point elle n'en ait nulle aparence; il faut, comme en la trente-quatrieſme figure, apres auoir fait *a d* égal à l'vn des coſtez de la trente-troiſieſme, & auoir mis ſur iceluy és points *e f g h i*, autant de grandeurs de petits quarrez, qu'il y en a en la trente-troiſieſme és points E F G H I, deſdits points *a e f g i d*, tirer des lignes au point principal P, (qui en doit eſtre autant eſloigné que l'on veut faire la figure difforme) & puis eſleuer le point de diſtance vn peu

Digitized by Google

au deſſus, comme il ſe void en R; cela eſtant fait, du point *h* ſoit tirée vne ligne droite occulte au point R, laquelle coupera la ligne *g*P au point *k*, par lequel ſi l'on tire *pq*, parallele à *ad*, on aura l'eſpace *apqd*, qui repreſentera les ſix quarrez compris en APQD, de la trente-troiſieſme figure: en aprez, du point *i* qui eſt plus eſloigné du point *g* de la grandeur d'vn quarré que n'eſt *h*, ſoit tirée encore vne ligne droite occulte au point R, qui coupe la ligne *g*P en *l*, ſi l'on tire encore par ce point *l* la parallele *rs*, on aura l'eſpace *prſq*, qui repreſentera les ſix quarrez compris en PRSQ, de la trente-troiſieſme figure; & ainſi des autres: de ſorte qu'apres auoir tiré la ligne *d*R qui coupe *g*P en *m*, par où doit paſſer vne troiſieſme parallele, pour auoir les trois autres eſpaces qui repreſentent ceux de la trente-troiſieſme figure TV, XY, ZAA, CB, il faut transferer au deſſous de *d*, autant de largeurs de quarrez, comme icy 4, 5, 6, & de ces points tirer des lignes droites occultes en R, qui determineront la grandeur de ces eſpaces par leur interſection auec la ligne *g* P. L'on en peut aiouſter autant que l'on voudra par la meſme methode, par exemple ſi l'on veut augmenter cette figure de la largeur d'vn petit quarré, de ſorte qu'elle ſoit plus large que haute, en transferant cette largeur au deſſous de 6, en la trent-quatrieſme figure, la figure eſtant veuë de ſon point R eſleué perpendiculairement ſur P de la diſtance PR, repreſentera vn parallelogramme diuiſé en 42 petits quarrez.

Quand on deſirera repreſenter vn quarré parfait, la methode exprimée en la trente-cinquieſme figure, de la 24 planche, quoy que dans la meſme raiſon, eſt neantmoins beaucoup plus prompte & expeditiue: car apres auoir fait la ligne *ad* égale au coſté du quarré propoſé, mis ſur icelle toutes les diuiſions qui forment les petits quarrez, és points *efghi*, & d'iceux tiré des lignes droites au point principal, pour auoir les diminutions Perſpectiues des largeurs des petits quarrez, il faut tirer vne ligne droite occulte du point *d* en R, laquelle coupant la ligne *a*P en *b* repreſentera la diagonale DB de la trente-troiſieſme figure; & par conſequent du point *b* eſtant tirée *bc* parallele à *ad*, on aura le trapeze *abcd* pour l'aparence du quarré parfait; & la premiere largeur Perſpectiue des petits quarrez ſera determinée au point *k*, où la diametrale ponctuée *db* coupe la radiale *i*6; la ſeconde au point *l*, où elle coupe la ligne *h*5: la troiſieſme en *m*, où elle coupe la ligne *g*4, & ainſi des autres; par leſquels points d'interſection l'on tirera les paralleles *pq*, *rſ*, *tu*, &c. qui repreſentent PQ, RS, TV, &c. de la trente troiſieſme figure. L'on peut icy adioûter pluſieurs precautions, tant pour la liberté du point de veuë, que pour les differentes obliquitez des obiets & du tableau, mais outre que l'on peut conceuoir tout cela par la ſeule conſideration de la 22 planche, nous en parlerons aſſez dans les propoſitions qui ſuiuent.

Digitized by Google

COROLLAIRE I.

Il eſt euident de cette propoſition que ſi dans le quarré ABCD, de la trente-troiſieſme figure, quelque image eſtoit deſcrite dans vne deuë proportion, & que les parties de l'image compriſes és petits quarrez fuſſent transferées (comme ſi on vouloit la reduire au petit pied) aux trapezes ou quadrangles de la trente-quatre, ou trente-cinquieſme figure qui repreſentent leſdits quarrez, eſtant veuë du point R eſleue à angles droits ſur P de la hauteur PR, elle paroiſtroit auſſi parfaite, & auſſi bien proportionée comme dans le quarré ABCD; encore que veuë de front & hors de ſon point elle ne parût eſtre autre choſe qu'vne confuſion de traits ſans deſſein, & faits à l'auanture.

Pour rendre cette reduction plus facile à ceux qui n'en ont pas la pratique, i'en ay mis deux exemples en la 25 planche, dans laquelle l'image deſcrite au quarré ABCD, de la trente-ſeptieſme, en ſorte que la partie de l'image eſt compriſe dans le quarré AKNE de la trente ſixieſme ſoit transferé au trapeze *akne* de la trente-ſeptieſme: & que ce qui eſt en KLON ſoit tranſporté en *klon*, & ainſi du reſte, chaque partie ſelon ſon lieu & ſa ſituation; ce qu'eſtant fait exactement, la figure trente-ſeptieſme veuë du point R, paroiſtra ſemblable à la trente ſixieſme.

Le ſecond exemple a vne diſpoſition differente, où l'image deſcrite au quarré de la trente-huictieſme figure eſt faite comme pour eſtre veuë d'embas, auſſi eſt-elle reduite en la trente-neufieſme, de la meſme façon, pour donner à entendre qu'on peut dreſſer de ces figures, non ſeulement pour eſtre veuës de coſté en quelque gallerie le long d'vn mur: mais encore en quelque grand pan de mur eſleué perpendiculairement par deſſus l'horizon, comme celle-cy eſt deſſeignée, laquelle eſtant veuë d'embas du point Y eſleué à angles droits ſur X de la hauteur XY, paroiſtra toute ſemblable à la trente-huictieſme.

On en peut auſſi faire pour eſtre veuës d'enhaut en eſtabliſſant le point de veuë en quelque feneſtre qui ſera dans le plan de la peinture: & meſme l'on peut ſe ſeruir de cette methode pour deſſeiner vn plat-fonds tout le long du plancher de quelque gallerie, en mettant le point de veuë à la porte de la gallerie, eſleué de terre de la hauteur d'vn homme; afin qu'en entrant on voye le bel effet d'vne peinture bien proportionnée, & par tout ailleurs on n'y connoiſſe que de la confuſion.

Il y a pluſieurs rencontres, où l'on ſe peut ſeruir de ces regles, par exemple on peut faire de ces figures és trois eſpeces d'optique, que diſtingue Cœlius Rhodiginus en ſon 15 liure chapitre 4, où il appelle ſimplement optique, celle par laquelle nous regardons

Digitized by Google

vers l horizon,c'eſt à cette eſpece que doit eſtre rapportée la trente-ſeptieſme figure,l'*anoptique*, celle par laquelle nous regardons en haut au deſſus de nous, & pour laquelle eſt faite la trente-neufieſme figure: & Catoptique, celle par laquelle nous regardons en bas au deſſous de nous, & pour laquelle on en peut deſſeiner à l'imitation des autres, qui ſeroient entierement difformes, car ſuppoſé qu'on eût à y deſſeiner pluſieurs figures d'vn tableau, pour eſtre veuës d'en haut de quelque feneſtre où l'on auroit eſtably le point, lors qu'on les regarderoit d'embas ou de front, elles pareſtroient auoir les iambes preſque auſſi groſſes, & deux fois plus longues que tout le reſte du corps.

COROLLAIRE II.

Parce qu'il eſt trop ennuyeux à ceux qui s'adonnent à la pratique de ces regles pour deſſeiner pluſieurs ſortes de ces figures en des plans portatifs, comme ſur des ais, ou des cartons, de faire le trait de ces lignes à chaque fois, ie leur conſeille, apres l'auoir fait vne fois, de les picquer & en faire vn poncif, ce qui les ſoulagera beaucoup: car toutes & quantesfois qu'ils voudront reduire quelque image en cette ſorte de Perſpectiue, ils n'auront qu'à poncer ces lignes ſur vn ais ou carton, & y reduire l'image en quelque ſens qu'ils voudront. La figure eſtant acheuée ils pourront aiſément effacer le trait de ces lignes, qui ne ſera formé que de pouſſiere de charbon, ou autre matiere ſemblable, dont on fait les poncifs, ſelon la couleur du fonds ſur lequel on s'en veut ſeruir.

Il faut icy remarquer qu'vne figure ou image eſtant propoſée à reduire en cette ſorte de Perſpectiue, il n'eſt pas neceſſaire de la deſſeiner premierement en vn quarré égal à celuy qui doit pareſtre, la figure eſtant veuë de ſon point; il ſuffit de diuiſer l'image donnée en pluſieurs quarrez, comme ſi on la vouloit reduire au petit pied, & en faire autant à proportion des lignes de la figure Perſpectiue; car que les quarrez qui diuiſent l'image ſoient plus grands ou plus petits que ceux qui doiuent pareſtre en la Perſpectiue, demeurans quarrez, & les trapezes de la figure Peſpectiue repreſentans des quarrez, c'eſt de meſme que ſi on reduiſoit ladite figure de grand en petit, ou de petit en grand.

COROLLAIRE III.

Quelques-vns tracent ces figures entre de paralleles, & qui font, pour repreſenter les quarrez, où la figure eſt deſcrite en ſa proportion, des parallelogrammes égaux en hauteur, & doubles, triples, ou quadruples en longueur, ſelon qu'ils veulent que leurs figures ſemblent difformes: en effet elles ſeront difformes, & mal proportionnées

Digitized by Google

tionnées de tout ſens, ſoit veuës de coſté, ou de front; & n'y a point de lieu d'où eſtant regardées, elles puiſſent ſe ramaſſer, ou reduire en leur perfection: car oûtre qu'en cette methode il n'y a point de point de veuë determiné, quand on l'aura eſtably à diſcretion, il eſt certain, par la cinquieſme propoſition des Optiques d'Euclide, que ce qui ſera plus prés de ce point, pareſtra plus grand que ce qui en eſt plus eſloigné, les grandeurs qui repreſentent les coſtez du quarré eſtant égales en effet, au lieu qu'elles deuroient eſtre inegales pour pareſtre egales à la veuë. C'eſt neantmoins la methode que donne Danti en ſes Commentaires ſur la premiere regle de la Perſpectiue de Vignole, laquelle ie ne ſçaurois approuuer pour les raiſons ſuſdites, non plus que celle de Daniel Barbaro en la cinquieſme partie de ſa Perſpectiue, dont le meſme Danti fait mention, & dit qu'elle n'a pas vn tel fondement que la ſienne: mais ie n'y trouue pas beaucoup de difference, & crois que l'vne reuient à l'autre; car les paralleles de Danti, & la Methode de Daniel Barbaro, qui enſeigne de piquer l'image que l'on veut accommoder, à l'extremité du plan preparé pour la Perſpectiue, à angles droits, de ſorte qu'eſtant oppoſée aux rayons du Soleil, la lumiere qui paſſera par ces trous, marque le lieu où doit eſtre deſſeinée chaque partie de l'image, eſt la meſme choſe, que ſi on la deſſinoit entre les paralleles; puis que les rayons du Soleil tomberont ſur ces trous & en ſortiront comme paralleles: oûtre qu'il n'y aura pas de point de veuë determiné non plus qu'en la methode precedente.

On feroit quelque choſe de mieux par la lumiere d'vne Chandelle, en la mettant au lieu du point de l'œil, autant, eſleuée ſur le plan de la peinture que ſeroit le point de diſtance: & l'on en peut faire mechaniquement en mettant l'œil au point de veuë determiné pour deſſeiner tout ce qu'on voudra auec vn crayon qu'on peut attacher au bout de quelque baguete, s'il eſt neceſſaire d'atteindre loin: car apres auoir fait le deſſein, en ſorte que du point où l'on auoit l'œil, il paroiſſe bien proportionné, quand on le regardera d'ailleurs, on n'y connoiſtra que de la confuſion: nous ſuposons touſiours que le point principal & celuy de diſtance ſoient bien ſituez pour produire cét effet.

PROPOSITION IV.

Deſcrire geometriquement en la ſurface exterieure, ou conuexe d'vn cone, vne figure, laquelle quoy que difforme & confuſe en aparence, eſtant neantmoins veuë d'vn certain point repreſente parfaitement vn obiet propoſé.

LE cone droit, dont nous voulons icy traiter, eſt vne figure ſolide contenuë ſous la ſurface deſcrite par vn triangle rectangle mené à l'entour de l'vn de ſes coſtez, qui contient l'angle droit, ce meſme coſté demeurant fixe & immobile; dont la forme eſt ſemblable à vn pain de ſucre, ou pour mieux dire à vn cornet de papier ou carton, puis que nous deuons icy parler tant de ſa ſurface interieure ou concaue, que de la conuexe & exterieure: car la ſurface

Digitized by Google

interieure ou concaue d'vn cone eſt comme le dedans d'vn cornet; & la conuexe ou exterieure eſt comme le deſſus.

Eſtant doncques propoſé de deſcrire en cette ſurface conuexe ou exterieure, vne figure ou image, laquelle, quoy que difforme & confuſe en apparence, eſtant veuë d'vn certain point repreſente parfaitement vn objet donné; Soit premierement deſcrit à l'entour de la figure, ou de l'image le cercle *bdefghik*, de la quarante-vnieſme figure de la 26 planche & la circonference eſtant diuiſée en autant de parties qu'il ſera neceſſaire, ſoient tirez les diametres de chaque point de la diuiſion à ſon oppoſé, *bg*, *dh*, *ei*, *fk*, qui diuiſent l'eſpace compris du cercle, & par conſequent la figure qui ſeroit dedans, en huit parties. L'on peut encore diuiſer en autant des parties égales l'vn des demy-diametres comme *ab*, & par tous les points de la diuiſion faire paſſer les cercles 1, 2, 3, 4, &c. qui diuiſeront ces eſpaces en pluſieurs quadrangles, comme l'on voit en cette quarante-vnieſme figure. Voyons comme l'on doit tracer en la ſurface exterieure du cone des lignes, leſquelles eſtant regardées d'vn certain point, monſtrent vne figure ſemblable à celle cy, encore qu'elle en ſoit fort differente: afin qu'à proportion l'image qui ſeroit deſcrite en la quarante-vnieſme figure, eſtant trans-ferée en celle-cy, quoy qu'extremement difforme & confuſe, par cette reduction, la repreente neantmoins parfaitement eſtant veuë d'vn certain point determiné.

Or pour le faire plus facilement, il faut tracer ces lignes en plat, c'eſt à dire, qu'il faut trauailler ſur quelque matiere bien vnie, qui ſe puiſſe (apres y auoir tracé ce qu'on voudra ſelon les regles) plier en cone, comme vne feüille de papier ou carton, dont l'on feroit vn cornet: nous donnerons apres le moyen de les tracer ſur vn cone de bois ou de pierre, ou de quelqu'autre matiere ſemblable, ce qui s'entendra mieux, apres auoir compris la maniere de tracer cette figure ſur vn plan. Si l'on veut qu'elle paroiſſe non ſeulement ſemblable à l'objet donné, mais auſſi égale en grandeur, ſoit fait, comme en la quarantieſme figure, vne ligne droite AC double de la ligne *kf*, qui eſt l'vn des diametres de la quarante-vnieſme figure; & puis du point A ſoit eſleuée à angles droits AB égale à AC, & du point A, comme centre, & de l'interualle AB, ou AC, ſoit deſcrit le quart de cercle B D E F G H I K C, lequel ſera diuiſé en huict parties egales, és points D E F G H I K, & de ces points ſoient tirez les rayons au centre A, DA, EA, FA, &c. le quart de cercle plié en ſorte que la ligne AB ſoit iuſtement jointe & conuienne à A C, formera vn cone ſur lequel ces rayons paroiſtront comme les diametrs du cercle *bdefghik*, & le point A qui ſera à la pointe du cone, exprimera le centre dudit cercle, où aboutiſſent tous ces rayons: il faut pourtant ſuppoſer que l'œil ſoit mis directement vis à vis de la pointe de ce cone, d'vne diſtance proportionnée, c'eſt à dire qu'il

Digitized by Google

en ſoit eſloigné autant que la pointe du cone, formé du quart de cercle A B C, ſeroit eſloignée d'vn plan ſur lequel repoſeroit ſa baſe.

Il faut apres diuiſer la hauteur de ce cone en ſorte que du meſme point de veuë les lignes qui le diuiſeront pareſſent égales & ſemblables aux cercles concentriques & equidiſtans de la quarante-vnieſme figure, & que les eſpaces compris entre ces lignes pareſſent auſſi égaux à ceux qui ſont contenus & enfermez des meſmes cercles, ce qui ſe pourra faire de cette ſorte. Il faut premierement eſtendre la ligne C A, de la quarantieſme figure, iuſques en L, en ſorte qu'A L ſoit égale à AC, & ſur le point L eſleuer la perpendiculaire L M, d'égale grandeur à LA, pour faire le quart de cercle L M A ſemblable au premier ABC; & puis du point L ſoit tirée vne ligne droite en B, qui diuiſera l'arc M A en deux au point N: ce qu'eſtant fait, ſuppoſé que la quarante-vnieſme figure ſoit de huit cercles concentriques & equidiſtans, & partant qu'elle comprenne les huit eſpaces également larges 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, il faut diuiſer l'arc A N de la quarantieſme figure, en autant de parties égales, és points, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, N, & du centre L par tous les points de cette diuiſion tirer des lignes droites occultes, iuſques à la ligne B A, qu'elles couperont és points O P Q R &c. car elles donneront par ce moyen la diminution proportionelle & Perſpectiue des interuálles qui doiuent exprimer les eſpaces compris entre les cercles de la figure quarante-vnieſme; & le quart de cercle eſtant plié en cone, & expoſé à la veuë de la diſtance determinée, ils pareſtront égaux entr'eux, & ſemblables à ceux des cercles propoſez.

COROLLAIRE

Il eſt euident de ce que nous venós de dire que ſi dás le cercle *bde fghik* quelque figure, ou image eſt miſe en ſa deuë proportion, & que les parties de cette image compriſes dans les quadrangles formez des cercles de la quarante-vnieſme figure, & des diametres qui les coupent, ſont transferées és quadranglas du quart de cercle AB C, en la quarantieſme figure, comme quand l'on veut reduire au petit pied: cette figure ou image deſcrite au quart de cercle, quoy que confuſe & ſans raiſon en aparence, ſe verra bien proportionée, & égale & ſemblable à la naturelle, qui ſeroit deſſeinée en la quarante-vnieſme figure, ledit quart de cercle eſtant plié en cone, & oppoſé à l'œil de la façon, & de la diſtance que nous auons determiné. Pour vne plus grande intelligence de cette pratique nous donnerons és ſuiuantes propoſitions, quelques exemples de cette reduction.

Digitized by Google

PROPOSITION V.

Deſcrire Geometriquement en la ſurface interieure ou concaue d'vn Cone, vne figure, laquelle, quoy que difforme & confuſe en apparence: eſtant veuë d'vn certain point, repreſente parfaitement vn obiet donné.

CEtte propoſition differe fort peu de la precedente en ſa conſtruction, comme l'on peut voir en la quarante-deuxieſme figure de la 6. planche, dreſſée à cét effet, où le quart de cercle A B C eſt diuiſé en huit parties égales par les rayons AB, D B, E B &c. leſquels ont meſme proportion auec le diametre *k f* de la quarante vnieſme figure que ceux de la quarantieſme. Il faut remarquer que bien que la ſurface interieure ou concaue de ce cone doiue eſtre oppoſée à la veuë, en ſorte que l'œil ſoit en vne ligne droite, qu'on s'imagineroit partir de la pointe, & paſſer par le centre de ſa baſe, autant eſloigné de la pointe neantmoins qu'en cette conſtitution la baſe eſt plus proche de l'œil que la pointe, ce qui eſt le contraire de la precedente propoſition: C'eſt pourquoy au lieu qu'en celle-là les grandeurs Perſpectiues des eſpaces compris entre les arcs de cercles vont en augmentant de la pointe du cone vers ſa baſe, comme en la quarantieſme figure A1, 12, 2S, SR, &c. en cette-cy & d'où vient que le quart de cercle L M A, qui donne ces grandeurs par les lignes L1, L2, L3, &c. eſt diſpoſé de ſens contraire.

Pour Corollaire de cette propoſition nous pourrions tirer la meſme conſequence de la precedente, mais parceque ie traite particulierement de la reduction de ces images dans les propoſitions qui ſuiuent où que i'en donne les exemples; ie n'en dis rien dauantage, ſinon qu'en l'vne & l'autre ſurface, c'eſt à dire tant interieure qu'exterieure, ou concaue & conuexe du Cone oppoſe à l'œil en la façon que i'ay dit, l'aparnce de la quarante-vnieſme figure ſera veuë auſſi parfaite auec tous ſes diametres & ſes cercles equidiſtans & concentriques, comme ſi elle eſtoit deſcrite ſur vn plan compris du cercle de ſa baſe.

PROPOSITION VI.

Deſcrire par le moyen des nombres, en la ſurface exterieure ou conuexe d'vn cone, vne figure, laquelle, quoy que difforme & confuſe en aparence, eſtant neantmoins veuë d'vn certain point, repreſente parfaitement vn obiet propoſé.

CEtte propoſition eſt preſque la meſme que la 4 de ce liure car; elle n'en eſt differente qu'en la maniere de ſa conſtruction;

Digitized by Google

celle-là ſe fait par les lignes, celle-cy par les nombres de la Trigonometrie, ſçauoir par les tangentes: & elle me ſemble plus ſeure que la premiere, non pas que l'vne & l'autre n'ait ſa demonſtration, puiſque celle-là eſt en quelque façon le fondement de ceſte-cy, mais d'autant que cette premiere eſt plus ſujette à erreur, ſoit parce qu'il ſe peut faire que la regle ne ſoit pas bien iuſtemét appliquée ſur le centre du ſecond quart de cercle, comme en la quarantieſme figure ſur le point L: ſoit qu'elle s'eſloigne tant ſoit peu du point de la diuiſion, par où doit paſſer la ſecante, ce qui pourroit cauſer vne grande erreur dans le progrez &c. joint qu'il eſt vtile de ſçauoir faire vne meſme meſme choſe en pluſieurs façons, & chaque methode, n'eſt pas deſpourueuë de ſes auantages particuliers, comme l'on recognoiſtra dans la 27 planche és figures 43, 44 & 45.

Or pour l'intelligence de cette methode, bien qu'elle ſemble ſuppoſer la connoiſſance des principes de la Trigonometrie, neanmoins pour la pratique il n'eſt pas neceſſaire d'en ſçauoir d'auantage que ce que nous en dirons icy en peu de mots.

La Trigonometrie eſt la partie de la Geometrie qui enſeigne à meſurer toutes ſortes de triangles, en ſorte que de ſix choſes dont chacun eſt compoſé, à ſçauoir de trois coſtez & de trois angles, ſi l'on en connoiſt trois, à ſçauoir deux coſtez & vn angle, ou deux angles & vn coſté &c. on peut venir à la cognoiſſance des trois autres parties inconnuës: mais d'autant que la quantité de leurs angles, pour eſtre meſurée par le cercle, ne ſe peut connoiſtre facilement, les Mathematiciens ont trouué le moyen d'en faire la reduction aux lignes droites, en examinant quelle eſt la quantité d'vne ligne droite appliquée à vn arc de cercle, ce qui ſe peut faire par le moyen de la regle & du compas commun, & encore plus facilement ſur le compas de proportion en la façon qu'il eſt dit au traité de ſon vſage: mais la methode la plus vniuerſelle & la plus ſeure, particulierement pour les triangles rectangles, eſt de les reſoudre par le moyen des tables dreſſées à ce ſuiet. Or apres auoir declaré quelques termes qui y ſont vſitez, dont nous auons beſoin, nous ferons le contenu de noſtre propoſition, & donnerons puis apres le moyen de ſe ſeruir de ces tables en ſemblables propoſitiõs ſans eſtre obligé de les ſçauoir ſupputer: mais il faut premierement ſuppoſer ce que nous auons dit ſur la fin de nos preludes geometriques, de la commune diuiſion du cercle en 360 degrez, & de chaque degré en 60 minutes &c. & que par cette diuiſion ſe meſure la quantité des angles; De plus il faut ſçauoir que ce qu'on appelle tangente, eſt vne ligne droite eſleuée à angles droits ſur l'extremité du rayon ou demy-diametre d'vn cercle; Et la ſecante vne autre ligne droite tirée du centre du meſme cercle, & coupante vn arc de ſa circonference de tant de degrez; par exemple dans la qua-

Digitized by Google

rantieſme figure, la ligne A B eſt tangente à l'eſgard du quart de cercle L M A, d'autant qu'elle eſt perpendiculaire ſur l'extremité de ſon rayon ou demy-diametre du cercle L A, & les lignes ponctuées L N B, L 7 O, &c. ſont toutes ſecantes, pource qu'en partant du centre L elles coupent la circonferance M N A.

Nous appellons la tangente de tant de degrez, pour exemple de 45 degrez qui eſt terminée d'vn coſté de l'extremité du rayon ſur lequel elle eſt perpendiculaire, & de l'autre coſté par la ſecante qui paſſe par le nombre de degrez propoſé; comme A B eſt d'vn coſté terminée du rayon L A, & de l'autre en B, par la ſecante L N B, laquelle paſſant par le point N, tranche l'arc A N de 45 degrez moitié du quart de cercle L M A, & pour ce ſuiet elle eſt appellée la ſecante de 45 degrez: de meſme la ſecante L7O eſt la ſecante de 39 degrez 22 minutes $\frac{1}{2}$, & par conſequent la ligne AO, qu'elle coupe d'vn coſté en O, ſera la tangente du meſme nombre de degrez, & d'autant de minutes, à ſçauoir de 39 degrez 22 minutes $\frac{1}{2}$: & ainſi des autres: Ce qui ſuffira iuſques à ce que nous expliquions le reſte, apres auoir fait ce que contient cette propoſition.

Eſtant donc propoſé de faire voir la quarantetroiſieſme figure de la 26 pláche, ſur la ſurface exterieure ou cóuexe d'vn Cone auſſi parfaitemét que ſi elle eſtoit deſcrite en vn cercle égal à ſa baſe, cóme elle ſe void en cette meſme quarátetroiſieſme figure. Soit premierement, faite la ligne A B, en la quarante-cinquieſme figure, double de *o k*, diametre de la quarante-troiſieſme, & ſur cette ligne ſoit fait le quart de cercle A B C, duquel la circonference B C ſoit diuiſée en autant de parties egales que la circonference entiere du cercle propoſé dás la quarantetroiſieſme ll: ſera aſſez facile & commode de les diuiſer en huit, comme nous auons fait és points B H I K L M N O C, qui expriment *b h i k l m n o c* de la quarante-troiſieſme figure: Or cette diuiſion ſe peut faire par la 6 propoſition de nos preludes Geometriques, & par le compas de proportion en la maniere que nous auons dit en l'appendice de la commune diuiſion du cercle à la fin deſdits preludes: il faut apres, des points de cette diuiſion H I K L M N O tirer des eſpaces compris entre les arcs de cercles, que l'on marquera facilemét & preciſémét de cette façon: ſoit diuiſée la ligne A B de la quarante-cinquieſme figure, ou vne autre de meſme grandeur, comme D E, de la quarante-quatrieſme, en 100 parties égales (on l'aura toute diuiſée, ſi l'on a vn compas de proportion, en la portant auec le compas commun à l'ouuerture de 100 ſur la ligne des parties égales, comme nous auons dit, dans nos preludes geometriques) dont il en faut prendre auecque le compas commun 9 parties $\frac{1}{4}$, & les tranſporter, en la quarante-cinquieſme figure, ſur la ligne A B, de A vers B, & en mettant vne

Digitized by Google

jambe du compas au centre A, on formera le premier arc de cercle qui ſera de l'eſpace A $9\frac{1}{4}$: pour le ſecond eſpace ſur la ligne D E, ou ſi l'on veut ſur le compas de proportion, on ouurira le compas commun de $19\frac{1}{4}$, pour le tranſporter ſur A B, & l'on formera le ſecond arc de cercle, comme il y eſt marqué $19\frac{1}{4}$: pour le troiſieſme on prendra 30 parties $\frac{1}{2}$ pour le quatrieſme, $41\frac{1}{2}$: pour le cinquieſme, $53\frac{1}{2}$: pour le ſixieſme $66\frac{1}{4}$: pour le ſeptieſme 82, & le dernier, qui eſt celuy de la baſe du Cone, ſera de 100 parties entieres.

Cecy eſtant fait vous deſſeinerez tout ce que vous voudrez ſur les cercles de la quarante-troiſieſme figure, & tranſporterez és quadrangles de la quarante-cinquieſme en la façon que l'on reduit des images de petit en grand, & de grand en petit: & le quart de cercle eſtant plié en Cone, & veu de la façon & de la diſtance que i'ay dit l'apparence de ce que vous y aurez deſſeiné, ſera auſſi parfaite que l'image deſcrite en la quarante-troiſieſme. Et meſme cette image vous paroiſtra comme deſcrite en vn cercle, puis qu'vn Cone veu de la ſorte ne paroiſt qu'vn cercle, par la cent neufieſme propoſition du quatrieſme des optiques d'Aguilonius.

Ie ne parle point icy de la reduction, parce que la figure qui ſert d'exemple, en eſt la demonſtration; car l'on voit que ce qui eſt compris en *b a h*, de la quarante-troiſieſme figure, doit eſtre reduit proportionnellement en B A H, de la quarante-cinquieſme, & que ce qui eſt en *b h p t*, doit eſtre mis en B H P 82: de meſme ce qui eſt contenu dans *h p q i*, doit eſtre tranſporté en H P Q I, & ce qui eſt en *p r ſ q*, auſſi mis en P R S Q: & ainſi du reſte, en ſorte que chaque partie de l'image d'eſcrite en la quarante-troiſieſme figure, ſoit tranſportée en la quarante-cinquieſme, au quadrangle qui reſpond & exprime celuy de la quarante-troiſieſme où elle eſt figurée.

COROLLAIRE.

Par la methode de cette propoſition on operera non ſeulement plus ſeurement & plus preciſément que par la precedente, mais elle ſeruira encore en beaucoup de rencontres, où celle-là demeureroit preſque inutile, ou tres difficile à practiquer; comme quand on voudroit deſcrire la figure de la propoſition, au quart de cercle A B C, & qu'on fût tellement borné de tous coſtez qu'on ne'uſt de l'eſpace que ce qu'il en faut preciſément pour deſcrire la figure: il ſeroit mal aiſé de pratiquer la maniere donée en la 4 propoſition ſans broüiller le plan & faire deſſus beaucoup de traits qu'il faudroit apres effacer; il ſeroit neanmoins tres-facile de le faire par les nombres des tangentes. De plus, eſtant propoſé de deſcrire vne de ces images tout d'vn coup en la ſurface exterieure

Digitized by Google

d'vn cone de bois, de pierre, ou de quelqu'autre matiere dure & ſolide : il ſeroit neceſſaire de diuiſer l'eſpace ou la diſtance, qui eſt depuis ſa pointe iuſques à la circonference de ſa baſe, en 100 parties égales, comme nous auons dit : & apres auoir diuiſé cét eſpace proportionnellement, & fait la ligne DE de la quarante-quatrieſme figure, & AB de la quarante-cinquieſme, de faire paſſer des cercles par ces diuiſions, pour puis apres y faire la reduction de l'obiet ou de l'image donnée, ce qui ne ſe pourroit pas faire par les ſeules lignes ſans l'aide des nombres.

Or il faut remarquer qu'en la conſtruction de ces figures il n'eſt pas abſolument neceſſaire que l'image qui doit eſtre reduite ſur le cone, en la maniere que nous auons dit, ſoit premierement deſcrite en vn cercle, dont le diametre ne ſoit que de la moitié d'vn des rayons du quart de cercle, qui forme le cone : car quelque figure qu'on ait à reduire, de quelque grandeur qu'elle ſoit, il n'y a qu'à l'enfermer dans vn cercle, & la diuiſer à diſcretion par pluſieurs autres petits cercles equidiſtans, & quelques diametres ; ce qu'eſtant fait, on la pourra transferer en la ſurface d'vn cone plus grand ou plus petit indifferemment, pourueu qu'il ſoit diuiſé proportionnellement en autant de quadrangles que le cercle qui contient l'image, comme nous auons dit.

Or pour diuiſer proportionellement en tant de parties qu'on iugera commode & à propos, ſelon la diuerſité des rencontres, la hauteur du cone, ou le rayon du quart de cercle, qui le doit former, il ſuffit de ſçauoir la methode & la pratique par laquelle nous auons trouué en cette propoſition la quantité des tangentes qui donnent les grandeurs proportionelles des eſpaces compris entre les arcs de cercles ; ce que l'on entendra par l'appendice qui ſuit.

APPENDICE.

De l'vſage des tables des tangentes tant pour la propoſition precedente que pour celles qui ſuiuent.

IE ne m'arreſteray point à déduire les differentes methodes dont pluſieurs autheurs ſe ſont ſeruis en la diſpoſition de ces tables ; ie diray ſeulement que la plus ordinaire en l'vſage, & la plus commode eſt celle que nous auons en de petits liurets portatifs, comme eſt celuy d'Albert Girard, lequel eſt à mon auis aſſez correct, & par conſequent aſſez bon pour ceux qui n'en auront que la pratique, & qui ne pourroient pas ſuppleer l'erreur qui ſe rencontreroit en d'autres : or il ſuppute la quantité des tangentes (auſſi bien que des ſinus & ſecantes à proportion, que ie laiſſe pour le preſent n'en ayant que faire, oûtre que celuy qui aura la pratique des vnes, n'aura pas de difficulté és autres :) il ſuppute donc la quantité des

Digitized by Google

té des tangentes, en ſupoſant le rayon, ou demy-diametre du cercle, de 100000 parties égales : en chaque page il y a quatre colonnes : la premiere & plus petite eſt celle des degrez, & de leurs minutes : la ſeconde eſt celle des ſinus : en la troiſieſme ſont les tangentes, & en la quatrieſme les ſecantes : Or elle ſont tellement diſpoſées, que vis à vis du nombre de chaque arc de cercle, on void le ſinus, la tangente & la ſecante de ce meſme arc. Les pages qui ont les degrez & minutes pour l'angle aigu mineur, depuis 0 iuſques à 45 degrez en deſcendant : és pages qui ſont à droite, ſont les degrez & les minutes pour l'angle aigu majeur, depuis 45 iuſques à 90 degrez en montant : de ſorte que voulant trouuer la tangente, par exemple pour la precedente propoſition, de 5 degrez 37 minutes (nous laiſſons la ½ minute pour ce qu'on la peut ſuppleer par diſcretion) il faut trouuer 5 au haut de la premiere colonne de quelque page à main gauche, & en deſcendant par cette colonne, 37 ſe rencontrera pour les minutes, & vis à vis de 37 en la meſme ligne, ſouz le tiltre de *tangentes* on rencontrera 9834 pour la tangente de l'arc de tant de degrez : c'eſt à dire que la tangente d'vn arc de 5 degrez 37 minutes contiendra 9834 de ces parties egales, dont le rayon eſt ſuppoſé de 100000.

Or pour s'en ſeruir dans la ſuppoſition que le rayon ou demy-diametre du cercle ne ſoit diuiſé qu'en 100 parties egales, ſuiuant l'eſquelles nous auons diuiſé les lignes D E, A B, és quarante-quatrieſme & quarante-cinquieſme figures, il faut ſuppoſer que chacune de ces parties ſe peut diuiſer en 1000 autres moindres parties, afin que l'operation en ſoit plus preciſe.

Comme du rayon diuiſé en 100000 parties, on retranche trois figures à droite, pour faire qu'il ne ſoit plus que de 100 parties : ainſi quand vous aurez trouué pour la tangente d'vn arc de tant de degrez, par exemple, pour l'arc de 5 degrez 37 minutes, laquelle a de ces parties egales, dont le rayon contient 100000, 9834, retranchez en auſſi trois figures à droite ; ſçauoir 834, & il ne vous reſtera plus que 9, qui eſt la tangente du meſme arc de 5 degrez 37 minutes, en ſupoſant le rayon diuiſé en 100 parties : où il faut remarquer que les chiffres 834 qui en ſont retranchez, ne ſont pas tout à fait à rejetter ; car en ſuite de ce que nous auons dit que chacune des cent parties, dont le rayon eſt compoſé, peut eſtre diuiſée en 1000 autres moindres parties, les chiffres reſtans ſignifieront autant de millieſmes d'vne de ces cent parties : C'eſt pourquoy s'il reſte peu de choſe, par exemple ſi les trois chiffres retranchez, ſont 007, ou 009, il n'en faut pas faire eſtat ; mais s'ils vont iuſques à 500, il faut mettre ½ partie, & s'ils paſſent en approchant de mille ; comme 834, il faut marquer ¼ comme nous auons fait icy : il faut donc icy dire que la tangente

Digitized by Google

d'vn arc de 5 degrez 37 minutes, contient 9 parties $\frac{1}{4}$ de celles dont le rayon contiendra 100.

Quand il ſera propoſé de faire en la ſurface d'vn Cone veu de la façon que nous auons dit, vne figure qui repreſente parfaitement vne figure, ou image donnée : apres auoir circonſcrit à la figure donnée vn cercle, comme en la qurante-troiſieſme *bhiklmno*, tracé quelques diametres, comme *bl, hm, in, ko*, & diuiſé l'vn des rayons ou demy-diametres du plus grand cercle, comme *ab*, en tant de parties egales qu'on iugera à propos pour faire par les points de cette diuiſion pluſieurs autres petits cercles concentriques & equidiſtans qui diuiſeront l'image par le moyen des diametres, en pluſieurs quadrangles : il faut diuiſer l'arc du cercle, par exemple B C de la quarante-cinquieſme figure, en autant de parties qu'eſt diuiſée la circonference du cercle *bhikl* &c. ce qui ſe fait pour exprimer les rayons en tirant des lignes droites de la diuiſion H I K L &c. au centre A : mais pour les arcs qui doiuent repreſenter les cercles de la quarante-troiſieſme figure, on diuiſera 45, (qui eſt le nombre des degrez que contient l'arc qui doit donner les grandeurs proportionnelles des compris entre ces cercles) en autant de parties egales qu'aura eſté diuiſé le demy-diametre ou rayon du cercle qui circonſcrit la figure ; comme, en la quarante-troiſieſme, le rayon *ab* eſt diuiſé en huit parties egales, & partant il faut diuiſer l'arc de 45 degrez par huit, & on trouuera pour quotient 5 degrez 37 minutes $\frac{1}{2}$: C'eſt à dire que le premier eſpace depuis le centre A iuſques au premier arc de cercle ſera la tangente de 5 degrez 37 minutes $\frac{1}{2}$: la ſeconde grandeur depuis le centre iuſques au ſecond arc de cercle ſera la tangente d'vn arc double de ceſtuy-cy, c'eſt à dire de 11 degrez 15 minutes, & ainſi des autres que nous mettons cy-deſſouz dans la ſupoſition que le rayon ſoit de 100 000 parties, & à quoy, à peu pres, on les doit reduire, ſupoſant le rayon n'eſtre diuiſé qu'en 100 parties, comme nous auons fait.

Pour le rayon ſuppoſé de 100000 parties les tangentes de

Degrez	*Minutes*	*Tangentes.*
5	17	9834
11	15	19891
16	52	30319
22	30	41421
28	7	53432
33	45	66818
39	22	82044
45	0	100000,

Digitized by Google

qui font, pour le rayon qui n'eſt ſupoſé que de cent parties, à peu prés les tangentes des degrez qui ſuiuent, à ſçauoir de

Degrez	*Minutes*	*Tangentes.*
5	37	9 ¾
11	15	19 ¾
16	52	30 ⅓
22	30	41 ½
28	7	53 ½
33	54	66 ¼
39	22	82
45	0	100

Nous auons obmis les demies minutes où il y en a, comme à la premiere tangente qui doit eſtre de 5 degrez 37 minutes ½; mais outre que cela eſt de fort petite conſequenee, on peut y ſupléer par diſcretion, comme nous auons dit.

Si l'on trouue plus commode de diuiſer cét arc de 45 degrez en 9, pour éuiter les fractions des minutes, d'autant que 9 fois 5 font 45, ſupoſé que le diametre ou rayon du cercle, qui entoure la figure, ſoit diuiſé en 9, on ſe ſeruira de cette table.

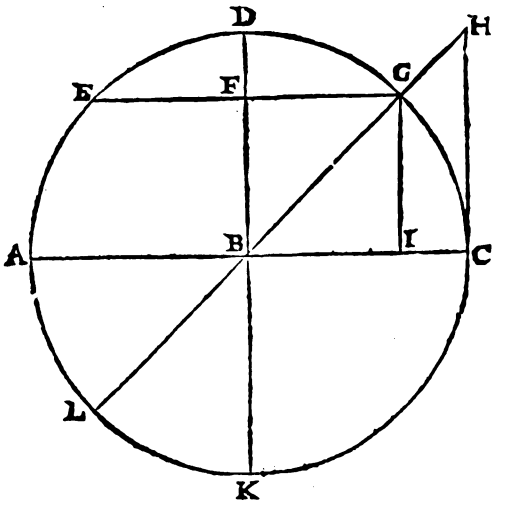
Degrez	*Tangentes.*	
5	8	749
10	17	633
15	26	795
20	36	397
25	46	631
30	57	735
35	70	021
40	83	910
45	100	000

Il eſt aiſé de voir que cette table ſuppoſe le rayon de 100000 parties, comme l'on void à la tangente de 5 degrez qui eſt de 8747, & aux autres à proportion: c'eſt pourquoy i'ay retranché trois figures à droite de chacune de ces tangentes, pour donner à entendre comme on les peut reduire à la ſupoſition que le rayon ne ſoit diuiſé qu'en 100 parties: Ce que i'ay voulu icy mettre pour ſoulager ceux qui n'auront pas ces tables en main, qui pourront ſuiure ces diuiſions, & pour ſeruir d'exemple à ceux qui en deſireront faire d'autres à volonté.

Digitized by Google

Explication des ſinus, des tangentes & des ſecantes en faueur des Peintres.

LA diuiſion du cercle en 360 degrez, ou en autres parties telles qu'on voudra, eſtant ſupoſée, puis que nous auons parlé des ſinus, & qu'ils peuuent ſeruir aux Peintres ie veux icy expliquer leur fondement en leur faueur: Et pour ce ſuiet il faut remarquer qu'il y a trois ſortes d'arcs, dont l'vn eſt plus grād, ou moindre que le quart de la circonference du cerle: comme l'on void en cette figure, car ſi l'on diuiſe la demie circonference AKC en 2 parties égales par la droite BK, & que du centre B on meine l'autre ligne BL à la circonference AK, cét AK ſera le quart de la circonference & ABK le quart du cercle: l'arc AL ſera moindre que le ſuſdit quart, & l'arc CK L ſera plus grand, quoy que moindre que la demie circonference C K A, mais CKAE eſt plus grand.



Quant aux lignes qu'on appelle appliquées au cercle, il y en a de 4 ſortes, dont la premiere s'appelle ſouſtenduë ou chorde: elle eſt inſcrite au cercle qu'elle diuiſe en 2 ſegmens, deſquels elle eſt chorde, ou ſouſtendante; celle qui diuiſe le cercle en 2 également, & qui par conſequent luy ſert de diametrale, eſt la plus grande de toutes, comme eſt A C, ou KD: & ſi elle le diuiſe inégalement, comme fait la droite E G, elle eſt moindre.

Cette ſouſtenduë eſt entierement dans le cercle, & ſes bouts ſont dans la circonference.

Le *ſinus* eſt vne ligne droite qui eſt auſſi toute dans le cercle, mais qui ne touche la circonference que de l'vn de ſes bouts: or ce ſinus eſt appellé droit, ſimple, ou premier, lors qu'il eſt la moitié de la ſouſtenduë du double arc, par exemple, le ſinus de l'arc D G, à ſçauoir FG, eſt la moitié de la ſouſtendante EG, qui ſouſtend l'arc G DE double de l'arc D G.

Or ſe *ſinus* droit s'appelle *total*, quand il eſt le rayon ou le ſemidiametre du cercle, comme eſt le ſinus AB, qui ſouſtend le quart de cercle D A, ou D K. tous les autres ſinus droits ſont moindres, comme nous auons veu en F G.

On definit encore le ſinus droit en diſant que c'eſt vne perpendiculaire qui tombe de l'vne des extremitez de l'arc donné ſur le diametre du cercle, par exemple G I touche l'arc de ſon extremité G, & le diametre en I.

Digitized by Google

Le *ſinus verſe* ou *renuerſé*, qu'on appelle auſſi *ſagette*, d'vn arc eſt la partie du diametre qui aboutit à l'extremité du ſinus droit & à l'vne des extremitez dudit arc : par exemple, le ſinus verſe de l'axe G D eſt la droite F G, car elle eſt vne partie du diametre K D, & elle aboutit d'vne part au bout du ſinus droit G F, & de l'autre au bout D de l'arc G D.

On le definit auſſi la partie du diametre compriſe entre la ſouſtendante du double arc, & de cét arc meſme.

La tangente d'vn arc, eſt la droite tirée perpendiculairement ſur le ſinus verſe par le point où il ſe ioint auec l'arc, & qui rencontre la ligne tirée du centre du cercle par l'autre extremité de cét arc, par exemple C H eſt perpendiculaire ſur le ſinus verſe I C au point C, & l'axe de ce ſinus eſt G C, or C H ſe rencontre auec le rayon B G prolongée en H. Cette tangente eſt entierement hors le cercle.

Finalement la *ſecante* d'vn arc eſt la droite qui va du centre par l'autre extremité de l'arc, & qui prolongée rencontre la tangente; donc B H eſt ſecante de l'arc C G; elle eſt en partie dedans & en partie de hors le cercle, & partant elle eſt touſiours plus grande que le rayon. Or tout arc a ſon ſinus droit, ſa ſagette, ſa tangente & ſa ſecante.

Ce *Complement* d'vn arc, eſt la difference de l'arc d'auec le quart du cercle, & vn complement ou demi-cercle, eſt ſa difference d'auec le demi-cercle: par exemple, le complement du moindre arc C G eſt G D, car il eſt la difference de C G & de C D. Et le complement au demi cercle de l'arc C G eſt l'arc G A, dont il differe du demi-cercle.

D'où il eſt euident que la ligne A B de la 40 figure de la 26 planche eſt tangente du quart L M A, car elle eſt perpendiculaire au rayon, I A, & que les lignes ponctuées L N B, L 70 &c. ſont ſecantes : de plus, qu'A B eſt la tangente de 45 degrez &c.

F B eſt le complement du ſinus verſe E D, de ſorte que le rayon eſt aux ſinus ce que le quart de cercle eſt aux arcs, or ce complement eſt égal au ſinus droit I G.

Toutes ces lignes prennent leur denomination de la quantité de l'arc; car ſi c'eſt vn arc de 45 degrez, on appelle ſa tangente, & ſecante, & tout le reſte de l'angle, ou de l'arc, de quarante-cinq degrez.

Digitized by Google

PROPOSITION VI.

Deſcrire par le moyen des nombres en la ſurface interieure ou concaue d'vn Cone, vne figure, laquelle quoy que difforme & confuſe en aparence, eſtant neantmoins veuë d'vn certain point, repreſente parfaitement vn obiet, ou vne image donnée.

L'Effet de cette propoſition eſt le meſme que celuy de la 5 precedente, & ſa conſtruction differe de la 6 en la meſme façon, que la quatrieſme & la 5 different entr'elles : Car pour cette-cy, apres auoir deſcrit la figure naturelle dans vn cercle diuiſé comme il ſe voit en la quarante-ſixieſme figure, & fait vn quart de cercle tel que celuy de la quarante-huictieſme figure A B C : il faut, comme en la precedente propoſition, diuiſer l'arc A C, conformement à la diuiſion de la circonference cercle *a h i k l m n o*, qui entoure la figure ; & puis diuiſer la ligne A B, de la quarante-huitieſme figure, ou vne autre de meſme grandeur, comme D E, de la quarante-ſeptieſme, en 100 parties egales, & ſur cette ligne prendre les grandeurs proportionnelles des eſpaces compris entre les arcs de cercles, quiſont les meſmes qu'en la precedente propoſition : Mais comme il ſe voit en la 26 planche que le quart de cercle M L A, qui determine ces grandeurs proportionnelles par le moyen des ſecantes L1, L2, L3, &c. eſt diſpoſé tout autrement en la quarante-deuxieſme figure, qui eſt pour la 5 propoſition, qu'en la quarantieſme, qui eſt pour la 4 propoſition, en ſorte, comme i'ay dit ailleurs, que ces grandeurs proportionnelles, leſquelles en la quarantieſme vont en augmentant du centre A, vers le dernier & plus grand arc de cercle B C ; en la quarante-deuxieſme, au contraire vont en augmentant depuis le dernier & plus grand arc de cercle A C iuſques à la pointe A, il faut dire la meſme choſe de cette propoſition à l'eſgard de la precedente, puis qu'en icelle ces eſpaces vont augmentant par les nombres des tangentes depuis la pointe du Cone A iuſques à l'arc B C qui doit fermer ſa baſe, comme le monſtrent les chiffres mis à coſté qui vont en montant. En cette-cy, au contraire, ces meſmes eſpaces ſont diſpoſez en augmentant de puis l'arc A C qui doit former la baſe du Cone, iuſques au centre B, comme le monſtrent les nombres mis à coſté qui vont en deſcendant. C'eſt pourquoy nous auons commencé les nombres de la diuiſion de la ligne D E, par le haut, 10, 15, 20, &c.

Pour la reduction il n'eſt pas neceſſaire d'en parler, veu que c'eſt la meſme choſe qu'en la precedente propoſition ; oûtre que les quadrangles de la quarante-huictieſme figure, ſont marquez de meſmes caracteres que ceux de la quarante-ſixieſme qu'ils repreſentant, ce qui ſuffit pour en donner l'intelligence.

Digitized by Google

PROPOSITION VIII.

Deſcrire en la ſurface exterieure d'vne pyramide quarrée, vne figure, laquelle quoy que difforme & confuſe en aparence, eſtant veuë d'vn certain point repreſente parfaitement vn obiet propoſé.

ON peut executer cette propoſition en deux differentes maniere à ſçauoir par les lignes, comme la 4 & 5, ou par le moyen des nombres, comme la 6 & 7 de ce liure: mais laiſſant à part la premiere, nous nous areſterons à celle des nombres, laquelle eſtant bien entenduë donnera aſſes de facilité à ceux qui voudront pratiquer l'autre, veu que nous auons aſſez declaré és precedentes propoſitions le raport que ces deux manieres ont entr'elles.

Eſtant donc propoſé de faire vne figure telle, que nous auons dit, il faut, pour premiere diſpoſition, enfermer la figure donnée ou l'objet propoſé dans dans vn quarré, (comme il eſt en la quarante-neufieſme figure *b h i k l m n o*) qui ſera diuiſé par les diagonales *b l*, *i n*, & par les deux lignes *h m*, *o k* en huit eſpaces eſgaux & ſemblables: puis ſoient diuiſées les lignes, *a h*, *a h*, *a m*, *a o* en autant de parties égales qu'on voudra (par exemple en huit; d'autant que c'eſt la diuiſion dont nous nous ſommes ſeruis iuſques à preſent en l'aplication des nombres des tangentes à ces propoſitions: & par tous les points de ces diuiſions ſoient tirées des lignes droites paralleles aux coſtez du plus grand quarré *b i*, *i l*, *l n*, *n b*, qui formeront ſept autres plus petits quarrez, leſquels auec les diagonales, & lignes ſuſdites, diuiſeront l'image en pluſieurs quadrangles, & la diſpoſeront à eſtre facilement reduite en la ſurface exterieure d'vne pyramide quarrée.

Soit fait, en la cinquante-vnieſme figure, le quart de cercle A B C, & ſoit l'arc B C diuiſé en quatre parties és points I L N G, deſquels ſoient tirez des rayons au centre A: ſoient en apres tirées les lignes droites B I, I L, L N, N C, qui doiuent former la baſe de la pyramide, chacune deſquelles ſera diuiſée en deux és points H K M O, deſquels ſeront encore tirez des rayons au centre A; ce qu'eſtant fait, par la meſme voye que nous auons, en la 6 propoſition, trouué les grandeurs proportionnelles des eſpaces compris entre les arcs de cercles; nous les trouuerons auſſi dans cette propoſition pour les lignes droites qui doiuent repreſenter les quarrez de la quarante-neufieſme figure: car il ſuffit de diuiſer A B, de la cinquante-vnieſme figure, ou D E, de la cinquantieſme, qui eſt d'egale grandeur, en 100 parties egales, & ſur icelle prendre pour chaque eſpace de ces parties, ſuiuant ce que nous en auons dit ſur la 6 propoſition, & les tranſporter aueo le compas commun

Digitized by Google

ſur la ligne A B, comme il ſe voit és nombres $9\frac{1}{4}, 17\frac{1}{4} 30\frac{1}{3}$ &c. qui ſont tirez de meſmes principes que pour le Cone conuexe, auec cette difference en l'application, que ces nombres de parties ne doiuent pas ſimplement eſtre tranſportez ſur la ligne A B pour y faire paſſer les arcs de cercles, comme en la 6 propoſition; mais il faut en celle-cy, pour tranſporter ces grandeurs, par exemple celle du premier eſpace pres de la baſe, en mettant l'vne des pointes du compas commun ouuert de la grandeur neceſſaire au centre A, marquer auec l'autre vn point ſur la ligne A B, qui eſt chiffré 82; &, paſſant par deſſus la ligne A H, marquer encore vn point de la meſme diſtance ſur la ligne A I, qui ſera Q: & paſſant par deſſus la ligne A K, en marquer encore vn ſur la ligne A L, & ainſi des autres; puis par ces ces points tirer des droites, comme 82, Q, &c. qui exprimeront les quarrez de la quarante-neufieſme figure, ſi le plan A B C eſt plié par les lignes A I, A L, A N, en ſorte qu'A B, & A C, conuiennent parfaitement, d'autant qu'il ſe formera vne pyramide quarrée, laquelle eſtant veuë de ſon point qui doit eſtre en vne ligne droite qu'on s'imaginera partir du centre de la baſe de la pyramide, & paſſer par ſa pointe, autant eſloigné de la pointe de la pyramide, que ceſte pointe eſt eſleuée par deſſus le centre de ſa baſe: eſtant dis-ie, veuë de ce point, elle repreſentera parfaitement le quarré *bhiklmno*, de la quarante-neufieſme figure, diuiſe comme il eſt, & par conſequent tout ce qu'on aura deſſeiné en ce quarré, comme eſt vne image ou vn portrait; & ſera tranſporté ou reduit au plan qui doit former la pyramide, en la meſme façon que nous auons dit cy deuant ſe verra auſſi parfaitement, & auſſi bien en ſa proportion naturelle que s'il eſtoit deſcrit en vn quarré égal à la baſe de la pyramide. La cinquante-vnieſme figure en donne la demonſtration ſenſible, ſi elle eſtoit pliée & veuë ſelon qu'il a eſté dit: elle eſt encore vn exemple de la reduction qui ſe fait à proportion, comme és precedentes propoſitions, en ſorte que ce qui eſt en la quarante-neufieſme figure compris au triangle rectangle *bah*, ſoit reduit en la cinquante-vnieſme au triangle BAH: ainſi ce qui eſt en *hai*, ſera reduit en H A I &c. ce qui eſt aſſez apparent en la figure, ſans qu'il ſoit beſoin de ſpecifier le reſte.

COROLLAIRE I.

Il eſt aiſé de conclure, qu'en cette propoſition auſſi bien qu'és precedentes, renuerſant l'ordre des eſpaces donnez par les nombres des tangentes, (c'eſt à dire en faiſant que ces eſpaces aillent en augmentant depuis le premier quarré qui eſt la baſe de la pyramide, & qui doit eſtre formé des lignes B I, I L, L N, N C, iuſques à la pointe de la pyramide, qui eſt en A, gardant le reſte, qui eſt preſcrit en la propo-

Digitized by Google

propoſition) on fera vne figure ſemblablement difforme pour la ſurface interieure de la pyramide quarrée, laquelle eſtant veuë de meſme diſtance de la façon que nous auons dit en la 5 propoſition de ce liure, pareſtra bien proportionnée & repreſentera parfaitement quelque objet donné : i'en donnerois vn exemple, ſi ie ne croyois que l'intelligence en eſt aſſez claire dans les ſtampes qui ſeruent aux propoſitions precedentes.

COROLLAIRE II.

Par la meſme methode on peut faire de ces figures en l'vne & l'autre ſurface exterieure & interieure des pyramides triangulaires, pentagones, & hexagones &c. enfermant pour diſpoſition la figure naturelle en vn triangle, ſi elle doit eſtre reduite ſur vne pyramide triangulaire; en vn pentagone, ſi la pyramide a cinq coſtez, &c. & la diuiſant par des rayons aboutiſſans à vn centre qui exprimera la pointe de la pyramide, & par pluſieurs autres petits triangles ou pétagones, que l'on repreſentera ſur la pyramide en diuiſant l'arc du quart de cercle, qui la doit former, en autant des parties egales que la figure qui circonſcrit l'image à de coſtez, à ſçauoir en trois, ſi l'image eſt enfermée dans vn triangle; en cinq, pour vn pentagone &c. en traçant des ſouſtenduës, de point en point de cette diuiſion.

Ceux qui voudront s'exercer en la conſtruction de ces figures, ou qui en deſireront auoir pluſieurs d'vne meſme grandeur, ſoit cones conuexes, ou concaues, ou autres ſortes de pyramides, ſe pourront ſeruir de ce que nous auons dit cy-deuant, à ſçauoir qu'apres auoir fait vne fois en quelque plan, comme ſur vne feuille de papier, le trait des quadrangles où ſe doit reduire la figure ou de l'image, comme le quart de cercle B A C, de la cinquante-vnieſme figure de la 29 planche, diuiſé par les rayons & par les arcs de cercles qui doiuent repreſenter ceux de la quarante-neufieſme figure : ils pourrõt picquer ces traits, en ſorte qu'auec vn poucif ils les marquent tout d'vn coup ſur le plan où ils deſirerõt trauailler, ſans eſtre obligez de les faire de nouueau par chaque fois, ce qui les ſoulagera beaucoup & leur ſera grandement commode, par ce qu'en trauaillant ils verront fort diſtinctement ces lignes : & la figure ou l'image eſtant reduite, ils les effaceront aiſément, en les ſecoüant auec quelque linge, car elles ſont marquées de pouſſiere de charbon ou d'autre choſe ſemblable, ſuiuant la couleur du fond ſur lequel on tracera ces figures.

COROLLAIRE III.

Il me ſemble qu'on peut encore auec beaucoup de gentilleſſe

Digitized by Google

appliquer l'vſage de toutes les propoſitions de celiure à l'embelliſſement des grottes artificielles, & aux ouurages des rocailles: car ceux qui y trauaillent font d'ordinaire des maſques, termes, ſatyres ou autres figures groteſques de coquillages, en ſe ſeruant de leur couleur & configuration naturelle ſelon qu'elles ſont plus propres à repreſenter quelques parties: ils pourrót auſſi faire par l'vſage de ces regles, auec de la marqueterie, ou du coquillage des figures difformes & confuſes, qui ne repreſenteronr rien de bien ordonné que de leur point, ce qui ſera d'autant plus agreable, qu'en ces ouurages qui ſemblent ne demander rien que de ruſtique, on fera voir des images parfaites & des tableaux bien ordonnez qui reüſſiront d'vne confuſion de coquilles, de pierres, de maſtic &c. miſes en confuſion, & ſans deſſein en apparence; ce qui ſe peut faire ſi dextrement & auec tant d'artifice qu'en regardant la figure par le par le trou d'vne pinnule on ne s'apperceura pas de quelle matiere l'ouurage ſera compoſé, mais on croira voir vne plate peinture bien acheuée. De meſme l'on peut appliquer l'vſage des propoſitions des cones & des pyramides pour la ſurface concaue ou interieure, en faiſant des trous ſemblables à la ſurface interieure & cocaue d'vn cone, ou des pyramides que l'on veut imiter, & pour les conuexes ou ſurfaces exterieures, en eſleuant des cones ou pyramides ſur quelque plan que ce ſoit, comme ſur les murs perpendiculaires à l'horizon, & meſme en abbaſſant de ces cones ou pyramides de la voûte ou du plancher de quelque grotte (comme ſont les clefs des voûtes de nos Egliſes) la pointe embas, en ſorte que le point de veuë ſoit eſleué de terre de la hauteur d'vn homme: ce qui ſeroit fort agreable, d'autant qu'en ſe trouuant iuſtement ſouz la pointe du Cone ou de la pyramide, & en eſleuant les yeux en haut on verroit vne image parfaite qui ſeroit meſconnoiſſable de par tout ailleurs; mais d'autant qu'il eſt aſſez difficile de faire bien reüſſir ces figures, pour y proceder plus ſeurement, ie conſeille d'en faire premierement le modelle de pareille grandeur ſur du carton, car ſi on le ſuit exactement, on ne pourra manquer de reüſſir.

APPENDICE.

A ce genre de figures ſe rapportent celles qu'on peint és ſurfaces conuexes ou concaues d'vn demy cilindre, ou d'vne colomne ronde, ou en quelque niche cylindrique ou ſur les ſurfaces conuexes & concaues d'vn hemiſphere, ou d'vne boule, ou en la voûte de quelque dôme parfaitement ſpherique; ces figures doiuent eſtre difformes en leur conſtruction pour auoir vne belle apparence; la maniere eſt facile, & ſert auſſi pour les figures qui ſe font és plats fonds & és voûtes bien regulieres: neantmoins qui voudra s'en inſtruire plus particulierement, pourra voir ce qu'en a eſ-

Digitized by Google

crit Danti ſur la premiere regle de la Perſpectiue de Vignole.

Ie trouue plus de difficulté en celles qui ſe font és coins des murailles, és voûtes irregulieres, & dans les autres lieux embaraſſez d'auances, de ſaillies, de boſſes, de concauitez, & d'autres empeſchemens, qui font que ce qu'on y peint ne ſe peut voir parfaitement que d'vn ſeul endroit, où l'on aura mis le point de veuë : C'eſt pourquoy entre ceux qui trauaillent à ces ouurages, quelques vns mettant l'œil, où ils veulent eſtablir le point de veuë, tracent & deſſeinent groſſierement leur figure ſur la voûte meſme, auec vn charbon attaché au bout d'vne l'ongue baguete, qu'ils tiennent à la main & conduiſent à diſcretion, en ſorte que du point où ils ſont, ils voyent vne figure bien proportionnée, laquelle veuë d'ailleurs ne paroiſtra qu'en confuſion & faite ſans deſſein.

Les autres ſe ſeruent d'vne methode moins penible, & plus generale : car outre qu'on s'en peut ſeruir ſur toutes ſortes de voûtes ſpheriques, elliptiques & paraboliques, ſousbaiſſées, ou à anſe de panier, on peut encore dans vne ſection irreguliere, comme au coin, ou dans le renontre de deux murs, peindre vne figure ſi à propos, qu'elle ſemblera ſortir dehors : en voicy la maniere. Ils font premierement le modelle de la figure qu'ils veulent peindre, en la meſme poſture qu'ils deſirent de la faire voir : ils font, ce modele en petit, ſur du papier ou carton qu'ils picquent auec vne aiguille ; ce qu'eſtant fait ils oppoſent ce modele ainſi percé à la lumiere d'vne chandelle qu'ils mettent au point de veuë, en ſorte que les rayons de la lumiere paſſans par ces trous aillent fraper ſur la voûte, ou dans le coin où ils veulent peindre la figure ; de ſorte qu'il n'y a plus qu'à ſuiure auec le crayon, les traits de cette lumiere & y ajouſter le coloris qui rend la figure parfaite.

Ie mets encore au nombre de ces traits ſinguliers d'optique, les figures qui ſemblent touſiours regarder ceux qui les regardent, de quelque coſté qu'on les puiſſe conſiderer, telle qu'eſtoit la Minerue d'Amulius peintre excellent de l'antiquité, dont parle Pline au deuxieſme chapitre du trente-cinquieſme liure de ſon hiſtoire naturelle ; ce qui reüſſira infailliblement à tous les pourtraits que feront les peintres apres le naturel, s'il ſe font regarder par ceux qui en ſeront les modelles, & ſ'ils imitent parfaitement l'action de leurs yeux.

Ce n'eſt pas auſſi ſans admiration que nous voyons en quelques tableaux, plats fonds, ou voûtes, certaines figures, dont les parties anterieures ſemblent faire vne ſaillie vers ceux qui les regardent, de quelque coſté qu'elles ſoient conſiderées ; I'en ay veu de cette façon deux aſſez gentilles, l'vne eſt le pied de Sainct Matthieu peint en la voûte de l'vn des offices de noſtre Conuent de Vincennes lez Paris, qui ſemble touſiours auancer ſa partie anterieure hors le fonds de la voûte vers celuy qui-la regarde, en quelque part qu'il ſe mette pour le voir : l'autre eſt en vn tableau peint à frais dans

Digitized by Google

vne Chapelle de noſtre Conuent de la Trinité du Mont Pincius à Rome, auquel eſt repreſentée vne deſcente de Croix, où le Chriſt qui en eſt la principale figure eſt tellement diſpoſé, qu'eſtant veu du coſté gauche, il ſemble couché & incliné ſur le trauers du tableau, & ſon pied droit ſamble faire vne ſaillie du meſme coſté; & eſtant veu de l'autre coſté, tout ſon corps pareſt preſque droit, beaucoup plus dans le racourciſſement, & ce pied qui pareſſoit faire ſa ſaillie du coſté gauche, ſemble auancer vers le droit; on en peut voir l'effet au grand Autel de noſtre Egliſe de la place Royale, où nous auons vne coppie de cetableau aſſez bien faite.

Or il eſt difficile de rendre raiſon de ces merueilleuſes apparences, & de donner des preceptes pour y arriuer infalliblement; veu qu'elles ne dependent pas ſeulement du deſſein, mais encore du coloris & des ombres, & rehauſſemens & renfoncemens, dont l'Art s'aquert plus par l'habitude en trauaillant que par aucune maxime de ſcience qu'on en puiſſe preſcrire; & l'on peut dire que ce ſont des coups de maiſtres inuentifs pour le deſſein, & ſçauans dans le coloris, tel qu'eſtoit celuy qui a fait l'original de ceſte deſcente de Croix, aſcauoir Daniel Ricciarolle de Volterre, qui a fait vn autre tableau de l'Aſſomption de Noſtre Dame, qui eſt peint à frais dans vne autre Chapelle de la dite Egliſe de la Trinité du Mont Pincius, où l'on a remarqué que ſous les figures des Apoſtres il a repreſenté la pluſpart des excellẽs peintres de ſon ſiecle. Il ne s'eſt pas ſeulement rendu recommandable en la peinture, mais encore admirable en ſes ſculptures, eſquelles il a ſi fort excellé que l'exellent Michel Ange Buanarota eſtimé le premier de ſon temps en cét Art, le tenoit pour ſon plus fort antagoniſte; & pour marque de l'eſtime qu'il faiſoit de ſa ſcience & de ſon induſtrie, il luy defera l'entrepriſe du grand cheual de bronze long de dix coudées, & peſant vint-cinq mille liures, qu'il i'etta à Rome és Thermes de Conſtantin l'ã de Ieſ.-Ch. 1563. à l'inſtãce de Catherine de Medicis Royne de Frãce, qui deſiroit auſſi de faire ietter l'image de Henry II. ſon mary, & de la dreſſer ſur ce cheual en quelque belle place à Paris pour éterniſer ſon nõ & ſa memoire par ce beau chef d'œuure: mais la mort de ce grand Prince, & les guerres ciuiles ayant rõpu ſon deſſein, le cheual demeura quelque temps à Rome au Palais de Rucelai, & apres fut apporté en France au Chaſteau Royal de S. Germain en Laye, d'où depuis il a eſté tranſporté à Paris prés la place Royale, chez Monſieur Biard Sculpteur, lequel a ietté de meſme métail l'effigie de ſa Majeſté Tres-Chreſtienne Louys le Iuſte, d'vne grandeur proportionnée & propre à mettre ſur le cheual, laquelle il fiſt premierement en cire l'an 1636. Cette figure de cire ſembloit ſi belle, ſi bien proportionnée pour vn Coloſſe de quinze pieds, & ſi acheuée & accomplie en ſes ornemens, que l'on craignoit que les moules creuaſſent, ou que la fonderie ne reüſſit pas, mais les moules fu-

Digitized by Google

rent ſi bienfaits & recuits, qu'enfin le métail fut ietté & fondu le 23. Decembre de la meſme anné, & du depuis elle a eſté miſe au milieu de la place Royale ſur vn haut piedeſtal, où elle ſe void à preſent.

PROPOSITION IX.

Donner vne methode generale pour figurer telle image qu'on voudra ſur la ſurface conuexe ou concaue d'vn cone ou d'vne pyramide, qui d'vn point determiné paroiſſe bien proportionnée & ſemblable à ſon original, quoy qu'elle paroiſſe confuſe & difforme à l'œil qui la void directement ſur le plan, ſur lequel elle a eſté figurée.

IL faut premierement enfermer l'image propoſée dans le cercle ABCD, de la 52 figure de la 30 planche; & puis il faut faire pluſieurs autres moindres cercles concentriques dans ABCD, & les diuiſer par pluſieurs diametres, comme nous auons icy fait, où 6 diametres diuiſent le tout en 12 triangles égaux, & en pluſieurs trapezes, & moindres triangles par le moyen des 2 moindres cercles concentriques au plus grand.

Cecy eſtant fait, voyons ce qui eſt neceſſaire pour faire que la figure propoſée deſcrite ſur la ſurface conuexe du cone paroiſſe ſemblable au cercle ABCD; & pour ce ſuiet mettons, dans la 53 figure, la ligne *ac* égale au diametre de la baſe du cone propoſé, laquelle ie ſupoſe égale au cercle ABCD de la 52 figure; c'eſt pourquoy ie fais la ligne *ac* de la 53 figure, égale à la ligne AC de la 52, qui eſt ſemblablement diuiſée aux points *mnopq*, & du point *o* ie tire la ligne perpendiculaire *or*S, dont ie retranche la portion *or* pour l'axe du cone, ayant pris ſon coſté *ar* auec le compas commun, dont vn pied eſtant en *a* ou en *c*, l'autre oſtera *or* de la ligne *o*ſ pour ledit axe, & le plan *arc*, qui coupera le cone par le ſommet, ſera vn triangle, par la 3 du 1 d'Apollonius: ce qui eſt euident dans la figure qui repreſente le cone ſolide, afin qu'on ſçache mieux qu'il faut diuiſer ſa circonference comme celle du cercle AEFBGHC. &c. de la 52 figure: & mener de tous les points *efbgh* des rayons au point *r*, à ſçauoir *ar*, *er*, *fr*, *br*, *&c.* qui repreſentent à l'œil dans la ligne *r*ſ au point ſ les diametres du cercle AEFBG &c.

Car bien que le rayon *ar* ioint au rayon *cr*, & le rayon *or* auec ſon oppoſé de l'autre coſté du cone repreſentent vn triangle à l'œil, ils le repreſentent neantmoins comme vne ligne, parce que cette ſurface prolongée paſſeroit par le centre de l'œil qui ne ſort point de l'axe du cone.

Or apres auoir deſcrit les rayons qui repreſentent les diametres du plus grand cercle ſur la longueur de la ſurface du cone, il y faut

Digitized by Google

encore figurer les cercles concentriques & determiner tellement les eſpaces qu'ils enferment, qu'ils pareſſent égaux à l'œil poſé en S.

Ce qui eſt ayſé, en menant des lignes occultes des poits *amnopqr* au point *ſ*, leſquelles coupant les coſtez du cone *ar*, & *or* des points *tuyx*, monſtreront les lieux par où les cercles doiuent eſtre figurez ſur la ſurface du cone, pour faire que les eſpaces *at* & *tx* paroiſſent égaux aux eſpaces A M & M N; ce que l'on void à la 53 figure, dans laquelle la ligne *am* égale à AM de la 52 figure, paroiſt ſous meſme angle que *at*, à ſçauoir ſous l'angle *a S m*: dont le ſommet de la pyramide optique *a S cb*, demeurant le meſme, la pyramide pareſtra touſiours de meſme, quelque changement qu'elle reçoiue en ſa baſe.

Quant à la ſurface concaue du cone, il en faut faire la meſme diuiſion que de la conuexe dans la 52 figure; & ſon diametre eſtant *ac* dans la 54 figure, l'œil eſtant au point X, en ſorte que X *o* & *or* ſoient dans l'axe du cone, ou que la droite X *r* ſoit perpendiculaire à *ac* au point du milieu *o*, il faut mener de la circonference de la baſe conique, diuiſée comme il a eſté dit, les rayons *ar*, *er*, *cr*, &c. iuſques au ſommet: & du point X par les points *amnopq* du diametre *ac* ſemblablement diuiſé, les lignes occultes X *o*, X *m* X *n* &c. leſquelles coupant le coſté *ar* en *to*, monſtreront les lieux par où doiuent paſſer les cercles qu'il faut deſcrire dans le cone parallele à la baſe du cercle: & les eſpaces qui doiuent pareſtre égaux d'vn point donné, ſeront determinez, dont la demonſtration dépend de ce qui a eſté dit.

Il faut neantmoins remarquer que les images ne paroiſſent pas égales dans la ſurface conuexe de la figure 53, & dans la concaue de la 54, car celle-cy ſe void ſous l'angle *a X c*, qui eſt plus grand que l'angle *a S c*, & ſi l'on vouloit les faire pareſtre égales, il faudroit que la ligne *ac* qui repreſente la baſe de ces deux cones fuſt également éloignée du point de l'œil S & O, afin qu'elles fuſſent veuës ſous des angles égaux.

Ce qui ne nuiſt point à noſtre deſſein qui conſiſte à faire voir vne figure dans ſa veritable proportion ſur la ſurface d'vn cone, qui ſoit égale à celle qu'on deſcriroit ſur ſa baſe: car ſa ſurface & ſa baſe eſtant ſemblablement diuiſées aboutiſſent au meſme ſommet d'vne pyramide optique.

Par cette metode vous pouuez deſcrire vne image ſur les 4 plans d'vne pyramide quarrée inclinée, en enfermant l'image dans la baſe quarrée de ladite pyramide, repreſentée par A B C D de la 55 figure de la 30 planche, qu'il faut diuiſer en pluſieurs autres petites figures faites des lignes E F, G H, & en de moindres quarrez paralleles au premier, comme l'on void dans la 56 figure, où l'œil Y eſt dans l'axe de la pyramide *ſr*, dont la longueur eſt diuiſée en

Digitized by Google

huit triangles, comme le quarré A B C D.

Mais afin que les quarrez que l'on deſcrira deſſus, paralleles à la baſe comprennent des eſpaces ſemblables à ceux qui ſont dans la 55 figure, il faudra prendre dans le quarré la ligne H B, & mener la ligne *h b* par l'extremité du rayon V *h* la droite *h b* qui luy ſoit perpendiculaire : & ayant ouuert le compas de *m* à *n* (qui eſt la grandeur de la droite menée du milieu d'vn des coſtez de la baſe de la pyramide iuſques à ſon ſommet), & ayant mis l'vn des pieds au point *b*, l'autre tombera au point *r* de la ligne V *h*, duquel vne ligne eſtant menée au point *b*, receura les rayons optiques V *b*, V *f*, qui en la coupant monſtreront les lieux par leſquels il faut mener les lignes paralleles aux coſtez de la baſe ; & ainſi du reſte, comme montre la figure.

La pyramide des angles des 57 & 58 figures fera encore mieux comprendre ce diſcours, où la baſe eſt repreſentée par A B C D E, & diuiſée en pluſieurs parties par les rayons qui aboutiſſent à ſon centre, & en pluſieurs petits pentagones qui luy ſont paralleles & concentriques, & propres pour diſtribuer les parties de l'image.

Les rayons conduits des angles au centre repreſentent les coſtez de cette pyramide qui aboutiſſent à vn ſommet : & les lignes F I, G I &c. tirées du milieu des coſtez du pentagone à ſon centre, repreſentent les lignes des plans inclinez de la pyramide ; qui ſont menées du milieu des coſtez de ſa baſe iuſques à ſon ſommet.

Cecy eſtant fait, & ayant mené dans la 58 figure le rayon R *m h* du point de l'œil R, on tirera vne perpendiculaire indefinie, dont on retranchera *h b* égale à F I, & l'on prendra *n o* pour la longueur de la ligne tirée du milieu de l'vn des coſtez de la baſe pyramidale à ſon ſommet, qu'on ageancera tellement depuis le point *b*, qu'elle ſouſtende l'angle *b h m*, & qu'en coupant les rayons ocultes R *l*, R *f*, elle monſtre les lieux par leſquels doiuent eſtre condites dans la pyramide les lignes paralleles aux coſtez de ſa baſe, qui forment les pentagones qui diuiſent les plans en des figures ſemblables aux eſpaces des pentagones A B C D E, pour diſtribuer comme il eſt requis toutes les parties de l'image : dont la demonſtration eſt ayſée, puis que nonobſtant les changemens & les differentes ſections de la baſe, le ſommet qui determine la viſion ne change point.

COROLLAIRE. I.

Il eſt aiſé de conclurre comme il faut mettre en Perſpectiue les cones & les pyramides ſi on les veut tronquer ; par exemple ſi vous prenez dans la 53 figure, le cone *a r c* tranqué ou retranché du cone *x r y*, qui eſt vne portion du grand, & que vous veilliez y deſcrire les parties de l'image de la 52 figure, il faut vſer de la methode prece-

Digitized by Google

dente, excepté que le cercle fait dans le cone tronqué par la section parallele à la base *xy* doit receuoir la partie de l'image compriſe par le cercle NOP de la 52 figure, dans ſa vraye proportion ; ce qu'il faut auſſi obſeruer dans la ſurface interieure ou exterieure de la pyramide. Ie laiſſe le reſte à la ſpeculation de ceux qui voudront s'appliquer à ce genre de proiections.

COROLLAIRE II.

Il eſt aiſé de voir dans la 30 planche que le point de l'œil doit toûjours ſe rencontrer dans l'axe, tant prolongé qu'on voudra des cones & des pyramides, pour voir l'image entiere depeinte ſur leurs ſurfaces ou pour voir les ſurfaces entieres. Mais la 59 figure montre que l'œil eſtant en tel point de la ligne E F qu'on voudra, void neantmoins toute la ſurface conique A B C, quoy que les points E & F ſoient les termes d'où elle peut eſtre veuë, en ſorte que la ligne C B E, le point B demeurant immobile, eſtant conduite par la circonference A H C iuſques à ſon retour en C, deſcriue de ſon autre extremité E le cercle, & determine le point d'auec le cercle, duquel l'œil, à l'égard du cone A B, puiſſe voir toute ſa ſurface.

D'où l'on peut tirer cette conſtruction Soit le cone A B C de la figure 61, & que l'œil D ſoit dans ſon coſté A B prolongé par ſon ſommet, en ſorte qu'il voye toute la ſurface A B C, par les rayons produits des points de la circonference de la baſe iuſques au ſommet: puis qu'il n'y a nul point dont on ne puiſſe tirer vne ligne droite à l'œil, il verra toute la ligne B A comme vn point, auquel aboutiſſent les autres rayons, venans de la circonference de la baſe:

C'eſt pourquoy lors que ie veux faire les treillis, ie deſcris premierement la circonference *acef* de la 60 figure, pour repreſenter la baſe du cone AC, & des points *gceheifk* des diuiſions ie mene des rayons au dernier point de la circonference *a*, comme à vn centre, qui repreſentent les rayons menez de la baſe du cone à ſon ſommet, qui determinent les eſpaces ſemblables où les parties de l'image doiuent eſtre deſcrites.

Si l'on veut encore les diuiſer en de moindres eſpaces, il ne faut qu'à diuiſer *ac* en 4 ou pluſieurs parties égales, & deſcrire des cercles par les points de ces diuiſions: ce que vous ferez dans la 61 figure en tirant des cercles par les points E F G de la ſurface du cone qui ſoient paralleles à ſa baſe, & ces points ſe trouueront par le moyen des rayons optiques venans du point D aux points H I K du diametre AC diuiſé comme *ae* de la 60 figure.

Il faut dire la meſme choſe des pyramides, dont on void l'exemple dans la 63 figure, où la pyramide quarrée A B C D eſt tellement veuë

Digitized by Google

veuë par l'œil H, que le plan ſuperieur A B C paroiſt comme la ligne A B, parce que ſi on prolongeoit cette ſurface, elle paſſeroit par le centre de l'œil.

Or le point C du ſommet, à ſon apparence au point E milieu de l'vn des coſtez de la baſe, & ſi vous voulez deſcrire l'image propoſée dans les 3 autres faces ou plans inclinez de la pyramide quarrée qui paroiſſe à l'œil H ſitué dans la ligne E C prolongée, dans ſa iuſte proportion, il faut premierement enfermer l'image dans le quarré *a b g d*, comme dans la 62 figure, dont les coſtez ayent eſté diuiſez en 2 parties égales, il faut mener des droites depuis les points *c d f g h* iuſques au point C repreſenté par le point E de la baſe, auquel paroiſt le ſommet, où les rayons tirez de la baſe tout au long de la pyramide aboutiſſent.

Et de cette ſorte vous auez le plan *b a g d* de la 62 figure, & les 3 ſurfaces inclinées de la pyramide diuiſées, tellement que les triangle ſont par tout ſemblables.

Voyez encore l'aparence ou la proiection des moindres quarrez dans la 63 figure M N, K L, F G, qui ſont veuës comme la ligne A B dans la ſurface de la pyramide, car les ſeules figures peuuent inſtruire de tout ce qu'il faut faire, & il n'eſt pas beſoin de remarquer mille petites particularitez que dicte le ſens commun de ceux qui s'employent à la Perſpectiue.

PROPOSITION XI.

Expliquer vne methode vniuerſelle qui ſert pour mettre en Perſpectiue toutes ſortes de figures, dans quelque plan mobile regulier ou irregulier, ou en pluſieurs plans mobiles, tels que l'on voudra, ſoit qu'on les voye directement ou obliquement, en ſorte que l'image ou la figure reſſemble à l'obiet naturel.

PVis que cette methode eſt pratique, il ſuffit d'en deſcrire l'inſtrument qui ne conſiſte qu'en vn ais, ou vn ſemblable plan, ſur lequel on éleue perpendiculairement des ſtiles ou pointes pour marquer les ombres du Soleil, car le ſtile fera vn ombre qui marquera tous les lineamens de la figure propoſée, & l'on pourra ayſement conduire des lignes d'ancre ou d'autres matieres ſur leſdites ombres, ce qui rendra l'image parfaite, ſi l'œil eſt au haut des ſtiles, à cauſe que le ſommet de la pyramide ne ſe change point.

Mais cecy s'entendra mieux par la 64 figure de la 32 planche, où l'on void les ſtiles A B, C D eſleuez à plomb ſur le plan F G H I, & ſuiuant le premier ſtile A B, l'image *a p r* ſur vne partie du plan F G H I, & ſur l'autre partie du deuant du meſme plan le ſtile C D, prez duquel le papier bien net *q x q* eſt eſtendu.

Imaginez donc que ce plan ſoit tellement expoſé au Soleil que le

Digitized by Google

rayon paſſant par le ſommet B du premier ſtile, enuoye l'ombre au point *r* de la figure qu'on ſuppoſe: le point D arriuera en meſme temps au point *y*, qui eſt dans le plan E L H l'ſemblable au point *r* du plan F G L E: & le tout à cauſe que les ombres ſont entr'elles comme les ſtiles, de ſorte qu'au meſme temps que le rayon ombreux A *r*, ou le lumineux B *r* parcourt toutes les parties de l'image, le rayon C *y*, ou D *y* deſcrit la meſme d'égale grandeur, ſi les ſtiles ſont égaux ou moindre, ſi C D eſt moindre qu'A B. Car nous ſuppoſons que les ſtiles ſont perpendiculaires au plan horizontal.

Or il faut premierement icy remarquer que nous auons parlé d'vn ſeul plan, bien qu'il y en ait deux qui ſe ioignent dans la 32 planche, à l'vn deſquels, à ſçauoir à F G H I, ſont attachez les ſtiles de la 64 figure, & à l'autre G M N H de la 64 figure l'on void l'image primitiue *d e f*, & le papier ſur lequel elle doit eſtre contretirée, ou repreſentée: ce que i'ay fait afin que les lieux des ombres puiſſent eſtre marquez plus aiſement, que ſi tous les deux eſtoient ſur vn meſme ais.

En ſecond lieu, cette conionction de plans ne ſert pas ſeulement pour trãſporter les images, tirées ſur leur prototipe, ſur des ſurfaces plates afin de les voir directement, comme il arriue à *d e f*, *a b c* de la 64 figure, mais auſſi pour les voir obliquement, comme il arriue au polyedre *a b c* de la 65 figure.

Il n'eſt pas neceſſaire de deſcrire cét inſtrument à 2 plans auec leurs ſtiles car les artiſans comprendront aiſement que les ombres de ces ſtiles marqueront auſſi bien les images ou figures prpoſées ſur les ſurfaces conuexes, raboteuſes, & irregulieres, que ſur les plates & regulieres; & s'il y a quelque trou, cauerne ou autre lieu, auquel leſdites ombres des ſtiles ne puiſſent toucher, l'on peut de là prendre ſuiet d'y peindre quelque groteſque, ce qui rendra encore l'image plus difforme, eſtant veuë hors du point de l'œil propoſé.

Quant aux ais ou aux tablettes où ces plans ſont conſiderez, elles doiuent eſtre aſſez fortes pour endurer l'ardeur des rayons du Soleil ſans ſe cabrer, de peur que cette cabrure rende les images trop difformes; & le papier qu'on colle, ou que l'on attache deſſus doit eſtre du plus blanc, afin que les ombres des ſtiles y paroiſſent plus fortes & plus diſtinctes.

COROLLAIRE

Il eſt aiſé de conclure que par le moyen de cét inſtrument on peut repreſenter pluſieurs figures égales ou inégales veuës de lieux differens, quelque obliquité qu'on puiſſe imaginer, comme ceux qui font des cadrans, ou des horloges de toutes ſortes de

Digitized by Google

façons par les rayons des ſtiles qu'ils expoſent au Soleil.

PROPOSITION XI.

Expliquer vne methode generale, par laquelle toutes ſortes d'images veuës directement ou obliquement puiſſent eſtre deſcrites ſur toutes ſortes de plans reguliers ou irreguliers & mobiles ou immobiles, de ſorte que d'vn point donné elles paroiſſent ſemblables à leurs obiets.

CEſte propoſition ſuit de la premiere & monſtre le rapport de l'art auec la nature, ce qui ſe fait par les rayons de la pyramide optique dans la propoſ. 1. ſuiuant la 22 planche, ſe fait icy auec des filets dans la 33, dont la 66 & la 67 figure qui contiennent vne longue galerie, font voir tout ce que l'on peut deſirer en ce ſuiet, pourueu que l'on ioigne par imagination la ligne MN de la 66 figure à la ligne OP de la 67, comme ſi elles ne faiſoient paroiſtre qu'vne ſeule veuë, ou Perſpectiue.

Il faut donc conſiderer que dans l'alée QRTS le paué RYZT eſt parallele à l'orizon, auſſi bien que le plancher QXVS: & que les murailles QXVR, SVZT ſont paralleles entr'elles & perpendiculaires au mur VXYZ, qui eſt icy parallele au tableau.

Or ſi du point A, où eſt la figure AR, l'on veut tranſporter la figure BCDE ſur la muraille VXYZ, on peut ſe ſeruir de la methode expliquée dans la 3 propoſ. ſi ce n'eſt que les rayons *a*F, *b*F, & les autres compris entre deux aboutiſſent au point F, l'eſpace EX, auquel la diſtance de l'œil d'auec le plan VXYZ doit eſtre miſe, ſe trouue trop petit, comme il arriue icy, où EX n'eſt pas capable de la diſtance de l'œil, qui a 7 pieds, au lieu qu'il n'y en a icy que quatre.

Car pour lors il faut vſer du filet, en le faiſant tenir dans la perpendiculaire AR où eſt le point de l'œil, ſoit auec vn clou, vn anneau, ou autrement, de ſorte qu'on le puiſſe mener par tous les points du mur VXYZ, où l'on veut deſcrire la Perſpectiue, afin d'y marquer les petits quarrez ſemblables au prototype BCDE, en ſorte qu'on les voye auſſi quarrez du point A, en commençant par la ligne *t ſi*, & en appliquant au point i vn baſton ou vne chorde, afin que le plomb *dg*, ou *bc* qu'on y attachera, puiſſe eſtre mené ou bien arreſté à tel point du baſton *il* que l'on voudra.

Mais il eſt plus commode d'éloigner le plom *dg* de 2 ou de 3 quarrez que d'vn ſeul, qui rendroit la Perſpectiue trop petite, ce qu'on void à la ligne RgG, de ſorte que le filet mené du point A par toute la ligne *dg* deſcrit par ſon autre bout ſur la muraille la ligne HG, qui repreſente le milieu de l'obiet.

Or apres auoir marqué dans l'eſpace *a*F*b* 8 lignes qui aboutiſſent au point F, pour repreſenter celles du prototype BCDE, qui

Digitized by Google

diuiſent la hauteur BE, il faut ramener le plomb Dg au baſton *il*, pour deſcrire la perpendiculaire proche de la figure L à gauche.

D'où l'on peut voir que ſur le mur VXYZ il n'y a lieu que pour y deſcrire la Perſpectiue de la partie de l'obiet compriſe dans l'eſpace *q*CD*r*, & qu'il n'y a point d'eſpace pour y deſcrire ce qui eſt compris dans le dernier ordre de quarrez B*qr*E. Donc pour acheuer l'image BCDE, il faut mettre le plomb en *bc* & deſcrire la ligne *m n* auec le filet ſur le plan SYZT, afin que le dernier ordre des quarrez ſoit repreſenté en *mahn*: Et le tout eſtant fait ſelon les loix de la Perſpectiue l'on verra l'obiet BCDE parfaitement repreſenté ſur la muraille VXYZ du poinct A, ce qu'on entendra encore mieux par vne application plus vniuerſelle.

Soit donc, en la 33 planche, le filet attaché à vn anneau au poinct A, où l'œil eſt ſitué, & que le baſton *il* ſoit perpendiculaire au mur ſur lequel on veut commencer la Perſpectiue, & qu'on attache encore vn autre filet delié *bc* auec le poids *c*, & auec vn nœud coulant K au baſton *il*, afin de le pouuoir hauſſer ou baiſſer, & meſme approcher ou éloigner le plomb du mur, ſuiuant la neceſſité.

En vn mot le tableau doit eſtre comme vne porte qui a deux gonds en *y*, & plus bas, afin de pouuoir eſtre ouuert & tourné à diſcretion ſur la ligne *ſt*, en le mettant perpendiculaire au mur, ou comme l'on voudra.

Il eſt donc euident que le filet AILH fait la fonction du rayon optique, & par conſequent que cette propoſition n'eſt quaſi que l'application de la premiere. Il faut ſeulement remarquer que l'image eſt autrement diſpoſée en BCDE, qu'en *ſuxt*, parce que ce qui eſt à droit dans l'vne, ſe trouue à gauche dans l'autre, ce qui n'empeſche pas qu'on ne les mette en Perſpectiue, car l'on ſupoſe que la table eſt diafane, afin que l'œil A puiſſe voir à trauers l'obiet qui y eſt ainſi deſcrit, parce qu'il eſt plus aiſé de tourner la porte à droit, qu'à gauche, ce qui empeſcheroit le plan Perſpectif: quoy que chacun puiſſe faire ce qu'il luy plaira dauantage, & ce qu'il trouuera plus aiſé.

COROLLAIRE I.

La metode qui vſe du filet eſt plus prompte que l'autre, parce qu'elle exempte le plan *aſth* de la multitude & confuſion des lignes & qu'elle n'a pas beſoin de marquer les quarrez & autres departemens, puis que le ſeul filet AILH conduit par toutes les parties de l'obiet marque les endroits du mur où l'on doit peindre ou deſcrire chaque partie dudit obiet, ou de la figure primitiue qu'on veut repreſenter.

Digitized by Google

COROLLAIRE II.

Lors que la Perſpectiue eſt acheuée de ſimples traits, le peintre doit tellement y appliquer les couleurs que ce qui doit eſtre veu plus loin ſoit moins coloré, & plus confus & que ce qui doit eſtre veu plus proche, reçoiue des couleurs plus viues, & plus diſtinctes: ce que l'experience fera mieux conceuoir qu'vn diſcours plus long.

COROLLAIRE. III.

Apres l'application des couleurs, de la lumiere & des ombres l'on verra l'image parfaite du point A, qui paroiſtra merueilleuſement differente de la figure geometrique, ſi on la regarde directement ſur le plan *afth*, quoy qu'eſtant ainſi veuë du point F l'on puiſſe prendre ſuiet de ceſte confuſion de traits & de couleurs d'y faire pareſtre quelqu'autre obiet comme i'ay fait à noſtre Conuent de la Trinité du mont à Rome, & à celuy de Paris, où l'on void S. Iean l'Euangeliſte repreſenté eſcriuant ſon Apocalypſe dans l'Iſle de Pathmos; dont vous voyez icy le prototype en B C D E, duquel la Perſpectiue a eſté priſe & miſe obliquement ſur la muraille de la gallerie de noſtre Conuent de la place Royalle.

I'ay ſuiuy la couſtume des peintres qui le veſtent d'vne robe verte, & d'vn manteau d'eſcarlate, afin de peindre deſſus, pluſieurs plantes, bocages, fleurs, &c. que ceux qui ſe pourmenent dans ladite galerie voyent directement, car les diuers ornemens des figures recreent les ſpectateurs: il faut ſeulement que le peintre n'y mette rien qui empeſche la veuë oblique de ce genre de Perſpectiues: & pour ce ſuiet les couleurs de ces petites images qu'on met dans la teſte ou dans les habits du S. Iean, doiuent eſtre ſemblables aux couleurs de la teſte, & des habits, & ainſi des autres parties.

Ces images aioutées à la Perſpectiue peuuent eſtre d'autant plus grandes que la Perſpectiue eſt plus longue; comme il arriue à la gallerie ſuſdite longue de 104 pieds, où l'image de S. Iean a ſa Perſpectiue longue de 54 pieds, quoy que la muraille ſur laquelle il eſt peint, n'ait que 8 pieds de hauteur, & que le point de l'œil ſoit éloigné perpendiculairement dudit mur, de 5 pieds, & du paué, de 4. pieds & demy.

COROLLAIRE IV.

L'on peut auſſi faire des Perſpectiues en freſque qui n'auront point d'autres couleurs que les traits noirs, & le blanc, comme eſt

Digitized by Google

celle qu'a fait le R. P. Magnan Profeſſeur en Theologie audit Conuent de la Trinité du mont de Rome, où l'on void S. François de Paule en Perſpectiue dans l'vne des galeries. Ie laiſſe les excellens horloges qu'il a fait en pluſieurs endroits de la France, comme à Toulouſe, & à Bordeaux, auſſi bien qu'au Conuent de la Trinité, & chez le Cardinal Spada, où vn petit morceau de verre reflechit tellement le rayon du Soleil qu'il deſcrit vn Aſtrolabe, ou Planiſphere, qui marque tout ce qu'on peut quaſi deſirer, parce que le liure qu'il a fait imprimer pour donner la methode de faire ces horloges en inſtruira plus amplement.

COROLLAIRE. V.

L'on peut auſſi par cette metode de Perſpectiue, faire que les piliers, ou les colomnes d'vne longue galerie pareſtront comme vn ſeul plan qui aura vne image bien proportionnée, & qui ne pareſtra que par pieces à ceux qui ſe pourmeneront dans cette galerie, au lieu que du point de l'œil proportioné à la Perſpectiue, les portes meſmes qui ſe rencontreront entre les colomnes, & les interruptions qui ſe peuuent rencontrer, n'empeſcheront point qu'on ne voye vne image bien proportionée, & continuë, ſoit qu'on la face ſur vne muraille plate, ou à vne voute, &c. Or le lieu de ces Perſpectiues doiuent eſtre biens clairs afin de diſcerner les couleurs, & les traits éloignez, & affoiblis quoy que la premiere lumiere du Soleil ne les doiue pas illuminer, parce que cette lumiere eſtant trop forte fait éuanoüir les couleurs, ou les confond: c'eſt pourquoy il le faut empeſcher d'entrer par les feneſtres auec des voiles fort blancs & delicats, afin qu'il demeure aſſez de lumiere.

Les petites lunettes de longue veuë qui ſe tirent ſeulement demi pied de long, ſont propres pour repreſenter la Perſpectiue, dont elles renforcent les couleurs & meſme renflent la figure, comme ſi elle ſortoit hors de la muraille: & ſi les 2 verres ſont cõuexes, elle ſe renuerſe auec vn bel effet.

COROLLAIRE VI.

Les artiſans peuuent inferer que ce que nous auons dit de la figure plate primitiue *ſuxt* miſe en Perſpectiue ſur vn mur, peut à proportion s'accommoder à tel autre obiet qu'on voudra, quoy que ſolides, comme eſt vne ſtatuë de bronze ou de marbre &c. pourueu qu'on la mette ſur vn ais mobile, & que le baſton qui porte le plomb, ſoit auſſi mobile.

Digitized by Google

PROPOSITION XII.

Expliquer comme l'on doit mettre les obiets propoſez en Perſpectiue ſur les planchers.

IL y a icy quelque choſe de different des autres Perſpectiues, où le plan horizontal eſt parallele à la baſe du tableau: ce que l'on entendra par la 34 planche, dont A B C D ſoit vne ſurface plate parallele à l'horizon du plancher d'vne ſale ſouſtenuë à plomb de 4. murailles dont les ſections communes ſoient AB, BC, CD, DA.

Si vous y voulez peindre l'obiet ſolide H I K de la 70 figure, en ſorte qu'on le voye perpendiculaire à l'oriſon ſur la baſe HK: il faut premierement eſtablir à diſcretion la ligne DC, ou LM pour la baſe du tableau, & que la ligne horizontale FG, qui luy eſt parallele, paſſe par le point principal E, qui eſt icy mis en ſupoſant que l'axe de la pyramide optique qui comprend la ſurface A B C D ſoit perpendiculaire. Et puis il faut mettre dans la meſme ligne FG vers F le point moins principal.

Par exemple, dans la 70 figure, l'obiet ſolide doit tellement paroiſtre, que l'on voye ſa hauteur perpendiculaire à l'horizon; c'eſt pourquoy la 67 figure qui ſeroit l'ortographie de cet obiet, eſt icy, dans le plan A B C D parallele à l'horizon, ſon icnographie: & la figure 69 qui ſeroit ſon icnographie, ſe prend icy pour ſon ortographie. Le reſte eſt aiſé à entendre par ce qui precede.

L'on reſtreint donc premierement l'icnografie L X V I I en L K R Q, & ſur la ligne L K M on dreſſe perpendiculairement la ligne de l'ortographie priſe de *mnop* de la 69 figure: & puis on fait l'échele des hauteurs M P T V, les lignes MV, P T aboutiſſant au point de la ligne horizontale FG.

D'où l'on prend apres les diuerſes hauteurs apparentes, par le moyen des paralleles menées de l'icnographie racourcie, à ladite échele, & des perpendiculaires tirées de leur concours auec la ligne MV.

Il eſt encore aſſez bien expliqué, dans la figure 71 comme le ſolide BCD, qui ſemblable à l'autre a neantmoins la ſituation differente, doit eſtre mis en Perſpectiue ſur la meſme ſurface & du meſme point de l'œil; car apres auoir fait le plan geometral B F E C, & ayant pris BCM, & mené par le point E la ligne horizontale RES, & fait tout ce que i'ay expliqué, la 35 planche ſert à l'intelligence de ces Perſpectiues, comme l'on void aux figures des ſolides N, O, D, P, M E, qui ſont ſuportez par le cheuron GHIF, afin qu'on ne s'imagine pas qu'ils ſoient vagues dans l'air.

Mais ſi l'on veut que toutes les colomnes de chaque rang paroiſſent égales, il faut faire plus grandes celles qui ſont les plus éloi-

Digitized by Google

gnées du point principal, comme l'on void aux 70 & 71 figures de la 34 planche, où KRQ plus éloignée du point F eſt plus grande, & CED eſt moindre, parce qu'elle en eſt plus proche: voyez auſſi N,O plus longues qu'ED dans la 35 planche: où la Perſpectiue du ſolide QNX peut eſtre faite par le moyen de la radiale QB & les autres & par les diametrales RST, ſuiuant la methode de la 33 prop. du 1. liu.

Il eſt auſſi à propos de ſituer le point principal de la Perſpectiue au milieu, comme eſt le point B de la 35 planche, afin de donner plus de grace à la ſymmetrie, ſi ce n'eſt que le lieu, ou d'autres conſiderations contraignent à mettre ce point en quelque coin d'vne galerie, ſale, ou autre baſtiment.

Sur quoy l'on peut remarquer que Viole peintre & Architecte de Padouë, s'eſt trompé dans ſon premier liure, en parlant des Perſpectiues qui ſe font aux planchers: car il dit que, par exemple pris de noſtre 70 figure, les lignes *ef*, *ab* doiuent aboutir au point principal; & que les lignes *abcd* ne doiuent pas ſe rencontrer, mais demeurer paralleles, de ſorte qu *ab* ne ſoit pas plus grande que *cd*, à cauſe que la largeur *abcd* doit eſtre veuë de coſté; au lieu qu'abſolument toutes les lignes *ef*, *ab*, *cd* & toutes les autres ſemblablement diſpoſées, à ſçauoir perpendiculaires au plan du tableau doiuent aboutir audit point, ce qui ſe peut aiſement demonſtrer par ce qui a eſté dit.

COROLLAIRE I.

Lors qu'on peint les voutes, & les lambris, il y faut aporter vne grande precaution, & bien que cette propoſition en donne la methode, neantmoins le peintre doit particulierement ſe ſeruir de ſon iugement, & n'y mettre que des choſes conuenables comme des oyſeaux, des anges &c. parce que les voutes repreſentans le ciel: & les rangs de colomnes n'y feroient pas vn bon effet, comme dans les galeries. Sur quoy voyez le 12 chapitre du 4 liure de Serlio, qui confeſſe que Raphaël Vrbin a eſté le plus habile de tous en cette ſorte de peinture.

COROLLAIRE II.

Encore que la methode vniuerſelle de cette propoſition ſuffiſe pour faire toutes ſortes de Perſpectiues ſur toutes ſortes de ſurfaces ie veux aioûter qu'il y a des peintres qui tenant l'œil ferme dans vn meſme point prennent vne perche, au bout de laquelle ils attachent du charbon dont ils crayonnent les premiers & les plus groſſiers traits de l'image qui veulent mettre en Perſpectiue: & que d'autres vſent la nuit d'vne lampe qui tient le lieu de l'œil, & qui enuoye les ombres de chaque partie de l'obiet à la voute, ſur laquelle, ſuiuant les ombres, le peintre tire ſes traits; & cette maniere eſt vniuerſelle, car ſi les couleurs ſont bien appliquées, l'on pourra faire des images en des coins de voûtes, qui ſembleront ſortir dehors.

COROLL.

Digitized by Google

COROLLAIRE III.

Il eſt encore aiſé de preſenter des images de tout ce qu'on voudra en Marqueterie, & à la Moſaïque, en appliquant des morceaux de marbre de diuerſes couleurs, de ſorte que ce qui ſe verra en bon ordre, & bien figuré d'vn point donné, paroiſtra par tout ailleurs deſordonné & confus, ce qui peut ſeruir aux grottes, & autres lieux qu'on choiſit pour la recreation.

A quoy l'on peut raporter les Apoſtres qui ſont faits en cette façon au dedans de la coupelle ou du dome de S. Pierre de Rome, car ils paroiſſent en leur iuſte proportion eſtant regardez de la confeſſion de ſainct Pierre, au deſſus du paué, & lors que l'on en eſt proche, l'on n'y connoiſt rien que de la confuſion.

COROLLAIRE IV.

L'on peut encore raporter icy les viſages des images qui vous regardent touſiours de quelque coſté, & en quelque lieu que vous vous mettiez, comme ſi elles remuoient les yeux de tous coſtez; telle qu'eſtoit la Minerue d'Amulius, au raport de Pline chap. 10. du 35 liure. Ce qui arriue touſiours ſi le peintre ſe fait regarder par celuy dont il fait le tableau, particulierement s'il imite parfaitement la viuacité des ſes yeux.

De là vient auſſi que les images ſemblent ſortir & ſaillir ou toutes ou en partie, des tableaux & des voûtes où elles ſont peintes, comme il arriue à la partie anterieure du pied du S. Mathieu, qu'il ſemble pouſſer vers les yeux qui le regardent dans la voûte de la chapelle de noſtre Conuent de Vincennes, & au pied droit du tableau de la deſcente de la Croix de noſtre Seigneur, qu'a faite Daniel Ricciarel, dans l'vne des chapelles de la Trinité du mont à Rome & dont on void la copie bien faite au tableau du grand autel de noſtre Conuent de la place Royale, car ce pied ſemble ſortir du tableau & ſuiure l'œil de celuy qui le regarde.

Voyez encore l'autre tableau dudit Daniel qui eſt de l'Aſſomption de la Vierge, dans la meſme Egliſe du Conuent de la Trinité du mont; où l'on tient qu'au lieu des 12 Apoſtres il a repreſenté les plus habiles peintres de ſon ſiecle. Et Michel Ange l'eſtimoit tellement, ſoit pour l'Architecture ou pour faire les figures qu'on iette en moûle, qu'il luy ceda & le choiſit pour ietter le grad cheual de bronze long de 10 coudées & peſant 25000 liure; qu'on priſe 8500 eſcus, & qui en effet fut fondu l'an 1563 par le commandement de Catherine de Medicis Reyne de France; laquelle vouloit que l'effigie de ſon mary Henri II. fuſt miſe deſſus en l'vn des plus beaux lieux de Paris. Mais les guerres eſtant ſuruenuës ce cheual demeu-

Digitized by Google

ra à Rome iuſques à ce qu'ayant eſté amené à S. Germain en Laye; & long-temps apres à Paris, le Cardinal de Richelieu commanda au ſieur Biard Sculpteur excellent de le mettre au milieu de la Place Royale, & l'effigie de Louys XIII. deſſus, qu'il ietta ſemblablement en bronze l'an 1636, le 23 iour de Decembre, & poſa le tout en ladite place, comme on le void maintenant.

LA DESCRIPTION, ET L'VSAGE DE l'inſtrument Catholique, ou vniuerſel de la Perſpectiue.

IL y a vn grand nombre d'inſtrumens pour faire des Perſpectiues, comme ſont ceux que Danti donne ſur la 3 regle de la Perſpectiue de Barocius; Marolois & les autres en donnent auſſi de differens. Mais parce que Monſieur Heſſelin, Conſeiller du Roy, & Maiſtre de la chambre aux deniers, l'vn des plus rares hommes du monde, & dont toute la maiſon eſt vn cabinet perpetuel, où l'on void tout ce que l'on peut trouuer ailleurs de plus rare, & de plus excellent, m'a communiqué vn inſtrument particulier ſans en auoir veu l'vſage en aucun lieu; apres l'auoir monté de toutes ſes parties & conſideré qu'il peut ſeruir à toutes ſortes de Perſpectiues, i'en veux icy expliquer la conſtruction: aprez auoir auerti qu'Albert Durer eſt le premier qui s'eſt ſerui du treillis, ou de la feneſtre, au lieu du tableau, qu'il explique dans ſes œuures: dont Barbarus parle, & Danti ſur le 3. chap. de la premiere regle de Barocius, où il aporte pluſieurs inſtruments deriuez de ladite feneſtre, auſſi bien que celuy que ie deſcris, dont on tient que Louys Cigolus excellent peintre de Florence eſt l'inuenteur: c'eſt pourquoy i'y ay marqué L & C pour ſignifier ſon nom.

Les parties de cét inſtrument.

LA 36 table montre toutes ſes parties que ie meſure par l'échelle *op* d'vn pied: la figure 75 fait voir quatre baſtons ronds, d'enuiron deux pieds de long: le premier eſt FG, qui a en ſes deux extremitez F & G, deux pointes, afin d'eſtre fiché ſur le plan. Ils peuuent eſtre d'acier ou d'autres metaux.

A B & B C ſont deux autres baſtons, qui ſont tellement ioints vers B, qu'ils peuuent eſtre meus autour du trou *d*, comme autour de leur centre, & faire tels angles qu'on voudra.

Au bout C du baſton B C il y a vn autre morceau de fer mobile pour porter le fil du plomb, qui eſt repreſenté par la figure L. Le point N du filet L C N M ſignifie le bouton mobile:

Digitized by Google

& la figure M r qui eſt à l'autre bout eſt l'indice.

Le baſton AB aſſemblablement le morceau de fer c & le crochet a qui ſert pour le ſouſtenir.

Enfin le 4 baſton D E égal au premier a les deux ſouſtiens D & E à ſes 2 bouts, qui s'attachent par des viz à ce baſton, comme il eſt aiſé de voir au bout E, dont le ſouſtien eſt demonté & hors de ſa viz.

Or les morceaux D E doiuent ſe pouuoir oſter du baſton, afin qu'on le puiſſe mettre ayſement dans le concaue du cylindre K I, & que ce cylindre ſe puiſſe mouuoir comme l'on voudra en couurant & embraſſant ce baſtõ: & pour le dehors il doit eſtre aſſez gros pour remplir le trou d; & afin qu'il ne ſoit point empeſché d'entrer en ce trou, le morceau de fer g f ſe doit demonter, & puis ſe remettre pour preſſer ledit cylindre ſur l'aſſemblage des baſtons AB, CB au point d.

Quant à H 5 & à l'autre morceau qui luy eſt oppoſé, ils doiuent tenir les bouts des filets, dont nous parlerons apres.

T & V ſont deux clous à teſte dont le bas eſt fait en viz, & pointu, pour entrer perpendiculairement dans les trous des pieces de fer D & E, afin de pouuoir eſtre fichez ſur vn ais, ou vn autre plan.

L'on void dans la 10 figure comme vne poulie immobile, qui ſert pour entortiller vn autre filet qui ouure les iambes A B, C B, & qui eſt faite à viz pour tenir plus fermement.

La figure O P Q R eſt compoſée de 5 lames deliées, qui s'attachent auec des viz aux points P, Q, afin qu'on leur donne telle ſituation que l'on voudra, & qu'on puiſſe hauſſer ou baiſſer le bout R qui repreſente l'œil. La partie S ſert encore pour affermir la lame P O, car le bout O s'emboëſte en S qu'il remplit iuſtement, de ſorte que S tient toutes les lames O P Q R en eſtat. Le corps Y eſtoit encore auec cet inſtrument, mais il ne ſemble pas neceſſaire, ſi ce n'eſt que l'on en vſe comme d'vn marteau pour accommoder quelques parties dudit inſtrument.

La conſtruction de l'inſtrument vniuerſel de la Perſpectiue, & l'vſage de ſes parties.

APres auoir conſideré toutes les parties de cét inſtrument toutes ſeparées comme elles ſont en la 36 planche, il a fallu preparer vn grand ais bien raboté & applani, comme on le void dans la 37 planche, à ſçauoir F X S Q compoſé de Q e d S, & F e d X, tellemẽt ioints au points Y Z au milieu de l'eſpace S X, qu'en s'eſtendant ils donnent le plan Q F X S aſſez grand pour ſouſtenir toutes les parties de l'inſtrument monté de toutes ſes pieces; & qu'en l'oſtant ils puiſſent ſe plier en tournant l'ais Q S d e ſur les gonds Y Z iuſques à ce qu'il touche la ſurface de l'autre ais F X d e, & qu'on

Digitized by Google

puiſſe tranſporter le tout plus aiſément: & meſmes les petits tiroirs mis depuis T iuſques à V ſeruiront pour mettre chaque partie ſeparée. Mais parce que ce qui apartient à la commodité doit eſtre libre à chacun, ie viens à ce qui eſt d'eſſentiel.

Ayant donc diſpoſé l'inſtrument ſur ſon piedeſtal, qui eſt la table ou l'ais QFXS, ie prends les baſtons AB, BC mobiles en B, comme ſur leur gond, dans la cauité duquel, tel qu'il pareſt dans la 36 planche à la figure K I i'emboete le baſton DE, en y appliquant ſes appuis & en l'arreſtant tellement auec les cheuilles à viz D & E, qu'on void en T & V de la 36 planche, par le moyen des trous faits à l'ais, que DE ſoit parallele au coſté de l'ais, SQ: & que FG ſoit ſemblablement diſpoſé de l'autre coſté à la fin du baſton ou de la verge BA, ſouſtenuë par le petit crochet marqué *a* dans ladite planche.

Il faut auſſi apres ioindre la verge BC à la verge AB au point B, afin que ces 2 verges puiſſent faire toutes ſortes d'angles: cette figure la met à angles droits ſur la regle ou verge BA.

Or BC a vn filet ioint auec le poids L, & le bouton mobile N. Ce filet deſcend à plomb ſans toucher à la verge par le moyen du petit crochet 6, & apres eſtre deſcendu iuſques en B il ſe reflechit iuſques au point M où eſt ſon indice. De la vient qu'au mouuement du poids L, le bouton N, & l'indice M ſe meuuent, & qu'au mouuement de M le poids & le nœud coulant ſe mouuent auſſi: de ſorte que ſi L monte vers C, N deſcend auec ſon fil vers *m*; & qu'il faut tirer M vers A, car le filet entier L *b* N B M meſure les verges CB & BA; c'eſt pourquoy ſi L approche de C, N approche autant de *m* ſur la verge DE, & M d'A.

Et parce que les verges AB, BC iointes enſemble par le canal KI de la 36 planche doiuent ſe mouuoir çà & là, il faut encore vn autre filet, qui ait vn bout au point *m* vers D & puiſſe eſtre mené par G *o* d F iuſques à N, où eſt l'autre bout du filet vers E; d'où il arriue qu'au meſme temps qu'il ſe meut autour du gond X, les 2 verges AB, BC ſe mouuent auſſi auec leur petit canal tout au long de la verge DE, en s'approchant d'E, lors que la partie d'en haut G eſt tirée vers le gond, & en s'en éloignant, lors que la partie *p* s'approche du meſme gond.

Et puis ayant mis ſur quelque lieu de l'ais; par exemple au point P, l'appuy des verges, eſquelles eſt le point de l'œil, dans la verge creuſée R, duquel R O tirée perpendiculairement ſur la table on a la hauteur dudit œil.

D'où il eſt aiſé de conclure que l'eſpace parcouru par la verge perpendiculaire BC auec ſon filet *b m*, tandis qu'elle ſe meut au long de la verge DE, n'eſt pas differente de la ſection de la pyramide optique, dont le ſommet eſt dans l'œil R, & la baſe dans les obiets qui ſont au dela du tableau, de ſorte que cét eſpace peut eſtre

Digitized by Google

appellé le plan de la Perſpectiue naturelle, dont la verge B C eſt le porte-crayon, puis qu'il porte les perpendiculaires à la baſe du tableau.

Semblablement l'eſpace que parcourt la verge B A tandis qu'elle ſe meut auec B C, peut eſtre nommé le plan de la ſection artificielle, ſur lequel il faut mettre les images en Perſpectiue; & la verge B A regle des perpendiculaires à la baſe, & F G, ou la ligne qui luy eſt parallele repreſentera la baſe du tableau, & ſera la porte-baſe. Et parce que le point de l'œil ſe trouue dans les verges R P, le tout ſe pourra nommer *porte Perſpectif*, & L le poids, comme M le contrepoids. Cecy eſtant poſé és planches 36, 37 & 38, tant pour les parties, que pour la compoſition de tout l'inſtrument vniuerſel, voyons en les vſages qui ſont ſi nombreux qu'il n'y a rien dans toute la Perſpectiue qui ne ſe puiſſe executer auec cét inſtrument.

PREMIERE PROPOSITION.

Sur le plan propoſé, d'vne diſtance & d'vne hauteur donnée de l'œil mettre en Perſpectiue toutes ſortes d'objets auec l'inſtrument Perſpectif vniuerſel.

SOit le cube *t u ſ* veu de l'œil R qu'il faille mettre en Perſpectiue, par l'inſtrument de la 37 planche: dont l'image eſt trouuée dans la ſection de la pyramide par le filet *b m*.

Donc i'eſtends du papier fort blanc ſur le plan D F G E, de la table Q F X S, parallele à l'horizon lequel ie ſupoſe egal au plan deſcrit par la verge B C, ou pluſtoſt par le filet *b m*, tandis que la verge B C ſe meut au long de la verge D E; & ſur ce papier ainſi eſtendu & attaché par les coins auec de la cire, ou autrement, ie regarde le cube *t u s* par le trou R, & mettant la main vers le gond immoble X ie prens le filet G & les verges A B C D qui y tiennent par le petit canal, que ie mene au long de la ligne D E, afin que B A ſoit touſiours parallele à l'horizon, & que B C luy ſoit perpendiculaire.

C que ie fais iuſques à ce que le point propoſé de l'obiet, par exemple *ſ* ſoit veu de l'œil R dans la ligne deſcrite par le filet *b m*: d'où ie conclus la ligne où ſe doit trouuer l'aparence du point *ſ*, à ſçauoir en menant le fil B *c f* parallele à la verge B A.

Ayant trouué dans le plan Perſpectif la ligne B M moyennant le fil *b* N, l'on aura le lieu de *ſ* dans la ligne B M, en apliquant tellement l'indice M au papier collé ſur l'ais, que le filet B M demeure parallele & que l'indice ſe meuue tellement vers B & A, que le poids *l* montant ou baiſſant, le nœud coulant N cache le rayon qui vient de R en *ſ*, d'où il eſt conſtant que le lieu de l'aparence du point N eſt le lieu où ſe void l'obiet, & partant que le point M marqué par l'indice luy eſt ſemblable.

Digitized by Google

La raiſon pour laquelle N eſt le lieu de l'aparence dans le tableau au regard de l'œil R, eſt que le lieu de la choſe veuë eſt dans le plan où le rayon viſuel paſſant par l'obiet coupe ledit plan: car imaginez le plá deſcrit par le mouuemét du filet *bm*, la ligne *bm* ſera dás ce plá, laquelle ſera rencontrée au point N par le rayon R S qui paſſe par l'obiet, donc le point N eſt le lieu du point *s* dans le tableau: ce qu'il eſt auſſi facile de conclure du point M, car les verges A B, B C qui portent le filet directif des perpendiculaires par des eſpaces égaux & par vn meſme mouuement, portent les perpendiculaires du plan du tableau en B C, dont la baſe eſt D E; & en B A elles portent les perpendiculaires dans le plan de la delineation, dont F G eſt le plan du tableau: de là vient que tandis que l'vne & l'autre demeure parallele chacune à ſa baſe, que la meſme partie qu'ocupe le filet *bm* dans le tableau imaginé dans l'air eſt auſſi marquée par B M, & M monſtre le meſme point que le nœud N occupe ſur le plan du tableau.

Les autres points du cube *tus* ſe trouueront, & ſe marqueront de la meſme maniere ſur le tableau, comme l'on void dans la planche.

COROLLAIRE.

La figure 74 de la 37 planche fait aſſez conceuoir qu'on peut faire la Perſpectiue de tel obiet qu'on voudra, tant lors qu'il eſt parallele à l'horizon, que lors qu'il eſt eſleué par deſſus: il faut ſeulement remarquer que toutes les pieces de cét inſtrument ſoit d'acier, ou de laton, doiuent eſtre bien polies & iuſtes dans les petits canaux eſquels on les emboëſte, afin de trauailler iuſtement. Les artiſans ſupleront aiſément vn plus long diſcours, car i'acheue l'vſage dudit inſtrument dans la propoſ. qui ſuit pour expliquer les Perſpectiues obliques.

PROPOSITION II.

Expliquer comme il faut deſcrire l'image du prototype, ou l'obiet ſur vne ſurface directe ou oblique, & reguliere ou irreguliere par le moyen dudit inſtrument vniuerſel.

L'On fait par vne ſimple operation de cét inſtrument tout ce que nous auons dit en ce 2 liure des Perſpectiues obliques & difformes, à quoy l'inuenteur n'auoit peut eſtre point penſé. Ce qu on pourra conceuoir par la 75 figure de la 38 planche, où dans le plan ABCD l'inſtrument eſt quaſi diſpoſé comme dans la figure 74, comme l'on void à ſes verges E F, B C, & aux autres parties: mais auec cette difference qu'il faut mettre l'obiet, ou le prototype

Digitized by Google

dans le plan E B C F, d'où vous tiriez la copie pour la tranſpoſer ſur vne autre ſurface: & pour ce ſujet il faut accommoder l'index ou le curſeur à quelque point determiné de l'image, afin que le nœud coulant occupe dans le tableau vn point ſemblable à celuy de ladite image primitiue : c'eſt pourquoy i'ay accommodé le filet au point de l'œil Z, afin qu'il ſerue de rayon viſuel.

Ayant donc diſpoſé l'objet, ou l'image dans le plan EBCF, par exéple l'image LMNO, dót on veut mettre la Perſpectiue ſur le plá voiſin *l* T V X veu obliquement par l'œil *z*, qui regarde directement le plan deſcrit par le filet perpendiculaire *gfc*, Il faut remuer les verges *cd* auec le filet G C *e* qui entoure le gond immobile, iuſques à ce que le filet *ca* parallele à la verge *cd* aille par l'eſpace LMNO, qui enferme l'image: mais il faut appliquer le curſeur *a* à la partie de l'image que vous pretendez de deſſeiner, & le nœud coulant s'abaiſſera ou s'eleuera, par le moyen du plomb du filet perpendiculaire, ſuiuant la partie haute ou baſſe de l'image primitiue que l'on touchera.

Il faut aprez, du point *z* conduire le filet Z K *opq* par le meſme lieu du nœud ſur le plan *l* T V X, ſur lequel vous marquerez l'endroit où cette partie de l'image doit eſtre repreſentée: & faiſant ainſi de tous ſes autres points l'œil *z* verra la Perſpectiue ſemblable à l'obiet LMNO, d'où elle a eſté priſe.

Il faut faire la meſme choſe dans l'exemple GHIK, où la meſme image eſt eſtenduë ſur le plan, afin qu'on marque toutes ſes parties par le curſeur *a*, & que par le nœud *f* auec le filet Z K *opq* conduit aux differentes ſurface inclinées du ſolide *ghyik*, on aye leur peinture & repreſentation. Mais la figure monſtre mieux le tout qu'vn plus long diſcours, particulierement ſi l'on repete icy la premiere prop. du 2. liure.

COROLLAIRE

Il n'eſt pas neceſſaire que le plan où ſe doit faire la Perſpectiue, ſoit entre les verges DE, FG de la figure 74, & E F, BC de la 75, car on le peut mettre au deça des verges FG & B C, ſuiuant la commodité du peintre; & le filet perpendiculaire lié au curſeur pourra s'allonger tant qu'on voudra, pourueu que la table ſoit aſſez grande.

Il faut encore remarquer que le nœud coulant doit eſtre conſideré comme immobile de ſoy-meſme dans vne meſme operation ne changeant de lieu que par le mouuement du filet, auquel il eſt attaché, quoy qu'en d autres operations & ſuiuant la neceſſité, on luy puiſſe faire changer de place, meſme ſur ſon filet. Ie laiſſe tout le reſte à l'eſprit, & à l'induſtrie des artiſans qui peuuent tirer de merueilleux auantages de cét inſtrument, lors qu'ils auront eſtudié, & eſtendu ſes vſages à tout ce qui peut eſtre appliqué.

Digitized by Google

TRAITE DE LA LVMIERE ET DES Ombres.

CEux qui traitent de la Perſpectiue de la lumiere & des ombres ne butent pas à ayder les peintres, dont les ombres ſupoſent que la lumiere entre par les feneſtres ou par quelques grandes ouuertures, au lieu que dans les optiques ordinaires on ſupoſe que l'ombre commẽce par vn point, & qu'elle va touſiours s'élargiſſant: & parce que ie n'ay pas loiſir de m'eſtendre beaucoup ſur ce ſuiet, ie donneray ſeulement les principaux fondemens, d'où l'on pourra tirer tout le reſte. Ie ne parleray point auſſi de la nature ou de l'eſſence de la lumiere, à ſçauoir ſi c'eſt l'accident Peripatetique, ou vne ſubſtance corporelle tres deliée; ou le ſeul mouuement des petits atomes, dont i'ay parlé ailleurs, car il faut conſulter les Philoſophes ſur cecy, ſi l'on n'ayme mieux employer le temps à des choſes plus certaines, puis qu'ils n'ont encore rien trouué de certain en cette matiere ſi clere à l'œil & ſi obſcure à l'eſprit qu'elle conuainc noſtre ignorance.

LES DEFINITIONS ET SVPOSITIONS.

I.

Le corps Diaphane eſt celuy à trauers lequel la lumiere paſſe librement; on l'appelle auſſi tranſparent.

SI ce corps n'a point de pores ou de petits vuides par où les atomes de la lumiere, ou les rayons de l'œil puiſſent paſſer, mais qu'il ſoit entierement continu en toutes ſes parties, & que l'on n'admette point la penetration des corps, l'on ne peut entendre comme quoy la lumiere paſſe à trauers le diafane, ſi ce n'eſt qu'elle ébranlaſt le corps tout entier, dont les ſecouſſes ſi viſtes qu'on ne peuſt les aperceuoir, fiſſent le mouuement que nous appellons lumiere.

II.

L'opaque eſt le corps à trauers duquel la lumiere ne peut paſſer, comme eſt la terre, le fer &c.

L'Experience fait voir qu'il ſe trouue peu de corps qui n'ayent quelques parties diafanes auſſi bien que d'opaques: delà vient que la lumiere ne peut paſſer à trauers vn cryſtal épais d'vn pied, & qu'elle paſſe vn peu à trauers les corps opaques qui ne ſont pas plus épais

Digitized by Google

épais qu'vne feüille d'or, ou qu'vne feüille de papier.

III.

La lumiere principale qui vient immediatement, & par la ſeule ligne droite ſoit du Soleil, ou d'vne chandelle, eſt nommée lux *par les Latins, & lumen entant qu'elle illumine quelque obiet.*

NOſtre langue n'a pas de mots propres pour diſtinguer ces 2 lumieres, ou ceute conſideration: ce qui nous contraint d'y ſer d'vne meſme diction pour les exprimer.

IV.

Le corps lumineux eſt celuy qui donne ſa lumiere primitiue, & la communique à tous les autres corps.

LE Soleil eſt le principal luminaire & le plus grand corps lumineux de toute le monde à noſtre égard; car abſolument parlant nous ne ſçauons pas ſi la moindre eſtoile du Ciel n'eſt pas vn luminaire plus grand & plus vif: attendu qu'il y a des hommes ſçauans qui ne croyent pas déraiſonnable de penſer que chaque eſtoile de ce ciel eſt auſſi groſſe non ſeulement que le Soleil, mais que toute la ſphere ſolide du ciel du Soleil.

V.

La lumiere totale & parfaite eſt celle qui vient de toutes les parties du corps lumineux; & l'imparfaite, qui vient ſeulement de quelques-vnes de ſes parties.

PAr exemple, la lumiere totale du Soleil eſt celle qui remplit de ſes rayons tout le ſolide diafane de l'vniuers; ce que fait auſſi vne petite chandelle, mais beaucoup plus foiblement.

Il eſt difficile de ſuputer combié la lumiere du Soleil eſt plus grande que celle d'vne chandelle, & par conſequent combien il faudroit de chandelles pour donner vne lumiere qui luy fuſt égale.

Si le Soleil n'enuoyoit à l'œil des rayons que d'vne partie de ſon corps égale à la grandeur de la flamme d'vne chandelle, ils ne nous ſeruiroient de rien, & ſeroient inſenſibles: & l'on peut dire de combien de ſes parties il doit illuminer, c'eſt à dire combien doit eſtre grande la partie du Soleil capable de nous éclairer icy pour lire auſſi bien qu'auec vne chandelle dont la flamme eſt égale à vn pouce, ou à telle autre de nos lumieres qu'on voudra; mais ie parleray de cette difficulté dans l'optique.

Digitized by Google

VI.

Le rayon lumineux eſt la ligne de lumiere qui vient directement du corps lumineux.

PAr exemple la droite AE, de la 76 figure de la 39 planche, eſt le rayon lumineuz qui vient du lucide A: delà vient que le lieu qui n'eſt pas frapé de ce rayon eſt ombragé, comme il arriue à l'eſpace LMNG de la 78 figure, parce que nul rayon venant d'A n'y peut arriuer.

VII.

La pyramide d'illumination eſt la figure de la lumiere qui va du corps lumineux à la ſurface du corps illuminé.

CE que montre la pyramide ADEC de la 69 figure, qui touche le plan en IK. L'on peut auſſi dire le cone d'illumination, parce que la lumiere du Soleil qui paſſe par vn trou ſoit rond, quarré, ou triangulaire &c. ſe termine par vn cercle s'il y a aſſez d'eſpace depuis le trou iuſques au lieu où elle tombe, car le Soleil eſtant repreſenté par ſes rayons, ils doiuent faire pareſtre la meſme figure qu'il a, quoy que ce ſoit vne choſe digne d'eſtre meditée, à ſçauoir ſi l'image d'vn corps lumineux quarré, ou triangulaire feroit touſiours ſa lumiere quarrée &c.

VIII.

L'ombre eſt la diminution de la lumiere par le moyen de l'interpoſition d'vn corps opaque, & les tenebres ſoit la priuation entiere de toute ſorte de lumiere.

L'On peut auſſi dire qu'vne petite lumiere eſt vne ombre à l'égard d'vne plus grande, & qu'il n'y a point de lumiere ſi parfaite qui n'ait quelque ombre meſlée, ſupoſé qu'il puiſſe encore y auoir vne plus gtande lumiere. Mais à proprement parler on a couſtume de dire que l'ombre eſt l'aparence de la clarté qui ne vient pas directement du corps lumineux, mais par reflexion, ſoit la premiere, ſeconde, ou centieſme: c'eſt vne choſe difficile d'examiner cõbien la premiere lumiere eſt plus grande que celle de la premiere reflexion, & s'il y a meſme raiſon de celle de la premiere reflexion à la 2, que de la 1 lumiere à celle de la 1 reflexiõ, & ainſi des autres, iuſques à ce qu'õ ne voye plus aucun veſtige de lumiere: & cõbien il faudroit que le Soleil fût plus éloigné de nous qu'il n'eſt pour ne nous

Digitized by Google

donner plus que la lumiere d'vne petite chandelle, ou vne lumiere moindre ou plus grande en raiſon donnée, ce qui eſt aiſé par les principes de l'optique accompagnée d'vn peu de geometrie.

IX.

L'ombre plaine ou parfaite eſt celle qui ne reçoit aucun rayon du corps lumineux: & l'imparfaite, qui en reçoit ſeulement quelques-vns, comme monstre la 42 planche.

X.

L'ombre va à l'oppoſite de la lumiere, comme l'on void en la 76 figure de la 39 planche, où l'ombre du DE *du baſton* CD *va droit en* DE, *au lieu que le corps lumineux* A *eſt à gauche du baſton.*

XI.

L'ombre eſt terminée par les rayons de la lumiere; comme l'on void à la 68 figure, dans laquelle les rayons AM, AG, AN, *auec les autres qui peuuent eſtre mis entre deux, terminent l'ombre* LMGNF. *Cecy poſé, i'explique ce qui appartient aux ombres & à la lumiere dans les planches 39, 40, 41, & 42.*

PREMIERE PROPOSITION.

La lumiere eſtant donnée auec le baſton, trouuer l'ombre du baſton dans le plan.

LA lumiere doit eſtre plus eſloignée du plã que le corps dõt on cherche l'õbre de peur qu'il ne ſoit pas illuminé, cõme l'õvoid à la 76 figure, où le point lumineux A eſt plus éloigné que le bout du baſton CD, de la ligne BE qui repreſente le plan, qui doit eſtre aſſez grand pour receuoir l'ombre terminée deſdits rayons. Or ie traite dans les planches 39 & 40 des ombres determinées par la lumiere de la chandelle, afin de la conſiderer comme vn point qui ſert de ſommet à la pyramide lumineuſe dont la baſe eſt ſur les corps illuminez: & puis ie parleray des ombres determinées par la lumiere du Soleil, & comme il les faut faire pareſtre.

Il faut donc icy conceuoir pour plus grande facilité que CD, de la 76 figure, ſoit vne ligne, afin de trouuer l'ombre du baſton CD ſur le plan BE, l'œil eſtant en A. Et pour ce ſuiet ie tire du point B la ligne indefinie BE par le point D, qui eſt le bout de CD: & puis du point A ie tire la ligne AE par le haut du baſton DC; d'où il eſt euident que les lignes AC, BD iointes par les paralleles inégales

Digitized by Google

AB, CC doiuent ſe rencontrer au point E de la moindre parallele CD; où le rayon AC coupant la ligne BE, prolongée par le ſommet C donne l'ombre de la ligne CD en DE: ce que la figure monstre clairement, car l'on ne peut mener aucun rayon du luminaire A à l'eſpace DE.

PROPOSITION II.

La lumiere eſtant donnée determiner l'ombre d'vn parallelipede ſur vn plan.

SOit F la lumiere donnée, ſa hauteur EF: & que la baſe du parallelepipede ſoit dans le plan ABCD, on aura ſon ombre en cette façon. Du point E, d'où la perpendiculaire tombe ſur le plan, ſoient menées les lignes droites EAN, EBDO, ECP par tous les angles de la baſe: pour auoir l'ombre du coſté perpendiculaire à D, éleuez la ligne DM égale à ce coſté, & perpendiculaire à EO, le rayon FO venant du luminaire F par le ſommet du coſté M & coupant en O la ligne EO, terminera l'ombre du coſté perpendiculaire en D. Vous trouuerez de la meſme maniere l'ombre du coſté BI.

Quant à l'ombre du coſté perpendiculaire ſur le point C, vous l'aurez en tirant la perpendiculaire CL ſur la droite EP au point C, égale en hauteur à DM; & faites luy la parallele EG au point E, ou perpendiculaire à PE, le point G repreſentera la lumiere, dont le rayon paſſant par L, & coupant la droite EP en P, terminera l'ombre du coſté CL.

Or ayant trouué les points NOP qui terminent les coſtez des ombres, il faut les ioindre de lignes, afin d'auoir la Perſpectiue de toute l'ombre ANOPC, qu'on pourra diminuer ſuiuant les loix de la Perſpectiue, ce que i'eſclarcis encore d'auantage dans les propoſitions qui ſuiuent.

PROPOSITION XII.

La lumiere eſtant donnée trouuer l'ombre dans le plan du parallelepipede mis en Perſpectiue, & en faire la proiection.

QVand la lumiere, ou le corps lumineux regarde le corps opaque, il en illumine vne partie, qui eſt ordinairement la moitié ou enuiron du deuant, & la moitié de derriere eſt dans l'ombre qui ſe prolonge touſiours iuſques à ce que leſdits rayons ſe croiſent & circonſcriuent & determinent ladite ombre.

Ce qui ſe void à la 78 figure, où le lucide A eſt comme l'œil qui regarde le corps CDHF, & en enuoyant ſes rayons optiques AHM, ACG & AIN, par leſquels il diſtingue les 3 ſurfaces illuminées CHDI, HLED & FIDE, des obſcures CHLO, CIFO, & LOFE, & de-

Digitized by Google

termine le lieu de l'ombre LMGNF en l'entourant de lumiere, voicy la pratique.

Soit A la lumiere donnée, & le point B, d'où l'on tire vne perpendiculaire ſur le plan: ſoit auſſi le parallelipede en Perſpectiue CD FL, dont on veut auoir l'ombre faite par le point lumineux A.

Il faut donc premierement du point B tirer des lignes indefinies BM, BG, BN par les points ELOF, auſquels les coſtez du parallelepipede aboutiſſent perpendiculairement. Et puis du point A par les points d'enhaut des meſmes coſtez DHCI d'autres lignes; & le point N où la droite BF ſera coupée par AI, ſera le point D l'ombre determiné; comme G en ſera vn autre, où AC coupera BO, & ainſi des autres, leſquels eſtant ioints par des lignes determineront l'ombre LMGNF: dont voicy la demonſtration.

IFO, IPE ſont des angles droits, puis que CIFO, & DIFE ſont des parallelogrammes rectangles, donc IF eſt éleuée ſur le plan, par la 4 de l'onzieſme; mais AB eſt perpendiculaire au meſme plan, donc elles ſont parallelles par la 6 de l'11. donc ſi l'on ioint AB, IF; AL, BF ſeront dans le meſme plan qu'AB, IF. Et parce que AB eſt plus grand qu'IF, les droites AI, BF prolongées ſe rencontreront en N aux parties de la moindre IF, & FN ſera l'ombre du coſté IF. L'on peut appliquer cette demonſtration aux autres coſtez, & aux propoſitions qui ſuiuent.

PROPOSITION IV.

La lumiere eſtant donnée, mettre en Perſpectiue l'ombre d'vn tetraëdre ſitué perpendiculairement ſur l'vn de ſes angles ſolides.

SOit le tetraëdre CDEL de la 79 figure de la planche 37, mis en Perſpectiue & racourci ſur ſon plan geometral FGH, de ſorte que de ſes angles ſolides d'en haut CDE, les droites CF, DH, EG ſoient perpendiculaires au plan: & ſoit la lumiere A, d'où vne perpendiculaire tombe en B.

L'on aura l'ombre de ce tetraëdre en tirant du point B des lignes indefinies par les points FGH, où les perpendiculaires venant des angles tombent perpendiculairement: & en menant du point lumineux A des rayons par les points CDE, qui ſont les 3 angles ſolides de la pyramide; iuſques à ce qu'en tombant ſur le plan elles coupent leurs correſpondantes, à ſçauoir qu'AE coupe BG en H, & AD coupe BH en I, & ainſi des autres: car ces points eſtans conduits par des droites enfermeront & determineront l'ombre.

Digitized by Google

PROPOSITION V.

La lumiere eſtant donnée, trouuer l'ombre Perſpectiue d'vn cylindre oblique.

LA 70 figure de la meſme planche 39 monſtre le cylindre oblique CDEF, & le luminaire A dans ſa perpendiculaire AB. Or vous aurez ſon ombre, ſi du cercle DGEF diuiſé par 2 diametres en 4 parties vous tirez des perpendiculaires DM, GL, EN, HI ſur le plan, en ſorte que le cercle paroiſſe mis en Perſpectiue en LMIN par les courbes iointes aux points LMIN.

Cecy eſtant fait, tirez dans le plan les droites BL, BN, BI, & les rayons AG, AE, AN pour trouuer les points DQNO, & de P & O menez des lignes qui touchent la baſe du cylindre oblique qui feront auec la partie de la circonference DQO, l'ombre dudit cylindre.

PROPOSITION VI.

La lumiere eſtant donnée, trouuer la Perſpectiue de l'ombre d'vne pyramide penduë en l'air.

LA figure de cette pyramide ſe void dans la 71 figure de la 36 table, dont vous aurez l'ombre en faiſant tomber des perpendiculaires CI, DH, FG de tous ſes angles ſur le plan, & en menant dans le plan par les points I, H, G, des lignes indefinies du point B, à ſçauoir BI, BH AF, & les droites AC, AD, AF menées par les angles d'en haut CD, F couperont dans le plan les lignes indefinies és points K, L, M, dont la conionction faite par des lignes droites donnera l'ombre requiſe contenuë par le triangle KLM: ie laiſſe l'ombre de l'angle E, parce qu'elle tombe dans l'obſcur, & n'a point de lieu particulier.

PROPOSITION VII.

La lumiere eſtant donnée, trouuer l'ombre eſtenduë ſur diuers plans d'vn ſolide donné.

L'Ombre s'eſtend ſouuent ſur vn plá horizontal, & puis ſur vn vertical, ou ſituë d'vne autre ſorte; mais la 82 & 83 figure de la 40 planche remedie à cette difficulté: dans la premiere, A eſt le luminaire, dans ſa perpendiculaire AB, & le ſolide eſt CDEF, duquel nous conſiderons ſeulement icy cette ſurface, dont nous trouuons l'ombre EGHF, en menant ſur le plan les lignes BEG, BFH, & les rayons ADG, ACH concurrens. Et parce qu'entre le

Digitized by Google

le ſolide CDEF, & le terme de ſon ombre GH, le parallelepipede IKL ſe rencontre, qui ſeroit en l'abſence de CDEF, illuminé dans ſes ſurfaces expoſées au luminaire A, & dont il reçoit icy l'ombre, ou la priuation de ladite lumiere, vous marquerez l'ombre du ſolide ſur ce parallelepipede, en conſiderant que le triangle AHB eſt dans vn plan qui à la rencontre de la ligne BH coupe le ſolide IKL, c'eſt pourquoy ſa ſection faite par le plan AHB doit eſtre marquée en toutes les ſurfaces par le moyen des perpendiculaires menées des points *a* & *c*, par leſquelles paſſe BFH. Or ces perpendiculaires tirées iuſques au plan ſuperieur eſtant iointes par la ligne *b* donnent la ſection que fait le triangle AHB dans le ſolide IKL, & quant & quant l'ombre, comme l'on void dans la figure vers K.

L'autre exemple de la 83 figure montre la Perſpectiue de la pyramide; dont l'ombre fait par la lumiere CD ſe trouue dans le plan inferieur, en menant la ligne DN par le point F, où tombe la perpendiculaire du ſommet F de la pyramide, en menant le rayon CB par le ſommet B, iuſques à ce qu'il coupe la ligne DN au point N, & qu'il termine l'ombre de la pyramide; afin que les lignes menées de ce terme aux points E & G enferment l'eſpace ENG.

Mais parce que les lignes DF & CB frapent le plan HIKL auant que d'arriuer au terme de l'ombre; voyons comme il faut marquer cette ombre. Menez donc dans le plan HIKL vne parallele à CD du point où DN coupe la baſe du plan LK; & du point M menez des lignes en *a* & *b*, où les lignes EN & GN coupent ladite baſe, & *a*M*b* ſera vne partie de l'ombre de la pyramide miſe en Perſpectiue ſur le plan HIKL.

Or tout cecy eſt ſeulement pour les ombres faites par vn point de lumiere, mais quand il eſt queſtion des rayons du Soleil qui brillent de toutes parts, il eſt plus difficile; & parce que Monſieur de Fleurs excellent Analyſte, m'a communiqué la methode dont il vſe pour cette ſorte d'ombres, ie la mets icy de ſon conſentement.

PROPOSITION VIII.

Deſcrire les ombres de toutes ſortes de corps, qui ſont faites par la lumiere du Soleil.

IL faut ſupoſer que la lumiere du Soleil ne vient pas ſeulement de ſon centre; mais auſſi de chaque partie de ſon corps, d'où les rayons viennent tellement iuſques à nous qu'on les peut prendre pour paralleles, à raiſon de ſon grand éloignement, car il y a pour le moins douze cent mille lieues d'icy au Soleil. Nous ſupoſerons donc ce parallelisme de rayons; & parce qu'ils peuuent auoir treize differens rencontres auec le plan du tableau, puis qu'ils peuuent eſtre paralels audit plan, ou que le Soleil peut eſtre mis au delà du

Digitized by Google

tableau deuant les yeux, ou au deçà, nous auons trois cas à conſiderer dont le premier eſt quand leſdits rayons ſont paralleles au plan de la ſection, du verre, treillis, ou tableau.

En ce premier cas, l'ombre ſe trouue, comme l'on void à la figure de la 40 planche, où le corps eſt NID, auquel, il faut mener par les points QNM qui ſont dans le plan, des paralleles indefinies EPQ, CND, AOB; & les lignes IP, HC, LO par les points ſuperieurs des coſtez du ſolide IHL, qui faſſent l'angle du complement de l'éleuation du Soleil, (par exemple l'angle FHC de 53 degrez, puis que nous ſupoſons que le Soleil eſt éleué de 37 degrez) auec leſdits coſtez IQ, HN, LM.

Ce qu'eſtant fait, le lieu où les rayons IP, HC, LO couperont leurs lignes cotreſpondantes aux points PCO, determineront l'ombre deſirée du corps NID: dont la demonſtration ſe void dans la conſtruction.

Le ſecond cas arriue lors que l'on void le Soleil au delà du tableau, dont on a l'exemple à la 85 figure de la 41 planche, & eſt plus difficile que le premier. Or l'on aura l'ombre du ſolide *abcdf* ſur le plan inferieur en cette façon.

Il faut premierement marquer vn point dans la table, ſur lequel s'appuyroit la perpendiculaire venant du Soleil & ce point doit eſtre dans la ligne horizontale. Mais pour trouuer ce point, il faut dans la ligne verticale, qui paſſe par le principal point C, prendre du point C la portion CD égale à la diſtance de l'œil dans le tableau, qui eſt CA dans la ligne horizontale: & puis du coſté du Soleil, à l'égard du vertical CD, il faut faire l'angle CDF au point D, égal à celuy que font les rayons du Soleil auec le plan vertical au tableau: car l'angle des rayons auec le plan de la table ſera determiné à cauſe de l'angle droit FCD, & partant le point F, ſur lequel doit tomber & s'appuyer la perpendiculaire qui vient du Soleil, ſera trouué.

Mais il faut encore trouuer vn point, ou vn lieu propre au Soleil, d'où il enuoye ſa lumiere: & pour ce ſuiet prenez FB egale à la ligne FD, & faite l'angle FBE, en menant BE ſur l'horizontale égal à la hauteur du Soleil ſur le plan horizontal, où eſt la table; & vous aurez le point E, pour le propre point du Soleil, où FE perpendiculaire à l'horizontale FC, ſera coupée par la ligne BE.

Cecy poſé, il faut agir comme cy deſſus, en menant du point F les droites indefinies *Ff*, *Fg*, *Fd* par les points *fgd* de la baſe du corps propoſé: & puis du point E il faut tirer par les points ſublimes *abc* les droites *Ea*, *Ee*, *Ec*, qui couperont dans le plan les lignes *Ff*, *Fg*, *Fd* aux points *ilh*, & determineront l'ombre *ilhd*.

Où l'on void le parallelisme des rayons, ſupoſé, car *Ei*, *Ec*, *Eh* &c. aboutiſſant au point du Soleil, que nous ſupoſons icy infiniment éloigné. Partant *fi* eſt l'ombre du coſté *fa*, & *gl* du coſté *go* comme *l* eſt l'ombre du point *e*: & *i* du point *a*: dont *il* eſt l'ombre de

la

Digitized by Google

la ligne *ae*; & *lh* l'ombre du coſté *ec* &c. ce qui eſt euident par la conſtruction.

REMARQVE.

Il faut remarquer que M. Deſargues a repris quelque choſe de la pratique pour le 2 cas, dans la page 171 de ſa Perſpectiue, à la planche 114, mais puis que cette pratique vient d'vn Profeſſeur de Mathematique que i'ay nómé cy-deſſus, c'eſt à luy à voir ce qui en eſt.

Finalement, le 3 cas arriue quand le Soleil eſt deuant le tableau; & la maniere pour trouuer cette ombre differe fort peu de la precedente. Voyez la 86 figure de la 41 planche. Où il faut premierement remarquer qu'on ne peut y mettre le point du Soleil, puis qu'il eſt derriere la teſte du Peintre, c'eſt pourquoy il faut eſtablir 2 autres points oppoſez aux deux du 2 cas, dont le premier oppoſé à celuy du Soleil, d'où la perpendiculaire tomboit, ſe trouue en cette maniere.

Soit donc le Soleil à la gauche du Peintre, d'où il s'enſuit que les lignes indefinies qui paſſent dans la table par les points *fgdm* de la baſe de l'obiet doiuent ſe couper au point oposé qui eſt la droite du Peintre; c'eſt pourquoy l'on prend CD dans le vertical égale à la diſtance de l'œil d'auec la table, comme cy-deuant; & du point D à la droite de la ligne CD, puis que le Soleil eſt à gauche, on fait l'angle CDB égal à celuy que font les rayons du Soleil auec le vertical de la table, & le point B, auquel DB coupe l'horizontale AB, eſt le point au delà de la table, oposé à celuy qui ſouſtiendroit la perpendiculaire du Soleil tombante ſur l'horizon.

Pour trouuer l'autre point oposé à l'autre point du Soleil, il faut toujours ſe ſouuenir que ſes rayons paſſant par les points ſuperieurs de l'obiet *abte* ſont paralleles, & partant qu'ils ne doiuent ſe rencontrer dans la Perſpectiue qu'à vne diſtance infinie: & delà on les conçoit deſcendre auſſi bas ſous le plan horizontal de la table, comme le Soleil eſt haut par deſſus la meſme table; & partant il faut prẽdre la ligne AB égale à DB, & faire l'angle BAE auec A ſous l'horizontal AB, qui eſt l'angle de la hauteur du Soleil ſur l'horizon, laquelle nous ſupoſons au propre point du Soleil qui ſeroit par delà le tableau.

Cecy poſé, il faut faire comme au 2 cas, en menant du point B par les points de la baſe de l'obiet *fgdm* les lignes B*m*, B*d* & du point E par les points ſuperieurs de l'obiet, les lignes E*b*, E*t*, E*e*, &c. qui couperont les autres menées cy-deuant ſur le plan, aux points *hil*, qui ioints de lignes droites enfermeront l'ombre requiſe, comme l'on void dans la figure.

Il ne reſte plus qu'à trouuer l'ombre de la lumiere qui paſſe par vne feneſtre, dont Accoltius a bien traité au 27 chap. de la 3. partie de ſa Perſpectiue pratique, dont ie diray quelque choſe dans cette derniere propoſition qui finira ce liure.

Digitized by Google

PROPOSITION IX.

Mettre en Perſpectiue l'ombre des corps illuminez par la lumiere d'vne feneſtre.

CEtte maniere eſt la plus familiére, & la plus ordinaire, car preſque tous les Peintres font leurs tableaux de iour en quelque galerie, ſale ou chambre illuminée par quelque feneſtre: En voicy vn exemple dans la 88 figure de la 42 planche, qui monstre l'ombre du corps *abcf*.

Soit donc le plan du tableau repreſentant l'obiet, ABCD prolõgé iuſques en EH qui eſt commune à la muraille EFGH, qui eſt à angles droits à AEHD. Soit la feneſtre LMNO, ſa hauteur PQ, ſa largeur LM & DN. Des points OQN menez des perpendiculaires aux points TXV du plan inferieur, deſquels & des points P Q on determine tellement l'ombre du ſolide, qu'il faut auoir égard à la hauteur & largeur de la feneſtre; de plus, il faut diſtinguer la pleine ombre d'auec la diminuée.

Donc ſoit menée la ligne indefinie X*h* du point X par le point *e* de la baſe du ſolide: & des points P & Q par le point ſuperieur *a* reſpondant au point *e* ſoient menez les rayons P*l*, & Q*h*. P*l* determinera la pleine ombre du coſté *ae*, où aucun rayon de la feneſtre ne peut arriuer. QS termineroit l'ombre imparfaite ou diminuée.

On fera la meſme choſe pour les coſtez *bd*, *cf*, en menant dans le plan inferieur les droites T*m* T*g*, V*i*, V*n* des points T & V par les points *d* & *f*: & en menant auſſi des points P & Q par les points ſuperieurs *b* & *c*, les rayons P*m*, Q*i*, P*n*, Q*g*. Car les lignes indefinies T*m*, V*n* coupées par P*m*, P*n* aux points *m*, *n* termineront la pleine ombre du ſolide, & les points *ig* termineront l'ombre diminuée: ce qui eſt ſi clair dans la 42 planche, qu'il ne faut point d'autre diſcours.

COROLLAIRE

Il y a mille autres choſes à dire des ombres, par exemple comme il les faut trouuer lors qu'elles sõt faites par l'ouuerture de pluſieurs feneſtres égales ou inégales; les 2, 3 & 4 ombres faites par les premieres, car les corps opaques font autant d'ombres comme il y a de lumieres qui les illumine. Il faudroit auſſi traiter des differens degrez de diminution, & des nuances, & adouciſſemens des couleurs: ce qui s'apprend beaucoup mieux par experience & par habitude que par diſcours: ſi quelqu'vn veut faire vn traité de tout ce que ie peux auoir laiſſé à dire, la matiere ne luy manquera pas.

Fin du Second Liure.

Digitized by Google

LE TROISIESME LIVRE DE LA PERSPECTIVE CVRIEVSE.

Auquel il eſt traité des apparences des miroirs plats, cylindriques & coniques, & la maniere de conſtruire des figures qui rapportent & repreſentent par reflexion tout autre choſe que ce qu'elles paroiſſent eſtans veuës directement.

AVANT-PROPOS.

DE LA CATOPTRIQVE ET DES MIROIRS.

LA Catoptrique ou ſcience des miroirs nous a fait voir des productions ſi admirables, ou des effets ſi prodigieux, qu'entre ceux qui l'ont connuë & pratiquée il s'en eſt trouué qui par vne vaine & ridicule oſtentation, ou pour abuſer les plus ſimples, ſe ſont efforcez de paſſer pour deuins, ſorciers ou enchanteurs comme ayant le pouuoir, par l'entremiſe des mauuais eſprits, de faire voir tout ce qu'ils vouloient, ſoit paſſé, ou à venir. Et l'on en a veu des effets ſi eſtranges, qu'à ceux qui n'en ſçauoient pas la cauſe, ny les raiſons, & qui n'auoient iamais rien veu de ſemblable, ils deuoient paſſer pour ſurnaturels, ou eſtre pris pour de pures illuſions ou preſtiges de magie diabolique. Le nombre de ces effets eſt ſi grand que qui voudroit entreprendre de les declarer tous par le menu, en rendre les raiſons, & donner la maniere de leur conſtruction, auroit beſoin d'en faire des volumes entiers.

Digitized by Google

I'en apporteray ſeulement icy quelques vns des principaux dont la conſtruction a plus d'artifice & d'induſtrie, parce qu'ils dependent plus particulierement de l'ordonnance & du deſſein des figures qui ſeruent d'obiet, & veulent eſtre demonſtrez par exemples pour vne plus facile intelligence.

Pour les autres, dont l'artifice eſt pluſtoſt au miroir, qu'en l'obiet, on les peut voir chez Baptiſta Porta au 17. liu. de ſa Magie naturelle, & en pluſieurs autres autheurs qui ont traité de ces effets, leſquels, à mon auis, ſe peuuent rapporter à ceux qui ſont cauſez par la matiere, dont eſt compoſé le mirõir; ou à ceux qui ſont engendrez par ſa forme & figure; ou finalement aux autres qui viennent de la diſpoſition & ſituation d'vn, ou pluſieurs miroirs à l'égard de l'obiet & de celuy qui regarde.

Pour les premiers: ſi on meſle auec le cryſtal qui ſoit la principale matiere du miroir, lors qu'il eſt encore en la fournaiſe, vn peu de maſſicot, de ſaffran, ou autre couleur iaune, celuy qui s'y mirera, ſemblera auoir la iauniſſe: ſi vous y meſlez du noir en petite quantité, il fera paroiſtre la face liuide & comme plombée: ſi en plus grande quantité, il la monſtrera comme celle d'vn Ethiopien: ſi l'on y meſle de la lacque, du cynabre ou vermillon, quiconque ſe preſentera au miroir qui en ſera fait, ſe verra tout rouge, & comme enflammé de colere, ou enluminé comme vn yurogne: bref autant qu'il y a de differentes couleurs qui s'y peuuent meſler, auſſi differents ſeront les effets qui en reüſſiront.

Pour ce qui eſt de ceux qui ſont engendrez par la forme ou figure du miroir, le ſeul concaue ſpherique nous en fournit d'admirables, en renuerſant les obiets qui luy ſont oppoſez au delà de ſon foyer, en groſſiſſant eſtrangement ceux qui ſont mis entre ſa ſurface & ſon foyer, & en iettant au dehors l'eſpece de l'obiet; de ſorte que ſi vous luy preſentez vn poignard, vous en voyez ſortir vn autre du miroir qui ſemble vous menacer: ſi vous mettez vne chandelle deuant, vous en voyez vne ſeconde comme ſuſpenduë dans l'air: & ſi vous placez vn de ces miroirs fort grand au milieu d'vn plancher ou de quelque voute, ceux qui paſſeront par deſſous penſeront voir des ſpectres pendus en l'air par les pieds.

L'on peut encore par le moyen du miroir concaue ſpherique faire paroiſtre pluſieurs images d'vn ſeul obiet, tantoſt plus grandes, tantoſt plus petites: tantoſt droites, tantoſt renuerſées: l'on peut par leur reflexion porter la lumiere en des lieux obſcurs, pour voir ce qui y eſt & ce qui s'y paſſe: l'on peut de loin manifeſter ſes penſées à vn amy, non en imprimant des caracteres au corps de la Lune, qui ſe voyent par reflexion, car l'angle qui auroit ſa baſe en ces lettres ou caracteres ſeroit trop petit pour rendre la viſion ſenſible.

Le miroir cylindrique concaue produit encore d'eſtranges difformitez à ceux qui s'y regardent: car s'ils le diſpoſent parallelle à

Digitized by Google

l'horizon, il leur montrera vn viſage extremement eſtendu en largeur; & s'il eſt mis de bout & perpendiculaire, il le rendra extremement long & eſtroit: & ſi l'vne de ces deux figures ſperique ou cylindrique conuexe eſt inſerée en vn miroir plat, elle produira des effets extraordinaires; par exemple ſi dans vn miroir plat à l'endroit où ſe doit repreſenter la bouche, on faiſoit par derriere vne boſſe ronde, le miroir, lors qu'on s'y regarderoit, repreſenteroit pluſtoſt le muſeau d'vn chien ou de quelqu'autre animal que la bouche d'vn homme: ſi on faiſoit deux de ces boſſes à l'endroit où ſe doiuent voir les yeux, on croiroit pluſtoſt voir des coquilles, ou quelque choſe encore plus extrauagante que des yeux. Remarquez encore qu'vn cryſtal plat d'vn coſté & ſpherique conuexe de l'autre, de quelque part qu'il ſoit terminé, comme i'en ay fait l'experience pluſieurs fois, rend deux eſpeces d'vn meſme objet, l'vne grande, l'autre plus petite, l'vne droite, & l'autre renuerſée. En vn mot on peut s'imaginer ce que toutes ces differentes configurations peuuent produire en changeant & alterant les eſpeces des obiets qui leur ſont oppoſez, chacune ſelon ſes proprietez.

Ie ne m'arreſteray pas icy à parler des flammes, que peuuent exciter en vne matiere bien diſpoſée les miroirs concaues, dont quelques-vns ramaſſent & vniſſent les rayons & la chaleur du Soleil auec tant de force, qu'ils mettent la flamme preſque en vn inſtant à vn bois verd & remply d'humeur, & fondent le plomb fort promptement: ie ne parleray point, dis-ie, de ces effets, parce qu'ils ſemblent eſtre hors de l'eſtendue de mon ſujet, qui eſt principalement de traiter de ces ſortes de peintures que la Perſpectiue Curieuſe dirige & conduit: c'eſt pourquoy qui voudra s'inſtruire plus amplement en cette matiere, pourra voir ce qu'en a eſcrit Orontius Fineus au traité qu'il a fait *De ſpeculo vſtorio*, & le P. Merſenne en ſes agreables traitez *De l'harmonie vniuerſelle*, où il declare la puiſſance & les proprietez des miroirs paraboliques & elliptiques. Quelques Chymiſtes pretendent auoir trouué la façon de calciner l'or & d'en extraire le Mercure par le moyen d'vn miroir concaue, qu'ils accommodent ſur vne machine, dont le mouuement artificiel ſuiuant celui du ſoleil, fait receuoir au miroir tout le long du iour ſes rayons perpendiculairemẽt, leſquels s'vniſſant à ſon foyer eſchauffent la matiere qu'ils y mettent enfermée en vn vaiſſeau ſigillé Hermetiquement, mais il n'en faut rien croire qu'on ne le voye.

Or pour retourner à noſtre ſujet ie dis que la diſpoſitiõ d'vn ou pluſieurs miroirs de ſẽblable ou differẽte figure faite à propos ne nous fournit pas de moindres ſujets d'admiration, puiſque nous pouuons faire voir des images & des ſpectres qui ſẽblẽt voler dãs l'air, & dans vn meſme miroir deux repreſentations d'vn ſeul objet, dont l'vne ſemblera approcher, & l'autre reculer: puis que ſelon Cardan l'on en peut faire vn qui rapporte à celuy qui s'y mirera au tant de fois

Digitized by Google

ſon image qu'il y a d'heures du iour eſcoulées. Celuy d'Abraham Colorni ingenieur Iuif eſt encore plus ingenieuſement inuenté, lequel, au rapport de Raphaël Mirami au 16. chap. de ſon introduction à la Speculaire, auoit trouué le moyen de le conſtruire & de le diſpoſer en ſorte qu'il montraſt autant d'images du ſoleil, ou de quelqu'autre planete ou eſtoile; qu'il eſtoit d'heures, par exemple qu'en s'en approchant à 4 heures on en vit 4: à 5 heures, 5 &c. ce qui ſemble preſque impoſſible. L'on tient encore que l'on peut faire, par le moyen des miroirs, paroiſtre vne armée où il n'y aura qu'vn ſeul homme, ou bien vn long ordre de colomnes & vn edifice ordonné, en oppoſant au miroir vne ſeule colomne, ou quelqu'autre piece d'architecture: l'on void auſſi par la conjonction de pluſieurs glaces miſes en vn coffre diſpoſé à cet effet les medailles, les piſtolles, les perles & les pierreries, & tout ce qui y tient lieu d'obiet, ſe multiplier à l'infiny. Ceux qui ont veu la machine qui eſt à Rome dans la vigne de Borgheſe, n'ont pas de peine à le croire: Et dans Paris, que l'on peut appeller le cabinet de l'Europe pour les merueilles de la nature & de l'art qui s'y voyent, & qu'on y aporte encore de tous coſtez, nous ne ſommes pas deſpourueus de cette curioſité, depuis que Monſieur Heſſelin Conſeiller du Roy, & Maiſtre de ſa châbre aux deniers en a fait dreſſer vne excellẽte, ne voulant pas permettre qu'aucune curioſité mãque à ſon cabinet: i'apelle ſon cabinet, toute ſa maiſõ: car veritablemẽt elle eſt rẽplie de rarerez; on y voit de ſi belles glaces de ſi excellens mirois, tant de rares peintures & de pieces à rauir pour les rondes boſſes & les reliefs, tãt de beaux & bons liures en toutes ſortes de ſciẽces, qu'on la peut dire l'abbregé des cabinets de Paris, & que les rares diuerſitez qui ſont çà & là en tous s'y les autres, trouuent ſoigneuſement aſſemblées, ce qui monſtre que l'eſprit du maiſtre eſt tres vniuerſel en ſes connoiſſances: mais i'ay peur d'entrer ſi auant parmy ces beautez que ie ne m'en puiſſe retirer: c'eſt pourquoy laiſſant le reſte des particularitez à la cõnoiſſance de ceux qui l'ont veu, ie finis en auertiſſant le Lecteur curieux que s'il veut ſe ſatisfaire plus particulierement ſur les effets de tous ces miroirs, il peut lire ce qu'en ont eſcrit Alhazen, & Vitellion aux liures 7. 8 & 9 de ſa Perſpectiue: Baptiſta Porta au 17. liure de ſa magie naturelle, & Sempilius, au chap. 8. du 4. liu. *de diſcipulis Mathematicis*, &c. cependant ie viens à noſtre premiere propoſition.

Digitized by Google

PREMIERE PROPOSITION.

Conſtruire vne figure ou image en vn quadre de ſorte qu'elle ne puiſſe eſtre veuë que par reflexion en vn miroir plat, & que le quadre eſtant veu directement, on en repreſente vne autre toute differente.

IL faut premierement pour diſpoſition faire 8, 12, 20, ou 25 petites tablettes triangulaires ſolides en forme de priſme, egales en longeur à la largeur du quadre, où l'on veut conſtruire la figure, & groſſes á diſcretion, leſquelles ſeront compriſes de trois parallelogrammes, & de deux triangles iſoſceles aux extremitez, comme on void en A D E, B C F de la cinquante-deuxieſme figure, de la 43 planche, afin que la face A B C D, où ſe doit depeindre vne partie de l'objet, qui ſera veu par reflexion au miroir, ſoit vn peu plus petite que D C F E, ſur laquelle ſera vne partie de la figure veuë directement. Plus ſoient preparez deux chevrons ſemblables à ceux qui ſont repreſentez en la cinquante-troiſieſme figure I K, L M, entaillez de ſorte qu'en inſerant les priſmes ou tablettes triangulaires ſemblables à la cinquante-deuxieſme figure, par le coſté E F dans les entailles deſdits chevrons, elles faſſent toutes enſemble vn plan vniforme & continu, ſur lequel on puiſſe depeindre tout ce qu'on voudra, comme l'on voit exprimé dans la cinquante-quatrieſme figure, où ſur les chevrons I K, L M, il y a huict de ces tablettes triangulaires arangées en A B C D E F G H, ſur leſquelles i'ay deſſeiné le portrait de François premier: ce qu'eſtant fait, & la figure eſtant acheuée, il faut prendre leſdites tablettes triangulaires, les tranſporter au quadre *n o p q*, & les diſpoſer en ſorte qu'eſtant miſes ſur l'vn des deux plus grands parallelogrammes, comme ſont D C F E de la cinquante-deuxieſme figure, elles tournent vers la part où ſera attaché le miroir la plus eſtroite de leurs faces, dãs laquelle ſera depeinte vne partie de l'objet qui y doit eſtre veu par reflexion, comme l'on peut voir en la cinquante-cinquieſme figure, où les faces *a b c d e f g h*, qui expriment A B C D E F G H de la cinquante-quatrieſme pareſſent tornées de la ſorte, & d'vn tel ordre que les tablettes qui tiennent la partie ſuperieure de la figure ſoient miſes en la partie inferieure du quadre, & ainſi de ſuite, comme l'on voit que celle qui eſt marquée *a* eſt la plus baſſe: & puis ſuiuent *b c d* &c. d'autant que par le ſeptieſme Theoreme de la catoptrique d'Euclide les hauteurs & les profondeurs pareſſent au miroirs plats tellement renuerſées que la partie inferieure pareſt en la ſuperieure du miroir, & la ſuperieure de l'objet dans l'inferieure du miroir.

Or apres auoir diſpoſé les tablettes de la façon au plan du qua-

Digitized by Google

dre, il le faut placer contre quelque paroy, au deſſus de l'horizon ou niueau de l'œil, afin que les parties ſuperieures des tablettes *abc def* &c. où l'objet du miroir eſt depeint, ne ſe puiſſent voir directement ; mais ſeulement les inferieures, eſquelles on peut figurer vne image differente de la premiere, ſuiuant la methode que i'ay miſe dans l'auant-propos du ſecond liure : où l'on peut deſcrire des vers, ou quelque anagramme à la loüange de celuy dont le portrait ſe voit au miroir, ce qui ſemble plus à propos, d'autant que les vers, les anagrammes ou les autres eſcritures ſe raſſembleront beaucoup plus parfaitement qu'vne image, laquelle paroiſtroit peut-eſtre entrecoupée à cauſe de la ſeparation des tablettes, ce qui n'arriuera pas à l'eſcriture, parce que ſur chaque tablette l'on peut faire vne ligne comme il ſe voit dans l'exemple, où nous auons eſcrit en cette maniere.

FRANCISCVS
PRIMVS
DEI GRATIA
FRANCORVM
REX
CHRISTIANISSIMVS
ANNO DOMINI
M. D. XV.

pour donner à entendre comment cela ſe doit pratiquer.

Or il faut remarquer qu'on peut mettre de l'eſcriture non ſeulement és faces qui tombent directement ſous la veuë, mais encore en celles qui reflechiſſent au miroir, en la diſpoſant à propos pour la rendre en ſon vray ſens par la reflexion, c'eſt à dire en figurant les caracteres renuerſez & à rebours, afin qu'ils forment au miroir vne ſuite de parfaite eſcriture, d'autant que par le ſeptieſme & la dix-neufieſme Theoreme des Catoptriques d'Euclide, aux miroirs plats les hauteurs & profondeurs paroiſſent renuerſées, comme nous auons des-ja dit, & la partie gauche d'vn obiet ſemble eſtre la droite, & la droite la gauche. Cét artifice auroit fort bonne grace pour les anagrammes qui ſe font quelquefois à la loüange des grands, comme d'vn Roy ou d'vn Prince, leſquels on place d'ordinaire au deſſus de quelque porte ou d'vn arc triomphal, lors qu'il font leur entrée és villes de leur obeïſſance : comme quand Lois XIII. fit ſon entrée à Bordeaux l'an 1615, on dit, qu'ils luy firent pour anagramme fort ingenieux & fort auantageux pour les habitans, ſur LOIS DE BOVRBON, BON BOVRDELOIS. Mais cette inuention euſt produit vn effet agreable aux yeux d'vn chacũ ſi l'on euſt eſcrit ſur le coſté de la tablette qui ſe deuoit voir directement LOIS DE BOVRBON, & ſur l'autre qui ſe deuoit reflechir par le miroir, des caracteres qui euſſent rapporté aux yeux des regardans l'anagramme BON BOVRDELOIS ; car il y en euſt eu,

qui

Digitized by Google

qui ſe fuſſent imaginé que les meſmes lettres qui faiſoient le nom compoſoient auſſi l'anagramme, ayant eſté diſpoſées par l'ingenieur auec tant d'artifice que par la reflexion, elles ſe tranſpoſoient ſelon l'intention de l'autheur.

La diſpoſition du miroir en cette ſorte de figures, ſe fait ſuiuant la groſſeur des tablettes triangulaires, la ſituation du quadre, & le lieu d'où l'on veut faire voir la figure. Mais il eſt plus court d'y proceder par voye d'experience qu'autrement : & il ſuffit de ſçauoir que la partie inferieure du miroir *lmno*, & la ſuperieure du quadre *nopq*, doiuent eſtre iointes enſemble par la ligne *no*; & que la partie ſuperieure dudit miroir *lm* doit eſtre attachée auec deux petits cordons *ik* contre la muraille en ſorte qu'elle ſe puiſſe hauſſer & baiſſer ſur la figure, iuſques à ce qu'on ait trouué la conſtitution en laquelle le miroir veu d'vn certain point, où l'on ſe mettra en faiſant l'experience, repreſente parfaitement l'objet propoſé.

COROLLAIRE.

La cinquante-ſixieſme figure de la meſme planche nous repreſente vne autre methode de conſtruire ces figures, qui peut eſtre vſitée en quelques rencontres ſelon qu'on iugera à propos. Soient priſes, ſelon la grandeur de la figure qu'on voudra faire, 25, 30, 40, ou 50, petites tablettes parallelepipedes, longues comme la largeur du quadre, où l'on veut les inſerer, de l'epeſſeur d'vn double ou enuiron, comme eſt ABCD, en cette cinquante-ſixieſme figure : & puis les ayant diſpoſé toutes égales en longueur, largeur & eſpeſſeur, il les faut mettre l'vne ſur l'autre & les ſerrer par les deux bouts auec du filet ou du cordon en ſorte que toutes leurs épeſſeurs ſoient de niueau, & faſſent vn plan vniforme & continu, comme eſt CD EF, ſur lequel on puiſſe figurer ce qu'on voudra : nous y auons mis pour ſeruir d'exemple, la figure d'vn Pape. La figure eſtant peinte & acheuée, il faut delier les tablettes, & les aranger l'vne ſur l'autre comme pluſieurs rangs de tuiles, en ſorte que d'vn coſté de leur largeur elles portent ſur le plan du quadre, & de l'autre coſté où l'image aura eſté depeinte, chacune porte ſur celle qui la precede. Quant à l'ordre qu'elles doiuent auoir entr'elles & la diſpoſition du miroir, il faut dire la meſme choſe qu'en la precedente methode, & prendre garde, particulierement en cette-cy, à cauſe que l'image ſe trouuera ſeparée en beaucoup de petites parties, qu'elles ſoient bien eſclairées, afin qu'elles enuoyent des eſpeces plus fortes ſur le miroir. On peut auſſi ſur ces tablettes ainſi arangées, peindre ce qu'on voudra pour eſtre veu directement, & different de ce qui ſe verra au miroir.

Digitized by Google

PROPOSITION II.

Expliquer quelle doit eſtre la matiere des bons miroirs, ce qui entre en ſa compoſition, la maniere de les fondre, & ietter en moule; & de leur donner vn beau poly.

L'On fait de fort bons miroirs de cryſtal à Paris, & à Veniſe, que l'on termine puis apres auec vne feüille d'eſtain & du vif argent; il ſemble que ce ſeroit trauailler en vain de rechercher quelque plus belle matiere pour cette ſorte de miroirs; & cette propoſition eſt faite pour les miroirs concaues & conuexes tant cylindriques que coniques, deſquels nous deuons traiter cy-apres; d'autant qu'il eſt tres-difficile, d'en faire de verre ou de cryſtal, qui ſoient bons & bien reguliers, c'eſt à dire, qui gardent exactement en leur ſurface la figure qu'on a deſſein de leur donner: c'eſt pourquoy pour les faire reüſſir plus conformes au modelle que l'on ſe propoſe on a trouué moyen d'en faire qu'on appelle communément miroirs d'acier, qui ſont d'vn métal compoſé de pluſieurs autres, ou meſlé de quelques drogues qui luy donnent les qualitez propres à cét effet; ce métal ſe fond & ſe iette en moule, comme les Fondeurs & les Orfevres iettent leurs figures: Or la compoſition & les moules ſe peuuent faire en pluſieurs façons.

Oronce met auec vne liure de roſette, & vne demie liure d'eſtain de glace, 4 onces de marcaſite d'argent, & autant de ſalpeſtre, & le tout eſtant fondu enſemble, il y aiouſte vne tranche de lard & remuë la matiere quelque temps dans le creuſet auec vne verge de fer, afin que le meſlange en ſoit plus parfait, & puis il la iette dans le moule preparé en l'vne des façons que i'expliqueray.

Iean Baptiſte Porta au dix-ſeptieſme liure de ſa Magie naturelle, chapitre dernier, met ſur cinquante liures de vieil airain & vingt-cinq d'eſtain d'Angleterre, deux liures de tartre & autant d'arſenic cryſtallin, & ſi le tout eſtant fondu enſemble & bien purifié, la matiere ſemble trop dure, ou trop caſſante, on peut corriger ce defaut en augmentant ou diminuant la doſe de quelques métaux ou mineraux qui entrent en la compoſition.

Il y en a qui mettent autant d'eſtain que de roſette, & ſur chaque liure de cette matiere vne once d'arſenic cryſtallin, demie once d'antimoine d'argent, & autant de tartre.

Les autres, mettent deux parties de roſette, vne d'eſtain, & la quatrieſme de regule d'antimoine, ou au lieu de regule d'antimoine ils vſent d'vne terre minerale noire, preſque ſemblable à l'an-

Digitized by Google

timoine, qui miſe dans le creuſet, apres auoir euaporé ſon ſouffre donne vne belle liqueur ſemblable à vn métal fondu, laquelle ſe reſpand ſur vn marbre ou ſur vne pierre bien nette en laiſſant les ordures au fonds du creuſet.

Il y en a qui font les miroirs de regule d'antimoine tout pur; d'autres y meſlent vn peu d'argent; les autres ne prennent que de la roſette, & la blanchiſſent à force de poudres & de drogues; en vn mot chacun de ceux qui s'en meſlent faict la matiere à ſa façon.

Ceux qui en voudront faire ſe pourront ſeruir de quelques vnes deſdites compoſitions, & l'experience leur fera connoiſtre quelle ſera la meilleure; car l'vne receura vn plus beau poly, & ſera plus blanche, l'autre plus noire: l'vne aura quantité de flaches ou vents qui s'y mettent en fondant, & l'autre apres eſtre polie ſe gaſtera incontinent à l'air: Bref chacune aura ſes auantages & ſes imperfections; & quand on aura reconnu ce qui rend la matiere capable d'vn beau poly, & ce qui la fait plus noire & plus luiſante pour rẽdre de plus viues eſpeces, &c. on en pourra faire le meſlange ſi à propos, qu'il en viendra des miroirs où rien ne manque: i'aioute ſeulement que quand on y mettra de l'eſtain, il y doit eſtre mis ſur la fin, de peur qu'eſtant mis auec les autres métaux plus durs à la fonte il ne ſe calcine.

On peut ietter ces miroirs en deux façons; à ſçauoir en ſable, & en moule de cire perduë: & pour les ietter en ſable, on en pourra faire le modelle de bois, de cire, de plomb, ou d'autre choſe ſolide indifferemment, & apres en auoir imprimé la figure ſur le ſable, pour faire venir le miroir plus net, & moins difficile à polir, on aura ſoin d'auoir vn poncif bien delié à poudrer les moules, que quelques vns font de craye, de charbon de ſaule, & de folle farine: & ſi on veut l'auoir encore plus parfait, on flambera leſdits moules auec des chandelles de reſine qui rendent vne groſſe flamme & vne noire fumée; & pour la derniere diſpoſition des moules il faut preparer vn conduit pour y faire entrer le métal, & quelques-autres conduits pour donner iſſuë à l'air qui ſe rencontrant dedans pourroit cauſer des flaches, ou desvents; ſi l'on obſerue tout cecy les ouurages viendront tres-beaux & à demy polis.

Et pour acheuer de les polir quand on les aura tiré des moules, on ſe peut premierement ſeruir du grez commun dont on paue les ruës: apres de deux ou trois pierres à aiguiſer, en employant touſjours la plus rude au commencement & les plus douces ſur la fin, comme eſt la pierre à huyle, & puis la pierre d'hypre: & finalement on pourra ſe ſeruir d'Emeril bien pilé, & paſſé par le tamis, ou de tripoli caſſé ou broyé ſur vn porphyre, ou ſur vne écaille de mer auec de l'eau qui fera vne paſte rouge excellente à cét effet.

Le charbon de ſaule, ou de geneure auec l'huile de tartre, & la cendre grauelée, la ſuye &c. y ſeruent auſſi: Mais l'experience en-

Digitized by Google

ſeigne qu'il n'y a rien de ſi propre à donner le dernier & le plus parfait poly à ces miroirs que de la potée ou chaux d'eſtain bien preparée, c'eſt à dire bien pulueriſée & miſe dans vn vaiſſeau plein d'eau, afin que le plus groſſier aille au fonds, & que le plus ſubtil nage ſur l'eau, dont on frotte la ſurface du miroir auec vn cuir bien doux, ou auec la paume de la main; & il en reüſſit le plus excellent poly qu'on puiſſe deſirer pouruçu que la matiere en ſoit ſuſceptible.

Pour fondre en moule de cire perduë, il faut premierement faire le modelle du miroir cylindrique ou conique de la meſme grandeur & eſpeſſeur qu'on le deſire auoir, & puis il le faut couurir d'vne terre fort deliée que l'on peut compoſer de croye, de vieilles briques, ou tuiles, de plaſtre, de tripoli, de petits cailloux, de pierre ponce, d'os de ſeche, & de bouc bruſlez, de roüille de fer &c, toutes leſquelles choſes doiuent eſtre bien pulueriſées, & puis broyées ſur le marbre ou ſur le porphyre, afin que la matiere qui ſeruira de premiere couuerture au modele en ſoit plus deliée; ſur laquelle on en pourra mettre de plus groſſiere pour renforcer les moules afin qu'ils puiſſent ſuporter la chaleur & la peſanteur du métal fondu: ce qu'eſtant diſpoſé de la ſorte, on peut mettre ce moule cuire au feu, & en cuiſant la cire s'eſcoulera par vn conduit fait expres, & ne laiſſera de vuide au moule que la forme du miroir, laquelle on remplira de métal preparé comme nous auons dit, puis on rompra le moule, & l'on trouuera le miroir preſt à polir comme i'ay dit.

PROPOSITION III.

Eſtant donné vn miroir cylindrique conuexe perpendiculaire ſur vn plan parallele à ſa baſe, deſcrire en ce plan vne figure, laquelle, quoy que difforme & confuſe en apparence, produira au miroir par reflexion vne image bien proportionnée, & ſemblable à quelque objet propoſé.

NOus appellons miroir cylindrique, celuy qui eſt ſemblable à vn cylindre, ou à la pierre longue & ronde également par tout dont on ſe ſeruoit autrefois pour vnir & applanir les lieux où l'on battoit le grain, & les allées de promenades és iardins, au raport de Virgile au 2. des Georgiques.

Area cumprimis ingenti æquanda cylindro.

I'ay donné le moyen d'en faire de métal, c'eſt pourquoy i'aioute ſeulement que pour l'ordinaire on fait le modelle du miroir de la ſeule moitié d'vn cylindre, d'autant que d'vn meſme point, ou d'vn ſeul œil on n'en ſçauroit voir la moitié entiere par la nonante-huictieſme propoſition du 4. des Optiques d'Aguilonius, quoy qu'abſolument parlant, ſi la diſtance qui eſt entre les deux prunelles des

Digitized by Google

yeux eſt égale au diametre du cylindre, on en voye iuſtement la moitié; & ſi cette diſtance eſt plus grande, on en voye plus de la moitié: ſi plus petite, on en voye moins que la moitié, par la nonante-neufieſme propoſition du meſme: Et comme d'ordinaire le diametre de ces miroirs eſt égal ou plus grand que la diſtance qui eſt entre les deux yeux, & que celuy dont nous nous ſeruons icy pour exemple eſt des plus petits qui ſe faſſent communement, il ſuffira qu'ils ſoient faits d'vn demy cylindre; Neantmoins pour luy donner plus de grace en le montant, c'eſt à dire en luy faiſant ſa baſe & ſon chapiteau, on achetue l'autre partie du cylindre, ou du corps de la colomne de meſme matiere que ladite baſe & chapiteau. Mais ce que i'en dis eſt ſeulement pour ceux qui n'ont aucune connoiſſance de ces inſtrumens, car ie ne doute point que la pluſpart de ceux qui ſe meſlent de la Perſpectiue n'en ayent veu pluſieurs.

Voyons maintenant comme il faut faire pareſtre en ce miroir cylindrique mis perpendiculairement ſur quelque plan vne image bien proportionnée, & ſemblable à quelque obiet propoſé; encore qu'en ce plan il n'y en ait nulle aparence, mais vne ſeule confuſion de traits, comme faits à l'auanture & ſans deſſein: par exemple s'il eſtoit propoſé de faire au plan de la 44 ſtampe, vne figure, laquelle en vn miroir cylindrique mis perpendiculairement au milieu du cercle KLMNOPQR, parût ſemblable à l'image deſcrite en la cinquante-ſeptieſme figure, qui eſt l'image de S. François de Paule: il faut, pour diſpoſition, diuiſer la largeur de l'image, ou de l'objet propoſé en 6, 8, ou 12 parties égales: nous l'auons icy diuiſé en 12, d'autant que nous auons trouué cette diuiſion commode en noſtre pratique: les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, &c. mis au haut de cette cinquante-ſeptieſme figure montrent comme ſe doit faire cette diuiſion, laquelle eſtant faite, il faut ſur la hauteur & la longueur de l'image marquer autant d'eſpaces de cette premiere diuiſion qu'elle en pourra porter, comme l'on voit ſur le coſté de l'image, par les nombres 1, 2, 3, 4, 5, 9, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, que la figure a de longueur ou hauteur 14 meſures, dont elle n'a que douze en largeur; & par tous les points de ces diuiſions tant de la hauteur que de la largeur, il faut tirer des paralleles qui diuiſeront l'image propoſé par petits quartez, & par ce moyen la diſpoſeront à eſtre reduite au plan d'où elle doit eſtre portée au cylindre, pour y pareſtre en ſa deuë proportion, pourueu qu'elle ſoit conſtruite audit plan à propos pour cet effet: ce qu'on pourra faire en cette maniere.

Soient premierement, en la cinquante-huictieſme figure, tirées les deux lignes droites AB, CD, qui s'entrecoupent à angles droits ou à l'équiere au point E, duquel, comme centre, ſoient deſcrits le petit cercle FGHI égal à la groſſeur du miroir cylindrique, où ſe doit voir la figure, & le plus grand KLMNOPQR repreſentant la

Digitized by Google

baſe du meſme cylindre; duquel plus grand cercle ſoit la circonference diuiſée en huit parties égales, és points KLMNOPQR, chacune deſquelles ſera encore diuiſée en deux également, excepté les deux arcs LM, MN, qu'on doit imaginer derriere le cylindre mis de la façon que nous auons dit, en ſorte que ce qui y ſeroit compris ne pût eſtre reflechy par la partie du cylindre capable de repreſenter les obiets: ces deux parties de huit eſtant ainſi retranchées, il faut mener du centre E par tous les points de la diuiſion faite en la circonference, des lignes droites ou rayons à l'infiny, qui pareſtront perpendiculaires & paralleles dans le cylindre, & y feront douze eſpaces ſemblables à ceux que forment les montantes, qui diuiſent la largeur de l'image en la 57 figure

Or pour tracer ſur le plan de la cinquante-huitieſme figure les lignes qui doiuent, au miroir, pareſtre paralleles, & en coupant les montantes à angles droits former auec elles de petits quarrez ſemblables à ceux de la 57; il faut diuiſer le demy-diametre EI du plus petit cercle FGHI en 4 parties égales, comme le monſtrent les chiffres 1, 2, 3, 4, & en mettant vne iambe du compas ſur le point 3, comme centre, d'interualle à diſcretion, ſuiuant la hauteur de la baſe du cylindre, & l'endroit où l'on veut que l'image paroiſſe, comme de l'interualle 3 *a*, pour faire pareſtre la figure vn peu au deſſus de la baſe; il faut, dis-ie, deſcrire de cét interualle, vne grande portion de cercle depuis la ligne EL prolongée iuſques à EN auſſi prolongée, & cette portion de cercle pareſtra au cylindre comme vne ligne droite qui le coupera parallelement à ſa baſe, & exprimera la premiere ligne d'enbas du parallelogramme qui enferme l'image en la figure cinquante-ſeptieſme. Du meſme centre & de l'interualle 3 *b*, ſoit encore deſcrite vne portion d'vn plus grand cercle, laquelle auec la premiere, & auec les rayons, ou lignes qui partent du centre I, formera les quadrangles, qui rendront au miroir des quarrez ſemblables à ceux de la cinquante-ſeptieſme figure. Pour l'eſpace, qui doit eſtre obſerué depuis *a* iuſques à *b*, pour faire repreſenter ces quarrez, en cette methode qui eſt mechanique, on le reconnoiſtra plus par diſcretion, en experimentant, que par aucune autre voye: c'eſt pourquoy aprés auoir fait le premier cercle (ie dis cercle abſolument, par ce qu'il y a peu à dire qu'il ne ſoit entier); on fera le ſecond en ſorte que la ligne trauerſante qu'il repreſentera dans le miroir, ſoit parallele à la premiere, d'vne meſme diſtance que les montantes ſont entr'elles: ce qu'on pourra faire à veuë d'œil en l'approchant ou l'eſloignát ſelon qu'on iugera à propos: ce qu'eſtant reglé on operera és ſuiuans auec facilité, à ſçauoir en augmentant les eſpaces compris d'*abcd*, &c. par où doiuent paſſer tous les autres cercles, peu à peu & proportionellement, comme de 20 à 21; c'eſt à dire en donnant au ſecond eſpace *bc*, 21 parties, dont le premier *ab*, n'aque 20: ce qui ſe peut faire par le

Digitized by Google

moyen du compas de proportion en mettant ſur la ligne des parties égales à l'ouuerture de 20, la ligne *ab*, & le compas demeurant en cét eſtat, on prend l'ouuerture de 21, pour *bc* à l'égard de *cd*, & ainſi de ſuite iuſques à ce qu'on ait marqué tous ces eſpaces comme ils ſe voyent, & tracé les cercles qui feront auec les rayons ou lignes droites des quadrangles, qui paroiſtront au miroir ſemblables aux petits quarrez de la cinquante-ſeptieſme figure.

Il ne reſte plus maintenant, apres auoir tracé les lignes qui expriment au miroir le montantes & les trauerſantes qui diuiſent l'image, qu'à reduire les parties de cette image compriſes és quarrez de la cinquante-ſeptieſme figure, és quadrangles de la cinquante-huictieſme qui les repreſentent: l'exemple propoſé facilitera la pratique de cette reduction aux moins intelligens, où nous auons marqué le premier rang des quarrez du haut de la cinquante-ſeptieſme figure, & les quadrangles exterieurs de la cinquante-huictieſme tout autour de meſmes chiffres 1, 2, 3, &c. iuſques à 12, pour faire voir que ces derniers repreſentent les premiers, de meſme que ceux qui ſont au bas de la ſtampe, en la cinquante-huictieſme figure, marquée de chiffres depuis 1, 2, 3, 4, &c. iuſques à 14, repreſentent ceux qui ſont à coſté de la cinquante-ſeptieſme figure marquez de meſmes nombres: de ſorte que pour ſçauoir en quel quadrangle de la cinquante-huictieſme figure doit eſtre reduit l'œil gauche de l'image, ou quelqu'autre ſemblable partie: il faut premierement conſiderer en quel quarré de la cinquante-ſeptieſme il eſt compris, eu égard aux nombres mis au deſſus, & à coſté de la meſme figure cinquante-ſeptieſme, & apres auoir recogneu qu'il eſt enfermé dans le quarré, auquel concourent le 5 nombre d en haut, & le 2 d'à coſté, il faut ſemblablement le reduire en la cinquante-huictieſme au quadrangle, où ſe rencontrent ces 2 nombres, comme il ſe voit en l'exemple: de maniere qu'il ocupe à proportion autant de place en ce quadrangle qu'il en tient au quarré de la cinquante-ſeptieſme figure, d'où il arriuera qu'il ſera extremement difforme ſur ce plan, veu que demeurant à peu prés en ſa meſme largeur, il ſera eſtendu en longueur à proportion que ces quadrangles ſurpaſſent les quarrez de la cinquante-ſeptieſme figure. Il faut faire la meſme choſe ſur toute la figure, laquelle eſtant deſſeignée & acheuée, ne manquera pas de produire au miroir l'effet pretendu.

Remarquez que le graueur n'a pas exactement ſuiuy mon deſſein en la diſpoſition & l'augmentation des eſpeces compris entre les cercles, comme l'on peut voir en la figure, que le dernier eſpace qui devroit eſtre le plus large, eſt neantmoins plus eſtroit que celuy qui le precede, particulierement du coſté de la main droite: mais cette faute eſt de peu d'importance, & n'empeſche pas qu'on n'entende le reſte.

Digitized by Google

COROLLAIRE I.

Cette conſtruction ſemble eſtre faite ſans obſeruation des angles d'incidence & de reflexion, & ſans diſtance & hauteur de l'œil dererminée: auſſi ne pretends ie pas qu'elle ſoit dans vne parfaite demonſtration de toutes les maximes de la Catoptrique, car i'ay voulu donner vne methode fort familiere & intelligible à ceux meſmes qui ſont les moins verſez és principes des Mathematiques: pour leſquels i'ay dreſſé vne pratique mechanique qui ſert pour faire reüſſir vn bel effet, dont i'ay vſé dans toutes les figures, faites pour le cylindre, leſquelles ont eſté aſſez eſtimées de ceux qui s'en meſlent, & trouuées auoir vn tres-bel effet au miroir, comme le peuuent teſmoigner ceux qui en ont veu quelques-vnes dans noſtre Bibliotheque de la place Royale, entre leſquelles il y en a vne ſemblable à celle de la ſtampe, mais vn peu plus grande: ce qui ſe reconoiſtra encore par experience ſi l'on enlumine, & ſi l'on ombrage l'image de la cinquante-huictieſme figure, apres l'auoir attachée ſur vn plan bien vny, & auoir mis vn mis vu miroir de la groſſeur ſpecifiée au milieu du cercle KLMNOPQR. La reduction des obiets qui ne ſont compoſez que de lignes droites, reüſſit fort bien par cette methode, comme i'ay experimenté en reduiſant vne chaire ſemblable à celle de la trentieſme figure de la 18. planche, qui reüſſit fort bien au cylindre, encore que ſur le plan elle ne reſſemble point à vne chaire & qu'elle ſoit preſque toute compoſée de traits de regle & de compas: ce qui fait voir, auſſi bien que les trauerſantes de la cinquante huictieſme figure, que les lignes circulaires pareſſent droites dans le cylindre: Or outre la facilité d'operer, ie trouue plus de certitude à les faire de la ſorte, qu'à conduire des lignes courbes de point à autre, comme ie diray dans la propoſition qui ſuit, d'autant que le compas dans la regularité de ſon monuement vniforme, ne s'eſloignera pas tant du vray chemin que la main, pour aſſeurée qu'elle ſoit, & qui ne ſçauroit faire vn cercle parfait ſans compas, & beaucoup moins ces lignes qui ſont beaucoup plus difficiles à tracer.

Mais le tout conſiſte à leur choiſir vn centre bien à propos, de maniere que ſi on vouloit conſtruire de ces figures pour vn autre cylindre qui fuſt beaucoup plus gros, & qu'ayant diuiſé le demy-diametre de la groſſeur du cylindre en 4 parties égales, & mis le centre ſur la troiſieſme, on viſt que les lignes circulaires paruſſent au miroir courbées vers la partie inferieure: il faudroit approcher ce centre plus prés de la circonference: & ſi au contraire elles pareſſoient telles vers la partie ſuperieure, il faudroit reculer ce meſme centre vers celuy du cercle qui exprime la groſſeur du cyliudre.

Pour le point de veuë, il n'eſt pas tellement indeterminé, que ie

ne

Digitized by Google

ne le ſupoſe dans la conſtitution plus ordinaire, dans laquelle on peut voir ces figures ; car elles doiuent eſtre miſes ſur vne table de hauteur ordinaire à ſçauoir de deux pieds 7 ou 8 pouces : la baſe du cylindre peut auoir vn pouce & demy ; & la hauteur de l'œil par deſſus le plan de la table deux pieds, comme la diſtance du cylindre.

Si on demande pourquoy ie mets le centre des cercles qui repreſentent au miroir les trauerſantes, ſur la troiſieſme partie du demy diametre de la groſſeur du cylindre : pourquoy telle proportion entre les eſpaces compris de ces cercles, & ainſi du reſte de cette conſtruction. Ie reſponds qu'apres auoir rencontré vne methode facile en ce ſujet, ie me ſuis efforcé de la conformer à ſon effet autant que i'ay peu, ſans la rendre auſſi difficile que celle qui procede par les principes de la catoptrique, & qu'ayant experimenté combien d'vne certaine hauteur de l'œil, & d'vne certaine diſtance les eſpaces Perſpectifs diminuent en la conſtruction geometrique, i'en ay approché en la mechanique autant qu'il ſe peut, ou que l'on peut raiſonnablement ſouhaiter pour de telles pratiques.

COROLLAIRE II.

Il y en a pluſieurs, qui ſe ſeruent d'vn treillis diuiſé par petits quarreaux, qu'ils mettent entre le miroir ; & vne lumiere qui eſt au point de veuë, & qui marquent ſur le plan les quadrangles qui y ſont formez par la reflexion, pour y faire puis apres la reduction de toutes ſortes de figures, comme nous auons dit : mais autant que i'ay peu deſcouurir par l'experience, cette methode a fort peu d'effet & eſt tres-difficile à pratiquer ; & ſi elle reüſſiſſoit, il ſeroit plus court de picquer la figure meſme qu'on y voudroit reduire, & puis de l'expoſer de la ſorte entre le miroir & la lumiere pour en tracer la reflexion ſur le plan : quoy qu'il valle mieux de ne s'y pas amuſer, d'autant que la maniere que i'ay donnée eſt beaucoup plus facile, & plus aſſeurée. Et ſi elle ne ſatisfait pas les plus difficiles, & qu'ils en deſirent des methodes demonſtratiues, qu'ils ſe ſeruent de celle du ſieur Vaulezard, lequel a fort bien eſcrit ſur ce ſujet, & qui eſt l'vn des grands Analyſtes, & des ſçauans Geometres d'auiourd'huy : ils pourront encore voir ce qu'en a eſcrit Herigone dans la neufieſme & derniere propoſition de ſa Perſpectiue, où il en donne vne methode ; finalement ils ſe pourront ſeruir de celle que ie vais propoſer.

Digitized by Google

PROPOSITION IV.

Eſtant donné vn miroir cylindrique conuexe perpendiculaire ſur vn plan parallele à ſa baſe, deſcrire geometriquement en ce plan vne figure ou image, laquelle, quoy que difforme & confuſe en aparence, eſtant veuë d'vn certain point, produiſe par reflexion d'vn miroir vne image bien proportionnée, & ſemblable à quelque obiet propoſé.

CEtte propoſition ne differe de la precedente, qu'en ce que la conſtruction en eſt plus exacte, & procede geometriquement. Donc apres auoir diuiſé, comme en la precedente, l'image ou l'obiet propoſé, en pluſieurs parties égales tant en hauteur, qu'en largeur: par exemple, ſupoſé que l'image naturelle ſoit compriſe au quarré A A, BB, CC, DD, de la 45 planche, qui eſt diuiſé en 36 autres petits quarrez, à ſçauoir 6 en hauteur, & 6 en largeur; il faut tracer ſur le plan parallele à la baſe du miroir cylindrique vne figure, laquelle veuë d'vn point donné pareſſe au miroir ſemblable à ce quarré, & par conſequent que l'image compriſe du meſme quarré, eſtant reduite aux quadrangles de la figure qui reüſſira de la conſtruction, ſoit auſſi veuë bien proportionnée & de meſme qu'au quarré.

Pour ce ſuiet, ſoit premierement tirée la ligne droite A B, qui ſera coupée à angles droits au point C par la ligne DE égalé au diametre de la groſſeur du cylindre donné: & puis du point de l'interſection C, comme centre; de l'interualle CD, ou CE, ſoit deſcrit le petit cercle DFEG qui exprime la groſſeur du cylindre, duquel le diametre D E ſera diuiſé en autant de parties que la largeur de l'image propoſée: nous la ſuppoſons icy diuiſée en 6 parties égales au quarré A A, BB, C C, DD; C'eſt pourquoy nous auons auſſi diuiſé ce diametre en ſix, és points DHICKLE; ce qu'eſtant fait, ſoit pris en la ligne AB le point B, auſſi eſloigné du cercle D G E F, qu'on le trouuera à propos: nous appellerons ce point, le point principal abbaiſſé ſur le plan; duquel point ſoient tirées à tous les points de la diuiſion du diametre D H I C K L E, des lignes droictes B D, B H, B I, B C, B K, B L, B E, qui couperont la circonference du petit cercle B H en O: B I en R: BC en F: B K en S: B L en T: & BD & DE touchantes, en D & en F.

On trouuera la reflexion de ces incidentes en cette maniere: du centre C, d'interualle à diſcretion, ſoit deſcrit vn plus grand cercle M N O P, & du point d'interſection de la ligne incidente & de la circonference du cercle D F E G, comme centre, à l'interualle de la portion de la ligne incidente dont on cherche la reflexion compriſe entre les circonferences des deux cercles, ſoit fait vn arc

Digitized by Google

de cercle qui coupera l'incidente & la circonference du grand cercle en vn meſme point, & la circonference du grand cercle de rechef en vn autre point; par lequel & par celuy du centre de cét arc ſera tirée la reflechie à l'infiny: par exemple, s'il faut trouuer où ſe reflechit la ligne incidente BQ, en mettant l'vne des iambes du compas au point Q, ou en eſtendant l'autre iuſques au point *a*, où la circonference du grand cercle coupe cette incidente, on fera l'arc du cercle *bc* qui coupera cette circonference encore vne fois au point *c*, par lequel point *c*, & par le point Q, centre de l'arc du cercle, on tirera Q*d* pour la reflechie de l'incidente BR: pour auoir la reflechie de l'incidente BR, on formera du centre R, de l'interualle R*e*, l'arc de cercle *fg*, & par le point *g* ſera tirée R*h*, qui ſera la reflechie: pour les deux lignes BD, & BE, il les faut prolonger à l'infiny, parce qu'elles doiuent ſeulement toucher la circonferẽce és points D, E, en ſorte que DV, EX ſoient les dernieres des reflechies; & la ligne BF ſe reflechira en elle-meſme, parce qu'elle tombe à angles droits ſur la ſurface du miroir cylindrique: il ne reſte donc plus que les reflechies des deux incidentes BS, BT, leſquelles eſtant trouuées, par la meſme voye que les deux BQ, BR, le miroir eſtant mis en ſa place tant à l'eſgard du plan de la figure que du point de veuë, les lignes DV, Q*d*, R*h*, F B, S*m*, T*q*, E X, y repreſenteront parfaitement toutes celles qui diuiſent la largeur de l'image entre AA D D, & BB CC.

Il faut trouuer ſur le plan celles qui dans le miroir doiuent repreſenter les trauerſantes qui diuiſent la longueur ou la hauteur de l'image entre AA BB, & CC DD. Tirez donc la ligne droite FY qui touche le petit cercle DFEG au point F, parallele à BZ, & égale à la hauteur du cylindre auec ſa baſe, de laquelle ligne retranchez la hauteur de la baſe depuis le point F, & ſupoſez d'vn pouce & demy F 1: & depuis 1 vers Y prenez ſur cette ligne autant d'eſpace qu'en contient la hauteur de l'image, eu eſgard à ſa largeur; comme dans l'exemple, ſuppoſant l'image auſſi haute que large, ſuiuant le quarré AA BB CC DD, dont les coſtez ſont égaux au diametre du cylindre: il faut depuis 1 vers Y prendre vn eſpace égal à l'vn de ces coſtez AA DD; & le diuiſer ſemblablement en ſix parties égales, comme il ſe voit és points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ſur la meſme FY. Cela eſtant fait, ſoit de B point principal abbaiſſé ſur le plan tirée vne perpendiculaire à l'infiny qui faſſe vn angle droit auec FB, elle ſera BZ, ſur laquelle au point Z (que ie ſupoſe eſloigné de B de huit pouces, & par conſequent hors le plan de la ſtampe dans la rencontre de la ligne BZ, & des lignes ponctuées, qui paſſent par les points *r ſ t u x y z*) ſoit eſtably le point de la hauteur de l'œil, que nous pouuons appeller point de veuë eſleué ſur le plan, duquel point, par tous les points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, de la diuiſion de la ligne FY, ſoient tirées les lignes droites occultes iuſques ſur la ligne FA qu'elles couperont

Digitized by Google

és points *r ſ t u x y z*, & determineront la grandeur des eſpaces compris entre les lignes courbes qui doiuent repreſenter au miroir les trauerſantes qui diuiſent la hauteur de l'image. Or pour tranſporter les eſpaces de ces diuiſions ſur les lignes DV, Q*d*, R*b*, S*m*, T*q*, E X, on procedera de la ſorte.

Sur la ligne FA l'on prendra la diſtance qui eſt depuis le point F iuſques au point *r*, & on la tranſportera depuis le meſme point F iuſques à *r* vers B: & l'vne des iambes du compas demeurant touſiours en F, on eſtendra l'autre iuſques au point *ſ*, & on tranſportera derechef cét eſpace vers B au point *t*, iuſques à ce qu'on les y ait tous marqué de la ſorte, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7: pour la diuiſion proportionelle des autres reflechies DV, Q*d*, R*b*, &c. il faut ioindre leſdites lignes reſpectiuement, chacune à celle qui luy reſpond: par de petites lignes droites RS, QT, & par le diametre DE qui ioint les deux dernieres en ſorte qu'elles coupent toutes la ligne AB à l'equiere, ou à angles droits; & du point de leur interſection, il faut prendre les diſtances de la ligne FA, qui ſont de ce point d'interſection aux points *r ſ t u x y z*, & les tranſporter du point d'incidence ſur les lignes de reflexion: par exemple, pour diuiſer proportionellement la reflechie Q*d*, il faut tirer la ligne QT & en coupant AB à angles droits, & en mettant l'vne des iambes du compas au point de cette interſection, il faut eſtendre l'autre iuſques ſur les points *r ſ t u x y z* ſucceſſiuement, & à meſure tranſporter ces eſpaces ſur la ligne Q*d*, depuis le point Q vers *d*, comme ils ſe voyent marquez ſur cette ligne 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. On operera de meſme reſpectiuement pour toutes les autres, ſur leſquelles toutes les diuiſions eſtant marquées de la ſorte, il faut par tous ces points mener des lignes courbes, en ſorte que la premiere coupe les lignes D V, Q*d*, R*b*, F B, S*m*, T*q*, E X, és points marquez 1; la ſeconde coupe toutes les meſmes lignes, és points marquez 2, & ainſi des autres; d'où ſe formeront ſur le plan des quadrangles qui repreſenteront au miroir des quarrez auſſi parfaits que ceux du plan naturel propoſé A A B B C C D D.

Mais parce qu'il y a de la difficulté à bien tracer ces lignes courbes, on peut pour operer plus iuſtement diuiſer le diametre D E en douze parties, ou d'auantage, encore que ie ne l'aye icy diuiſé qu'en ſix, pour ne pas embaraſſer la figure: car operant ſur toutes les treize lignes qui comprendront les eſpaces de cette diuiſion, comme nous auons fait ſur ſept, plus les points, par où doiuent paſſer les lignes courbes, ſeront proches l'vn de l'autre, & moins l'operation ſera ſujette à erreur: pour la reduction des images, elle me ſemble aſſez clairement exprimée dans la figure de la propoſition precedente.

Digitized by Google

COROLLAIRE I.

Il faut remarquer ſur le ſujet de cette propoſition, que ſelon la diuerſité de la ſituation du point de l'œil, le lieu de la reflexion ſe change auſſi: de maniere que ſur vn meſme plan, pourueu qu'il ſoit aſſez grand, nous pouuons peindre pluſieurs images qui ſe verront ſucceſſiuement l'vne apres l'autre dans le miroir, en eſtabliſſant pluſieurs points de veuë les vns plus pres du miroir, & les autres plus loin; les vns plus eſleuez ſur le plan, & les autres moins; ce qui cauſera vne diuerſité fort agreable, puis qu'en regardant de prés ou de haut, on verra paroiſtre au miroir ce qui ſera cauſé par la reflexion de ce qu'on aura peint en la partie du plan plus proche de la baſe du miroir: au contraire en s'en eſloignant ou s'abbaiſſant on y verra ce qui en ſera le plus eſloigné ſur le plan: Et de cette façon on peut faire 6, 7 ou 8 pourtraits differens qui ſembleront à celuy qui s'en approchera peu à peu, monter l'vn apres l'autre dans le miroir, & s'eſuanoüir par le haut, quand l'œil ne ſera plus au lieu neceſſaire pour les voir, ce qui cauſera vn grand eſtonnement à ceux qui en ignorent la cauſe.

COROLLAIRE II.

On peut encore tracer des figures pour le miroir cylindrique ſur des plans perpendiculaires au plan de ſa baſe, mais elles ne ſeront pas ſi difformes: i'eſtime d'auantage celles qui ſont depeintes partie ſur vn plan parallele à la baſe du miroir, partie ſur vn autre plan perpendiculaire à ce premier, & parallele à la ſurface du cylindre, leſquelles ſe voyent au miroir auſſi parfaitement reünies que ſi elles n'eſtoient qu'en vn ſeul plan; il s'en void de cette façon d'aſſez belles à Paris.

Mais ſans ſortir hors de l'eſtenduë de noſtre propoſition, on peut tellement diſpoſer l'artifice de ces figures que ceux qui en verront les apparences les pourront prendre pour des illuſions ou preſtiges de magie: Car on peut ſur quelque plancher, au lieu de pauement, dreſſer des marqueteries ou pieces de raport, de bois ou de marbre, quelques-vns de ces figures conformement au deſſein qu'on en aura fait premierement ſur du papier ou du carton, & mettre des colomnes, ou miroirs cylindriques en des lieux propres à l'effet que nous en pretendons; en ſorte que les colomnes ne pareſſent pas inutiles & ſemblent miſes pour ſupporter le fais du baſtiment, ce qui ſera fort agreable: car oûtre qu'elles ſeront dans l'ordre de l'Architecture, & qu'elles ſeruiront d'ornement, on ſera ſurpris, quand apres auoir veu le corps de ces colomnes eſclatant de lumiere par leur beau poly, & ſans aucune image ou peinture, à

Digitized by Google

meſure qu'on s'en approchera l'on verra s'eſleuer dedans peu à peu les images ou repreſentations de ce qu'on ſe ſera propoſé d'y faire voir, iuſques à ce qu'eſtant au point où ſe doit regulierement faire la reflexion, on voye les objets tous entiers; mais en ce cas il faut eſtablir le point de hauteur de l'œil à la hauteur plus ordinaire d'vn homme: c'eſt à dire qu'il doit eſtre eſleué ſur le plan de la figure autant qu'on ſupoſe l'œil d'vn homme droit eſleué de terre, c'eſt à dire enuiron cinq pieds.

On pourroit commodément conſtruire de ces figures ſur quelque plancher au haut de l'ornement d'vne demie cheminée qui auroit à chaque coſté vne colomne ou vn miroir cylindrique qui entreroit dans l'ordre de ſon Architecture, & qui ſeruiroit encore à reünir & à reflechir les eſpeces de ces figures qu'on dreſſeroit à propos.

Et au lieu des pieces de Perſpectiue qu'on fait ordinairement és plats-fonds, on en pourroit peindre de celles-cy en ſuſpendant au milieu d'vn plat-fonds vn miroir cylindrique attaché par ſon chapiteau, (qui ſera en la conſtruction conſideré comme la baſe) auec quelque boucle ou cordon, & en deſſeinant au tour ce qu'on voudra y faire pareſtre, en ſorte que la reflexion s'en faſſe en bas au point de veuë éleué de terre enuiron cinq pieds comme nous auons dit: & meſme on pourroit eſtablir des points de veuë en deux ou trois endroits differents pour y faire voir pluſieurs differentes figures tout au tour, ſi toute la ſurface de la colomne ou cylindre eſtoit en miroir.

Cette inuention me ſemble auſſi fort vtile, & tres-agreable pour l'embelliſſemement des grottes, puis qu'on en peut facilement appliquer l'vſage, ſur les plats-fonds qu'on fait ordinairement d'ouurages de rocailles, en les figurant comme de la marqueterie, pour vn deſſein fait exprés pour repreſenter dans vn miroir cylindrique pendu au milieu de la grotte tout ce qu'on ſe ſeroit propoſé.

COROLLAIRE III.

Parce qu'il ſeroit long & incommode à chaque figure, qu'on veut deſſeiner pour le cylindre, de tracer les lignes, & faire des obſeruations neceſſaires, particulierement en la methode Geometrique, ie conſeille de tracer d'vne ſeule obſeruation ſur quelque grande feüille de papier autant de trauerſantes qu'il en faut pour ocuper & diuiſer toute la hauteur du miroir en parties égales, & qui faſſent auec les montantes des quarrez; ce qu'eſtant fait, on les picquera auec l'aiguille pour s'en ſeruir auec le poncif, comme ie l'ay pratiqué pour toutes les figures que i'ay faites: car ayant poncé leſdites lignes ſur le plan où l'on veut deſcrire la figure, on prend au-

Digitized by Google

tant de quadrangles que l'objet propoſé a de quarrez, pour y faire la reduction, laquelle eſtant faite, toutes ces lignes tant les ſuperflues que celles qui ont ſeruy à la reduction, s'effacent auec quelque petit linge ou drappeau, & la figure demeure ſeule & nettement deſſeinée.

Pour ceux qui voudront, apres auoir tracé quelques vnes de ces figures, en faire des copies, parce qu'elles doiuent eſtre extremement exactes, ils ſe pourront ſeruir du parallelogramme lineaire de Sxeiner, auec lequel ils les copieront proportionellement pour des cylindres de toutes grandeurs, s'ils en ſçauent bien l'vſage: Et s'ils les veulent copier en meſme grandeur & pour des cylindres de meſme grandeur & de meſme groſſeur, ils les pourront contretirer à trauers vn papier huylé d'huyle de noix ou d'aſpic, & deſſeiché, ou encore mieux auec du papier fin imbu d'huyle de therebentine, de maſtic, & d'huyle d'aſpic incorporez enſemble ſur le feu, car ce papier ſera non ſeulement diafane & tranſparent, mais encore ſuſceptible de traits d'ancre, auſſi bien que de crayon: & les ayant contretiré de la ſorte, ils en feront vn poncif dont ils ſe ſeruiront pour faire le trait.

Ce qu'on peut auſſi pratiquer és figures dont nous auons traité cy-deuant, & en celles du miroir conique, deſquelles nous traiterons incontinent, apres auoir encore auerti ceux qui s'exercent en ces pratiques, qu'ils faſſent vn bon choix des figures qu'ils y veulent reduire, d'autant que le plan où pareſt l'image au cylindre, eſtant long & eſtroit, on auroit mauuaiſe grace d'y reduire des images courtes & larges: ce qui doit eſtre remis à la diſcretion de celuy qui y trauaillera.

Quant aux figures qu'on fait pour le miroir cylindrique concaue, elles ne ſont pas beaucoup à eſtimer, parce qu'elles ne ſont pas d'ordinaire grandement difformes ſur le plan, & n'ont pas vn bel effet au miroir, lequel oblige encore à le faire d'vne grandeur tellement proportionnée à l'eſloignement du point de veuë, qu'on ne voye pas deux ou trois images pour vne, parce que cela cauſe de la confuſion. C'eſt pourquoy il n'eſt gueres en vſage, & nous ne nous amuſerons pas icy à traiter de la conſtruction de ces figures; veu principalement que ceux qui deſireront s'en inſtruire pourront voir ce qu'en a eſcrit le ſieur Vaulezard; & les plus adroits & inuentifs s'en pourront dreſſer vne pratique mechanique à l'imitation de celle que nous auons donné en la troiſieſme propoſition de ce liure pour le miroir cylindrique conuexe.

Digitized by Google

PROPOSITION V.

Eſtant donné vn miroir conique conuexe ſur vn plan parallele à ſa baſe, le point de veuë eſtant en la ligne de l'axe, laquelle ſoit perpendiculaire au meſme plan, eſloigné du meſme plan & de la pointe du miroir d'vne diſtance propoſée : deſcrire ſur ce plan autour du miroir vne figure, laquelle quoy que difforme & confuſe en apparence, eſtant veuë de ſon point par reflexion dans le miroir, paroiſſe bien proportionnée & ſemblable à quelque obiet propoſé.

LE ſieur Vaulezard explique au 12 probleme de ſa Perſpectiue cylindrique, vne methode tres-exacte, laquelle ie rends icy plus familiere pour les Praticiens.

Et pour ce ſuiet ie mets vn exemple de la reduction des obiets ou figures propoſées, qui ſeruira pour en faciliter l'vſage & la practique, qui eſt plus difficile qu'on ne s'imagine quand on ne l'a pas experimenté. I'aiouteray encore pour Corollaire vne inuention gentille tirée de cette propoſition, pour dreſſer vne figure, dont vne partie ſoit veuë directement & de front; vne autre directement & de coſté, & la troiſieſme par reflexion, auec quelques-autres penſées nouuelles ſur ce ſuiet.

Il faut donc premierement diuiſer l'image ou l'obiet propoſé par le moyen d'vne figure ſemblable à la ſoixantieſme de la 46 planche, en l'enfermant dans vn cercle tel qu'eſt BCDEFG, qui ſera diuiſé par pluſieurs diametres s'entrecoupans au centre A en ſix ou huit triangles égaux: Nous l'auons icy diuiſé en ſix par les trois diametres BE, CF, DG; de plus quelqu'vn des demy-diametres, comme AB, ſera auſſi diuiſé en ſix parties egales, ou dauantage, ſi on le trouue plus commode; & du centre A, par les points de cette diuiſion ſeront faits cinq cercles concentriques auec le premier BGDEFG, leſquels, auec les diametres qu'ils couperont en quelques endroits, formeront pluſieurs quadrangles, & quelques triangles qui diuiſeront l'image comme il eſt requis.

Il faut encore tracer ſur le plan propoſé autour du miroir vne figure, laquelle quoy que differente de cette-cy, luy paroiſſe neantmoins ſemblable eſtant veuë par reflexion dans ce miroir, d'vn point determiné en la ligne de ſon axe, afin que les figures ou images reduites proportionnellement de l'vne en l'autre paroiſſent auſſi ſemblables, chacune eſtant veuë en ſa façon.

Soit donc, en la ſoixante-vnieſme figure, tirée la ligne NZ auſſi longue qu'il ſera neceſſaire, & au milieu d'icelle ſoit marqué le diametre de la baſe du cone, que nous ſuppoſons eſtre AC, ſur laquelle ligne AC ſera eſleué le triangle ABC égal & ſemblable à celuy que formeroit le diametre de la baſe, & les deux coſtez du cone s'il eſtoit

Digitized by Google

eſtoit coupé par quelque plan paſſant par ſon axe; de ſorte qu'AB, & BC, repreſentent les deux coſtez du cone, comme AC repreſente le diametre de ſa baſe, laquelle eſt exprimée par le cercle ATXC, que nous ſuppoſons entier, auſſi bien que les autres, encore que nous n'en ayons marqué que la moitié pour ne point embroüiller la conſtruction. Or la circonference de ce cercle de la baſe ſera diuiſée en ſix parties égales, auſſi bien que le cercle BCDEFG de la ſoixantieſme, comme la moitié ATXC eſt diuiſée en trois arcs, ou eſpaces égaux AT, TX, XC; & du centre D, par tous le points de cette diuiſion ſeront tirées des lignes droites à l'infiny DN, DV, DY, DZ, leſquelles exprimeront & repreſenteront au miroir des diametres ſemblables à ceux qui diuiſeroient ſa baſe en 6 parties égales, comme BE, CF, DG, en la ſoixantieſme figure, en quelque diſtance que ſoit l'œil de la pointe du miroir B, pourueu qu'il ne ſoit pas hors la ligne de l'axe DE.

Mais pour trouuer les proportions qui doiuent eſtre gardées pour les eſpaces compris des cercles depuis A iuſques à N, afin qu'ils pareſſent au miroir égaux entr'eux, & ſemblables à ceux de la ſoixantieſme figure, ſoit diuiſé le demy-diametre de la baſe AD en autant de parties égales comme AB de la ſoixantieſme figure, à ſçauoir en 6, és points HIKLMD, & de tous ces points ſoient tirées des lignes droites occultes au point E; HE, IE, KE, LE, ME, DE, qui ſeront les incidentes, couperont la ligne AB, qui eſt le coſté du cone propoſé: HE, en 1: IE, en 2: LE, en 4: ME, en 5: DE, en 6. Or pour trouuer les reflexions de ces incidentes, il faut ſçauoir la diſtance du point de l'œil, c'eſt à dire combien il eſt eſleué ſur le plan où eſt deſcrite la figure; ou de la pointe du miroir qui nous eſt repreſentée en B, & le ſupoſant eſleué ſur le plan de la diſtance DE, & ſur la pointe du miroir de la diſtance BE, ſoit miſe l'vne des iambes du compas au point B, duquel comme centre, & de l'interualle BE, ſoit deſcrit l'arc de cercle EFG, qui conpe la ligne du coſté du cone AB prolongée iuſques en F; & ſoit fait FG égal à FE; puis du point G, par tous les points des interſections du coſté du cone, & des incidentes 1, 2, 3, 4, 5, 6, ſoient tirées des lignes droites occultes, leſquelles venant à tomber obliquement ſur la ligne AN marqueront les points SRQPON, par leſquels doiuent paſſer les cercles tirez du centre D, qui repreſenteront au miroir ceux de la ſoixantieſme figure, & les eſpaces compris d'iceux égaux & ſemblables, pourueu que l'œil ſoit en la ligne de l'axe eſleué par deſſus la pointe du miroir, de la diſtance BF.

Ayant ainſi tracé la figure entiere, comme nous auons fait la moitié NVYZ, la reduction de l'image ſe fera de ſorte que ce qui eſt au plan naturel en la ſoixante-deuxieſme figure de la 47, plan-

Digitized by Google

che plus proche du centre, en ſoit le plus eſloigné à proportion en la ſoixante-troiſieſme; ce qui la rendra extremement difforme, d'autant que les meſmes parties de l'obiet qui ſeront les plus reſerrées en la ſoixante-deuxieſme, ſeront les plus eſtenduës en celle-cy: par exemple, ce qui eſt en la ſoixante-deuxieſme, compris és ſix petits triangles qui ſont au centre, ſe trouue deuoir eſtre reduit en la ſoixante-troiſieſme és ſix quadrangles *a1, a2, a3, a4, a5, a6*; l'on peut encore recognoiſtre que ce qui eſt en la ſoixante deuxieſme au quadrangle BHIC, eſt reduit en la ſoixante-troiſieſme au quadrangle marqué de meſmes caracteres *bhic*; & ce qui eſt compris en HLMI, eſt reduit en *hlmi*, & ainſi du reſte.

Le trait de l'image eſtant acheué, comme il ſe voit en la ſtampe, on y peut aiouſter le coloris, & les ombres, pour auoir vne figure parfaite & diſpoſée à produire vn bel effet en vn mirooir conique de la grandeur determinée, qui ſera mis au cercle *bcdefg*.

Que ſi quelqu'vn en veut faire l'eſſay ſur l'exemple meſme, en le peignant de coloris; ou qu'il ſe veüille ſeruir du trait des lignes ponctuées pour y reduire d'autres figures ſemblables en la façon que i'ay dit, ſans qu'il ait la peine de faire faire le modele de ce miroir, il en trouuera de cette meſme grandeur, & ſur ce modele, comme auſſi des cylindres ſemblables à celuy dont ie me ſers chez les heritiers de feu le Seigneur au fauxbourg S. Germain, car ie luy ay donné les modelles de l'vn & de l'autre, & ie l'ay connu l'vn des meilleurs ouuriers de Paris pour faire de ces miroirs de métal de toutes ſortes.

Pour le point de veuë; bien qu'il doiue eſtre fort exactement placé, à raiſon que ce qui eſt au limbe exterieur du plus grand cercle en la conſtruction doit eſtre veu iuſtement à la pointe du cone, ce qui pourroit varier aiſément: toutes fois il faut principalement prendre garde à l'eſtablir iuſtement en la ligne de l'axe perpendiculaire au plan où eſt deſcrite la figure de ſorte qu'il ne ſoit hors cette ligne ny d'vn coſté ny d'autre; ce qu'on pourra faire par le moyẽ d'vne regle percée au milieu d'vn petit trou & miſe en trauers & ſouſtenuë par deux petits piuots plantez aux deux coſtez de la figure: car hauſſer ou baiſſer vn peu plus ce point de veuë pourueu qu'il ſoit touſiours en la ligne de l'axe ne cauſe pas grand' erreur: & meſme il ſera quelquesfois à propos de hauſſer l'œil par deſſus l'obiet vn peu plus qu'il n'eſt preſcrit en la cõſtruction, veu que pour l'ordinaire il faudra mettre ces figures à terre au bas de quelque feneſtre, afin que le grand iour ſe rompe, & ne tombe pas ſi viuement ſur le coſté du cone, comme il fait eſtant mis ſur vne table à niueau d'vne feneſtre; ce qui eſt cauſe que la partie de l'image qui ſe reflechit en ce coſté, ne ſe void pas ſi bien, à cauſe de la trop grande incidence de lumiere qui affoiblit les eſpeces du miroir: on peut

Digitized by Google

neanmoins y remedier en moderant cette lumiere par l'interpoſition d'vne feüille de papier blanc, & bien delié qu'on dreſſera entre le paſſage de la lumiere & l'obiet; ce qui fera voir la figure & le miroir également eſclairez par tout.

COROLLAIRE.

L'vſage de cette propoſition ſe peut appliquer auec beaucoup de grace à l'ornement des plats-fonds, de meſme que nous auons dit du cylindre au ſecond corollaire de la quatrieſme propoſition: à ſçauoir en attachant au milieu de ce plat fonds vn miroir conique ayant la pointe en bas, & en deſſeinant autour de ſa baſe ſur vn plan qui luy ſera parallele ce qu'on voudra y faire voir, en eſtabliſſant le point de veuë en bas eſleué de terre enuiron la hauteur d'vn homme, de ſorte que quiconque ſe rencontrera directement ſous la pointe du miroir en regardant en haut, y verra vne image bien proportionnée naiſtre d'vne confuſion de traits, & de couleurs miſes comme à l'auanture & ſans deſſein.

On peut meſme peindre pluſieurs de ces figures ſur vn meſme plan, pourueu qu'il ait aſſez d'eſtenduë, leſquelles ſe verront ſucceſſiuement l'vne apres l'autre, en hauſſant ou baiſſant le miroir ſur ce plan, en ſorte que ſa baſe demeure touſiours parallele au meſme plan.

Mais, par vn artifice beaucoup plus admirable, on peut de cette propoſition, tirer la methode de conſtruire en quelque plan, ſoit en haut ou en bas, ſoit ſur quelque paroy perpendiculaire à l'horizon, vne figure dont vne partie ſoit veuë directement & de front; vne autre partie directement mais de coſté; & vne troiſieſme partie par reflexion, on y peut à mon auis proceder de la ſorte.

Soit vn plan propoſé rond, triangulaire, quarré, pentagone, ou tel autre qu'on voudra pour y dreſſer cette figure, il faut premierement dans l'eſtenduë de ce plan faire le deſſein ſoit d'vn pourtrait, d'vn payſage, ou d'vne hiſtoire: en apres au milieu du deſſein ſoit fait vn cercle de grandeur à diſcretion, qui laiſſe autour de ſoy en dehors vne partie du deſſein deſcrit au plan, laquelle partie ſera celle qu'on verra de front & directement; qui pour ce ſuiet ne doit point eſtre changée ny alterée, mais doit eſtre laiſſée en ſa proportion naturelle. Or ſupoſé que ce premier cercle ait vn pied de diametre, on en fera encore vn autre plus petit de la moitié, ou des deux tiers, qui luy ſera concentrique & parallele; & la partie de l'objet compriſe entre les circonferences de ces deux cercles ſera diuiſée & transferée en la ſurface exterieure d'vn cone dont la baſe ſera égale au plus grand cercle; & cette partie de l'image ou du tableau tombera encore ſous la viſion droite, & pour ce ſujet, il faut retrancher vne partie de ce cone vers la pointe, par exemple de 3

Digitized by Google

ou 4 pouces de hauteur; au lieu de laquelle on ſubſtituëra vn miroir qui ſera fait d'vn cone égal & ſemblable à la portion retranchée auquel on fera voir par reflexion la partie de l'obiet compriſe au plus petit cercle, apres l'auoir diuiſée & deſſeinée ſelon les regles preſcrites en cette propoſition, au meſme plan de la figure prolongé tant qu'il ſera neceſſaire, ou dans vn autre plus eſloigné de la baſe de ce petit cone. Il n'eſt pas neceſſaire d'expliquer cecy plus clairement; ceux qui auront vn peu d'addreſſe ne ſçauroient manquer de reüſſir en cét artifice, qui paſſera touſiours pour vne des gentilles inuentions que nous fourniſſe l'optique.

On peut encore tracer des figures pour le miroir conique conuexe, ſur vn plan torné en cercle perpendiculaire au plan de la baſe du meſme miroir: la conſtruction en eſt facile, & ſe peut tirer de celle qui a eſté donnée en la propoſition, c'eſt pourquoy nous ne nous y arreſterons pas.

Ie n'ay que faire de repeter en ce lieu qu'on peut orner & embellir les grottes de ces artifices, parce que ce que i'ay dit du cylindre à ce propos ſe peut auſſi vſurper pour le cone.

Pour le miroir conique concaue, il eſt encore moins en vſage que le cylindrique concaue, tant à raiſon que les figures qu'on pourroit conſtruire à ce ſujet ne ſeroient pas ſi eſtranges, que celles qu'on fait pour le conuexe (leſquelles viennent en la conſtruction d'autant plus difformes & eſtenduës que le cone eſt plus obtus) comme auſſi pour ce qu'il eſt difficile de s'en ſeruir; la figure deuant eſtre miſe entre l'œil & le miroir.

APPENDICE.

Il y a encore vne infinité de choſes à dire ſur le ſujet des miroirs: dont on peut voir quelque échantillon dans Alhazen, Vitellion, Cardan, & les autres qui en ont eſcrit: mais i'ay deduit ce qu'il y a de principal en la pratique de ces figures que l'on conſtruit pour les reguliers qui ſont le plus en vſage.

Quant aux irreguliers, comme le nombre en eſt infiny, auſſi en peut-on tirer vn grand nombre de tres-agreables diuerſitez: & il me ſemble qu'on pourroit auec vn peu de trauail conſtruire ſur vn plan vne figure dont les parties eſparſes çà & là ſans ordre & en confuſion, ſe reflechiroient ſi à propos en vn miroir polygone, ou taillé à facettes, comme ſont les cryſtaux figurez en la vingt-troiſieſme planche, marquez 64 & 65, qu'eſtant veuës d'vn certain point elles pourroient pareſtre reünies entr'elles & bien ordonnées dans le miroir, quoy que d'ailleurs au plan tout ſemblaſt difforme & ſans deſſein.

Fin du troiſieſme Liure.

Digitized by Google

LE QVATRIESME LIVRE DE LA PERSPECTIVE CVRIEVSE.

Auquel il eſt traité de cette Dioptrique inuentée depuis peu de temps, par laquelle, ſur le plan d'vn tableau où ſeront deſcrites pluſieurs figures ou pourtraits dans leurs iuſtes proportions, on en peut faire voir vne autre differente de toutes celles qui ſont au tableau, bien proportionnée, & ſemblable à quelque objet ou pourtrait donné.

AVANT-PROPOS.

SVR LE SVIET ET L'ORDRE DE CE LIVRE.

ENTRE les vtilitez & les contentemens que nous a fourny la Dioptrique de temps en temps ie trouue qu'elle a donné deux rares inuentions à noſtre ſiecle; dont la premiere eſt des lunettes à longue veuë, qui nous approchent & groſſiſſent tellement les petits obiets mis hors la portée de nos yeux, qu'il nous ſemble les voir auſſi diſtinctement que s'ils eſtoient attachez au bout de ces lunettes; ce qui a depuis cauſé vn grand diuertiſſement à vn chacun, & vne ſatisfaction particuliere aux curieux de l'Aſtronomie qui s'en ſont ſeruis comme d'vn moyé pour accroiſtre leurs connoiſſances; & qui y ont ſi bien trauaillé qu'entr'autres merueilles qu'ils nous ont deſcouuert dans le Ciel,

Digitized by Google

ils ont apperçeu autour de Iupiter 4 nouueaux planetes, qu'ils ont appellé gardes de Iupiter, & ont reconneu que Venus, auſſi bien que la Lune, auoit ſon croiſſant & ſon decours, ce que i'ay remarqué pluſieurs fois en plein iour par le moyen de ces lunettes. Cette inuention a eſté ſi bien cultiuée depuis ſa naiſſance, que beaucoup de ſçauans ont fait pluſieurs belles ſpeculations & diuerſes experiences ſur ce ſuiet pour la perfectionner (comme Galilée, Daza, de Dominis, Kepler, Sirturus, & Monſieur des Cartes dans ſa Dioptrique) ſi le labeur des artiſans peut reſpondre à la ſpeculation des ſçauans.

Monſieur Heuel Eſcheuin de Danzic y a auſſi trauaillé fort heureuſement, comme teſmoigne ſon excellent liure de la Geographie de la Lune; & le P. Rheita Capucin.

Auſquels on peut ajouſter Fontana, Euſtachio Diuino, Torricelli, Manfredo Milanois, & les ſieurs de Goulieu, de Meru, & pluſieurs autres qui perfectionnent cette eſpece de lunette de longue veuë: entre leſquelles ie mets les courtes qui font voir vn grain de ſable, dont le diametre n'eſt que la dix ou douzieſme partie d'vne ligne, auſſi gros qu'vn poids ou qu'vne noiſette.

Les Anatomiſtes en deuroient auoir pour remarquer pluſieurs parties des corps qu'ils coupent & anatomiſent, leſquelles ne ſe peuuent apperceuoir ſans l'ayde de ces lunettes, ou des miroirs concaues qui ſuppléeront le defaut & la foibleſſe de la veuë: par exemple, ces petites lunettes, qu'on appelle microſcopes, font voir qu'vn ciron a des yeux, & dix pieds, à ſçauoir 4 deuant, & 6 derriere; & pluſieurs autres choſes, qu'il eſt difficile de croire ſi on les void.

Mais pour parler de ce qui fait principalement à noſtre ſujet; l'autre merueille que nous a produit la dioptrique eſt celle qui par le moyen des verres ou cryſtaux polygones & à facetes fait voir en vn tableau, où on aura figuré 13 ou 16 pourtraits tous differents, & bien proportionnez, vne nouuelle figure differente des autres, proportionnée & ſemblable à quelque objet propoſé; certe inuention pour ſembler en quelque façon moins vtile que la premiere, n'eſt pas à meſpriſer puis qu'elle fournit aux curieux vn agreable diuertiſſement, & qu'on ſe laiſſe tromper de la ſorte auec contentement.

C'eſt pourquoy perſonne n'en ayant encore rien eſcrit que ie ſçache, ie donne la methode dont ie me ſers auec quelques maximes ſur ce ſujet priſes des obſeruations que i'ay faites en trauaillant & que i'infereray çà & là dans les propoſitions ſelon l'occaſion qui s'en preſentera; or ie la peus dire mienne, car encore que la premiere inuention ne ſoit pas de moy, & qu'il y ait eu quelques perſonnes qui ont fait de ces figures deuant moy, & particulierement le P. Du lieu à Lyon, qui ſemble y auoir le premier bien reüſſi. Ie peus

Digitized by Google

neanmoins aſſeurer auec verité que ie ne tiens la methode dont ie me ſers, & que i'explique en ce liure, que de mon inuention, quoy que i'aye ouy dire que quelques-vns, à qui mes ouurages, ont peut-eſtre donné autant d'émulation & d'enuie que les autres en ont receu de ſatisfaction & de contentement, ſe ſoyent vantez que ie la tiens d'eux: mais ie ne m'arreſte pas à ſi peu de choſe, le principal eſt d'y bien reüſſir, voyons comme on le pourra faire.

Ie tiens pour tres-difficile, s'il n'eſt tout à fait impoſſible, d'y proceder geometriquement: car oûtre que la nature & les principes de la refraction ne nous ſont pas encore bien connus, la diuerſité des matieres, comme de verre, de cryſtal artificiel, & de celuy de montagne; & l'irregularité de la figure que donnent les ouuriers à ces cryſtaux nous obligent à ſuppleer par diſcretion & par mechanique ce qui ne peut pas ſuiure la rigueur d'vne demonſtration geometrique: ceux qui y trauailleront reconnoiſtront que l'inégalité des plans & la differente inclination qu'ils ont les vns aux autres, requiert qu'on y procede de la ſorte; cela ſuppoſé, parce qu'il y a pluſieurs obſeruations à faire en ce ſujet: pour y proceder auec vn meilleur ordre, & pour rendre la methode plus facile, nous la diſtinguerons en pluſieurs propoſitions particulieres, apres auoir fait vne briefue declaration des figures contenuës en la quarante-huitieſme planche.

La ſoixante-ſeptieſme figure repreſente la machine toute entiere, ſur laquelle on dreſſe ordinairement ces figures, qui eſt faite de deux ais ioints enſemble par leurs extremitez à l'equiere, ou à angles droits, en ſorte que l'vn demeurant de niueau ou parallele à l'horizon l'autre luy eſt perpendiculaire, lequel eſt encore accompagné d'vn ais plus petit, ou plus leger, que nous ſuppoſons STVX: il eſt le plan de la peinture, & ſe coule par deſſus l'autre, au moyen deux plates bandes ou moulures, auec des feüillures deſſous miſes de part & d'autre, en ſorte qu'il ſe puiſſe oſter & remettre quand on voudra: & pour ce ſuiet nous l'auons repreſenté à demy tiré. Le petit canal RQ eſt le tuyau où s'enferme, vers l'extremité Q, vn verre polygone ſemblable à la ſoixante-quatrieſme ou ſoixante-cinquieſme figure, ou de quelqu'autre ſorte, en la façon qu'il ſe voit figuré en grand, en la ſoixante-ſixieſme figure, ſur la meſme planche: où le profil du premier de ces verres ABC, montre ſa conſtitution en la lunette, & D le point de veuë, qui eſt vn petit trou d'aiguille fait au milieu d'vn carton, ou de quelque petite lame de matiere ſolide qui couure toute cette extremité: En la ſoixante-ſeptieſme figure, c'eſt le point R. Il reſte la ſoixante-huitieſme qui n'eſt autre choſe qu'vne baguette inſerée dans le trauers d'vne petite regle EF, qui nous doit ſeruir à regler les endroits & eſpaces du tableau, où doit eſtre compriſe la figure, comme nous dirons tantoſt.

Digitized by Google

PREMIERE PROPOSITION.

Expliquer la maniere de tailler & polir les verres & cryſtaux polygones ou à facettes, de quelle forme qu'on voudra.

ON les peut tailler & polir en la meſme façon qu'on taille & qu'on polit les rubis auec la rouë d'acier & la poudre d'emeril ; particulierement les cryſtaux de roche, qui ſont plus durs ; & par ce moyen on les pourra rendre plus reguliers en leurs angles & en leurs plans, en les aiuſtant par le moyen du quadran.

Mais parce que la commodité de ces machines ne ſe rencontre pas touſiours à propos quand on en a affaire, & que d'ailleurs chacun n'a pas aſſez de curioſité pour faire tailler des cryſtaux de roche de la façon, veu qu'en effet on s'en peut bien paſſer, & qu'il s'en fait de cryſtal artificiel, leſquels, pour eſtre taillez plus facilemeut & à moindres frais ne laiſſent pas de ſeruir autant, & reüſſir auſſi bien en ces artifices que les premiers, i'ay voulu donner icy la maniere de les preparer, en laiſſant à part la matiere dont ils ſont compoſez car nous ne voulons pas aller chercher ſi loin.

Soit fait vn modelle de cire, d'argille, de platre ou de quelqu'autre matiere ſemblable, de la meſme figure, grandeur & eſpaiſſeur que vous voulez auoir le criſtal ; par exemple comme la ſoixante-quatrieſme figure qui repreſente vn de ces cryſtaux tout plat d'vn coſté, & de l'autre, par où il eſt boſſu, il a ſeize faces huict pentagones irreguliers tout autour du bord exterieur, & autant de trapezes qui aboutiſſent à former vn angle ſolide au milieu, comme en pointe de diamant : ce modelle eſtant endurcy faites en le creux comme ſi vous l'enfonciez par la pointe en quelque morceau de cire molle, en ſorte qu'il y laiſſaſt ſa figure bien emprainte ; ce que vous pouuez faire facilement, ſi apres auoir fait ce modelle de cire ſemblable à la ſoixante-quatrieſme figure, ou de quelqu'autre forme, vous le iettez puis apres de metal, car ſur ce modelle de metal vous pouuez tirer non ſeulement des creux de cire molle, mais encore de ſouffre fondu qui viendront tres nets ; & ſur ce creux on en fera vn ſemblable de roſette, ou de quelqu'autre metal capable de reſiſter à la chaleur du cryſtal fondu, auquel creux s'imprimeront & figureront puis apres les cryſtaux comme on les deſirera, de ſorte qu'il ne reſtera plus qu'à les perfectionner, & à les polir.

Or pour les auoir beaux, & qu'ils ne cauſent point de fautes & de difformitez és peintures pour leſquelles ils ſeront employez à raiſon de quelque defaut de la matiere, il faut qu'elle ſoit extremement claire, ſans aucune couleur, & nette de petits grains de grauier qui ſe rencontrent ordinairement en la moins fine : de plus, pour mettre cette matiere en ſon creux, & luy faire prendre la forme

Digitized by Google

me du modelle, il ne la faut pas prendre au fourneau auec vne canne ou verge de fer en la tortillant mais auec vne cuillier de fer tout au milieu des vaſes à peine d'vn plus grand dechet, afin qu'eſtant miſe de la ſorte au moule & preſſée par deſſus auec quelque plaque de fer elle en prenne exactement la figure, & ne ſoit point au dedans remplie de tortillons qui nuiſent à la veuë.

Ces verres ou cryſtaux quand ils ſortent des moules & qu'on les a fait refroidir, quelque diligence qu'on y apporte, ont touſiours la ſurface brute & remplie de defauts en ſa figure, qui doit eſtre compoſée de pluſieurs plans inclinez les vns aux autres, comme on voit és figures ſoixante-quatrieſme & ſoixante cinquieſme: mais on les reparera & polira de la ſorte.

Il faut auoir vne platine de fer bien vnie & de niueau, ſur laquelle on mettra premierement du grez ou ſablon detrempé, qui aura auparauant eſté paſſé par le tamis afin qu'il ne s'y rencontre point de pierres ou cailloux, qui eſtant plus durs que le reſte, & que les cryſtaux meſmes, les endommageroient. En apres on vſera tous les plans de ces cryſtaux l'vn apres l'autre en le frottant çà & là ſur la platine, en ſorte que le plan qu'on vſera, ſoit touſiours tenu exactement parallele à la platine: car ſi on vacille tant ſoit peu en trauaillant, on emouſſera les arreſtes & les angles qui doiuent eſtre extremement vifs: on vſera donc tous ces plans de la façon, iuſques à ce qu'on les voye egaux entr'eux, & tous bien applanis, où il faut remarquer qu'en trauaillãt de la ſorte, le grez ou le ſable qui eſtoit rude au commencement, s'adoucit tellement qu'il eſt capable de donner vn premier poly à ces cryſtaux; mais il eſt meilleur d'vſer promptement & egaler leurs plans en renouuellant le ſable autant qu'il ſera neceſſaire, à meſure qu'on reconnoiſtra qu'il s'adoucit; pour puis apres les polir auec la poudre d'Emeril que les plus curieux preparent auparauant de cette facon.

Ils prennent vne quantité de cette poudre paſſée par le tamis; qu'ils jettent en vn vaiſſeau plein d'eau, laquelle eſtant remuée & agitée auec vn baſton porte deſſus la partie la plus deliée & plus ſubtile de cette poudre pendant que la plus groſſiere va au fonds; il faut donc prendre cette eau & la mettre en vn autre vaiſſeau auec la partie la plus ſubtile de l'emeril qu'elle contient, & operer en ce ſecond vaiſſeau comme au premier, de maniere que ce qui ſera de plus groſſier en cette partie aille encore à fonds, & que la plus ſubtile nage ſur l'eau; ce qu'on pourra continuer iuſques à trois ou quatre fois, autant qu'on iugera à propos.

L'emeril eſtant ainſi preparé, la platine & le cryſtal ſoient bien lauez & nettoyez en pleine eau, de ſorte qu'il ne demeure pas vn grain de ſable ny ſur l'vn ny ſur l'autre; & lors vous mettrez ſur la platine autant de cette poudre detrempée en l'eau que vous iuge-

Digitized by Google

rez à propos, en employant touſiours la plus groſſiere la premiere, & reſeruant la plus deliée pour la fin, & ſur la platine couuerte de cette poudre vous frotterez les plans du cryſtal, de meſme qu'il a eſté fait pour les vſer, & vous prendrez garde particulierement à ne point pancher de coſté ny d'autre quand vous frotterez quelque plan, de peur d'emouſſer les angles & les arreſtes, & en y procedant de la ſorte ils viendront beaux & bien reguliers.

On pourra neanmoins, pour en perfectionner dauantage le poly, les frotter encore ſur vn cuir bien doux auec de la potée, ou chaux d'eſtain la plus deliée que faire ſe pourra, & preparée en la facon que nous auons dit dans la ſeconde propoſition du troiſieſme liure en traitant du poly des miroirs de métal.

I'ay dit cy-deſſus qu'il faut que la platine ſur laquelle on trauaillera ces cryſtaux ſoit extremement plate & vnie: car ſi elle eſt concaue ou conuexe, pour peu que ce ſoit, elle cauſera de grands defauts aux cryſtaux, particulierement ſi elle eſt concaue; car par ce moyen les faces ou plans des cryſtaux tiendront de la conuexité, ce qui fera qu'en groſſiſſant quelques parties de l'objet, ils le rendront difforme: & ces plans pourront arriuer à tel point & à telle conſtitution à l'égard des parties qui s'y doiuent repreſenter, qu'on n'en verra rien qu'en confuſion.

PROPOSITION II.

Expliquer la façon de diſpoſer le plan auquel on deſcrit ordinairement ces figures, & dreſſer la lunette par laquelle elles ſont veuës.

ENcore que la ſoixante-ſeptieſme figure de la 48 planche ſemble repreſenter aſſez expreſſement la façon de dreſſer cette machine; i'ay neantmoins iugé à propos pour la faire comprendre plus ayſément à ceux qui n'en ont iamais veu, d'en faire ceſte propoſition particuliere.

Soient doncques à cét effet pris deux ais & ioints enſemble à angles droits ou à l'equierre par le moyen de queuës d'arondelles faites en l'vne de leurs extremitez, ce ſont en la figure ſoixante-ſeptieſme les deux ais NGH, l'autre HKI qui eſt deſſous STVX, qui doit eſtre vn troiſieſme ais plus mince de la meſme grandeur que celuy qu'il couure; or il ſe hauſſe & baiſſe, & il s'oſte & ſe remet à diſcretion par le moyen d'vne moulure, ou plate-bande attachée à chaque bord de l'autre, dans laquelle on le coulera: ce qui ſe voit exprimé en la figure où cét ais le plus mince, & qui ſe peut oſter quand on veut paroiſtre à demy tiré hors de ſa place en STVZ, qui ſera deſtiné pour le fonds du tableau, auquel on

Digitized by Google

deſcrira la figure: nous ajouſtons encore au haut la mouluure ML, qui reſpond à celle des coſtez HI, afin qu'eſtant abbaiſſé & arreſté en ſon lieu il ait plus de grace, & face le complement du quadre eſleué ſur le plan. Et puis à quelque eſpace de ce quadre, au milieu du plus grand ais NGH, lequel on ſupoſe de niueau & parallele à l'horizon, ſoient plantées deux petites colomnes, chevrons, ou autres ſuports d'égale hauteur, en ligne droite vis à vis le milieu du fonds du tableau pour auoir plus de grace, ſur leſquels ſera mis vn tuyau compoſé de la façon qu'il eſt repreſenté plus particulierement en la ſoixante-ſixieſme figure, ſçauoir ayant à l'extremité Q, qui eſt tornée vers le tableau, vn verre ou cryſtal polygone ſemblable à l'vne des deux figures ſoixante-quatrieſme ou ſoixante-cinquieſme, ou de quelqu'autre forme, en la conſtitution qu'il eſt repreſenté en ABC de la ſoixante-ſixieſme figure, c'eſt à dire ayant la partie taillée en pointe de diamant tornée vers le tableau: & cette lunette eſtant miſe en la conſtitution qu'on ſe ſera propoſé, ſoit arreſtée fixement ſur les petites colomnes, en ſorte qu'elle ne puiſſe torner en aucune façon, ny decliner d'vn coſté ny d'autre.

Si l'on demande quelles meſures & quelles proportions on doit garder pour la grandeur de ces ais, pour l'eſloignement de la lunette à l'égard du tableau: & du point de veuë au reſpect du tableau, & du cryſtal meſme, c'eſt à dire la longueur du tuyau, ou eſt enchaſſé le cryſtal: Ie reſponds qu'il n'y a point de meſures, ny de proportions determinées, & que comme és pieces de Perſpectiue commune, & des continuations d'édifices, galeries & parteres, &c. nous reglons noſtre deſſein & les points de la Perſpectiue ſuiuant les lieux où elles doiuent eſtre placées; il faut auſſi eſtablir l'eſloignement & la grandeur de la lunette, & la diſtance du point de l'œil ſuiuant le ſuiet qu'on aura à deſſeiner & repreſenter: car quelques-fois il ſera neceſſaire d'eſloigner vn peu dauantage du tableau le bout de la lunette où eſt le cryſtal, pour faire voir vn obiet de plus grande eſtenduë; quelques fois il le faudra approcher vn peu plus, & reculer l'autre extremité où eſt le point de l'œil pour auoir dauantage de place libre en ce qui ne ſe void point par la lunette, afin de n'eſtre pas contraint dans le deſſein: bref on fera le tuyau de la lunette quelquefois plus long, & quelquefois plus court ſelon qu'on voudra que les eſpaces où doit eſtre deſcrite l'image de la figure propoſée, ſoient plus ou moins grands; & proches ou eſloignez les vns des autres. I'ay neantmoins ſpecifié en la ſoixante-ſeptieſme figure qui repreſente cét inſtrument, quelque ſorte de meſures & proportions, leſquelles eſtant gardées, on diſtinguera & diuiſera le plan de la peinture aſſez commodement pour vn deſſein ordinaire, tel que pourroit eſtre celuy de la 49 planche, en laquelle ſur les figures de douze Empereurs Ottomans, on void l'image de

Digitized by Google

Louys XIII. ce qui eſt encore repreſenté en petit ſur le plan STVX en cette meſme ſoixante ſeptieſme. Supoſé doncques qu'on ſe ſerue d'vn verre ou cryſtal polygone qui ſoit à peu prés de la grandeur exprimée en la ſoixante-quatrieſme & ſoixante-cinquieſme figure, comme on les fait d'ordinaire, il ſera bon de faire le tuyau de la lunette long de huit pouces, la planter ſur deux petits ſuports, chacun haut de ſept pouces par deſſus le plan NGH, qui eſt long de vint pouces, & eſt ioint à celuy du tableau eſleué à angles droits ſur l'vne de ſes extremitez, lequel eſt haut de quinze pouces, & large de quatorze, auſſi bien que le premier de deſſous.

Ce n'eſt pas qu'on ſoit obligé à ces meſures, car on les peut changer ſelon l'occaſion comme nous auons deſia dit: de meſme qu'il n'eſt pas neceſſaire de dreſſer la machine preciſément en la façon que i'ay deſcrite; & l'on peut prendre pour plan de ce tableau quelque mur, ou quadre dans vn lambri, en atachant la lunette vis à vis à quelque main de fer, ou autrement, pourueu qu'elle ſoit en ſa deuë conſtitution, c'eſt à dire que ſa longueur ſoit perpendiculaire au plan du tableau: mais ce que i'en ay dit eſt pour vne plus grande commodité: & afin que ces pieces reüſſiſſent mieux, leſquelles paroiſſent ordinairement defectueuſes tantoſt d'vne façon & tantoſt d'vne autre quand on fait la lunette mobile, parce qu'il eſt difficile de la mettre preciſement & ſans varier aucunement au meſme point où elle a eſté miſe la premiere fois, ſoit qu'on l'approche ou qu'on l'éloigne; & qu'on la mette vn peu plus de coſté ou autrement. C'eſt pourquoy ie conſeille de rechef d'arreſter fixement cette lunette, afin que le tableau eſtant vne fois bien fait à ce point, pareſſe touſiours de meſme façon.

PROPOSITION III.

Donner la methode de diuiſer le plan du tableau, & y tracer le plan artificiel de la figure, ou les eſpaces auſquels doit eſtre reduite chacune de ſes parties.

LA machine eſtant dreſſée & diſpoſée comme nous auons dit, & que la ſoixante-ſeptieſme figure la repreſente (tant pour le plan du tableau, que pour la lunette où eſt enchaſſé le cryſtal polygone, excepté que nous deuons icy ſuppoſer le plan STVX arreſté en ſa place, & abaiſſé en ſorte que L ſoit joint de prés à I, & par conſequent l'autre coſté M auſſi joint à l'extremité de la moulure du coſté gauche) il faut prendre vne baguette au bout de laquelle on ajouſtera vne petite regle en trauers telle qu'eſt, en la ſoixante-huitieſme figure, EF; cette baguette doit eſtre ſi longue qu'on puiſſe commodement mener çà & là ſur le plan du tableau la regle qui y ſera iointe, en ayant l'œil au petit trou de la lunette. Supoſons donc

Digitized by Google

pour voir cecy plus diſtinctement, que le fonds qui nous eſt propoſé pour y tracer le plan artificiel de quelque figure, ſoit en la 49 planche tout l'eſpace qui eſt remply des pourtraits des Ottomans, & qui eſt marqué en haut de 69: (Or nous appellons plan artificiel de la figure, tous les trapezes de lignes ponctuées ABCDEFGH, & les pentagones irreguliers auſſi de lignes ponctuées IKLMNOPQ, eſpars çà & là en cette ſoixante-neufieſme figure, à la diſtinction de la ſeptante-vnieſme de la meſme planche, qui eſt compoſée de meſmes parties, mais vnies enſemble, & qui ne font qu'vn plan continu que nous appellons plan naturel, parce qu'on y deſcrit au naturel ce qu'on veut faire voir au tableau par la lunette, auant que de le reduire par pieces au plan artificiel, & le deſguiſer comme nous dirons.) Soit donc propoſé ce fonds pour y tracer le plan artificiel, & vne lunette plantée vis à vis de telle longueur & diſtance qu'on iugera à propos, où ſera mis vn verre ou cryſtal polygone ſemblable à celuy de la ſoixante-quatrieſme figure, en la meſme conſtitutió qu'il eſt là repreſenté. Il faut s'imaginer qu'en regardant par le trou qui eſt à l'autre exrremité de la lunette, (nous le pouuons apeller le point de veuë) tous les rayons viſuels qui paſſeront par l'vne des faces ou plans du cryſtal, en ſe rompant iront tomber en quelque endroit du fonds propoſé, & y deſcriront la figure de la facette par où ils auront paſſé, plus petite, ou plus grande ſelon que ce point de veuë ſera pres ou eſloigné du tableau: de ſorte que les rayons viſuels ſe rompant diuerſement par toutes les facettes, deſcriront ſur le plan autant de figures qu'il y a de facettes au cryſtal, & qui leur ſeront ſemblables toutes eſparſes çà & là, à cauſe de l'inclination que les faces du cryſtal ont les vnes aux autres comme vous voyez les trapezes & pentagones irreguliers de lignes ponctuées qui ſont en la ſoixante-neufieſme figure. Or il eſt queſtion de trouuer ſur le plan propoſé tous les eſpaces que deſcriuent les rayons viſuels paſſant par toutes les facettes.

Pour le faire auec facilité, l'on doit premierement eſtablir vn certain ordre entre les facettes du cryſtal, en ſorte que l'vne ſoit la premiere, l'autre la ſeconde, l'autre la troiſieſme, &c. par exemple ſuppoſons que la ſeptantieſme figure nous repreſente la conſtitution du cryſtal en la lunette & nous exprime ſes facettes, comme en effet les lignes pleines & apparentes nous le repreſentent aſſez bien (encore que nous nous deuions ſeruir cy apres de la meſme figure pour la conſtruction du plan naturel de l'image) commençant par les huit facettes interieures qui aboutiſſent au centre & qui ſont trapezes, nous prenons celle d'en haut pour la premiere; celle qui ſuit à main droite, pour la ſeconde; l'autre d'apres en deſcendant du meſme coſté, pour la troiſieſme, & ainſi de ſuitte, comme elles ſe voyent marquées. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Celles qui ſont terminées d'vn coſté en dehors de la circonferencę du cercle ABCD, ſuiuent

Digitized by Google

apres, & ſont pentagones irreguliers, pour leſquelles nous eſtabliſſons auſſi vn ordre, car i'ay marqué celle d'en haut à main droite de 9, & les autres en continuant par le meſme coſté de 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

Cela eſtant ſuppoſé, l'on mettra l'œil au point de veuë, & auec l'inſtrument repreſenté par la ſoixante-huictieſme figure, on trouuera tous les eſpaces du plan artificiel en menant ledit inſtrument çà & là ſur le fonds preparé, iuſques à ce que l'on voye que la ligne E F qui eſt le bord de la petite regle, pareſſe parallele à quelque arreſte de l'vne des facettes; & puis on reculera ou l'on aprochera tant qu'elle paroiſſe faire iuſtement vn coſté de la facette, & pour lors auec le crayon ou le fuſin on marquera cette ligne le long de la regle: par exemple ſupoſé qu'il falle trouuer l'eſpace deſcrit au plan propoſé par rayons viſuels qui paſſent par la facete 3 de la ſeptantieſme figure diſpoſée comme nous auons dit à l'eſgard de ce plan; Ayant l'œil au point, ſoit mené l'inſtrument de la ſoixantehuitieſme figure ſur le plan de la ſoixante-neufieſme, iuſques à ce que la ligne E F paroiſſe ſur le plan pres de la ligne de la ſeptantieſme figure qui va depuis *b* iuſques au centre; ce qui ſe fera vers la facette marquée C, & puis on tracera le long de la regle E F la ligne *a b*, qui ſera l'vn des coſtez de la facette C. On en fera de meſme pour tracer la lignes *b c*, pour l'autre coſté du meſme trapeze qui exprime *b* 3 de la ſeptantieſme figure; & l'on fera le meſme ſur toutes les facettes que l'on tracera d'ordre ſans ſe broüiller, & l'on remarquera que celles qui ſont en la partie ſuperieure du cryſtal deſcriuent leur plan en la partie inferieure du fonds, ou du tableau; & celles de la partie inferieure du cryſtal en la ſuperieure du tableau; celles qui ſont à droit le deſcriuent à gauche, & celles qui ſont à gauche, à droit: c'eſt pourquoy dans l'ordre que nous y auons mis, celle qui eſt la premiere du cryſtal, & marquée 1, deſcrira ſon plan en A; la ſeconde à droite en deſcendant ſur le cryſtal, deſcrira ſon plan en B à gauche & en montant ſur le fonds du tableau; & ainſi de toutes les autres, leſquelles eſtant marquées en la ſeptantieſme figure qui les repreſente auec les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 7, &c. ſont au plan du tableau marquées des lettres A B C D E F G, &c. A repreſente la premiere; B, la ſeconde; C la troiſieſme, & ainſi des autres.

On tracera de cette façon tout ce qui eſt compris de lignes droites: mais d'autant que les pentagones irreguliers ont l'vn de leurs coſtez circulaires; pour le tracer plus preciſement on obſeruera premierement auec la regle, comme on a fait du reſte, deux points par où doit paſſer cét arc de cercle qui fait l'vn de leurs coſtez, qui ſera, par exemple *e f* au pentagone irregulier ou facette K; & puis ouurant le compas commun de la longueur de la ligne R V entre la ſeptantieſme & ſeptante-vnieſme figure au bas de la ſtampe (laquelle ligne ſera dreſſée & diuiſée, comme nous dirons apres,) on met-

Digitized by Google

tra l'vne de ſes iambes ſucceſſiuement au point *e*, & au point *f*, & on deſcrira les deux arcs qui s'entrecouperont au point *g*, duquel, comme centre & de lameſme ouuerture de compas, on deſcrira l'arc *fe*, qui ſera le coſté circulaire requis du pentagone irregulier qui repreſente au tableau la facette 10 de la ſeptantieſme figure: il eſt encor exprimé de meſme au pentagone irregulier P qui repreſente la facette quinzieſme de cette meſme ſeptantieſme figure.

On pourra encore plus commodement pour quelques vns trouuer ces eſpaces du plan artificiel par le moyen d'vne pointe de fer attachée au bout de la baguette au lieu de regle: car auec cette pointe l'on peut marquer ſur le plan tous les angles de ces facettes, & tirer des lignes de l'vne à l'autre; par exemple, apres auoir obſerué que la pointe eſtant en *b* ſur le fonds du tableau paroiſt par l'vn des angles de la facette du cryſtal, & qu'eſtant en *c* elle eſt veuë par vn autre angle de la meſme facette que nous ſuppoſons la troiſieſme, on n'aura qu'a tirer la ligne *bc*, & ainſi de toutes les autres.

COROLLAIRE.

Quelques-vns croyent qu'on peut trouuer ces eſpaces par le moyen de la lumiere du ſoleil ou d'vne chandelle; mais s'ils veulent prendre la peine d'y trauailler, l'experience leur fera connoiſtre que cette methode eſt falible, tres-incertaine & ne peut reüſſir, veu principalement qv'elle ne ſuppoſe aucun point de veuë determiné en ſe ſeruãt de la lumiere du Soleil: & ſi l'on en determinoit vn comme nous faiſons en y procedant par la methode propoſée, quelque lumiere que ce fût elle ne produiroit aucun bon effet par vne ouuerture telle que nous la faiſons, qui n'eſt que de la groſſeur d'vne aiguille; ce qui ſeroit neanmoins neceſſaire, afin que la lumiere paſſant par cette petite ouuerture peuſt marquer les eſpaces ſur le plan, puiſque l'artifice, pour eſtre bien regulier & produire ſon effet dans vne grande iuſteſſe, ne permet pas qu'on en faſſe vne plus grande: la raiſon le dicte & l'experience le confirme; car ce point eſtant eſtably, ſi vous le transferez ſeulement de la largeur de trois lignes; la peinture qui pareſſoit auparauant bien & deuëment proportionnée, ne ſera plus que confuſion: c'eſt pourquoy ie ne conſeille à perſonne de s'en ſeruir s'il ne veut perdre ſon temps & ſa peine.

Digitized by Google

PROPOSITION IV.

Conſtruire le plan naturel de l'image, la deſcrire audit plan, & en faire la reduction au plan artificiel, de ſorte qu'eſtant veuë par la lunette, elle y pareſſe auſsi bien proportionnée qu'au plan naturel.

NOus auons dé-ja diſtingué le plan naturel & artificiel de la figure, & declaré ce que nous entendons par l'vn & l'autre. Le plan artificiel eſtant donc dreſſé & les eſpaces trouuez comme nous auons dit en la propoſition precedente, & qu'il eſt repreſenté dans la ſoixãte-neufieſme figure, il faut ſur iceluy ſelon les meſures & la quantité des eſpaces qui le compoſent conſtruire le plan naturel en cette ſorte. Soit priſe au plan artificiel auec le compas la longueur de l'vn des plus grands coſtez de quelqu'vn des trapezes, comme du coſté *ab* du trapeze C, laquelle grandeur ſera miſe à part ſur vne ligne droite, comme eſt R V, depuis R iuſques à S: ſoit encore priſe auec le compas au meſme trapeze, ou à quelqu'autre ſemblable la diſtance depuis l'angle de la pointe *a* iuſques à ſon oppoſé *c*, & ſoit auſſi miſe cette diſtance ſur la meſme ligne droite R V, qui ſera R T; puis ajouſtez ſur la meſme ligne droite en continuant depuis T vers V la grandeur de l'vn des plus petits coſtez des pentagones irreguliers, comme *de* coſté du pentagone K, qui ſera T V en la ligne R S T V, ſur laquelle on prendra toutes les meſures du plan naturel: & premierement on deſcrira en la ſeptantieſme figure, le cercle A B C D, dont le demy-diametre ſera égal à toute la ligne R V; duquel cercle on diuiſera la circonference en huit parties égales és points 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, & par chacun des points de cette diuiſion on tirera des diametres de lignes occultes 9, 13: 10, 14: 11, 15: 12, 16: & puis on portera auec le compas la grandeur R T ſur tous ces diametres depuis le centre vers la circonference és points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8: ce qu'eſtant fait, on deſcrira vn plus petit cercle occulte, equidiſtant & concentrique au premier, dont le demy-diametre ſera de la grandeur R S; & ce cercle ſe trouuera diuiſé en huit arcs ou parties egales au deſſous des points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, par les diametres meſmes qui diuiſent le grand; leſquels arcs de cercles ſeront encore diuiſez chacun en deux parties égales és poins *a b c d e f g h*, qui ſeront conjoints chacun à ſon oppoſé, par des diametres apparens comme ſont *ae*, *bf*, *cg*, *dh*, & ſeront auſſi ioints de lignes aparentes les points 1 *a*, *a* 2, 2 *b*, *b* 3, & les autres tout autour, qui formeront les trapezes du milieu & les pentagones irreguliers de l'exterieur, comme il ſe voit en la figure, où ce qui eſt tracé de lignes aparentes eſt le plan naturel requis: le reſte qui n'eſt que de lignes ponctuées n'eſtant que pour ſeruir à ſa conſtruction: c'eſt pourquoy nous l'auons ſeulement deſcrit à part, en la ſeptante-

vnieſme

Digitized by Google

vnieſme figure, de lignes ponctuées, afin de mieux diſcerner les parties de la figure qui y ſera deſſeinée.

On y peut figurer tout ce qu'on voudra pour eſtre apres transferé & reduit au plan artificiel ; mais il faut que ce qu'on y deſſeinera ſoit compris & terminé tout autour de la circonference du cercle qui borne ce plan, comme fait voir en la ſeptante-vnieſme figure le portrait qui y eſt depeint.

Quant à la reduction de la meſme figure ou portrait au plan artificiel ; il faut ſuppoſer ce que nous auons deſia dit, à ſçauoir que la ſituation des facettes qui eſt en ce plan eſt tout à fait cõtraire à celle du plan naturel : de ſorte que la facette A du plan artificiel repreſente la premiere marquée 1 du plan naturel, en la ſeptante-vnieſme figure : & le trapeze B du plan artificiel repreſente la ſeconde facette du plan naturel marquée 2, & ainſi de ſuitte, comme elles ſe voient marquées auec meſme ordre par les lettres A B C D E F G H, I K L M N O P Q au plan artificiel, & par les chiffres 1,2,3,4,5,6,7 8,9,10,11,12,13,14,15 16, au plan naturel. Ce qu'eſtant ſuppoſé, il faut deſcrire és trapezés & pentagones irreguliers du plan artificiel les parties de l'image qui ſe trouuent au plan naturel compriſes és trapezes & pentagones irreguliers qu'ils repreſentẽt: par exemple l'œil droit, vne partie du gauche, & du nez de la figure à reduire ſe trouuãs compris au plan naturel en la ſeptante-vnieſme figure au premier trapeze marque 19, il faut reduire la meſme partie de l'image ou portrait au plan artificiel dans le trapeze marqué A, qui repreſente ce premier comme il ſe voit fait : ainſi l'autre partie de l'œil gauche & le contour du viſage ſe trouuant au trapeze 2 du plan naturel, il faut reduire cette partie au plan artificiel dans le trapeze marqué B qui le repreſente ; & ainſi de toutes les autres parties, en ſorte que s'il ſe trouue quelque trapeze ou pentagone irregulier au plan naturel qui ſoit tout à fait vuide, & qu'il n'y entre aucune partie de la figure, il doit auſſi demeurer vuide au plan artificiel, comme ſont les pentagones irreguliers K & P, qui repreſentent ceux du plan naturel marquez 10 & 15.

COROLLAIRE.

Encore que la methode enſeignée en cette propoſition ſemble eſtre particuliere pour cette ſorte de cryſtaux proligones ou à facettes que nous y mettons en vſage, & qui eſt repreſentée par la ſoixante-quatrieſme figure de la 23 planche, on peut neanmoins faire le meſme à proportion ſur toutes ſortes de verres & cryſtaux poligones de quelque forme, qu'ils ſoient taillez, pourueu qu'on ait au prealable bien obſerué & marqué tous les eſpaces du plan artificiel en la façon que nous auons dit en la precedente propoſition.

Digitized by Google

Pour voir cecy plus clairement & pour faciliter l'vſage de cette methode aux moins experimentez, i'en ay mis vn ſecond exemple en la vint-cinquieſme & derniere planche, où i'ay dreſſé vne de ces figures ſur vne autre ſorte de cryſtal polygone repreſentée en la vint-troiſieſme planche par la figure ſoixante-cinquieſme. Ce cryſtal a autant de plans ou facettes que le premier, & luy eſt ſemblable quant aux facettes exterieures qui ſont huict pentagones irreguliers. Quant aux interieures, elles ſont differentes, car ce ſont quatre quarrez & autant d'hexagones irreguliers. Supoſant donc le plan artificiel dreſſé & les eſpaces marquez comme en la figure ſeptante-deuxieſme, les hexagones & quarrez de lignes ponctuées AB CDEFGH, & les pentagones IKLMNOPQ; il faut ſur la grandeur de ces eſpaces conſtruire le plan naturel en prenant pour diſpoſition auec le cópas ſur quelqu'vn des hexagones irreguliers, comme ſur celuy qui eſt marqué C, la diſtance depuis la pointe *a* iuſques à *b*, & en la mettant ſur vne ligne droite à part comme eſt RS ſur la ligne RX; de meſme auec le compas ſoit encore ſur le meſme hexagone ou ſur vn autre ſemblable, priſe la diſtance *ac*, & transferée ſur la meſme ligne depuis R iuſques à T; de meſme ſoit fait de la diſtance *ad*, qui ſera RV, ſur ladite ligne, au bout de laquelle on ajouſtera encore la grandeur de l'vn des plus petits coſtez de quelque pentagone irregulier, comme en la precedente figure, & VX ſera la grandeur de ce coſté, qui terminera la grandeur de la ligne RX, ſur laquelle on fera le plan naturel requis, en traçant premierement, comme il ſe voit en la ſeptante-troiſieſme de la cinquantieſme planche, le cercle ABCD, dont le demy-diametre ſoit égal à la ligne RX: & la circonference de ce cercle eſtant diuiſée en huit parties ou arcs égaux, on tirera de chaque point de la diuiſion à ſon oppoſé des diametres de lignes ocultes 9, 13: 10, 14: 11, 15: 12, 16: ſur leſquels, depuis le centre vers la circonference de part & d'autre, on tranſportera la grandeur KV és points 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8: & ſur les deux AC, BD on marquera encore depuis le centre vers la circonference de part & d'autre la grandeur RS és points *iklm*: ce qu'eſtant fait, ſoit tracé vn moindre cercle occulte equidiſtant & concentrique au premier, dont le demy-diametre ſoit égal à la ligne RT; ce plus petit cercle ſe trouuera diuiſé en huit parties egales au deſſous des points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, par les meſmes diametres qui diuiſent le plus grand: leſquels huit arcs de cercle ſeront encore diuiſez chacun en deux egalement és points *abcdefgh*, qui ſeront conioins aux nombres par le moyen de lignes droites tout autour 1*a*, *a*2, 2*b*, *b*3, &c. qui formeront les pétagones irreguliers de l'exterieur. Pour les 4 hexagones & les 4 quarrez de l'interieur de la figure, ils ſe formeront en ioignant les points *il*, & *km*, de lignes aparentes, & en tirant encore des lignes droites aparentes

Digitized by Google

de *i* en *a* & en *b*: de *k* en *c* & en *d*: de *l* en *e* & en *f*: de *m* en *g* & en *h*: Et pour lors le plan naturel ſera dreſſé, & diuiſé; lequel on peut mettre au net, comme il ſe void en la ſeptante quatrieſme figure auec le portrait d'Vrbain VIII. duquel portrait les parties compriſes en chacune des facettes ſe voyent reduites au plan artificiel, conformement à ce que nous auons dit en la propoſition ſur la planche precedente, où le meſme ordre eſt gardé pour les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, &c. du plan naturel, & pour les lettres A B C D E &c. de l'artificiel: c'eſt pourquoy nous ne dirons rien dauantage de cette reduction.

COROLLAIRE II.

Il y en a qui apres auoir dreſſé le plan artificiel & marqué ſes eſpaces pour conſtruire le plan naturel, coupent de petits morceaux de papier ou carton conformes aux eſpaces du plan, qu'ils ainſtent enſemble, afin de faire vn plan quaſi continu pour deſſeiner deſſus leur figure, & pour tranſporter apres les parties qui ſe rencontrent ſur ces petits morceaux de papier és eſpaces du plan artificiel qui les repreſentent.

D'autres coupent les images meſmes & en appliquent les pieces ſur le fonds preparé, chacun ſelon la diſpoſition qu'elle y doit auoir pour produire l'effet pretendu. Mais i'eſtime qu'il eſt difficile de reüſſir à faire quelque choſe de parfait par cette voye: car pour l'ordinaire les facettes de ces cryſtaux eſtant inégales, les eſpaces, comme les trapezes, pentagones & hexagones irreguliers, marquez au plan artificiel ſeront auſſi inegaux, ce qui fera qu'on ne pourra bien aiuſter ce plan de pieces raportées, ny faire deſſus vn deſſein ſans interruption: & ſi vous prenez des images toutes faites & que vous les coupiez de la ſorte pour en appliquer les pieces ſur le fonds, outre que vous aurez de la peine à deſguiſer voſtre figure, & en cachant l'artifice faire pareſtre vne peinture bien ordonnée differente de ce qui ſe doit voir par la lunette, comme nous allons enſeigner il ſe rencontrera quelquesfois que la facette par laquelle on verra quelque partie de l'objet, ſera tellement defectueuſe, qu'on ſera contraint en ragreant de faire des difformitez à deſſein pour faire voir quelque choſe de parfait: ce qui ne ſe peut faire ſi vous ne reduiſez voſtre deſſein comme nous auons dit, és eſpaces du plan meſme.

Digitized by Google

PROPOSITION V.

Les parties de la figure eſtant reduites és eſpaces du plan artificiel, les deſguiſer de ſorte qu'en cachant l'artifice de la conſtruction on faſſe que la peinture eſtant veuë directement repreſente vne choſe toute differente de ce qui s'y doit voir par la lunette.

NOus auons enſeigné la methode de la conſtruction de ces figures en ſorte que les parties de la figure ou de l'image eſtant reduites & diſperſées çà & la au plan artificiel ſelon la diſpoſition requiſe à cet effet, en regardant par le point de veuë à l'extremité de la lunette on void toutes ces parties ſe raſſembler en vn meſme plan continu ſans confuſion, & l'image bien proportionnée & ſemblable à celle qui a premierement eſté deſſeinée au plan naturel.

Mais ſi nous ne deſſeinons au plan du tablean que les ſeules parties de l'objet ou de la figure, qui ſont reduites és eſpaces du plan artificiel, comme és trapezes & pantagones de la ſoixante-neufieſme figure, oûtre qu'on en reconnoiſtra facilement l'artifice en voyant toutes les parties deſcrites au plan eſtre bornées par des figures ſemblables aux facettes du cryſtal polygone; il ſera encore de mauuaiſe grace de voir, par exemple, vn viſage coupé en ſept ou huit pieces, & ſes parties ſeparées & eſparſes çà & là dans le deſordre & la confuſion. C'eſt pourquoy afin de rendre l'artifice plus admirable; il faut que le tableau eſtant regardé directement & hors de la lunette repreſente vne peinture bien ordonnée & differente de ce qu'on y doit voir par la lunette, de ſorte neantmoins que l'vn & l'autre conuienne à vn meſme deſſein pour ſignifier ou repreſenter ce qu'on ſe ſera propoſé.

Ce qui ſera plus intelligible par l'exemple qu'on en peut voir en la ſoixante-neufieſme figure, où apres auoir fait la reductiõ des parties du portrait de Louis XIII. deſcrit au plã naturel de la 71 figure en la 49 planche, és eſpaces du plan artificiel, pour remplir le vuide que laiſſẽt ces eſpaces, nous auons fait de chacune de ces parties vn autre portrait entier different de ce premier en appropriant, par exemple ſur le trapeze A où ſont enfermez l'œil droict, le nez & vne partie de l œil gauche, & deſſeinant au tour ce qui reſte pour l'accroiſſement d'vn portraict entier, & ainſi pour tous les autres: & ſi l'on n'a pas aſſez d'eſpace pour faire vn portrait entirer à chaſque facette, comme il ſe rencontre aſſez ſouuent à raiſon de l'irregularité des cryſtaux, & de la diuerſité de l'inclination de leurs plans ou facettes, on peut faire que les pàrties cõpriſes en deux de ces eſpaces conuiennent en vne meſme figure, comme il ſe voit en la meſme planche és trapezes B & C, où la partie des cheueux du portrait

Digitized by Google

reduite en C forme le pennache de la figure faite ſur le trapeze B; le meſme ſe voit encore és trapezes H, G, qui ſont vis à vis de ceux-cy de l'autre coſté de la ſtampe.

Le tout eſtant diſpoſé de la ſorte, la peinture aura beaucoup plus de grace, & l'artifice en ſera plus eſtimé: mais encore plus ſi l'on ſe forme quelque deſſein pour la ſignificatiõ de cette peinture; ce qui ſe peut remarquer en la 49 & 50 pláche és figures ſoixáte-neufieſme & ſeptante-deuxieſme: dõt la premiere eſt à peu pres la copie, ou du moins le deſſein d'vn tableau que i'ay tracé & fait peindre, & qui ſe garde encore en la Bibliotheque de noſtre Cõuẽt de la place Royale à Paris. Ce tableau dreſſé de la façon que nous auons dit en ce liure, eſtant veu directement repreſente vne quinzaine d'Ottomans veſtus à la Turque, la plus part au naturel, tirez d'vn liure intitulé *Icones Sultanorum*: & quand on vient à regarder par la lunette, au lieu de ces Ottomans on ne voit plus que le portrait de Louys XIII. veſtu à la Françoiſe, encore qu'il ſe compoſe de pluſieurs pieces des autres portraits qui ſe ramaſſent enſemble pour le former tel qu'il ſe void.

Ce deſſein eſt fait ſuiuant la Prophetie, qu'on dit que Mahomet a laiſſé à ſes ſucceſſeurs, auſquels il recommanda de ne iamais offencer la Monarchie Françoiſe, parce que leur Empire ne ſeroit iamais ruiné que par la puiſſance de quelqu'vn de ſes Roys. C'eſt pourquoy nous faiſons que la plus part des Empereurs de ce tableau rendent hommage au Roy, en contribuant chacun quelque partie de ſoy pour former ſon image, comme s'ils ſe deſpoüilloient eux-meſmes pour honorer ſon triomphe: d'où vient que ſi auec le doit ou quelque baguette on touche l'œil droit de celuy qui eſt au trapeze A, il ſemblera à ceux qui regarderont par la lunette qu'on touche l'œil droit du Roy; ainſi mettant la baguette ſur le bout du nez de l'autre qui eſt au trapeze B, il ſemblera encore que ce ſoit le nez du Roy, duquel le portrait entier, tel qu'il eſt deſcrit en la ſeptante-vnieſme figure, ſe void par la lunette au milieu du tableau, au meſme endroit où eſt figuré celuy d'Amurath quatrieſme, comme s'il l'oſtoit de ſon Thrône, & prenoit poſſeſſion de ſon Empire.

COROLLAIRE I.

A l'imitation de ces deſſeins chacun en peut former de nouueaux à ſa fantaiſie & ſelon ſon intention. On peut prendre au vieil teſtament toutes les figures d'vne meſme ſignification, & faire qu'eſtant peintes & diſpoſées au plan ſelon les regles preſcrites, elles ne repreſentent par la lunette que la choſe figurée.

L'on peut auſſi peindre quelques Prophetes de ceux qui ont parlé plus expreſſement de la Vierge & de l'Incarnation, chacun auec vn liteau volant, où ſoient eſcrits les mots de ſa Prophetie par

Digitized by Google

exemple, Iſaye auec ces mots, ECCE VIRGO CONCIPIET ET PARIET FILIVM, & ainſi des autres; & faire que par la lunette on ne voye que la Vierge auec cette inſcription: ECCE ANCILLA DOMINI, &c.

Et ſi apres auoir diſpoſé le plan du tableau, on trouue que les eſpaces tracez ſoient trop pres l'vn de l'autre, de ſorte qu'on ne puiſſe rien approprier deſſus les parties de l'objet, qui ſoit fait auec iuſte proportion, on pourra s'auantager de cette incommodité & prendre vn deſſein qui reüſſiſſe en cette confuſion auſſi bien que ſi le plan auoit eſté diſpoſé auec toutes les precautions poſſibles: comme ſi on prenoit le ſujet du trente-ſeptieſme Chapitre de la Prophetie d'Ezechiel, & qu'on feignist vn champ remply d'oſſemens eſpars çà & là, auec la deuiſe; VATICINARE DE OSSIBVS ISTIS. par la lunette on les feroit voir ſi bien ruüinis & ajuſtez enſemble, qu'ils formeroient vn ſquelette auec toutes ſes proportions & ſes iuſtes meſures.

On pourroit faire le meſme en vn deſſein où les parties de la figure d'vn corps humain eſtant diuiſées & reduites aux eſpaces du plan artificiel, ne pourroient eſtre accompagnées de ce qu'on y voudroit adjouſter, faute de place; car en ce cas il n'y auroit qu'à figurer au milieu du tableau, qui eſt ordinairement le plus grand vuide, vne Medée qui jettaſt çà & là les membres de ſon frere Abſyrtus qu'elle deſchira en pieces l'ors qu'il la ſuiuoit comme la fable le deſcrit. En vn mot le tout depend de l'addreſſe de ceux qui trauailleront, leſquels nonobſtant la ſujetion qui eſt en ce genre de peintures, pourront tellement diſpoſer leurs deſſeins, qu'elles pareſtront faites auec auſſi peu de contrainte que les peintures communes.

COROLLAIRE II.

En cette ſorte de Perſpectiue on peut auſſi faire voir deux differentes figures ſucceſſiuement par la meſme lunette & ſur le meſme plan, en rendant l'vn ou l'autre mobile, comme ſi on faiſoit tourner le plan au tour d'vn piuot qui fût fixe à ſon centre, & ſi apres auoir tracé les eſpaces pour y reduire les parties de la premiere figure, on venoit à opoſer aux facettes du cryſtal le vuide laiſſé par ces premiers eſpaces, & qu'on y entraçaſt d'autres pour la ſeconde qui n'anticipaſſent point ſur ces premiers; car par ce moyen on deſcriroit aux vns & aux autres ſeparément ce qu'on voudroit faire voir à pluſieurs fois: mais en ce faiſant on ſera contraint de laiſſer les parties des figures reduites au plan artificiel toutes en confuſion, ſans y rien ajouſter de bien proportioné; outre que, comme i'ay des-ja dit, il ſera difficile de faire reüſſir cét artifice bien exactement à cauſe que la lunette, ou le plan ne ſeront pas bien arreſtez.

Digitized by Google

COROLLAIRE III.

Les lunettes qu'on fait d'vn ou pluſieurs verres conuexes, & qui nous augmentent ſi fort la quantité des objets pourroient produire quelque choſe de ſemblable à cét artifice; auec beaucoup moins de peine & de contrainte pour la conſtruction de la figure: Car on pourroit peindre en quelque tableau que ce fût, ce qu'on voudroit faire voir par la lunette, extremement petit, & renuerſé, s'il eſtoit neceſſaire; de ſorte qu'en regardant la peinture directement, on ne s'en aperceuroit pas: & meſme pour en cacher dauantage l'artifice, on pourroit peindre ſa figure ſur quelque medaille ou anneau qui d'ailleurs ne parût pas inutile en la peinture; & en mettant l'œil à la lunette opoſée directement à ce petit objet, elle en groſſiroit tellement l'apparence qu'on en verroit les moindres parties fort diſtinctement, le reſte de la peinture ne paroiſſant plus: ce qui reüſſiroit fort bien ſi on ſe ſeruoit de verres ou cryſtaux de la forme que preſcrit Monſieur des Cartes aux diſcours 8, 9 & dixieſme de ſa Dioptrique; car en faiſant l'obiet de la grandeur du verre de la lunettte, les rayons des eſpeces qui en partiroient, tombans parallelles ſur la ſurface de ce verre, feroient vne refraction reguliere, & produiroient vn bel effet: on y peut auſſi reüſſir par le moyen des verres conuexes ſpheriques: & i'ay veu d'excellentes lunettes de cette ſorte, leſquelles renuerſant les eſpeces en augmentoient ſi notablement la quantité & l'eſtenduë, que d'vn portrait grand comme le pouce, elles en faiſoient voir vn preſque auſſi grand que le naturel.

Fin du quatrieſme & dernier Liure.

Digitized by Google

ADVERTISSEMENT.

IL faut premierement remarquer qu'on a oublié de mettre à la fin de la 35 propoſitiõ du premier liure, que la figure & la methode qui ſuit dans la 36, a eſté priſe des œuures de Monſieur Deſargues, qui auoit fait imprimer vne feüille particuliere de ce ſuiet, auant la publication de ſa Perſpectiue.

Secondement, que le P. Niceron auoit deſſein de faire des traitez acomplis du rayon droit, reflechi & rompu, afin de donner vn ouurage entier au public; ce qu'il pouuoit faire ayſement, ſi Dieu luy euſt prolongé la vie, car il auoit vne grande viuacité d'eſprit: mais parce que Dieu diſpoſe de nos vies, comme il luy plaiſt, & que nous nous deuons cette mutuelle charité que de ſupleer les vns pour les autres, on trouuera dans les traitez qui ſuiurõt, vne bonne partie de ce que l'on en euſt pû eſperer: ioint que ſon amy particulier le R.P. Magnan Profeſſeur en Theologie à la Trinité du mont à Rome, acheue vn ouurage qui ioint à cettuy-cy perfectionnera cét art, puis qu'il y traite fort amplement de tout ce qui apartient aux horloges, & par conſequent aux rayons du Soleil.

A quoy l'on peut aioûter les 3 volumes du F. du Breüil, qui donne la maniere de faire toutes ſortes de Perſpectiues pour toutes ſortes d'arts & de meſtiers, auec des figures ſi bien tracées, & grauées, qu'il ſemble qu'on ne doiue rien deſirer de mieux en cét art, dont ſi l'on ayme la belle Theorie & la Pratique, il ſuffit de lire & de comprendre tout ce qu'en a donné le ſieur A. Boſſe au nom de l'Autheur.

En 3 lieu il faut remarquer que les planches qui ſont grauées, en taille-douce, & qui ſeruent pour entendre les diſcours, & les demonſtrations contenuës dans les 4 liures de cette Perſpectiue, ne ſe trouuent pas auec ledit diſcours, mais à la fin, parce que chaque planche ſert pour pluſieurs propoſitions, mais elles ſont ſi bien cottées en chaque lieu, qu'on ne peut manquer à les trouuer. Et ſi on veut les auoir vis à vis de chaque propoſition, ſans retorner le liure à la fin, où elles ſont, on peut les faire relier à part, afin de les tenir ouuertes en liſant, ou meſme les faire relier dans leurs propres lieux, en faiſant tirer le nombre des planches qui ſera neceſſaire pour ce ſuiet.

Loüange à Dieu premier autheur de toutes choſes.

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

L'OPTIQVE
ET LA
CATOPTRIQVE
DV
REVEREND PERE MERSENNE
MINIME.

NOVVELLEMENT MISE EN LVMIERE.
aprés la mort de l'Autheur.

Ex Bibliotheca Monasterii
Regalis fuliensium
Sancti Bernardi
Fontanensis
1738

A PARIS,
Chez la veufue F. LANGLOIS, dit CHARTRES, ruë S. Iacques, aux Colomnes d'Hercule.

M. DC. LI.
Auec Priuilege du Roy.

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Digitized by Google

ADVERTISSEMENT
DE L'IMPRIMEVR
AV LECTEVR.

CEt aduertiſſement eſt à deux fins. L'vne, pour faire ſçauoir que c'eſt icy le dernier œuure du Reuerend Pere Merſenne Religieux de l'ordre des Minimes du Conuent de Paris, tres celebre pour ſa haute Doctrine, & connu de tous les ſçauans de ce ſiecle, tant dedans que dehors le Royaume; au grand regret deſquels il eſt mort au commencement de Septembre 1648. laiſſant ces deux petits traitez de l'Optique, & de la Catoptrique, à peu prés acheuez, & leur impreſſion commencée, mais qui pour quelques conſiderations, n'a pû eſtre pourſuiuie iuſques à maintenant.

L'autre fin eſt pour purger ce grand homme de l'accuſation formée contre luy apres ſa mort, par le Reuerend Pere Alphonſe Antoine de Saraza de la compagnie des Ieſuiſtes; qui dans vn petit œuure Latin imprimé à Anuers en 1649. pretend que c'eſt ſans raiſon & mal à propos, meſme contre les loix de la Geometrie, que noſtre R.P. Mers. dans ſon œuure des reflexiõs Phyſico-mathematiques, a repriſe la pretenduë quadrature du cercle publiée par le Reuerend Pere Gregoire de S. Vincent de la meſme compagnie des Ieſuiſtes, dans ſon gros œuure Latin imprimé au meſme lieu en 1647. & intitulé de ce titre illuſtre *De quadratura Circuli.*

Chacun ſçait combien la propoſitiõ de la quadrature du cercle eſt celebre entre les Geometres: c'eſt pourquoy les noſtres la voyant promiſe au frontiſpice d'vn liure qui partoit d'vne telle main, ils le leurent auec toute l'attention que merite le ſujet: mais n'y trouuans point ce que leur promettoit vn titre ſi magnifique, cela leur dépleut.

Toutefois, le R.P. M. les ayant priez de luy en dõner leur iugemẽt clair & net, & tel qu'ils le voudroiẽt publier en vn beſoin; ils luy dirent que l'œuure contenoit quãtité de fort belles propoſitiõs, où il y auoit pourtãt quelque peu à reprẽdre; & que l'auteur

Digitized by Google

auoit fort trauaillé à la recherche de la quadrature du cercle, & de l'hyperbole: mais que n'en ayant trouué aucune des deux, il n'auoit pas laiſſé de donner le titre ſpecieux de la quadrature du cercle, aux effors qu'il auoit faicts ſur ce ſujet; quoy que nj pour celle cy, nj pour l'autre, il ne donnâſt rien qui puſt ſoulager les Geometres, puis que quand il n'y auroit autre choſe à redire dans ſon œuure, il reduïſoit ces quadratures à d'autres propoſitions autant ou plus difficiles, peut eſtre, que les quadratures meſmes: ſçauoir de comparer entre elles deux raiſons, & donner deux termes connus, comme deux lignes droites, de telle ſorte que l'antecedent ſoit au cõſequent comme l'vne des raiſons eſt à l'autre: qui eſt autant que de demander la conſtruction des Logarithmes en lignes droites, à la rigueur Geometrique, ce que perſonne n'a encore trouué iuſques à maintenant.

Pour éclaircir dauantage ce iugement, nos geometres donnerent au R. P. Mers. cét exemple tiré des Logarithmes communs, & qui eſtant vn des cas les plus ſimples de ce genre, fait d'autãt mieux voir la difficulté des autres plus embaraſſez. Eſtãt propoſée la raiſon de 100 à 1, & celle de 2 à 1; & aſſignant à 100 pour logarithme, vne ligne droite de 250000 meſures, & à 1, vne ligne droite de 50000 meſures, ce qui eſt libre; ſi on demandoit exactement & à la rigueur geometrique, la ligne droite qui ſeroit le Logarithme de 2. ou, ce qui reuient à vn meſme but; ſi ayant priſe la difference des deux Logarithmes donnez, qui eſt de 200000 meſures; & la poſant pour le Logar. de la raiſon de 100 à 1; on vouloit trouuer la difference des Logarithmes de 2, & 1, laquelle difference ſeroit le Logar. de la raiſon de 2 à 1. il eſt certain qu'en cét exemple, par le calcul vulgaire contenu dans les tables qui ne ſont qu'à peu prés du iuſte; (& où le Logar. de l'vnité eſtant 0, les Logarithmes des nombres naturels, ſont immediatement les differences entre les meſmes Logarithmes & celuy de l'vnité; & en conſequence, les meſmes Logar. ſont à peu prés entre-eux, cõme les raiſons qu'ont les nombres naturels, à l'vnité) le Logarit. demandé ſeroit énuiron de 30103. meſures. Mais il eſt aſſeurement vn peu plus grand qu'il ne faut: & de le donner iuſte à la rigueur geometrique, c'eſt la propoſition qu'ils ont prononcée eſtre autant ou plus difficile, peut eſtre, que les quadratures dont eſt queſtion: que s'il eſtoit dans cette rigueur, on ſeroit aſſeuré que la premiere difference 200000 ſeroit à celle cy 30103, de meſme que la raiſon de 100 à 1, eſt à la raiſon de 2 à 1.

La difficulté eſt encore plus grande, quand les termes des raiſons propoſées, ſont irrationaux incommenſurables entre-eux & à la meſure expoſée, qui repreſente ordinairement l'vni-

Digitized by Google

té; & qu'ils ne ſont point tous contenus dans vne meſme progreſſion de grandeurs continuellement proportionelles. Mais l'exemple donné ſuffit à ceux qui ſont entendus en la doctrine des Logarithmes.

Que ſi les deux raiſons propoſées n'ont pas vn meſme terme commun, tel qu'eſt le terme 1 aux precedentes; la queſtion ſe reſoudra encore de meſme, mais à deux fois. Comme ſi eſtans propoſées les raiſons de 100 à 1, & de 3 à 2; & aſſignant à 100, & à 1, les logar. 250000, & 50000. ou prenant leur differéce 200000 pour le logar. de la raiſon de 100 à 1; on demande le log. de la raiſon de 3 à 2. il faudra premierement trouuer le logar. de la raiſon de 2 à 1, qui eſt enuiron 30103: puis le logar. de la raiſon de 3 à 1, qui eſt enuiron 47712. De ces deux logar. la difference 17609 ſera enuiron le logar. de la raiſon de 3 à 2. & lors on prononcera que la raiſon de 100 à 1, eſt à la raiſon de 3 à 2, enuiron comme 200000 à 17609.

Remarquez donc cette condition eſſentielle, & vniuerſelle des logar. d'exprimer par les raiſons qu'ils ont entre-eux, celles de deux, ou pluſieurs autres raiſons compareés entre elles; ſoit que ces raiſons comparées ſoient commenſurables, ou incommenſurables. Ainſi la raiſon du logar. 200000 au logar. 100000, exprime celle de la raiſon de 100 à 1, compareé à la raiſon de 10 à 1; dont la premiere eſt doublée de la ſecõde, comme le premier logar. eſt double de l'autre: & ces deux raiſons ſont commenſurables, comme leurs logar. De meſmes, la raiſon du logaritme 100000, au logar. 17609, exprime à peu prés celle de la raiſon de 10 à 1, compareé à la raiſon de 3 à 2. Ie dis à peu prés: car le logar. 17609 n'eſt pas iuſte, eſtant vn peu moindre qu'il ne faut; & le iuſte ſeroit incommẽſurable au logar. 100000; comme la raiſon de 10 à 1. eſt incommenſurable à la raiſon de 3 à 2.

Cette remarque ſeruira pour faire comprendre la beueuë du R. P. de Saraza, qui n'attribuë des logar. qu'aux grandeurs dont les raiſons ſont commenſurables: Beueüe qui luy a caché le ſens du R. P. Mers. dans ſa cenſure; & qui luy a fait dire qu'elle n'eſtoit pas geometrique.

Le R. P. Mers. ayant ce iugement de nos geometres, dont quelques-vns viuent encore, qui s'en ſouuiennent fort bien; & d'autres tres celebres ſont morts, cõme luy meſme; il ne fit aucune difficulté de publier que la quadrature dont il s'agit, n'eſt non plus reſoluë que ce probleme, auquel elle eſt reduite par ſon auteur, ſinon directement, au moins par vne interpretation tres facile.

Eſtans données trois grandeurs commenſurables ou incommenſurables; & les logar. de deux: trouuer le logar. de la troiſieſme.

Digitized by Google

L'auteur vit cette cenſure, mais il la iugea indigne de reponſe, à ce que nous aſſeure le R. P. de Saraza; qui fut pourtant d'auis contraire, pour vne raiſon qu'il allegue, auec aſſez de mepris de noſtre R. P. Mers. diſant que le contenu de la cenſure, pouuoit eſtre du tout mepriſé; & qu'il l'eſtoit en effet par les perſonnes doctes: que s'il répondoit, le ſeul motif de ſa réponſe, eſtoit de crainte que le ſilence ne paſſaſt auprés des ignorans, pour vn adueu de la faute découuerte.

En ſuite, le meſme R. P. de Saraza poſe pour fondement de ſon entrepriſe, cette condition defectueuſe des logarithmes, que nous auons déja remarquée; ſçauoir qu'ils n'appartiennent legitimement qu'à des grandeurs continuellement proportionelles; & en conſequence, qu'à des raiſons commenſurables: puis ſur ce fondement, il baſtit ſa pretenduë ſolution du problême du R. P. Mers. c'eſt à dire, de nos eGometres; le determinant premierement à ſa mode; & montrant de la meſme ſorte qu'il peut eſtre impoſſible; & en fin, il conclut qu'il a eſté mal propoſé.

Mais comme ſon fondement eſt ruineux, ſon batiment tombe de luy meſme: & il ne faut que deux mots de reſponſe à tout ſon diſcours de dix propoſitions contenuës en 13 pages: ſçauoir qu'il propoſe ſes propres penſées, touchant les logarithmes, pour les combatre; & non pas celles de nos Geometres: & ainſi il refute ſon propre ſens, & non pas le leur qui eſt tout autre.

Dans ſon ſens, le problême ſeroit impoſſible toutes les fois que les grandeurs propoſées ne ſe trouueroient point contenuës dans quelque liſte ou progreſſion de grandeurs continuellement proportionelles; du nombre deſquelles chacune des données doit eſtre, ſelon luy, pour rendre le probleme poſſible; ſoit qu'elles ſe ſuiuent d'ordre immediatement l'vne apres l'autre dans la progreſſion; ou qu'il y en ait tant d'autres qu'on voudra entremélées. Et ainſi, dans le meſme ſens, les raiſons des meſmes grandeurs, doiuent eſtre commenſurables: & par conſequent auſſi, les logarithmes de ces raiſons, (ce ſont les differences des logarithmes des grandeurs) deuroient eſtre commenſurables. D'où il arriueroit dans les nombres, que donnant à l'vnité vn logar. & vn autre au nombre 10, comme on fait vulgairement pour la conſtruction des tables; il n'y auroit que les nombres de la proportion denaire, & leurs moyens proportionaux, qui euſſent de veritables logar. comme 100, 1000, 10000, Rq. de 10, Rc. de 10, & cæ. tous les autres nombres, ſçauoir 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, & cæ. tant entiers, que rompus, rationaux, ou irrationaux, n'en auroient point de veritables, ny rationaux, ny irrationaux.

Au contraire, dans le ſens de nos Geometres, iamais le pro-

Digitized by Google

bleme n'eſt impoſſible. Car les grandeurs données ayans quelques raiſons entre elles, ces raiſons pourront eſtre comparées; & leur comparaiſon s'expliquera par les differences des logar. des grandeurs; comme aux exemples expliquez cy deuant.

Or qu'il ſoit touſiours poſſible dans ce ſens, le R.P. de Saraza le demontre luy meſme, ſans y penſer, par les eſpaces hyperboliques, qui expriment à la rigueur geometrique, les logarithmes de toutes les grandeurs, & de leurs raiſons, tant commenſurables, qu'incommenſurables: & rien ne l'a empeſché de la voir, ſinon la preoccupation des continuellement proportionelles, auſquelles ſeules il vouloit attribuer des logar. Et qui auroit donné des lignes droites qui fuſſent entre-elles en meſmes raiſons que tous ces eſpaces hyperboliques commenſurables & incommenſurables, auroit donné les logar. à la rigueur geometrique; & en conſequence, il auroit comparé toutes les raiſons des grandeurs à qui appartiendroient ces logar. & enfin (ſuppoſé qu'il n'y euſt rien autre choſe à redire dans l'Oeuure du R.P. de S. Vincent) il auroit la quadrature, tant du cercle, que de l'hyperbole. Mais de la tenter par ce biais, il eſt à craindre que ce ne ſoit vouloir reſoudre vne difficulté par vne autre plus grande, ſuiuant le ſentiment de nos geometres, & du R.P. Merſenne, qui n'oſte pourtant à perſonne la liberté de s'y exercer; veu que tous les exercices de ce genre, quand ils n'obtiendroient pas leur fin principale, produiſent d'ordinaire des fruits inopinez tres beaux, & dignes de la peine qu'on y a employée: & il y à apparence que ces belles connoiſſances contenuës dans l'œuure du R. P. de S. Vincent, ſont les fruits d'vne pareille culture.

Pour concluſion. Puis que les lois de la logique veulent que tant pour reſoudre, que pour refuter vne propoſition, elle ſoit priſe dans le veritable ſens du propoſant; il paroit clairement que le R. P. de Saraza n'a ny reſolu, ny refuté la propoſition du R.P. Merſenne. Il paroit auſſi par ce qui a eſté dit cy deſſus, qu'elle n'eſt iamais impoſſible. Et en fin, il éuident qu'elle ne contient rien qui ſoit contre les regles obſeruées de tout temps en la geometrie. Au contraire; en ce point, ces regles ſont ſi fauorables au propoſant, que quand ſa queſtion ſeroit impoſſible, ou ſujette à quelque determination; il n'eſt point obligé de le ſpecifier; & c'eſt à celuy qui en entreprent la ſolution, de la determiner, ou en demontrer l'impoſſibilité; n'ayant aucun droit de rien reprocher au propoſant, ſur ce ſujet. Que s'il y auoit eu de l'impoſſibilité au probleme du R. P. Merſ (ce qui n'eſt point) & que la propoſition du R. P. de S. Vincent fuſt tombée dans le cas de cette impoſſibilité; ſes quadratures auroient eſté impoſſibles; & le probleme auroit touſiours ſubſiſté dans les lois de la geometrie.

Digitized by Google

Sur le ſujet de la meſme cenſure du R. P. Merſ. nous auons auſſi veu vne feüille volante Latine imprimée à Cologne, dont l'Auteur ne prend autre qualité que le nom de *Richardus Chidlæus Scotus*. Mais pource qu'elle ne contient que de pures injures contre noſtre R. P. ſans aucun point de doctrine; l'Auteur ne merite autre reſponſe, ſinon qu'à l'auenir il faut qu'il écriue en honneſte homme, s'il veut qu'on faſſe quelque cas de luy.

Digitized by Google

TABLE
DES PROPOSITIONS
CONTENVES AVX DEVX
LIVRES SVIVANS.

LE Soleil, & les autres luminaires rempliſſent tout le monde de leurs rayons, qu'ils enuoyent également de tous coſtez. page 3.

PROPOSITION II. *La lumiere ne vient pas ſeulement du centre, mais auſſi de chaque point de la ſurface lucide des luminaires.* p. 5.

PROPOSITION III. *Le rayon n'illumine qu'en long, & en ligne droite lors qu'il paſſe par vn milieu parfaitement diafane, & n'illumine point en large, ou à coſté.* p. 7.

PROPOSITION IV. *La lumiere ſe reſerre & ſe dilate, ou ſe condenſe & ſe rareſie, ou ſe diminuë & s'augmente.* p. 9.

PROPOSITION V. *La lumiere ſe reflechit, ſe briſe, & ſe rompt ſans ſe pouuoir diſcontinuer.* p. 10.

PROP. VI. *La lumiere ſe diminuë en raiſon doublée de ſes éloignemẽs d'auec le luminaire, ou s'augmente en raiſon doublée de ſes raprochemens, ou retours de la baſe du cone radieux au ſommet du meſme cone.* p. 11.

PROP. VII. *Expliquer en quelle ſorte les lumieres de differens luminaires, ou pluſieurs rayons d'vn meſme luminaire peuuent eſtre, & operer ſur vn meſme point du corps illuminé* p. 14.

PROP. VIII. *Determiner la grandeur du plus grand luminaire du monde, & ce que c'eſt que le Soleil.* p. 17.

PROP. IX. *Les rayons de toutes ſortes de luminaires ſe reflechiſſent par la rencontre de toutes ſortes de corps opaques, & s'ils ne ſe reflechiſſoient point, nous ne pourrions rien voir que leurs corps lumineux.* p. 20.

PROP. X. *Expliquer pourquoy les rayons ſe reflechiſſent & iuſques où ils ſe reflechiſſent.* p. 22.

PROP. XI. *La lumiere ſe rompt quand elle rencontre vn corps plus ou moins diafane que celuy dont elle ſort, ou par où elle entre.* p. 23.

PROP. XII. *Determiner combien le rayon qui frape perpendiculairement le plan qu'il illumine, fait plus d'impreſſion ſur ce plan, que lors qu'il le frappe obliquement.* p. 24.

PROP. XIII. *Deux ou pluſieurs luminaires eſtans donnez, determi-*

Digitized by Google

ner la quantité de leur illumination: où l'on void combien il faut mettre de chandelles enſemble pour èclairer 2 ou 3 fois plus fort, ou en raiſon donneé. p. 26.

PROP. XIV. PREPARATOIRE. *Determiner ſi l'on peut trouuer combien nos flammes ſont plus foibles, & éclairent moins qu'vne partie du Soleil égale auſdites flammes, par exemple; de combien la groſſeur d'vn pouce du Soleil éclaire dauantage que la flamme de meſme groſſeur d'vne chandelle, ou d'vne lampe.* p. 29.

PROP. XV. *Determiner ſi le Soleil eſclaire plus fort par le trou fait dans la feneſtre d'vne chambre, eſtant éloigné comme il eſt, que s'il eſtoit ſi prés dudit trou qu'il le bouchaſt: ou qu'vne portion du Soleil égale à ce trou fuſt apliquée pour le boucher: & combien de fois il éclaire dauantage.* p. 31.

PROP. XVI. *Rechercher de combien la lumiere immediate du Soleil eſt plus forte, ou plus claire que celle de la flamme d'vne chandelle, & combien celle-cy eſt plus forte que la lumiere de la Lune.* p. 32.

PROP. XVII. *Determiner ſi le Soleil, eſtant conſideré immobile, illumine touſiours par vn meſme rayon, ou s'il en change à chaque moment.* p. 39.

PROP. XVIII. *Determiner combien le rayon qui vient de l'axe du Soleil, ou d'vn autre luminaire, illumine plus fort que ceux qui viennent des autres endroits du Soleil.* p. 40.

PROP. XIX. *Determiner ſi les luminaires produiſent d'autant plus de chaleur qu'ils ont plus de lumiere.* p. 42.

PROP. XX. *Expliquer en quelle proportion deux ou pluſieurs lumieres égales iointes enſemble s'augmentent.* p. 43.

PROP. XXI. *Expliquer la communication des lumieres differentes ſur vn obiet par le moyen des mouuemens ſimples & compoſez, où l'on void ſi vne chandelle auſſi groſſe que deux autres chandelles illumine d'auantage qu'elles, & de combien.* p. 45.

PROP. XXII. *Expliquer ce que c'eſt que l'ombre, & les tenebres & leurs proprietez & vtilitez.* p. 47.

PROP. XXIII. *Expliquer la maniere dont ſe font les couleurs, & prouuer qu'elles ne ſont point differentes de la lumiere.* p. 49.

PROP. XXIV. *Expliquer la figure, les parties, & les vſages de l'œil.* p. 57.

PROP XXV. *Expliquer comme les images des obiets ſe forment dans l'œil, & comme les rayons y entrent: & pourquoy l'on void les obiets droits, quoy qu'ils ſoient renuerſez au fond de l'œil.* p. 61.

PROP. XXVI. *Determiner ſi les rayons de deux yeux qu'on imagine s'eſtendre iuſques aux obiets, ſe rencontrent à vn meſme point, ou ſi leurs axes demeurent touſiours paralleles, depuis les yeux iuſques à l'obiet.* p. 64.

PROP. XXVII. *Determiner ſi le Soleil peut faire l'ombre d'vn corps oposé plus large, lors que l'œil void le Soleil plus grand.* p. 66.

PROP. XXVIII. *Expliquer les erreurs dont l'eſprit peut eſtre ſur-*

Digitized by Google

pris par les differentes ouuertures de la prunelle de l'œil: & quand on peut dire qu'on void l'obiet en ſa propre grandeur. p. 68.

PROP. XXIX. *Expliquer pourquoy chaque obiet ne pareſt point double aux deux yeux, puis qu'ils en reçoiuent deux images differentes.* p. 71

PROP. XXX. *Expliquer quel eſt le plus grand, ou le moindre angle ſous lequel l'œil peut voir les obiets.* p. 71.

PROP. XXXI. *Expliquer ſous quels angles l'œil void les obiets proches & éloignez: & montrer que les angles ne ſuiuent pas la raiſon des diſtances; & pourquoy les obiets qui ſont en haut ſemblent s'abaiſer, ceux qui ſont en bas ſemblent ſe hauſſer, & les gauches ſemblent s'aprocher du coſté droit, & ce qui eſt à droit aller à gauche.* p. 73.

DE LA CATOPTRIQVE.

PREMIERE PROPOSITION.

EXpliquer pourquoy la reflexion ſe fait à angles égaux; où l'on void ce que c'eſt que la compoſition des mouuemens, & pluſieurs autres choſes qui apartiennent à ce ſuiet: & comme le rayon tombant perpendiculairement, ſe peut reflechir ſur ſoy-meſme. p. 76.

PROP. II. *Expliquer la difficulté qui ſe trouue dans la reflexion par angles égaux: & que cette égalité d'angles, ſe fait encore que les lignes ne ſoient pas les moindres par leſquelles le rayon peut arriuer par reflexion de l'objet à l'œil.* p. 80.

PROP. III. *Expliquer encor autrement pourquoy la reflexion ſe fait à angles égaux: & comme ſe peut faire la reflexion perpendiculaire.* p. 85.

PROP. IV. *Expliquer la cauſe de tant de differentes opinions, touchant la nature de la lumiere, & de ſa reflexion.* p. 88.

PROP. V. *Expliquer les fondemens qu'on doit poſer pour principes de la reflexion de la lumiere ſur toute ſuperficie reflechiſſante.* p. 92.

PROP. VI. *Expliquer combien il y a de ſortes de miroirs ſimples.* p. 98.

PROP. VII. *Expliquer cõbien il y a de ſortes de miroirs compoſez.* p. 101.

PROP. VIII. *Expliquer quelques proprietez geometriques, tant des lignes droites qui ne peuuent eſtre en meſme plan, que de celles qui ſont perpendiculaires ſur quelques ſuperficies.* p. 103.

PROP. IX. *Expliquer quelques proprietez notables des rayons reflechis par les miroirs.* p. 105.

PROP. X. *Demonſtrer quels ſont les rayons reflechis qui font voir aux deux yeux à la fois conſiderez comme deux points, l'image exterieure d'vn point de l'obiet en vn ſeul lieu: & faire voir que ce lieu apparant eſt dans la ſection d'incidence, lors qu'il y en a vne; & qu'il ſe peut trouuer, ſuppoſé que le point de l'obiet, les deux points des yeux, & les deux*

Digitized by Google

Table des Propoſitions de l'Optique & Catoptrique.

points d'incidence ou de reflexion ſur le miroir, ſoient donnez. p. 109.

PROP. XI. *Determiner le lieu apparant de l'image exterieure d'vn point de l'obiet, veu dans vn miroir par vn œil ſeul conſideré comme ayant vne grandeur ſenſible.* p. 112.

PROP. XII. *Du lieu apparant de l'image exterieure de l'obiet entier. De la confuſion de la veuë. Et du point d'incidence.* p. 115.

PROP. XIII. *Quels miroirs repreſentent l'obiet en pluſieurs lieux, multiplians le nombre de ſes eſpeces.* p. 117.

PROP. XIV. *Quels miroirs font paroiſtre l'image exterieure de l'obiet au dedans ou au dehors d'eux meſmes: droite, ou renuerſée.* p. 119.

PROP. XV. *Quels miroirs augmentent ou diminuënt; font paroiſtre l'image bien ou mal ordonnée; & conforme à ſon obiet, ou difforme.* p. 123.

PROP. XVI. *Des miroirs bruſlans.* p. 126.

FIN.

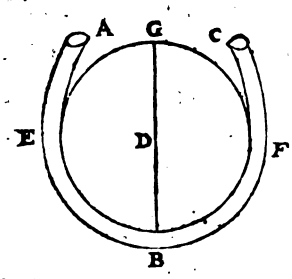
LIVRE

Digitized by Google

LIVRE PREMIER
DE
L'OPTIQVE.

L'ON a eu iuſques à preſent vne ſi grande multitude de penſées pour expliquer ce que nous appellons lumiere, qu'il eſt, ce ſemble, difficile d'y ajoûter ; car les vns ont penſé qu'elle eſtoit l'ame du monde, qui departoit les ames particulieres à chaque animal ; à quoy l'on peut raporter l'opinion de ceux qui diſent qu'elle a plus d'eſtre, ou d'eſſence qu'aucune autre choſe corporelle creée, ou qu'elle eſt ſpirituelle, ou qu'elle eſt moyenne proportionelle entre les choſes corporelles & ſpirituelles.

Les autres ont creu qu'elle eſtoit vne qualité tres excellente, mais parce que ce mot de *qualité* ne nous imprime point de notion aſſez claire & diſtincte, ie prefere la penſée qui l'exprime par le mouuement, tres-juſte d'vne matiere fluide, dont le Soleil eſt compoſé, ou qu'il contient en ſoy, & laquelle il meut en rond, afin qu'elle pouſſe la matiere cœleſte, qui l'enuironne de tous coſtez, & qui remplit tous les pores des plus groſſiers.

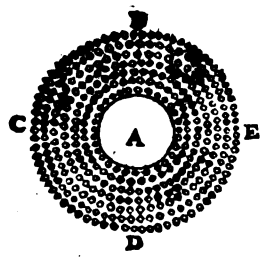


Or l'on peut conceuoir ce mouuement en pluſieurs façons, par exemple, en imaginant que le Soleil, ou vn autre luminaire, pouſſe & preſſe ladite matiere cœleſte, comme les parties ſuperieures de l'eau enfermées dans le tuyau A BC (qui embraſſe la terre D, & qui eſt remply d'eau iuſques en C, & A) preſſent les parties d'en bas quoy que tres-eſloignées. Car ſi l'on met vne goute d'eau, dans le goulet C, elle ébranlera toute l'eau de ce tuyau, & en fera tomber vne goute par le bout A, quoy qu'il y ait 8000. lieuës depuis C, iuſques à A, en allant par FBE: & la meſme choſe arriueroit quoy

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

qu'il y euſt autant de chemin d'A à B ou à C comme dans le tour du firmament.



L'on peut donc penſer que le Soleil imaginé en A, eſt remply d'vne matiere liquide, laquelle tornant autour de ſon centre preſſe toutes les matieres cœleſtes BDCE, qui l'enuironnent en forme de petites boules, dont chacune eſt moindre que la centmillieſme partie du moindre grain de ſable qu'on puiſſe voir auec nos meilleurs microſcopes: & que ces petites boules pouſſées en droite ligne, comme la pierre qu'on torne dans vne fonde, (qui eſſaye touſiours à s'echaper pour continuer ſon mouuement en droite ligne par la tangente du cercle que fait la fonde, comme i'expliqueray plus au long dans vn autre lieu.) produiſent la lumiere que nous apercenons icy; laquelle ne paroiſt plus lors qu'elle ceſſe d'auoir ce mouuement droit, à l'égard de nos yeux, c'eſt à dire lors qu'on ne peut mener vne ligne droite de l'œil au Soleil, ſans aucun empeſchement des corps opaques, qui ne permettent pas que ſon action vienne à nous par vne ligne droite, par ce qu'elle interrompt l'action des parties cœleſtes.

L'eau qui remplit vn vaiſſeau où il y a pluſieurs pierres, & autres choſes rondes, ou meſme d'autres ſortes de figures, & qui preſſe le fond dudit vaſe auſſi fort que ſi elle le rempliſſoit toute ſeule, peut faire comprendre comme la matiere celeſte qui eſt centmille fois plus liquide que l'eau, & beaucoup plus ſubtile que l'air, paſſe à trauers les moindres pores de nos corps ſenſibles, tant durs que mols; Et lors que cette matiere a touſiours vne telle communication que ſes petites boules ſe touchent, les corps où elle ſe trouue en cette diſpoſition, ſont diafanes; & quand elle n'a pas cette communication de parties, le corps eſt dit opaque, parce qu'il ne tranſmet pas l'action du Soleil, ou le mouuement de la matiere ſubtile iuſques à nos yeux.

Il y a encore vne autre penſée de la lumiere, à ſçauoir qu'elle eſt vne emiſſion de petites boulettes qui ſont perpetuellement pouſſées du Soleil iuſques à nous, d'vne ſi grande viteſſe, que nous la prenons pour vn momẽt: mais il eſt neceſſaire qu'elle paſſe par tous les petits vuides qu'on peut imaginer dans les corps diafanes, qui ſont depuis le Soleil, les eſtoiles, ou les autres luminaires iuſques à nous: & qu'elle diſtille, & ſorte du Soleil comme l'eau ſort d'vn canal plein d'eau par vn trou fait au bas, laquelle eſt pouſſée en ligne droite par la force de celle qui la preſſe depuis le haut dudit tuyau, ou comme celle qui iallit en haut dans les iets ordinaires; & qui n'a plus de force de iallir, quand on ferme les tuyaux; ce qui arriue à la lumiere par l'interpoſition des corps opaques qui empeſchent qu'elle ne coule dans nos yeux.

Chacun ſuiura ce qui luy plaira dauantage, car il ſuffit que l'on

Digitized by Google

demeure d'acord des proprietez de la lumiere pour entendre l'optique, c'eſt pourquoy ie les explique icy; ceux qui voudront ſçauoir tout ce qu'on a medité iuſques à preſent de la nature de cette lumiere, peuuent lire la Philoſophie de François Patrice, les Paralipomenes de Kepler, le liure de la lumiere de M. de la Chambre, qui donne auſſi lumiere à l'amour d'inclination, & au debordement du Nil: la Dioptrique & les principes de la Philoſophie de M. des Cartes, qui a donné de nouuelles penſées de la lumiere, & qui tient que s'il y auoit du vuide au lieu où eſt le Soleil, nous verrions neanmoins la meſme lumiere, que nous voyons maintenant, comme il remarque à la 176. page de ſes principes, à cauſe du tourbillon de la matiere ſubtile.

L'on peut auſſi lire le liure de la lumiere de M. Boüillaud, & ce qu'en enſeigne M. Gaſſendi ſur le 10. liure de Diogene Laërce, ſans parler de ce que i'en ay dit dans la Balliſtique, & à la fin de l'Optique, parce que ie l'expliqueray dans la Dioptrique: & de ce que l'on en trouue dans la grande queſtion de la lumiere ſur le 3 verſet du 1. chapitre de la Geneſe, où i'ay expliqué 50 proprietez de la lumiere.

I'aioûte ſeulement qu'Ariſtote au 2. liure de l'ame, chapitre 7. ſemble auoir la meſme penſée de la matiere ſubtile, ou étherée, qui fait le diafane, dont ledit mouuement, ou comme il parle, *l'energie* eſt la lumiere: de ſorte que quand le mouuement de cette matiere ceſſe, nous ſommes en tenebres, qu'il dit eſtre le mouuement en puiſſance de cette meſme matiere celeſte.

Et peut eſtre que ſi l'on medite la Philoſophie d'Ariſtote, on y pourra trouuer les meſmes penſées dont on vſe maintenant dans pluſieurs nouuelles Philoſophies, qui commencent à naiſtre; ce qui n'eſt pas incroyable, puis que chaque Philoſophe eſſaye à trouuer la verité, & les veritables raiſons des aparences: & parce que tous les eſprits ſont de meſme eſpece, ils ſe rencontrent ſouuent en meſmes penſées, bien qu'ils les expliquent en des façons differentes. Voyons les proprietez de la lumiere, dont on demeure d'accord, iuſques à ce que ie parle plus amplement de ſa nature.

PREMIERE PROPOSITION.

Le Soleil, & les autres luminaires rempliſſent tout le monde de leurs rayons, qu'ils enuoyent également de tous coſtez.

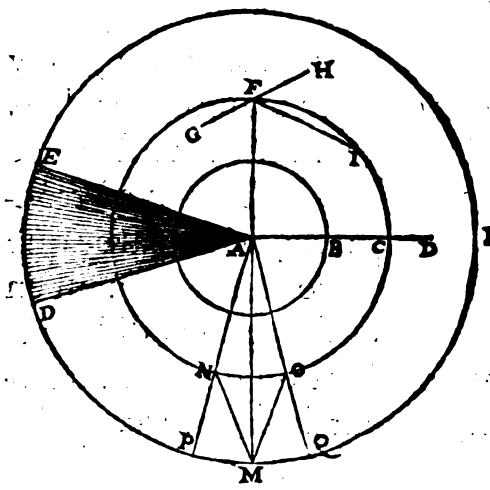
CEtte propoſition contient la premiere proprieté de la lumiere, d'où toutes, ou pluſieurs autres dependent, car il s'enſuit que le rayonnement de chaque luminaire produit vne ſphere de lumiere tout autour de ſoy (ce que les Latins diſent, *radiare in orbem*) de ſorte qu'il n'y a point de lieu au monde, d'où l'on puiſſe tirer vne

Digitized by Google

ligne droite au luminaire, que ce lieu n'en ſoit illuminé.

Ce que l'on entendra mieux par cette figure L Q E L, qui repreſente l'vn des grands cercles de la ſphere du monde, lequel ie conſidere fini ou infini; par exemple, ſoit le luminaire A, au centre de ce monde (comme quelques-vns y mettent le Soleil): & qu'A B ſoit le rayon du firmament; c'eſt à dire la diſtance du centre du monde iuſques aux eſtoiles, qui contient pour le moins quatorze mil fois la diſtance du centre de noſtre terre à ſa circonference. Ie dis que le rayon du Soleil va iuſques en B, & que ſi B C eſt encore vn autre corps diafane, le rayon A B s'y eſtend, car ie ne connois aucune choſe que les corps opaques, qui empeſchent le rayonnement, ou l'irradiation.

Et ceux qui croyent que le rayon a quelque terme, au delà duquel il ne peut aller, s'apuyent ſur l'eſſay de leurs yeux, parce qu'ils ne voyent plus la lumiere d'vne chandelle, lors quelle eſt trop éloignée: mais ils ſe deſabuſeront eux meſmes, s'ils vſent d'vne bonne lunette de longue veuë; & comme ceux qui ne peuuent voir les 4. compagnons de Iupiter, qu'on nomme les eſtoiles louiales, & qui diſent qu'elles n'ont pas la force d'enuoyer leurs rayons iuſqu'à nous, confeſſent leur erreur, quand ils les voyent auec leſdites lunettes, de meſme chacun doit penſer que la ſeule raiſon qui nous empeſche de voir les luminaires trop éloignez, vient de la foibleſſe de noſtre veuë, ou de ce qu'elle ne reçoit pas aſſez de leurs rayons pour nous le faire aperceuoir.



Supoſons, par exemple, que le luminaire A enuoye le ſeul rayon A M au point M, & que l'œil mis en M ne puiſſe voir A par ce ſeul rayon, & qu'il falle trois rayons pour donner aſſez de force à l'œil pour le voir, ie dis qu'il le verra ſi les deux rayons A P, & A Q s'aſſemblent auec le premier rayon au point M; ce qui ariuera par le moyen du verre conuexe de la lunette N O, qui flechira leſdits rayons par les lignes N M & O M, de maniere que le ſeul ramas des rayons fait voir que la lumiere ne ſe perd point, & qu'il n'y a point de lieu d'où l'on puiſſe tirer vne ligne droite iuſques au corps lumineux, qui ne ſoit illuminé par vn, ou pluſieurs rayons, ou meſmes par vne infinité de rayons: par exemple, la flamme de la chandelle miſe au point A, enuoye tous les rayons A D E en D E, & ces rayons ſont en auſſi grand nombre que les lignes qui ſe peuuent tirer, ou conceuoir depuis A iuſques à D E, c'eſt à dire qu'ils ſont innombrables, ou infinis en nombre; & partant que s'ils eſtoient continuez bout à bout, ils feroient vne ligne infinie de lumiere.

Digitized by Google

Le rayonnement ADE doit eſtre conçeu non ſeulement par tout ce cercle; mais auſſi dans toute la ſolidité de la ſphere dont elle eſt vn des plus grands cercles, de ſorte que chaque point Phyſique de lumiere, ou chaque point du luminaire produit vn ſolide de lumiere égal à tout le ſolide du monde.

Or cette figure fait encore conceuoir que ſi le cercle FCN bornoit le monde, & qu'il n'y euſt plus rien qu'vn eſpace imaginaire, ou vn vuide par delà, repreſenté par l'ourlet KFLODFK, le rayon AC paſſeroit oûtre, vers DCL, ou ſe determineroit au point C, d'où il ſe reflechiroit en A. Et ſi l'on s'imagine que le commencement de ce vuide, ou la fin du mõde ait la forme d'vn miroir plan GH, le rayon AF, qui tombant ſur la ſurface du miroir concaue FI, dont le centre eſt en A, ſe reflechiroit ſur ſoy-meſme de F en A, ſe reflechira de F en I à cauſe de l'inclination du miroir plan GH, & des angles égaux GFA, & IFA.

Il eſt certain que ſi oûtre ce que Dieu a creé (à ſçauoir tout ce qui eſt compris par la derniere ſurface de la ſphere repreſentée par la circonference FCO) il n'y a nul eſpace, le rayon AC, ou AF ne ne peut paſſer par delà, puis qu'on ſupoſe qu'il n'y a plus rien, & par conſequent qu'il n'y a point de par delà: de ſorte que le Neant auroit la meſme propriété de reflechir que le corps opaque.

Ie laiſſe la queſtion qu'on fait ſi le pur eſpace a beſoin de creation, ou s'il depẽd de Dieu d'vne autre ſorte que de la cauſe efficiente; ou ſi c'eſt l'immenſité meſme, qui eſt de toute eternité; ce qui releueroit la Geometrie par deſſus les autres ſciences, car elle conſidere ſon eſpace comme vne immenſité, & ne luy donnant point de bornes conclud ſuiuant la penſée de quelques-vns, qu'il eſt indiuiſible, parce qu'il eſt infini: quoy que les autres le croyent diuiſible, dont ie parleray plus au long dans vn autre lieu.

Lors que ie dis que la lumiere rayonne également de tous coſtés ie la conſidere vniforme, & homogene, ou de meſme nature en toutes ſes parties, afin qu'on n'obiecte pas que la flamme du feu, ou des chandelles n'eſclaire pas ſi fort en haut qu'à coſté, car ie ſçay que la fumée & les autres vapeurs l'empeſchent plus d'vn coſté que d'autre, or il n'eſt icy beſoin que de conſiderer vn point de lumiere, ſans fumée, & ſans aucun autre empeſchement.

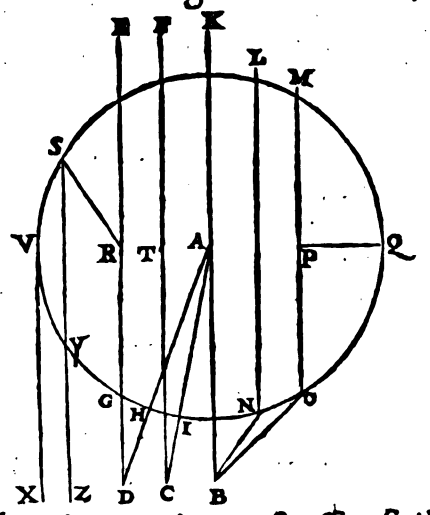
PROPOSITION II.

La lumiere ne vient pas ſeulement du centre, mais auſſi de chaque point de la ſurface lucide des luminaires.

IL eſt certain que le rayon, qu'on appelle *central*, a plus de vigueur que ceux qui viennent des autres points du luminaire, parce qu'il eſt le plus court, & qu'il ſe diſſipe moins: par exemple, ſoit A

Digitized by Google

le centre du corps lumineux IOQMSGI, le rayon AB eſt appellé central à l'égard de l'œil B; & ſi la prunele de l'œil eſt auſſi large que



BD, comme elle eſt ordinairement, les rayons AD, & AC, qui viennent du centre A, ſeroient en plus forte que les rayons RD, & TC, qui viennent des points R & T de la ſurface; ce qu'on peut experimenter en regardant le Soleil, dont le diſque eſt couuert d'vne cheminée, d'vn pan de muraille, ou de tel autre corps qu'on voudra, car ſi l'on aperçoit ſeulement le coſté du Soleil SYV, l'œil ſuporte ayſement la lumiere qui pareſt aſſez foible. Et ſi l'on cache tout le Soleil, excepté la grandeur aparente d'vn denier, ou d'vn point, priſe vers ſon centre A, la lumiere pareſtra ſi viue que l'œil ne pourra quaſi la ſuporter.

Les lignes PQ, & RS, montrent que les points R & P, & par conſequent chaque autre point de toute la ſurface du luminaire enuoyent des rayons en tous les lieux auſquels on peut tirer des lignes droites deſdits points, & par conſequent fait vne ſphere de lumiere, de ſorte que l'on peut conceuoir autant de ſpheres lumineuſes comme de points, quoy que toutes enſemble elles ne faſſent que la ſphere vniuerſelle du luminaire.

Or plus les points ſont éloignez du centre A, & moins ils ont de force, tant parce qu'ils s'eloignent dauantage de l'œil, que par ce qu'ils n'agiſſent qu'obliquement. C'eſt pourquoy l'on peut leur apliquer la raiſon des peſanteurs qu'ont les corps ſur les plans differemment inclinez, dont la plus grande eſt de ceux qui peſent à plon ou perpendiculairement: quoy qu'il ſuffiſe icy de conſiderer tous les rayons comme s'il ſortoient du centre du luminaire, particulierement quand on parle des eſtoiles, qui ne pareſſent que comme des points Phyſiques, ou du Soleil qui ſe void ſous l'angle de demy degré: d'où il arriue que leurs rayons venans de leur centre iuſques à nous, quoy qu'ils faſſent des angles aigus, peuuent neanmoins eſtre pris comme s'ils eſtoient paralleles, parce que leur éloignement, ou leur difference du paralleliſme n'eſt pas ſenſible, comme l'on auouëra ſi l'on fait vn angle de deux lignes droites égales au rayon du ciel du Soleil, qui n'ait qu'vne minute, ou demi degré d'ouuerture: ce que i'expliqueray plus au long dans la Catoptrique.

COROLLAIRE.

L'on peut experimenter auec vn morceau de bois, ou d'aurre ma-

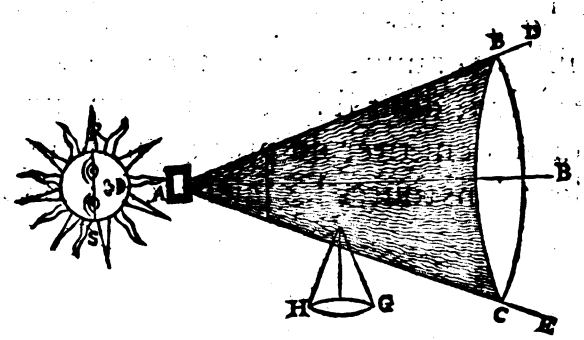
Digitized by Google

tiere, où il y ait vn trou de la groſſeur d'vne teſte d'epingle, ou d'vne ligne ſi la partie du Soleil qu'on regardera vers le centre A, par ledit trou, ſera plus lumineuſe, & de combien, qu'vne partie égale priſe vers VR: & il eſt aiſé de prendre telle partie ſenſible du Soleil qu'on voudra, parce que le trou en fait voir d'autant moins qu'on l'éloigne dauantage de l'œil, qui void le Soleil tout entier quand ledit trou en eſt proche; & qui n'en void que comme vn point, quand il en eſt fort éloigné. Et ſi l'on a peur de ſe gaſter l'œil, il eſt aiſé de faire tomber la lumiere des deux ſuſdites parties du Soleil par deux trous égaux & également éloignez du papier, ou d'vn autre plan, ſur lequel les rayons de ces deux parties tomberont, afin de iuger de combien la lumiere de la partie centrale ſera plus forte que celle de la partie RV: ce qu'on peut ſemblablement apliquer à la Lune, & aux flambeaux, ou autres luminaires, dont la flamme eſt eſſez large pour en prendre, & en voir deux parties comme ſi elles eſtoient ſeparées.

PROPOSITION III.

Le rayon n'illumine qu'en long, & en ligne droite lors qu'il paſſe par vn milieu parfaitement diafane, & n'illumine point en large, ou à coſté.

L'On entendra cecy fort ayſément ſi l'on conſidere le rayon, ou le rayonnement qui paſſe à trauers vne chambre où il n'entre aucune lumiere que par deux trous, qui la percent vis à vis l'vn de l'autre, & qui ſont tellement faits que ceux qui ſont és autres lieux de cette chambre ne puiſſent voir aucune reflexion des rayons qui paſſent par leſdits trous, & qui ſortent dehors par le ſecond trou: ce qu'on entendra plus aiſement par le cone rayonnant ABC, produit par la lumiere du Soleil RS, & qui apres auoir entré par le trou A va s'élargiſſant iuſques au trou BC, qui doit eſtre plus grand que le trou A, afin que le cone lumineux puiſſe paſſer ſans toucher aux bords internes du trou BC.



Cela poſé ie dis que le cone radieux ABC paſſãt par le milieu d'vne chambre, qui n'ait que ces deux trous, celuy qui ſera dans quelque lieu de la chambre, hors dudit cone, par exemple au point G, ne verra rien, pourueu qu'il ne ſe trouue point de petits corps opaques qui voltigent dans ce cone, comme il arriue ordinairement.

Car ces petits corps qui peuuent reflechir quelque lumiere à l'œil G, qui les verra comme des atomes, ſans que la main en puiſſe

Digitized by Google

ſeparer aucun, que fort difficilement. Mais il faudroit dreſſer vne chambre dont tous les coſtez, & le plancher auec le paué fuſt encrouſtée de poterie, ou de verre, ou de quelqu'autre matiere qui n'euſt point de poudre, afin d'éprouuer ſi ce cone ſeroit ſans les petits corps voltigeans, & ſi l'œil demeureroit entierement en tenebres ſans aperceuoir aucune choſe, comme il arriueroit en l'abſence de toute ſorte de corps opaques ou reflechiſſant, car il ne demeureroit plus qu'vn parfait diafane qui ne pourroit eſtre veu par l'œil G.

Or il ſemble qu'il eſt difficile d'expliquer pourquoy chaque point de ce cone lumineux ne rayonne pas tout au tour de ſoy, comme fait chaque point du luminaire, particulierement ſi nous poſons que la lumiere n'eſt que le mouuement d'vne matiere ſubtile, ou etherée, car ce mouuement eſt dans ce cone, mais parce qu'il ne ſe fait qu'en ligne droite, il ne peut venir obliquement en H G, ou s'il y vient, il n'eſt pas aſſez ſenſible pour ſe faire aperceuoir à l'œil.

COROLLAIRE.

Il s'enſuit de cette propoſition que ſi la lumiere du Soleil entroit dans vne chambre par vne feneſtre fort large, & qu'elle ſortiſt par vne autre feneſtre opoſée, pour grandes que fuſſent ces feneſtres, & pour gros que fuſt le cylindre ou le cone rayonnant de lumiere quand meſmes il rempliroit la moitié de la chambre, ceux qui ſeroient en tel lieu de cette chambre qu'on voudra, ne verroient rien, & ſeroient en tenebres, comme s'ils eſtoient enfermez entre quatre murailles, ou dans vn lieu ſouſterrain, où il n'entre aucune lumiere.

Ce que l'on peut appliquer à l'entendement qui eſt l'œil de l'ame raiſonnable, lequel ne pourroit auoir aucune penſée de Dieu, s'il n'en receuoit la motion, & la lumiere; de ſorte qu'il eſt permis de penſer que Dieu eſt à nos entendemens ce que le Soleil eſt à nos yeux: & il n'y a quaſi point de conſideration dans la lumiere & dans les rayons qu'on ne puiſſe accommoder aux moyens dont Dieu ſe ſert pour nous attirer à luy; dont il ſuffit que i'aye auerti pour donner ſuiet à ceux qui veulent tirer du profit ſpirituel de tout ce qu'il y a de plus excellent dans toutes les ſciences de moraliſer toute l'Optique.

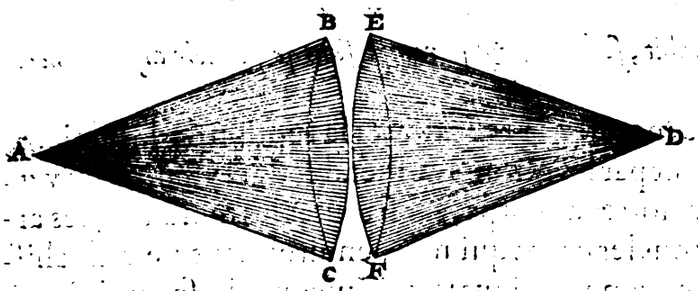
PROPOSITION

Digitized by Google

PROPOSITION IV.

La lumiere se resserre & se dilate ; ou se condense & se rarefie, ou se diminuë & s'augmente.

CEux qui ne veulent, ou ne peuuent admettre de refraction ni de condensation dans les corps à raison qu'elle n'est pas intelligible, expliquent les resserrement, ou la condensation de lumiere par vn mouuement plus rapide, & plus viste: c'est pourquoy ie me sert de differents termes dans cette proposition qui s'entendra tres-aisément par cette figure, dans laquelle le point lucide A enuoye ses rayons en BC, car ABC represente le cone radieux, qui est vne partie de la sphere lumineuse que le luminaire A produit autour de soy.



Or il est certain que toute la lumiere qui se trouue dans la base BC du cone ABC, se trouue premierement dans le point lucide A, où la lumiere est d'autant plus viue & plus forte qu'en chaque point de la base BC, que toute ladite base est plus grande que le point A: c'est à dire que s'il faut mille points de la grosseur du point A, pour remplir cette base BC, chacun de ces points n'aura que la millieſme partie de la lumiere du point A: de sorte qu'on peut dire que la lumiere A est dans sa plus grande solidité & condensation, ou dans son plus grand mouuement, & qu'elle est mille fois plus dilatée & plus rare, ou que son mouuement est mille fois plus lent en BC qu'en A.

Mais si l'on s'image qu'elle se resserre apres en mesme raison qu'elle s'estoit dilatée, & qu'elle aille se terminer en D dans vn point égal au point A, comme il arriueroit si vn ange, ou Dieu mesme la restreignoit en faisant le cone opposé BCD, qui se fait ordinairement par vn chrystal conuexe posé en BC, comme ie diray dans la Dioptrique, pour lors la lumiere sera aussi forte en D qu'en A, quand il y auroit vn milion de diametres de la terre d'A en D: supposé que par le chemin AD il ne se fust perdu aucun rayon, comme il est ayse de conclurre par la premiere proposition.

COROLLAIRE.

Dans la pratique nous ne pouuons faire que la lumiere soit aussi

forte en D qu'en A, parce que nous n'auons point de cryſtal ſi diafane qu'il n'ait quelques parties opaques, ioint que la main de l'homme ne peut donner vne figure ſi parfaite au verre, ou aux autres corps diafanes, qu'ils ramaſſent tous les rayons BC au point D, comme ſçauent fort bien les artiſans, & ceux qui ont pratiqué cét art. Ce qu'il faut ſemblablement conclure des miroirs; & puis l'air n'eſt point ſi pur & ſi diafane qu'il ne ſoit meſlé de quelques petits corps opaques, qui font perdre pluſieurs rayons en les reflechiſſant çà & là, quoy que nous ne l'aperceuions pas. Ceux qui mettent de petits vuides dans tous les corps tiennent que la condenſation de la lumiere ſe fait par l'approche plus grande des corpuſcules de lumiere qui chaſſent les petits vuides, qui la rarefient d'autant plus qu'ils ſont plus grands, ou en plus grand nombre.

PROPOSITION V.

La lumiere ſe reflechit, ſe briſe, & ſe rompt ſans ſe pouuoir diſcontinuer.

L'Experience monſtre la reflexion & la ruption de la lumiere, non ſeulement par les miroirs de métal & de cryſtal, ou de verre, mais par toutes ſortes de corps, car ſi toutes les murailles, les arbres, la terre, & tous les corps qui nous enuironnent ne reflechiſſoient la lumiere, nous ne verrions iamais aucune choſe que le luminaire, lors que nous le regarderons directement: & nul ne verroit ſes mains, ni aucune partie de ſon corps: d'où il eſt aiſé de conclure que nous auons autant d'obligation à l'autheur de la nature d'auoir donné la force de reflechir aux corps opaques, comme nous pouuons tirer d'vtilitez de tout ce que nous voyons.

Quant à la rupture elle pareſt dans la propoſition precedente, où le rayon AB & ceux qui le ſuiuent ſe briſent, ou rompent au point B & aux autres de la ligne BC pour tomber au point D, qu'ils ne rencontrent iamais ſans cette ruption, car il n'y a que le ſeul rayon AD qui paruienne d'A en D ſans ſe rompre, ce qu'il a de parriculier à raiſon de ſa perpendicularité. Mais il ſe rompt par la reflexion auſſi bien que les rayons obliques, comme nous verrons dans la Catoptrique.

Cette ruption ou reflexion ne peut empeſcher la continuité des rayons: car pour peu qu'il y euſt de diſcontinuation, quand meſmes elle ne ſeroit que d'vn point, la lumiere ne paſſeroit pas oûtre; par exemple, ſi dans la figure de la 4 propoſition les rayons ABD, & ACD eſtoient diſcontinuez de B à E, & de C à F, & qu'vn ange oſtaſt les points qui les continuoient, le rayon AB, ou AC ne paſſeroit pas oûtre: mais il retourneroit ſur ſoy-meſme en A, ou ſe termineroit en B.

Mais afin que ceux qui ne veulent pas admettre les points Ma-

Digitized by Google

thematiques, n'ayent point icy de difficulté, ils ſe peuuent imaginer des points Phyſiques, comme dans tous les autres lieux dont nous en parlerons.

Or la briſeure & la reflexion ſe fait en vn point, de ſorte que le meſme point qui termine le rayon d'incidence ſert de commencement au rayon de reflexion, ou de fraction, comme le meſme point qui termine l'vn des coſtez de l'angle, ſert de commencement à l'autre coſté qu'on peut dire eſtre auſſi continu auec le coſté precedent comme ſi tous deux ne faiſoient qu'vne ligne droite.

Ceux qui croyent que tout eſt compoſé d'atomes n'ont pas de difficulté à expliquer cette continuité, parce qu'ils n'en admettent point d'autre que le ſimple contact deſdits atomes: & meſme les petits vuides parſemez entre les atomes n'empeſchent pas que nous ne diſions que les corps ſont continus, pourueu qu'il y ait touſjours quelques atomes du meſme corps qui ſe touchent mutuellement, & que le ſens n'y puiſſe apperceuoir aucune diſcontinuation.

PROPOSITION VI.

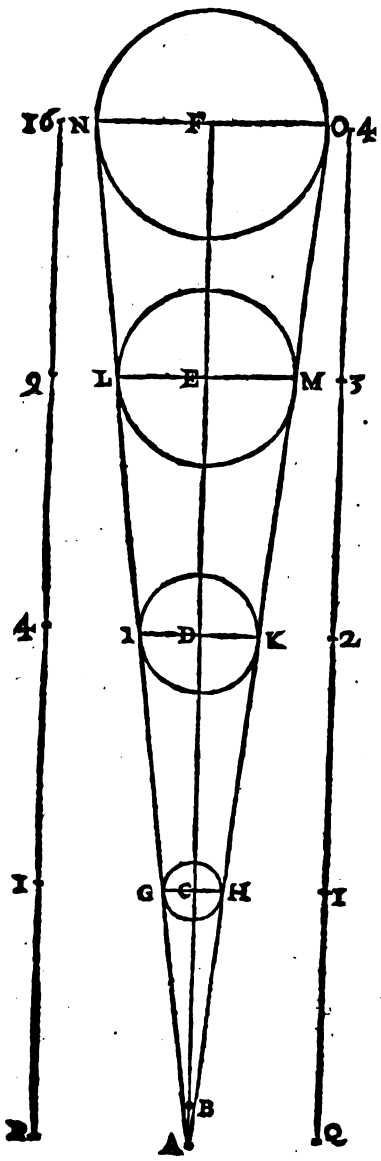
La lumiere ſe diminuë en raiſon doublée de ſes éloignemens d'auec le luminaire, ou s'augmente en raiſon doublée de ſes raprochements, ou retours de la baſe du cone radieux au ſommet du meſme cone.

CEtte propoſition eſt l'vne des plus remarquables de l'Optique, car cette raiſon doublée ſe rencontre dans vne grande partie des effets naturels; par exemple les forces qui tendent les cordes de luth, & des autres inſtrumens de Muſique ſont en raiſon doublées des ſons ou des tremblemens que font leſdites cordes, de ſorte que ſi l'on veut faire monter vne chorde à l'octaue, c'eſt à dire la tendre plus fort iuſques à ce qu'elle tremble deux fois plus viſte, il la faut tendre quatre fois plus fort: & ſi les cordes ſont égales en longueur & en tenſion, celle qui fait l'octaue en bas, doit eſtre 4 fois plus groſſe.

Dans les cheutes des corps peſans, leurs eſpaces ſont en raiſon doublée du temps de leurs cheutes, ou comme les quarrez deſdits temps: d'où il arriue que les hauteurs des tuyaux d'où coule l'eau par des trous égaux faits aux bouts d'en bas, ſont auſſi en raiſon doublée des peſanteurs ou quantitez des eaux qui coulent par ces trous en meſme temps: ce qui arriue encore aux ſiphons qui pour tirer 2 fois plus d'eau doiuent auoir leur branche qui tire l'eau, quatre fois plus longue: comme le fune pendule doit eſtre quatre fois plus long pour faire ſes tours & retours deux fois plus lentement: ce qu'on applique aux corps qu'on iette, que l'on darde, & que l'on pouſſe pour fraper, car ces corps meus de meſme viteſſe ſont en raiſon

Digitized by Google

doublée de leurs coups, ou percuſſions : ce qui n'eſt pas neantmoins ſi euident comme aux exemples precedens, ou du moins ſi ayſé à experimenter, à raiſon des grandes difficultez de la percuſſion: quoy qu'elle ſe puiſſe appliquer aux rayons, ſi on les imagine comme de petites fleches ou gouttes d'eau qui ſortent du Soleil, ou des autres luminaires, auec vne viteſſe beaucoup plus grande que celle des bales d'arquebuſes, qui ne feroient pas plus d'vne lieuë dans la cinquieſme partie d'vne minute, ou en 12 ſecondes, encore qu'elles allaſſent durant tout ce temps auſſi viſte qu'à la ſortie du mouſquet, ſupoſé que la lumiere ſoit le mouuement de la matiere qui ſorte du Soleil quand il nous illumine : ſi ce n'eſt qu'au lieu de venir à chaque moment du Soleil iuſques à nous, on s'imagine que ces petits corps qui font la lumiere, ayent eſté long temps à deſcendre la premiere fois iuſques à nous, & que maintenant ils demeurent pendus au Soleil comme la limaille ou la pouſſiere de fer à l'aymant, & qu'il les anime de ce que nous appellons lumiere comme l'aymant anime le fer d'vne force aymantine : ce qui reuient quaſi à ceux qui font mouuoir la matiere celeſte autour du Soleil par tout le monde, du meſme mouuement que ſe meut la matiere qui eſt dans le Soleil, & qui le rend lumineux.



Or quoy qu'il en ſoit, ie preuue cette propoſition par la figure qui ſuit, dans laquelle il faut s'imaginer vn luminaire au point A, qui fera ſouuenir d'vn point lumineux qui enuoye ſes rayons tout autour de luy, pour engendrer ſa ſphere lucide toute remplie de rayons, dont ANO repreſente vn petit ſecteur, ou vn cone dont la baſe a NO pour ſon diametre. Son axe eſt A F, qui ſignifie ce rayon qui a le plus de force, tant parce qu'il eſt plus court, que parce qu'il tombe à plomb ſur le diametre, & partant ſur la baſe NO.

Cét axe eſt diuiſé en 4 parties égales, AC, CD, DE & EF, comme eſt la ligne du coſté droit QO, & celle du gauche PN. Cecy poſé, ie dis que le point de lumiere A illumine plus fort la baſe GH du moindre cone A G H, que celle du ſecond I K, & que la plus grande illumination de GH eſt à la moindre d'IK comme 4 à 1, c'eſt à dire en raiſon doublée de leurs diſtances d'auec le point lumineux A.

Ce qui ſe demonſtre par la figure meſme, puis que la lumiere qui paſſe par GH eſt cel-

Digitized by Google

le qui remplit IK, & que chaque quart de la baſe IK eſt égal à la baſe entiere GH: de ſorte que la lumiere eſt 4 fois plus forte, plus viue, & plus preſſée dans la baſe GH que dans IK, & dans IK que dans LM, & dans LM, que dans la derniere baſe NO.

Les raiſons de ces illuminations differentes ſont exprimées par les nombres de la ligne PN, qui montrent les quarrez des nombres de la ligne QO: Par où l'on conclud que ſi on s'éloigne 4, ou 40 pas, ou 400000 lieuës du luminaire A; il donnera 4 fois moins de lumiere que ſi l'on s'en éloigne ſeulement 2, ou 20 pas, ou 200000 lieuës. C'eſt à dire que la diminution de la lumiere eſt en raiſon doublé des éloignemens d'auec la ſource de lumiere, comme les nombres de la ligne PN, à ſçauoir 1, 4, 8, 16, ſont en raiſon doublée des nombres de la ligne QO, à ſçauoir, 1, 2, 3, 4: de ſorte que la force des differentes illuminations eſt en raiſon inuerſe des baſes, qui ſont icy au nombre de 4, & qu'on peut imaginer plus grandes à l'infini, à proportion que l'on s'éloigne du luminaire A, ſoit qu'on le prenne pour la flamme d'vne chandelle ou pour le Soleil, ou pour tel autre corps lucide qu'on voudra.

Et lors qu'on deſirera ſçauoir la force de la lumiere en quelque lieu, il faudra ſeulement meſurer combien l'on eſt éloigné de la flamme, ou du luminaire, & apres auoir ſupoſé la force de la lumiere proche du corps lumineux, par exemple en C, où ie ſupoſe qu'on puiſſe lire aiſement, ſi l'on s'éloigne iuſques au point F, qui eſt 4 fois plus éloigné du point A, que C, il faut prendre le quarré de 4, qui eſt l'éloignement, pour auoir 16, qui ſignifie que la lumiere venant d'A en F, eſt 16 fois plus foible que celle d'A en C.

Et tout au contraire, ou à rebours ſi l'on veut auoir 16 fois plus de lumiere en vn lieu que dans vn autre, il faut s'approcher 4 fois plus pres du luminaire: car bien que le cone ANO contienne 64 fois le cone AGH, neanmoins la diminution de la lumiere doit ſeulement eſtre meſurée par les baſes de ces cones, puis que nous ne iugeons icy que de la maniere dont nous voyons les ſurfaces illuminées; car ſi l'on parle des ſpheres & des cones de lumiere, leur diminution ou leur augmentation eſt en raiſon triplée des diſtances d'où ils eſclairent par exemple le cone AIK eſt octuple du cone AGH, qui eſt contenu 64 dans le cone ANO.

COROLLAIRE I.

Il s'enſuit de ce qui a eſté dit dans cette propoſition, que ſi le Soleil eſtoit au point A, & que ſa diſtance d'auec le centre de la terre AF, fuſt diuiſée en 4 parties égales AC, CD, DE, EF, il illumineroit 16 fois moins le point F que le point C: ce qui arriueroit ſemblablement, ſi le Soleil eſtoit NO & le centre de la terre A; & pour lors ſes illuminations ſeroient en meſme raiſon que le 4 cercle de cette

Digitized by Google

figure qui ſeruent de baſes à 4 cones tronquez, dont le plus gros eſt NOLM, & le moindre IKGH ; car quant au dernier GHA, il n'eſt pas tronqué, puis qu'il a ſon ſommet en A.

COROLLAIRE II.

Il ſemble qu'il eſt plus difficile de determiner la grandeur de la lumiere du Soleil meſme, que la diminution, ou l'augmentation de ſa lumiere, ſuiuant ſes differens éloignemens; l'on peut ſeulement penſer que la ſphere entiere de ſon actiuité luy eſt égale ; de ſorte que ſi l'on imagine que la ſphere lumineuſe, ou illuminée du Soleil A, ſoit terminée par la baſe NO, à quelque diſtance qu'elle ſe puiſſe rencontrer, toute la lumiere qui ſera compriſe par la ſphere, dont la moitié de l'axe eſt AF, ſera égale à la lumiere du Soleil, ou des autres luminaires qui auront cette ſphere, comme ſont les eſtoiles, qui n'ont pas moins de lumiere que luy, qui ne nous enuoyroit aucune lumiere ſenſible, s'il eſtoit auſſi éloigné de nous, comme elles, qui ſont peut eſtre auſſi groſſes comme la ſphere de Saturne, qui comprend tout le ſyſteme planetaire ; du moins on ne ſçauroit prouuer qu'elles ſoient moindres.

PROPOSITION VII.

Expliquer en quelle ſorte les lumieres de differens luminaires, ou pluſieurs rayons d'vn meſme luminaire peuuent eſtre, & operer ſur vn meſme point du corps illuminé.

L'Experience fait voir qu'vn meſme lieu peut eſtre eſclairé, & illuminé par pluſieurs chandelles & par pluſieurs eſtoiles, & qu'vne lumiere ne nuit point à l'autre, puis qu'elles ſe renforcent mutuellement.

Or ſi l'on ſupoſe qu'elle ne ſoit autre choſe que pluſieurs atomes, ou tres petites parties qui ſortent des corps lumineux, il eſt tres-difficile d'expliquer comme il s'en peut rencontrer pluſieurs enſemble dans vn meſme point de l'eſpace illuminé, ſi l'on n'admet la penetration des corps, comme celle des qualitez qui ſemblent ſe penetrer, en ſorte que pluſieurs lumieres ſe penetrent: comme l'on dit que les couleurs penetrent les odeurs, & que toutes les qualitez penetrent la quantité, ou ſe penetrent mutuellement.

Où l'on peut remarquer que cette vnion de pluſieurs lumieres ne leur fait rien perdre de leur diſtinction, & ne leur aporte point de confuſion; car on ſepare l'vne de l'autre comme l'on veut ; puis qu'en oſtant l'vn des luminaires, ſoit en mettant la main, ou autre choſe deuant ſa flamme, ſoit en l'eſteignant, toute ſa lumiere ſe ſepare des autres lumieres, de meſme que ſi l'on ſeparoit le vin d'auec

Digitized by Google

l'eau, ou que de plusieurs vins meslez ensemble l'on en separast vn sans qu'il y enrestast vne seule goute.

Ceux qui pensent que la lumiere est vne huyle tres-epurée, ont icy dequoy s'estonner de la facilité qu'on treuue à separer vne huyle d'vne autre, soit de dessus le papier couuert d'vne vintaine de ces huyles lumineuses, ou de dessus quelqu'autre obiet illuminé de plusieurs flambeaux.

La distinction de ces lumieres paroist aussi par les ombres differentes qu'elles font, car si l'on met vn corps opaque entre plusieurs chandelles allumées, ce corps aura autant d'ombres differentes, comme il y aura de chandelles, & si tost qu'on ostera l'vne des chandelles, l'vne des ombres perira. Mais nous parlerons apres de l'ombre, qui n'est qu'vne suite ou vn affoiblissement de la lumiere, laquelle estant conceuë comme vn mouuemẽt, il est aisé d'entẽdre en quelle sorte deux ou plusieurs lumieres peuuent estre dans vn mesme lieu, puis qu'il n'y a nulle difficulté d'entendre qu'autant de mouuement qu'on voudra, peuuent se rencontrer dans la mesme partie d'vn corps, ou d'vn espace: par exemple, si plusieurs poussent de toute leur force vn baston, vne pierre, ou vn autre corps, chaque partie de ce corps poussé reçoit les mouuemens de tous ceux qui le poussent: où, si nous voulons considerer la composition des mouuemens, la pierre qu'on iette en haut de la portiere d'vn carosse roulant, reçoit le mouuement perpendiculaire vertical, & le mouuement parallele à l'horizon, en sorte que chaque point de ce corps est mené par deux mouuemens en mesme temps; & le pourroit estre par plusieurs autres comme le mesme point d'vn obiet peut estre illuminé par 2, ou plusieurs lumieres differentes, dont on en peut separer vne ou plusieurs afin qu'il n'en demeure qu'vne, comme l'on peut oster l'vn des mouuemens dont vn corps estoit meu.

Democrite auec quelques autres ont pensé que la lumiere pour grande qu'elle soit, ne remplit pas tous les points de chaque espace, & qu'il y demeure tousiours assez de pores, ou de petits vuides pour receuoir les rayons des autres lumieres qui arriuent de nouueau. Mais il est difficile de croire que si le Soleil descendoit iusqu'icy à vne lieuë proche de nous, il ne remplit pas entierement l'espace voisin, & que le creux d'vn parfait miroir large d'vn pied n'illumine pas toute la partie du corps, sur laquelle frapent tous les rayons de son foyer.

Et enfin ie voudrois qu'ils expliquassent la quantité des rayons, ou des atomes lucides, c'est à dire des lumieres necessaires pour remplir tellement la partie d'vn corps illuminé qu'elle ne peut plus receuoir aucun rayon, & partant que toutes les lumieres qui y arriueroient ne peussent plus rien augmenter.

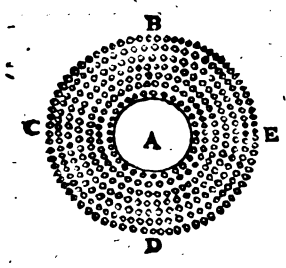
Quant au mouuement, il n'a point cette difficulté parce qu'il peut

Digitized by Google

touſiours eſtre augmenté; c'eſt pourquoy i'en prefere la penſée à toutes les autres, qui m'ont paru, puis que nous deuons preferer ce qui eſt plus intelligible & plus ſimple, lors qu'il ne ſuit aucun inconuenient.

Mais i'expliqueray plus amplement cette difficulté en parlant de la reflexion & de la refraction; il ſuffit d'aioûter icy que comme pluſieurs filets, cordes ou baſtons ſont plus forts qu'vn ſeul, & que plus il y en a enſemble de meſme groſſeur & plus ils ſont de force, de meſme la plus grande multitude de rayons ioints enſemble font vne plus grande lumiere, & qui a plus de force tant pour bruſler que pour eſclerer.

Neanmoins ie trouue icy de la difficulté en ce qu'il ſemble que deux lumieres opoſées, nuiſent pluſtoſt qu'elles ne ſ'ayident, comme il eſt aiſé d'experimenter partie à la chandelle, & partie au iour qui commence, car au lieu que la ſeule chandelle ſeruoit pour lire ayſement, on experimente que le iour de la feneſtre ioint à la lumiere de ladite chandelle, nuiſt pluſtoſt à la lecture qu'elle ne luy ſert: il arriue la meſme choſe quand on liſt à la lumiere de deux chandelles égales, le liure eſtant entre deux, peut eſtre à cauſe que leurs rayons ſe meſlent & ſe broüillent enſemble & empeſchent que leurs images ſe trouuent aſſez diſtinctes dans l'œil, & ſemblablement à cauſe des deux ombres qu'elles font.



Ce que l'on peut ayſement expliquer par les atomes de lumieres: car ſupoſé que le luminaire E enuoye ſes rayons ED, comme de petits corps ronds, pour illuminer l'œil ou l'obiet D, & que l'autre luminaire opoſé C, enuoye auſſi ſes rayons de C à D, ces petites boules qui ſe rencontrent en D, ſe nuiſent mutuellement, & ſont contraintes de s'échaper de D vers A, ou vers quelqu'autre lieu.

Et ſi l'on conçoit que toute la lumiere du monde ſoit contenuë en ce cercle d'atomes, qui a autant de vuide que de plain, il s'enſuiura que la lumiere ne peut eſtre condenſée, & fortifiée que de moitié: quoy qu'elle peut ſe diminuer à l'infini, parce que ces petits vuides peuuent deuenir plus grands ſans aucunes limites qui nous ſoient connuës: quoy qu'il falle bien conſiderer ſi l'on peut, ou l'on doit accorder de tels vuides parmi les corps, dont nous parlerons ailleurs.

Si la lumiere n'eſt qu'vn mouuement de ces petites parties, & qu'il n'y ait nul vuide, la difficulté ne laiſſe pas de demeurer, parce qu'en meſme moment que le petit corps qui eſt proche de D eſt meu par le mouuement qui vient du coſté du luminaire E de droit à gauche, le meſme corps D eſt auſſi meu par l'autre luminaire C de gauche à droit: & ſi les 2 luminaires ſont d'égale force, il ſemble que le petit atome D demeurera immobile: & partant que l'illumination,

Digitized by Google

nation, ou meſme l'inflammation, (ſi ce ſont deux miroirs opoſez qui reflechiſſent mutuellement & d'vne égale force ledit atome ou d'autres ſemblables) ſe fera ſans le mouuement de ces corps. Ce que i'ay propoſé, afin que chacun penſe à cette difficulté, de la rencontre de differentes lumieres, dont ie parleray plus amplement dans la Catoptrique, & qui fait douter ſi deux luminaires égaux également éloignez d'vn obiet, l'illuminent deux fois autant comme l'vn des deux.

PROPOSITION VIII.

Determiner la grandeur du plus grand luminaire du monde; & ce que c'eſt que le Soleil.

L'On peut entendre cette grandeur on en eſtenduë, ou en force; car il peut arriuer qu'vn luminaire de grande eſtenduë eſclerera beaucoup moins qu'vn autre de moindre eſtenduë, comme l'on remarque ſur l'obiet qu'on met au foyer d'vn miroir concaue, qui enuoye vne ſi grande multitude de rayons ſur cét obiet, que les yeux ont de la peine à le ſouffrir; quoy qu'il ne ſoit pas plus gros qu'vne lentille; au lieu que toute la lumiere qu'il reçoit ne donne nulle peine quand elle demeure dans ſon eſtenduë égale à toute la ſurface concaue du miroir.

Or cette difficulté eſt bien grande tant en l'vne qu'en l'autre ſorte, car bien que la plus part des hommes eſtiment que ces deux grandeurs de lumieres appartiennent au Soleil, comme au plus grand des deux luminaires du Ciel, cõme parle Moyſe, neantmoins les plus ſçauans ſuſpendent leur iugement ſur ce ſuiet, à raiſon que pluſieurs eſtoiles leur ſemblent du moins auſſi grandes, & auſſi lumineuſes, quoy que toutes ioignant enſemble leurs rayons ne nous enuoyent pas icy la millieſme partie de la lumiere que nous receuons du Soleil, à raiſon de leur éloignement, lequel eſt ſi grand, que ſi le Soleil eſtoit auſſi éloigné de nous, peut eſtre qu'il ne nous paroiſtroit pas, ou qu'il nous ſembleroit eſtre plus petit qu'vne eſtoile de la quatrieſme grandeur.

C'eſt pourquoy nous ne pouuons determiner abſolument qui eſt le plus grand des luminaires de l'vniuers, puis que l'on ne peut ſçauoir la grandeur d'vn corps inconnu, ſi l'on ne ſçait l'éloignement. Mais ſi nous laiſſons le ciel eſtoilé, & tout ce qui peut eſtre au delà, & que nous ne parlions que de ce qui eſt deſſous, depuis Saturne iuſques à la terre, nul ne doute que le Soleil ne ſoit le plus grand de tous les aſtres brillans, ſoit en eſtenduë, ſoit en force de lumiere, dont il eſt le pere dans le ſyſteme planetaire: ſoit qu'il ait vn propre corps, ou qu'il ne ſoit qu'vne partie de quelque ciel ſuperieur qui ſoit percé d'vn trou égal à la grandeur ſolaire que nous

Digitized by Google

voyons, comme penſent ceux qui ont dit que la lumiere du ciel empyrée, ou des bien-heureux fait pareſtre, par vn trou fait exprez à ce ciel, ce que nous appellons Soleil.

Ce que l'on ne peut neantmoins ſouſtenir auec raiſon, puis que cét aſtre fait parallaxe, ce qui n'arriue point aux eſtoiles, qui ſont plus proches de nous que cét empyrée, qui pourroit plus ayſément faire pareſtre ce que nous appellons eſtoiles du firmament, car les paralaxes, ou diuerſitez d'aſpects ne peuuent plus ſeruir pour ſçauoir leurs diſtances.

Or eſtans demeurez d'accord que le Soleil eſt noſtre plus grand luminaire, il faut determiner ſa grandeur, que l'on explique ordinairement par ſa comparaiſon auec la terre, qui ſans doute illumine la lune, quand elle luy renuoye les rayons qu'elle reçoit du Soleil, comme la Lune éclaire la terre en luy renuoyant la lumiere qu'elle reçoit du meſme Soleil: de ſorte que s'il y auoit des habitans dans la lune, ils verroient noſtre terre en croiſſant, pleine, & en decours, comme nous voyons la lune.

Le corps du Soleil, que l'on croid eſtre rond de tous les coſtez, eſt 140 fois plus grand que la terre, dont il eſt éloigné, pour le moins de 1400 fois autant qu'il y a d'icy au cétre de ladite terre, lors qu'il eſt dans ſon apogée, qui ſe trouue maintenant au 6 degré de l'écreuiſſe, ou vers le commencement de Iuillet.

Dans ſon perigée, où il ſe rencontre au ſigne opoſé, il eſt plus prés de nous de 20 fois autant qu'il y a d'icy au centre de la terre: d'où il eſt aiſé de conclure que ſa plus grande chaleur que nous ſentons icy, ne vient pas de ce qu'il eſt plus proche de nous, mais parce qu'il enuoye ſes rayons moins obliquement.

Ceux qui voudront la grandeur de cét aſtre reduite en nos lieuës, en nos toiſes, ou en autres meſures, peuuent ſupoſer que le circuit de la terre a pour le moins 9000 de nos lieuës, dont chacune eſt de 2500 toiſes, ou 15000 pieds de Roy, car c'eſt la moindre meſure que nous luy puiſſions donner; & c'eſt ce que la couſtume apelle mille tours de rouë, lors que la rouë a quinze pieds de circonference.

Et parce que le diametre du Soleil eſt du moins quintuple de celuy de la terre, il eſt ayſé de determiner combien il a de lieuës tant en ſa circonference, qu'en toutes ſes autres dimenſions: par exemple, ſa circonferenee, eſtant quintuple de celle de la terre, a 45000 lieuës. C'eſt ce Geant, (comme parle la S. Eſcriture), qui court toujours autour de la terre, & qui allonge chaque iour d'enuiron 59 minutes & huict ſecondes, par deſſus ce que fait l'equateur: & qui n'employe ploye quaſi que deux minutes de temps à paſſer ſous le meridien; de ſorte qu'vn cheual courant auſſi fort que celuy qui court la bague, feroit quaſi vn quart de lieuë, pendant que le Soleil ſe leue; c'eſt à dire qu'il ſe meut de toute ſa largeur

Digitized by Google

qui a plus de 14 mille lieuës : & par conſequent le Soleil va du moins quarante mille fois plus viſte que le cheual le plus viſte qu'on puiſſe trouuer.

Ie ſupoſe icy que la terre ne faſſe pas le iour par ſon mouuement, car ſi elle faiſoit ſon tour en 24 heures, elle employeroit quatre minutes à faire vn degré, & iroit ſeulement deux cens fois plus viſte que ledit cheual, ſi l'on fait ſon diametre de trois mille lieuës ou peu moins.

Quant à la nature, & aux proprietez du Soleil, il eſt difficile de determiner s'il eſt liquide, comme vn fleuue de lumiere, ou comme la flamme d'vne chandelle; ou s'il eſt dur comme vne boule d'or, ou de terre. Entre ceux qui croyent que c'eſt vne flamme, il y en a qui penſent qu'il eſt nourri par les vapeurs & les fumées de l'eau & de la terre qui luy fourniſſent continuellement autant de matiere, comme il en perd, de meſme que le ſuif de la chandelle, ou l'huile de la lampe enuoyent autant de vapeurs graſſes & huileuſes à leurs flammes, comme elles en conſomment.

Quelques-vns aioutent que les fumées qui ſortent de la flamme du Soleil montent iuſques au ciel des eſtoiles pour le faire tourner. De ſorte qu'ils s'imaginent que le Soleil n'eſt pas rond, mais qu'ayant ſa baſe arondie de noſtre coſté, il a ſa pointe en haut comme la flamme de nos chandelles.

Les autres l'imaginent comme vne grande terre couuerte de pluſieurs montagnes qui iettent le feu comme Ætna, & pluſieurs autres; ce que les obſeruations de Scheiner ſemblent prouuer; par le grand nombre de fumée qui couurent ſouuent vne partie notable de la ſurface du Soleil, comme nous experimentons à ſes taches, qui s'euanoüiſſent peu à peu, ou qui ſont englouties par les flammes qui ſortent deſdites montagnes.

Mais parce qu'il eſt trop éloigné de nous pour penetrer plus auant dans cette difficulté, il ſuffit que nous l'imaginions comme vn grand torrent d'vne matiere tres ſubtile, qui communique ſon mouuement à toute la matiere qui s'en trouue capable, & que ſans aprofondir dauantage ce qui regarde ſon eſtre, nous en contemplions les merueilleuſes proprietez qu'il a en partie commune auec les flammes de nos feux, qui ne vont pas moins viſte que les ſiennes: car la flamme de la chandelle d'vn denier enuoye ſes rayons auſſi loin, & auſſi viſte que le Soleil enuoye les ſiens.

COROLLAIRE.

Bien que la Lune nous paroiſſe auſſi grande que le Soleil, & qu'elle ſoit l'vn des grands luminaires que Dieu a crée, il eſt neantmoins certain qu'elle eſt cinq mille ſix cent fois plus petite, puis qu'elle eſt quarante fois moindre que la terre. Or les lunettes de 6 ou 7 pieds

Digitized by Google

de long nous font voir ſi clairement ſes eminences, & pluſieurs autres particularitez, que l'on ne peut douter qu'elle ne ſoit montagneuſe.

L'on peut voir la plus haute de ſes montagnes dans la ſelenographie de M. Heuel, où il donne la maniere d'en meſurer la hauteur, & montre qu'il y en a qui ont vne lieuë & demie de hauteur perpendiculaire.

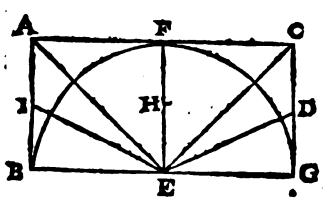
Le Soleil eſt trop éloigné de nous pour trouuer par le moyen de ces lunettes, s'il a des montagnes, & quelles ſont leurs hauteurs; il en faudroit faire de 44 pieds de long, pour nous faire voir le Soleil auſſi diſtinctement comme nous voyons la Lune: ce que l'on ne doit pas eſperer, pour la trop grande difficulté qu'il y a de tailler des cryſtaux, & preparer des tuyaux de cette longueur.

Neantmoins on peut les acourcir à meſme raiſon que la lumiere du Soleil eſt plus forte que celle de la Lune, à ce que l'on peut trouuer par le 2 Corollaire de la 6 propoſition.

PROPOSITION IX.

Les rayons de toutes ſortes de luminaires ſe reflechiſſent par la rencontre de toutes ſortes de corps opaques, & s'ils ne ſe reflechiſſoient point, nous ne pourrions rien voir que leurs corps lumineux.

CEtte propoſition eſt ſi euidente qu'il n'y a pas moyen d'en douter, puis que nous ne pourrions voir aucune choſe ſans cette reflexion: mais il n'eſt pas trop ayſé d'expliquer comme elle ſe fait, c'eſt à dire ce qui contraint les rayons à ſe reflechir, dont ie parleray dans la 10 propoſition: car il ſuffit d'expliquer en celle-cy les aparences de la reflexion: & pour ce ſujet, imaginez quelque corps, opaque & dur BEG, par exemple la ſurface de la terre, ou vn morceau de marbre, ou d'acier, &c.



Si ce plan BG eſt vniforme & poli, & que le rayon AE d'vne flamme, ou d'vn point lumineux mis au point A rencontre le plan BG au point E, il ſe reflechira au point C, ou quelqu'autre part vers D ou G, l'experience fait voir que c'eſt en C, où l'œil doit eſtre pour voir la lumiere d'A, qui luy ſeroit cachée par vn rideau tiré entre luy & la lumiere, comme pouuoit eſtre FE.

Mais quand la ſurface du corps opaque n'eſt pas polie, comme il arriue à tous les corps raboteux & inegaux, & qui ne ſont pas capables d'eſtre polis, le rayon AE, ne ſe reflechit pas ſeulement d E en C, mais auſſi de tous les coſtez, par exemple en D en G, en F, &c. de ſorte que l'œil C qui regarde ſur le corps BEG, & qu'vn rideau empeſche de voir la lumiere par la ligne CA, ne la peut plus voir par

Digitized by Google

le rayonnement d'EC, parce qu'il eſt trop foible, aprés s'eſtre diuiſé par la rencontre d'vn corps raboteux, en cent mille parties qui ſe ſont iettées, & reflechies çà & là de tous coſtez, ſuiuant les petites ſurfaces de chaque parcelle qui ſe trouue dans les corps brutes, & non polis.

C'eſt cette reflexion imparfaite qui fait ce que nous appellons *couleur*, & qui, à proprement parler, n'eſt autre choſe que la lumiere, qui par ſa foibleſſe ne ſe void que ſous l'aparence de la couleur, qui n'eſt pas aſſez forte pour nous repreſenter le luminaire qui luy donne l'eſtre; comme nous pouuons dire que les eſtres corporels ne ſont pas aſſez puiſſans pour nous faire connoiſtre leur auteur, à raiſon de leut peu d'eſtre, & le peu de perfection qu'ils ont, à comparaiſon des eſtres ſpirituels & intelligens, qui ſont comme des rayons plus forts & plus vnis & qui repreſentent plus naïfuement la ſource dont ils puiſent la nobleſſe de leur eſtre.

Mais i'expliqueray plus amplement les couleurs dans vn autre lieu: car il ſuffit icy de dire en quoy cõſiſte l'opacité des corps neceſſaires pour reflechir, laquelle n'eſt autre choſe que l'empeſchemẽt & la reſiſtance dont ils empeſchent que les rayons ne paſſent à trauers, ſoit à raiſon que leurs pores ſont trop interompus & obliques; & que la matiere ſemblable à de l'eau tres-ſubtile, qui porte ou qui fait la lumiere, ne peut paſſer, ou mouuoir l'autre matiere ſemblable qui touche l'œil.

Or le diafane eſt indifferent au dur, & au mol, car l'air & l'eau, & pluſieurs autres liqueurs ſont diafanes quoy qu'elles ne ſoient pas dures, & le cryſtal, le verre, le talc, & pluſieurs autres corps ſont auſſi tranſparens, quoy qu'ils ſoient fort durs. Il eſt euident que le different arrengement des parties d'vn meſme corps peut leur faire perdre leur tranſparences, comme il arriue au verre, & autres pierres brutes, qui ne ſont point diafanes ſi on ne les polit, & à l'eau qui apres eſtre battuë ou pleine d'eſcume n'eſt plus diafane; car ce batement change l'ordre de ces pores & de ces parties, qui reprennent incontinent leur tranſparence quand elles ſe remettent dans leur ordre naturel, qui donne libre paſſage à la matiere de la lumiere.

Si l'opacité eſtoit oſtée de tous les corps, nous ne pourrions rien voir que le ſeul corps lucide d'où vient la lumiere, car nul corps ne pourroit faire reflechir les rayons, qui paſſeroient à trauers; & bien que les corps fuſſent opaques, s'ils eſtoient tous polis, nous ne verrions auſſi que le corps du lucide; de ſorte que nous auons toute l'obligation à Dieu de tout ce que nous voyons de different tant au ciel, que ſur la terre, puis que s'il n'euſt fait les parties opaques, ou le raboteux des corps, nous n'euſſions vû que le Soleil, ou les autres luminaires, & peut eſtre qu'au ciel nous ne verrons que Dieu qui contient tout en realité & en eminence comme la lumiere contient

Digitized by Google

toutes les couleur. Mais voyons pourquoy & comment ſe fait la reflexion.

PROPOSITION X.

Expliquer pourquoy les rayons ſe reflechiſſent & iuſques où ils ſe reflechiſſent.

L'Vne des plus grandes difficultez de l'Optique, ou ſi l'on aime mieux de la Catoptrique, conſiſte à ſçauoir pourquoy les rayons de lumiere qui viennent du Soleil, ou d'vn autre luminaire ſur les corps opaques ſe reflechiſſent, au lieu de demeurer ſur eux, comme fait la pluye, qui s'imbibe dans la terre; & le ſable qui tombant d'en haut demeure au meſme lieu ſur lequel il tombe. Car ſi la lumiere eſt vne qualité Ariſtotelique, qui la fait reflechir?

Mais ſi nous prenons la lumiere pour vn mouuement tres-viſte de tres-petits corps qui ayent la figure ſpherique, & qui ſoient tres-durs, il eſt plus aiſé d'entendre comme ſe fait la reflexion, puis que nous experimentons que les bales de tripot, & les boules d'yuoire, d'os & de marbre reialliſſent d'autant plus fort & plus loin, qu'elles ſont pouſſées plus rudement contre les murailles, ou les autres corps durs, qui empeſchent leur paſſage.

La raiſon qui ſe prend du mouuement continué eſt bien probable, à ſçauoir que le mouuement imprime à vn corps eſt capable de l'entretenir touſiours en ce mouuement, s'il n'y a nulle cauſe qui l'oſte, & s'il ne ſe communique à vn autre corps, de ſorte que le mouuement qu'on donne à la bale, ne ſe communiquant pas, du moins entierement à la muraille, demeurant encore dans la bale la contraint de ſe mouuoir tandis qu'elle n'eſt pas depoüillée de ſon mouuement, & parce qu'elle ne le peut continuer en droite ligne à cauſe de la reſiſtance, de la muraille, qui la determine à ſe mouuoir à ſens contraire, elle ſe reflechit, le mouuement qu'elle a en ſoy n'eſtant pas aneanti, & ne pouuant demeurer ſans ſon effet, qui conſiſte à tranſporter les corps qui ont du mouuement, iuſques à ce qu'il ſoit ceſſé en quelque ſorte qui ce puiſſe eſtre.

Cette penſée reuient à celle qui poſe 2 ou 3 ſortes de puiſſances, dont l'vne ſe porte iuſques à vn certain lieu ſans ſe reflechir, comme l'on void au plomb, qui tombant ſur la terre demeure au meſme lieu où il eſt tombé, & il s'enfonce ordinairement, à cauſe de ſa peſanteur, lors que le lieu n'eſt pas dur: ſoit que cette demeure ſe face par la traction de la terre, qui tienne les corps peſans, comme la la pierre d'aymant retient le fer qu'elle a atiré, ſoit que la peſanteur qui pouſſe touſiours vers le centre l'empeſche de reiallir, ſoit que l'impulſion de l'air, ou de quelque corps plus ſubtil, le pouſſe, & le preſſe touſiours: ce qui neantmoins ſembleroit prouuer que nul

Digitized by Google

corps de ceux qu'on appelle peſans, ne ſe deuroit reflechir, ce qui eſt contre l'experience.

Enfin de quelque cauſe que ces effets puiſſent venir, il eſt certain qu'il y a des corps qui ne ſe reflechiſſent point ſenſiblement, comme ſont les corps mols & ſpongieux, & des puiſſances qui ne ſont pas reflexiues, & qu'il y a d'autres corps qui ſe reflechiſſent.

Quelques vns raportent la cauſe de cette reflexion au reſſort tant du corps reflechi, que du reflechiſſant; par exemple, lors que la bale de tripot frape la muraille, ou quelqu'autre corps la bale s'aplatit, & puis elle ſe renfle ſur le point où elle a frapé; & la muraille ſe plie, ou s'enfonce auſſi vn peu, de ſorte que ces deux retours, ou reſſorts ioints enſemble font la reflexion, plus ou moins grande, ſuiuant la viteſſe, & la force deſdits reſſorts.

L'vne des grandes difficultez de la reflexion depend de la neceſſité de ces reſſorts, à ſçauoir ſi le corps qui frape, & celuy qui eſt frapé eſtoient ſi durs, qu'il ne fiſſent aucun reſſort, ſi ledit corps frapé ſe reflechiroit, ou s'il ne ſe feroit aucune reflexion, comme il ne s'en fait aucune ſur les corps qui ſont tres mols, & qui ne reſiſtent nullement. Mais ie traiteray plus amplement de cette matiere dans la Catoptrique, où l'on verra pourquoy la reflexion ſe fait à angles égaux.

PROPOSITION XI.

La lumiere ſe rompt quand elle rencontre vn corps plus ou moins diafane que celuy dont elle ſort, ou par où elle entre.

CEtte refraction paroiſt dans l'eau, dans laquelle nous penſons que le baſton dont vne partie eſt dans l'air, & l'autre dans l'eau, eſt rompu, ou tortu, quoy qu'il ſoit droit, à cauſe que l'eau ſemble aprocher la partie d'vn baſton trempé, & le rendre plus gros ou plus court, ou plus éleué, & plus proche de l'œil poſé dans l'air qu'il n'en eſt en effet: car nous auons couſtume de iuger des choſes comme elles nous paroiſſent, iuſques à ce que le iugement interuienne, pour nous deſabuſer de ces apparences, ſoit que le ſens ſe trompent, comme croyent pluſieurs, ou qu'ils ne ſoient pas deçeus, comme penſent les autres, à raiſon qu'ils raportent fidelement à l'eſprit la maniere dont ils reçoiuent l'image des obiets; de ſorte que ſi l'œil raportoit à l'entendement, qu'il a receu l'image d'vn baſton droit, il tromperoit l'eſprit qui concluroit de là que le baſton a eſté veû dans vn ſeul milieu, au lieu qu'il conclud le contraire, ſuiuant la verité, à ſçauoir que ce baſton eſt partie dans l'air, & partie dans l'eau.

Ceſte meſme fraction nous fait paroiſtre les corps plus ou moins grands, que par vn meſme milieu; dont i'expliqueray la cauſe dans la Dioptrique.

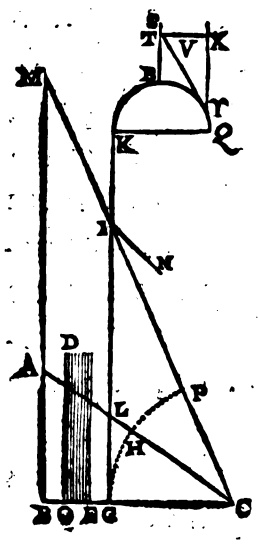
Digitized by Google

D'où il arriue que les verres conuexes nous groſſiſſent les obiets, comme les concaues nous les diminuét. Et ſi nous n'auions point de diaphanes differens; & que, par exemple, il n'y euſt que le ſeul air tranſparant, pluſieurs ne pouroient lire ni eſcrire, comme il ariue à ceux qui ne peuuent faire ni l'vn ni l'autre ſans lunettes: de ſorte que la refraction eſt grandement vtile tant en la terre que pour les cieux, puis qu'elle eſt cauſe que nos iours en ſont plus longs, parce qu'elle nous fait voir le Soleil beaucoup pluſtoſt qu'il ne paroiſtroit; & qu'elle acroiſt les crepuſcules, qui ne paroiſtroient point s'il n'y auoit que le pur air, comme l'on peut conclure parce que raporte Photius du lieu où il fait au matin auſſi obſcur qu'en pleine nuit, vn peu deuant que le Soleil ſe leue, au lieu qu'à Paris nous auons eſté prés de 2 heures de clarté, ou de crepuſcule, deuant le leuer du Soleil, auſſi bien qu'apres ſon coucher: ce qui n'arriue pas és lieux de Perſe, & de Carmanie dont Photius raporte l'hiſtoire qu'il a priſe d'Agatharide, page 1375, où il dit que le crepuſcule du ſoir leur dure 3 heures, ce qui n'a pas beauoup d'aparence, ſi ce n'eſt que du coſté du leuant ces peuples ayent des ſablons, & autres lieux, où il ne pleuue point, & qui ne iettent point de vapeurs, & d'exalaiſons qui faſſent refraction, & que du coſté du couchant ils ayent la mer, ou d'autres lieux d'où ſortent pluſieurs vapeurs, & nuës propres pour renuoyer la lumiere du Soleil 2 ou trois heures apres ſon coucher.

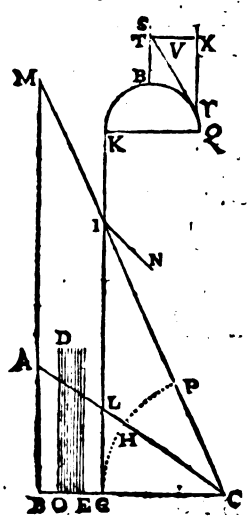
Mais il ne ſe faut pas beaucoup trauailler pour les hiſtoires raportées par ceux qui n'ont vû ce qu'ils diſent, parce que l'on y rencontre ſouuent tant de fauſſetez, qu'elles font meſpriſer les auteurs, & leurs ouurages.

PROPOSITION XII.

Determiner combien le rayon qui frape perpendiculairement le plan qu'il illumine, fait plus d'impreſsion ſur ce plan, que lors qu'il le frappe obliquement.



SOit le triangle ABC qui repreſente 2 plans, le droit, ou l'horizontal CB, & CA l'oblique ou l'incliné ſur l'horizon CB: Il eſt certain que la lumiere qui tombe obliquement ſur AC n'eſclaire pas ſi fort, que celle qui tombe ſur CB, car oûtre l'experience que l'on a des corps illuminez perpendiculairement, & obliquement, & la lecture qu'on fait des liures, dont les feüillets ſont regardez obliquement & directement, la raiſon le perſuade, qui veut qu'il y ait meſme raiſon de la force de la lumiere qui frappe, ou couure le plan AC, & le plan CB, que de CB à CA, & par conſequent; ce



ce triangle rectangle ayant son hypothenuſe AC de 5 parties, & ſa baſe de 4, il s'enſuit que la lumiere frape moins fort AC que BC d'vne partie par deſſus 5, c'eſt à dire que ſi l'illumination du plan AC eſt de 4 degrez, celle du plan CB eſt de cinq degrez.

Neantmoins il y à icy quelques difficultez à conſiderer, dont la premiere eſt que la lumiere qui ſe trouue ſur des plans differens, ſemble deuoir eſtre en meſme raiſon que les plans, or le plan ou le quarré CB eſt 16, & celuy de CA eſt 25, qui different dauantage que d'vne cinquiéme, ou d'vne quatriéme partie. Mais ces plans doiuent receuoir la lumiere de meſme façon, comme i'ay ſupoſé dans la propoſition precedente : autrement ſi l'vn la reçoit en biais & l'autre tout droit & à plomb, cette raiſon n'a plus de lieu.

La ſeconde eſt, que le plan AC reçoit autant de rayons que CB, ſur lequel nul rayon ne deſcend qui n'ait paſſé & qui ne ſe trouue ſur CA : or il doit y auoir vne lumiere égale où il y a vn meſme nombre de rayons; ce qui ſeroit vray s'ils eſtoient receus à meſme angles : mais parce que chaque rayon biaiſe ſur AC, ſur lequel il n'apuye pas de toute ſa force, il ariue que la lumiere totale eſt plus foible.

Or quelques parties ſemblables du plan CA, & CB que l'on prenne, par exemple HI & GE, elles auront touſiours meſme raiſon entr'elles que ces 2 plans entiers: Et ſi les plans inclinez ſont encore en plus grande raiſon que CA à CB, par exemple ſi le plan incliné MC eſt de 10 parties, dont CB eſt 4, c'eſt à dire, s'il eſt double du plan CA, comme il arriue quand l'arc PO, ou l'angle PCO eſt double de l'arc HO, ou de l'angle HCO; la lumiere qui tombera ſur le plan MC eſtant 2, celle du plan CB ſera 5.

La 3 difficulte peut-eſtre propoſée ſur ce que les rayons qui tombent à plomb ſur CB, peuuent eſtre ſi éloignez de leur luminaire, & ceux qui tombent ſur le plan incliné CA, ou CM en peuuent eſtre ſi proche, qu'ils ſeront plus forts, particulierement ceux qui ſont vers les ſommets A, M, de ces plans; comme il arriueroit ſi le Soleil eſtoit au point K, & que n'y ayant que mille lieuës de K en I, il y euſt 100000 lieuës de K à G, car pour lors le plan ML, quoy qu'incliné, ſeroit beaucoup plus illuminé que le plan GB, quoy qu'il reçoiue tous les rayons à plomb.

C'eſt en quoy les rayons ſont differẽts des poids ou des autres puiſsãces ſẽblables qui pouſſent, ou preſſent les plans: car quelque éloigné que ſoit le principe de la preſſion, quand meſme il ſeroit auſſi éloigné que le Soleil deſdits plans; la meſme puiſſance, qui par exemple pouſſeroit vn baſton inflexible contre le plan incliné MC, fera touſiours moins d'impreſſion ſur MC, ou AC, que ſur CB.

Digitized by Google

Or l'on peut determiner combien le luminaire doit eſtre plus proche du plan incliné, que de l'horizontal, pour faire vne égale impreſſion ſur tous deux, ou pour en faire vn plus ou moins grand ſur l'vn de ces plans en raiſon donnée: par exemple, la lumiere ayant 5 degrez de force ſur C D, & 2 ſur M C, auroit ſemblablement 5 degrez de force ſur M C, ſi ſon plus grand éloignement d'auec B C luy oſtoit autant de force, cõme l'obliquité en oſte au plan M C: ce qu'õ determinera par la precedente propoſition iointe à celle-cy.

COROLLAIRE.

L'on peut conclure de cette propoſition, que l'vne des cauſes du peu de chaleur que nous auons à l'hyuer, vient de ce que les rayons du Soleil frapent noſtre plan horizontal fort obliquement; d'où il arriue que les rayons qui ſe reflechiſſent ne s'aydent point les vns les autres: comme l'on void ſur le plan M C, ſur lequel le rayon K Q tombant obliquement au point Q, ſe reflechit en N: de ſorte que N Q n'ayde point K Q, à cauſe de leur ſeparatiõ: au lieu que les rayons tombant à plomb s'augmentent mutuellement par leur vnion.

Ie ne parle point icy de la diminution du rayon qui ſe fait par les nuës, les vapeurs, & ſemblables empeſchemens, de peur de meſler ces circonſtances: ni de celle qui vient des differens changemens des luminaires qui ſont plus ou moins grands & lucides: parce que cela apartient à la propoſition qui ſuit.

PROPOSITION XIII.

Deux ou pluſieurs luminaires eſtant donnez, determiner la quantité de leur illumination: où l'on void combien il faut mettre de chandelles enſemble pour éclairer 2 ou 3 fois plus fort, ou en raiſon donnée.

IL y a pluſieurs choſes à conſiderer dans la force des luminaires, à ſçauoir ſi leur lumiere de meſme grandeur eſt égale, c'eſt à dire, ſi la flamme d'vne chandelle de la groſſeur d'vn pouce, ou ſi le cone lumineux qui ſe fait par vn flambeau de cire, de telle groſſeur qu'on voudra, eſt auſſi fort & donne autant de clarté & de chaleur, qu'autant de lumiere du Soleil, ou d'vne eſtoile; nous ferons apres vne propoſition en faueur de cette difficulté.

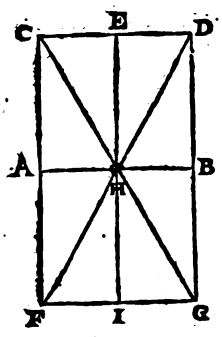
Ie ne parle point icy de la lumiere de la lune, de Venus, ou des autres corps qui la reflechiſſent, mais de ceux qui la produiſent immediatement: or il eſt difficile de ſçauoir combien vne égale quantité de lumiere priſe, ou conçeuë dans le Soleil, eſt plus forte que la flamme d'vn flambeau, & de combien elle eſt plus viue. Cette plus grande force vient peut eſtre de ce que ſa lumiere qui nous éclaire icy, n'a point de fumée comme nos flammes; & que ſa matiere eſt plus épurée, & meſme qu'elle eſt incorruptible, ie laiſſe

Digitized by Google

ceux qui penſent que le Soleil eſt vn corps tres compact, & ſemblable à vn or tres-pur enflammé : quoy que d'autres ayment mieux imaginer qu'il eſt tres liquide & compoſé d'vne matiere qui ſe meut d'vne grande viteſſe. Quoy qu'il en ſoit ; puis que nous ne pouuons auoir que de ſimples penſées, & des coniectures de ces grands corps lucides qui ſont ſi éloignez de nous ; il ſuffit de conſiderer nos flammes, & de raiſoner des autres à proportion.

Ie dis donc premierement que deux luminaires égaux eſclairent égalemẽt d'égales diſtãces, ou qu'ils illuminẽt égalemẽt vn meſme eſpace, ou vn égal, lors qu'on les conſidere ſeul à ſeul : car toutes les cauſes égales produiſent vn effet égal, quãd toutes les circõſtances ſont égales. Par exemple, deux chandelles de meſme groſſeur & de meſme matiere allumées de meſme façon, enuoyent leurs rayons auſſi loin, & illuminent l'air & les autres corps qu'elles eſclairent, auſſi fort l'vne que l'autre.

Mais quand ces 2 chandelles illuminent les meſmes obiets en meſme temps, & que l'on conſidere leurs 2 actions iointes enſemble ; par exemple, lors que la flamme, ou ſi vous voulez, le point lucide C illumine le point H du plan A B, & qu'il luy a communiqué tout ce qu'il a peu ; à ſçauoir ſi la flamme égale D peut encore communiquer autant de lumiere au meſme point ? car bien qu'il ſoit



certain qu'il augmente la lumiere & la chaleur du point H, toutes-fois il n'eſt pas ſi certain qu'il l'augmente de moitié, parce qu'il n'eſt peut eſtre pas capable de receuoir vne double lumiere, ou vn double mouuement ; ioint qu'on peut penſer que comme le mouuement CH produit par les deux mouuemens de CE vers AH, & de CA vers EH, eſt moindre qu'eux, puis que CH eſt moindre que CA ioint à CE, le mouuement ou l'illumination du point H peut auſſi eſtre moindre, que les deux illuminations des deux flammes C & D conſiderées ſeparément.

A quoy i'aioute que la flamme D pouſſe ou meut le point H par la ligne DH, comme ſi elle le vouloit pouſſer au point F, & que la flamme C le pouſſe vers G : & partant le mouuement ou l'illumination de H eſt vn mouuement compoſé de CH & de DH, de ſorte que ſi le plan AB n'eſtoit dur, & reflechiſſant, & que les forces C, D peuſſent paſſer à trauers ſans aucun empeſchement, il ſemble que le point H, meu de ces 2 mouuemens, deuroit deſcendre en I par la ligne HI compoſée des deux mouuemens HF & HG ; de meſme que 2 cordes HC & HD tirées d'vne égale force attireroient le point H qui les conduit au point E par la ligne HE.

Or ſi l'on ne veut point s'amuſer à cette conſideration, & que l'on ſupoſe qu'vne lumiere n'empeſche point que tant d'autres qu'on voudra n'ayent autant d'effet ſur les corps deſia illuminez

Digitized by Google

que ſur ceux qui ne l'eſtoient pas encore.

Ie dis en ſecond lieu qu'il ſemble que deux corps lucides égaux illuminent dauantage eſtant ſeparez, qu'eſtant ioints enſemble, à raiſon que c'eſt par leurs ſurfaces qu'ils illuminent, car les deux ſurfaces de 2 flammes égales ſont plus grandes quand elles ſont deſunies, puis qu'il ſemble qu'il en falle ioindre 4 enſemble, pour faire leur ſurface vn peu plus que double de la ſurface d'vne ſeule flamme conſiderée à part & deuant ſon vnion auec les autres: car la flamme octuple en grandeur n'a que quatre fois autant de ſurface.

Il y a beaucoup d'autres conſiderations à faire ſur cette vnion & diuiſion des luminaires par exemple qu'eſtant ſeparez ils peuuent illuminer le point ou le corps H des deux coſtez, comme feroient deux Soleils opoſez & éloignez de 180 degrez, qui éclaireroient toute la ſurface de la terre en meſme temps, ou comme 2, ou 4, fagots qui echauferoient le corps de tous les coſtez en meſme temps, & qui par conſequent receuroit plus de leur lumiere que s'ils eſtoient ioints enſemble pour vne ſeule flamme.

Il eſt aiſé d'en faire l'experience en pluſieurs façons, ſoit auec 4 feux, ou 4 chandelles également éloignées de quelque eſcriture, car en les raſſemblant on verra ſi elles illumineront moins d'vne meſme diſtance que lors qu'elles ſont ſeparées: mais il eſt difficile, & preſqu'impoſſible d'eſprouuer ſi leur lumiere ou leur chaleur ſera iuſtement double, parce que les ſens ne ſont pas capables d'vne telle preciſion: de ſorte qu'il s'en faut raporter au raiſonnement.

Si quelqu'vn imagine que la force de la lumiere ſuit la raiſon de la ſolidité des luminaires, il eſt aiſé de conclure qu'vne flamme dont le diametre eſt double d'vne autre flamme, illuminera 8 fois autant. Les differens éloignemens d'vne flamme, & puis de 2, de 4 & de 8 flammes ſituées dans la meſme circonference d'vn cercle, & puis iointes enſemble feront aperceuoir à l'œil ce que l'eſprit en doit conclure: car il ſembe qu'vne flamme double en ſurface doit eſclairer auſſi fort de deux diſtãces, par exẽple de 2 toiſes, qu'vne flamme ſous double éclaire de la diſtance d'vne toiſe, & que la flamme compoſée de 8 autres flammes égales doit éclairer auſſi bien de 4 fois auſſi loin; puis qu'elle a 4 fois autant de ſurfaces, & qu'elle imprime 4 fois autant de mouuement.

Et ſi cela n'arriue pas, il faut penſer que les circonſtances l'empeſchent, ſoit que les petits corps qui compoſent l'air, ou qui rempliſſent ſes pores, ne puiſſent receuoir ce redoublement de lumiere, ou qu'elle diminuë comme fait le mouuement compoſé: ſoit que les petits atomes qui deuroient augmenter la lumiere, ne puiſſent trouuer aſſez de pores, ou de vuides en l'air illuminé, pour entrer dedans, & qu'ils ſoient contrains de prendre vn autre chemin pour faire place à ceux qui viennent continuellement du luminaire.

Digitized by Google

Mais ie parleray encore de cette difficulté dans la 20. propoſition où l'on verra de nouuelles penſées ſur ce ſuiet.

PROPOSITION XIV. PREPARATOIRE.

Determiner ſi l'on peut trouuer combien nos flammes ſont plus foibles, & éclairent moins qu'vne partie du Soleil égale auſdites flammes, par exemple; de combien la groſſeur d'vn pouce du Soleil éclaire dauantage que la flamme de meſme groſſeur d'vne chandelle, ou d'vne lampe.

CEtte difficulté n'eſt pas impoſſible à reſoûdre, puis que l'experience nous peut ſeruir pour ce ſuiet, quoy qu'elle ſoit tres difficile: il eſt donc queſtion de trouuer combien vn morceau du corps du Soleil de la groſſeur d'vn pouce, ou de telle autre groſſeur qu'on voudra, illumine plus fort que la flamme d'vne chandelle ou du feu, de meſme groſſeur: ce qui eſt la meſme choſe que ſi nous imaginions qu'vn feu ſemblable au noſtre fuſt où eſt le Soleil, & que nous vouluſſions ſçauoir s'il nous éclaireroit autant que fait le Soleil, ou de combien il nous éclaireroit moins, car ie ne penſe pas qu'il y ait aucun, qui penſe, ou qui croye que le feu, ou la chandelle nous donnaſt dauantage de lumiere.

Nous pouuons donc premierement experimenter de combien la lumiere du iour nous éclaire dauantage qu'vne chandelle d'vne groſſeur donnée; i'apelle la lumiere du iour celle qui n'eſt pas faite par la lumiere immediate du Soleil, ſoit directe ou reflechie, & rompuë par des miroirs, ou des diaphanes polis, qui portent le rayon, & l'éclat du Soleil és lieux differents où la reflexion & la refraction les fait reiallir.

Cette lumiere du iour eſt celle qui pareſt dans les chambres à trauers les chaſſis de papier, ou des autres corps qui ne laiſſent point paſſer les rayons, ou l'éclat & la ſplendeur du Soleil: ou qui ſe void dehors à trauers les nuës, quand le temps eſt couuert, comme l'on dit, ou meſme hors des rayons du Soleil quand il éclaire immediatement: cette lumiere du iour pareſt comme vne ombre à l'égard de la premiere lumiere.

Or il eſt certain que cette lumiere peut eſtre ſi foible qu'vne chandelle nous éclairera dauantage, cóme l'on experimente au matin & au ſoir, vn peu auát & apres le leuer & coucher & du ſoleil, & dás pluſieurs lieux des chábres, où le iour eſt moindre que la lumiere de nos feux: & ſi l'on met pluſieurs verres, ou chaſſis les vns ſur les autres, l'on obſcurcit tellement le iour qu'on ne peut lire, quoy que les rayons du Soleil frapent à trauers, parce qu'ils ſe perdent peu à peu, & qu'il n'en demeure pas aſſez ſur le dernier chaſſis pour pouuoir lire à trauers: de ſorte que ſi l'on ſçauoit combien chaque chaſſis nous oſte de rayons, nous pourrions tellement proportioner nos

Digitized by Google

chandelles qu'elles nous éclaireroient autant que le iour de l'vn des chaſſis.

Si apres auoir fermé les feneſtres d'vne chambre, en laiſſant vn trou de la groſſeur de la flamme d'vne chandelle à l'vne d'icelles, comme l'on fait quand on veut repreſenter tous les obiets de dehors ou les taches du Soleil, & qu'en opoſant vn carton, vn ais, ou quelqu'autre corps audit trou, il receuſt la lumiere du Soleil d'vn coſté, & de l'autre coſté celle d'vne chandelle de la meſme groſſeur du trou, & qu'on peuſt iuger, de combien l'vne de ces lumieres eſt plus forte que l'autre, il n'y auoit plus qu'à ſuputer à quelle partie du corps du Soleil auſſi proche de nous comme la chandelle, reſpondroit cette lumiere ſolaire qui entre par le trou de la feneſtre.

Car il ne ſuffit pas que les trous ſoient égaux pour iuger de l'égalité des lumieres qui y paſſent, il faut conſiderer la grandeur du luminaire, d'où vient la lumiere, & ſa diſtance d'auec le trou, parce que le Soleil auſſi bien que le feu ou le flambeau, peut eſtre imaginé ſi prez du trou, qu'il n'y aura que la partie du Soleil égale au trou, d'où viendra la lumiere; ce qui ſera la meſme choſe que ſi l'on couppoit vne partie du Soleil aſſez grande pour boucher ledit trou.

Sur quoy l'on peut former vne nouuelle difficulté qui ſeruira pour la precedente, à ſçauoir ſi cette portion du Soleil apliquée au trou éclaireroit d'auantage que ne fait maintenant le Soleil entier éloigné de ce trou de 12, ou 15 cent ſemi-diametres, ou rayons de la terre: c'eſt à dire ſi le Soleil enuoye plus de rayons par ce trou, que ladite portion imaginée proche du trou; car ſi les rayons de l'vn & de l'autre ſont également épais, il ſemble que le trou, ou ce qu'on void par le moyen de ce trou, doit eſtre égallement illuminé.

Si nous auons égard à tous les points de la ſurface du Soleil d'où l'ō peut tirer vne ligne droite iuſques audit trou, il eſt certain que ce trou reçoit des rayons de toute cette ſurface: & qu'il n'en reçoit aucū autre que de la ſeule portion du Soleil égale au trou, de ſorte que le peu de rayons qu'il reçoit de cette portion ſeront auſſi forts que tous les rayons de toute cette ſurface du Soleil, s'ils illuminent le trou également, c'eſt à dire ſi le nombre des rayons eſt égal.

Mais parce que cette difficulté merite vne propoſition particuliere, ie reuiens à la preſente, pour dire premierement qu'il eſt certain que la groſſeur d'vn pouce de lumiere du Soleil paſſant par vn trou, a beaucoup plus de lumiere & plus d'effet, que la flamme de nos chandelles de meſme groſſeur, comme enſeigne l'experience, car ce pouce de lumiere ſolaire peut faire bruſler eſtant rompuë par vn excellent diafane conuexe, ou reflechie par vn miroir concaue, ou du moins qu'elle peut beaucoup plus échauffer, & eclairer, car il pourroit arriuer que l'eſpace d'vn pouce ne contiendroit pas aſſez de rayons pour bruſler par reflexion; ce que i'eſſayray de determi-

Digitized by Google

ner dans la Catoptrique, & dans la Dioptrique.

La ſeule lecture d'vn liure qu'on fera à la faueur de ces deux lumieres, contraindra d'auoüer que la lumiere du Soleil eſt plus viue que celle de la chandelle; mais parce que cette lumiere ſolaire eſt faite par les rayons de toute la demie ſurface du Soleil que nous voyons, & que la flamme de la chandelle ſemble donner vn nombre de rayons d'autant moindre, qu'elle eſt moindre que la ſurface ſolaire, il eſt neceſſaire de determiner l'autre difficulté, à ſçauoir ſi le Soleil, éloigné comme il eſt, donne plus ou moins de lumiere par le trou de la feneſtre, que s'il eſtoit tout proche du trou: de ſorte que cette propoſition n'aura ſerui que pour preparer à celle qui ſuit, laquelle ſeruira ſemblablement pour la meſme, comme nous verrons cy-apres.

PROPOSITION XV.

Determiner ſi le Soleil eſclaire plus fort par le trou fait dans la feneſtre d'vne chambre, eſtant éloigné comme il eſt, que s'il eſtoit ſi prés dudit trou qu'il le bouchaſt: ou qu'vne portion du Soleil égale à ce trou fuſt apliquée pour le boucher: & combien de fois il éclaire dauantage.

ENcore qu'il ſemble que ce ſoit vne meſme choſe ou que le Soleil s'aplique luy meſme au trou d'vne chambre, ou qu'õ aproche ce trou de la ſurface du Soleil, & que l'on imagine qu'vne portion dudit Soleil égale au trou, y ſoit apliquée; il y a neantmoins autant de difference qu'entre vn petit feu de la groſſeur d'vn pouce, qui échaufferoit par l'ouuerture d'vn trou, & vn grand feu de l'eſpaiſſeur, & largeur d'vne toiſe, ou plus, qui échaufferoit par le meſme trou: or l'experience enſeigne que le feu plus épais, ou plus grand échauffe dauantage, à raiſon qu'il y a plus de parties qui agiſſent: de ſorte qu'on peut dire que le Soleil apliqué au trou illumineroit beaucoup plus puiſſamment qu'vne portion du ſoleil d'vn pouce en groſſeur: parce que ſon action eſt aydée, & augmentée par ſon épaiſſeur, ou ſa profondeur; ce qui nous fait encore naiſtre vne nouuelle difficulté, que ie reſſere pour vn autre lieu, afin que ie ne meſle point tant de conſiderations, & que nous n'ayons maintenant que la grandeur des ſurfaces à comparer enſemble.

Il faut donc premierement ſupoſer que le diametre du Soleil contient $5\frac{1}{2}$ celuy de la terre, dõt il eſt élõigué de 1500 demi-diametres de ſorte que le diametre du Soleil a 16500 lieuës, ou 247500000 pieds.

Mais il ſuffit que nous prenions des lieuës, & partant faiſons que le diametre du trou par où le Soleil entre, ſoit d'vne lieuë, & qu'on veüille ſçauoir quelle raiſon a la lumiere du Soleil entrant par ce

Digitized by Google

trou, à la lumiere d'vne partie du meſme Soleil égale à ce trou, qu'on imagine iointe audit trou : ce qui reuient à la meſme choſe que ſi le Soleil bouchoit ledit trou.

Il eſt certain que cette portiõ du Soleil ne ſeroit que la 2722500000. partie de la ſurface aparente du Soleil, que ie ſupoſe icy comme vn cercle; car cette partie ſeroit le quarré de 16500. Et pource que le Soleil eſt éloigné de 2250000 lieuës, la portion de la lumiere receuë par ledit trou eſt ſignifiée par le quarré de ce nombre, parce que la ſuperficie de la demie ſphere illuminée par le Soleil, a meſme raiſon à ce trou, que 1 au quarré de 2250000; & partant il y aura meſme raiſon de toute la lumiere du Soleil, à celle qui entre par le trou, comme du quarré de 2250000.

Or la lumiere du Soleil eſt à celle de ſa portion égale à ce trou, comme le quarré de 16500 à 1, donc la lumiere de ladite portion ſera plus grande que celle du trou, de la raiſon du quarré de 2250000 au quarré de 16500 : qui eſt comme 18595 à 1 : de ſorte qu'vne portion d'vne lieuë, d'vn pied, ou d'vn pouce du Soleil appliquée au trou d'vne lieuë, d'vn pied, ou d'vn pouce, éclairera dix-huict mil cinq cens quatre-vint quinze fois d'auantage que la lumiere ordinaire du Soleil qui paſſe par le meſme trou.

D'où il eſt aiſé de conclure que la grandeur d'vn pouce du Soleil eſtant proche de nous bruſleroit plus fort, que nos meilleurs, & plus grands miroirs concaues, qui ne pourroient l'égaler s'ils n'auoient leur diametre de 12 pieds, ou de 2 toiſes; & s'ils ne r'aſſembloient tout ce qu'ils receuroient de lumiere dans l'eſpace d'vn pouce : de ſorte que les flammes de nos chandelles de meſme grandeur qu'vne portion du Soleil, ont ſi peu de lumiere à l'égard de cette portion, qu'elles reſſemblent pluſtoſt aux tenebres, qu'à la lumiere : & par conſequent il ſuffit de comparer leſdites flammes, à la lumiere dix-huit mille fois plus foible, comme eſt celle du Soleil qui paſſe par le trou, dont nous vſons pour les comparer, ce que nous ferons dans la propoſ. qui ſuit, apres auoir remarqué que la lumiere du Soleil s'affoiblit d'autant plus qu'il eſt plus eloigné de nous, ſuiuant les loix expliquées dans la 6. prop.

PROPOSITION XVI.

Rechercher de combien la lumiere immediate du Soleil eſt plus forte, ou plus claire que celle de la flamme d'vne chandelle, & combien celle-cy eſt plus forte que la lumiere de la Lune.

IL faut premierement remarquer qu'il n'importe nullement de quelle grandeur ſoit la flamme de la chandelle qu'on veut comparer à celle du Soleil, d'autant qu'on prend touſiours vn eſpace illuminé

illuminé par le Soleil, égal à la lumiere, ou à ſon illumination: par exemple, ſi l'on ſupoſe la lumiere du Soleil d'vn pouce de grandeur, on prend auſſi la flamme d'vn pouce.

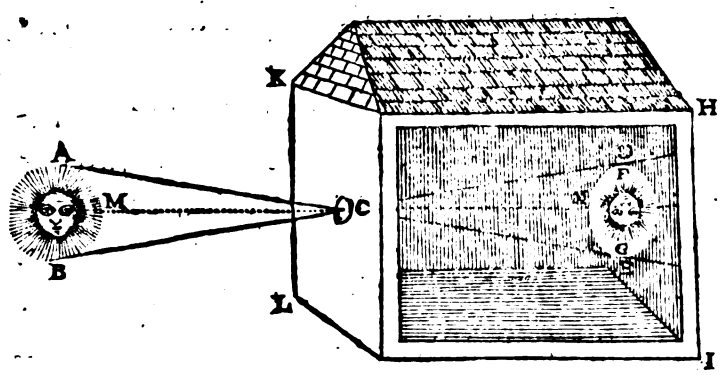
En ſecond lieu, il eſt certain que le Soleil peut eſtre imaginé ſi loin de nous, qu'il ne nous illuminera pas tant qu'vne chandelle; qui le ſurpaſſeroit, ſi ſon éloignement eſtoit égal à celuy des eſtoiles.

Troiſieſmement, qu'il nous éclaireroit 36 fois moins, par exemple, s'il eſtoit 6 fois plus éloigné qu'il n'eſt, par la 6 propoſition; & partant, que ſon aparence ne ſeroit que de cinq minutes, ou enuiron; puis que ſon diametre pareſtroit 6 fois moindre que nous ne le voyons maintenant: & s'il eſtoit auſſi éloigné de nous comme ſont les eſtoiles, à ſçauoir 300 ou 400 fois plus éloigné qu'il n'eſt, il ne nous éclaireroit pas dauantage que leſdites eſtoiles, qui nous paroiſſent auſſi grandes, comme il paroiſtroit; & partant il nous illumineroit beaucoup moins qu'elles, s'il eſtoit 600 fois plus éloigné; de ſorte que l'on peut tenir pour certain que la lumiere d'vne chandelle nous éclaireroit plus fort que la lumiere du Soleil qui n'auroit plus que la 360000 partie de ſa vertu.

Si les diafanes concaues de verre diminuent autant la lumiere comme les miroirs concaues d'acier, ou de verre terminé par l'eſtain, les augmentent; on pourroit voir apres qu'vn miroir concaue d'acier d'vn demi pied en diametre aura raſſemblé la lumiere qu'il reçoit d'vne chandelle, & que le concaue de verre aura diuiſé, ou diſſipé la lumiere du Soleil, qu'il aura receuë en meſme grandeur; ſi cette lumiere du Soleil ainſi diſſipée ſera égale à la lumiere de la chandelle ramaſſée, ce qu'eſtant fait, & ayant trouué qu'elle eſt égale, le calcul qu'on fera de l'augmentation & de la diminution de ces lumieres donnera la concluſion, & montrera de combien la lumiere immediate du Soleil eſt plus forte, que celle d'vne chandelle dont on eſt tout proche: quoy qu'il y auroit touſiours de la difficulté, à cauſe que les rayons paralleles du Soleil ſe ramaſſent mieux par les miroirs, & les diafanes; que ceux des chandelles, qui ne peuuent eſtre pris pour paralleles; ioint que la lumiere de la chandelle éclaire touſiours mieux à vn pied pres, qu'au lieu où ſa lumiere eſt ramaſſée par vn verre, ou par vn miroir.

Digitized by Google

MANIERE D'EXPERIMENTER LA FORME de la lumiere tant au matin qu'à midy, par le moyen de l'ombre.



SVpoſons vne ſale ou vne gallerie aſſez longue, & que le Soleil vienne de ſe leuer, en ſorte qu'il enuoye ſa lumiere iuſques au bout, ſuiuant la figure du cone lumineux CFG, dont la baſe FG ſoit tellement élargie ou rarefiée, que l'on voye clairement que cette lumiere eſt plus foible que celle d'vne chandelle, qu'on aura allumée à part, ſans qu'elle ayde à celle du Soleil, & aprez qu'en approchant du trou C, l'on aura trouué le lieu où elle eſt égale à la chandelle, il faut meſurer le diametre de la baſe, & ſa diſtance d'auec le trou.

Et afin de ne ſe pas trompeſ, il faut opoſer quelque corps opaques à la chandelle, afin de voir s'il fera de l'ombre ſur la lumiere du Soleil, ce qui témoignera qu'elle n'eſt pas plus forte en cét endroit que la lumiere de ladite chandelle: quoy qu'il faille bien de la precaution en ces ombres, comme ie diray en parlant de l'ombre.

Mais parce que la lumiere du matin ou du ſoir eſt beaucoup plus foible que depuis midy iuſqu'à 2 ou 3 heures, il faut atacher vn ais de ſuffiſante longueur & largeur; & chercher vn lieu propre dans quelque cour, ou iardin, d'où l'on puiſſe voir le Soleil vers ſon midy, qui darde ſes rayons par vn trou fait au milieu de l'ais, de la groſſeur d'vne ligne, ou d'vne autre meſure, ſuiuant ce qu'on experimente: car ſi on reçoit le cone lumineux (dont le ſommet commence prez du trou, & la baſe finit à terre) dans vn lieu expreſſement obſcurci par des tapis ou autrement, de ſorte qu'il n'y ait point d'entrée en ce lieu que pour ledit cone, on verra en quel lieu ſa baſe fera la lumiere égale à la chandelle; & ſi au lieu qu'il aura fallu 2 toiſes, par exemple, pour l'éloignement du trou qui donne au matin la lumiere égale à la chandelle, il faut 10 toiſes à la lumiere du midy, pour la trouuer égale à celle du matin; on aura ſa force du midy: & ſi l'on veut, on vſera, comme deuant de l'ombre faite par la chandelle ſur la lumiere du Soleil.

Ce qui aprendra combien les vapeurs du matin font perdre des rayons, ou de la force du Soleil, de ſorte qu'à toute heure du iour, l'on pourra ſçauoir la force de la lumiere: & lors que la ſurface du Soleil eſt couuerte de macules, ou qu'il a pluſieurs facules, il ſera ayſé de

Digitized by Google

voir combien ſa lumiere s'afoiblit ou s'augmente.

Au reſte ſi le trou qu'on fera à la feneſtre par où doit paſſer le rayó du Soleil, eſt d'vne ligne, & qu'il faille s'en eloigner de 20 toiſes; la baſe du cone lumineux aura pour le moins vn pied de diametre; de ſorte que ſi proche dudit trou, la baſe du cone n'a qu'vne ligne, ſa lumiere ſera vint-mil ſept cens trente ſix fois plus forte que celle de la baſe dont le diametre a vn pied, parce que cette baſe contient 20736 fois la baſe lineaire du trou.

Ce qui fait aſſez voir qu'il n'eſt pas neceſſaire de s'en éloigner de 20 toiſes, vne ſeule experiẽce d'vn quart d'heure enſeignera le tout & donnera le moyen de connoiſtre combien la lumiere du Soleil eſt plus forte tout proche du Soleil, ou dans le Soleil meſme, que la lumiere de nos chãdelles; & celle-cy, que la lumiere d'vn ver luiſant: de ſorte qu'on pourra meſurer chaque degré de lumiere, ſoit directe, reflechie, ou rompuë vne ou pluſieurs fois.

Mais il faut remarquer qu'il ſera plus commode d'atacher vne lame de fer blãc ou d'autre matiere, au haut de quelque toit, qui ſoit ronde & qui ait vn pied en diametre & vn trou au milieu de la groſſeur du petit doigt, afin qu'on puiſſe rencontrer plus aiſement le cone rayonnant de la lumiere du Soleil qui ſera iuſtement tout couuert par cette lame, & qui par cõſequent aydera à enuiſager le trou & le rayon du milieu, afin de ſçauoir le lieu où le cone radieux doit tomber, & d'y accommoder comme vne petite chambre qui ait vne ouuerture de la meſme grandeur & figure de la lame.

Or l'on peut border cette ouuerture de quelque frange noire, par exemple de peluche, ou de drap, mais afin d'empeſcher les rayons de toutes les autres lumieres, & qu'il n'y entre que celle dudit cone, dont on comparera la baſe lumineuſe à la lumiere d'vne chãdelle cachée par vn tapis, ou vne lanterne ſourde, afin qu'elle ne ſe meſle point auec celle du Soleil, que lors qu'on experimenta ſi elle iette l'ombre ſur elle.

L'experience poura faire trouuer pluſieurs autres precautions, dont il eſt difficile de s'auiſer auant l'obſeruation.

CONIECTVRES DE LA FORCE DE LA lumiere du Soleil, & maniere pour la trouuer.

ENtre pluſieurs manieres dont il ſemble qu'on peut trouuer la proportion de la lumiere du Soleil & de la chandelle, la lecture de tres-petites, & de tres groſſes lettres, ou characteres peut ſeruir, car s'il arriue que le meſme œil liſe auſſi bien des caracteres huit fois plus gros à la chandelle, que 8 fois plus petits à la lumiere du Soleil, qui paſſe par vn trou de la groſſeur de la flamme de la chan-

Digitized by Google

delle, ce ſera vn ſigne qu'elles ſont égales: quoy qu'il arriue ſouuent qu'on ne liſt pas ſi bien à vne plus grande, qu'à vne moindre lumiere, parce que ſa trop grande ſplendeur ebloüit & fait pleurer les yeux.

Mais afin que ceux qui trouueront la commodité d'vne galerie, ou d'vne ſale pour obſeruer le Soleil leuant, ou le couchant, qui a couſtume d'eſtre plus fort, ie mets quelques meſures qui pourront ſeruir, & quelques coniectures, dont on iugera apres l'obſeruation.

Soit donc DE le trou de la chambre, ou du baſtiment par où la lumiere du Soleil entre: ſi l'on ſupoſe que l'angle AOB ſoit d'vn demidegré, ſous lequel le diametre AB du Soleil a couſtume de paroiſtre, & que la baſe FG ſoit éloignée de 5 pieds du trou O, le diametre FG ſera d'vn demi pouce, car puis que le rayon OF de 5 pieds contient 60 pouces, & que la circonference du cercle dont OF eſt le rayon, contient du moins 6 fois OF, il eſt conſtant que cette circonference aura 360 pouces, (car il n'eſt pas icy neceſſaire de meſurer la circóference plus exactement:) dont chaque demidegré ſera d'vn demi pouce, & partant le rayon de dix pieds donnera vn pouce pour la largeur de la lumiere FG: & par conſequent il faudra s'éloigner du trou O de 60 pieds pour auoir la largeur de la baſe GF d'vn demi pied; & de 120 pieds ou de 20 toiſes pour l'auoir d'vn pied, qui donnera beaucoup moins de lumiere qu'vne chandelle; ſoit qu'on prenne cette baſe au ſoir, ou au matin, ou à midy, meſme.

Et ſi l'on veut vſer de la flamme de la chandelle, ou de la lampe (qui eſt plus commode, & plus exacte, parce qu'elle demeure en meſme hauteur) comme d'vn prélude, il faut tellement l'éloigner d'vn trou qu'on la voye ſous l'angle de demi degré, afin qu'en meſurant ſa proiection de lumiere conique, on ſçache comme il faudra faire pour meſurer celle du Soleil.

Mais quand on receura ſon cone radieux, lors qu'il eſt éleué de 40, ou 50, degrez, plus ou moins, ſur l'horizon, oûtre ce que i'ay dit cy-deuant, ceux qui ſont ſur les ports de mer, pourront attacher vne lame ronde au haut d'vn mas de nauire, & faire entrer le cone du Soleil qui aura paſſé par le trou de la lame, par la feneſtre d'vne chambre, qu'ils obſcurciront tellement qu'il n'y aura que cette lumiere conique du Soleil qui y ſoit ſenſible.

Ie laiſſe les autres commoditez des arbres touffus, à trauers leſquels on peut faire vne ouuerture qui conduira le cone lumineux: & au lieu de chambre, qui reçoiue la baſe de ce cone, l'on peut former vne petite hutte auec des couuertures, tapis, ou manteaux, en y laiſſant ſeulement vne ouuerture égale à la baſe dudit cone, & en empeſchant le mieux qu'on pourra, que nulle autre lumiere n'y entre. Ceux qui trauaillent à des mines, ou quarieres profondes, où

Digitized by Google

le Soleil enuoye quelquefois sa lumiere, ou encore plus de commodité pour faire cette experience: ioint que le Soleil du midy donne plus de loisir pour l'obseruation: laquelle se pourroit aussi faire dans vn puis, ou en des quarrieres profondes, comme celles d'Angers, & des autres lieux, d'où l'on tire l'ardoise & les autres pierres.

Si l'on pouuoit accommoder vn zodiaque large d'vn pied au haut de quelque toit, par lequel on conduiroit vn trou par quelques ressorts, afin qu'il suiuist le cours & le lieu du Soleil, & que sa splendeur passast tousiours par le mesme trou, l'experience seroit tres-aisée: ie laisse plusieurs autres façons d'experimenter la force de la lumiere du Soleil, qui dépendent de la reflexion & des refractions.

Experience faite.

Encore que le 25. Iuillet i'aye, ce me semble, assez experimenté la force, ou la clarté de la lumiere du Soleil vne ou deux heures auant qu'il se couchast, pour determiner combien elle est plus forte que la lumiere de la chandelle dont on est tout proche; neantmoins ie seray bien aise que chacun en face aussi l'obseruation, pour se confirmer dans la verité.

Ayant donc fait passer la lumiere immediate du Soleil par vn trou rond d'enuiron vne ligne, ou vn peu d'auantage, à deux toises, ou 12 pieds du trou, i'ay treuué que le diametre de la base du cone lumineux du Soleil estoit de 16 lignes, c'est à dire d'vn pouce & vn tiers; ou enuiron; & que cette lumiere deuenoit bluastre, comme de l'amidon, en la presence de la flamme de la chandelle; & qu'à l'approche de cette flamme elle s'euanoüissoit presque toute de dessus l'obiet illuminé, c'est à dire qu'elle n'y paroissoit quasi plus: par où i'ay connu & conclu que si l'on s'éloigne seulement de 4 toises du trou; afin que le diametre de la base soit de 2 pouces & demi ou enuiron, cette lumiere ne sera pas plus forte que celle d'vne chandelle ordinaire, comme est la bougie de la grosseur de 6 lignes.

Ce qui rend l'experience si aisée qu'il n'y a plus personne qui ne la puisse faire dans sa chambre, si elle a vne ouuerture au leuant, ou couchant: de maniere que l'on n'a plus que faire de choisir vne longue sale ou galerie, si ce n'est pour faire l'essay par vn trou beaucoup plus grand par où passera le Soleil, ou pour voir tous les degrez de lumiere depuis celle du trou iusques aux tenebres, que l'on aura quand la base du cone aura vn pied de largeur: car puis que 4 toises affoiblissēt trop la lumiere du Soleil pour estre égale à la clarté de la chandelle, elle ne doit donner aucune lumiere sensible à 16 toises plus loin, si ce n'est qu'à raison de ses rayons qui sont quasi parralleles, elle ait quelque priuilege; mais l'experience fera voir si la lumiere de cette chandelle se diminuëra dauantage que celle du Soleil.

Digitized by Google

Or il eſt euident par mon obſeruation, que la lumiere du Soleil priſe à vn pied du trou eſt 144 fois plus forte que celle de la chandelle, par la 6 propoſ. puis qu'à 12 pieds loin de ce trou ces 2 lumieres ſont égales; & parce que nous auons calculé dans la 15. propoſition, combien la lumiere du Soleil priſe dans le Soleil meſme, c'eſt à dire combien vne portion du Soleil égale au trou & appliquée à ce trou, ſeroit plus forte, & illumineroit dauantage, à ſçauoir prez de 18000 fois, ce nombre multiplié par 144 montrera que la lumiere du Soleil priſe dans ſa ſource, égale à la flamme de la chandelle eſt 2592000 fois plus puiſſante, & illumine dauantage, que ladite chandelle.

Qui pourra s'imaginer de quelle matiere doit eſtre le Soleil, pour auoir deux milions cinq cens nonante & deux mille fois plus de lumiere que nos feux? quoy qu'ils fuſſent auſſi grands que tout le Soleil, c'eſt à dire plus grands 144 fois que la terre.

Nous ne pouuons l'imaginer plus auantageuſement que comme vne groſſe maſſe liquide de metal, ſoit d'or, ou d'argent, fondu comme dans vne fournaiſe, d'où coule le metal ſoit pour fondre & faire les cloches ou les canons, ou pour fondre la mine de fer, & ſes *geuſes*: dont l'œil ne peut ſouffrir l'éclat qu'auec peine: car il ſemble qu'il ſoit affecté de meſme ſorte que s'il regardoit le Soleil.

ADVERTISSEMENT.

L'on pourra encore comparer la lumiere de la chandelle en l'enfermant dans vne lanterne ſourde, d'où elle ne luiſe que par le trou d'vne ligne, ou par vn trou égal à la baſe de la lumiere du Soleil: & quand par l'éloignement du trou par où paſſe le Soleil, ſa lumiere ſera beaucoup plus foible que celle de la chandelle, on pourra faire paſſer la lumiere de ladite chandelle par vn trou, pour prendre ſa baſe iuſques à ce qu'elle ſe trouue égale à la baſe de la lumiere du Soleil.

Il n'y a rien plus facile de ſçauoir combien la baſe du cone que fait que le Soleil eſt plus foible, & illumine moins qu'au trou par où elle paſſe; car il ne faut que voir combien de fois ſon diametre contient celuy du trou, par exemple dans mon experiéce de douze pieds, loin du trou, la baſe du trou d'vne ligne ſe trouue 16 fois dans l'autre baſe éloignée de 12 pieds, & partant la lumiere du Soleil eſt 256 fois plus foible à cét éloignement qu'au trou: & par conſequent la lumiere de la chandelle eſt du moins plus foible 256 fois que celle du Soleil priſe au trou.

Digitized by Google

PROPOSITION XVII.

Determiner ſi le Soleil, eſtant conſideré immobile, lors qu'il éclaire vn obiet ſemblablement immobile, illumine touſiours par vn meſme rayon, ou s'il en change à chaque moment.

CEtte difficulté ne pareſt pas beaucoup grande dans l'opinion de ceux qui penſent que le rayon eſt vn accident tiré de l'air: car ſupoſé que l'air ne ſoit point agité, il n'y a pas de raiſon pourquoy le meſme rayon ne doiue pas perſeuerer, veu qu'il n'eſt pas beſoin d'vne nouuelle production de lumieres, ou d'eſpeces intentionnelles, puis que la premiere lumiere demeure ferme.

Mais parce que cette eduction ne ſemble eſtre autre choſe, que la reduction de la puiſſance qu'a la matiere de la lumiere à ſe mouuoir, & que cette reduction en acte, ou cette actualité, n'eſt que le mouuement actuel de cette matiere qui continuë depuis le Soleil iuſques au fonds de l'œil, & par tout ailleurs; & que cette matiere ſe meut perpetuellement comme vn torrent; on peut dire que le rayon du Soleil ſe change perpetuellement, quoy qu'on ne le puiſſe aperceuoir.

Ce qu'il faut auſſi conclure ſuiuant la penſée de ceux qui croyent que la lumiere eſt vne grãde multitude de petites par celles, qui ſortent continuellement du Soleil, quoy qu'il ne ſemble point diminuer, ſoit parce qu'elles y retornent par quelques chemins que nous ne ſçauons pas, ou qu'elles ſont ſi petites & ſi ſubtiles, que leur continuelle ſortie par l'eſpace de 6000 ans n'ait pas diminué le Soleil ſenſiblement.

C'eſt vne choſe merueilleuſe que l'eſpace de 8 ou 15 iours vne fleur de lis, ou vne roſe puiſſe perpetuellement ietter hors de ſoy vne ſphere entiere de petits corps, dont le diametre a du moins vne toiſe: car ſi l'on diuiſe ce temps en ſecondes minutes, ce qui ſera ſorti de cette fleur ſera plus gros qu'vne maiſon: car il eſt certain que les vapeurs odorantes ſont de petits corps, & qu'il n'y a nul lieu dans la ſphere d'actiuité de cette fleur, qu'elle ne parfume par ſon odeur: ce qu'õ peut encore dire du muſc, & des autres corps qui ont de l'odeur.

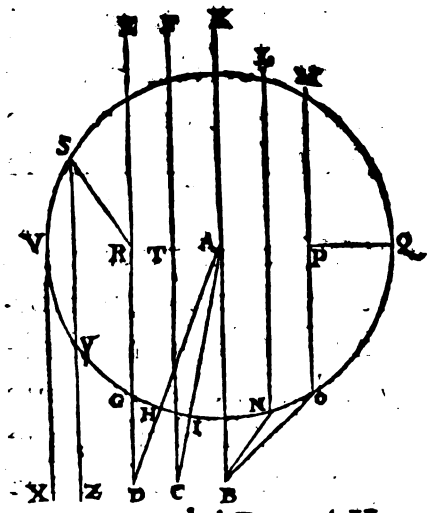
L'on peut dire qu'vne fleur tire de nouuelles odeurs, ou de nouueaux corpuſcules, ou atomes odoriferans de la terre & de l'eau, pendant quelle demeure ſur ſa tige: mais quand vne fleur de iaſmin, ou vne feüille de marjolaine eſt ſeparée de la branche, & qu'elle remplit perpetuellement, la ſpere de ſon action vne ſemaine entiere, il eſt difficile de comprendre comme vne feüille ſi mince peut comprendre vne ſi grande multitude & quantité d'atomes; de ſorte que quelque opinion qu'on embraſſe, il eſt difficile de ſe contenter ſur mille difficultez qui ſe preſentent, dont nous parlerons encore cy-apres.

Digitized by Google

Or quelque changement qui puiſſe arriuer à ce rayon, on peut dire qu'il eſt le meſme, à raiſon qu'il a vn meſme effet, & qu'il preſſe également tandis qu'il frape l'obiet par vne meſme ligne: & que l'on a couſtume de prendre l'équiualence, ou l'égalité pour l'identité. Comme il arriue aux deux yeux, qui ſe ſoulagent tellement que nous penſons voir ſouuent de l'œil gauche, ce que nous voyons du droit; ou voir des deux yeux, ce que nous ne voyons que d'vn: ce que i'explique plus amplement en parlant du paralleliſme des yeux.

PROPOSITION XVIII.

Determiner combien le rayon qui vient de l'axe du Soleil, ou d'vn autre luminaire, illumine plus fort que ceux qui viennent des autres endroits du Soleil.



Soit le corps du Soleil, ou l'vn de ſes plus grands cercles QMSIQ, & ſoit le principal rayon paſſant par l'axe du Soleil AB, le plus fort de tous: & ſoit le dernier rayon V X qui vient du point V, où il ſert de touchante au cercle du Soleil; & le rayon Y Z qui part du point Y. Il eſt certain que ces 2 rayons, ou tels autres qu'on peut imaginer entre celuy de l'axe AB & le touchant V X, ſont plus foibles que le rayon central AB, ou AK.

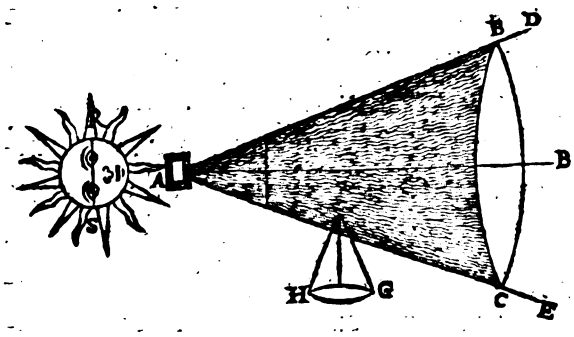
Ce que montre l'experience, aux bors de la lumiere, qui n'ont pas leur lumiere ſi vigoureuſe que le milieu: & l'on peut dire que la force de chaque rayon eſt d'autant moindre qu'il eſt plus long qu'AB: & par conſequent, que le rayon V X, qui eſt plus long qu'A B de tout le ſemi diametre du Soleil: car il y a moins loin depuis l'œil ou l'obiet iuſques à la plus prochaine partie du Soleil, qui ſe rencontre au point de ſa ſurface d'où ſort le rayon AB, qu'au point V, d'où part le rayon V X, du ſemidiametre tout entier A V.

Donc, ſi le rayon du Soleil contient 3 fois le rayon de la lettre, & qu'il y ait 1200 rayons terreſtres d'icy au point le plus proche du Soleil, le rayon V X ſera plus foible d'vne quatre-centieſme partie que le rayon A B. Si ce n'eſt qu'on veüille prendre la puiſſance de ce rayon au lieu de ſa longueur. Mais il faut encore conſiderer l'obliquité du rayon venant d'V, qui ne va pas en X pour nous éclairer: puis que l'œil eſtant en B, eſt éloigné de trois mille lieuës du point X: de ſorte qu'il eſt neceſſaire qu'il vienne obliquement d'V en B, pour nous illuminer. Ce que l'on doit auſſi conclure de tous les autres

Digitized by Google

tres rayons imaginez entre V & A, ou A & Q: par exemple le rayon PO doit venir en B, auſſi bien que le rayon LN, ce qu'ils ne font pas par les lignes OB, & NB mais par le chemin le plus court de P & de L en B, où les droites n'ont pas eſté tirées en cette figure.

Or oûtre la conſideration des points differens du Soleil, d'où viennent les rayons, l'on peut auſſi auoir égard à ceux qui viennent d'vn meſme point: par exemple du point central A, qu'on peut ayſément tranſporter au point A de la figure qui ſuit, dans laquelle AB eſt le rayon principal & le plus fort, comme l'on experimente ſur la terre, ou ſur les autres obiets lors que la lumiere du Soleil paſſe par le trou A, qu'on peut ſuppoſer eſtre rõd afin que le cone lumineux ABC aye vn cercle pour ſa baſe: car il ne faut que l'œil pour s'aſſeurer que la lumiere eſt beaucoup plus foible, & comme vne penombre vers les points D & E, au lieu qu'elle eſt tres-viue vers le milieu B.



Et parce que cette foibleſſe ne peut pas venir de la plus grande longueur du rayon AD, ou AE, puis qu'ils ſont les rayons de la meſme ſphere, dont AB eſt le rayon du milieu, il faut que cette foibleſſe procede de l'obliquité des rayons AD & AE, n'y ayant que le ſeul rayon du milieu AB qui tombe à plomb ſur l'objet, ou ſur l'œil.

Où il faut remarquer que ce rayon AD n'eſt oblique qu'à l'égard de celuy qui eſt au point B du milieu, car il frape à plomb ſur celuy qui eſt en D, auquel le rayon dudit milieu ſera oblique. Quant à l'affoibliſſement de cette obliquité, elle a eſté determinée dans la douzieſme propoſition, dont on peut conclure ce que i'obmets icy.

Et c'eſt le principal de tous, parce que l'affoibliſſement qui vient de la plus grande longueur du rayon n'eſt pas quaſi ſenſible, ſi l'on prend rayon pour rayon, quoy que ſi on le prend d'vne groſſeur de cylindre, il puiſſe deuenir aſſez ſenſible. Or generalement parlant, quand les obiets ſont ſeulement illuminez plus ou moins d'vne vintieſme partie, cela ne nous eſt pas ſenſible, c'eſt pourquoy on n'y prend pas garde de ſi prés, & le ſenſible doit eſtre la ſixieſme, ou douzieſme partie &c. ſuiuant la viuacité de l'œil & du iugement.

Digitized by Google

PROPOSITION XIX.

Determiner ſi les luminaires produiſent d'autant plus de chaleur qu'ils ont plus de lumiere.

CEtte difficulté eſt remarquable en ce que nous experimentons que la lumiere du iour qui eſt beaucoup moindre que la lumiere immediate du Soleil, eſt beaucoup plus grande que celle de nos chandelles & de nos feux, & neantmoins que la flamme d'vne chandelle dont on eſt proche d'vn pouce, par exemple, échauffe d'auantage que ladite lumiere tant du iour que du Soleil: & nous ne trouuons pas que la lumiere de la lune eſchauffe ſenſiblement: de ſorte que ce n'eſt pas vne loy generale que toute plus grande lumiere échauffe d'auantage; quoy que la reflexion des miroirs concaues nous contraignent d'auoüer que plus on reflechit de lumiere à vn meſme endroit, & plus elle bruſle.

Certes ſi nous imaginions la lumiere comme vne flamme rarefiée, & comme l'eau rarefiée, & tornée en vapeurs; il ſemble que plus la flamme ſera épaiſſe, & plus elle donnera de lumiere; & que ſi la flamme d'vne chandelle eſtoit pure & ſeparée des humiditez qui l'accompagnent, & qu'elle fuſt plus condenſée que la lumiere du iour ou du Soleil, elle éclaireroit auſſi plus fort; n'y ayant point d'apparence que la lumiere d'vne chandelle ſoit d'vne autre eſpece que celle du Soleil, dont elle ſurpaſſe la lumiere reflechie par la Lune.

Il faut donc penſer que c'eſt le feu de la flamme qui échauffe plus qu'vne plus grande lumiere du Soleil: mais parce qu'il faudroit expliquer la nature du feu pour entendre parfaitement cette difficulté, on pourra lire ce qu'en écrit M. des Cartes depuis le 80 article de la 4 partie de ſa Philoſophie iuſques au 108, où il touche pluſieurs choſes qui cõcernent la nature, & les proprietez de la flamme & du feu, ſuiuant ſes propres penſées, qui ne ſont pas approuuées de tous.

Ie diray ſeulement qu'il ſemble que cette plus grande chaleur vienne d'vn autre principe que la lumiere; puis que nous experimentons que pluſieurs choſes ſont fort chaudes qui n'ont point de lumiere ſenſible: comme l'on void aux cailloux & en pluſieurs autres corps ſi échauffez qu'on ne peut les toucher ſans ſe bruſler, quoy qu'ils ne faſſent aucune lumiere ſenſible; par ce que le mouuement qui produit la chaleur n'eſt pas celuy qui fait la lumiere; ou les petits corps qui ſe doiuent mouuoir pour faire l'vne, ne ſont pas de meſme figure, ou groſſeur que ceux qui produiſent l'autre: ce qui reuient à ceux qui croyent que noſtre feu s'engendre d'vn ſouphre plus groſſier & plus humide que celuy qui ſert à la lumiere.

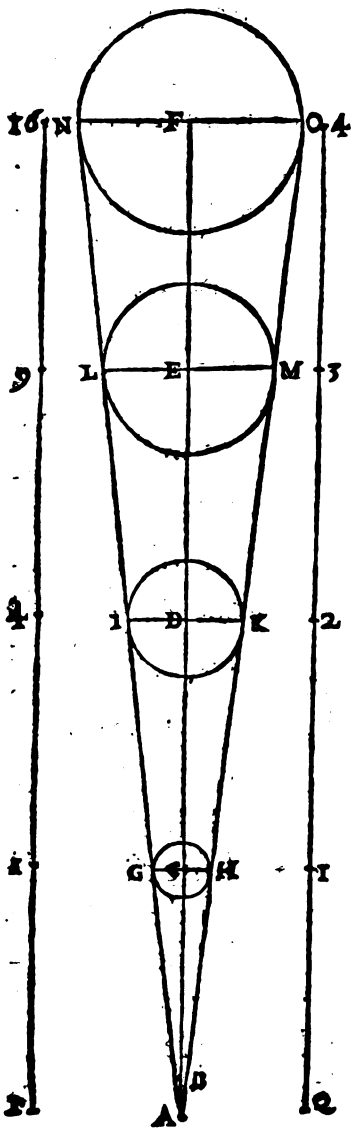
Ce que l'on pouroit confirmer par l'odeur des corps qui bruſlent par la lumiere du Soleil; car ils ſentent l'odeur du ſouffre en bruſlant

Digitized by Google

comme si la lumiere estoit composée de petites boules sulfureuses, dont chacune n'est pas si grosse que la centmilliesme partie d'vn ciron ou d'vn grain de sable.

PROPOSITION XX.

Expliquer en quelle proportion deux ou plusieurs lumieres égales iointes ensemble s'augmentent.



IL semble d'abord que 2 lumieres égales iointes ensemble fassent vne double lumiere, mais il est difficile de l'experimenter voyons ce qu'il en faut conclure par la raison; & pour ce suiet repetons la figure de la 6 proposition, dans laquelle si nous supposons qu'vne chandelle mise au point A éclaire & fasse le cone lumineux ANO, & qu'A G H contienne vn degré de lumiere, A I K $\frac{1}{4}$, A L M $\frac{1}{9}$, & C (car ie mesure la force de la lumiere par les bases GH & IK, & non par la grandeur du cone.) Si l'on met encore vne chandelle en A, & que des 2 on n'en fasse qu'vne, il séble qu'il doiue y auoir 2 degrez de lumiere en GH, $\frac{1}{4}$ en IK, $\frac{1}{9}$ en LM & ainsi des autres: & neantmoins cela n'est pas vray, car il faut ioindre 4 chãdelles en A, pour illuminer deux fois autant AGH, ou la base GH; parce que 4 chandelles égales iointes ensemble ne font gueres que 2 fois autant de surface: de sorte que si la lumiere suit en son estenduë la raison des surfaces, & que la simple lumiere A ne s'estende que iusques au point C, la lumiere quadruple A s'estendra deux fois autant de A en D.

De là vient qu'on peut dire que cette proposition est en quelque sorte inuerse de la 6: car comme dans la ligne PN les nombres de la progression Geometrique 1, 4, 9 &c. montrent la diminution de la lumiere qui vient de P, ou d'A, suiuant les bases, ou les cercles C, D, E &c. les mesmes cercles montrent aussi la proportion de lumieres, ou chandelles qui éclaireroient suiuant les nombres de la progression Arithmetique en commençant d'O en Q, à sçauoir 4, 3, 2, 1; qui signifient qu'vne chandelle de 16 pouces de grãdeur est necessaire en A, pour illuminer F aussi fort que C est éclairé par la chãdelle d'vn pouce en A; & partãt l'on peut enoncer en general que les lumieres de mesme force & grosseur doiuent

Digitized by Google

auoir leurs ſurfaces en raiſon doublée des eſpaces pour éclairer vn meſme point de meſme force; par où l'on peut conclure combien il faudroit qu'vne chandelle fuſt groſſe pour éclairer d'auſſi loing qu'eſt le Soleil, auſſi fort que nos chandelles, dont la flamme eſt d'vn pouce; il faudroit qu'elle paruſt touſiours ſous meſme angle, ce qui arriueroit ſi la lumiere GH montoit touſiours vers D, E, &c. auſſi haut que le Soleil, ou meſme que les eſtoiles; qu'elle deuroit ſurpaſſer de beaucoup en grandeur, parce qu'elle deuroit paréſtre ſous le meſme angle que nous paroiſt la flamme d'vne chandelle, dont nous ne ſommes éloignez que d'vn pied, par exemple, d'où nous la voyons ſous l'angle de 10 degrez, ou enuiron, & partant la chandelle proche des eſtoiles deuroit couurir le tiers d'vn ſigne pour nous illuminer comme fait icy vne chandelle, dont la flamme eſt groſſe d'vn pouce. Et ſi la chaleur ſuit ſa lumiere, elle échauferoit autant, éloignée de 14000 ſemidiametres terreſtres, comme l'autre éloignée d'vn pied: d'où l'on peut tirer pluſieurs autres conſequences que ie laiſſe pour l'exercice de ceux qui ſe plaiſent en cette matiere.

Mais il y a tant de difficultez dans les obſeruations de ces lumieres, qu'il n'eſt pas quaſi poſſible d'en rien determiner aſſez exactement: car bien que 8 chandelles de meſme groſſeur ioignent leurs flammes en vne ſeule, & que la ſurface de cette flamme ſoit exactement quadruple de la flamme de chaque chandelle, il ne s'enſuit pas neceſſairement qu'elle éclaire 4 fois dauantage le meſme point qui eſt éclairé par vne ſeule; d'autant que l'application de la flamme octuple n'eſt peut-eſtre pas égale à celle de la ſous octuple: & puis il faut conſiderer ſi vn meſme point eſt capable de receuoir la lumiere entiere de tous les luminaires qui le peuuent regarder.

Si nous conſiderons le nombre des lumieres comme autant de mouuemens égaux, la difficulté ſera reduite à ſçauoir ſi deux mouuemens égaux communiquez à vn meſme corps produiſent vn double mouuement, comme le mouuement, dont vn homme fait vne lieuë dans vne heure, ioint au mouuement dont la terre le porteroit auſſi vne lieuë dans vne heure, luy feroit faire deux lieuës, & luy imprimeront vn double mouuement.

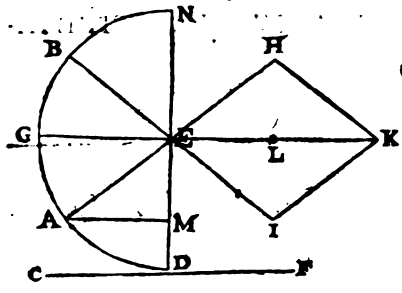
Quoy qu'il en ſoit, (ce que ie pourray examiner ailleurs) de meſme que l'on croid que l'œil void plus clairement vn obiet, quand il le regarde de 2 fois plus pres, de meſme, on penſe qu'vne flamme deux fois plus proche, éclaire deux fois plus: mais il eſt bon de s'en aſſeurer par l'experience, en faueur de laquelle ie mets encore cette propoſition.

Digitized by Google

PROPOSITION XXI.

Expliquer la communication des lumieres differentes ſur vn obiet par le moyen des mouuemens ſimples & compoſez, où l'on void ſi vne chandelle auſſi groſſe que deux autres chandelles illumine d'auantage qu'elles, & de combien.

SOient les 2 chandelles A, B qui éclairent le poinct E, & que C ſoit toute ſeule auſſi groſſe que les deux A, B, leſquelles ie ſupoſe égales entr'elles, de peur que leur inégalité ne nous iette en d'autres difficultez.



Or bien que cette difficulté ſoit éclaircie dás la 24 prop. de ma Balliſtique, neanmoins i'en repete icy quelque choſe en faueur de ceux qui n'entendét pas le Latin; & dis que C illuminera plus fort l'obiet D, que B & A, qui ſont également éloignez de leur obiet, n'illumineront E: car plus l'angle AEB eſt grand, & plus les mouuemés illuminatifs s'opoſent & ſe detruiſent l'vn l'autre; & partant le mouuement compoſé des deux eſt moindre. Or l'angle AEB, eſt plus grand que l'angle CD, puis que cét angle concourt auec la droite CD, & par conſequent le mouuement de C en D eſt plus fort que les 2 mouuemens d'A en E & de B en E; puis que la lumiere de C eſt égale aux lumieres A & B. La verité de cecy dépend de celle de ce principe, qu'vne double viteſſe fait vne double clarté: dont ie laiſſe l'examen aux plus ſubtiles.

Quant à la porpotió, on la trouue en prolongeant les lignes AE en H, & BE en I, de ſorte que AE, BE, EH, EI ſoient égales; & en acheuant le parallelogramme EHIK, dont EK ſoit la diagonale diuiſée en deux également au point L.

Cela poſé, ie dis que la force dont E eſt illuminé, eſt à la force dont D eſt illuminé, comme EK à CF, ou bien à EIK.

Car les forces AE, BE n'engendrent, eſtant compoſées, que la force EK, au lieu que C eſtant double d'A, ou de B, engendre la force AE deux fois, c'eſt à dire CF: ce que l'on peut enoncer en cette ſorte, comme les forces A, B font la force double d'EL, la double force A, fait la double force AE, c'eſt à dire CF.

La ligne AM perpendiculaire ſur ND, monſtre que la force du rayon AE eſt à la force du rayon GE, comme AM eſt à GE, ou AE; & bien qu'icy l'inclination du rayon AE ſur le plan ND ſoit de 45 degrez, on la peut ſupoſer telle qu'on voudra.

Voila ce qu'on peut conclure de ce principe auec pluſieurs autres

Digitized by Google

choſes qui en dependent ; i'ajouſte ſeulement qu'il faut touſiours auoir égard au ſuiet qui eſt meu, ou illuminé, afin de voir s'il eſt capable de receuoir toutes ſortes de mouuemens; & à l'aplication des lumieres, ou des luminaires qui ne peuuent pas ſouuent eſtre apliquez ſuiuant toutes leurs forces ; & pour lors il faut ſouſtraire de la proportion tout ce qu'ils perdent ſoit par l'incapacité du ſuiet, ou de l'obiet, ſoit faute d'eſtre appliquez. La preface de cét œuure contient pluſieurs conſiderations qui ſeruent à ce diſcours.

Ie laiſſe à ſuputer quand 2 ou pluſieurs luminaires ſeparés illumineront moins 2 ou 3 fois &c. qu'vn ſeul qui leur ſera égal en groſſeur. Ie parleray encore auſſi des mouuemens compoſez dans la Captoptrique & la Dioptrique, qui ſupleéront à ce qu'on pourroit icy deſirer; & ie donnray dans la preface ce que i'auray experimenté ſur ce ſuiet.

MANIERE D'EXPERIMENTER CE QVI eſt dans cette propoſition.

APres auoir pris vne chandelle de bonne cire blanche menuë de 20 ou 24 à la liure, & marqué le plus grand éloignement d'où l'on peut lire commodement, il en faut prendre de plus groſſes 2, 4, 8, & 16 fois ou d'auantage plus groſſes qui ayent leurs meches bien proportionnées, & voir de combien plus loin on pourra lire auſſi aiſement qu'à la premiere, dont on ſera le moins éloigné.

Ceux qui voudront prendre cette peine ſçauront par cette table combien ſera grande la ſurface de chaque chandelle : la premiere colomne ſignifie combien de fois chaque chandelle contient la premiere.

La ſeconde colomne donne la raiſon des ſurfaces de toutes ces chandelles par les racines cubes : & la troiſieſme les donne par ſimples nombres qui ſont aſſez iuſtes pour y faire l'eſſay.

Il n'y a donc que la ſurface de la premiere, de la 8 & de la vingt-ſeptieſme qui ſoient commenſurables: mais les autres ſurfaces ſont aſſez iuſtes pour voir ſi la difference des illuminations les ſuit.

Digitized by Google

TABLE DES SVRFACES DE LA FLAMME d'onze chandelles.

1	1	1
2	8. Cube de 4	1 2/5
3	de 9	2
4	de 16	2 1/2
5	de 25	3
6	de 36	3 1/5
7	de 49	3 3/4
8	4	4
12	de 144	5 1/4
16	de 256	6 4/7
27	9	9

Il eſt aiſé de trouuer la grandeur de la ſurface de toutes ſortes d'autres flãmes, mais celles cy ſuffiſent pour l'obſeruation.

PROPOSITION XXII.

Expliquer ce que c'eſt que l'ombre, & les tenebres, & leurs proprietez & vtilitez.

L'Ombre eſt la priuation de la lumiere immediate des luminaires, ou de telle autre lumiere qu'on voudra. Car biẽ que par l'ombre, pour l'ordinaire on entẽde ce qui paroiſt à coſté où à l'opoſite de la lumiere du Soleil, ou d'vn autre luminaire; & ce qui paroiſt noir à l'égard de ladite lumiere directe, & immediate, de laquelle on peut tirer vne ligne droite au centre, ou à quelque partie du luminaire: neantmoins toute moindre lumiere voiſine d'vne plus grande, peut eſtre nommée *ombre*: de ſorte que la lumiere de la lune ſera vne ombre, ſi la lumiere du Soleil en eſt voiſine: & la lumiere du iour des chambres ou des campagnes où le Soleil n'enuoye pas immediatement ſes rayons ne ſera pas apellée ombre, mais lumiere, à l'égard de l'ombre que fera le corps opaque dans cette lumiere du iour; de maniere que l'on peut remarquer pluſieurs ſortes d'ombres dans vne meſme chambre qui vont touſiours depuis la feneſtre, ou autre ouuerture, iuſques au lieu le plus obſcur, en ſe nuant iuſques aux tenebres.

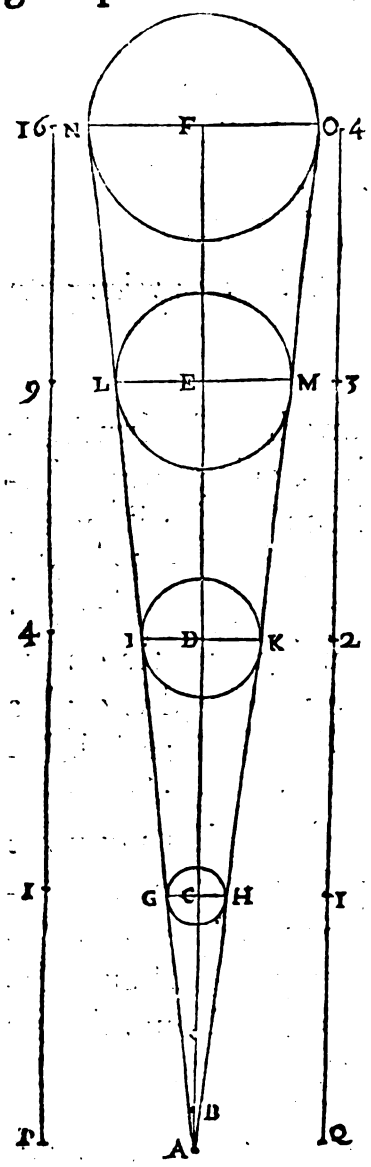
Car à proprement & abſolument parler, les tenebres ne participent point de la lumiere, comme elles ſeroient ſous terre dans les caues qui n'auroient aucun trou par où la lumiere peut paſſer, & deuant celuy qui torneroit le dos au Soleil, s'il n'y auoit que le Soleil & luy au monde, ou qu'il n'y euſt nul corps qui reflechiſt ſes rayons ſur ſes habits de deuant.

Ceux qui ne croyent pas qu'aucune ombre ſe puiſſe trouuer dans

Digitized by Google

la lumiere du Soleil, prennent l'ombre dans ſa premiere ſignification: car ſi nous imaginons vne lumiere beaucoup plus grande & plus forte qui ſoit voiſine de celle qu'il nous enuoye, celle-cy pourra eſtre appellée *ombre*, comme la foible lumiere du meſme Soleil qui paſſe à trauers les vapeurs, & les nuës, peut eſtre dite ombre à l'égard de celle qu'il produit ſans ces vapeurs: & cette feüille de papier eſtant expoſée diuerſement à la lumiere, ſoit immediate, ou d'vne feneſtre, ſuffit pour faire paroiſtre toutes ſortes d'ombres.

Or l'on peut diſtinguer autant de degrez dans l'ombre que dans la lumiere, puis qu'il y a vne infinité de degrez depuis la premiere ombre que fait la lumiere, ou le corps opaque interpoſé entre l'œil & la lumiere, iuſques aux pures tenebres. Et ſi le corps eſt plus grãd que le luminaire, l'ombre va touſiours s'élargiſſant. Par exemple ſi GH eſt la flãme d'vne chandelle, elle enuoye l'ombre d'vn corps opaque IK plus gros qu'elle n'eſt, en forme du cone tronqué IKON: ce que feroit auſſi le Soleil s'il illuminoit vn corps plus grand qu'il n'eſt. Mais parce qu'il eſt plus grand que tous nos corps, il faut l'imaginer de la largeur de NO, afin qu'illuminant ce corps IK, il faſſe l'ombre terminée en cone, à ſçauoir IAK, laquelle peut eſtre nommée conique; comme l'inuerſe, ou la renuerſée IKON eſt ordinairement appellée calatoïde, & cylindrique quand le corps opaque eſt égal au luminaire, parce qu'elle imite la figure d'vn cylindre continué à l'infini.



Cette ombre ſemble diminuer ſa force ou ſa noirceur à proportiõ qu'elle s'élargit d'auantage, de meſme que la lumiere; ce qui arriue pource qu'apres qu'elle eſt fort élargie, la lumiere qui ſe trouue à coſté, n'eſt pas ſi forte que celle qui l'accompagne, quand elle eſt plus étroite: c'eſt pourquoy l'on peut dire que l'ombre eſt d'autant moindre qu'elle eſt plus éloignée du luminaire, & plus large, comme quand elle eſt calatoïde, ou cylindrique, quoy qu'en effet elle ſoit priuée de plus de degrez de lumieres, & par conſequent plus noire: mais c'eſt à cauſe que l'affoibliſſement des rayons, ne la rend pas ſi ſenſible à la fin qu'au commencement.

Quant aux vtilitez de l'ombre, outre qu'elle ſert pour éuiter l'ardeur du Soleil, & ſes incommoditez, elle repreſente toutes ſortes de

Digitized by Google

de corps, & ſemble auoir donné la naiſſance à la peinture, & à tous les arts qui enſeignent la methode de repreſenter quelque choſe.

Elle ſert en ſecond lieu pour meſurer la hauteur du Soleil & des autres aſtres qui font ombre ſur l'horizon; & par conſequent pour ſçauoir qu'elle heure il eſt, de ſorte que toute l'horlogiographie, ou la Gnomonique eſt fondée ſur cette proprieté.

Troiſieſmement pour meſurer la force de la lumiere du Soleil, comme i'ay montré dans la 16 propoſition: ſur quoy il faut remarquer qu'vne moindre lumiere ne peut faire d'ombre ſur vne plus grande, ny meſme ſur vne égale, ſi ce n'eſt en augmentant cette égale: car puis que l'ombre n'eſt qu'vne diminution de lumiere, la proiection de l'ombre que feroit la moindre lumiere, deuroit diminüer la plus grande, ce qui ne peut ariuer.

Mais quand il y a pluſieurs lumieres d'vne égale force, par exemple pluſieurs chandelles allumées, chaque chandelle fait ſon ombre, parce que le corps opaque qui leur eſt oppoſé diminuë la lumiere de chaque chandelle; & ſi la lumiere du Soleil eſtoit tellement diminüée qu'elle fuſt égale à la lumiere de la chandelle, cette chandelle feroit ſon ombre ſur icelle: ce qu'elle ne peut ſur la lumiere du Soleil qui n'eſt point affoiblie, parce qu'elle n'eſt point augmentée ſenſiblement par ladite chandelle; car la ſenſibilité de l'ombre ſuit celle de la lumiere.

PROPOSITION XXIII.

Expliquer la maniere dont ſe font les couleurs, & prouuer qu'elles ne ſont point differentes de la lumiere.

LEs couleurs paroiſſent dans pluſieurs ſortes de corps, à ſçauoir dans les fleurs, dans les fruits, dans les pierres fines, dans les teintures de vers de ſoye & de draps, dans les nuées & l'arc en ciel, dans les coquilles & dans les eſcailles des poiſſons & des inſectes, dans le poil des beſtes, & dans la plume des oyſeaux, &c. de ſorte que nous ne pouuons rien voir qui n'ait quelque couleur, entre leſquelles on a de couſtume de donner le premier rang à la blanche, & le dernier à la noire, cõme aux deux contraires, ou aux deux extremitez: car celle-là repreſente la lumiere, la ioye, la vie, & l'action; & celle-cy repreſente les tenebres, la triſteſſe, la mort, & le repos.

Or il ſemble que tous les plus ſçauans croyent que les couleurs ne ſont point differentes de la lumiere, par laquelle ils les expliquẽt toutes auſſi aiſement, ou plus, que ceux qui les font naiſtre des elemens, & des differents temperamens de chaque corps: ie ſçay que dans la Philoſophie l'on ne doit point admettre de choſes ſuperfluës, particulierement lors qu'il s'agit des principes, & des maxi-

Digitized by Google

mes: & que les ſciences ſont d'autant plus claires, & plus aiſées à comprendre, qu'elles ont moins de ſupoſitions; & qu'elles expliquent toutes choſes plus intelligiblement & plus briefuement. De là vient que les Geometres font plus d'eſtat des ſolutions les plus courtes, aux problemes propoſez, pourueu que la clarté n'y manque pas.

Voyons donc ſi nous pourons expliquer les principales couleurs par la ſeule lumiere; ſoit rompuë, reflechie, ou droite: quoy que l'on peut tomber d'accord qu'elles viennent des differens temperamens, ſi l'on met leur diuerſité dans la figure, le nombre, la quantité & l'arangement des petits corps qui compoſent les plus grands. Ce qui eſtant poſé, tous demeurerontd'accord; & le materiel des couleurs ne ſera autre choſe que la diſpoſition, & la figure qu'ont les parties de chaque corps: pour reflechir, rompre, écarter, ou aſſembler autant de rayons qu'il en faut pour faire l'aparence de chaque couleur: afin que la lumiere ſoit ſemblable à la charité qui produit toutes les vertus ſuiuant les differens rayons de ſa bonté qu'elle communique aux hommes: ou pluſtoſt à Dieu, qui depart ſa puiſſance en tel degré qu'il luy plaiſt, & qui fait que toutes les creatures annoncent ſa gloire; comme autant de couleurs qui témoignent la merueilleuſe puiſſance de ſa lumiere.

Or le changement qui ſe fait des couleurs dans le meſme ſujet, ſans qu'il change de nature, perſuade que les couleurs ne ſont autre choſe que les differens arangemens des petites parcelles qui les compoſent. Ce qui ſe void à l'eau qui deuient blanche dans la nege; & à la cire iaune qui deuient blanche.

En ſecond lieu, la lumiere qui frape diuerſement la terre, les tableaux, le drap, & leur fait prendre diuerſes couleurs: & il eſt difficile de diſcerner le vert d'auec le violet à la lumiere de la châdelle.

En troiſieſme lieu, le papier & les autres corps deuiennent noirs par la poliſſure, auſſi bien que par l'humidité: car la terre qui paroiſſoit blanche, deuient noire ſi on l'aroſe: & la verdure des herbes eſt d'autant plus ſombre qu'elles ont plus d'humidité, laquelle ſe perdant, elles deuiennent iaunes ou blanches. En quatrieſme lieu, le vin rouge deuient blanc par diſtillation: & le blanc deuient rouge dans les veines: comme le ſang deuient blanc dans les mammelles.

Quant à la lumiere, elle eſt blanche, & ne deuient rougeaſtre que par le mélange des vapeurs, & des autres humiditez: & les corps polis qui ne reflechiſſent point de rayons à l'œil, ou qui les reflechiſſent peu, ſemblent noirs.

Et ſi on liſt attentiuement les textes d'Ariſtote, on trouuera qu'il definit les couleurs comme la lumiere: à ſçauoir l'étre, ou la forme des corps tranſparens: ioint que les couleurs ne ſont atachées à aucun temperament: car le blanc, par exemple, conuient auſſi bien

Digitized by Google

aux choſes froides, comme aux chaudes; puis que la nege eſt froide, & la chaux eſt ſeiche & chaude; le lait eſt humide, la farine eſt ſeiche: enfin la couleur ne dépend point des premieres qualitez, mais de la ſeule figure & de l'ordre des parties: de ſorte que quand les corpuſcules ſont ronds, ils font le blanc; & s'ils ſont triangulaires, il font le noir. Delà vient que pluſieurs corps calcinez ou broyez deuiennẽt blãcs, à cauſe que leurs baſe font de petites boules.

Et la ſeule raiſon des differentes couleurs de l'arc en ciel, du verre triangulaire, des bouteilles pleine d'eau, des diuerſes parties du feu, doit eſtre priſe du nombre, & de l'ordre des rayons lumineux qui entrent dans l'œil; puis que le ſeul changement d'vne lumiere plus ou moins forte, fait vne infinité de couleurs noires. comme on void aux nuances des ombres, qui paſſent tellement de la plus noire à la plus claire, qu'à la fin on ne void plus que du blanc, qui monte iuſqu'à la lumiere, qui eſt vne parfaite blancheur cauſée par les rayons continuels, qui n'ont point d'interruption, comme il arriue quand la flamme eſt meſlée de vapeurs, d'eau, & d'exalaiſons, ce qui la rend rouſſe, & rougeaſtre; au lieu qu'elle eſt tres-blanche, quand elle n'a point de vapeurs meſlées; comme eſt celle qu'on fait auec du bois ſec: & par ce que nous n'aperceuons pas de loin les interruptions des rayons que font les vapeurs de la chandelle, elle nous paroiſt moins blanche de prés, à cauſe que cette interruption eſt pour lors ſenſible.

Or comme le blanc eſt d'autant plus vif, qu'il eſt produit par vne plus grande multitude de rayons; le noir eſt d'autant plus noir, qu'il a moins de rayons, iuſques à ce qui ſoit tel qu'on croye que ce n'eſt rien qu'vn vuide: ce qui trompe les animaux, car ſi l'on fait vn rond bien noir au bas d'vne porte, les chats imaginans ce noir comme vn trou vuide, ſe frapent ſouuent la teſte en voulant y paſſer, iuſques à ce que l'experience les deſabuſe. On peut donc dire que la noirceur parfaite eſt la priuation de toutes ſortes de lumiere.

Mais la couleur moyenne entre ces deux extremitez, s'appelle rouge; parce qu'elle tient autant de l'vne que de l'autre: au lieu que le iaune tient plus du blanc; & le bleu, du noir. Quant au vert, il naiſt du meſlange du iaune & du bleu: car ſi l'on met vn morceau de verre bleu ſur vn morceau iaune, & qu'on les mette entre l'œil & les obiets, ils paroiſtront verds: & ie n'ay trouué que cette ſeule combination de verres qui changent la couleur bien nettement & diſtinctement.

D'où l'on peut conclure que le rouge ſe fait par vne égale interruption & continuation de rayons: de la meſme ſorte que s'il y auoit 3 rayons cõtinus, & 3 points de l'obiet qui n'en enuoiroient point, & ainſi du reſte, ſuiuant la diuerſité des rouges: & cette maniere fait entendre que les couleurs ſont compoſées du noir & du blanc: c'eſt à dire de la lumiere & de ſa priuation; ou de l'étre & du rien, ou du mouuement & du repos.

Digitized by Google

Le iour eſt egalement eloigné du blanc & du rouge; & le bleu, du rouge & du noir: & l'on peut expliquer l'ordre des interruptions qui ſe fait des rayons en chaque couleur, comme fait vn excellent Philophe, dont nous pouuons attendre vne Philoſophie nouuelle, & qui explique le blanc de la neige par la continuité des rayons qui ſe reflechiſſent dans la retine, de chaque petit globe dont il imagine que la neige eſt compoſée.

Il eſt vray que ſi ces globes ſont polis & reflechiſſans, il n'y en aura point qui n'enuoye du moins vn rayon à l'œil: car vn miroir ſpherique repreſente touſiours l'obiet à l'œil, en quelque endroit que l'œil ſe mette: parce que l'on imagine autant de plans differens dans le cercle, comme il y a de points, & de tangentes.

Il eſt donc aiſé de faire le blanc, puis qu'en batant l'eau & les autres liqueurs, on fait de l'eſcume blanche, qu'il faut regarder auec les lunettes de courte veuë, pour voir ſi l'on diſcernera les petits globes.

Et il arriue que la couleur ſe change ſouuent par la ſeule filtration, qui fait changer la figure des parties: comme quand le ſang ſe filtre par la mammelle ſpongieuſe, qui le rend blanc.

Le charbon ardent deuient noir eſtant éteint; parce qu'il eſt compoſé de figures ſpheriques & de parties triangulaires, qui ne reflechiſſent quaſi point de lumiere que dans elle meſme: de ſorte qu'à ſon égard, il peut eſtre conçeu plus illuminé que le blanc: par où l'on pourroit expliquer le *nigra ſum ſed formoſa*, de la perſonne qui receuant la lumiere diuine & les graces de Dieu, ſe contente de ſe reflechir ſur ſoy-meſme ſans aucun éclat deuant le monde: car on peut dire que celuy a moins de lumiere pour ſoy-meſme, qui s'occupe dauantage aux ſoins exterieurs: mais cela eſt moral: & chacun peut former tant de penſées ſemblables qu'il voudra ſur ces couleurs.

Suiuant cette idée des couleurs, on peut dire que le marbre noir eſt compoſé de petits atomes triangulaires, & que le ſuc dont il a eſté compoſé dans les quarrieres, a paſſé à trauers des lieux de la terre, & des rochers, qui ont contraint ſes parties de prendre cette figure triangulaire: comme nous experimentons que les filtres donnent leur figure à tout ce qu'on tire par leurs trous.

L'argent qui eſt poli ſemble noir, parce qu'il renuoye fort peu de rayons à l'œil: & l'argent qui n'eſt pas poli, pareſt blanc à cauſe qu'il enuoye des rayons à l'œil de toutes ſes parties: ce qui arriue auſſi aux morceaux de verre qui ſont à terre, dont vne partie ſemble noire, & l'autre blanche, ou illuminée.

La couleur de pourpre eſt compoſée du rouge & du bleu: celle d'or, du iaune & du rouge: & ainſi des autres, dont nous parlerons encore au traité de la refraction, qui engendre les 3 couleurs ordinaires de l'arc en ciel, à ſçauoir le zinzolin, le verd & le bleu; qui

Digitized by Google

paroiſſent auſſi la nuit, & meſme le iour, à l'entour des chandelles & des trous illuminez du Soleil, quand on a les yeux moites par quelque fluxion.

Ces interruptions de lumiere qui font les couleurs d'autant plus eloignée du blanc qu'elles ſont en plus grand nombre, reuiennent à la plus grande multitude de petits vuides, qu'on ſupoſe dans la Philoſophie de Democrite, & à l'opinion qui les compoſe de tenebres ou d'ombres & de lumieres: de façon que l'on peut dire que toutes les idées que nous auons, ou que nous pouuons auoir, ont touſiours quelque verité pour leur fondement.

Les atomes ronds qui viennent immediatement des corps lumineux, ou qui ſont reflechis par les petites faces polies d'vne grand multitude de petits atomes, font le blanc: & le noir prend ſa naiſſance des parties raboteuſes qui ne reflechiſſent que peu de rayons à l'œil.

Il ſera difficile de deſcrire & de nommer toutes les couleurs; d'autant que chaque couleur à vne autre grande multitude de couleurs: par exemple, il y a le blanc de neige, de l'ail, d'yuoire, d'argent & de mille autres choſes, dont les blancheurs ſont toutes differentes: entre le blanc & le iaune, il y a vne grande multitude de choſes paſles, comme eſt la paille, le vin blanc qui tire ſur le iaune, c'eſt le *gilvus* des Latins: & en montant par degrez, la couleur de citron, de ſafran, de roüille de fer, de poil de Lion, qui ſemble eſtre le *iaune*, & de toute ſorte de couleur rouſſe, peut eſtre raportée au iaune, iuſques à ce qu'il paruienne au rouge: de ſorte que le dernier ou le plus ſublime degré du iaune ſoit le moindre degré du rouge, qui a le pourpre ou l'écarlate, les fleurs, & les pepins de grenade, & le feu du rubi, pour l'vne de ſes plus riches eſpeces.

Ie laiſſe le bleu du ciel, & celuy de l'œil, & de la mer, & que les Latins nomment *glaucus*, *veneus*, & *cæſius*, & qui a ſemblablement vne grande multitude d'eſpeces: comme l'on experimẽte aux fleurs de la bugloſe, & de pluſieurs autres plantes; & qui ſemble auoir ſes plus nobles eſpeces dans l'azur, la turquoiſe, & le ſaphyr; (comme le vert à la ſienne dans l'emeraude, & dans le vert des herbes printanieres) & qui ſemble terminer ſon dernier degré par la couleur liuide, & plombée, qui paroiſt aux lieux du corps qui ont eſté meurtris.

Sanctorius compoſe toutes les couleurs de l'opaque & du diaphane: & au lieu de ſe contenter de dire que le noir ſe fait par la refraction d'vne infinité de petites ſurfaces, & le blanc par la reflexion d'vne ſeule, ou de peu ſurfaces; il produit vne experience par laquelle il croid prouuer que le noir ſe fait par des petites ſpheres diaphanes pleines, & illuminées; & le blanc par des ſpheres vuides: parce que les premiers font ombre, & les ſecondes qui ne ſont pleines que de l'air, n'en font point: pource que l'air, ou les autres corps plus

Digitized by Google

ſubtils ne font point de refraction.

L'experience s'en fait en vne phiole de verre qui deuient noire & fait de lombre, ce qui n'arriue pas quand elle eſt vuide : & beaucoup mieux auec pluſieurs ſpheres de verre toutes vuides, qui miſes dans l'eau d'vn verre font le blanc ; & le noir quand on les remplit d'eau: quarante ou cinquante : de ces ſpheres de la groſſeur d'vn noyau de ceriſe, ſuffiſent.

De tout ce qui a eſté dit cy-deuant on peut conclure qu'il n'y a que des couleurs aparentes, qui toutes ſont veritables. Car ſi les nuës demeuroient touſiours en meſme diſpoſition qu'elles ſont en faiſant l'Iris, nous dirions auſſi bien que ces couleurs ſeroient ſtables & permanentes, comme celles du marbre & des autres corps: & ſi nous pouuions faire le changement des petits corps qui nous font paroiſtre le blanc, ou le rouge dans les obiets, nous ferions des couleurs changeantes tant que nous voudrions, ſuiuant les differentes reflexions, ou refrations de la lumiere.

Il y a encore vne imagination des couleurs, qui ne ſont que les differens mouuemens de la lumiere, par leſquels elle affecte l'œil auſſi differemmẽt cõme le baſton d'vn aueugle affecte ſa main, par le moyen de laquelle il ſent ſi ce que tõuche le baſton eſt dur, ou mol, ou rond &c. de ſorte que ſi oûtre le mouuement droit des rayons qui frapent l'œil & font la lumiere, ou le blanc, les petits corps lucides reçoiuent encore vn autre mouuement, afin que le globe ſe meuue comme s'il eſtoit frizé : c'eſt à dire que la determinatiõ de la lumiere à ſe mouuoir de diuerſes manieres, fait la difference des couleurs. Voyez M. des Cartes en l'explication de l'Iris.

Ie neveux pas laiſſer l'opinion des Chymiſtes qui croyent que toutes les couleurs ſont produites par les ſouphres differents qui compoſent les corps ; ceſt pourquoy ils l'appellent le feu de la nature: de ſorte qu'il faut s'imaginer que la lumiere frapant chaque corps, enflamme, & reduit en acte le ſouphre qui n'auoit les couleurs qu'en puiſſance. voyez le commentaire du P. Cabée ſur le *1.* des meteores.

Mais pour entendre ce que c'eſt que le ſouphre dans tous les corps, il faut ſupoſer les principes de Chymie, dont on verra vn abregé parmy les lettres des hommes ſçauans de ce ſiecle, à la fin ou au commencement de ce volume, d'où l'on pourra deduire quelque raiſonnement pour les couleurs.

I'adjouſte ſeulement icy vne liſte de celles dont on vſe quand elles ſont compoſées & diſtillées, & qu'on en vſe tant en gome qu'à l'eau, ſans trituration, ou broyement: ceux qui deſireront voir l'ordre de toutes ces couleurs, ie le leur montreray, quand ils voudront.

Digitized by Google

Noms des couleurs.

IE comméce par le noir qui ſe fait & s'appelle d'os de cerf bruſlé, de flandre bruſlé, de pierre noire, & d'ancre: apres lequel ſuit le tanné brun, qui eſt comme le premier degré de muance: le tanné mourant, à quoy ſe rapportent les couleurs de feüilles mourantes, de minime brun & cendré, & pluſieurs autres: le violet noir; violet d'Inde: violet torneſol: violet de bois de Perſe diſtilé & cuit en vinaigre: violet paſle fait du precedent, & d'vn peu de blanc. Les azurs ſuiuent apres, dont le fin eſt à 4 francs l'once. Le ſecond vaut 10 ſols l'once. puis il y a l'azur qu'on nomme blanc; l'azur mourant: le bleu le celeſte.

Quant aux rouges, il y a le brun, la laque pure commune: couleur d'armes compoſée de laque, de ſaffran & d'vrine: gomme goute, & laque couleur de bois: vermillon pur: mine commune: mine blanchette: rouge blanche. Laque blanchette auec ceruſe, dont il y a 4 qui vont touſiours en afoibliſſant. Couleur de chair vermilonnée, compoſée de vermillon, de laque & de blanc; vraye couleur de chair: chair morte.

Aprez cette muance de rouge, ie viens au iaune, dont l'or a le premier degré; les peintres diſtinguent entre l'or de Flandre de Paris & d'Allemagne, qui ſont de la diuerſité quand on les aplique: ce qui ſe fait ſur le bois, le fer, le cuiure &c. il faut deux couches de blanc ſur le bois pour y mettre vne couche d'or de couleur, qu'on poliſt auec la dent de chien ou de loup: & quand on le couche en huile, il en faut vne couche de blanc, & deux de rouge: & apres l'or de couleur on met l'or deſſus.

L'or en feüille s'applique auec le pinceau fait de poil de Blereau & auec le coton. On aplique ſur le cuiure l'or poli ou bruni, apres auoir poly & rougy ledit cuiure, auec le caillou, puis on le recuit.

On peut en mettre deux ou trois couches l'vne ſur l'autre, en le mettant touſiours à feu de charbon pour le polir: & ſi on le poliſt ſur de la carte, ou du papier, il faut vſer de la dent de deuant d'vn bœuf.

La gomme goute, la graine d'Auignon, le ſaffran, le maſſicot, le iaune paſle, & le iaune doré ſuiuent apres.

Le premier verd eſt celuy de veſſie: le verd calciné, verd de mer, verd gay: verd ſafrané, verd iaune, verd de gris compoſé de graine d'Auignon: vert pur diſtillé: vert bleu, vert de montagne tant pur que compoſé: vert de terre pur & compoſé &c.

Les gris ſont, le gris brun, le blanc, celuy de Lion, le compoſé d'Inde & de blanc, le gris blanc noir, le compoſé de torneſol & de blanc; & le compoſé de blanc, de noir, & de violet de Perſe.

Digitized by Google

Quant aux blancs, ils commencent par les trois ſortes d'argent, par où les 3 ſortes d'or ont commencé le iaune: & puis ſuiuent apres le bleu de ceruſe de Veniſe, celuy de plomb, de croye, & quelques autres.

Ie laiſſe les couleurs de ſoye, dont ie feray auſſi voir toutes muances à ceux qui le deſireront, à ſçauoir la muãce de la teinture rouſſe; de la iaune, de la colombine, du pourpre ou laque; de la roſe, du gris ſale; du gris de lin: du vert; du vert de tulipe: du vert de poreau du vert d'Iris: du vert de citron: du iaune de feüille morte du violet: du nakhaad, & de l'Imperiale: car i'ay toutes ces muances arangées ſur vne meſme feüille de papiér.

CONSIDERATION.

Il ſemble que l'on puiſſe dire que chaque eſtre fini eſt compoſé du neant & de l'eſtre; de telle façon que chaque choſe eſt d'autant plus parfaite, qu'elle tient plus de l'eſtre, & qu'elle a moins du neãt: comme la lumiere eſt d'autant plus excellente, ou plus claire, qu'elle tient moins des tenebres: & comme nous imaginons qu'on peut touſiours conceuoir qu'vne lumiere eſt imparfaite, lors qu'il luy manque quelque degré de clarté, & qu'elle peut eſtre effacée quant à l'aparence, par vne plus grande lumiere.

DE L'OEIL
ET DE LA MANIERE QV'IL VOID LES OBIETS.

CE traité de l'œil n'eſt pas moins difficile que le precedent, tant à cauſe de la maniere dont ſe fait la viſion, que pour les difficultez qui ſe rencontrent aux rayons qui meuuent le fond de l'œil, & toutes les parties du cerueau iuſques au lieu où l'ame aperçoit le mouuemẽt qui repreſente tout ce que nous voyons. Ie n'entreprẽs pas d'expliquer en quelle façõ l'ame cõnoiſt le mouuement du nerf optique qui compoſe la retine, où l'on tiẽt que les rayons viſuels ſe terminent: ſoit que l'ame ocupe quelque partie du cerueau dans les animaux qui ont cela de commun auec nous qu'ils voyent, & meſme que pluſieurs d'entreux voyent plus loin, & plus clair que le plus clair-voyant des hommes, comme l'on croid de l'aigle, & des autres oyſeaux de proye: ou qu'elle ſoit preſente à tous

Digitized by Google

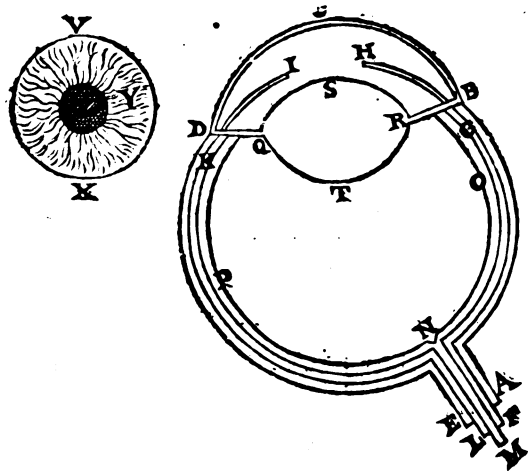
tous les nerfs, qui ſemblent eſtre les principes de la ſenſation, ou du ſentiment.

Car ie ne veux pas m'amuſer à l'examen de toutes les opinions qu'on a ſur ce ſujet: par exemple, qu'elle eſt en quelque lieu du cerueau, comme l'aragnée au bout de ſa toile, pour épier tous les mouuemens dont les nerfs ſont ébranlez, & pour atraper & comprendre tous les obiets exterieurs, comme elle prend les mouches, par les diuers mouuemens des nerfs, qui ſont diuiſez ou ſe peuuent diuiſer en des filets fort menus, comme la toile des aragnées.

Ie ne veux pas auſſi entreprendre de decider ſi nous auons vne ame corporelle, oûtre la ſpirituelle, comme les brutes qui face en nous toutes les operations dont elles ſont capables; ſuiuant la penſée de ceux qui mettent trois ames diſtinctes dans l'homme, la vegetatiue pour gouuerner les actions que nous auons communes auec les plantes, la ſenſitiue pour les actions animales, & l'intellectuelle pour la raiſon; il ſuffit icy de penſer qu'il y a dans nous vne puiſſance interne qui iuge de la preſence, ou de l'abſence de la lumiere, des couleurs, & des autres obiets, par le moyen des ſens que Dieu nous a donnez, entre leſquels il ſemble que l'œil ſoit le plus excellent, tant à cauſe de la grande diuerſité des obiets qu'il nous fait apperceuoir que pour l'artifice merueilleux qui pareſt dans ſa conſtruction, comme nous allons voir dans la propoſition ſuiuante.

PROPOSITION XXIV.

Expliquer la figure, les parties, & les vſages de l'œil.



CEtte figure de l'œil repreſente ſi bié tout ce qui luy apartient, qu'il faut peu de diſcours pour la faire entendre: car B C D repreſente ſa premiere peau, ou membrane, de la meſme épaiſſeur qu'elle eſt ou enuiron.

Elle a ce ſemble ſon centre different des autres membranes & elle ſe nomme *cornée*, parce quelle eſt de la couleur de corne dont on fait les lanternes, & tranſparente comme du talc, afin que les rayons paſſent aiſement à trauers pour entrer iuſques au fond de l'œil N par la prunelle I H, à trauers le chryſtalin Q S R T. Cette premiere peau de l'œil n'eſt plus tranſparente en aprochant de B & de D, mais elle eſt blanche; c'eſt pourquoy on l'appelle le blanc de

Digitized by Google

l'œil: on l'appelle auſſi *ceraloïde*.

Mais depuis B iuſques à A, & depuis D iuſques à E, on la nomme *ſcleroïde*; ſoit qu'elle face vne membrane differente de la cornée, & qu'elle paſſe par deſſus en B & D, comme croyent quelques-vns, ou qu'elle luy ſoit continuë, & que toutes deux ne ſoient qu'vne production de la dure mere qui eſt immediatement ſous le crane de la teſte, & qui ſert de premiere couuerture au cerueau.

Il y en a qui font vne membrane particuliere du blanc de l'œil, parce qu'elle eſt compoſée du perioſte & des tendons ou bouts des muſcles qui meuuent l'œil: ſi la cornée deuenoit blanche comme elle, ou rude, nous ne pourrions rien voir que tout au plus confuſément.

La ſeconde membrane eſt HGF, IKL, qui eſt enuelopée par dehors, de ladite ſcleroïde; on la nomme vuée, parce qu'elle eſt ſemblable à vn grain de raiſin noir, dont on a oſté le petit pied, car elle eſt percée en IH, & cette ouuerture qui eſt rõde dans l'œil de l'homme, eſt appellée la *prunelle*, autour de laquelle eſt l'iris VXY; on appelle Z le noir de l'œil: car bien que cette figure ne montre que le profil de l'œil coupé par ſon axe, neantmoins il faut imaginer chaque membrane comme vne ſphere concaue au dedans pour contenir comme vn ſac rond, les liqueurs, ou humeurs que i'expliqueray incontinent.

On appelle cette membrane vuée, parce qu'elle eſt ſemblable à la peau d'vn grain de raiſin depuis D iuſques à I & depuis H iuſqu'à G. Ie n'ay point vû de membrane qui ioigne les bords de l'vuée IH par de petits filamens, que ceux qui diſent l'auoir obſeruée, nomment membranes *pupillard*, car il ne m'a rien paru que l'humeur aqueuſe, ou alhugineuſe qui remplit tout l'eſpace compris entre la cornée DCB & l'vuée DI, HB, & le cryſtallin QSR.

Quoy qu'il en ſoit, l'ouuerture de l'vuée IH ſe peut eſtendre & retrecir pour receuoir plus ou moins de lumiere & pour tranſmetre les images des obiets plus ou moins grãdes, ſuiuant le beſoin qu'on en a, ce qui ſe fait naturellement & ſans election, ou liberté.

L'vuée s'apelle *choroïde* depuis K iuſques en L, & depuis G iuſques à F: parce qu'elle eſt parſemée de petites veines comme le *chorion* qui contient l'embrion: elle eſt noire du coſté qu'elle regarde le cryſtalin, & du coſté que ſa partie vuée IH regarde la cornée, elle a les couleurs qui paroiſſent en regardant l'œil de dehors; à ſçauoir bleuë, rouſſe, ou noire.

Il y a vne autre membrane, qui ne paroiſt pas icy, enuelopant le deuant du cryſtalin QRS, elle ſe nomme *chryſtaloide*: il y a ſemblablement vne membrane qui enuelope le derriere QTR, mais ie n'ay peu diſcerner ſi elle eſt continuë auec celle du deuant: elles ſont toutes deux ſi minces & ſi diafanes, que quelques-vns ne les apercoiuent pas, & les nient, mais ſans raiſon, & ſans experience, la-

Digitized by Google

quelle montre encore que l'humeur vitrée qui remplit toute la cauité de l'œil QPNORTQ, eſt auſſi entourée d'vne membrane fort mince qui eſt de la meſme couleur, ce qui empeſche qu'on la puiſſe diſcerner, iuſques à ce qu'on la ſepare auec la pointe d'vn tranche-plume, d'vn biſtory, ou ſemblable inſtrument: on la nomme *hyaloide*, *arachnoide*, & *amphibleſtode*; quoy que d'autres entendent par ces noms la membrane qui enuelope le cryſtalin, & qu'ils font venir de la retine: ils l'appellent araigne.

Les petits trauers DQ & RB montrent la membrane qui fait l'iris marqué VXY, on le appelle *procez ciliaires*, parce qu'ils reſſemblent aux cils de l'œil. Or afin que les 2 dernieres membranes qui ne paroiſſent ni en noſtre figure, ni à l'œil, iuſques à ce qu'elles ſoient ſeparées, n'entrent point en noſtre nombre, ie mets la retine PNO pour la troiſieſme, que preſque tous les anatomiſtes qui entendent l'Optique, mettent pour le lieu où les images ſe forment, ſuiuant l'experience, dont nous parlerons dans la propoſition qui ſuit.

Le point M montre le nerf ſeparé du reſte qui va dans le cerueau, lequel apres auoir paſſé iuſques à N s'eſtend par delà O & P, & ne paſſe point les procez ciliaires D Q & BH. Il m'a paru d'vne couleur griſe ou blancheaſtre, & comme morueuſe: & la choroide qui eſt deſſous, m'a paru eſtre iaune, verte & bleuë: il ſemble que les rayons peuuent paſſer iuſques à cette membrane, car la retine paroiſt vn peu diaphane: de ſorte que ie croy que les images des obiets, ou les mouuemens qui font la lumiere, vont iuſques ſur la choroide, qui ſert comme l'eſtain, ou le teint du miroir, à ladite retine.

Or pluſieurs croyent que toutes les membranes contribuent à faire les procez ciliaires, qui leur ſeruent comme d'vn commun lien. Voyez Rioland & les autres ſur ce ſuiet; afin que nous venions aux humeurs dont l'aqueuſe reſſemble à l'eau: c'eſt la premiere à l'entrée de l'œil, depuis la cornée iuſques au chriſtalin; la ſeconde eſt le cryſtallin QRST, qui eſt plus dur, & ſemblable à de l'eau glacée, quoy qu'il ne ſoit pas ſi dur, & qu'il imite plus la cire à demi-molle: ſa partie de deuant QST eſt moins conuexe, que celle de derriere QTR; mais il eſt difficile de ſçauoir ſi ces deux conuexites ſont circulaires, hyperboliques, ou de quelqu'autre eſpece; parce que ce cryſtalin eſt trop petit dans l'homme pour pouuoir eſtre bien examiné.

On a remarqué que nous auõs 50 fois plus d'humeur vitrée, que d'aqueuſe, mais nous n'auons pas beſoin de cette proportion pour l'Optique: pour laquelle il ſuffit de remarquer que la veuë ſe change au changement du cryſtalin; qui deuenant plus plat en ſa partie anterieure, fait lire de plus loin: comme il fait, lire de plus prez, quand il eſt plus gonflé, ou portion d'vn moindre cercle; ſuiuant les loix des cryſtaux conuexes, qui prolongent ou accroiſſent les

Digitized by Google

cones lumineux des rayons. Et peut-estre que les procez ciliaires qui le tiennent ſuſpendu, luy donnent quelque liberté de s'abaiſſer ou de ſe hauſſer vn peu, pour faire que les images des obiets ſe rencontrent au fond de la retine.

Le ſieur Carré Chirurgien aſſeure qu'il oſte la catarate en abaiſſant l'humeur cryſtalin auec la pointe d'vne aiguille qui paſſe par K ou C, & qu'aprez l'auoir abatu & oſté de ſon lieu, l'humeur vitrée prend ſa place, & qu'vn cryſtal de la figure du cryſtalin mis deuant l'œil le fait voir, & que pour lors le trou Z de l'iris paroiſt plus lumineux: & que l'on n'empeſche point la viſion dans cette operation, quoy qu'on bleſſe la coniunctiue, la ſcleroide, la choroide, la retine, la vitrée, la ragnoide & le chryſtalin: & finalement que l'humeur aqueuſe, ou albigineuſe, ne ſort point de ſa place, quoy que la vitrée & le cryſtalin ſoient oſtez.

On tient que cette humeur albugineuſe eſtãt perduë, ſe repare aux ieunes gens, comme aux poulets: que l'aiguille fichée dans l'œil & remuant le vitré ne fait point de mal & ne gaſte point la veuë: que le cryſtalin eſtant affecté d'vne ſuffuſion fait la catarate &c. Ie diray ſeulement que l'experience m'a enſeigné que le frequent vſage des lunettes de longue veuë, & le regard fixe du Soleil qu'on fait pour le voir torner d'Occident en Orient ſur ſon axe, ſur lequel il ſemble qu'il acheue ſon tour entier dans prés d'vn mois, ou 27 iours, change quelques parties du diafane des membranes qui blanchit en les endurciſſant.

Ie laiſſe les 6 ou 7 muſcles qui ſeruent pour éleuer, abaiſſer & tourner l'œil d'vn coſté & d'autre, parce qu'ils ne ſont pas marquez dans la figure: & ſemblablement les maladies auſquelles les parties de l'œil que i'ay expliquées ſont ſuiettes, la commodité de ſa rondeur, les excentricitez, & les centres de ſes membranes & de ſes humeurs; la communication qu'il reçoit des eſprits du cœur, & du cerueau; l'aliment qui nourit chaque partie de l'œil; & milles autres choſes, dont nous n'auons pas beſoin pour expliquer la maniere dont ſe fait la viſion, laquelle i'explique dans la deuxieſme propoſition.

Au reſte il ſemble que l'œil ſoit la proiection, ou Perſpectiue racourcie du cerueau: car ſa dure mere produit la ſcleroide: ſa piemere, la choroide: & ſes nerfs la retine: de ſorte que l'œil luy ſert de lieutenant, & de ſentinelle qui luy raporte tout ce qui paroiſt au dehors; l'œil eſt comme le Soleil de l'homme, qui ne peut aſſez priſer cét organe que lors qu'il l'a perdu; car la priuation, qui n'eſt rien à proprement parler que l'abſence de l'eſtre, nous fait plus eſtimer chaque choſe, que ne fait ſa preſence, dont la raiſon merite d'eſtre recherchée, afin de voir ſi elle reuient à la plus grande eſtime que quelques-vns font des demonſtrations qui vont à l'abſurde, & à l'impoſſible, que de celles qui concluent directement: ou des negatiues, que des poſitiues.

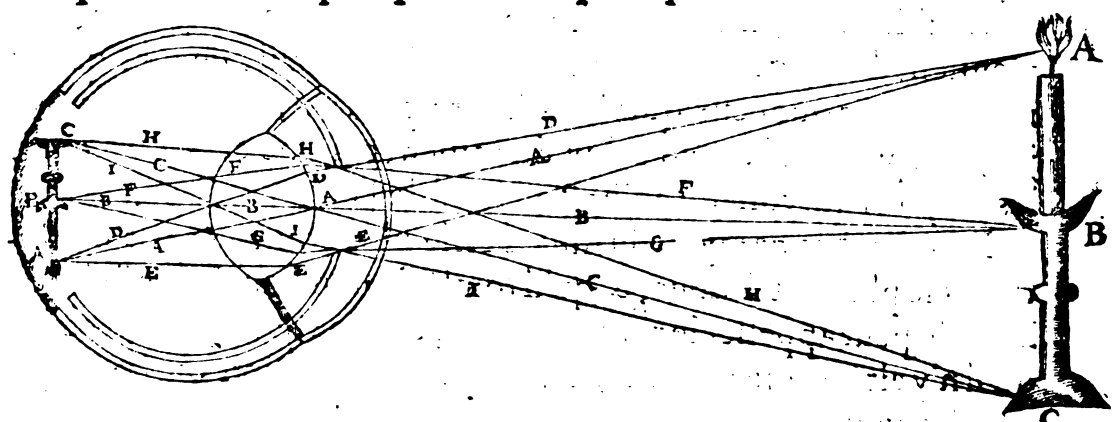
Digitized by Google

Ceux qui desirent sçauoir les noms, & l'origine des six muscles qui meuuent l'œil, & la grande multitude de maladies qui l'affligent en plus de cent façons, peuuent lire le traité qu'a fait M. du Laurent sur cette matiere, & plusieurs autres qui en ont fait des liures entiers.

PROPOSITION XXV.

Expliquer comme les images des obiets se formẽt dans l'œil, & comme les rayons y entrent: & pourquoy l'on void les obiets droits, quoy qu'ils soient renuersez au fond de l'œil.

LA forme tant de l'œil que des rayons, ou lignes de cette figure, nous épargnera le discours: car elle est tellement conditionée qu'elle contient presque tout ce qu'on peut dire sur ce suiet: ie



ne repete point ce que i'ay dit des 3 peaux qui l'enuelopent comme trois peaux d'oignon; il faut seulement remarquer que ie n'ay point mis la retine au fond de cét œil, parce que le chandelier renuersé CBA, qui represente le chandelier droit A B C, tient sa place: de sorte qu'on void premierement que les obiets se renuersent au fond de l'œil, comme il est aysé d'experimenter auec vn œil de bœuf tout frais, dont la sclerotique, & la choroide, sont tellement coupées, qu'au lieu de ladite choroide on met vn papier huilé, à trauers duquel on void le chandelier comme il paroist en CBA; & neanmoins nous iugeons que le chandelier exterieur A B C est droit, & que la flamme de la chandelle A est au haut, quoy qu'elle tienne le bas de l'œil; à cause que nous pensons que l'obiet est au mesme lieu où va le rayon depuis le fond de l'œil ADDDA: de sorte que l'on peut imaginer deux rayons qui vont par vn mesme chemin, à sçauoir celuy qui vient de l'obiet au fond de l'œil, & celuy qui retorne de ce fond audit obiet; ce qui peut accorder les deux opinions, dont l'vne est, que la vision se fait par les rayons que l'œil iette hors de soy iusques à l'obiet; comme s'il l'attiroit à soy auec autant de filets, ou de cordes qu'il enuoye de rayons, ou qu'on peut tirer de lignes de l'œil à l'obiet: l'autre, que cét obiet enuoye ses rayons, ou ses ima-

ges à l'œil: car il eſt neceſſaire que l'œil ſe meuue, ou ſe dreſſe d'vne particuliere direction vers le point de l'obiet qu'il veut voir; puis que lors que cette direction manque, comme il arriue quand ayant les yeux ouuerts, nous occupans l'imagination à d'autres choſes auec contention, & que nous ne nous ſouuenions pas d'auoir veu ce qui a paſſé deuant nous, quoy que les yeux ayent eſté ouuerts du coſté des obiets, & meſme qu'ils ayent formé leurs images, & enuoyé leurs rayons au fond de l'œil, nous ne les auons pas veus, à proprement parler, à raiſon que le retour, & la reflexion de l'œil n'a pas ſuiuy l'incidence des rayons de l'obiet.

D'où il faut conclure que bien qu'vn homme, ou vn ange fuſt imaginé au fond de l'œil, & qu'il y viſt l'image du chandelier renuerſé CA, il ne ſçauroit pas ſi l'œil void, s'il ne connoiſſoit d'ailleurs ſi l'ame y accommode ſon attention, & ſi elle redreſſe & renuoye les rayons de bas en haut.

Or il faut premierement remarquer qu'entre les rayons, qui viennent de chaque point de ce chandelier à l'œil, encore que ie n'aye icy mis que ceux qui viennẽt des 3 points A,B,C, il y en a toujours vn principal qui eſt celuy du milieu; comme eſt BBBB entre les 3 rayons qui vont du point B au fond de l'œil.

Et parce que ce rayon du milieu eſt le plus court, & par conſequent le plus fort de tous, & qu'il tombe à plomb ſur le cryſtalin H E, on le peut appeller le rayon optique, ou l'axe de la viſion: & bien qu'il n'y ait icy que 3 rayons, on en peut autant tirer ou imaginer que l'on voudra.

Secondement, qu'il n'y a que ce ſeul rayon qui ne ſe rompe point à l'entrée de l'œil; car le ſecond BFD A ſe rompt au point D, ou continuë à augmenter ſa fraction qu'il auoit commencée ſur la cornée: quoy que ie ne veüille pas maintenant conſiderer les differentes fractions qui ſe peuuent faire par la rencontre des 3 membranes & des 3 humeurs; car il ſuffit d'entendre que toutes ces fractions en compoſent vne qui conduit enfin les rayons obliques au meſme point du rayon principal; que les 3. rayons du poinct B rencontrent leur principal au poinct B du fonds de l'œil; comme les 3 autres des points A & C rencontrent leur principal rayon au fouds du meſme œil en A & en C: ce qui eſt ſi bien exprimé dans la figure, qu'il n'eſt pas beſoin d'aucun diſcours pour l'entendre.

Il faut ſeulement imaginer que le chandelier eſt la baſe d'vn cone radieux, dont il eſt le diametre, & qu'au lieu de ſon triple ternaire de rayons, il en va vne infinité de tous ſes points au fonds de l'œil qui eſt comme le ſommet tronqué de ce cone; & neantmoins qu'il y en entre d'autant plus que la prunelle eſt plus ouuerte: de ſorte que le dernier rayon qui peut paſſer en haut eſt A D D A, & le dernier d'en bas eſt C I I C.

Si l'on pouuoit expliquer comme quoy l'ame ſent dans le cerueau le mouuement dont l'obiet ébranle le nerf qui fait la retine; &

Digitized by Google

ſi elle eſt à quelque bout dudit nerf, comme l'araignée eſt au bout de ſa toile, dont elle ſent le mouuement quand on y touche; & comme quelques-vns ont penſé, que le premier moteur eſt à l'extremité, ou au milieu du monde dont il eſt impoſſible qu'aucune partie ſe meuue qu'il ne le connoiſſe au meſme moment; ou bien ſi l'ame eſt preſente dans toutes les parties de la retine, comme nous diſons que Dieu eſt preſent par tout, nous aurions non ſeulement le principal point de l'Optique, mais ce qui manque de plus excellent à toutes les ſciences, qui ſont ſi imparfaites qu'elles ne nous font point conceuoir de quelle façon l'ame, ou l'eſprit opere: laquelle nous eſt preſque auſſi cachée & inconnuë, comme la maniere dont Dieu agit: & la connoiſſance de l'vne de ces deux façons ſeruiroit pour l'autre.

C'eſt vne choſe eſtrange que ce que nous deſirons dauantage, ſoit ſi éloigné de noſtre connoiſſance; & que ce qui nous eſt le plus interieur, & ce ſemble le plus eſſentiel, nous ſoit le plus inconnu: ce qui nous doit faire eſperer que Dieu nous reſerue vne autre ſorte de veuë, où l'entendement trouuera toute ſorte de ſatisfaction.

Ie n'explique point comme les rayons de l'obiet ſe croiſent dans le cryſtalin, ou auant que de toucher la cornée; parce que la figure montre cela clairement, à laquelle il faudra auoir recours en pluſieurs difficultez qui ſe rencontrent dans les differentes manieres dont on void les obiets, ſoit proches ou éloignez de l'œil.

Si l'on imagine que tous ces rayons aillent du fond de l'œil à l'obiet, ils tiendront tout le meſme chemin: de ſorte qu'il ne faudra rien changer en la figure, non plus qu'on ne change rien dans les phenomens du ciel & de la terre, ſoit qu'elle torne, ou qu'elle ſoit immobile. Il y a d'habiles Philoſophes qui mettent vne action reciproque de l'œil vers l'obiet, ſemblable aux cercles de l'eau qui vont iuſques au bord, & qui du bord reuiennent vers le lieu d'où ils ont commencé.

Quelques-vns croyent que le cryſtalin s'aproche, ou s'éloigne des obiets, ſuiuant qu'ils ſont grands, ou petits, proches, ou éloignez, & ſombres ou clairs, par le moyen des procez ciliaires, qui ſe laſchent, ou ſe roidiſſent. Sa figure imite celle d'vne lentille, & eſt compoſée comme de deux parties de ſpheres, dont la ſuperieure eſt partie, ou portion d'vne ſphere moindre; & l'inferieure, d'vne plus grande: mais cela n'eſt peut eſtre pas ſi general, qu'il n'y ait des cryſtalins qui ne gardent pas cette diſtinction.

Or ie n'eſtime pas qu'il ſoit ſi neceſſaire que tous les rayons qui viennent d'vn meſme point de l'obiet, aboutiſſent tout enſemble à vn meſme point de la retine, que l'œil ne puiſſe voir ſans cette conionction; quoy qu'il ſemble que la viſion en ſoit plus diſtincte, & plus forte.

Si l'on met vne teſte d'épingle, ou quelqu'autre petit obiet moin-

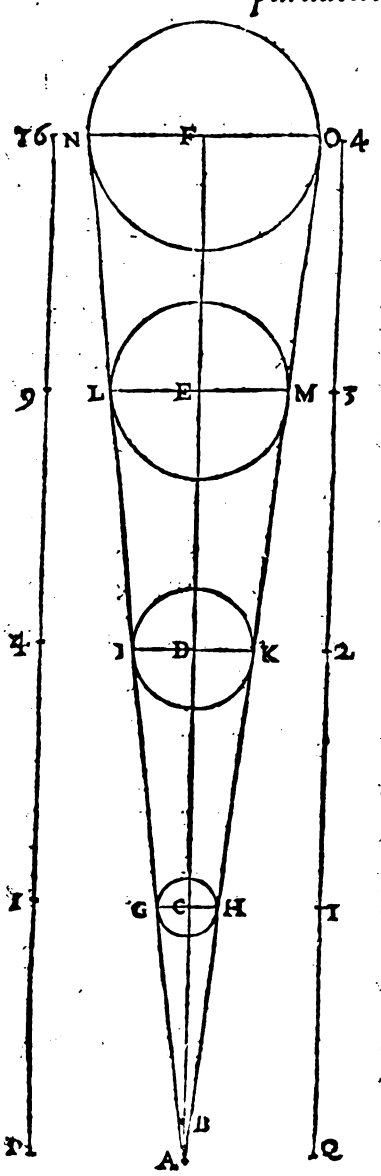
Digitized by Google

dre que la prunelle, deuant l'œil; on remarquera plusieurs circonstances qui arriuent à la veuë, à raison de la trop grande proximité dudit obiet; mais ie ne veux pas m'amuser à ces petites gentillesses, que chacun peut obseruer en particulier.

I'aioûte seulement que le frequent vsage des lunettes, engendre à la longue des duretez ou des inégalitez qui font paroistre quantité de petits corps dans l'air, lors qu'on regarde le ciel, & qui souuent trompent en telle sorte qu'on chasse ces corpuscules comme si c'estoient des moucherons qui nous importunassent: d'où il est aisé de conclure que ce sont des parties du cryſtalin, ou mesme de la cornée, ou de la retine, qui se sont dessechées, endurcies, ou bruslées par la trop grande lumiere qui est entrée dans l'œil; ce que ceux-là iugeront aisement qui ont cette incommodité, s'ils ferment l'œil gauche, (lequel est ordinairement celuy dont on se sert pour regarder, & examiner les obiets) car s'il n'y a que luy qui ait ces duretez, l'œil droit ne verra point ces corpuscules dans l'air.

PROPOSITION XXVI.

Determiner si les rayons des deux yeux qu'on imagine s'estendre iusques aux obiets, se rencontrent à vn mesme point, ou si leurs axes demeurent tousiours paralleles, depuis les yeux iusques à l'obiet.



IL semble que la commune creance à toujours esté iusques à present que les deux yeux se vont recontrer au mesme point de l'obiet qu'on void des deux yeux, & que, par exemple, si l'on imagine qu'ils soient N O, & que l'œil droit O regarde le point A, par la ligne O A, l'œil gauche N regarde aussi par la ligne N A: & si l'œil gauche N dresse son axe au point A par la ligne, N A, l'œil droit dresse aussi son axe au mesme point A, par le rayon O A.

Neantmoins il y en a qui pensent que les deux rayons optiques ne se rencontrent point pour l'ordinaire au point A, ny en aucun autre point si ce n'est à l'infiny, & que lors que l'œil N regarde par son axe NP, l'axe de l'œil O va par la droite O Q; ou que lors que l'œil O regarde par la ligne O A, l'œil N dresse son axe de N en P. De sorte que les deux axes des deux yeux sont quelque fois paralleles: quelquefois non; mais ils se ioignent au point A ou B, ou en tel autre qu'on voudra.

D'où

D'où il arriue que quand l'vn des yeux void diſtinctement vn point de quelque obiet, l'autre ne le peut voir; & que lors qu'on liſt quelque liure, on ne liſt que d'vn ſeul œil, quoy qu'ils changent ſouuent, & que tandis que l'vn ſe repoſe l'autre trauaille. Et parce que ce ſubit changement n'eſt pas aperçeu, l'on croid qu'ils liſent tous deux enſemble, encore que l'on ne voye que confuſement tout autour de l'obiet, pendant que l'autre s'y attache, & y porte ſon axe viſuel.

Ce que ceux qui ont vn œil plus foible que l'autre, ou qui void l'obiet plus gros, ou plus petit, ou plus obſcur, aperçoiuent plus ayſement en changeant d'œil, & en les tranſportant l'vn apres l'autre ſur le meſme point de l'obiet, que les autres qui ont les deux yeux égaux en bonté & vigueur: ce qui eſt aſſez rare; car, pour l'ordinaire, l'vn des yeux void mieux que l'autre, comme chacun peut éprouuer en liſant quelques lettres fort menuës de l'vn & de l'autre œil alternatiuement & ſeparément.

Cecy pareſt encore en ce qu'ils ne peuuent voir les deux coſtez du nez, & qu'on aperçoit qu'apres auoir veu le coſté droit, ſi l'on veut voir le gauche, on ſent que l'œil gauche ſe meut autrement qu'auparauant, & qu'il faute vn ſaut, comme en treſſaillant: de ſorte qu'il n'y a nul danger que les arquebuſiers ouurent les deux yeux quand ils tirent, puis qu'il n'y a iamais qu'vn ſeul œil qui voye l'obiet; & partant les yeux ne font point de paralaxes au meſme moment qu'on regarde le point d'vn obiet, puis que le parallelíſme de leurs axes ne permet pas qu'ils ſe rencontrent en ce point: mais ils doiuent regarder ce point alternatiuement, pour faire la parallaxe.

Il faut donc que chacun concluë ſuiuant les eſſais qu'il fera de ſes propres yeux que le nerf & les muſcles de l'vn ſe relaſchét, & n'operét quaſi point, pendant que l'axe de l'autre eſt bandé pour regarder fixement vn obiet: & que, par exemple ſi l'œil gauche eſt au point A, & qu'il regarde les points B, ou C, ou D, &c. le droit Q aura ſon axe de Q en O, qui ne luy fera rien voir que confuſement; à cauſe qu'il eſt relaché; & ſi l'œil Q regardoit le point F, l'axe de l'œil A ſe torneroit vers N.

Mais les deux lettres que M. Gaſſendi a fait ſur ce ſuiet, meritent d'eſtre leuës, parce qu'elles répondent aux obiections qu'on fait contre cette opinion: & la lecture ne laiſſe pas d'eſtre plus aiſée auec deux yeux qu'auec vn ſeul, à raiſon qu'ils ſe ſoulagent l'vn l'autre mutuellement, & que celuy qui a ſon axe parallele à l'axe de l'autre & qui ne regarde pas le meſme point de l'obiet, ne laiſſe pas de ſeruir pour faire voir plus clair, à raiſon des rayons obliques qui le frapent de toutes parts, & qui augmentent l'horizon, ou la ſphere, & l'actiuité de la veuë.

Or ce relaſchement de l'vn des axes tandis que l'autre eſt bandé, ſe peut confirmer par le repos, ou le moindre effort des autres par-

Digitized by Google

ties du corps qui ſont doubles, & qui ſe ſoulagent mutuellement par vn repos alternatif, comme ſont les deux iambes, les deux bras &c. bien que, faute de reflexion, pluſieurs ne l'aperçoiuent pas, & ne ſçachent s'ils ont vn œil, meilleur que l'autre, ni pluſieurs autres choſes, qui ne ſe remarquent que par le retour que fait l'eſprit ſur la maniere dont les organes ſont aſſociez. Neantmoins tout cecy n'empeſche pas qu'il ne ſe puiſſe trouuer des yeux qui ayent la force de conduire leurs deux axes à vn meſme obiet: mais il ſuffit que chacun examine les ſiens. Et que l'on ne croye pas que ie ſois tellement dogmatique en cecy, que ie ne croye que l'opinion commune eſt aſſez probable, à ſçauoir que les deux axes viſuelles ſe rencontrent au meſme point d'vn obiet, lors qu'il eſt aſſez éloigné des deux yeux, par exemple de 3 ou 4 pieds, ou toiſes: car il eſt certain que ſi l'obiet eſtoit à 2 ou 3 lignes de l'vn des yeux, l'autre ne pourroit le voir: & il a d'autant plus de peine à le regarder, qu'il en eſt plus proche, de ſorte qu'on ſent l'effort que font les muſcles, pour torner l'œil à l'obiet. Or cette propoſition, comme pluſieurs autres de nos traités, n'eſt propre que pour ceux qui ayment l'experience.

Où il faut remarquer que Baptiſta Porta a eu la meſme opinion, que nous auons expliquée, à ſçauoir que nous ne voyons diſtinctement que d'vn œil, quoy qu'ils ſoient tous deux ouuerts: voyez le premier chapitre de ſon 6. l. de la refraction: & aioûte, comme pluſieurs autres, que l'œil droit eſt ordinairement le meilleur.

PROPOSITION XXVII.

Determiner ſi le Soleil peut faire l'ombre d'vn corps opoſé plus large, lors que l'œil void le Soleil plus grand.

IL ſemble que le Soleil ne puiſſe pareſtre plus grand à l'œil, comme il fait quand il ſe leue, ou qu'il ſe couche, qu'il ne faſſe auſſi l'ombre d'vn corps moindre, ou plus eſtroite, puis que la largeur de l'ombre eſt determinée par la grandeur du luminaire, par celle du corps illuminé, & par leurs diſtances; or le Soleil eſt auſſi éloigné de nos corps quand il ſe leue, que quand il eſt éleué de 20, ou 30 degrez ſur l'horizon; & neantmoins il paroiſt plus grand; ſoit à cauſe de la refraction de ſes rayons qui rencótrẽt les vapeurs de l'athmoſphere; ou de la prunelle de l'œil, qui s'ouure plus au matin qu'à midy, & aux autres heures du iour, qui la font refermer par leur plus grande lumiere: d'où il arriue que l'image de l'obiet imprimée au fond de l'œil, eſt moindre, & fait pareſtre le Soleil plus petit qu'au matin qui a moins de lumiere.

Mais l'ombre peut eſtre égale tout le long du iour, parce que le corps illuminé n'eſt pas ſuiet aux changemens de la prunelle; &

Digitized by Google

meſme elle peut eſtre plus large, parce que leſdites vapeurs peuuent eſtre aſſez épaiſſes pour empeſcher & comme retrancher les rayons des bords du Soleil, de maniere qu'il n'y ait que les autres rayons plus forts & plus éloignez deſdits bords, qui arriuent iuſques au corps qui fait l'ombre : d'où il arriue le meſme effet, que ſi le Soleil eſtoit reéllement de fait diminué ; ou au moins, ſon diametre apparent retrecy : car en ce cas, l'ombre s'élargiroit: eſtant vne maxime generale en l'Optique, que la diminution du luminaire cauſe l'augmentation de l'ombre: & au contraire, que l'augmentation du luminaire cauſe la diminution de l'ombre.

Cecy peut eſtre confirmé par la lumiere du Soleil paſſant au trauers du trou d'vne pinule, & de là, allant tomber ſur vne autre pinulle aſſez large : car cette lumiere ayant paſſé par ce trou, ira en s'élargiſſant, & ce d'autant plus que les deux rayons menez du centre de ce trou aux extremitez d'vn meſme diametre du corps Solaire, comprendront vn plus grand angle : ainſi la lumiere du Soleil receuë ſur la ſeconde pinule, ſera plus ou moins grande, ſuiuant l'augmentation ou la diminution de cét angle. Or quelques-vns pretendent auoir éprouué qu'au leuer & coucher du Soleil, cette lumiere paroiſt moindre que vers midy : laquelle choſe, ſi elle eſt, ne peut venir d'ailleurs que des vapeurs qui empeſchent que les bords du Soleil n'eſclairent aſſez pour faire la lumiere ſenſible ſur la ſeconde pinule; & ainſi elles cauſent la diminution de cette lumiere; ce qui n'arriue pas vers midy, ou les vapeurs nuiſét peu ou point au Soleil.

COROLLAIRE I.

Ce qui a eſté dit du Soleil, peut auſſi s'apliquer à la lune ; & l'on doit diſtinguer entre l'ombre forte & la plus noire, & entre vne fauſſe ombre, qui fait vne ſorte de ſeparation d'auec la lumiere, & l'ombre dont on ne peut douter: on pourroit nommer ce commencement d'ombre la *nuance* mitoyenne entre l'ombre & la lumiere; car elle tient de l'vne & l'autre, comme fait la lumiere des bords de la lune eclypſée, quand ils ſont ſeulement éclairez par les rayons du Soleil qui vont tomber ſur eux, apres auoir paſſé par l'atmoſphere, ou les vapeurs de la terre, qui les ont affoiblis.

COROLLAIRE II.

Si ce que Diodore raporte des habitans de Saba, dans le 3 chapitre de ſon liure, eſt veritable; à ſçauoir qu'il n'y a point de crepuſcule, & qu'il faſſe auſſi obſcur qu'à minuit, iuſques à ce que le bord du Soleil paroiſſe; il faut conclure qu'il n'y a point de vapeurs en cette partie de l'Arabie heureuſe; & partant, que l'ombre n'y eſt pas plus eſtroite au matin qu'à midi : mais ie ne croy pas facilement toutes ces relations : parce qu'elles ne ſont pas aſſez bien circonſtantiées,

Digitized by Google

PROPOSITION XXVIII.

Expliquer les erreurs dont l'eſprit peut eſtre ſurpris par les differentes ouuertures de la prunelle de l'œil: & quand on peut dire qu'on void l'obiet en ſa propre grandeur.

LA commune erreur conſiſte à croire que l'on void les aſtres, & les autres obiets plus ou moins grands, ie ne dis pas qu'ils ſont, mais ſeulement qu'ils ne doiuent pareſtre, du lieu où on les regarde: ſi toutesfois nous pouuons dire qu'ils paroiſſent pluſtoſt vne fois que l'autre, comme ils doiuent pareſtre: car il n'y a point de loy qui les oblige à eſtre veus d'vne façon ou d'autre, ni qui nous oblige à les voir plus ou moins grands: & ſouuent leur grandeur aparente dépend de l'imagination, ou de la preocupation; d'où il arriue que de pluſieurs qui regardent le Soleil enſemble, l'vn dit qu'il le void grand comme la paume de la main, l'autre d'vn demi-pied, l'autre d'vn pied de large &c. ce que l'on peut apliquer à tout ce que l'on void ſur la terre, ou dans l'air: car ſi ce qu'on void n'a point eſté meſuré ni veu par ceux qui le regardent de loin; il y aura preſqu'autant de differentes opinions de ſa grandeur, comme il y aura de ſpectateurs.

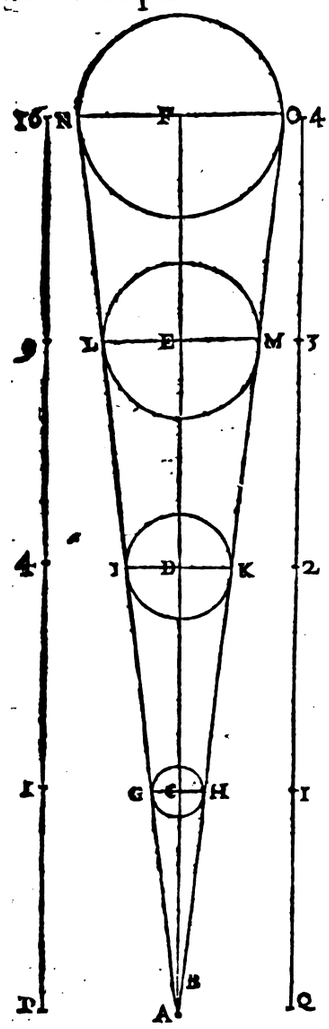
Or puis que l'on tient que la plus grande ouuerture de la prunelle fait voir l'obiet plus grand; à raiſon de la plus grande peinture qui ſe fait de l'obiet ſur la retine, ou du plus grand nombre de rayons qu'elle reçoit; & que c'eſt pour cette raiſon, du moins en partie, que la lune nous paroiſt plus grande la nuit que le iour, & que les eſtoiles nous paroiſſent plus grandes en les regardant la nuit, qu'au crepuſcule, qui fait vn peu retrecir la prunelle: il faut conſider ſi ces deux ſortes de viſions ſont indifferentes, & ſi l'vne repreſente l'obiet plus fidellement que l'autre: ce que l'on peut encore rendre plus general, à ſçauoir ſi tous voyent la veritable grandeur de l'obiet, ou s'il n'y a perſonne qui ne le voye trop grand ou trop petit, ou ſi quelqu'vn le void en ſa propre grandeur.

Sur quoy ie dis premierement que l'œil void l'obiet plus parfaitement, lors qu'il y diſtingue vn plus grand nombre de parties; & qu'il ne le peut voir parfaitement, parce qu'il y a des parties ſi petites qu'il ne peut les voir: cóme nous enſeigne l'experience des microſcopes, qui font voir les 10 pieds d'vn ciron, & les autres parties de ſon corps; & pluſieurs parties raboteuſes & inegales ſur les miroirs & autres corps, qu'on croid eſtre polis & parfaitement vnis.

Secondement, que l'œil eſtant également ouuert void tout autant dans vne chambre, qui remplit ſa retine, que lors qu'il void l'hemiſphere entier du ciel: parce qu'à proportion qu'il void plus de parties, il les void plus confuſement: & quand il en void moins,

Digitized by Google

illes void plus distinctement: de sorte qu'on peut dire qu'il reçoit autant de rayons, ou d'images des objets qui sont proches, que de ceux qui sót éloignez; quand mesme il ne verroit que l'espace d'vn pied, ou qu'il ne verroit que le grain de sable B, qui luy enuoyroit autant de rayons que l'obiet GH, ou HO; or ce que l'on void dans ce secteur de sphere ANO, se doit entendre de tout l'hemisphere qui seroit veu par l'œil A.



C'est delà qu'il s'ensuit que comme la base NO du secteur, NOA, est 16 fois plus grãde que la base GH du secteur AGH, l'on void aussi 16 fois plus distinctement les parties de l'obiet GH, que de l'obiet NO.

Troisiesmement, que l'on ne void iamais vn obiet en sa propre grandeur, autrement il faudroit que la base du cone optique qu'il fait auec l'œil, eust la largeur de l'obiet pour le diametre de sa base, au lieu que ce diametre se diminuë toujours à mesure qu'il s'éloigne: de sorte qu'il semble qu'il seroit necessaire d'auoir l'obiet dans l'œil mesme, pour estre veu en sa propre grandeur, comme il est neceſſaire de maniere vn baston pour sçauoir sa veritable grandeur: car l'œil, aussi bien que les autres sens, peut estre appellé *vn toucher*.

Où l'on peut remarquer que les nombres de 2 lignes N P & O Q, enseignent combien l'on void les obiets plus distinctement les vns que les autres, suiuant les differens éloignemens de l'œil A: car les differentes aparences de la vision suiuent les mesmes loix, que les diuerses illuminations.

Quatriesmement, l'on peut dire qu'on void tousiours chaque chose en sa propre grandeur, parce que si apres auoir mesuré l'obiet auec vn pied de Roy, ou auec vne autre mesure, on regarde la mesme chose à trauers vn verre conuexe, ou en d'autres façons qui grossissent ordinairement l'obiet; si on regarde le mesme pied qui a serui de mesure, par le mesme verre, on le verra tousiours égal audit obiet: & si on éloigne l'obiet en sorte qu'il ne paroisse plus que comme vn point, le pied paresstra de mesme.

Par consequent puis que la mesure conuient tousiours auec la chose mesurée, l'on void tousiours les obiets en leur grandeur, quoy qu'on ne les voye pas si distinctement de loin que de pres; ioint qu'ils paroissent comme ils doiuent, suiuant l'angle sous lequel ils sont veus.

Digitized by Google

Mais pour euiter toute ſorte d'ereur, & qu'on ne croye pas qu'vn obiet ſoit plus grand qu'il n'eſt, comme il ariue qu'vn grain de ſable paroiſt de la longueur d vn pouce par vn excellent microſcope; il faut imaginer que l'on voye auſſi la longueur du pouce par le meſme microſcope, & l'on verra que le grain de ſable ſe trouuera d'autant moindre que cette longueur de pouce, que le grain de ſable paroiſt plus gros qu'il n'eſt.

L'vne des plus grandes tromperies qui vient en partie de la dilatation de l'vuée, s'experimente aux eſtoiles & aux planetes, que nous croyons pareſtre plus grandes qu'elles ne ſont; autrement il s'enſuiuroit qu'elles nous donneroient plus de lumiere la nuit que ne fait le Soleil: car bien qu'on ne priſt que la moitié des eſtoiles du Ciel, l'hemiſphere qui eſt ſur nous durant la nuit en contient aſſez pour faire que ſi toutes les eſtoiles aparentes eſtoient miſes enſemble pour faire vn ſeul diſque, ou vne ſeule eſtoile, elles paroiſtroient plus grande de moitié que le Soleil; ſupoſé qu'on prenne la grandeur de leurs diametres ſuiuant ce que Tycho & les autres Aſtronomes les mettent.

Et neantmoins il eſt certain qu'elles ne ſont pas ſi grandes qu'elles paroiſſent, car apres que les lunettes de longue veuë ont retranché leurs irradiations, ou faux rayons, elles paroiſſent ſi petites, qu'vn excellent Aſtronome a trouué par le calcul que toutes leſdites eſtoiles veuës en leurs vrayes grandeurs, ou priſes ſelon leurs veritables aparences, ne paroiſtroient pas plus grandes qu'vne eſtoile de la 4 ou 5 grandeur ſelon Tycho.

De ſorte que les eſtoiles n'éclairent pas à proportion de ce qu'elles paroiſſent la nuit à la prunelle dilatée dans les tenebres, mais ſuiuant la veritable aparence: de meſme que le Soleil ne ſuit pas dans la proiection de ſon ombre, l'apparence qu'il fait dans l'œil, comme i'ay dit dans la propoſ. precedente. Or chacun ſe peut deſabuſer au matin: car Venus, Iupiter &c. qui paroiſſent la nuit ſous l'angle de 2 ou trois minutes, ne paroiſſent pas le iour d'vne minute, tant à cauſe du retranchement que fait le iour des irradiations de la nuit, qui augmentent leurs diametres apparans, qu'à cauſe que la prunelle reçoit de plus grandes images la nuit que le iour; autrement, pourquoy le diametre de Venus, par exemple, paroiſtroit-il cinq fois moindre le iour que la nuit?

Il ne faut donc pas s'eſtonner pourquoy les eſtoiles dont chacune eſt peut-eſtre auſſi luiſante que le Soleil, nous éclairent ſi peu la nuit; puis qu'elles ne nous doiuent pas plus éclerer que le Soleil, dont la veritable aparence ſeroit tant diminuée, qu'il ne nous paroiſtroit que ſous l'ágle d'vne minute, ou auſſi petit cóme nous paroiſt la nuit vne eſtoile de la cinquieſme grandeur; puis que toute les eſtoiles eſtant iointes enſemble ne nous deuroient pas pareſtre plus grandes, comme elles pareſtroient en effet au matin, lors que la

Digitized by Google

cheuelure, qui empeſche d'aperceuoir leurs vrais diſques, ou leur cercles, eſt retranchée, & que la paupiere n'eſt plus ſi dilatée.

Ce qui ſuffit pour conclure pluſieurs autres choſes, & pour éuiter les erreurs qui pourroient nous abuſer, en croyant qu'vne choſe eſt beaucoup plus grande qu'elle n'eſt; mais nous aurons encore ſuiet de parler des tromperies de l'œil dans la Dioptrique, & ailleurs.

PROPOSITION XXIX.

Expliquer pourquoy chaque obiet ne pareſt point double aux deux yeux, puis qu'ils en reçoiuent deux images differentes.

CEux qui croyent que l'obiet ne pareſt pas double, parce que les deux nefs optiques qui font leurs deux retines, s'vniſſent enſemble dans le cerueau, n'ont pas rencontré la bonne raiſon, puis qu'outre qu'ils ne ſont pas vnis en toutes ſortes de perſonnes, lors qu'on preſſe l'vn des yeux, l'obiet pareſt double, & la viſion ſe fait dans l'œil auant que de rencontrer cette vnion. Il faut donc prendre la raiſon de ce que les deux images receuës au fonds des deux yeux ſont ſi ſemblables, qu'ils n'y peuuent remarquer aucune difference. C'eſt pourquoy les deux oreilles n'oüyent qu'vn meſme ſon quoy que les nerfs qui ſeruent à l'oüye ne ſe croiſent point, & n'ayent point d'vnion, que dans le cerueau, comme dans leur ſource.

Il arriue encore la meſme choſe au toucher: car bien qu'on touche vn obiet auec deux doigts, ou auec les 2 mains, on ne iuge pas que l'on ait touché deux obiets, ſi ce n'eſt quand on croiſe les deux doigts l'vn ſur l'autre, & qu'on met l'obiet entre deux; car pour lors, il ſemble qu'on touche deux obiets, bien qu'il n'y en ait qu'vn.

Mais ſi l'opinion expliquée dans la troiſieſme propoſition, eſt vraye, cette difficulté n'aura point de lieu, parce qu'il n'y aura qu'vn ſeul œil qui voye vn obiet, & qui ſoit peint comme il faut de ſon image.

PROPOSITION XXX.

Expliquer quel eſt le plus grand, ou le moindre angle ſous lequel l'œil peut voir les obiets.

IL eſt difficile de determiner exactement quel eſt le plus grand angle qui peut ſeruir à l'œil pour voir vn obiet: car il y a des yeux qui peuuent voir ſous vn plus grand angle les vns que les autres: il eſt certain qu'il void aſſez bien depuis l'ouuerture de 60 degrez iuſ-

Digitized by Google

ques à celle d'vne minute, & qu'il ne peut voir par vn angle plus grand que de 180 degrez, qui font le demy cercle, ſans ſe forcer: or l'œil eſtant au centre d'vn cercle, peut voir le demi-cercle entier, ou peu s'en faut, particulierement quand l'œil ſort beaucoup dehors; mais ſi celuy qui regarde ce demi-cercle fait reflexion ſur le mouuement de ſon œil, il aperceura aiſement, qu'il eſt neceſſaire qu'il ſe meuue, & que c'eſt à diuerſes repriſes, & par de differentes actions qu'il void ce demi-cercle, & meſme le quart dudit cercle: & à proprement parler l'œil ne void exactement que le lieu de l'obiet où ſe rencontre l'axe optique de la viſion.

Mais ſuiuant qu'vn meſme obiet s'aproche de l'œil, il eſt veu ſous vn plus grand angle, par exemple ſi le Soleil deſcendoit vers nous, ou que nous aprochaſſions de luy, nous le verriõs ſous vn plus grand angle; & ſous vn moindre s'il s'éloignoit. Si l'œil pouuoit enuiſager tout d'vn coup, & d'vne ſeule viſion, tous les obiets qui entrent par la cornée, il pourroit quelquefois voir plus qu'vn demi-cercle: mais cette ſorte de veuë eſt ſi confuſe, qu'elle ne merite pas qu'on s'y arreſte.

Quant au moindre angle ſous lequel on peut voir, il eſt difficile le determiner, à raiſon de la differente force & ſubtilité des yeux differens; ie diray ſeulement que i'ay experimenté qu'vne veuë bien forte, ou ſubtile void vn grain de ſable de 10 ou 12 pieds; & parce que le diametre de ce grain de ſable n'a que la dixieſme partie d'vne ligne, il s'enſuit que le rayon du cercle de dix pieds, ou de 120 pouces, ou de 1440 lignes, apartient à vn cercle dont la circonference eſt du moins ſextuple dudit rayon.

Voyons maintenant quelle partie d'vn degré de cette circonference reſpond à la dixieſme partie d'vne ligne: & pour ce ſuiet prenons la 60 partie du rayon, à ſçauoir 24 lignes; que ie multiplie par 10 pour auoir le nombre des grains de ſable contenus par vn degré, à ſçauoir 240; leſquels eſtant comparez aux ſecondes minutes contenuës par le meſme degré, c'eſt à dire à 3600, il eſt euidẽt que le grain de ſable ne contiẽt guere qu'vne quatrieſme partie d'vne minute, c'eſt à dire 15 ſecondes, qui font, ce ſemble le moindre angle, ſous lequel l'obiet peut eſtre veu: & s'il ſe trouue quelquelque œil ſi perçant qu'il puiſſe voir ſous l'angle d'vne ſeconde minute, il pourra ſeruir de meſure, ou d'idée, pour la perfection des yeux.

PROPOSITION

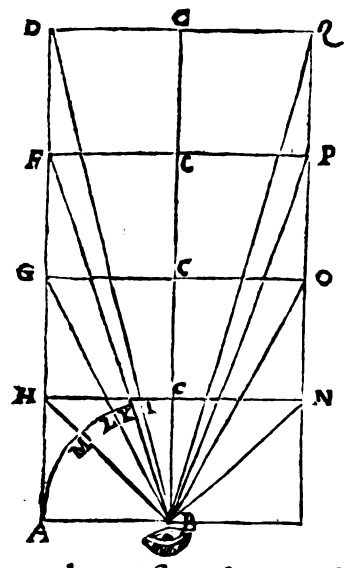
Digitized by Google

PROPOSITION XXXI.

Expliquer ſous quels angles l'œil void les obiets proches & éloignez: & montrer que les angles ne ſuiuent pas la raiſon des diſtances; & pourquoy les obiets qui ſont en haut ſemblent s'abaiſſer, ceux qui ſont en bas ſemblent ſe hauſſer, & les gauches ſemblent s'aprocher du coſté droit, & ce qui eſt à droit aller à gauche.

SOit l'œil B, qui regarde l'obiet DQ mis à diuerſes diſtances: il eſt certain que plus il ſera proche, & plus il ſe verra grand, & ſous des angles plus grands: comme l'on void en cette figure, dans laquelle DQ ſe void ſous l'angle DBQ, qui eſt moindre que l'angle FBP, cettuy-cy moindre que l'angle GBO, & GBO moindre que HBN que ie ſupoſe eſtre de 90 degrez.

Supoſons auſſi que ces lignes droites AH, HG, GF, FD, ſoient égales, tant entr'elles, qu'à la ligne AB, & que l'angle HAB ſoit droit.



Il eſt clair que les diſtances AH, AG, AF, AD, n'ont pas les meſmes raiſons entr'elles que les angles HBN, GBO, FBP, & DBQ. Car ces diſtances ſont en la progreſſion Arithmetique 1, 2, 3, 4, & les angles ont toute vne autre ſuite: ſçauoir HBN, 90 degrez; GBO, 53-7; FBP, 36-52; & DBQ, 28-6.

Puis donc que les obiets HN, GO, FP, & DQ, quoy qu'égaux, ſemblent neantmoins dlus petits à raiſon qu'ils paroiſſent ſous des angles moindres; & que ces angles ne ſuiuét pas les raiſons des diſtances; il paroiſt que la diminution aparente des obiets, ne ſuit pas la raiſon des meſmes diſtances. Au reſte, il n'eſt pas difficile de comprendre pourquoy les obiets qui ſont en haut, ſemblent ſe baiſſer en s'eſloignant de l'œil; ſi on ſe repreſente que l'œil eſtant B, la diſtance AD ſoit le haut d'vne gallerie, & la diſtance BC ſoit l'horizon de l'œil. Car alors les lignes égales CH, CG, CF, CD, ſeront les hauteurs de la gallerie, leſquelles vont touſiours apparamment en diminuant, comme nous venons de demonſtrer, & partant auſſi le haut de la gallerie ſemble ſe baiſſer. C'eſt la meſme raiſon qui fait que le bas de la gallerie ſemble ſe hauſſer; puis qu'il ſemble s'aprocher de l'horizó BC. De meſme, les parties de la main droite de cette gallerie, ſemblent tirer à gauche; & les gauches, ſemblent tirer à la droite; les vnes & les autres s'aprochant touſiours apparamment de la ligne du milieu BC: ce qui fait, en general que toute la galle-

Digitized by Google

rie s'étrecir vers le bout le plus éloigné de l'œil. En quoy il n'y a aucune difficulté pour celuy qui aura bien entendu ce que nous auons dit cy-dessus.

Fin du premier Liure.

Digitized by Google

LIVRE SECOND.
DE LA
CATOPTRIQVE,
OV
DES MIROIRS.

CE Vocable de Catoptrique eſt en vſage, pour ſignifier la partie de l'Optique qui traite des reflexions, & qui ſert pour trouuer le chemin que tiennent les rayons en leur retour; & comme il faut faire les miroirs qui puiſſent les renuoyer en meſme ordre qu'ils les ont receus : par exemple, qui de paralleles les renuoyent paralleles; & qui de paralleles les reduiſent à vn point, ou les écartent, &c. & comme l'on trouue les lieux où paroiſſent les images des obiets.

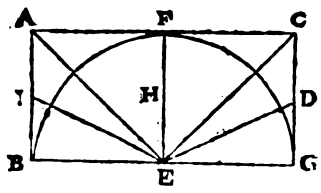
Or ie ne pretends icy autre choſe que de donner ſuccinctement l'explication de la reflexion, afin qu'on entende comme elle ſe fait, & pourquoy elle ſe fait pluſtoſt à angles égaux, que par d'autres : & parce que i'ay fait l'Optique precedente par propoſitions, ie ſuiuray encore le meſme ordre dans cette ſeconde partie, quoy que ſi l'on veut, on puiſſe vſer d'autant de chapitres qu'il y aura de propoſitions.

Digitized by Google

PREMIERE PROPOSITION.

Expliquer pourquoy la reflexion ſe fait à angles égaux; où l'on void ce que c'eſt que la compoſition des mouuemens, & pluſieurs autres choſes qui appartiennent à ce ſuiet: & comme le rayon tombant perpendiculairement, ſe peut reflechir ſur ſoy-meſme.

LA plus grande partie des actions, & des mouuemens qui ſe font dans la nature gardent vn meſme ordre, & teſmoignent l'vniformité des actiõs diuines qui en ſont les ſources: ce que peu de perſonnes conſiderent, comme s'il n'apartenoit pas à tous les hommes de s'inſtruire des loix que Dieu fait garder à la nature, & par leſquelles, il gouuerne le monde qu'il a fait pour ſa gloire.



C'eſt à quoy ie les exhorte par la conſideration des retours du rayon, que i'explique par la figure ABCG, dans laquelle il faut imaginer le plan ou le miroir droit BG, bien poli, & vniforme, de ſorte que ſa ſurface n'ait aucune eminence ou foſſette: car bien qu'il ſoit tres-difficile que le plan des miroirs ſoit ſi parfaitement poli, qu'il n'y demeure quelque inégalité, & pluſieurs pores, quoy que les yeux, ou le toucher ne ſoient pas aſſez ſubtils pour les remarquer, neantmoins il le faut ſupoſer parfait pour en parler exactement.

Car la ſcience ne conſidere pas ſeulement les choſes dont elle traite, comme elles ſont ordinairement dans la nature, mais auſſi comme elles y peuuent eſtre par la puiſſance abſoluë de Dieu; de ſorte qu'on peut dire que chaque ſcience n'a que le ſeul poſſible pour ſon obiet, & partant qu'elle eſt auſſi veritable & auſſi pure que le meſme poſſible. Et parce que le poſſible n'a point d'exiſtence, que dans la puiſſance de Dieu, nous pouuons encore dire que toutes les ſciences ne ſont autre choſe que des conſiderations de la ſoueraine puiſſance.

Soit donc BG la ſection d'vn miroir plat, qui ſerue pour toutes ſes autres ſections; & que toutes les lignes qui paroiſſent en cette figure, ou qui y peuuent eſtre imaginées, ſoient ſupoſées dans vn meſme plan; ce qu'il faut auſſi penſer de tous les autres miroirs ſoit conuexes, ou concaues dont nous parlerons apres.

Quant à la demie circonfereuce BFG, elle ne ſert que pour montrer la maniere de meſurer les angles d'incidence, & de reflexion: & pour ce ſuiet, il faut conſiderer vn ſeul rayon, par exemple ſi l'on conſidere le Soleil au point A, le rayon duquel il frapera le miroir BG, ſera AE que l'on peut conceuoir comme vne ligne indiuiſible, quoy qu'eſtant Phyſique, elle ait en ſoy quelque largeur, ou groſſeur, dont il faut prendre la ligne du milieu, à la maniere d'vn axe indiui-

Digitized by Google

indiuiſible, comme l'on fait dans la Geographie, lors que l'on parle de l'axe des ſpheres, ou des autres corps : autrement il ſeroit neceſſaire d'enueloper trop de choſes enſemble, au lieu que les ſciences ont eſté inuentées pour les deueloper.

Ce qui n'empeſche nullement que l'on ne conçoiue que tout corps lucide fait vne ſphere ſolide de lumiere, auſſi grande comme l'on veut ſe l'imaginer.

Soit donc le rayon AE, qui tombant obliquement ſur le point E du miroir BG, ne demeure pas en E, comme s'il auoit eſté attiré par le point A, & ne coule pas auſſi ſur EG, cóme feroit le baſton AE qui ſeroit pouſſé par telle force qu'on voudra d'A en E : quoy que ſi la lumiere eſt le mouuement des petites boules d'vne matiere tres-ſubtile, il ſemble que le continuel pouſſement, ou l'impreſſion qui ſe fait ſur ces petits corps, deuroit pluſtoſt les faire couler par la ligne EG, que par EC, qui eſt la ligne par où ils ſont reflechis, ou par où le mouuement du Soleil leur eſt communiqué, comme montre l'experience, à laquelle il ſe faut arreſter, quelque raiſon qu'on puiſſe s'imaginer contr'elle : puis que la raiſon eſt touſjours fauſſe toutes & quante-fois que l'experience luy eſt contraire.

Or elle nous enſeigne que le rayon AE ſe reflechit d'E en C, de ſorte que l'angle de reflexion CEG eſt égal à l'angle d'incidence AEB. Comme ſi l'angle AEB eſt de 45. degrez, l'angle CEG ſera auſſi de 45. degrez.

La meſme choſe arriue au rayon tombant d'I en E, car ſi l'angle IEB eſt de 30 degrez, l'angle de ſa reflexion DEG ſera ſemblablement de 30 degrez ; & ainſi des autres.

Et ſi le rayon coule de B en E, il continuëra d'E en G ſans ſe reflechir : & finalement, s'il tombe du point F perpendiculairement en E, il retournera par la meſme ligne EF, puis qu'il n'y a nulle cauſe qui le determine pluſtoſt vers le coſté droit CG, que vers le coſté gauche AB.

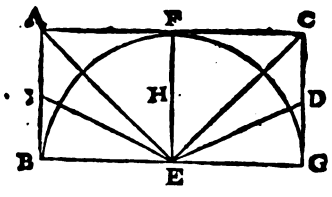
Ie ſçay qu'il eſt difficile d'imaginer comme quoy vn meſme rayon peut reuenir ſur ſoy-meſme, particulierement ſi on le conçoit comme vne chaine, ou vn enchainement de petites boules qui ſe pouſſent mutuellement : car ſi le corps lucide F pouſſe touſiours ces corps depuis FE, comme ſe peut il faire que tandis que les vns tombent continument de F en E, ceux qui ont precedé retornent par le meſme chemin EF ; qui eſt touſiours rempli des autres qui continuent à venir de F en E, ſi ce n'eſt que l'on die qu'ils retornent à coſté, & qu'eſtant tombez par le coſté droit de la ligne FE, ils s'en retournent par le coſté gauche de la meſme ligne EF, contigument à icelle, afin que cette ligne ſoit Phyſique, & par conſequent diuiſible par l'eſprit, bien que l'œil ne le puiſſe aperceuoir.

Si cela eſt, ou s'il ſe fait quelque choſe de ſemblable, la ſcience

Digitized by Google

ne le conſidere pas, car elle ſupoſe que la ligne du rayon F E, & du reflechi E F eſt indiuiſible; & que la meſme vertu qui vient de F en E, ſe redouble & s'vnit par vne parfaite penetration en retournant d'E en F.

Ce qui ne peut, ce me ſemble, eſtre conçeu plus diſtinctement, & plus clerement qu'en poſant que ce rayon redoublé ſoit vn mouuement renforcé, ſemblable à celuy d'vn baſton pouſſé auſſi fort & en meſme temps d'E en F, que de F en E; car il eſt aiſé d'imaginer que deux mouuemens, ſoit égaux, ou inégaux, peuuent eſtre communiquez en meſme temps à vn meſme corps; la ſeule difficulté qui reſte, conſiſte à ſçauoir comme il ſe peut faire qu'vn corps pouſſé de deux forces égales oppoſées en droite ligne, comme les forces FE & EF ſont oppoſées, puiſſe eſtre meu: puis que la raiſon contraint d'auoüer que ce corps demeurera en repos, & qu'il ne pourra ſe mouuoir pendant qu'il ſera pouſſé par 2 forces égales: comme il arriue que le fleau des balances ſe repoſe neceſſairement, quand les poids des 2 baſſins ſont égaux.



Mais ce qui donne tant de peine à l'argumentation, luy peut ſeruir pour la ſoulager: car ſi l'on conçoit que les bras du fleau, ne laiſſent pas d'eſtre en perpetuel mouuement, quoy qu'ils ſemblent eſtre en repos, puis que par ſucceſſion de temps ils ſe courbent, ou ſe rompent par la force des poids qui les attirent, ou les preſſent également; on peut auſſi entendre que le corps qui a deux mouuemens opoſez & qui ſemble eſtre en repos, ne laiſſe pas de ſe mouuoir ou d'auoir vne actuelle inclination au mouuement, ce qui ſuffit pour multiplier la ſenſation de l'action du mouuement.

Quoy qu'on puiſſe dire que le mouuement qui fait la lumiere ſe faiſant par vne eſpece de vibration, ou ſecouſſe; il ſuffit que cette vibration ſe faſſe auec plus de vigueur, par la reflexion perpendiculaire iointe à la cheute perpendiculaire, que lors que celle-cy eſt toute ſeule.

Ceux qui admettent le vuide, diſent que le rayon ayant quelque groſſeur cylindrique, ou conique, les petites boules qui font ce rayon, ont de petits vuides ou des pores, & qu'apres que ces corpuſcules qui font le rayon d'incidence, ſont deſcendus ſur la glace du miroir, ils remontent par leſdits vuides au meſme temps que ſe fait la deſcente continuelle des autres.

Or pour mieux entendre la reflexion, & pourquoy elle ſe fait à angles égaux; ſupoſons que le mouuement du rayon AE, ſoit compoſé du mouuement AF parallele à BE, & du mouuement AB perpendiculaire à BE, comme il ſeroit en effet, ſi l'on imaginoit qu'vn corps fuſt tiré en meſme temps par des forces égales d'A en F & en B, car il n'iroit ny par AF, ny par AB, mais par par la diagonale AE.

Digitized by Google

Ce qui arriueroit en meſme façon, ſi la ligne AF deſcendoit parallelement ſur BE, tandis que la ligne AB va parallelement ſur la ligne FE: & parce que le mouuement d'A B vers F E, n'eſt point opoſé au plan BE, & que l'on ſupoſe que le rayon ne perd point de ſa viteſſe, ſi toſt qu'il a frapé E, il doit retourner dans vn temps égal à celuy auquel il a tombé depuis A iuſques à E, (ſi toutesfois on peut imaginer deux temps differens dans le moment) du meſme E à quelque point de la ligne C G: or s'il retournoit d'E en G en coulant le long d'EG, ou en D, il auroit perdu de ſa viteſſe, puis qu'il ne feroit pas ſon chemin de retour égal au premier qu'il a fait d'A en E.

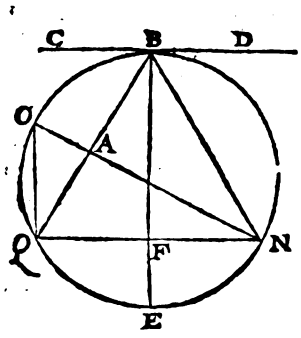
Au reſte, l'on peut imaginer que le rayon AE, ou HE, diminuë, ou augmente ſa viteſſe au point E: par exemple, ſi le rayon perpendiculaire HE l'augmente en E, comme il arriueroit ſi le plan BG faiſoit reſſort au point E, qui aioûtaſt vn nouueau mouuement à celuy qu'a le rayon en deſcendant de H en E, la reflexion ne ſe feroit ſeulement pas iuſques en H, dans vn temps égal à celuy auquel le rayon eſt deſcendu de H en E, car il iroit plus haut vers F.

Mais afin que nous ne faſſions point de nouuelle hypotheſe ſur vn ſuiet qui ſemble d'ailleurs aſſez difficile, voyons s'il y a quelqu'autre raiſon pour laquelle le rayon A E ſe reflechit par le rayon EC, qui fait l'angle de reflexion EGC égal à celuy d'incidence E B A, & s'il y a quelque raiſon qui combate cette reflexion, & qui ſemble prouuer qu'elle ſe doit faire entre C & G comme en D, ou entre C & F, ou enfin qu'elle ne ſe doiue point faire, & que le rayon doiue pluſtoſt demeurer en E, qu'il pouſſe touſiours comme feroit vn baſton pouſſé d'A en E, qui demeureroit en E, ou qui couleroit vers G, à cauſe de ſon inclination ou de ſa pante: c'eſt pour ce genre de difficultez que ie fais vne nouuelle propoſition, de peur que celle-cy ſoit trop longue.

Digitized by Google

PROPOSITION II.

Expliquer la difficulté qui ſe trouue dans la reflexion par angles égaux : & que cette égalité d'angles ſe fait encore que les lignes ne ſoient pas les moindres par leſquelles le rayon peut arriuer par reflexion de l'obiet à l'œil.



PLuſieurs ont creu que la raiſon des angles égaux qui ſe font dans la reflexion ſe deuoit prendre de la briefueté des lignes d'incidéce, & de reflexion: parcequ'ils ont penſé que ces 2 lignes ne pouuoient iamais eſtre moindres, en quelque ſorte qu'on les tiraſt de l'obiet au miroir reflechiſſant, & du miroir à l'œil.

Ce qui n'eſt pas neantmoins veritable, comme l'on void dans cette figure qui repreſente vn miroir concaue.

Soit donc BD la tangente du cerle BOQN; & que B ſoit le point où elle le touche; duquel ſoient tirées deux lignes BQ & BN faiſans deux angles égaux auec le diametre BE: que l'obiet ſoit dans la circonference du cercle au point N, & l'œil au point Q. Ie dis que les lignes BQ & BN ſont plus longues que toutes les autres lignes tirées des points Q & N à tel point de la circonference qu'on voudra; quoy que la reflexion de l'obiet N à l'œil Q ſe faſſe par les lignes NBQ.

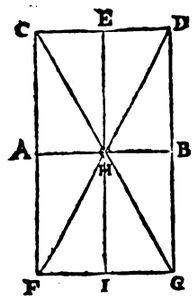
Soient, par exemple, les 2 droites QO & NO, qui ſont plus courtes que les deux ſuſdites, comme ie demontre, puis que les deux angles QBN & QON ſont égaux, auſſi bien que les angles BNO, & BQO. Les angles contrepoſez au point A ſont auſſi égaux: & partant nous ſçauons, par la 4 du 6. qu'AB eſt à AO, comme AN à AQ, & BN à OQ: & par conſequent qu'ABN eſt AOQ, comme AN à AQ.

Or au triangle ANQ, l'angle AQN eſtant plus grand que l'angle ANQ, puis que cét ANQ n'eſt qu'vne partie de BNQ eſgal à BQN ou AQN; il s'enſuit, par la 18 du 1. que le coſté AN eſt plus grand que AQ: partant il s'enſuit auſſi que les deux coſtez enſemble ABN ſont plus grands que les deux AOQ. Puis donc que ces quatre grandeurs ſont proportionnelles ABN, AOQ, AN, AQ; & que les extremes ABN & AQ ſont la plus grande & la plus petite; il s'enſuit par la 25 du 5. qu'eſtans iointes enſemble, elles ſont plus grandes que les deux moyennes iointes enſemble, AOQ & AN; c'eſt à dire que NBQ valent plus que NOQ.

La meſme choſe eſt demontrée plus vniuerſellement dans Baptiſta: qui fait voir que cette briefueté de lignes eſt indifferente.

Or l'autre raiſon par la quelle les angles d'incidence & de refle-

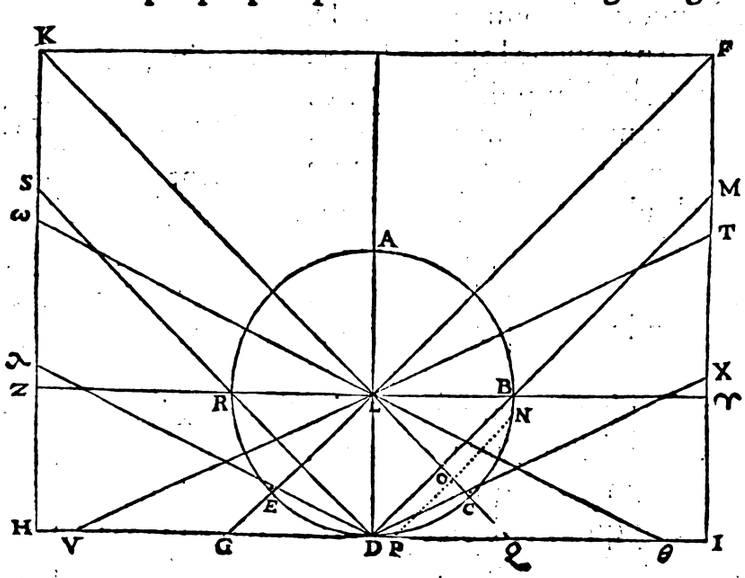
Digitized by Google



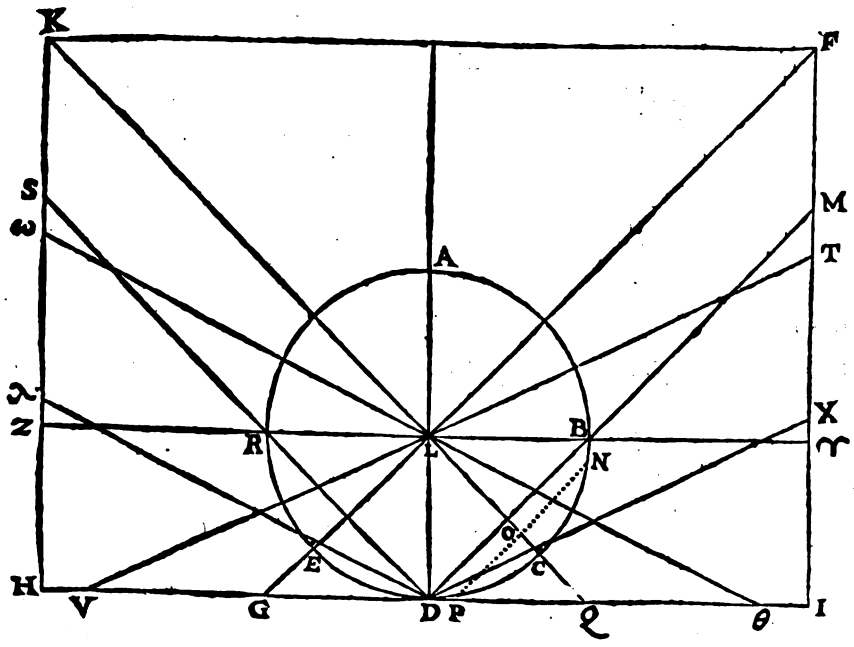
xion ſont égaux, ſe prend de ce que ſi le rayon paſſoit à trauers le miroir, il feroit deſſous le miroir vn angle égal à celuy qu'il fait deſſus, comme l'on void en cette figure, où l'angle GHB que fait le rayon CHG, deſſous le miroir AB, auec le meſme miroir AB, eſt égal à l'angle CHA, comme l'angle DHB eſt égal au meſme CHA : de ſorte que cét angle qui ſe fuſt fait deſſous le miroir, ſi le rayon euſt paſſé à trauers, ſe fait par deſſus le meſme miroir; tellement que l'angle DHB eſt égal à l'angle GHB; c'eſt à dire à l'angle CHA.

Mais cette raiſon ne ſemble pas encore ſatisfaire pleinement; c'eſt pourquoy i'aioûte icy le raiſonnement d'vn excellent eſprit, à ſçauoir qu'vn corps eſtant meu auec violence, reiaillit quand il rencontre vn corps dur, dont il s'éloigne par le meſme mouuement qui luy auoit eſté imprimé, lequel n'eſtant point épuiſé par l'atouchement du corps dur, retourne, & ſe reflechit, ſoit que ce mouuement ſe diminuë vn peu par le choc du corps dur, ou qu'il demeure en ſon entier, comme lors que le corps dur n'oſte aucune partie du mouuement du corps pouſſé, ce qui arriue peut-eſtre quand ces 2 corps ſont parfaitement durs: de ſorte que ſi cette dureté ne ſe trouue point au monde, l'on peut dire qu'il n'y a point de corps reflechiſſans qui ne diminuënt vn peu l'égalité de l'angle de reflexion, ou du moins qui ne diminuënt la force & la longueur du rayon reflechi, bien que nous ne l'aperceuions pas.

Or pour faire comprendre d'où peut venir l'égalité ſuſdite des angles, ſupoſons vn corps ſpherique, qui ne touche le plan reflechiſſant qu'en vn point, & qui ſoit vniforme en toutes ſes parties, en ſorte que ſon centre de peſanteur ſoit le meſme que celuy de ſa grandeur: parce qu'il ſemble que les corps qui ont d'autres figures ne ſont pas propres pour ſe reflechir à angles égaux.



Soit donc la ſphere ABCDE, (car par ce cercle on peut entendre la ſphere) dót le centre deſcende, ou ſoit pouſſé, ou ietté du point F par la ligne de directió FLG ſur le



plan dur H I. Ce mouuement par la ligne FG, à l'égard du plan H I, peut eſtre conçeu cóme compoſé du mouuement parallele repreſenté par la droite F K, & du perpendiculaire repreſenté par la droite F I; quoy qu'en effet il ſoit ſimple: mais parce que cette penſée de compoſition de mouuement qui ne change rien dans ſa ſimplicité, ayde à comprendre la raiſon de l'égalité des angles, il eſt permis de s'en ſeruir, puis qu'il peut eſtre compoſé en cette façon, ſans meſme que nous puiſſions le diſcerner.

Cecy eſtant poſé, le point D de cette ſphere touchera pluſtoſt le plan HI, que le point E, qui ſe rencontre en la ligne du centre, comme la figure montre ſi euidemment, qu'il n'eſt pas beſoin de le prouuer. Or il faut tirer de ce point d'atouchement D, la droite D M parallele à la ligne de direction F G, coupant la circonference du cercle au point B; afin d'auoir le ſegment BCD; & lors que la ſphere ſe meut du point F vers le plan, ou la ligne H I; & que ſa vertu d'impulſion, ou de peſanteur eſt faite parallele à la ligne F G, ledit ſegment veut aller d'vn mouuement contraire par la ligne DM, à cauſe de la reſiſtence qu'il trouue au point D.

Mais parce qu'il ne touche le plan HI qu'en vn point, ou en fort peu de parties proches du point D, toutes les autres parties qui compoſent le ſegment, ne peuuent eſtre arreſtées, de ſorte que P & pluſieurs autres parties de ce ſegment NCP, ne ſont pas empeſchées d'aller vers le plan H I: ioint qu'au meſme moment que les parties qui ſont au long de la ligne DB voudroient retorner vers M, le plus grand ſegment BAD, où ſe trouue le centre de peſanteur, de toute la ſphere, tend vers le plan H I, qu'il n'a point encore touché.

De maniere que le plus fort emporte le plus foible, & le contraint de le ſuiure, quoy qu'il diminuë la vertu impulſiue, ou le mouuement de ce grand ſegment, & qu'il le contraigne de prendre vn autre chemin que celuy qu'il prédroit ſans cét empeſchement, ſuiuant la ligne F G, & ſes paralleles; au lieu duquel il va par la ligne QLK,

Digitized by Google

comme le petit ſegment monte par la ligne parallele D R S, de ſorte que la ſphere s'aproche de la ligne K H, & s'éloigne du coſté F I.

Mais monſtrons pourquoy la reflexion de cette ſphere (qui nous repreſente l'vn des corps qu'on ſupoſe faire ce que nous appellons lumiere ou rayon) ſe fait à angles égaux; c'eſt à dire pourquoy la ligne de retour, ou de reflexion Q K fait l'angle K Q H, égal à celuy que fait la ligne d'incidence F G, à ſçauoir F G I, ou M D I. Sur quoy il faut remarquer que plus cét angle fait par la ligne M D parallele à la ligne du centre F G, & par la ligne du plan D I ſera grand, & plus grand ſera le ſegment compris par cette ligne M D: comme il arriueroit ſi la ſphere deſcendoit par la ligne T V, qui fait vn angle plus aigu auec H I, que l'angle F G I. Car il eſt éuident que la ſphere touchera pluſtoſt H I en D, qu'en V. Cecy eſtant poſé, il faut tirer du point D la ligne D X parallele à T V ligne du centre de ce ſecond mouuement, qui montrera que le ſegment C P D eſt moindre que le ſegment B C D, puis que la partie eſt moindre que le tout.

La meſme choſe arriuera pour tous les autres angles, iuſques à ce que la ligne du mouuement central ne faſſe plus d'angle auec la ligne H I; c'eſt à dire iuſques à ce que ſon mouuement ſoit parallele à H I, ſuiuant la ligne Y Z, ou ſes paralleles,

Au contraire, ſi la ſphere tombe perpendiculairement ſur le plan, & qu'il ne tienne rien du mouuement parallele, comme l'ors qu'il tombe par la perpendiculaire A D, les deux ſegmens de la ſphere A K D, & A B D ſeront égaux, puis que chacun ſera vn hemiſphere.

Apres tout cecy, diſons que puis que le moindre ſegment eſt d'autant plus grand, que l'angle de la ligne d'atouchement eſt plus grand, qu'il aura vne plus grande vertu impulſiue, & partant qu'il aportera d'autant plus d'empeſchement à la ſphere, & par conſequent, qu'il fera auſſi d'autant plus varier ſa ligne du mouuement central, & ſes paralleles.

Or l'angle de reflexion fait, par exemple de la ligne H Q & de la ligne Q K, ou de ſes paralleles comme S D, eſt d'autant plus grand que ledit empeſchement eſt plus grand: de ſorte qu'il y a touſiours égale raiſon de l'angle d'incidence au ſegment fait par la ligne d'atouchement, & du ſegment à ſa vertu impulſiue, de cette vertu à la variation du mouuement paralele, quand la ſphere touche au point D, & de cette variation à l'angle de reflexion: & par conſequent tel que ſera l'angle F G I, ou M D I d'incidence, tel ſeront les angles de reflexion K Q H ou S D H.

C'eſt pourquoy ſi la ſphere deſcend par la ligne T V, elle ne ſe reflechira pas par les lignes Q L K, D R S, ou par leurs paralleles, mais par les lignes $\theta\omega$, Dλ, qui font des angles auec H I égaux aux angles

Digitized by Google

TVI, & XDI. Ce ſont là les 3. mouuemens qui ſont conſiderables dans les mouuemens du rayon, qui ne peut aller que parallelement au plan HI, en le raſant, parce que nulle portion de la ſphere n'eſt interceptée ou coupée par la droite tirée parallele du point d'atouchement à la ligne du mouuement du centre YZ: & partant la ſphere ne s'éleuera nullement, puis qu'il n'y a nul ſegment intercepté qui la puiſſe éleuer.

Et ſi elle tombe par AD, elle remontera par la meſme ligne qu'elle eſt deſcenduë, vers la ligne KF, parce que ſa ligne du mouuement central la diuiſe en deux parties égales : c'eſt pourquoy l'vne ne peut ſurmonter l'autre: & n'y ayant point de raiſon pourquoy elle ſe détourne à droite ou à gauche, elle eſt contrainte de remonter par DA: puis qu'elle retient encore le mouuement qui luy a eſté imprimé lors qu'elle a deſcendu : autrement elle s'arreſteroit au point D, comme fait vne maſſe de plomb, qui tombe ſans ſe reflechir.

COROLLAIRE. I.

Encore qu'il ſoit certain que les petits corps qui nous font ſentir la lumiere en ſe reflechiſſant à nos yeux, ne ſont pas ſi gros que cette ſphere, qui creueroit les yeux ; & que les ſpherules qui ſeruent à la lumiere & à l'œil ſoient beaucoup moindres qu'aucun corps viſible ; neantmoins il eſt neceſſaire de faire les choſes ſenſibles, quand on les aſſuietit à l'œil, ou aux autres ſens : & la demonſtration ne perd rien de ſa force, ou de ſon euidence par cette augmentation.

Et bien que la lumiere ne ſe fiſt pas auec le mouuement de ces petites boules, elles ne laiſſent pas d'en donner l'intelligence plus claire que ne font les qualitez ordinaires, dont on n'a point d'idée bien diſtincte, & euidente.

COROLLAIRE II.

Si au lieu du rayon l'on prend cette ſphere pour vne bale de tripot; il faudra conclure que la meſme impreſſion l'enuoyra plus loin parallelement, que par aucune reflexion ; parce qu'elle n'a point d'empeſchement ; & lors qu'elle ſe reflechira, elle ira d'autant plus loin que l'angle de la reflexion, & par conſequent de l'incidence, ſera moindre: parce que le ſegmét intercepté par la lig. DB eſt moindre és moindres angles: c'eſt pourquoy lors qu'on veut que le corps qu'on iette dans l'eau reialiſſe bien loin, on le iette par vn angle fort aigu: & ce corps ira d'autant moins loin qu'il fera de plus grands angles auec les corps reflechiſſans : & par conſequent, ſa reflexion perpendiculaire le portera moins loin qu'aucune autre reflexion.

A ſçauoir

Digitized by Google

A ſçauoir ſi le rayon va ſemblablement plus ou moins loin ſuiuant ces meſmes reflexions; & ſi par exemple, le rayon du Soleil qui tombe perpendiculairement ſur la glace d'vn miroir, va moins loin apres ſa reflexion, que celuy qui tombe & qui eſt reflechi obliquement; cela dépend de ſçauoir comme ſe fait ce rayon: car s'il eſt compoſé de petits corps pouſſez par le luminaire, comme la fleche par vn archer, ou comme la bale par vn ioüeur, l'on peut dire que la lumiere ſuit les meſmes loix de ladite bale.

Et nous ne ſçauons pas par experience ſi les rayõs de la lumiere du Soleil que la terre, où nos miroirs reflechiſſent vers le Soleil, vont iuſques à luy: quoy que le corps de la Lune priué de la lumiere directe du Soleil, qui nous la rend claire, montre qu'elle va iuſques à elle: autrement, nous ne verrions pas ſon corps, ſur lequel les rayons de la terre ont ſi peu de force, qu'ils nous paroiſſent fort obſcurément, & quelquefois ne paroiſſent point du tout; à cauſe que la reflexion des mers, & des autres parties de noſtre terre, n'eſt pas aſſez forte pour l'illuminer, & pour ſe reflechir ſenſiblement iuſques à nous; comme la lumiere receuë du Soleil, qu'elle nous renuoye n'eſt peut eſtre pas capable de ſe reflechir encore vne fois ſenſiblement iuſques à elle: ce qui eſt difficile à ſçauoir, ſi l'on n'imagine vn œil qui en face l'obſeruation ſur la meſme Lune; quoy que l'on ne doute point que la lumiere que la terre reçoit immediatement du Soleil, ne retourne à ladite Lune, qu'elle illumine ſenſiblement.

S'il ne ſe perdoit pluſieurs rayons, il ſeroit ayſé de ſupputer combien elle eſt plus ou moins illuminée que la terre; ſoit par la premiere, ou par la 2, & 3 lumiere du Soleil: mais les inegalitez de ces deux corps, empeſchent la concluſion.

PROPOSITION III.

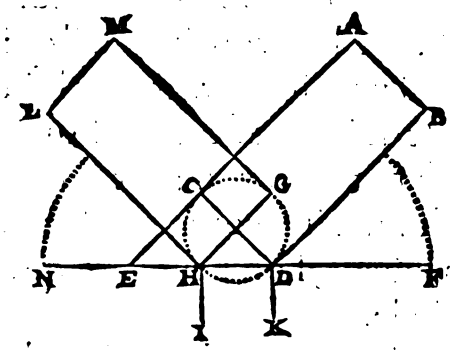
Expliquer encor autrement pourquoy la reflexion ſe fait à angles égaux: & comme ſe peut faire la reflexion perpendiculaire.

IE mets icy la penſée d'vn autre Philoſophe ſur ce ſuiet; afin que le lecteur embraſſe ce qui luy agreéra d'auantage: c'eſt à dire ce qu'il iugera plus raiſonnable, & plus veritable.

Soit donc vne ligne Phyſique AB roide, & qui ne ſe puiſſe ployer: & ſur AB ſoient menées les deux perpendiculaires AE, BD; qui ſeront paralleles; & qui aboutiront au plan reflechiſſant aux points E, D.

Imaginez que cette ligne rigide AB ſe meuue obliquement ſuiuant tel angle BDF que vous voudrez, & qu'elle ſe trouue en CD: le point D qui frapera premierement le plan en D, reiaillira tandis que le point C ira en E; de ſorte qu'vn cercle ſera deſcrit par ce mouue-

Digitized by Google



ment; excepté que les points C & D tenant quelque choſe de leur mouuement lateral, feront pluſtoſt vne ouale qu'vn cercle: quoy que n'eſtant pas icy neceſſaire de conſiderer cette particularité, nous retiendrons le cercle, dans lequel nous ſupoſons que le point D ſe reflechit iuſqu'à G; de façon que le point C arriue auſſi-toſt au point H du plan reflechiſſant, que le point D à G.

Il eſt euident que le mouuement du point C, ſoit le circulaire par H D, ou le perpendiculaire par H I, ſe perdra par la reſiſtence du plan reflechiſſant en H: Et parce qu'à meſme temps que le mouuement circulaire ceſſe au point H, il ceſſe auſſi au point G; il n'y a que le mouuement parallelle à la droite ED, & celuy qui ſuruient de la reſtitution du plan reflechi par I H, qui va perpendiculairement en haut, qui reſiſte au point H; comme il n'y a que le mouuement parallele à ED, & le perpendiculaire par K D, qui reſiſte au point G.

Or le mouuement du point H par HL, & le mouuement de G par GM, eſt compoſé de ces mouuemens.

Il s'enſuit de ces mouuemens compoſez, que l'angle d'incidence BDF eſt égal à l'angle de reflexion LHE. Où il faut remarquer que l'irregularité du mouuement du point D vers G, & du point C vers H, vient de ce que la reflexion ne commence pas au point E, mais plus proche au point H: c'eſt pourquoy cette reflexió ſe fait par vne ligne parallele à HL. Semblablement la droite par laquelle ſe reflechit le point G, eſt plus proche de C; autrement GH ne demeureroit pas rigide, & ſeroit plus longue qu'au commencement.

Ce qui a eſté demonſtré dans le baſton rigide de la longueur d'A B, ſe demontre auſſi dans la droite ſous double, ſous quadruple, &c. d'AB, iuſques à l'infini: c'eſt pourquoy la propoſition eſt vraye dans le point Phyſique: de ſorte que ſi AB eſt vn point, les paralleles AE, BD, ne feront qu'vne ſeule ligne droite.

Supoſons dans la meſme figure qu'au lieu du baſton CD, le globe CGDH tombe obliquement ſur le plan E D, entre les meſmes paralleles AE, BD: le premier toucher ſe fera dans vn point mathematique; & la premiere impreſſion, dans vn point Phyſique. Poſons que l'impreſſion continuë, & que la premiere ſoit le ſegment du cercle de deſſous le plan HD: le globe ſe mouuera en haut entre les paralleles IH, & KD, par la force du reſſort du plan, qui ſe reſtablira dans ſa premiere aſſiette.

Et parce que le globe a receu le mouuement lateral vers la partie gauche, il ſe fera vn mouuement compoſé de deux, comme cy-deuant, entre les paralleles HL, GM. Car à meſure que le mouue-

Digitized by Google

ment du globe s'auance ſur le plan DH, vers H, le reſtabliſſement, ou le reiailliſſement des parties qui ſe releuent continuellement depuis D iuſques à H, s'auance tout de meſme: de ſorte qu'il n'y a point d'opoſition entre les parties qui ſe leuent continuellement deuant le globe, qui ne ſoit recompenſée par celles qui s'éleuent derriere, & qui le pouſſent de meſme force que les parties de deuant s'y oppoſent.

La meſme choſe arriuera aux petits globes, dont le mouuement fait la lumiere : & la raiſon de la reflexion n'aura plus de difficulté, quand elle ſe fera obliquement. Quant à la perpendiculaire, il faut imaginer que les corps tombans & reflechiſſans, n'ayant pas vne dureté infinie, ſe preſſent, en meſme ſorte que deux cylindres de cire que l'on pouſſe l'vn contre l'autre, qui ſe rebouchent & deuiennent plus courts & plus gros: car bien que le ſens n'aperçoiue rien de cela; neantmoins la raiſon le perſuade : & parce que le rayon qui illumine, doit eſtre conſideré Phyſiquement; il faut imaginer qu'il reiaillit tout autour de ſoy; & qu'il ſe fait quelque choſe de ſemblable à vne pierre plate qui tombant ſur vne autre pierre plate couuerte d'eau, feroit reiaillir cette eau à coſté, & en haut; & que la lumiere qui ſe reflechit perpendiculairement, fait quelque choſe de ſemblable; & que c'eſt en ce ſens que le rayon qui tombe à plomb, redouble ſa force: autrement, il eſt impoſſible qu'il remonte tandis qu'il deſcend.

AVERTISSEMENT POVR LA REFLEXION des rayons.

IL n'eſt pas neceſſaire qu'aucune choſe reuienne de deſſus les mirois, pour les effets qu'on y remarque : il ſuffit que les rayons ſoient repouſſez, & qu'ils endurent la meſme choſe qu'vn homme qui pouſſe & preſſe vn mur : car la reaction du mur qui repreſſe l'homme, eſt ſemblable à la reflexion; quoy qu'il ne reiailliſſe pas comme vne bale: pource que la reflexion ne conſiſte pas au reiailliſſement, mais à la repreſſion, ou reaction du corps frapé : de ſorte que tout reiailliſſement eſt reflexion; mais toute reflexion n'eſt pas vn reiailliſſement.

Or cecy eſtant poſé, le reſte eſt facile : pource que les loix de la reflexion ſont connuës : puis qu'elles ſont toutes fondées ſur l'égalité des angles : & il n'eſt pas neceſſaire de mettre en queſtion ſi le rayon reflechi va auſſi viſte que l'incident; puis que le mur repouſſe l'homme en meſme temps qu'il pouſſe le mur.

Digitized by Google

PROPOSITION IV.

Expliquer la cauſe de tant de differentes opinions, touchant la nature de la lumiere, & de ſa reflexion.

PAr les trois propoſitions precedentes, on peut aſſez connoſtre qu'il y a vne grande incertitude entre les Philoſophes, ſur le moyen que la nature tient en la reflexion de la lumiere tombant ſur les ſuperficies des corps reflechiſſans; puis qu'ils ſont preſque tous differens, tant en leurs hypotheſes touchant l'eſſence, & la production de cette lumiere, qu'en la cauſe qui la fait reflechir. Meſmes, tout ce qu'ils ont dit ſur ce ſuiet, reſſemble pluſtoſt à autant de viſions, qu'à vne verité bien eſtablie: imitans en cela ceux de nos eſcholes vulgaires; qui aux queſtions douteuſes & incertaines, aiment mieux aduancer vne grande multitude de paroles qui ne ſignifient rien, & embroüillent d'autant plus la matiere; que de confeſſer franchement qu'ils ne voyent point de raiſons qui les contentent au ſujet dont il s'agit. Mais bien loin de faire vne telle confeſſion, qui ſeroit autant ingenuë que veritable; ils s'obſtinent, au contraire, à ſouſtenir le party qui leur eſt tombé en fantaſie, comme s'il eſtoit le vray, quoy qu'ils n'en produiſent aucune preuue vallable; & s'arreſtant à ce maſque de verité, ils negligent de la rechercher d'auantage, croyans la poſſeder.

Pour ne pas tomber en vn pareil inconuenient; voyons ſi nous pourrons parmy tant de doutes, eſtablir quelques fondemens aſſez fermes pour eſtayer & ſouſtenir le baſtiment de la Catoptrique, iuſques à ce que la verité de la reflexion, ſortant du puy de Democrite, nous fourniſſe des colomnes qui durent eternellement.

Et puis qu'en cette occaſion, le raiſonnement ſeul ne nous fournit pas dequoy contenter vn eſprit qui veut philoſopher franchement, & ne rien accorder qui ne luy paroiſſe clairement & diſtinctement vray; ioignons luy l'experience, & empruntons d'elle ce qu'elle nous aura touſiours conſtamment teſmoigné, ſans auoir iamais rien fait paroiſtre de contraire, au fait dont il eſt queſtion. C'eſt ce que nous ferons en la propoſition ſuiuante, qui ſera la cinquieſme.

Mais auparauant, ie veux icy en faueur de ceux qui n'ayment que la pure verité, faire vne petite conſideration (ſans toutesfois ſortir de mon ſuiet, en ce qui regarde le general) & rapporter en peu de paroles, les meditations d'vn homme également verſé en la Philoſophie, & en la Mathematique, ſur ce prurit & cette demangaiſon de pluſieurs, qui veulent à quelque prix que ce ſoit, paroiſtre ſçauans, meſmes aux choſes qu'ils connoiſſent bien qu'ils ignorent. Il en attribuoit donc le principe à vn vain deſir de gloire: mais il les

Digitized by Google

accuſoit d'arrogance, en ce qu'ils pretendent le plus ſouuent, faire croire aux autres, ce qu'ils ne croyent, ou au moins, ce qu'ils ne voyent pas clairement eux meſmes : & ce qui eſt pis, ils penſent auoir aſſez bien eſtabli vne verité pretenduë, quand ils croyent qu'on ne la peut conuaincre de faux; comme ſi vn meurtrier croyoit eſtre innocent, pource qu'on ne pourroit prouuer ſon aſſaſſinat. Ainſi, au ſuiet dont nous traitons, touchãt l'eſgalité des angles d'incidence, & de reflexion, les vns veulent nous faire croire que la lumiere ſe reflechit par reſſort; d'autres, par vne continuation du mouuement actuel des corpuſcules qui la font; d'autres, par la continuation du meſme mouuement de ces pretendus corpuſcules, non pas actuel, mais ſeulement en puiſſance; telle que ſeroit l'action de pluſieurs boules diſpoſées en ligne droite contigument, dont la premiere toucheroit vne muraille & la derniere ſeroit pouſſée par quelque force qui voudroit les faire mouuoir toutes à la fois le long de la meſme ligne droite, vers la meſme muraille; d'autres encor ſe ſeruent de la comparaiſon d'vn baſton ietté par force perpendiculairement, ou obliquement contre vn plan; d'autres ont d'autres viſions encor moins vrai-ſemblables: mais tous expliquent cette illuſtre action de la nature, par quelque reſſemblance qu'ils croyent qu'elle a auec quelque autre choſe qu'ils penſent bien connoiſtre.

Et toutefois, il eſt certain qu'ils ne cognoiſſent rien que par l'entremiſe des ſens; ſoit que ces ſens produiſent immediatement cette cognoiſſance; comme ils produiſent immediatement la premiere ſenſation de la lumiere, des couleurs, du chaud, du froid, du bruit, des odeurs, des ſaueurs &c. Soit qu'ils la produiſent ſeulement par occaſion, donnant ſuiet à l'entendement de raiſonner ſur les eſpeces qui luy ſont venuës par leur moyen : comme quand ils luy ont rapporté vne telle qu'elle eſpece d'vn triangle; ce qui luy a donné occaſion de ſe repreſenter vn triangle parfait, & en ſuitte d'en rechercher les proprietez: de meſmes, les ſens ayans rapporté à l'entendement les eſpeces ſenſibles de Pierre, de Iean, de Paul, & autres indiuidus des hommes; ils luy ont donné l'occaſion de conſiderer ce qu'ils ont de commun, & de ſe former l'idée d'vne nature humaine, qu'il conſidere comme vne choſe vniuerſelle qui conuient à tous les particuliers.

Que ſi nous conſiderons l'entendement comme eſtant & ayant touſiours eſté denué de tous les ſens; alors nous ne ſçaurions comprendre qu'il peuſt auoir aucunes idées des choſes exterieures; & il y auroit occaſion de douter s'il en auroit vne de ſa propre exiſtence.

Cela eſtant, il s'enſuit que s'il y a dans la nature quelques choſes qui ne puiſſent tomber ſous aucun de nos ſens, ny directement, ny indirectement, l'entendemẽt ne pourra former aucunes idées de

Digitized by Google

ces choſes: comme vn aueugle né qui n'auroit iamais ouy parler de couleurs, n'y penſeroit iamais; & quand il en auroit ouy parler, il ne s'en ſçauroit former d'idée veritable; mais ſeulement, il pourroit, peut eſtre, ſe repreſenter quelque choſe reuenant aux idées qu'il auroit acquiſes par les autres ſens: & ſi en luy donnant à taſter de l'eſcarlate, il la trouuoit douce, auec vn certain gouſt, ou vne telle odeur, ou faiſant vn tel bruit au maniment; il ſe compoſeroit peut eſtre vne idée de toutes ces ſenſations, & en feroit à ſa mode, l'idée de l'eſcarlate, qui ſeroit bien eſloignée de la veritable idée d'vne telle couleur. Que ſi ce meſme aueugle ayant ſenty par pluſieurs fois la chaleur du Soleil, durant les diuerſes ſaiſons, vouloit entreprendre de raiſonner ſur toutes les proprietez & les actions de cét aſtre, n'en ayant iamais rien appris d'ailleurs; il y a apparance qu'il apreſteroit bien à rire aux Aſtronomes clair-voyans qui l'entendroient diſcourir, quoy qu'il fuſt le plus ſçauant des aueugles, & qu'entreux il paſſaſt pour vn oracle. Cependant, il n'ignoreroit pas qu'il y eut vn Soleil, s'en eſtant aperçeu par le ſens du tact; mais faute d'vn autre ſens bien plus propre pour en deſcouurir les plus conſiderables proprietez, ſon entendement ne s'en formeroit que des idées tres imparfaites, qui toutes auroient quelque rapport à celles qu'il auroit accouſtumé de ſe former à l'occaſion du ſens du tact; & ainſi il n'en pourroit raiſonner qu'auec beaucoup d'imperfections.

Or, quelle aſſeurance auons nous d'auoir vn ſens propre pour deſcouurir la nature de la lumiere; comment elle eſt produite par le luminaire dans les corps diaphanes; comment elle eſt arreſtée par les corps opaques; comment elle eſt reflechie par les miroirs; comment elle eſt rompuë dans les diaphanes de differente denſité; & vne grande quantité d'autres accidens qui luy arriuent, qui ne s'accommodent, peut eſtre, non plus à aucun de nos cinq ſens, que l'odeur s'accommode au ſens de l'ouye: il eſt vray que nous auons vn ſens propre pour nous apperceuoir qu'il y a de la lumiere; qu'elle eſt produite, reflechie, rompuë &c. Mais ſa nature, la cauſe de ſon exiſtence, de ſa production, de ſa reflexion, de ſa fraction &c. nous eſt inconnuë: & il y a grande apparence que nous n'auons aucun ſens propre pour deſcouurir vne telle cauſe, non plus que pluſieurs autres qui appartiennent à la nature de tout l'vniuers: c'eſt pourquoy nous ne nous en repreſentons que des idées tres imparfaites, qui ont rapport à ces cinq ſens dont nous iouyſſons: comme ſont les idées de certains corpuſcules enuoyez du Soleil en terre en ſi peu de temps qu'il paſſe pour vn moment: ou celles de certaine matiere tres-ſubtile compoſée d'vn nombre innombrable de boules parfaitement rondes, ſi petites qu'il y en a des millions en vn ſeul grain de ſable, & qui ſe touchent ſans diſcontinuation depuis le Soleil iuſques icy; tellement que le meſme Soleil, par vn mouuement

Digitized by Google

ſpherique qu'il a à l'entour de ſon propre centre, fait vn effort continuel contre ces boules, les pouſſant en dehors de toutes parts, ce qui fait qu'au meſme temps qu'il preſſe celles qui le touchent immediatement, celles-là preſſent leurs voiſines, & ainſi de ſuitte iuſques au fonds de noſtre œil, où ce preſſement fait cette ſenſation ſur nos nerfs, laquelle nous appellons la ſenſation de la lumiere, dont l'ame s'apperçoit par le moyen des meſmes nerfs, dans le cerueau, d'où ils tirent leur origine. Ie pourrois icy rapporter d'autres idées que d'autres ont eu de la lumiere: mais toutes auſſi bien celles-cy, paroiſtroient peut eſtre auſſi ridicules à vn qui en connoiſtroit la veritable nature, que celles de noſtre aueugle à vn clair-voyant; ſi cét aueugle ayant fait tous ſes efforts en vne campagne toute raze, pour ſe cacher de luy, s'eſloignant aſſez loin, ſans faire bruit, apres auoir deſtourné de ſoy toutes les odeurs; & ſe ſentant neantmoins à toutes les fois trouué & pris promptement & ſans peine; ſe fantaſtiquoit que le clair-voyant auroit le tact, ou l'odorat tres-ſubtil, & qu'il ſentiroit de loin la reſiſtance de l'air compris entre eux deux; ou que l'aueugle enuoyant continuellement & ſans s'en apperceuoir, quelques petits corpuſcules de toutes parts hors de ſoy, le clair-voyant en auroit le nez frapé, ce qui luy deſcouuriroit la part ou ſeroit l'aueugle. Peut eſtre auſſi que cette belle penſée d'vn tel Philoſophe ſans yeux, ne ſeroit pas peu admirée par les autres aueugles ſes confreres, qui auroient trauaillé comme luy à rechercher la cauſe pourquoy le clair-voyant les trouueroit ſi facilement, les nommans ſans heſiter, en meſme temps qu'il les toucheroit, ou meſmes auparauant, quelque mélange qu'ils peuſſent faire entr'eux par leurs differens mouuemens: qui ne ſeroit pas vn petit diuertiſſement pour le clair-voyant, entre des aueugles qui n'auroient iamais ouy dire ce que c'eſt que de voir.

Et cependant, nous voyons tous les iours arriuer la meſme choſe dans nos eſcholes; puis que les penſées qu'on y admire ordinairement, n'ont autre fondement que l'ignorance, tant de l'inuenteur, que des admirateurs; qui tous ſe tourmentent, pour deſcouurir des cognoiſſances, pour leſquelles ſouuent, ils n'ont pas de ſens propres: en quoy ils ſe laiſſent tellement emporter par le deſir de paroiſtre ſçauans, que celuy-là eſt le plus admiré, & le plus imité, qui aux choſes les plus douteuſes, produit les plus hautes extrauagances.

Voila quel eſtoit en ſubſtance, le raiſonnement de ce grand Philoſophe, & Mathematicien, ſur le ſuiet des dogmatiſtes de ce temps, qu'il nommoit les ſçauans viſionnaires, tant en Philoſophie, que Mathematique, & autres ſciences. Et ſa concluſion eſtoit, qu'en ce qui regarde les ſciences humaines, nous deuons, tant qu'il eſt poſſible, nous ſeruir du pur raiſonnement; pourueu qu'il ſoit eſtably ſur des principes clairement & diſtinctement vrais, pour en ti-

Digitized by Google

rer des concluſions indubitables ; comme nous faiſons en la Geometrie, & en l'Arithmetique : pour leſquelles tous nos ſens ſe trouuent propres ; nous faiſans deſcouurir qu'il y a vn eſpace ou vne eſtenduë en tout ſens & de toutes parts ; ce qui donne occaſion à l'entendement d'eſtablir la pure Geometrie : & que dans cét eſpace il y a pluſieurs choſes : ce qui luy donne occaſion de mediter ſur le nombre, & d'eſtablir l'Arithmetique. Au deffaut de tels principes, nous deuons auoir recours à vne experience conſtante faite auec les conditions requiſes, pour en tirer des concluſions vrai-ſemblables. Et il appelloit Science, la cognoiſſance qui vient des concluſions de la premiere ſorte : quant aux concluſions tirées des experiences ; il appelloit Opinion la cognoiſſance qui nous en vient. Hors quoy, dans les meſmes cognoiſſances purement humaines ; il appelloit toutes les autres perſuaſions des hommes, autant de viſions, qui ne meritoient aucune croyance : & en general, il preferoit l'ignorance cognuë, à vne perſuaſion mal fondée. Il eſt vray que nous nommons Sciences pluſieurs cognoiſſances de celles qu'il comprend ſous le nom d'Opinion : comme la Mechanique, l'Optique, l'Aſtronomie, & quelques autres ; qui toutes empruntent quelque choſe de l'experience : mais pour ce qu'elles empruntent auſſi beaucoup de la Geometrie, & de l'Arithmetique, qui ſont des pures ſciences ; nous les nommons ordinairement ſciences, empruntans leur nom, de leur plus noble partie. Luy au contraire, tiroit leur nom de la partie la plus foible, à cauſe de cét axiome de Logique, que quand vne concluſion eſt tirée de premiſſes qui ne ſont pas de meſme dignité, elle ſuit touſiours la plus foible partie, & n'a ny plus de force, ny plus de dignité que la premiſſe la plus foible. Mais, pour ne pas diſputer des noms ; ſi nous les voulons nommer Opinions ; nous entendrons que ce ſont des Opinions fort certaines, à comparaiſon de pluſieurs autres qui ſont fort legeres. Que ſi nous les voulons nómer Sciences ; nous entendrons que ce ſont des ſciences meſlées, à comparaiſon de la Geometrie, de l'Arithmetique, & encore de la Logique priſe dans ſa pureté, & purgée des queſtions eſtrangeres : car celles-cy ſont des pures ſciences ſans incertitude, & deſquelles le doute, qui ſe pourroit gliſſer dans les autres de la part de l'experience, eſt abſolument banni.

PROPOSITION V.

Expliquer les fondemens qu'on doit poſer pour principes de la reflexion de la lumiere ſur toute ſuperficie reflechiſſante.

MAintenant donc, reuenons à noſtre principal ſujet ; & ſuiuons le conſeil de ce Philoſophe, pour l'eſtabliſſement des fondemens generaux de la Catoptrique ; ce que nous imiterons encore

Digitized by Google

core dans les propoſitions ſuiuantes. En quoy le Lecteur ſera aduerty que nous nous ſeruons des termes ordinaires, & en meſme ſignification que celle qu'ils ont euë iuſques à maintenant. Et particulierement, il remarquera qu'à l'eſgard de chacun point de tout obiet qui enuoye ſes eſpeces ſur vn miroir, d'où elles ſont refleſchies à vn ſeul œil du regardant, il y a trois lignes principales; ſçauoir, la ligne d'incidence, qui eſt le rayon par lequel ce point enuoye ſon eſpece à quelque point du miroir: la ligne ou le rayon de reflexion, par laquelle le rayon d'indence retourne à l'œil: d'où vient que ce point du miroir, auquel ſe rencontrent ces deux lignes, ou rayons, eſt tantoſt appellé le point d'incidence, & tantoſt le point de reflexion: & la perpendiculaire du miroir, menée du point commun d'incidence & de reflexion, perpendiculairement à la ſurface du meſme miroir, & prolongée de part & d'autre tant que de beſoin: que ſi cette ſurface eſt plane, il n'y a aucune difficulté d'entendre cette perpendiculaire: mais ſi la meſme ſurface eſt courbe, on doit entendre vn plan qui la touche au point d'incidence, & lors la ligne qui de ce point ſera perpendiculaire au plan touchant, eſt celle que nous appellons la perpendiculaire du miroir; & ce plan ſera appellé le plan touchant. Toutes ces choſes doiuent eſtre conſiderées à l'eſgard de chacun point de l'obiet; qui ayant vne infinité de points, produira auſſi vne infinité de telles lignes; & encore vne infinité de tels plans touchans, ſi la ſuperficie du miroir eſt courbe.

Dauantage, pour ne pas embaraſſer enſemble la Dioptrique auec la Catoptrique, chacune priſe ſeparement eſtant aſſez difficile; nous ne conſidererons les actions de la lumiere, & de ſa reflexion, que dans vn meſme milieu vniforme; comme dans l'air ſeul, ou dans l'eau ſeule, & ainſi des autres diaphanes vniformes en toutes leurs parties: cela poſé, nos principaux fondemens ſeront tels.

1. La ligne d'incidence, & celle de reflexion, ſont des lignes droites. C'eſt ce que l'experience témoigne conſtamment, tant en noſtre Catoptrique, qu'en la Dioptrique, & en general, en toute l'Optique; ſçauoir, qu'vn rayon eſt droit tant qu'il trauerſe vn milieu diaphane tout vniforme.

CONSEQVENCE.

Mais particulierement, il s'enſuit icy que ces deux lignes d'incidence, & de reflexion ſont en vn meſme plan; & c'eſt ce plan que nous appellons le plan d'incidence, ou le plan de reflexion.

Quant à la perpendiculaire du miroir, elle eſt droite, par ſup-

Digitized by Google

poſition ; ne dependant que de l'eſtabliſſement des autheurs, pour faciliter leur cognoiſſance.

2. La perpendiculaire du miroir eſt dans le meſme plan que les lignes d'incidence & de reflexion, c'eſt à dire, dans le plan d'incidence, qui eſt auſſi celuy de reflexion. Cecy eſt encor conſtant par l'experience.

DEFINITION.

Et, pour ce que le plan d'incidence coupe le long d'vne ligne droite le miroir, s'il eſt plan, ou le plan touchant du miroir, s'il eſt courbe; c'eſt cette ligne que nous appellons la touchante du miroir; ſoit que cette touchante ſoit au miroir meſme, quand il eſt plan; ſoit qu'elle touche ſeulement le miroir en vn ou pluſieurs points, quand il eſt courbe.

Or l'angle compris de la ligne d'incidence & de la touchante du miroir, de la part du point de l'obiet, eſt l'angle d'incidence: & l'angle compris de la ligne de reflexion & de la meſme touchante du miroir, de la part de l'œil, eſt l'angle de reflexion. Que ſi ces angles d'incidence, & de reflexion, ſont aigus, leurs complemens ſeront les deux angles aigus compris de la perpendiculaire du miroir, & des lignes d'incidence & de reflexion.

3. Les angles d'incidence, & de reflexion, ſont eſgaux entre eux. Le rayon d'incidence, qui eſt perpendiculaire au miroir, ſe refleſchit en ſoy meſme: que ſi le rayon d'incidence eſt oblique au miroir, il ſe reflechit obliquement; & lors, la perpendiculaire du miroir eſt touſiours compriſe entre les rayons d'incidence & de reflexion, c'eſt à dire, entre le point de l'obiet & l'œil qui voit la reflexion de ce point. Nous auons auſſi cette connoiſſance de l'experience; & c'eſt celle pour laquelle nos Philoſophes viſionnaires ont tant produit de fantaſies, deſquelles nous auons rapporté quelques vnes dans les trois premieres propoſitions.

4. En tout miroir, le plan d'incidence eſt perpendiculaire au plan touchant. Et ce meſme plan d'incidence contient les quatre principales lignes; ſçauoir, la perpendiculaire du miroir, les lignes d'incidence, & de reflexion, & la touchante du miroir. Cecy eſt de la pure Geometrie, en conſequence de ce qui a eſté eſtably cy-deſſus.

Meſmes, aux miroirs plans & ſpheriques, ce plan d'incidence contient encor deux autres perpendiculaires fort conſiderées par quelques autheurs; ſçauoir la perpendiculaire d'incidence, qui tombe du point de l'objet perpendiculairement ſur le miroir; & celle de reflexion, qui tombe du point de l'œil perpendi-

Digitized by Google

culairement ſur le meſme miroir.

Mais en tous les autres miroirs outre les plans, & les ſpheriques, ces deux perpendiculaires d'incidence, & de reflexion, ne ſe rencontrent que rarement dans ce plan d'incidence; ſçauoir quaſi ſeulement quand il paſſe le long de l'axe du miroir: car en toute autre propoſition du meſme plan, on ne trouuera preſque point que ces deux perpendiculaires le ſuiuent, ou qu'il les contienne. Meſmes, il ſera fort rare de les rencontrer entre elles en vn meſme plan autre que celuy d'incidence.

Nota. C'eſt ce qui faute d'eſtre connu, ou conſideré, a fait faire de lourdes fautes à pluſieurs, qui ont voulu eſtablir pour regle generale, que le lieu apparant de l'image d'vn point veu par reflexion dans quelque miroir que ce fuſt, eſtoit dans la perpendiculaire d'incidençe; pour ce ſeulement qu'ils l'auoient trouué vray au miroir plan, ne l'eſtant pas generalement ny au ſpherique, ny en aucun des autres. Mais nous parlerons de cecy plus amplement en la 10. propoſ. & autres ſuiuantes.

5. Tout obiet qui ne paroiſt qu'en vn ſeul lieu, paroiſt eſtre vnique: celuy qui paroiſt eſtre en deux lieux, paroiſt eſtre double: ſi en trois lieux, triple: ſi en quatre, quadruple &c. Reciproquement, tout obiet qui ne paroiſt eſtre qu'vn, ne paroiſt eſtre qu'en vn ſeul lieu: celuy qui paroiſt double, paroiſt en deux lieux, & ainſi de trois, quatre, &c. Cecy eſt vray generalement en l'Optique, Dioptrique, & Catoptrique: & eſt du ſens commun, confirmé vniuerſellement par toutes les experiences. C'eſt auſſi ſur ce principe que l'entendement iuge de l'vnité, ou de la multitude des choſes qu'il ne deſcouure que par le moyen des ſens exterieurs.

6. Le lieu apparant d'vn point de quelque obiet veu par reflexion dans vn miroir, eſt dans la ligne de reflexion de ce point, prolongée au deuant de l'œil vers le miroir, & outre le meſme miroir, s'il en eſt beſoin. Cecy eſt de l'experience: & c'eſt vn effet de la fantaſie, qui iuge touſiours ſon objet eſtre vers la part d'où luy vient l'eſpece qui frappe l'œil.

CONSEQVENCE.

Voila pourquoy l'image d'vn obiet paroiſt fort ſouuent eſtre de l'autre part du miroir, que celle en laquelle ſe rencontre cét obiet, qui eſtant deuant le miroir, fait voir ſon eſpece derriere, quoy que non pas touſiours, comme nous dirons ailleurs.

Nous ne diſons point auſſi combien cette image apparante eſt eſloignée de l'œil, ou du miroir, pour ce que cette diſtance change pour pluſieurs raiſons, & que le vray lieu d'en parler, viendra cy-apres.

7. Vn meſme point d'vn obiet ne peut enuoyer ſon eſpece aux

Digitized by Google

deux yeux que par deux rayons d'incidence differens, & deux differens rayons de reflexion, faiſans ſur le miroir deux differens points d'incidence, & deux differentes perpendiculaires du miroir &c. Ce que l'experience confirme conſtamment.

CONSEQVENCE.

Si donc vn meſme point de l'obiet eſt eſt veu par les deux yeux à la fois dans vn miroir, l'eſpece de ce point paroiſtra auoir ſon lieu dans chacune des deux lignes de reflexion; ſçauoir, tant dans celle qui ſe refleſchit à l'œil droit, que dans celle qui ſe refleſchit à l'œil gauche: partant, ou cette eſpece paroiſtra double; ou, ſi elle paroiſt ſimple, ſon lieu apparant ſera au point, où ſe coupent les deux rayons de reflexion, prolongez ſelon qu'il en ſera de beſoin. Nous expliquerons auſſi dans la propoſition 9. & les ſuiuantes, en quelle occaſion ces rayons ſe rencontrent, & en quelle ils ne peuuent ſe rencontrer; par où on connoiſtra en quelle diſpoſition des yeux & du miroir, vn obiet doit paroiſtre ſimple ou double dans le meſme miroir.

DEFINITION.

Outre les lignes dont nous auons donné les definitions cy-deſſus, & qui ne ſe rapportent qu'à vn ſeul point de l'obiet veu dans vn miroir par vn œil ſeul conſideré comme vn point: noſtre Geometre en conſidere encor vne qu'il appelle la ſection d'incidence; laquelle ſe rapporte au meſme point de l'obiet veu dans vn miroir par les deux yeux à la fois conſiderez comme deux points; ou par vn œil ſeul conſideré comme ayant vne grandeur ſenſible; de ſorte qu'on puiſſe prendre dans l'eſtenduë de cét œil deux points ſenſiblement eſtoignez entre eux, chacun deſquels points aye ſon plan d'incidence different de celuy de l'autre; auquel cas, ces deux plans d'incidence s'entrecouperont, & leur commune ſection ſera cette ligne qui eſt icy appellée la ſection d'incidence. Et quoy que cette ſection ne ſoit pas abſolument neceſſaire pour determiner le lieu apparant de l'image d'vn objet, toutefois noſtre Geometre fait voir qu'elle y eſt ſi vtile & ſi conſiderable, que c'eſt dans elle qu'on rencontre ce que les autres cherchoient en vain dans leur perpendiculaire d'incidence, qui eſt inutile & ne produit rien ſinon quand elle eſt la meſme que cette ſection dont nous parlons, comme il arriue aux miroirs plans & ſpheriques. C'eſt ce qui a fait equiuoquer les autheurs, qui n'ayans eſgard qu'à ces deux eſpeces de miroirs, ont attribué à leur perpendiculaire d'incidence, ce qui ne luy appartient pas proprement, mais ſeulement à la ſection d'incidence.

Digitized by Google

COROLLAIRE. I.

Il paroiſt qu'à l'eſgard de chaſcun point de l'obiet veu dans vn miroir par les deux yeux à la fois conſiderez comme deux points, il y a cinq points principaux ; ſçauoir ce point de l'obiet, les deux yeux, & les deux points d'incidence ou de reflexion, qui ſont ſur le miroir qui renuoye l'eſpece du point de l'obiet à chacun des yeux.

Que ſi ces cinq points ſont donnez, on pourra connoiſtre ſi les rayons reflechis prolongez des yeux vers le miroir, & plus outre, s'il en eſt beſoin, ſe rencontrent ou non : & au cas qu'ils ſe rencontrent, on pourra en trouuer le point, qui ſera le lieu apparant de l'image exterieure du point de l'objet propoſé: que s'ils ne ſe rencontrent point, on conclurra que ce lieu de l'image ne ſçauroit eſtre vnique. Mais cecy ſera demonſtré plus au long dans les prop. 9, 10, & ſuiuantes, auquel lieu nous renuoyons le Lecteur, nous contentans d'auoir icy indiqué que ces deux derniers fondemens, ſçauoir le 6 & 7 pourroient ſuffire en vn beſoin pour l'eſtabliſſement de la doctrine du lieu de l'image exterieure d'vn obiet regardé dans vn miroir : car ce qui a eſté dit d'vn ſeul point du meſme obiet, peut eſtre eſtendu à chacun des autres points : auſſi ces fondemens ſeront les principaux qui ſeruiront pour appuyer les propoſitions qui ſuiuront pour ce ſuiet.

COROLLAIRE II.

Il s'enſuit auſſi de ces 6. & 7. fondemens, qu'aux miroirs auſquels la perpendiculaire d'icidence n'eſt pas dans le plan de reflexion, le lieu apparant de l'image exterieure ne peut eſtre dãs cette perpendiculaire; puiſqu'elle ne peut eſtre rencontrée par la ligne de reflexion dans laquelle eſt neceſſairement ce lieu apparant, par le 6. fondement; ce que nous confirmerons encor dans la 10. propoſition, & les ſuiuantes, où nous demonſtrerons que ce lieu eſt dans la ſection d'incidence, qui, hors les miroirs plans & ſpheriques, eſt toute differente de cette perpendiculaire d'incidence.

8. L'œil & l'objet eſtans conſiderez comme deux points, par le moyen de quelque miroir que ce ſoit, ſe renuoyent mutuellement leurs eſpeces l'vn à l'autre par les meſmes lignes ; tellement que la ligne d'incidence de l'obiet à l'œil, eſt la ligne de reflexion de l'œil à l'obiet ; & reciproquement la ligne de reflexion de l'objet à l'œil, eſt la ligne d'incidence de l'œil à l'objet. De la vient que ſi vn œil voit vn autre œil dans vn miroir, celuy-cy reciproquement verra le premier, ſi tous deux ont d'ailleurs les autres conditions

Digitized by Google

requiſes. Ce fondement ſe peut déduire des precedens, & principalement du 3. eſtant au ſurplus confimé conſtamment par toutes les experiences.

9. Tout obiet qu'on veut voir par le moyen d'vn miroir, doit eſtre illuminé; ce qui n'eſt pas requis ny au miroir, ny à l'œil, qui au contraire font d'ordinaire mieux eſtans dans les tenebres qu'eſtans illuminez. Cecy eſt vray non ſeulement en la Catoptrique, mais generalement en toute l'Optique; ſoit que l'œil voye directement, ou par reflexion, ou par refraction: & eſt encor conſtamment confirmé par l'experience.

DEFINITION.

Au diſcours ſuiuant nous conſidererons deux ſortes d'images d'vn meſme obiet veu par reflexion au moyen d'vn miroir; ou par refraction au moyen des lunettes & autres corps diaphanes; l'vne que nous appellerons l'image interieure ou ſenſible, eſt celle qui eſt repreſentée dans l'œil ſur la principale tunique, qui receuant les rayons de l'obiet chacun en ſon ordre, ſert à l'ame de principal organe pour la veuë, luy faiſant ſentir ces rayons dans vn tel ordre, qui luy en fait connoiſtre l'image comme dans vn tableau. L'autre ſorte d'image que nous appellerons exterieure ou apparante, eſt celle que noſtre fantaſie nous repreſente au dehors en quelque lieu loin on prés de nous, comme ſi l'objet meſme eſtoit en ce lieu-là, d'où il nous enuoyaſt ſes rayons pour former l'image interieure; quoy que cét obiet ſoit ſouuent fort éloigné du meſme lieu.

PROPOSITION VI.

Expliquer combien il y a de ſortes de miroirs ſimples.

VOvs aurez dans le reſte de ce liure de la Catoptrique, vn abregé, ſur ce ſuiet, des meditations du ſieur de Roberual Profeſſeur és Mathematiques au College Royal de France: celuy qui en pluſieurs lieux de nos œuures, eſt nommé abſolument noſtre Geometre; non pas que i'entende par là qu'il ne faſſe profeſſion que de la Geometrie, puis qu'il eſt eſgalement verſé en toutes les parties des Mathematiques, mais à la façon des anciens qui ne qualifioient les plus grands Mathematiciens que du nom de Geometres: comme Apollonius Pergæus fut ſurnommé de ſon temps le grand Geometre.

Ce ſont auſſi les meſmes meditations auſquelles le R. P. Niceron dans la Preface de ſon troiſieſme liure de la Perſpectiue Curieuſe Latine, renuoye le Lecteur, au cas qu'elles s'impriment vn

Digitized by Google

iour, ce que ne pouuant ſe faire pour le preſent, à la diligence de l'autheur, à cauſe de ſes occupations ordinaires en ſes leçons publiques & particulieres; i'ay obtenu de luy de les pouuoir mettre icy en abregé: ce que i'ay fait d'autant plus volontiers, que i'ay reconnu qu'en ce qui regarde le lieu apparant de l'image exterieure d'vn obiet repreſenté par vn miroir, il ſatisfait plainement, & fait voir l'erreur de ceux qui ont penſé que pour chacun point de l'obiet, ce lieu eſtoit touſiours dans la perpendiculaire d'incidence du meſme point: ce qui toute fois, n'eſt vray generallement qu'aux miroirs plans; ne l'eſtant que rarement aux ſpheriques; & encor bien plus rarement aux autres.

Or quoy que noſtre Geometre diuiſe ſes meditations ſur ce ſuiet, en pluſieurs petites propoſitions, ſelon la methode ordinaire de ceux qui ſuiuent les loix exactes de la Geometrie; adiouſtant par tout les demonſtrations déduites tant des principes Geometriques, que des fondemens particuliers de la Catoptrique, rapportez cy-deſſus en la 5. prop. leſquels pour la pluſpart, i'ay tiré de ſon traité: toute-fois, nous en cét abregé, n'eſtans pas obligez à vne ſi grande rigueur, nous mettrons pluſieurs de ſes propoſitions en vne des noſtres. Et quant aux demonſtrations, nous en donnerons ſeulement quelques-vnes des principales, qui ſeruiront à rendre les autres aſſez faciles pour ceux qui ſeront mediocrement verſez en la Geometrie. Commençons donc cette matiere par l'explication des miroirs ſimples, & compoſez, deſquels les ſimples acheueront cette propoſition; & les compoſez ſeront pour la ſuiuante.

Nous appellons vn miroir ſimple celuy qui eſtant engendré d'vne figure ſimple, ne refleſchit que d'vne ſeule ſuperficie, & par vn ſeul milieu diaphane. D'où il eſt clair que nos miroirs communs qui ſont des glaces de cryſtail ou de verre, auec vn enduit de vif-argent, ou autre corps fixé ſur la face de derriere, ne ſont pas des miroirs ſimples; puis qu'ils refleſchiſſent des deux ſurfaces; ſçauoir de celle de deſſus, qui fait peu d'effect; & de celle de deſſous, qui eſt la principale; ioint que cette principale face de deſſous, ne reçoit & ne refleſchit l'eſpece, qu'apres deux refractions cauſées l'vne à l'entrée, & l'autre à la ſortie du cryſtail; à cauſe que le milieu diaphane n'eſt pas ſimple, mais, pour l'ordinaire, compoſé de l'air & du cryſtail meſme du miroir: ainſi en ces miroirs ordinaires, il y a deux refractions, & vne reflexion au milieu d'elles, ce qui les met au rang des miroirs compoſez.

Or, en general, on reduit tous les miroirs ſimples en trois claſſes. La premiere contient les miroirs plans. La ſeconde, les miroirs conuexes. Et la troiſieſme claſſe contient les miroirs concaues.

Touchant les miroirs de la premiere claſſe; ſçauoir les plans; il ſont tous d'vne meſme eſpece: mais ceux des deux autres claſſes,

Digitized by Google

qui ſont les conuexes, & les concaues, ſe repartiſſent en vne infinité d'eſpeces de ſuperficies courbes, tant conuexes, que concaues, chacune deſquelles peut engendrer vn miroir de ſa ſorte; & ce miroir, outre les proprietez qu'il aura communes auec les autres, aura auſſi celles qui luy ſeront ſpecifiques, & qui ne conuiendront qu'à luy ſeul. Mais de ce nombre infini, nous ne nommerons icy que ceux qui ſont les plus connus entre les ſçauans; pour ce que le denombrement des autres ſeroit impoſſible, & inutile.

Les miroirs plans, quoy qu'ils ſoient tous d'vne eſpece, ſont pourtant differens en bien des ſortes; ſçauoir, en grandeur ou eſtenduë, en la figure exterieure, qui pourra eſtre circulaire, ouale, triangulaire, quarrée, pentagone, exagone &c. en la matiere qui pourra eſtre du métail, du marbre, ou autre; & ainſi de beaucoup de ſemblables differences accidentelles, qui peuuent auſſi conuenir aux miroirs conuexes, & concaues, & ne ſont gueres conſiderables qu'entre les Marchans ou Artiſans; ſinon que quelquefois elles font changer de couleur à l'eſpece qu'ils reflechiſſent, à cauſe de la matiere dont ils ſont faits; ce qui ne changeant rien aux loix de la reflexion, nous n'en dirons auſſi rien d'auantage.

Les eſpeces des miroirs conuexes, plus conſiderables, ſont le ſpherique, le cylindrique, le parabolique, l'hyperbolique, & l'elliptique ou ouale: c'eſt à dire, qui ſont faits des ſuperficies de ſpheres, de cylindres, de cones, de conoïdes paraboliques, de conoïdes hyperboliques, & de ſpheroïdes: qui tous outre les differences accidentelles dont nous venons de parler, en reçoiuent encor vne infinité d'autres de la part de la figure d'où ils ſont engendrez, laquelle figure peut eſtre plus grande ou moindre, eu eſgard à ſes diametres, ou à ſes principales lignes: comme il y a des ſpheres plus grandes ou moindres, &c.

Les eſpeces des miroirs concaues, ſont les meſmes que des conuexes: & en effet, ce ſont les meſmes figures pour les vns & les autres; mais elles ſont diuerſement conſiderées; c'eſt à dire, par le dehors ou par la partie qui eſt bouge, pour le conuexe; & par le dedans ou par la partie qui eſt creuſe, pour le concaue: partant le denombrement que nous venons de faire des conuexes les plus connus, ſeruira auſſi pour les concaues.

PROPOSI-

Digitized by Google

PROPOSITION VII.

Expliquer combien il y a de ſortes de miroirs compoſez.

NOvs appellons vn miroir compoſé, generalement tout miroir qui n'eſt pas ſimple: ſçauoir, ou quand il eſt engendré d'vne figure compoſée; ou qu'il refleſchit de pluſieurs ſuperfices; ou par des milieux diaphanes differens; ou quand il eſt fabriqué de l'aſſemblage de pluſieurs miroirs ſimples qui tous enſemble concourent à vn meſme effect; ou autrement en quelque maniere que ce puiſſe eſtre. Voicy ceux qui ſont les plus connus, & le principal deſſein de leur compoſition.

1. Tout miroir dont le corps eſt diaphane de ſoy; non pas parfaitement, (car nous n'auons point de corps parfaitement diaphanes propres à faire des miroirs) & ayant deux ſuperficies, dont l'vne eſt enduite de quelque corps opaque fixé, & l'autre non; eſt compoſé; veu qu'il reflechit de chacune des deux ſuperficies; quoy que l'vne des reflexions ſoit d'ordinaire bien plus forte que l'autre. Cecy ſe verifie en nos miroirs communs de cryſtail ou de verre, tant plans, que conuexes, & concaues; auſquels la face enduite reflechit d'autant plus clairement, que plus le verre ou le cryſtail eſt net & diaphane: au contraire, ſi le verre ou le cryſtail eſt moins diaphane, tenant plus de l'opaque, cette face enduite reflechira d'autant moins, & la premiere face en reflechira mieux: ce qui eſt aſſez connu par l'experience. C'eſt ce qui eſt cauſe qu'en nos miroirs ordinaires, principalement en ceux dont le cryſtail eſt fort eſpais, les images des obiets paroiſſent auoir les extremitez doubles. Meſmes les eſpingles, les poinçons & autres tels menus obiets, y paroiſſent entierement doubles: ce qui fait croire à pluſieurs qu'vn miroir eſt faux, qui ſouuent eſt excellent. Il eſt vray que ſi vn obiet paroiſt plus que double en vn tel miroir, quand il doit eſtre plan, la veuë du regardant eſtant en bonne diſpoſition, ce miroir eſt faux, & eſt concaue au lieu d'eſtre veritablement plan: mais cecy appartient plus particulierement aux propoſitions ſuiuantes, où il eſt parfaitement demonſtré.

2. On compoſe pluſieurs miroirs plans, les aſſemblant en vn meſme, ou en diuers lieux, auec correſpondance, pour produire vn meſme effet: ſoit pour l'vtilité, ou pour le diuertiſſement, comme ſi du fonds de ma chambre ie veux voir ce qui ſe fait en vn lieu de mon iardin, que ie ne vois pas meſme de ma feneſtre; ie pourray choiſir quelque endroit duquel ie verray & ma feneſtre, & ce lieu propoſé de mon iardin; à cét endroit choiſi, ie mettray vn grand miroir plan tourné de ſorte que receuant l'eſpece du lieu propoſé, il la renuoye à ma feneſtre, où elle ſera receuë par vn au-

Digitized by Google

tre miroir qui n'aura pas ſouuent beſoin d'eſtre ſi grand; & cettuy-cy la renuoyera au fonds de ma chambre où ie ſeray. Si deux miroirs ne ſuffiſent, on en employera pluſieurs; dont le premier receuant l'eſpece de l'obiet qu'on veut voir, la renuoyera au ſecond; celuy-cy, au troiſieſme; & ainſi d'ordre iuſqu'au dernier qui la renuoira aux yeux du regardant: où on aura le plaiſir de voir dans ce dernier miroir tous les precedens comme enfoncez l'vn dans l'autre en meſme ordre qu'ils ſont diſpoſez, commençant par le dernier; de ſorte que le premier ſera le plus enfoncé, & l'obiet paroiſtra encor plus enfoncé dans ce premier. Par ce moyen, il n'y aura guere de lieu, quelque deſtourné qu'il ſoit, qu'on ne puiſſe voir, au moyen d'vne telle compoſition de miroirs, ſi on veut en faire les frais, & y employer la peine: pourueu qu'on ſe ſouuienne que les premiers miroirs doiuent eſtre d'autant plus grands, qu'ils ſeront proches de l'obiet; & que cét obiet doit eſtre clair ou illuminé, & non pas en tenebres; ce qui n'importe à l'eſgard des miroirs, & du regardant. De meſmes, par le moyen de pluſieurs miroirs plans aſſemblez auec addreſſe, on peut reünir les eſpeces de pluſieurs parties d'vn meſme obiet, diſperſées en diuers lieux: de ſorte que dans ce miroir compoſé, l'obiet ne paroiſtra qu'vn, & toutes ſes parties ſembleront eſtre en leur propre place: auquel cas, il n'y aura qu'vn lieu propre pour y placer l'œil du regardant. Il y a vne infinité d'autres telles compoſitions de miroirs plans; mais elles ne ſe font qu'à grands frais; & celuy qui aura l'induſtrie & la pratique iointes auec la connoiſſance, pourra ſe faire admirer par ces ſeuls miroirs; ſans qu'il ſoit beſoin, s'il ne veut, de recourir aux courbes, dont les frais ſont encor plus grands.

3. On compoſe un grand miroir concaue parabolique auec vn petit conuexe ou concaue auſſi parabolique, y adiouſtant, ſi on veut, vn petit miroir plan; le tout à deſſein de faire vn miroir ardant qui bruſlera à quelque diſtance, aux rayons du Soleil. La meſme compoſition peut auſſi ſeruir pour faire vn miroir à voir de loing & groſſir les eſpeces, comme les lunettes de longue veuë.

4. On compoſe vn grand concaue parabolique auec vn moindre conuexe ou concaue hyperbolique, y adiouſtant, ſi on veut, vn petit miroir plan; pour faire vn miroir ardant qui bruſlera à vne diſtance certaine, aux rayons du Soleil. La meſme compoſition pourra auſſi ſeruir comme vne lunette de longue veuë.

4. On compoſe les grands miroirs concaues, principalement le parabolique, auec vn plan de meſme grandeur; l'hyperbolique auec vn concaue parabolique plus grand; & l'elliptique auec vn conuexe parabolique moindre; pour faire vn miroir qui par le moyen d'vne ſeule chandelle, eſclairera fort loing, & ſuffi-

Digitized by Google

ſamment pour lire comme de prés. La meſme choſe ſe peut pratiquer auec le ſpherique; & encor auec pluſieurs plans, mais non pas ſi parfaitement.

6. On peut faire de pareilles compoſitions pour l'Echo; mais icy, les murailles peuuent ſeruir au lieu de miroirs; dequoy nous auons parlé dans nos autres œuures.

Ie laiſſe vne infinité d'autres compoſitions, admirables veritablement, mais longues, difficiles, & inutiles.

PROPOSITION VIII.

Expliquer quelques proprietez geometriques, tant des lignes droites qui ne peuuent eſtre en meſme plan, que de celles qui ſont perpendiculaires ſur quelques ſuperficies.

ENtre pluſieurs propoſitions de geometrie que noſtre autheur demonſtre pour ſeruir de lemmes aux demonſtrations de la Catoptrique, les plus conſiderables ſont celles-cy.

1. Si deux lignes droites ne ſont pas en vn meſme plan, (ſçauoir quand n'eſtans pas paralleles, elles ne ſe rencontrent pas, quoy qu'elles ſoient continuées à l'infiny de part & d'autre) il n'y a qu'vne ſeule autre ligne droite qui leur puiſſe eſtre perpendiculaire à toutes deux.

2. Cette perpendiculaire ſera la plus courte ligne qui puiſſe eſtre menée de l'vne à l'autre des deux premieres. Tellement qu'elle monſtre le lieu où ces deux lignes s'approchent le plus l'vne de l'autre. Il appelle ce lieu, le croiſement en puiſſance.

3. Que ſi ces deux premieres lignes ſont données de poſition, cette perpendiculaire ou plus courte diſtance ou croiſement en puiſſance, le ſera auſſi; ce qui ſe conſtruit & demonſtre facilement.

4. De tous les plans qui peuuent paſſer pour chacune de ces deux lignes propoſées, il n'y en a que deux qui ſoient paralleles entre eux; tous les autres s'entrecoupent deux à deux.

5. Aucune des communes ſections de ces plans qui s'entrecoupent, n'eſt iamais parallele à toutes les deux lignes propoſées; mais à vne ſeule des deux au plus; & le plus ſouuent à aucune.

6. Que ſi quelqu'vne des communes ſections de ces plans, rencontre toutes les deux lignes propoſées, ce ſera en deux points differens, qui ſeront donnez, ſi les deux lignes & cette commune ſection ſont données de poſition.

7. Reciproquement, ſi la commune ſection de deux plans eſt rencontrée en deux points differens, par deux lignes droites, dont l'vne ſoit dans l'vn des plans, & l'autre dans l'autre; ces deux dernieres lignes ne pourront eſtre en vn meſme plan, & ne ſe rencon-

Digitized by Google

treront iamais, quoy qu'elles ne ſoient pas paralleles.

Touchant les ſuperficies, & les lignes droites qui leur ſont perpendiculaires, nous pouuons raiſonnablement en faire cinq claſſes.

1. La premiere claſſe contient les ſeules ſuperficies planes; qui ont cette proprieté, que toutes les lignes droites qui leur ſont perpendiculaires, ſont paralleles entre celles; ce qui eſt prouué en l'vnzieſme liure d'Euclide prop. 6. Reciproquement, s'il y a quelque ſuperficie telle que toutes les lignes droites qui luy ſeront perpendiculaires, ſoient paralleles entre elles; cette ſuperficie ſera plane. Ce qui ſe prouue par deduction à l'abſurde: attendu que quelque courbure qu'on pretende y eſtre, les perpendiculaires ne ſeroient pas paralleles, contre la ſuppoſition.

2. La ſeconde claſſe contient les ſeules ſuperficies ſpheriques tant conuexes que concaues; deſquelles toutes les perpendiculaires concourent à vn meſme point qui eſt le centre. Reciproquement toute ſuperficie de qui toutes les perpendiculaires concourent à vn meſme point, eſt vne ſuperficie ſpherique.

3. La troiſieſme contient toutes les ſuperficies deſcrites à l'entour d'vn axe ou aiſſieu qui ſoit vne ligne droite, & qui ne ſont pas ſpheriques. Pour les comprendre en general, il faut ſe repreſenter vne figure plane telle qu'on voudra, dont le premier coſté ſoit vne ligne droite, les autres à diſcretion, ou lignes droites, ou courbes, ou partie droites & partie courbes, ſans qu'aucune autre courbure en ſoit exceptée que la demie circonference de cercle; & ſans limiter aucun nombre de ces coſtez, autrement qu'à la diſcretion de chacun; & entendre qu'vne telle figure plane tourne à l'entour de la premiere ligne droite comme de ſon aiſſieu; lors les autres coſtez de la figure, en tournant, deſcriront quelque ſuperficie qui ſera celle dont nous entendons parler.

Or il eſt clair qu'il y a vne infinité de genres & d'eſpeces toutes differentes de telles ſuperficies; de meſme qu'il y a vne infinité de figures planes qui les peuuent décrire. Comme les triangles deſcriuent les ſuperficies coniques; les parallelogrammes deſcriuent les ſuperficies cylindriques; les autres figures rectilignes deſcriuent d'autres ſuperficies compoſées de coniques, de cylindriques, & de circulaires; les ſections coniques deſcriuent des ſuperficies de ſpheroides, & de conoides; les autres figures deſcriuent d'autres ſuperficies à l'infiny. Mais toutes ont cette proprieté, que ſi vn plan les coupe qui ſoit perpendiculaire à leur axe, il donnera pour commune ſection, auec chacune de ces ſuperficies, vne circonference de cercle: que ſi le plan coupant paſſe tout le long de l'axe, il donnera vne figure eſgale & ſemblable à celle qui a deſcrit la ſuperficie. Et, ce qui regarde noſtre ſuiet, toutes les lignes droites perpendiculaires à la ſuperficie, eſtans prolongées, rencontreront

Digitized by Google

l'axe, ou elles luy ſeront paralleles. Reciproquement, ſi toutes les perpendiculaires d'vne ſuperficie rencontrent vne meſme ligne droite, la ſuperficie ſera de cette troiſieſme claſſe, & la ligne droite en ſera l'axe.

4. La quatrieſme claſſe contient toutes les ſuperficies décrites par vne conference de cercle, quand le cercle ſe meut de ſorte que ſon centre eſt porté le long d'vne ligne courbe quelle qu'elle puiſſe eſtre, pourueu qu'en toute poſition du cercle elle ſoit perpendiculaire au plan du meſme cercle, en la façon que les lignes courbes peuuent eſtre perpendiculaires aux ſuperficies planes. Chacune ſuperficie ainſi deſcrite eſt appellée vn boyau.

Il eſt donc clair que comme il y a vne infinité de genres & d'eſpeces de lignes courbes, il y a de meſme vne infinité de genres & d'eſpeces de telles ſuperficies, entre leſquelles ſont celles des anneaux. De toutes ces ſuperficies, les lignes droites perpendiculaires prolongées comme de beſoin, rencontrent toutes la ligne courbe qui ſert comme d'axe au boyau.

5. La cinquieſme & derniere claſſe contient toutes les autres ſuperficies dont toutes les perpendiculaires ne concourent pas à vn meſme point; ny ne rencontrent pas toutes vne meſme ligne, ſoit droite ou courbe; ny toutes ne ſont pas paralleles entre elles. Il y en a vne infinité de ſortes preſque toutes irregulieres; c'eſt pourquoy nous n'en parlerons pas dauantage.

Les demonſtrations de tout ce que nous auons dit en cette propoſition ne ſeront pas fort difficiles à ceux qui ſeront mediocrement verſez en Geometrie, ne dépendans que des 6. premiers, & de l'onzieſme liure d'Euclide.

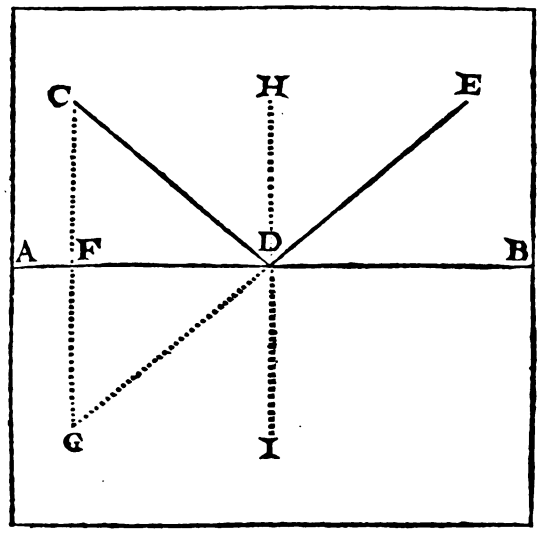
PROPOSITION VI.

Expliquer quelques proprietez notables des rayons reflechis par les miroirs.

LA plus notable & plus reguliere proprieté des miroirs, touchant les rayons refléchis, eſt celle des miroirs plans, auſquels tous les rayons d'incidence qui viennent d'vn ſeul & meſme point de l'obiet, apres auoir eſté reflechis, s'en retournét en s'écartant comme s'ils venoient tous directement d'vn autre ſeul & meſme point, & ce point eſt derriere le miroir autant enfoncé que le point de l'obiet en eſt eſloigné en auant; tous ces deux points eſtans dans vne meſme ligne droite perpendiculaire au miroir: tellement que ſi du point de l'obiet on abbaiſſe vne perpendiculaire ſur le plan du miroir continué s'il en eſt beſoin, & que cette perpendiculaire ſoit autant prolongée derriere le miroir qu'elle eſt longue en deuant, on aura derriere le meſme miroir au bout de

Digitized by Google

cette perpendiculaire prolongée, le point dont nous parlons, duquel ſemblent venir tous les rayons reflechis dont les rayons d'incidence ont eſté produits par le point de l'obiet.



Comme ſi le miroir plan eſt AB, le point de l'obiet C, & tel rayon d'incidence qu'on voudra CD duquel le rayon de reflexion ſoit DE; l'angle d'incidence CDA, & ſon égal l'angle de reflexion EDB eſtans aigus: ſoit CF perpendiculaire au plan du miroir, laquelle ſoit prolongée de l'autre part vers G tant que FG d'vne part, ſoit égale à FC d'autre part. Ie dis que la ligne DE eſt inclinée de meſme que ſi elle venoit directement du point G. Car ſoit menée HDI perpendiculaire au miroir, & partant parallele à CG. & en meſme plan qu'elle, ſçauoir dans le plan d'incidence FCDE: donc menant DG, elle ſera auſſi dans le meſme plan. Or par la 4. prop. du 1. l. d'Euclide, aux deux triangles CFD, & GFD, on demontrera que les angles CDF & GDF ſont eſgaux; mais CDF eſt égal à EDB par le 3. fondement. Donc GDF eſt égal au meſme EDB, partant la ligne GD eſt en meſme ligne droite auec DE, par la conuerſe de la 15. p. du 1. l. d'Euclide: ainſi DE vient comme du point G. Il en eſt de meſme de toutes les autres.

La ſeconde proprieté entre les notables, appartient aux miroirs ſpheriques tant conuexes que concaues: elle eſt telle; Tous les rayons d'incidence produits d'vn meſme point de l'obiet, venans à eſtre reflechis par vn miroir ſpherique, ont l'vne de ces trois directions; ſçauoir ou d'eſtre paralleles au diametre de la ſphere, lequel prolongé s'il en eſt beſoin, paſſe par le point de l'obiet; ou de s'en retourner vers le meſme diametre, mais à diuers points; ou enfin, de s'eſcarter comme s'ils venoient de diuers points. Et ſpecialement, tous les rayons d'incidence qui tombent ſur la circonference de quelque cercle perpendiculaire à vn diametre, ſi apres eſtre reflechis ils ne ſont paralleles à ce diametre; eſtans prolongez de part ou d'autre, ils concourent tous à vn meſme point du meſme diametre. La demonſtration eſt plus longue que la precedente, mais non pas plus difficile: nous la laiſſons aux ſtudieux pour s'exercer.

Il arriue vne pareille proprieté aux miroirs qui n'ont qu'vn axe, mais elle n'eſt pas vniuerſelle comme aux ſpheriques, eſtant re-

Digitized by Google

ſtrainte aux ſeuls points de l'obiet, qui ſont dans cét axe prolongé s'il en eſt beſoin.

Les proprietez ſuiuantes ſont plus vagues que les precedentes, mais elles ne ſont pas moins vtiles à la connoiſſance de la Catoptrique, à cauſe que comme elles, elles ſeruent à determiner le lieu apparant de l'image exterieure, & ſon vnité ou multiplicité.

La Geometrie nous fait connoiſtre qu'il y a des miroirs qui aprés auoir receu les eſpeces d'vn meſme point d'vn obiet par les lignes d'incidence menées de ce point à diuers points du miroir, leſquelles lignes d'incidence, par conſequent, vont touſjours en s'écartant depuis le point de l'obiet iuſques au miroir; renuoyent les meſmes eſpeces par des lignes de reflexion qui vont auſſi touſiours en s'écartant: tels que ſont tous les miroirs plans, & conuexes; & encor les concaues, en certaine diſpoſition.

D'autres miroirs font ces lignes de reflexion paralleles, quoy que celles d'incidence aillent en s'écartant: ſoit que toutes ces lignes de reflexion deuiennent paralleles, ce qui eſt rare, & n'arriue qu'aux ſeuls paraboliques concaues, & au ſeul cas auquel le point de l'obiet eſt le foyer: ſoit que quelques-vnes ſeulement deuiennent paralleles, les autres s'écartans ou s'approchans: ce qui n'arriue auſſi qu'aux ſeuls miroirs concaues, en certaine diſpoſitió. Enfin, il n'arriue auſſi qu'aux ſeuls miroirs concaues de faire que ces lignes de reflexion s'approchent; ſoit pour concourir toutes à vn meſme point, ce qui eſt rare, n'appartenant qu'aux ſeuls elliptiques & au ſeul cas auquel le point de l'obiet eſt l'vn des foyers; ſoit pour concourir à diuers points, ſçauoir quelques vnes à vn premier point, d'autres à vn ſecond, d'autres à vn troiſieſme, &c. ſoit qu'elles s'approchent ſeulement pour faire vn croiſement en puiſſance, ſuiuant ce qui a eſté dit en la 8. propoſit. En tous leſquels cas de concours ou croiſement, en effet, ou en puiſſance ſeulement, il arriue neceſſairement que les meſmes lignes, apres ce croiſement, viennent à s'eſcarter à l'infiny.

Ainſi en general, tout miroir plan, conuexe, ou concaue, en certaine diſpoſition du point de l'obiet, fait eſcarter les lignes ou rayons de reflexion du meſme point; peu, ſçauoir quelques concaues, les rendent paralleles; & quelques-vns auſſi concaues, les font s'approcher.

Or entre ces rayons reflechis, nous conſiderons principalement ceux qui s'eſcartent comme s'ils venoient directement d'vn meſme point; car il n'y a que ceux-là qui deux à deux puiſſent eſtre en vn meſme plan, & qui puiſſent faire paroiſtre le point de l'obiet en vn ſeul lieu, & partant vnique, lors qu'il ſera regardé des deux yeux à la fois dans le miroir qui fera la reflexion de ces rayons: & la propoſition ſuiuante fera voir que tous

Digitized by Google

les autres rayons, tant ceux qui ne ſe croiſent qu'en puiſſance, que ceux qui ſont paralleles, ou qui vont en s'approchant, ne peuuent produire cét effet.

Par les rayons reflechis qui s'écartent comme s'ils venoient directement d'vn meſme point, nous entendons, non ſeulement ceux qui tous viendroient comme d'vn ſeul & vnique point; mais encor ceux deſquels deux ou plusieurs viendroient comme d'vn certain autre point; & ainſi d'vn troiſieſme point, & d'vn quatrieſme, &c. à l'infiny; quoy que tous en general, n'ayent qu'vn meſme point de l'obiet pour origine, & qu'ainſi tous les rayons d'incidence partent reéllement & de fait de ce point original, comme nous auons ſuppoſé au commencement de cette propoſition.

Que ſi quelqu'vn demande s'il peut y auoir des miroirs autres que les plans, qui dreſſent ces rayons reflechis, comme ſi tous venoient d'vn meſme poinct; il ſçaura que le miroir hyperbolique fait encor la meſme choſe, quand le point de l'obiet eſt à l'vn des foyers; car ſoit qu'vn tel miroir ſoit conuexe ou concaue, ſi les rayons d'incidence viennent de l'vn des deux foyers, les rayons de reflexion s'en retournent tous comme s'ils venoient de l'autre foyer. Le miroir elliptique concaue eſt auſſi de cette claſſe: car ſi le point de l'obiet eſt à l'vn des foyers, les rayons de reflexion s'aſſemblent premierement tous au ſecond foyer, au partir duquel ils s'écartent à l'infiny, comme ſi tous venoient de ce ſecond foyer par lequel ils ont paſſé reéllement & de fait.

Quant aux miroirs qui font eſcarter quelques rayons reflexis comme s'ils venoient d'vn certain point; quelques autres, comme s'ils venoient d'vn certain autre point; & ainſi d'vn autre point, & d'vn autre, à l'infiny; il n'y a que le miroir plan qui en ſoit excepté: & tous auſſi, excepté le meſme plan, font des rayons reflechis qui ne ſe croiſent qu'en puiſance, ſans ſe rencontrer iamais en effet, de quelque part qu'on entende qu'ils ſoient prolongez à l'eſgard du miroir. Mais pour toutes ces differentes reflexions, il faut le plus ſouuent des differentes poſitions du point de l'obiet, ce que nous laiſſons à conſiderer aux amateurs de telles ſpeculations.

PROPOSI.

Digitized by Google

PROPOSITION X.

Demonſtrer quels ſont les rayons reflechis qui font voir aux deux yeux à la fois conſiderez comme deux points, l'image exteriéure d'vn point de l'obiet en vn ſeul lieu: & faire voir que ce lieu apparant eſt dans la ſection d'incidence, lors qu'il y en a vne; & qu'il ſe peut trouuer, ſuppoſé que le point de l'obiet, les deux points des yeux, & les deux points d'incidence ou de reflexion ſur le miroir, ſoient donnez.

OR qu'il n'y aye que les ſeuls rayons reflechis qui tombans dans les yeux, vont en s'écartant comme s'ils venoient d'vn point, leſquels faſſent voir aux deux yeux l'image exterieure d'vn point de l'obiet en vn ſeul lieu; & qne cét effet ne puiſſe eſtre produict ny par les rayons paralleles; ny par ceux qui en tombant dans les yeux, vont en s'approchant comme pour s'entrecroiſer en effet ou en puiſſance; ny meſmes par ceux leſquels arriuans aux yeux vont en s'écartant, mais non pas comme s'ils venoient d'vn meſme point; c'eſt vne verité facile à demonſtrer. Car poſons, ſuiuant l'hypoteſe de cette propoſition, que deux rayons reflechis venans l'vn à l'œil droit, l'autre à l'œil gauche, faſſent voir l'image exterieure de ce point de l'obiet propoſé, en vn ſeul lieu, c'eſt à dire en vn ſeul point; lors, par les 6 & 7 fondemens, & leur conſequence, en la 5. propoſ. ce lieu doit eſtre dans chacun des rayons droit & gauche prolongé en auant vers le miroir, & outre, s'il en eſt beſoin; & puis que le meſme lieu eſt vnique, il faut que ces rayons ainſi prolongez ſe rencontrent, autrement il paroiſtroit double, contre la ſuppoſition: partant puis que des yeux tirant vers le miroir, ces rayons vont en s'approchant comme pour concourir à vn point; il eſt clair qu'arriuans aux yeux, par mouuement contraire, ils vont en s'écartant comme s'ils venoient du meſme point: il eſt clair auſſi que ni les rayons paralleles, ny les autres ſpecifiez cy deſſus, ne peuuent concourir eſtans prolongez au deuant des yeux vers le miroir; & partant ils ſont incapables de faire voir l'image exterieure d'vn point de l'obiet, en vn ſeul lieu.

Maintenant faiſons voir que quand il y a vne ſection d'incidence, ce lieu apparant de l'image eſt dans cette ſection menée du point de l'obiet propoſé, à l'eſgard des deux yeux conſiderez comme deux points. Et pour ce faire, conſiderons les deux plans d'incidence qui en ce cas ſont differens, & engendrent cette ſection, par ſa definition qui eſt dans la 5. prop. l'vn pour l'œil droit & l'autre pour le gauche: il eſt clair que ces deux plans n'ont rien de commun entre eux que cette ſection d'incidence qui eſt leur commune ſection: & partant, que tout point qui ſera commun à ces deux plans, ſera dans cette ligne: or le point où ſe rencontrent les deux rayons de reflexion de l'œil droit, & du gauche, c'eſt à dire le lieu apparant de l'image exterieure, eſt commun à ces deux plans, puis que le rayon droit eſt tout dans le plan droict, & le rayon gauche eſt tout dans le plan gauche, par le premier fondement & ſa conſequence, & que ces deux rayons n'ont que ce

Digitized by Google

point de commun : donc ce meſme point ou lieu apparant de l'image exterieure, eſt dans la ſection d'incidence, qui eſt ce que nous voulions demonſtrer ; & la demonſtration eſt vniuerſelle pour tous les miroirs.

Nous auons mis cy-deſſus vne reſtriction touchant la ſection d'incidence, quand nous auons adiouſté ces mots, LORS QV'IL Y EN A VNE. Or vne telle reſtriction eſtoit neceſſaire, veu qu'il peut arriuer, que cette ſection ne ſe rencontrera point, ſçauoir lorsque les quatre principaux rayons, qui ſont les deux d'incidence & les deux de reflexion, ſeront tous en vn meſme plan, d'où il arriuera que les deux plans d'incidence ſeront reünis en vn ſeul, ſans ſection d'incidence : toute-fois, le lieu apparant de l'image exterieure du point de l'obiet ſera touſiours au point du concours des deux rayons de reflexion, prolongez en auant vers le miroir tant qu'ils ſe rencontrent. Voila pourquoy dans la 5. prop. nous auons dit que cette ſection d'incidence n'eſt pas abſolument neceſſaire, mais ſeulement vtile, pour faire l'office que les auteurs attribuent vainement à la perpendiculaire d'incidence. Il eſt vray qu'aux miroirs plans & ſpheriques, noſtre ſection d'incidence eſt vne meſme ligne auec cette perpendiculaire d'incidence ; ce qui fait qu'en tous les plans, & en pluſieurs cas des ſpheriques, ce lieu apparãt de l'image ſe trouuoit bien eſtably par les auteurs dãs leur perpendiculaire : mais dans les autres miroirs, meſmes aux cas plus ordinaires des ſpheriques, leur eſtabliſſement eſtoit mal fondé, & manquoit touſiours, ſinon que par rencontre fort rare, noſtre ſection & leur perpendiculaire ſe rencontraſſent vnies en vne ſeule ligne, & de plus, que les rayons de reflexion fuſſent en vn meſme plan ; ce qui eſt facile à demonſtrer en conſequence de ce qui a eſté dit cy-deuant.

Maintenant, ſuppoſé que les principaux points ſoient donnez ſçauoir le point de l'obiet, les deux yeux, & les deux points d'incidence ſur le miroir, il ſera facile de trouuer le lieu apparant de l'image exterieure en pluſieurs ſortes, dont celle-cy eſt la plus facile, & la plus aſſeurée.

Premierement, par les points donnez on menera comme il faut, les deux lignes d'incidence & les deux de reflexion, & encor les deux plans d'incidence, qu'il ſuffira de s'imaginer, & remarquer s'ils ſont differens, ou s'ils s'vniſſent en vn. Si donc ils ſont differens, il faut, par les regles de Geometrie, trouuer leur commune ſection qui ſera la ſection d'incidence, & prolonger les rayons de reflexion tant qu'ils rencontrent cette ſection ; & s'ils la rencontrent en vn meſme point, ce ſera le lieu apparant de l'Image exterieure, mais s'ils la rencontrent en des points differens ; alors les rayons de reflexion ne ſeront pas en meſme plan, mais ſe croiſeront puiſſance ; partant l'image ne paroiſtra pas vnique, mais ſe verra en diuers lieux ; & ſi ces lieux ſont ſenſiblement éloignez l'vn de l'autre, ces images ſeront auſſi ſenſiblement dif-

Digitized by Google

ferens ; autrement, ſi ces lieux ſont fort proches entr'eux, ces images pourront aſſez ſouuent ſembler eſtre confonduës en vne, quoy qu'à la rigueur geometrique, elles ſoient diuerſes & ſeparées ; c'eſt pourquoy il y aura quelque confuſion en vne telle ſorte de veuë, dont nous parlerons plus amplement en la propoſition ſuiuante : & en ce cas de confuſion, le lieu apparant de l'image exterieure, ſera enuiron où eſt le croiſement en puiſſance des deux rayons de reflexion, qui eſt l'endroit ou ils ont le moins de diſtance entre eux, laquelle diſtance, en ce cas, nous ſuppoſons ſi petite qu'elle eſt comme inſenſible, & partant elle faict à peu prés le meſme effet à la veüe, que ſi c'eſtoit vn croiſement actuel des rayons de reflexion qui ſe rencontraſſent en vn meſme point. Que ſi les plans de reflexion ſont vnis en vn meſme & vnique plan ; alors il ſuffira de prolonger en auant, les deux rayons de reflexion tant qu'ils ſe rencontrent, s'ils le peuuent ; & au point de leur concours ils donneront le lieu apparant de l'imamage exterieure : autrement, ſcauoir lors qu'ils ne peuuent concourir, l'image ne paroiſtra pas vnique, mais elle ſe verra en diuers lieux, chacun deſquels ſera determiné en la prop. ſuiuante.

Cecy eſt general en tout miroir ; mais en ſpecial au plan, il ſuffit de prolonger l'vn des rayons de reflexion autant au delà du miroir que ſa ligne d'incidence eſt longue. Comme en la figure de la 9. propoſition, prolongeant le rayon de reflexion ED vers G, tant que DG ſoit eſgale à ſa ligne d'incidence CD, le point G ſera le lieu apparant de l'image exterieure du point de l'obiet C veu de tant d'yeux qu'on voudra, par la reflexion du miroir plan A B. Au miroir ſpherique, ſuppoſant que tous les rayons d'incidence d'vn meſme point de l'obiet veu dans le miroir, par tant d'yeux qu'on voudra, tombent en la circonference d'vn meſme cercle qui aye pour axe la ligne droite menée du point de l'obiet au centre de la ſphere, & pour pole, le point où cét axe rencontre la ſuperficie ſpherique du miroir ; le meſme axe ſera en meſme temps la perpendiculaire & la ſection d'incidence ; & tous ces yeux enſemble, par la reflexion de tous ces rayons, ne verront qu'vne ſeule image exterieure, dont le lieu apparant ſera dans la meſme ſection d'incidence ; lequel lieu ſe trouuera prolongeant vn ſeul des rayons de reflexion depuis l'œil iuſques à cette ſection : car quand on prolongeroit tous les rayons de reflexion venans des rayons d'incidence que nous venons de ſpecifier, tous ſe rencontreroient en ce meſme point de la meſme ſection d'incidence : ainſi ce point trouué donnera le lieu de l'image.

Quant aux autres rayons d'incidence d'vn meſme point de l'obiet, qui tombent ſur la circonference de diuers cercles d'vn miroir ſpherique, leurs rayons de reflexion prolongez tant qu'on voudra, ne ſe rencontreront iamais tous en vn meſme point, mais au plus, deux, trois, ou quatre ; ce qui fait que le plus ſouuent ils repreſentent pluſieurs images d'vn meſme point de l'ob-

Digitized by Google

iet, & en diuers lieux, dont nous parlerons dans la 13. propoſition.

Il y a auſſi des miroirs, ſçauoir generalement preſque tous les concaues, par leſquels vn ſeul & meſme point de l'obiet enuoye pluſieurs differens rayons de reflexion à vn ſeul & meſme œil; ce qui eſt encor vne cauſe de la multiplication des lieux apparans de l'image de ce point; dont il ſera auſſi parlé en la meſme 13. propoſition.

PROPOSITION XI.

Determiner le lieu apparant de l'image exterieure d'vn point de l'obiet, veu dans vn miroir par vn œil ſeul conſideré comme ayant vne grandeur ſenſible.

POur l'éclairciſſement de cette propoſition, il faut remarquer que la nature a tellement formé l'œil, de tuniques & d'humeurs differentes; & auec vn tel ordre, eu eſgard à la figure, à la grandeur, à la diſtance, & à la ſituation de chacune, que par leur moyen tous les rayons qui venans d'vn meſme point, tombent ſur cét œil & paſſent par la prunelle, ſont rompus auec tant de iuſteſſe, que quoy qu'ils allaſſent en s'écartant lors de leur arriuée à l'œil, neantmoins apres cette refraction ils ſont contraints de ſe reünir à vn meſme point au dedans de l'œil: ou ſi cette reünion ne ſe fait à vn meſme point preciſement & geometriquement, elle en approche ſi prés, & l'eſpace où ces rayons s'approchent le plus, eſt ſi petit, que parlant ſenſiblement, il peut paſſer pour vn point Phyſique. I'entends vn œil bien formé, tel que l'ont ordinairement ceux que nous diſons auoir l'œil bon: quant aux autres qui ont quelque vice, nous en dirons deux mots cy-aprés. De plus, à ce point de reünion, la meſme nature a eſtabli le lieu de la principale partie de l'œil, pour l'action de la veuë; ſçauoir, ſelon l'opinion la mieux receuë, cette tunique appellée vulgairement la retine, ſur laquelle, comme ſur vn tableau, ſont imprimez tous les points de reünion appartenans à chacun point de l'obiet, en meſme ordre & diſpoſition, (ou fort prés) qu'ils ſe rencontrent dans le meſme obiet, ſuiuant qu'il eſt expoſé à la veuë, eu eſgard aux loix de la Perſpectiue: ainſi tous ces points enſemble forment ſur cette tunique l'image exterieure ou ſenſible de l'obiet, qui par l'entremiſe des nerfs, eſt apperceuë de l'ame, pour en eſtre conſiderée ſuiuant le beſoin. Dauantage, pour ce que les obiets ne ſont pas tous à vne diſtance de l'œil, les vns en eſtant ſouuent fort proches, d'autres tres eſloignez, & d'autres mediocrement; d'où il arriue, par les loix de la refraction, que le point de reünion des rayons rompus dans l'œil, eſt quelque-fois

Digitized by Google

plus enfoncé dans le meſme œil, (ſçauoir aux obiets plus proches) & quelques-fois moins; (ſçauoir aux obiets plus eſloignez) il arriueroit auſſi que ſi la principale tunique qui doit receuoir tous les points de reünion, demeuroit touſiours ſtable dans l'œil, auec vn enfoncement qui fuſt touſiours immuable, elle ne receuroit pas touſiours les rayons en leurs points de reünion, mais trop toſt ou tard, ce qui cauſeroit de la confuſion: pour obuier à cét inconuenient, cette ſçauante mere la nature a fait cette principale tunique mobile, luy donnant la faculté de s'auancer ou s'enfoncer dans l'œil plus ou moins, ſelon le beſoin, pour receuoir ces rayons en leurs points de reünion, preciſement, ou au plus prés que faire ſe pourra: & tout œil qui n'a point cette faculté, comme il arriue aux vieillards, qui d'ordinaire l'ont perduë, ne peut pas s'accommoder à toute ſorte de veuë; c'eſt pourquoy il a beſoin de lunettes pour corriger vn tel defaut.

Or quoy que ce mouuement de la principale tunique, par lequel elle s'auance vn peu plus vers le dehors de l'œil pour les obiets eſloignez, & s'enfonce vn peu dauantage vers le dedans, pour les obiets plus proches, ne ſoit pas arbitraire, c'eſt à dire, que la faculté qui cauſe ce mouuement, ne ſoit pas ſuiette à l'Empire Deſpotique de la volonté, agiſſant ſeulement par neceſſité, ſuiuant le beſoin, & le plus ſouuent ſans la connoiſſance de l'animal; neantmoins l'ame s'apperçoit des effets d'vn tel mouuement, & reconnoiſt par vne longue habitude, qu'il faut quelque changement en la diſpoſition de l'œil, pour voir les obiets dans ces differens éloignemens; quoy que cette reconnoiſſance ne ſoit ſimplement qu'habituelle & ſans aucune reflexion du raiſonnement. Quiconque voudra s'en éclaircir; qu'il regarde fixement durant vn aſſez long-temps, vn obiet eſloigné, ſoit des deux yeux, ou d'vn ſeul; puis tout ſoudain, qu'il regarde vn obiet proche, comme vn liure pour le lire; il ne verra ſur le champ que de la confuſion, pour ce que la principale tunique ſera trop auancée vers le deuant de l'œil pour cét obiet prochain, eſtant diſpoſée pour le premier plus eſloigné; mais petit à petit, cette tunique ſe renfonçant, la confuſion ceſſera, & il pourra lire; que ſi apres auoir leu quelque temps, il tourne ſoudain l'œil vers ſon premier obiet, il ne le verra d'abord que confuſement, pour ce que la meſme tunique ſera trop enfoncée pour vne telle veuë, mais elle s'y accommodera bien-toſt. Ce mouuement eſt vne des cauſes qui nous font iuger de la diſtance des obiets qui ſont proches ou peu eſloignez; car pour ceux qui le ſont beaucoup, il ne nous fait connoiſtre autre choſe ſinon qu'ils ſont fort eſloignez, ſans iuger autrement de la diſtance, s'il n'y a d'autres moyens, comme ſi on deſcourre vn grand païs entre l'œil & l'obiet; ſi cét obiet paroiſt petit, encor que d'ailleurs nous ſçachions qu'il ſoit grand; & ainſi des

Digitized by Google

autres moyens de connoiſtre les diſtances, qui ſont enſeignez dans l'Optique. Meſmes les vieillards qui ont perdu la faculté d'vn tel mouuement, s'apperçoiuent neantmoins de l'eſloignement de l'obiet, quand ils le voyent clairement; & de ſa proximité, quand ils le voyent confuſement : à cauſe que par le deſechement des humeurs, ayans l'œil plus plat, la tunique s'auance trop vers le dehors pour les obiets proches, & ſouuent meſmes pour les plus eſloignez, & alors ils deuiennent comme aueugles. Aux gros yeux & fort profonds, il arriue ſouuent le contraire: c'eſt à dire que la principale tunique eſt ſouuent trop enfoncée, ainſi ils voyent mieux de prés que de loin; & quelque-fois elle ne ſe peut aſſez aduancer, ce qui eſt cauſe que meſmes tout prés, ils ne voyent que confuſement. De là vient auſſi qu'à de tels yeux trop gros il faut des lunettes concaues; au contraire des yeux plats des vieillards, auſquels il en faut des conuexes.

Cela poſé, il eſt facile de reduire cette propoſition à la precedente. Car puis que chacun œil ſeul ne voit diſtinctement vn ſeul point de ſon obiet dans vn miroir, que quand tous les rayons de reflexion de ce point viennent au meſme œil comme s'ils partoient tous d'vn ſeul autre point; il eſt clair qu'il ne faut que trouuer cét autre point d'où ces rayons de reflexion ſemblent partir; car ce point ſera le lieu apparant de l'image exterieure du point de l'obiet dont il s'agiſt.

Partant eſtans donnez le point de l'obiet, le miroir, & l'œil de quelque grandeur ſenſible; on prendra dans cette grandeur de l'œil, deux poincts ſenſiblement eſloignez l'vn de l'autre; & auec ces poincts on fera de meſme que ſi c'eſtoient deux yeux conſiderez comme deux poincts, en la propoſition precedente; c'eſt à dire que ſuiuant la nature du miroir, il faudra trouuer ſur ſa ſurface les deux poincts d'incidence appartenans aux deux points oculaires; ainſi on aura les deux rayons de reflexion, leſquels on prolongera en deuant tant qu'ils ſe rencontrent, s'ils le peuuent, & à ce point de rencontre ſera le lieu apparant de l'image exterieure: car en ſuite de ce qui a eſté dit, il faudra que pour voir cette image, l'œil & ſa principale tunique ſe diſpoſent comme pour regarder vn obiet qui ſeroit en ce meſme lieu de rencontre. Que ſi les deux rayons de reflexion prolongez ne ſe rencontrent pas, eſtans en diuers plans, ou paralleles, ou s'écartans; la veuë en ce cas, ne pourra eſtre bien claire & diſtincte, mais confuſe; & ce d'autant plus, que ces rayons ſeront plus eſloignez l'vn de l'autre; meſmes, parlant geometriquement & à la rigueur, ils repreſenteront le point de l'obiet en diuers lieux.

Il eſt donc clair que ce que nous auons dit en ſpecial du miroir plan & du ſpherique, dans la propoſition precedente, eſt encor vray dans celle-cy, & pour les meſmes raiſons; c'eſt pourquoy nous n'en ferons aucune repetition.

Digitized by Google

PROPOSITION XII.

Du lieu apparant de l'image exterieure de l'obiet entier. De la confuſion de la veuë. Et du point d'incidence.

AYant expliqué le lieu apparant de l'image exterieure de chacun point d'vn obiet; il ne ſera pas difficile de determiner le lieu apparant de ſon image entiere; i'entends l'image de toute cette partie de l'obiet qui eſt expoſée au miroir, de ſorte qu'en receuant les rayons d'incidence, il les peut reflechir à l'œil; attendu que le miroir ne reflechit rien de ce qui luy eſt caché. Car comme l'obiet qui eſt expoſé à l'œil en la veuë directe, forme ſon image interieure & ſenſible ſur la principale tunique, par le moyen des rayons qui ſont enuoyez directement de tous les points de l'obiet, & receus ſur la meſme tunique, chacun en ſon ordre, eu eſgard aux loix de la Perſpectiue: de meſme, en la veuë de reflection, l'image exterieure & ſenſible de l'obiet eſt formée ſur cette tunique, par le moyen des rayons qui eſtans enuoyez de tous les points de l'obiet ſur le miroir, ſont reflechis par le meſme miroir, & receus dans l'œil ſur la meſme tunique, chacun en ſon ordre, eu eſgard aux loix, tant de la Peſpectiue que de la Catoptrique; auquel lieu ils forment cette image interieure & ſenſible; ſoit qu'elle ſoit conforme à ſon obiet, ou difforme, ſuiuant l'eſpece du miroir qui peut ſouuent cauſer de grands changemens en la conformité ou difformité de l'image auec le meſme obiet.

Cela poſé, ſi on trouue, par les deux propoſitions precedentes, hors l'œil, le lieu apparant de l'image exterieure de chacun point de l'obiet veu dans vn miroir, tous ces lieux enſemble repreſenteront hors le meſme œil, & à quelque diſtance de luy, le lieu total de l'image exterieure entiere de l'obiet, ſuiuant les loix citées cy-deſſus, & auec la conformité ou difformité requiſe par les meſmes loix.

Or quoy qu'en la veuë actuelle, cette image auec toutes ſes circonſtances, paroiſſe comme en vn inſtant, & toute à la fois: neantmoins ce ne ſeroit pas vne petite entrepriſe, de vouloir par la ſcience ou par l'art, aſſigner actuellement le lieu apparant de chacun point; tant pour ce que ces points ſont infinis, que pour ce que l'eſpece du miroir peut eſt telle, qu'elle y apporteroit vne grande difficulté par ſa forme. Il n'y a que le miroir plan qui ſoit exempt d'vne ſi difficile recherche; à cauſe qu'en vn tel miroir, chacun rayon de reflection, eſtant prolongé directement au delà du miroir, autant que ſon rayon d'incidence eſt long du miroir à l'obiet, donne au bout du prolongement le lieu apparant de chacun point, comme il a deſia eſté dit en la 10. propoſition. Noſtre in-

Digitized by Google

tention donc, n'eſt pas icy d'enſeigner vne pratique qui ſeroit trop difficile, & inutile; mais ſeulement de donner la connoiſſance de la verité touchant le lieu apparant des images exterieures. Que ſi on veut en quelque ſorte reduire cette theorie en pratique, il ſuffira de trouuer les lieux apparans des images exterieures des principaux points de l'obiet; ſçauoir de ſes extremitez, & des plus conſiderables parties du milieu; ce qui ne ſera pas ſi difficile, & neantmoins capable de repreſenter l'image aſſez parfaitement.

Touchant les cauſes de la confuſion qui arriue ſouuent en la veuë, ſoit directe, ſoit par reflexion, ou par refraction; on peut par les propoſitions precedentes, en auoir remarqué les principales cauſes: i'entends parler de cette confuſion qui peut ſuruenir quoy que l'obiet aye toutes les conditions requiſes en ce qui regarde ſa diſtance, ſa grandeur, ſon illumination, ſon opacité, & la tranſparance du milieu par lequel il enuoye ſes eſpeces.

En la veuë directe donc, ces conditions eſtans poſées, il n'y peut arriuer de confuſion que par le vice, ou par l'indeuë diſpoſition de l'organe, c'eſt à dire de l'œil, qui pourra eſtre trop plat, ou trop profond; de ſorte que la principale tunique ne pourra eſtre placée dans vne iuſte diſtance; mais où elle ſera trop prés de la ſurface exterieure de l'œil, où elle ſera trop enfoncée; d'où arriuera la confuſion dont nous auons parlé au commencement de la propoſition precedente. Dauantage, l'œil peut eſtre troublé, ou coloré de couleurs eſtrangeres, comme il arriue aux Ictériques. Adiouſtez à cela, que la ſocieté naturelle des yeux peut eſtre empeſchée par violence, ou par maladie; ce qui ſeul peut cauſer de la confuſion.

En la veuë de reflexion ou de refraction, outre les cauſes de confuſion dont nous venons de parler, qui y peuuent auſſi auoir lieu; la forme du miroir, ou de la lunette, peut auoir ſes cauſes particulieres, qui feront que les rayons de reflexion, ou de refraction qui viendront à l'œil, ne concoureront pas à vn meſme point eſtans prolongez au deuant de l'œil, quoy que tous viennent d'vn meſme point de l'obiet: d'où il eſt neceſſaire qu'il naiſſe de la confuſion: ce qui a eſté aſſez expliqué en la propoſition precedente.

Il eſt pourtant à remarquer que les miroirs plans ſimples n'ont d'eux meſmes à cauſe de leur forme, aucun principe de confuſion: & partant s'il y en arriue, il faut qu'elle vienne ou de l'obiet, ou de l'œil, ou bien du milieu par où paſſent les eſpeces.

Enfin, pour ce qui regarde le point d'incidence auquel le miroir eſt rencontré par l'eſpece d'vn point de l'obiet, pour de là eſtre renuoyée à l'œil; comme il eſt tres facile à trouuer en la veuë actuelle,

Digitized by Google

actuelle, c'eſt à dire lors que l'obiet, le miroir & l'œil ſont preſens & arreſtez en leurs propres places, auec toutes les conditions requiſes pour bien voir, ce point s'offrant comme de ſoy-meſme au ſens, qui le deſcouure & le remarque ſans peine: par vn ſort contraire, il eſt ſouuent fort difficile à donner ſcientifiquement par les regles de la geometrie. Car hors le miroir plan, auquel ce probleme ſe rencontre auſſi plan, & ſans difficulté, auec vne ſolution vnique pour chacun point vnique de l'obiet, l'œil eſtant auſſi vnique & repreſenté comme vn ſeul point; il n'y a preſque aucun autre miroir auquel ce meſme probleme ne ſoit ſolide, ou lineaire; & ſouuent auec pluſieurs ſolutions.

Noſtre Geometre en a fait l'analyſe, & la compoſition pour les miroirs ſpheriques, pour les cylindriques, pour les coniques, pour les ſpheroides, pour les paraboliques, & pour les hyperboliques: mais ces recherches ſont trop particulieres, & d'vne Geometrie trop profonde pour ce lieu cy auquel nous ne pretendons traiter la reflexion qu'en general, laiſſans ces particularitez à éclaircir aux grands Geometres, qui ſans doute, ne les trouueront pas indignes de leurs ſpeculations.

PROPOSITION XIII.

Quels miroirs repreſentent l'obiet en pluſieurs lieux, multiplians le nombre de ſes eſpeces.

NOvs entendons icy parler de la ſeule augmentation du nombre des eſpeces d'vn meſme & vnique obiet; par le moyen de laquelle augmentation, cét obiet eſt repreſenté en deux, trois, ou pluſieurs lieux differens, par vn meſme miroir; & non pas de l'augmentation par laquelle vne meſme eſpece eſt renduë plus grande & plus eſtenduë, ce que nous reſeruons pour la 15. propoſition.

En general, le principe de la multiplicité des eſpeces d'vn meſme obiet, dépend de deux chefs. L'vn eſt la multiplicité des yeux, & conuient tant à la veuë directe, qu'à celle de reflexion, & à celle de refraction. L'autre chef eſt la forme du miroir, ou de la lunette, & ne conuient qu'à la Catoptrique, & à la Dioptrique.

Quant au premier chef, il faut ſçauoir que chacun animal qui a deux yeux (s'il s'en trouuoit qui en euſſent plus de deux, il arriueroit le meſme à proportion, que ce que nous dirons) bien diſpoſez & en vne bonne aſſiete pour conſiderer vn meſme obiet des 2. à la fois, s'accouſtume par habitude, à vne certaine ſituation telle que toutes & quantesfois qu'elle ſe rencontre aux meſmes yeux, il iuge que ſon obiet eſt vnique, quoy que chacun œil reçoiue vne eſpece differente de celle que reçoit l'autre: cette ſituation ou diſpoſition

Digitized by Google

yeux eſt appellée d'ordinaire la ſocieté naturelle des meſmes yeux; & chacun de tels animaux, particulierement l'homme, poſſede vne faculté par laquelle il peut au beſoin, dreſſer ſes yeux pour les accommoder à vne telle diſpoſition, toutes les fois qu'il les veut arreſter tous deux à la conſideration d'vn meſme obiet: & par la meſme faculté il les maintient ſouuent vn long temps en cet eſtat: meſmes, il peut les tourner tous deux enſemble, & les pourmener par toutes les parties de ſon obiet, ſans alterer ſenſiblement cette ſocieté naturelle; ce qui fait qu'il ne voit touſiours qu'vn meſme obiet, quand cét obiet eſt vnique reéllement & de fait. Mais la meſme ſocieté peut eſtre empeſchée en pluſieurs manieres; ſçauoir par violence, par foibleſſe ou maladie, par trop de vin, ou autrement; & tels accidens font aſſez ſouuent paroiſtre double l'image d'vn obiet vnique; & d'autant plus que les yeux s'écartent loin de leur ſocieté naturelle, d'autant plus les deux images du meſme obiet, paroiſſent eſloignées l'vne de l'autre. Ce chef comme nous auons dit, eſt general en toutes les trois veuës; & nous ne l'auons rapporté icy que pour ce qu'il peut auoir lieu dans la Catoptrique.

Pour l'intelligence du ſecond chef, en tant qu'il regarde la Catoptrique, où la forme du miroir peut multiplier en pluſieurs lieux l'eſpece d'vn ſeul & vnique obiet, meſmes à l'eſgard d'vn ſeul œil; il eſt certain que ſi la forme d'vn miroir eſt telle, que de tous les rayons d'incidence qui viennent d'vn meſme point de l'obiet, & tombent ſur diuers points du miroir, deux, trois, ou pluſieurs de ces rayons, apres leur reflexion, ſe reüniſſent en vn meſme point hors le miroir; poſant l'œil à ce point de reünion, cét œil receura ces diuers rayons de reflexion, qui venans de diuers lieux ſenſiblement eſloignez l'vn de l'autre, repreſenteront diuerſes images exterieures, en autant de lieux diuers, quoy qu'elles ſoient produites d'vn meſme point de l'obiet: car il eſt clair en ce cas, qu'à prendre de l'œil tirant vers le miroir, & plus loin s'il en eſt beſoin, ces rayons de reflexion vont touſiours en s'écartant vers diuers lieux, auſquels, & en chacun d'eux, l'image exterieure ſemble eſtre; & partant elle paroiſt eſtre multipliée, par le 5. fondemẽt de la 5. prop.

Or qu'il y aye des miroirs d'vne telle forme, c'eſt vne choſe notoire, par les demonſtrations tirées de la Geometrie: & il n'y en a preſque point de concaues qui n'ayent cette proprieté; iuques là que pluſieurs d'entre eux font reflechir à vn meſme point hors le miroir, vne infinité de rayons qu'ils reçoiuent d'vn meſme point de l'obiet, & ce en certaine ſituation du meſme obiet; car en vne autre ſituation, ils ne feront concourir à vn meſme point qu'vn nombre determiné de ces rayons reflechis, ſçauoir 2, 3, 4, ou plus, ſelon la forme & la nature du miroir; dequoy nous auons deſia dit quelque choſe en la 9. prop.

Digitized by Google

Mais il faut remarquer que les miroirs plans & conuexes n'ont point cette proprieté ; c'eſt à dire qu'en de tels miroirs, les rayons qui viennent d'vn meſme point de l'obiet, apres eſtre reflechis, vont touſiours en s'écartant, & ne concourent iamais enſemble, ny deux ny pluſieurs, eſtans prolongez en dehors vers le regardant : partant ils repreſentent touſiours l'obiet vnique à vn œil ſeul conſideré comme vn point.

Que ſi la ſocieté naturelle des yeux n'eſt point empeſchée, nous raiſonnerons des deux yeux comme d'vn ſeul : mais ſi elle l'eſt, les obiets doubleront, chacun œil repreſentant à la fantaſie, ſon image en vn lieu different de l'autre. Ainſi ce qu'vn miroir ne repreſentoit que ſimple à vn œil, ſera repreſenté double aux deux yeux : ce qu'vn miroir repreſentoit double à vn œil, paroiſtra quadruple aux deux, &c. Et dans cette multiplicité il arriue quelquefois que deux images ſe reüniſſent en vne ; & ainſi quatre ne paroiſſent que trois : ſix ne paroiſſent que cinq, quatre, ou trois, &c. ce qui iroit à vne conſideration infinie.

Dauantage, ce que nous venons de dire ſe doit entendre des miroirs qui ne refleſchiſſent que d'vne ſeule ſuperficie : car ceux qui refleſchiſſent de deux ſuperficies, comme nos miroirs communs de cryſtail, chacune ſuperficie faiſant ſon effet, comme vn miroir ſimple ; il arriuera encor de la multiplicité pour ce chef, comme nous auons deſia dit ailleurs ; & l'effet en ſera d'autant plus ſenſible, que plus la glace ſera eſpaiſſe, & que l'obiet y ſera regardé plus obliquement : & encor bien plus, ſi les deux ſuperficies d'vn tel miroir ne ſont pas paralleles ; ce qui cauſera bien des accidens aſſez remarquables, que nous laiſſons à conſiderer aux plus curieux.

Ce qui a eſté dit d'vn point de l'obiet, peut eſtre facilement entendu de tous les points du meſme, & partant de l'obiet entier : mais ſouuent, en cas de multiplicité de l'image entiere d'vn tel obiet, ces images ſe confondent pluſieurs en vne, ſoit du tout, ou en partie ; principalement ſi l'obiet & le regardant ſont proches du miroir ; dequoy les cauſes ne ſont pas difficiles à comprendre, en ſuite de ce que nous auons dit.

PROPOSITION XIV.

Quels miroirs font paroiſtre l'image exterieure de l'obiet au dedans ou au dehors d'eux meſmes : droite, ou renuerſée.

NOus diſons qu'vn miroir fait paroiſtre l'image exterieure de l'obiet au dedans du meſme miroir, quant à l'eſgard du regardant, cette image eſt plus eſloignée que le miroir, qui par conſequent ſe trouue placé entre l'œil qui voit, & le lieu apparant

Digitized by Google

de l'imagé exterieure qui eſt veüe. Au contraire, nous diſons qu'vn miroir fait paroiſtre hors de ſoy l'image exterieure d'vn obiet, quand le lieu apparant de cette image, eſt entre le miroir & l'œil qui voit. La premiere de ces deux ſortes de veuës qui fait paroiſtre l'image exterieure plus eſloignée que le miroir, eſtant fort commune, ne cauſe point d'admiration: mais la ſeconde, où l'image exterieure paroiſt en l'air entre le miroir & le regardant, eſt admirée quaſi le tout ceux à qui elle arriue, comme vne choſe extraordinaire dont ils ignorent la cauſe.

En general, pour faire cette apparance, il faut vn miroir qui ayant receu pluſieurs rayons d'incidence d'vn meſme point de l'obiet, renuoye ces rayons par reflection, vers vn meſme point, ſoit preciſement & geometriquement, ſoit fort prés & phyſiquement; de ſorte que ſenſiblement parlant, les rayons de reflexion concourent à vn meſme point entre le miroir & le regardant: car par ce moyen, il arriuera que ces meſmes rayons, apres auoir paſſé par ce point de concours, s'écarteront de rechef tirant vers l'œil du regardant qui venant à les receuoir, ſera obligé, pour les conſiderer, de ſe diſpoſer de meſme que ſi tous partoient reéllement, & de fait de ce point de concours, & que le point de l'obiet y fuſt; ainſi, par tout ce qui a eſté dit & repeté tant de fois cy-deuant, le lieu apparant de l'image exterieure: du point de l'obiet dont il s'agiſt, ſera à ce point de concours, quoy que peut-eſtre l'obiet en ſoit fort eſloigné; puis que, par nos maximes precedentes, & pour les conſequences que nous en auons déduites, ce lieu apparant eſt celuy vers qui l'œil du regardant eſt dreſſé & arreſté. Et tous les autres points de l'obiet, faiſans le meſme, chacun ſelon ſa diſpoſition, eu eſgard aux loix de la Perſpectiue, & à la forme du miroir; il pourra arriuer que tous ſeront repreſentez en apparance, entre l'œil & le miroir, & qu'ainſi le lieu apparant de l'image exterieure entiere, ſera en l'air au meſme lieu, non ſans l'admiration de pluſieurs.

Ce que nous venons de dire eſt à l'eſgard d'vn œil ſeul: mais il eſt certain que l'apparance eſt bien plus ſenſible à l'égard des deux: en quoy pourtant il ne ſuruient aucune nouuelle difficulté à expliquer: car comme de tous les rayons de reflexion qui ont paſſé par vn meſme point de concours, & qui en ſuitte ſont allez en s'écartans, vne partie eſt tombée ſur l'œil droit, pour exemple; à meſme droit & pour meſme raiſon, vne autre partie peut tomber ſur le gauche; & ainſi tous les deux yeux ſont obligez de ſe dreſſer vers ce meſme point pour bien receuoir & conſiderer ces rayons; & partant ce point ſera le lieu apparant de l'image exterieure du point de l'obiet dont il s'agiſt: & tous les autres points de l'obiet faiſans le meſme, nous raiſonnerons de l'image entiere, comme cy-deſſus.

Digitized by Google

En deux mots, le lieu apparant de l'image exterieure d'vn point d'vn obiet, en toutes sortes de veuës, droite, reflechie, & rompuë; tant pour vn œil seul, que pour les deux, estant le point ou les rayons qui tombent sur les yeux concourent en effet ou en puissance, immediatement au deuant des yeux; (c'est à dire que quand il y auroit plusieurs points de concours on doit prendre celuy qui est le plus proche des yeux & au deuant d'eux) si en la Catoptrique ce point est au delà du miroir, le lieu apparant de l'image exterieure, sera aussi au delà du miroir: mais si ce point est entre les yeux & le miroir, l'image exterieure paroistra aussi en l'air entre les yeuy & le miroir.

Ce que dessus estant expliqué en general, il sera facile de distinguer en particulier, quels miroirs ont la forme propre pour representer les images des obiets au dedans ou au dehors des mesmes miroirs; pour quoy on aura recours à la 9. prop. de ce traité, qui enseigne que tous les miroirs plans & conuexes renuoyent les rayons de reflexion en s'écartant; & partant les mesmes rayons ne peuuent concourir qu'en puissance, estans prolongez au deuant de l'œil iusques au delà du miroir: ainsi ils ne representent iamais l'image exterieure de l'obiet qu'au dedans d'eux mesmes; c'est à dire que cette image paroist tousiours plus esloignée de l'œil que le miroir mesme; puis qu'elle paroist estre à ce point de concours. Les miroirs concaues font le mesme en certaine dispositiõ de l'obiet & de l'œil: mais en quelques autres dispositions, ils font que les rayons de reflexion, au partir du miroir, vont en s'approchant, dont quelques-vns concourent, soit Mathematiquement ou Physiquement, & aprés ce concours, vont de rechef en s'écartans: posant donc les yeux en estat de receuoir ces rayons, lors qu'apres leur concours ils sont écartez, il est certain que le point de concours sera entre les yeux & le miroir, auquel lieu paroistra estre l'image exterieure. D'où il est clair qu'il n'y a que les seuls miroirs concaues qui puissent causer vne telle veuë, laquelle mesmes, ils ne font pas tousiours, mais seulement en vne certaine disposition des yeux & de l'obiet.

Touchant cette disposition des yeux & de l'obiet aux miroirs concaues qui sont capables de representer l'image exterieure au dedans ou au dehors d'eux mesmes; nous dirons seulement en general, que pour representer cette image en dehors, l'obiet doit estre plus esloigné du miroir que pour la representer en dedans: il en est de mesme des yeux: Quant au particulier, il n'y a point d'ordinaire de distance limitée ou precise, sinon celle qui limite l'endroit iusques où l'image exterieure paroist en dedans du miroir; de sorte que tant que l'obiet sera entre cét endroit & le miroir, l'image exterieure de cét obiet paroistra estre au dedans du mesme miroir: mais si au contraire l'obiet se trouue plus

Digitized by Google

eſloigné du miroir, l'image exterieure paroiſtra en dehors, entre le miroir & l'œil du regardant. Or cét endroit eſt ordinairement eſtendu par toute vne ſuperficie, ce que les Geometres appellent vn lieu ſuperficiel, dont la conſideration eſt d'vne trop ſubtile & trop profonde Geometrie pour ce traité.

Sur le ſuiet du renuerſement des images, cauſé par les miroirs; On remarquera qu'à cauſe que le rayon d'incidence & ſon rayon de reflexion, font au point d'incidence vn angle; de ſorte, que ſi ces deux rayons eſtoient prolongez au delà du miroir, ils ſe croiſeroient, il eſt neceſſaire que tous les miroirs faſſent quelque renuerſement, ſoit de la droite à la gauche, ſoit du haut au bas: mais il y a des occaſions où ces renuerſemens ſont bien plus remarbles qu'en d'autres: nous en remarquerons donc quelques vns, qui pourront ſuffire pour donner occaſion aux curieux de conſiderer les autres.

Tout miroir plan auquel l'obiet eſt parallele, fait l'image renuerſée de droite à gauche: c'eſt ce qui arriue continuellement à ceux qui s'y mirent: car quoy que leur image exterieure repreſente vne autre perſonne toute ſemblable à eux meſme, qui les regarde face à face, faiſant les meſmes geſtes qu'eux; toutefois s'ils y prennent garde, cette image fera de la gauche, ce qu'eux font de la droite: & s'ils ont quelque marque en la partie droite, comme en la iouë pour exemple, cette image ſemblera auoir vne pareille marque en la iouë gauche &c. Mais cette apparance eſt plus ſenſible par le moyen de l'écriture, qui eſtant expoſée à vn miroir plan, fait voir dans ce miroir vne autre écriture dont chacune lettre eſt à rebours, iuſtement comme vne forme d'impreſſion preſte à mettre ſous la preſſe; de ſorte qu'on ne la peut lire, ſi on n'eſt accouſtumé comme les Imprimeurs, à cette ſorte de lecture. Reciproquement, vne forme d'impreſſion ou vne eſcriture faite de meſme à rebours, eſtant expoſée à vn miroir plan, paroiſtra dans le miroir redreſſée à l'ordinaire & facile à lire.

Que ſi vn obiet eſt perpendiculaire à vn miroir plan, cét obiet paroiſtra renuerſé de haut en bas à l'eſgard du meſme miroir: comme il arriue aux arbres & aux hommes qui ſont ſur le bord des eſtangs, riuieres &c.

Ce que nous venons de dire des miroirs plans, conuient à peu prés de meſme à tous les autres miroirs qui repreſentent l'image exterieure de l'obiet au dedans d'eux meſmes.

Mais aux miroirs concaues conſiderez en la diſpoſition où ils repreſentent l'image exterieure au dehors, entre eux & les yeux du regardant; il arriue qu'à cauſe du croiſement des rayons de reflection lequel ſe fait au concours des meſmes rayons, au lieu apparant de l'image exterieure, cette image paroiſt renuerſée de haut en bas; ce qui ſe voyant en l'air comme nous auons

Digitized by Google

dit, augmente encor l'admiration des ſpectateurs.

Toutes ces apparances ſe diuerſifient infiniment, ſelon les diuerſes ſituations des yeux & de l'obiet à l'eſgard du miroir: mais le deſtail en ſeroit trop long, & peut eſtre ennuyeux; c'eſt pourquoy nous le laiſſons à ceux qui ont aſſez de patience, de connoiſſance, & de loiſir.

PROPOSITION XV.

Quels miroirs augmentent ou diminuënt; font paroiſtre l'image bien ou mal-ordonnée; & conforme à ſon obiet, ou difforme.

NOvs diſons qu'vn miroir (entendez la meſme choſe d'vne lunette) augmente vn obiet, quand l'image exterieure qu'il nous en fait paroiſtre, ſe montre plus grande que ne ſe montreroit l'obiet meſme, s'il eſtoit au lieu apparant de l'image, ſans changer l'œil: le contraire ſe doit entendre de la diminution: & en cette occaſion l'ame aſſied ſon iugement ſur la grandeur de l'image interieure qui eſt formée dans l'œil ſur la principale tnique, ayant eſgard à la diſtance depuis le meſme œil iuſques au lieu apparant de l'image exterieure repreſentée par le miroir au dedans ou au dehors de luy-meſme: car ſi l'image interieure occupe vne plus grande partie de la tunique qu'elle ne deuroit, eu eſgard à la diſtance ſuſdite, il eſt ſans doute que l'ame iugera l'obiet plus grand qu'il n'eſt en effet, & ſera trompée, ſi elle n'eſt redreſſée d'ailleurs: elle fera vn contraire iugement, par vne apparance contraire; c'eſt à dire lors que l'image interieure occupera vne moindre partie de la principale tunique, qu'elle ne deuroit eu eſgard à la diſtance ſpecifiée cy-deſſus.

Aux miroirs plans cette augmentation ou diminution n'a point de lieu; & l'image exterieure de quelque obiet que ce ſoit, repreſentée derriere le miroir auſſi enfoncée que l'obiet en eſt eſloigné en deuant, paroiſt iuſtement de meſme grandeur que paroiſtroit l'obiet meſme, s'il eſtoit tranſporté en la place de l'image exterieure, l'œil le regardant directement ſans changer de lieu.

Aux miroirs conuexes l'image exterieure paroiſt diminuée pour deux raiſons; l'vne eſt que cette image eſt reflechie par vne bien petite partie du miroir, c'eſt à dire que cette partie eſt bien moindre qu'elle ne ſeroit ſi le miroir eſtoit plan, tout le reſte eſtant pareil en ce qui regarde l'éloignement de l'œil & de l'obiet: l'autre raiſon eſt que le lieu apparant de l'image exterieure eſt bien moins enfoncé au dedans des miroirs conuexes que des plans; ainſi cette image exterieure paroiſt eſtre plus proche de la veuë par les conuexes: Partant, puis qu'vne telle image eſt diminuée en eſ-

Digitized by Google

fet par le miroir, & que toute petite qu'elle eſt, elle paroiſt proche de l'œil; il eſt neceſſaire que ſa diminution paroiſſe fort ſenſible à la faculté eſtimatiue, qui eſt accouſtumée de iuger de la petiteſſe d'vn obiet, par la petiteſſe & le peu d'eſloignement de ſon image exterieure.

Enfin, aux miroirs concaues, en vne certaine diſpoſition de l'œil & de l'obiet, l'image exterieure paroiſt fort augmentée; & au contraire, en vne autre diſpoſition, cette image paroiſt diminuée. La diſpoſition pour l'augmentation, eſt la meſme que celle qui fait paroiſtre le lieu de l'image exterieure au dedans du miroir; de quoy nous auõs parlé en la prop. preced. Surquoy il faut remarquer qu'aux miroirs, toutes les autres choſes eſtant pareilles, leurs formes exceptées, l'image d'vn obiet receuë ſur la ſuperficie d'vn miroir concaue, occupe plus d'eſpace ſur cette ſuperficie, que ſur celle d'vn miroir plan, ou d'vn conuexe: & de plus, le lieu apparant de l'image exterieure, lors qu'il eſt enfoncé au dedans du miroir concaue, en paroiſt ſouuent eſtre fort eſloigné: par ce moyen cette image exterieure eſtant grande, & paroiſſant eſloignée de la veuë, il eſt neceſſaire que la fantaſie la iuge fort augmentée.

Mais ſi cette image, eſtant grande ſur le miroir concaue, comme nous venons de dire, paroiſt eſtre hors le miroir en l'air, entre ce miroir & l'œil du regardant; alors il ſe pourra faire qu'elle paroiſtra ſi proche de l'œil, qu'encor qu'elle ſoit grande, elle ne le ſera pas aſſez, à proportion d'vne ſi petite diſtance; tellement que ſi l'obiet meſme eſtoit en ce lieu apparant, il paroiſtroit plus grand que l'image, laquelle pour cette raiſon, paroiſtra neceſſairement eſtre diminuée.

Ceux qui voudront conſiderer plus profondement cette partie de la Catoptrique, ſeront aduertis qu'aux miroirs plans, le lieu que l'image d'vn obiet occupe ſur la ſuperficie du miroir, à l'eſgard d'vn œil ſeul conſideré comme vn point, ce lieu diſ-je, examiué ſelon toutes ſes dimenſions en longueur, tant de haut en bas, que de droite à gauche &c. & comparé au meſme obiet examiné ſelon les meſmes dimenſions en longueur, tant de haut en bas, que de droite à gauche &c. ſe trouuera touſiours proportionné enuiron dans la proportion ſuiuante. Comme la diſtance de l'œil au miroir, eſt à la ſomme de la meſme diſtance iointe à la diſtance de l'obiet au miroir, ainſi la longueur ou la largeur de l'image meſurée ſur le miroir, eſt à la longueur ou largeur correſpondante de l'obiet; ayant toutefois eſgard aux loix de la Perſpectiue, pour le racourciſſement de l'obiet, quand il n'eſt pas expoſé parallelement au miroir plan. Aux miroirs conuexes, la premiere de ces raiſons eſt plus grande que la ſeconde: & aux concaues, au contraire, la premiere raiſon eſt la moindre: mais dans ces deux derniers genres de miroirs, ſçauoir aux conuexes & aux concaues, les

propor-

Digitized by Google

proportions ſont plus difficiles à regler qu'aux miroirs plans, à cauſe des diſtances qui ne ſont pas ſi bien ordonnées : mais cecy eſt d'vne conſideration trop ſubtile.

Touchant la conformité ou difformité de l'image auec ſon obiet, d'où dépend la bonne ou mauuaiſe ordonnance de ſes parties entre elles; veu que par vne image bien ordonnée, on entend celle qui reſſemble à l'obiet; il eſt certain qu'il n'y a que les miroirs plans qui repreſentent cette conformité dans vne perfection ſenſible, eu eſgard aux loix de la Perſpectiue, qui ne doiuent iamais eſtre negligées. Et la raiſon de cette conformité vient de ce que toutes les perpendiculaires du miroir eſtans paralleles entre elles, on demontre en conſequence, que toutes les lignes droites égales entre elles, paralleles au miroir, & diſtantes également du meſme miroir, paroiſſent auſſi par reflexion à vn œil ſeul conſideré comme vn point, toutes égales entre elles, paralleles au miroir, & diſtantes également du meſme miroir : car de cette proprieté qui n'appartient qu'aux ſeuls miroirs plans, on peut aſſez facilement conclure la conformité dont eſt queſtion. Aprés les miroirs plans, les ſpheriques ſont ceux qui repreſentent au plus prés cette conformité; & particulierem̃t les ſpheriques conuexes.

Il eſt vray qu'ils diminuent l'eſpece, mais cette diminution ſe faiſant en tout ſens, c'eſt à dire tant en longueur qu'en largeur, elle reuient à peu prés ſemblable à l'obiet; & ce d'autant plus, que le miroir ſera d'vne plus grande ſphere, & que l'obiet ſera plus petit, & plus eſloigné du miroir : car alors la partie du miroir que l'eſpece occupera, participera d'autant moins de la courbure, & approchera d'autant plus du miroir plan, auquel conſiſte la perfection, pour la ~~conformité~~ dont nous traitons. Et en general, plus vn miroir, ſoit conuexe ou concaue, approchera du plan par la partie qui reflechit l'eſpece d'vn obiet, plus cette eſpece aura de conformité auec le meſme obiet : comme au contraire, vne image refléchie par vn miroir conuexe ou concaue, aura d'autant moins de conformité auec ſon obiet, que le miroir reſſemblera moins à vn miroir plan, par la partie qui refléchit l'eſpece du meſme obiet. Car quoy que le propre des miroirs conuexes, ſoit de diminuer les eſpeces; & le propre des concaues, de les augmenter de prés, & les diminuer de loin; toutefois cette augmentation, ou diminution n'eſt iamais bien proportionnée en toutes ſes parties, eſtant plus grande aux vnes qu'aux autres, en vne meſme image : d'où il arriue de neceſſité que cette image, par vne telle reflexion, deuient mal proportionnée en ſes parties, & partant difforme; c'eſt à dire qu'elle n'eſt point ſemblable à ſon obiet.

C'eſt principalement ſur ce principe que ſont fondées ces repreſentations que pluſieurs trouuent admirables, & deſquelles le R. P.

Digitized by Google

Niceron en ā repreſenté quelques-vnes dans ſa Thaumaturgie Catoptrique.

Car repreſentez-vous, pour èxemple, qu'vn miroir ſoit de telle forme qu'en vn ſens il diminuë les eſpeces qu'il reçoit, & qu'en vn autre ſens il les laiſſe en leur naturelle grandeur pareille à celle du veritable obiet; comme il arriue au miroir cylindrique conuexe, qui par ſa rondeur imite le ſpherique, & diminuë les eſpeces; & par ſa longueur droite, imite le miroir plan, ſans rien augmenter ny diminuer des meſmes eſpeces: il eſt clair qu'vn obiet expoſé à vn tel miroir, comme vn viſage peint au naturel, paroiſtra par reflexion fort difforme, ſçauoir fort eſtroit en vn ſens & fort alongé en l'autre. Si donc quelqu'vn deſire faire voir dans vn tel miroir par reflexion, vne image qui reſſemble au viſage propoſé, il faudra peindre vn autre viſage fort eſlargy en vn ſens, demeurant en l'autre ſens en ſon naturel; & que cét eſlargiſſement récompenſe la diminution qui doit venir de la part de ce miroir; car par ce moyen, ce viſage ainſi élargy eſtant expoſé au meſme miroir dans la diſtance & ſituation requiſe, & l'œil placé où il faut, ſera corrigé par la reflexion, & ce qui eſtoit trop large dans la peinture, ſe retrecira dans le miroir, & paroiſtra dans vne iuſte proportion, pour repreſenter au naturel le viſage premierement propoſé. Et il ſe pourra faire que la derniere peinture artificielle ſera tellement difforme, qu'elle ne reſſemblera nullement au viſage qui en eſt le prototipe: & ainſi on admirera que d'vne telle difformité il ſe puiſſe engendrer vne ſi grande conformité que celle qui paroiſtra dans le miroir. Ie laiſſe mille autres conſiderations ſur le meſme ſuiet, qui n'a point d'autres bornes ny plus reſſerrées que l'entendement de celuy qui voudra s'exercer à en faire la recherche.

PROPOSITION XVI.

Des miroirs bruſlans.

PLuſieurs penſent qu'il y a des miroirs qui raſſemblent en vn ſeul & vnique point tous les rayons qu'ils reçoiuent de quelque luminaire, comme du Soleil; & qu'eſtans preſts de s'aſſembler à ce point, qu'ils appellent le foyer; ou bien auſſi toſt aprés auoir paſſé ce point, lors qu'ils ſont encor fort preſſez & condenſez, on peut les receuoir ſur vn autre miroir qui les rendra tous paralleles, & les renuoyera preſſez comme ils ſont, à vne diſtance infinie, dans laquelle ils ſeront capables d'illuminer, & d'échauffer puiſſamment, iuſques à bruſler les corps combuſtibles, tellement que s'ils ne mettent le feu par tout, ce n'eſt que faute de matiere propre à faire de tels miroirs, ou que l'art ne

Digitized by Google

peut pas arriuer à la precision de la forme requise pour vn tel effet.

Il est vray, que cette pensée n'est pas purement imaginaire, & que ceux qui l'ont euë, auoient quelque sorte de fondement pour l'establir : mais faute de bien considerer ce fondement auec toutes les precautions requises, ils n'en ont pas connu les bornes, & ainsi ils ont creu qu'il auoit bien plus d'estenduë qu'il n'en a en effet ; ce qui a esté cause qu'ils en ont tiré des consequences absurdes & impossibles dans l'ordre de la nature.

Ce fondement est principalement estably sur les miroirs paraboliques, hyperboliques, & elliptiques, dont les proprietez sont telles, qu'au parabolique concaue tous les rayons qui viennent paralleles à l'axe, s'en retournent apres leur reflexion precisement vers vn mesme point qui est le foyer, auquel point ils s'entrecroisent, pour puis apres s'écarter à l'infiny : & au contraire tous les rayons qui viennent precisement du foyer, s'en retournent apres leur reflexion, paralleles à l'axe à l'infini. Mais au parabolique conuexe, tous les rayons qui viennent paralleles à l'axe, s'en retournent apres leur reflexion, comme s'ils venoient precisement du foyer. Et au contraire tous les rayons qui viennent estans dressez precisement vers le foyer, s'en retournent apres leur reflexion, iustement paralleles à l'axe à l'infiny. Au miroir hyperbolique concaue, tous les rayons qui viennét estans precisement dressez vers le foyer exterieur, s'en retournent apres leur reflexion, iustemét vers le foyer interieur, où apres s'estre entrecoupez, ils s'écartent à l'infiny : & au contraire, tous les rayons qui viennent precisement du foyer interieur, s'en retournent apres leur reflexion, comme s'ils venoient iustement du foyer exterieur. Mais à l'hyperbolique conuexe, tous les rayons qui viennent estans dressez precisement vers le foyer interieur, s'en retournent aprés leur reflexion, vers le foyer exterieur, où aprés s'estre entrecoupez ils s'écartent à l'infiny : & au contraire tous les rayons qui viennent precisement du foyer exterieur, s'en retournent aprés leur reflexion, comme s'ils venoient iustement du foyer interieur. Enfin, au miroir elliptique concaue, tous les rayons qui viennent precisement de l'vn des deux foyers, s'en retournent aprés leur reflexion, iustement à l'autre foyer, où aprés s'estre entrecoupez, ils s'écartent à l'infiny. Mais à l'elliptique conuexe, tous les rayons qui viennent estans dressez precisement vers l'vn des foyers, s'en retournent aprés leur reflexion, comme s'ils venoient iustement de l'autre foyer.

Or ce fondement est tres veritable, & estably sur des demonstrations claires & éuidentes, tirées de la Geometrie, & de l'Optique ; voyons donc par quel moyen ces autheurs en tirent leurs

Digitized by Google

conſequences abſurdes : & à cét effet, choſiſſons le miroir parabolique dont ils ſe ſeruent principalement, au moyen du Soleil qui dans toute la nature, eſt l'agent le plus propre à leur deſſein ; car ce que nous dirons de ce parabolique, ſera facilement appliqué aux autres.

Le Soleil, diſent-ils, eſt ſi eſloigné de la terre, que tous les rayons qui viennent de luy iuſques à nous, ſont comme paralleles ; & quand on les prendra pour paralleles en effet, il n'y aura point d'erreur ſenſible en vne telle ſuppoſition, pour toutes les diſtances, meſmes les plus grandes, dont nous auons affaire ſur la terre ; veu que ces diſtances comparées à celle d'icy au Soleil, n'ont point de comparaiſon ſenſible ; tellement que la plus grande de celles-là, eſt comme rien à comparaiſon de celle-cy ; principalement lors qu'il s'agit de pratique, en laquelle ce qui eſt inſenſible, eſt de nulle conſideration. Cela eſtant, ſi on expoſe au Solel clair & net, vn grand miroir parabolique concaue dont la matiere ny la forme n'ayent aucun deffaut ſenſible, & que l'axe de ce miroir ſoit dreſſé preciſement vers le Soleil, tous les rayons de cét aſtre, qui tomberont ſur le miroir, ſeront comme paralleles tant entr'eux qu'à l'axe du miroir, & partant, par le fondement precedent, aprés leur reflexion, ils s'en retourneront tous vers le foyer, auquel point eſtans aſſemblez, ils illumineront, & échaufferont puiſſamment, iuſques à bruſler les corps combuſtibles ; ce que l'experience confirme aſſez en des miroirs dont la bonté de la matiere & de la forme, n'eſt que mediocre ; & neantmoins ils ne laiſſent pas d'allumer du feu à ce point & aux enuirons ; ſçauoir vn peu auant & vn peu aprés le concours des rayons, où ils ſe trouuent aſſez ramaſſez & aſſez condenſez pour cét effet. Si donc on diſpoſe à ce point ou foyer vn autre petit miroir parabolique, ſoit conuexe ou concaue, mais pour le mieux, conuexe, dont le foyer conuienne preciſement auec le foyer du grand ; ce petit miroir ayant la matiere & la forme ſans reproche, & receuant les rayons qui par la reflexion du grand concaue, ſont dreſſez vers le foyer commun des deux, & fort ramaſſez & condenſez, aſſez pour bruſler, c'eſt à dire fort proche du foyer, deuant ou aprés leurs concours, ſelon que le petit miroir ſera conuexe ou concaue ; les renuoyera paralleles à l'axe du meſme petit miroir, par le meſme fondement ; & dans cét eſtat de paralleliſme, eſtans autant ramaſſez & condenſez qu'ils eſtoient ſur le petit miroir où ils eſtoient capables de bruſler, ils demeureront en ſuite touſiours capables de bruſler, puis que le paralleliſme les empeſche de ſe diſſiper & de perdre leur force : ainſi eſtans portez ſi loin qu'on voudra ſur quelque corps combuſtile, ils le bruſleront de meſme qu'ils feroient tout proche du foyer : & en cette occaſion on aura

Digitized by Google

cette commodité, que faisant le petit miroir mobile à l'entour de son foyer, qui est aussi le foyer, du grand miroir, pourueu qu'en tournant le petit miroir, ces deux foyers ne se desvnissent iamais, & que l'axe du grand, demeure tousiours dressé precissement vers le Soleil; on dressera l'axe du petit vers telle part qu'on voudra, pour y allumer le feu, si la matiere y est disposée.

Voila le raisonnement fallacieux de ces autheurs; dont le principal deffaut consiste en ce qu'ils presuppose nt que tous les rayons qui viennent du Soleil sur le grand miroir parabolique concaue, sont comme paralleles; ce qui toute-fois est sensiblement esloigné de la verité: & pour le faire voir, dressons ce miroir le mieux qu'il puisse estre, sçauoir que son axe vise iustement au centre du disque du Soleil; alors si nous examinons la chose par la regle de la raison, nous verrons qu'il n'y a qu'vne fort petite partie de cét astre dont les rayons tombans sur le miroir, soient paralleles tant entr'eux qu'à l'axe du mesme miroir, sçauoir cette partie qui estant disposée à l'entour du centre du disque, est esgale à l'ouuerture du miroir; & que mesme tous les rayons de cette partie si petite, ne sont pas precisement paralleles à cét axe; mais seulement quelques-vns, sçauoir vn de chacun point lumineux; tous les autres qui sont infiniment dauantage, (veu que chacun point lumineux enuoye ses rayons par tout le miroir) n'estans que comme paralleles, de mesme que ceux des autres parties du disque qui sont les plus proches de la partie du milieu cy-dessus specifiée: quant aux autres parties sensiblement esloignées du milieu, leurs rayons ne sont plus sensiblement paralleles aux precedens: mesmes ceux qui viennent des bords du Soleil, sont tellement inclinez aux premiers, qu'ils font auec eux des angles d'vn quart de degré ou enuiron, sçauoir autant que nous paroist grand le demy diametre du Soleil.

On peut donc dire des seuls rayons de ce petit espace du milieu du Soleil, qu'ils sont comme paralleles; & qu'il n'y a que ceux-là qui aprés la reflexion du grand miroir concaue, vont pour s'assembler au seul point du foyer, prés duquel estans receus par le petit miroir, il les reflechit parallelement à son axe. Mais tous ces rayons ensemble venans d'vne si petite portion du Soleil, & laquelle sensiblement parlant, n'est rien à comparaison du total, ne peut produire aucun effet sensible; non plus que feroit le Soleil mesme, si estant où il est, il n'estoit pas plus grand que cette portion; auquel cas il ne pourroit pas estre apperceu de la terre, quand on y employeroit les meilleures lunettes que nous ayons. Que si quelqu'vn doute encor de cette consequence, croyant peut estre, que l'assemblage des rayons condensez à l'entour du foyer, puis renuoyez par le petit miroir paralleles à son

Digitized by Google

axe, ne laiſſeroit pas de faire vn effet ſenſible loin du miroir; quoy que ces rayons ne fuſſent produits que par vne tres petite partie du Soleil, & laquelle n'auroit pas de comparaiſon ſenſible au total : que celuy-là conſidere l'effet de tous les rayons du Soleil entier, raſſemblez au plus prés qu'ils puiſſent l'eſtre, & ſans empeſchement, à l'entour du foyer du grand miroir concaue; ie dis à l'entour, pource qu'outre les rayons de cette petite partie du milieu du Soleil, qui ſe raſſemblent enuiron preciſement au foyer, comme il a eſte dit, tous les autres rayons qui viennent de toutes les parties du Soleil, ſur ce miroir concaue, & qui ne ſont pas preciſement paralleles ny entre eux ny aux precedens; quoy qu'ils ne ſe raſſemblent pas preciſement au foyer, toute-fois ils en paſſent fort prés, & tous enſemble proche de ce foyer, ſont contenus dans vn fort petit eſpace, aprés lequel paſſans outre, ils s'écartent à l'infiny, & ſe diſſipent: & quand on les receuroit ſur le petit miroir diſpoſé comme il a eſté dit; toutefois, n'eſtans pas dreſſez vers ſon foyer, ils ne laiſſeroient pas de s'écarter, & ſe diſſiper aprés la reflexion de ce petit miroir; il eſt vray que ce ne ſeroit pas ſi promptement, & que durant quelque diſtance ils demeureroient encor ſenſiblement condenſez, mais s'eſcartant tout doucement, cette diſtance ne ſeroit pas de longue eſtenduë. Conſiderant donc l'effet de tous ces rayons enſemble à l'entour du foyer, & ſans aucun empeſchement; on trouuera qu'en effet ils illuminent & échauffent puiſſamment, iuſques à bruſler ſouuent mieux que noſtre feu ordinaire: mais voyons en la cauſe. C'eſt que toute la lumiere, & en conſequence, toute la chaleur que les rayons du Soleil reſpandoient par toute la ſuperficie du grand miroir, eſt ramaſſée & reduite en vn fort petit eſpace qui n'eſt peut eſtre pas la centieſme partie de celuy qu'elle occupoit ſur le miroir: poſons qu'il ne ſoit que la millieſme partie ou encore moindre, pour fortifier l'argument de nos autheurs plus qu'il ne le peut eſtre en effet: par ce moyen, cette chaleur reduite dans ce petit eſpace, ſera condenſée mille fois autant à l'entour du foyer que ſur la ſuperficie du miroir, ce qui ſera cauſe qu'à l'entour du foyer elle bruſlera, quoy que ſur la ſuperficie elle ne faſſe qu'eſchauffer mediocrement.

Que ſi cette chaleur du foyer vient de rechef à eſtre rarefiée autant ou plus qu'elle l'eſtoit ſur la ſuperficie du miroir, il eſt clair qu'elle ne bruſlera plus, mais qu'elle pourra peut-eſtre ſeulement eſchauffer mediocrement. Meſmes ſi elle vient à eſtre rarefiée cent mille fois, ou vn million de fois plus qu'elle n'eſtoit à l'entour du foyer, ou encor beaucoup dauantage, il eſt clair qu'on en pourra venir à vn tel degré intelligible de rarefraction, qu'elle ſera du tout inſenſible, & de nul effet. Or cette grande rare-

Digitized by Google

faction peut eſtre reéllement & de fait cauſée en pluſieurs ſortes ; mais la ſuiuante qui fait à noſtre ſuiet, eſt des plus conſiderables.

Puis que pour bruſler à l'entour du foyer du miroir, la chaleur ordinaire du Soleil entier y eſt multipliée mille fois ; il eſt clair que s'il y a quelque endroit de pareille grandeur, qui ne ſoit éclairé que de la millieſme partie du diſque du Soleil, il n'y aura en cét endroit que la millieſme partie de la chaleur qui eſt à l'entour du meſme foyer ; & cette millieſme partie ne ſera équiualente qu'à la chaleur ordinaire du Soleil, laquelle ne fait qu'eſchauffer mediocrement, bien loin de bruſler. Et ſi quelque endroit de pareille grandeur que celuy qui contient tous les rayons du Soleil à l'entour du foyer, n'eſt éclairé que de la cent-millieſme partie du diſque du Soleil, ou d'vne partie qui ſoit encor beaucoup moindre, la chaleur de cét endroit ſera beaucoup moindre que la chaleur ordinaire du Soleil. Et ainſi on en pourra venir à vne chaleur inſenſible, ſi l'endroit propoſé n'eſt éclairé que d'vne fort petite partie du Soleil, laquelle n'aye pas vne comparaiſon ſenſible auec le total.

C'eſt ce qui arriue reéllement & de fait aux deux miroirs paraboliques, ſçauoir au grand & au petit diſpoſez comme nous auons dit, pour compoſer vn ſeul miroir bruſlant, ſelon la penſée de nos autheurs. Car à l'entour du foyer commun, il eſt vray que tous les rayons de toutes les parties du Soleil s'y trouuans raſſemblez dans vn fort petit eſpace, y ſont capables de bruſler : il eſt vray encor, que le petit miroir parabolique empeſche que ces meſmes rayons ainſi raſſemblez, ne ſe diſſipent en s'écartans tout à l'heure, & que durant quelque diſtance aſſez conſiderable, il les maintient aſſez vnis & condenſez pour bruſler : mais cette diſtance eſtant de fort peu de pas, ſçauoir 1, 2, 3, ou 4, aux plus grands miroirs que les hommes puiſſent faire, elle ſe trouue fort eſloignée de la diſtance ſenſiblement infinie pretenduë par nos autheurs : car apres cette diſtance de peu de pas, les rayons des plus grandes & principales parties du Soleil ſe trouuent trop eſcartez des autres & entre eux ; & il n'y en reſte plus d'vnis que ceux de cette tres petite & inſenſible partie du milieu, qui ſont rendus comme paralleles par le petit miroir ; qui par conſequent, ne peuuent produire aucun effet ſenſible, par les raiſons déduites cy-deſſus ; puis qu'ils ſont produits par vne partie du Soleil, qui n'a point de comparaiſon ſenſible auec le total.

Quelques-vns penſent que pour bruſler à quelque point, il ſuffit qu'il puiſſe arriuer à ce meſme point vne infinité des rayons du Soleil, parlant Geometriquement & à la rigueur, & ſuppoſant ſa ſuperficie lumineuſe eſtre diuiſible à l'infiny : puis de ce

fondement ils tirent des conſequences quaſi pareilles à celles des autheurs precedens pour les miroirs ardans.

Mais pour monſtrer que ce fondement eſt nul & contraire à la verité ; il ſuffit de conſiderer l'illumination ordinaire du Soleil ſur les obiets communs ; pour exemple, qu'il illumine ma main qui ſoit ſimplement expoſée aux rayons qui viennent directement de toutes les parties de ſon diſque : il eſt ſans doute que chacun point de cette main illuminée, receura vne infinité de rayons, au ſens de ces autheurs, puis qu'il en reçoit de tous les points du diſque lumineux ; partant il faudroit que ma main brûlaſt, n'y ayant aucun point d'elle qui ne receuſt aſſez de rayons pour bruſler ; ce qui toute-fois eſt manifeſtement contre l'experience.

En vn mot, dans les choſes Phyſiques, tous ces argumens qui ſont tirez de la diuiſion Geometrique ; ſoit de la ligne en points ; ſoit de la ſuperficie en lignes ou points ; ſoit du ſolide en ſuperficies, lignes, ou points ; ſont touſiours douteux, & ſouuent faux & captieux. Il faut au ſuiet dont nous traitons, laiſſer cette conſideration des rayons par leur nombre ; & s'arreſter à l'aſſemblage qui leur arriue lors que d'vn grand eſpace qu'ils occupoient, ils ſont tous reduits en vn autre eſpace bien moindre, comme quand de toute la ſuperficie d'vn grand miroir concaue qu'ils occupoient, ils ſont raſſemblez dans vn petit lieu qui n'eſt pas la centieſme partie de l'ouuerture du miroir par ſon entrée ; car c'eſt ce ſeul raſſemblage qui augmente la lumiere, & la chaleur, en cét endroit.

Que ſi eſtans ainſi raſſemblez, on pouuoit les conſeruer, & les renuoyer au loin ſans qu'ils ſe diſſipaſſent, ils pourroient faire l'effet pretendu par nos autheurs ; encor faudroit il que cette exceſſiue chaleur ne gaſtaſt & ne corrompit pas le petit miroir ; qui eſt encor vne nouuelle condition peut eſtre auſſi impoſſible que la premiere, qui eſtoit d'empeſcher la diſſipation des rayons.

COROLLAIRE.

Partant il ne faut point attendre de miroirs bruſlans à l'infiny meſme dans vne longue diſtance excedant 20. ou 30. pas : car quoy qu'à vn grand miroir parabolique concaue, ioignant vn moindre hyperbolique conuexe dont le foyer interieur ſoit iuſtement vni au foyer du parabolique, on puiſſe beaucoup prolonger le concours des rayons, qui venans pour s'aſſembler à l'entour de ce foyer interieur, ſeront renuoyez au foyer exterieur plus eſloigné : toutefois l'induſtrie humaine n'eſt pas capable de faire auec certitude vne bonne forme hyperbolique, dont les foyers ſoient diſtans l'vn de l'autre de pluſieurs pas : & quiconque l'entre-

Digitized by Google

l'entreprendroit, courroit risque de perdre beaucoup de temps & de frais: veu que mesmes on trouue à peine des miroirs plans qui estans regardez de 20. ou 30. pas, ne montrent des difformitez fort sensibles; signe asseuré qu'ils sont defectueux: puis donc qu'on manque à la forme plane, de laquelle l'art est cultiué depuis tant de temps, & par vn si grand nombre d'ouuriers; que chacun iuge ce qu'on doit esperer d'vne forme bien plus difficile, & bien moins connuë; & qui ayant esté essayée à diuerses fois par des hommes tres habiles, tant de l'esprit que de la main, ils n'ont toutefois pû inuenter l'art de la produire, non pas mesme pour de bien petites distances.

Quant à ce qu'on dit d'Archimede, & d'autres, que l'on pretend auoir mis le feu à quelques vaisseaux, au moyen des miroirs: les histoires en sont trop incertaines pour estre creuës au preiudice du raisonnement. Il se peut faire qu'auec quelques machines ils auront lancé du feu iusques dans ces vaisseaux, qui en ce temps-là estans petits, & assez plats, s'approchoient fort pres des murailles: ce qui aura donné occasion aux historiens d'attribuer cét effet aux miroirs: pour, selon leur coustume, rendre leurs histoires plus admirables, y adioustant des choses fausses, dont eux & le vulgaire ignorent l'impossibilité.

ADVERTISSEMENT.

POvr finir ce traité, nous aduertirons le Lecteur d'vne apparence qui se voit communement dans nos miroirs ordinaires de verre, ou de cryſtall, qui font necessairement de la refraction & de la reflexion tout ensemble; sçauoir que quand on regarde obliquement dans vn tel miroir, vn objet fort illuminé, & de peu de grosseur, comme la flamme d'vne chandelle, on en voit plusieurs images, & souuent iusques à six ou sept de suitte; principalement si le miroir est bien plan de chacune de ses deux surfaces, & sa glace assez espaisse, & assez large; quoy qu'on n'y applique qu'vn œil seul; pourueu que ce soit dans vne obliquité requise; le miroir estant proche de l'objet. De ces especes, les deux plus proches du mesme objet, sont les plus claires, & plus fortes; les autres vont successiuement en s'affoiblissant de plus en plus; tellement que la derniere plus proche de l'œil, ne se voit qu'à peine.

Cette apparence sembleroit contredire la septiesme prop. mais il faut sçauoir que là nous entendions parler d'vn objet regardé auec peu ou point d'obliquité, comme quand quelqu'vn se re-

Digitized by Google

garde ſoy-meſme dans le miroir, ou ſes habillemens, ou ce qui y eſt attaché &c. & icy nous parlons d'vn autre objet éloigné du regardant, & qu'il ne peut voir dans le meſme miroir, que par vne reflexion fort oblique.

Or la raiſon de cette multiplicité d'images eſt conſiderable: pour l'expliquer, nous nommerons premiere ſurface celle qui fait le deuant du miroir, & qui eſt ſans enduit; & celle qui fait le derriere du miroir, où l'enduit eſt attaché, ſera nommée la ſeconde. Donc, des deux images les plus claires, l'vne, qui paroit la plus nette & plus diſtincte, vient de la reflexion de la premiere ſurface, qui arreſte vne partie des rayons tombans obliquement de l'objet ſur le miroir, & les reflechiſſant obliquement à l'œil, fait voir cette image: l'autre vient de la reflexion de la ſeconde ſurface qui reçoit obliquement l'autre partie des rayons qui ont penetré iuſques au fond du miroir, d'où eſtãs reflechis obliquement vers la premiere ſurface, elle en arreſte quelques vns, mais elle laiſſe ſortir les autres, qui font voir cette autre image. Ces rayons qui ont eſté arreſtez par la premiere ſurface qui les a empeſché de ſortir du miroir, ſont reflechis obliquemẽt, par la meſme premiere ſurface, vers la ſeconde, qui les receuant obliquement, les reflechit obliquement vers la premiere, qui en arreſte encore quelques vns, & laiſſe ſortir les autres, qui font paroiſtre vne troiſieme image, mais affoiblie ſenſiblement. Puis ces rayons qui à la ſeconde ſortie ont eſté arreſtez par la premiere ſurface, ſont reflechis par elle meſme vers la ſeconde, & cette ſeconde les renuoye à la premiere, qui en arreſte encore vne partie, & laiſſe ſortir les autres, qui font vne quatrieſme image plus foible que la troiſieſme. De meſme les rayons qui ont eſté arreſtez à la troiſieſme ſortie; par la premiere ſurface, eſtant reflechis vers la ſeconde, & de là vers la premiere, celle cy en arreſte encore quelques vns, & laiſſe ſortir les autres, qui repreſentent vne cinquieſme image encore plus foible que la quatrieſme. On expliquera de meſme la ſixieſme image, la ſeptieſme, & les autres, s'il en paroit dauantage, iuſques à ce qu'elles ſeront tellement affoiblies que l'œil ne les pourra plus apperceuoir.

FIN.

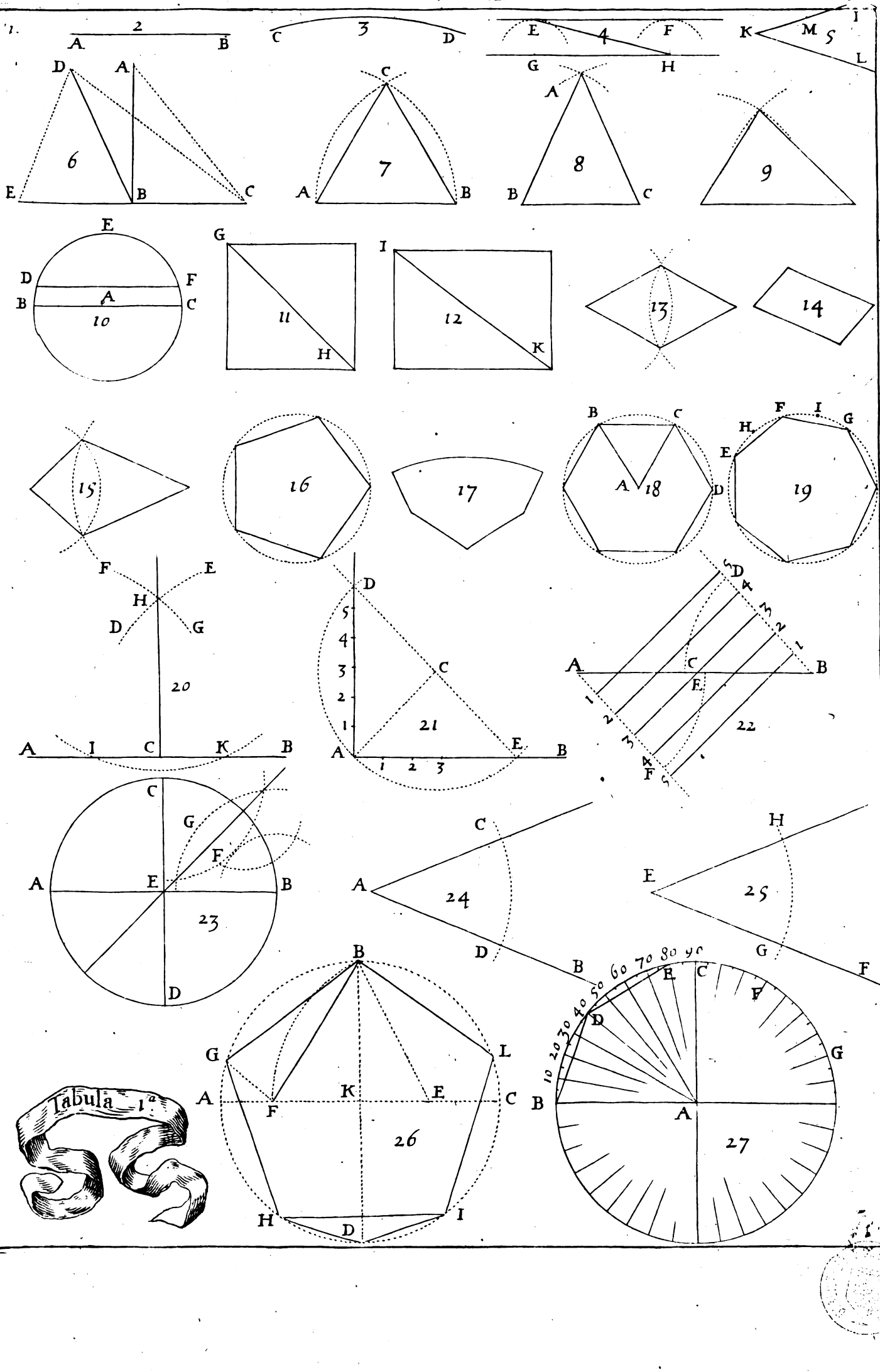
VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

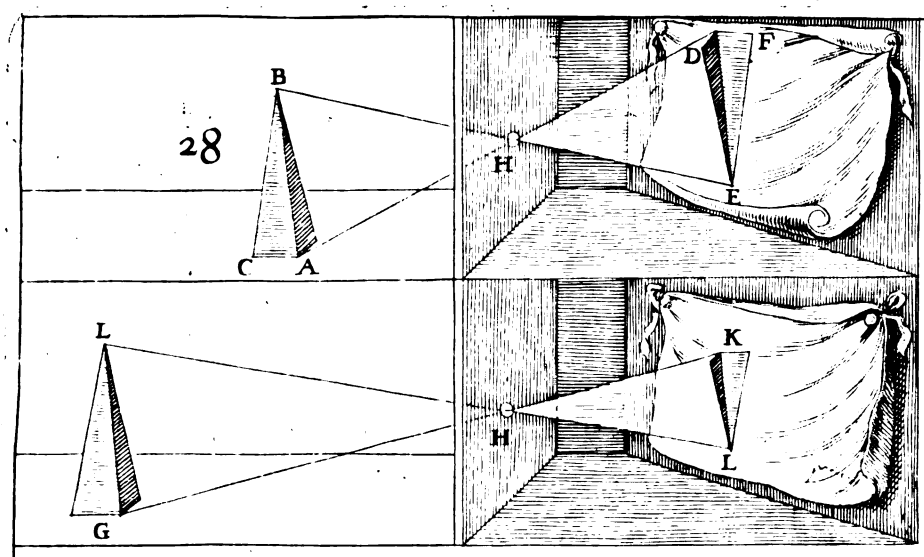
1.


2
A
B
3
C
D
4
E
F
G
H
K
M
5
L
J
6
D
A
E
B
C
7
C
A
B
8
A
B
C
9
10
E
D
A
F
B
C
11
G
H
12
I
K
13
14
15
16
17
18
B
C
A
D
19
F
I
G
H
E
20
F
E
H
D
G
A
I
C
K
B
21
D
5
4
3
2
1
C
A
1 2 3
E
B
22
D
A
C
B
E
1
2
3
4
F
5
23
C
G
F
A
E
B
D
24
C
A
D
25
H
E
G
F
B
10 20 30 40 50 60 70 80 90
E
C
F
D
G
A
27
B
26
G
L
A
K
E
C
F
H
D
I
Tabula 1ª

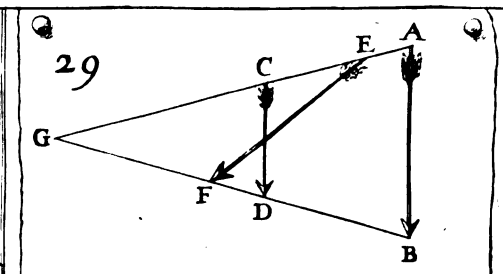
VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

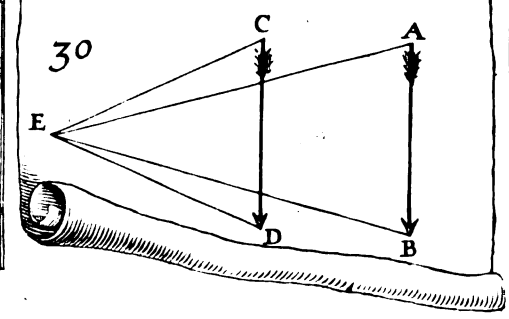
28



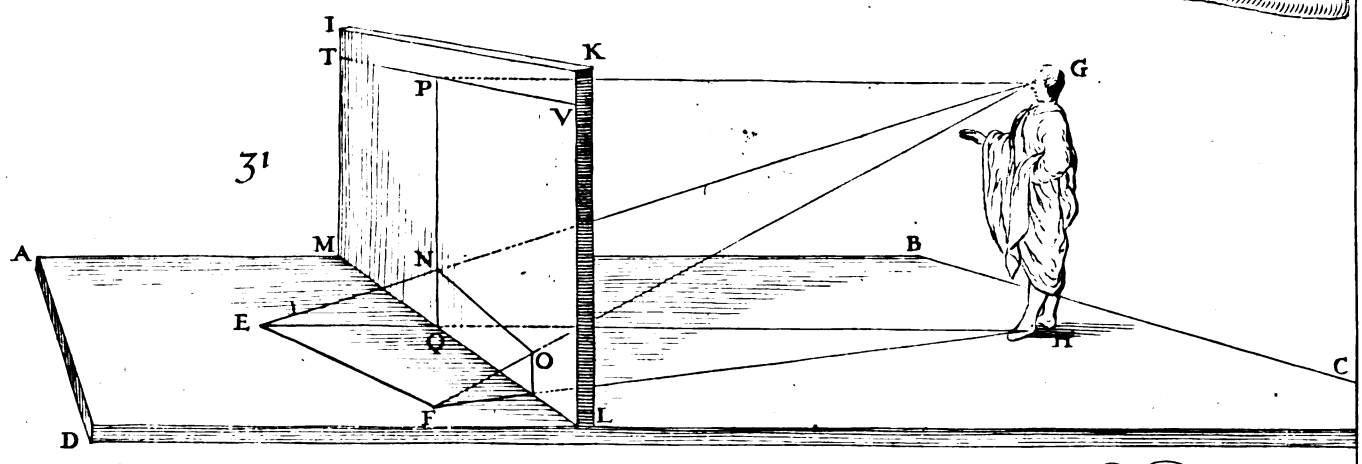
29



30

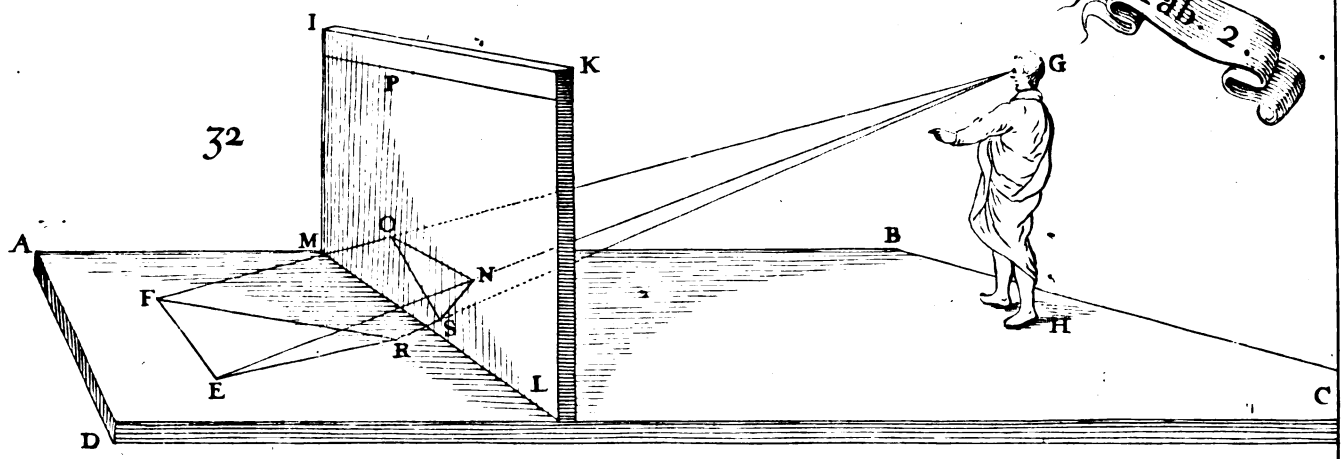


31

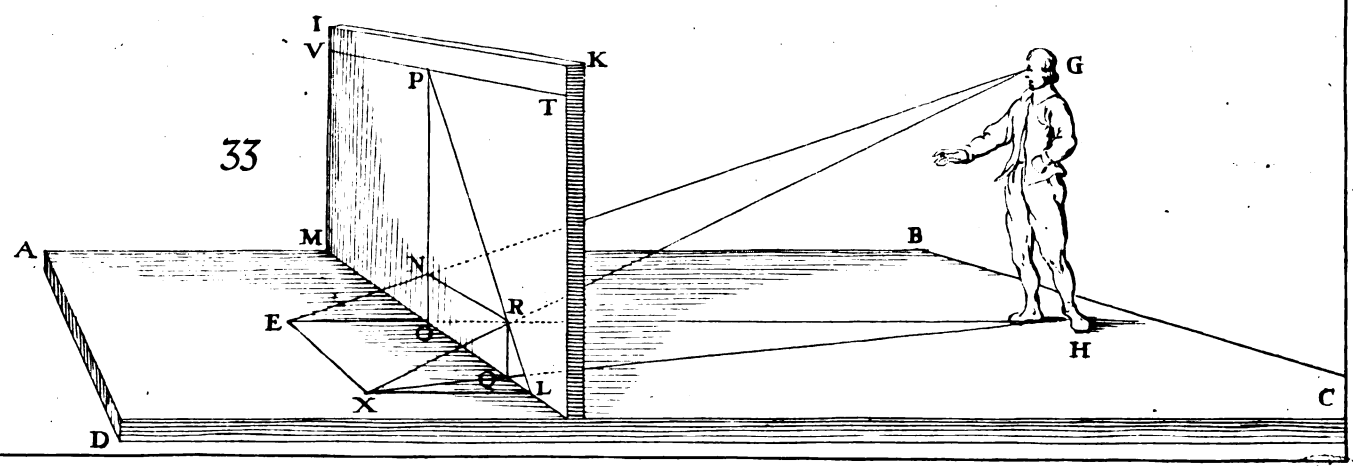


Tab. 2.

32



33



Digitized by Google

VILLE DE LYON
Bibliothèque des Arts

Digitized by Google

L E 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 F

distance de l'œil

V

hauteur de l'œil

5 4 3 2 1

G H C N M T Y P S X

O A B D

I

II

Q R

ligne horizontale

I K

E F

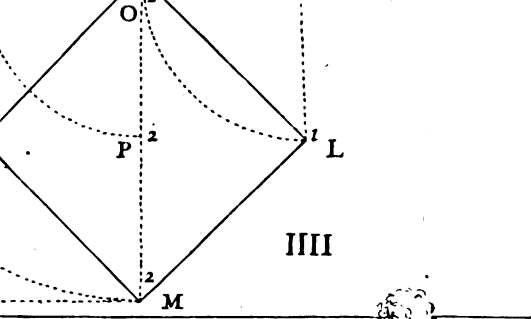
G H

C A B D

III

IIII

V



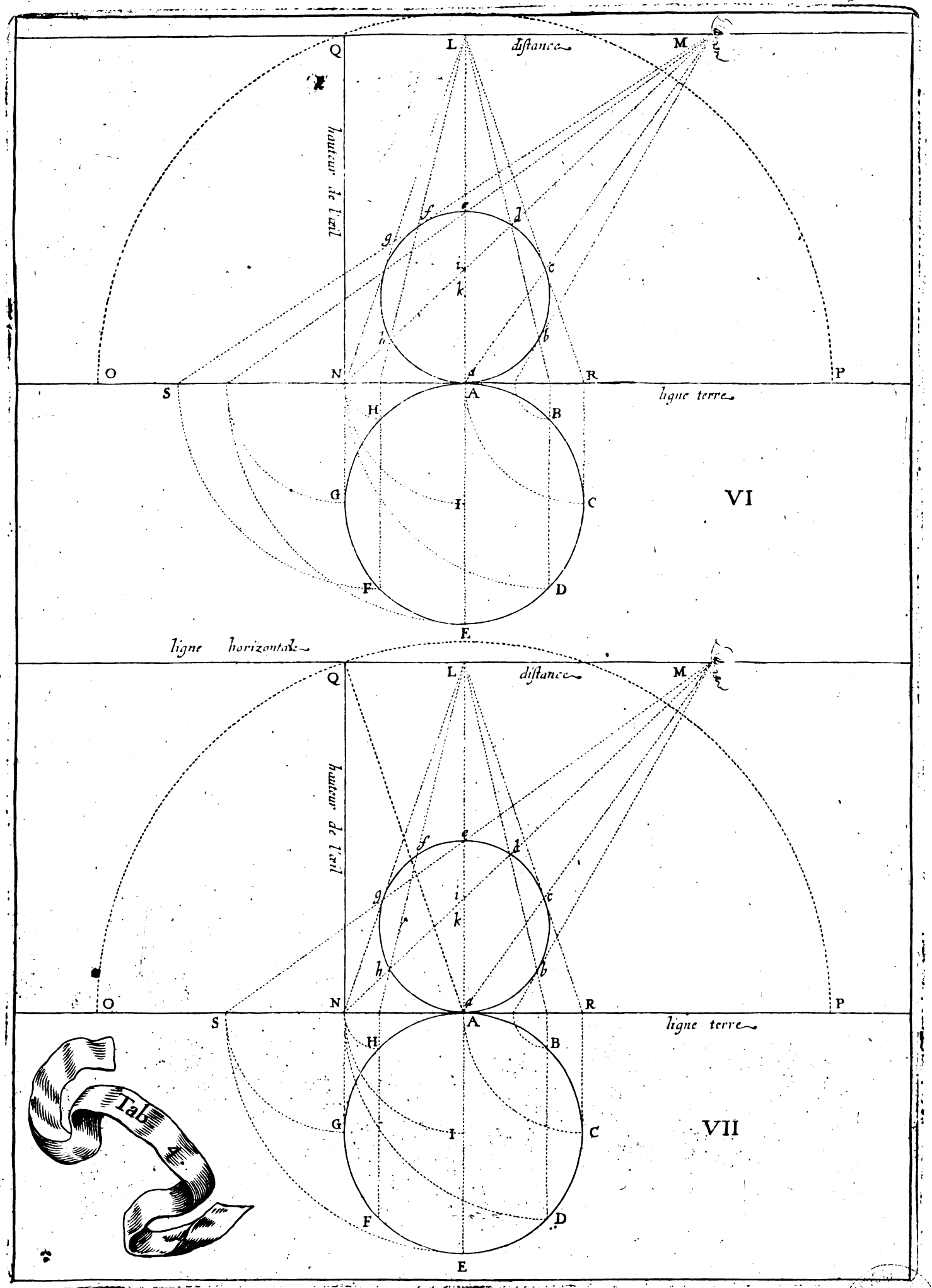
Tab. 3.

I. Blanchin jncidit.

Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

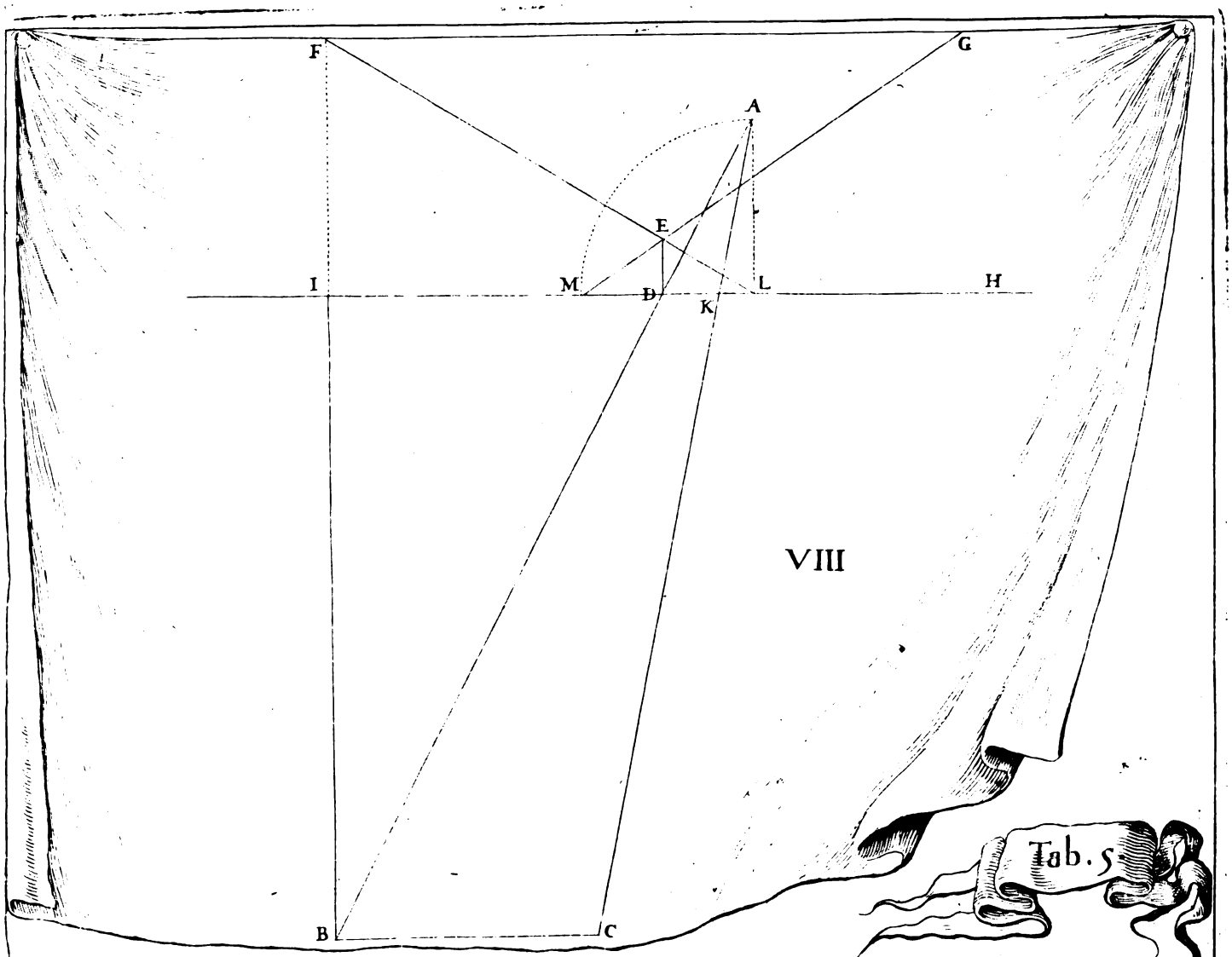
Digitized by Google



Digitized by Google

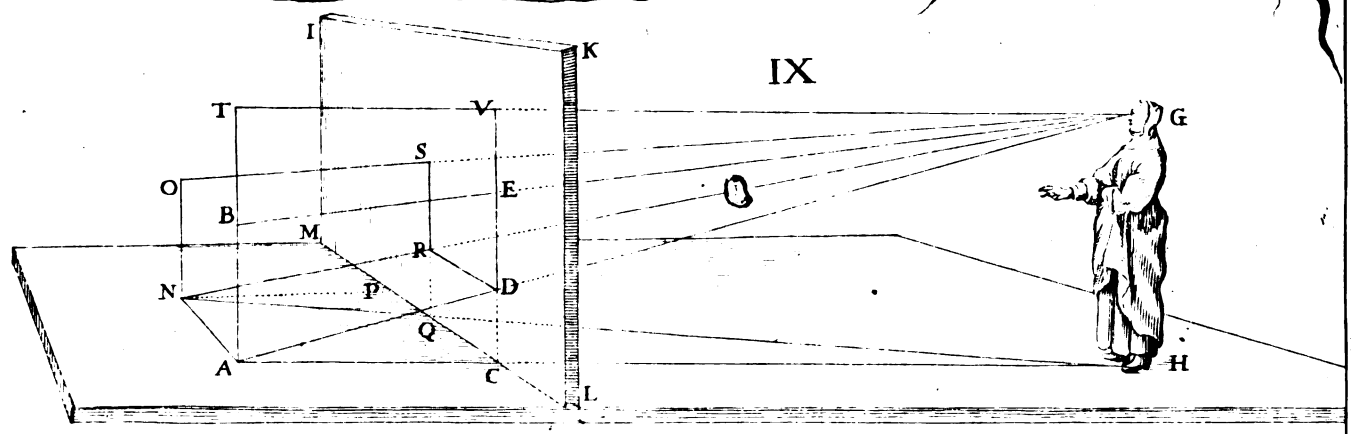
VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

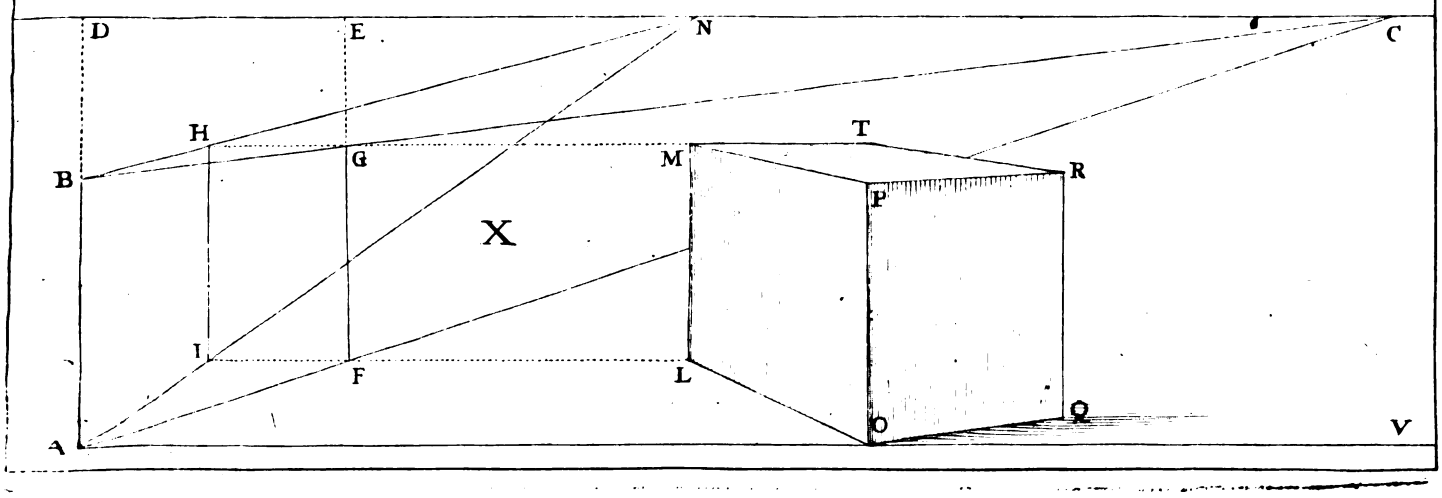


VIII

Tab. 5.



IX



X

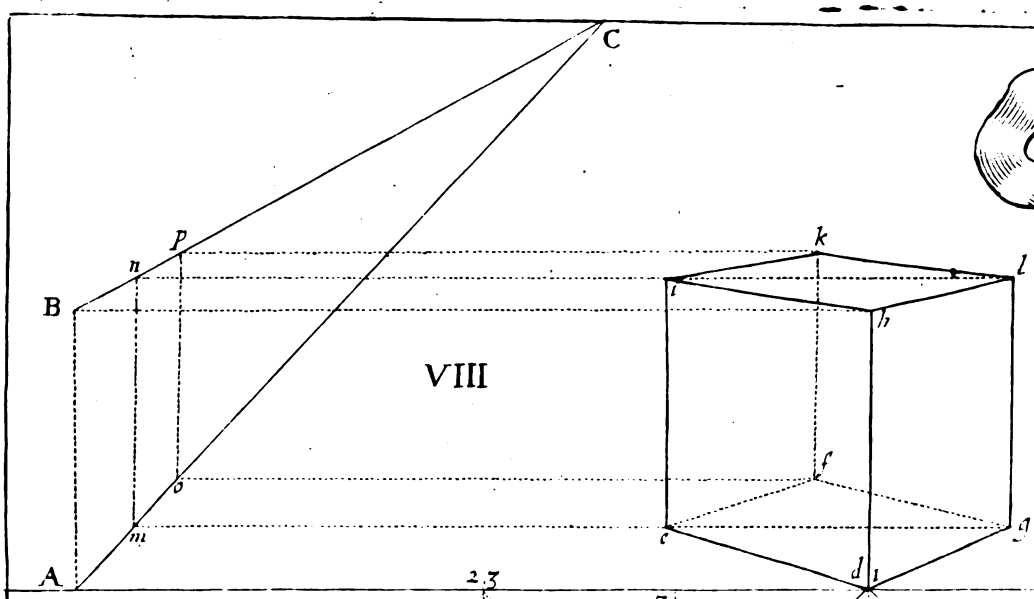
Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

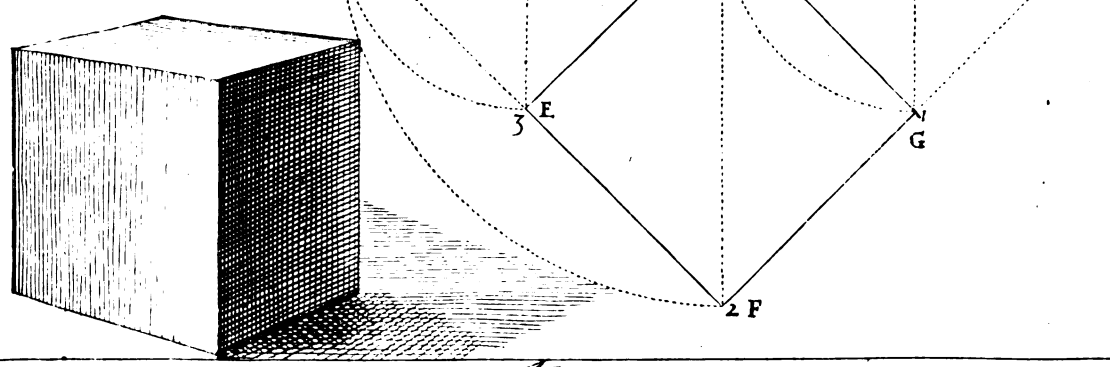
Digitized by Google

Tab. 6.

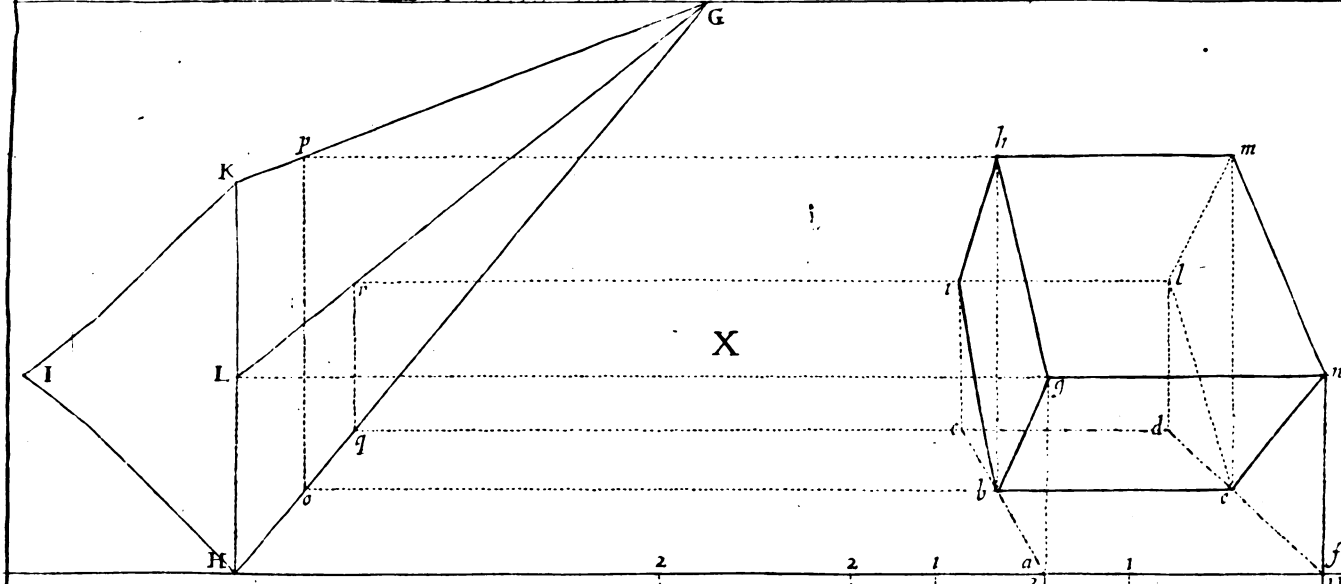
VIII



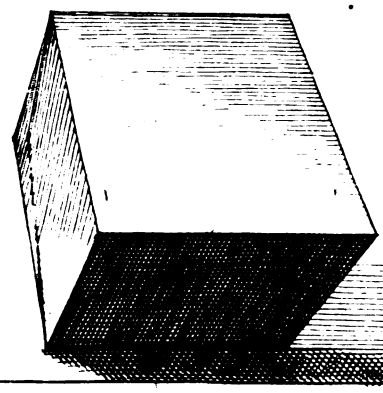
IX



X



XI



VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Tab. 7.

XII

XIII

XIIII

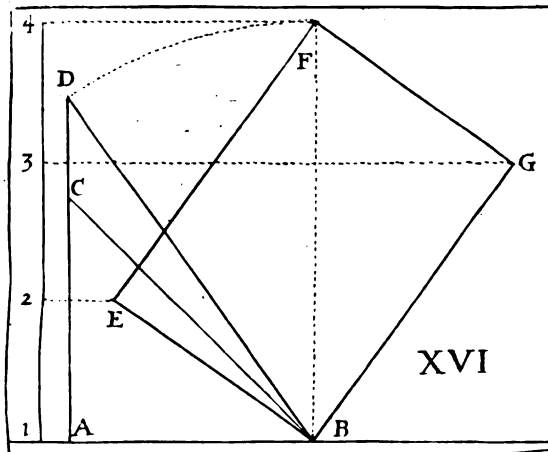
XV

Digitized by Google

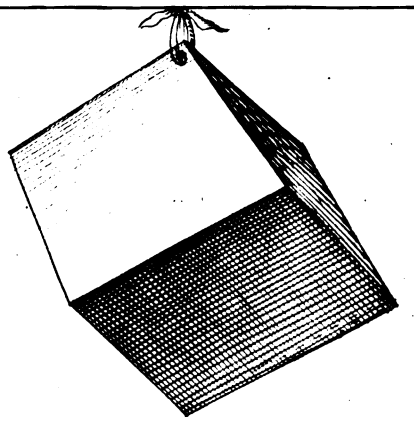
VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Liv. 2 La
pag. 58
a 59

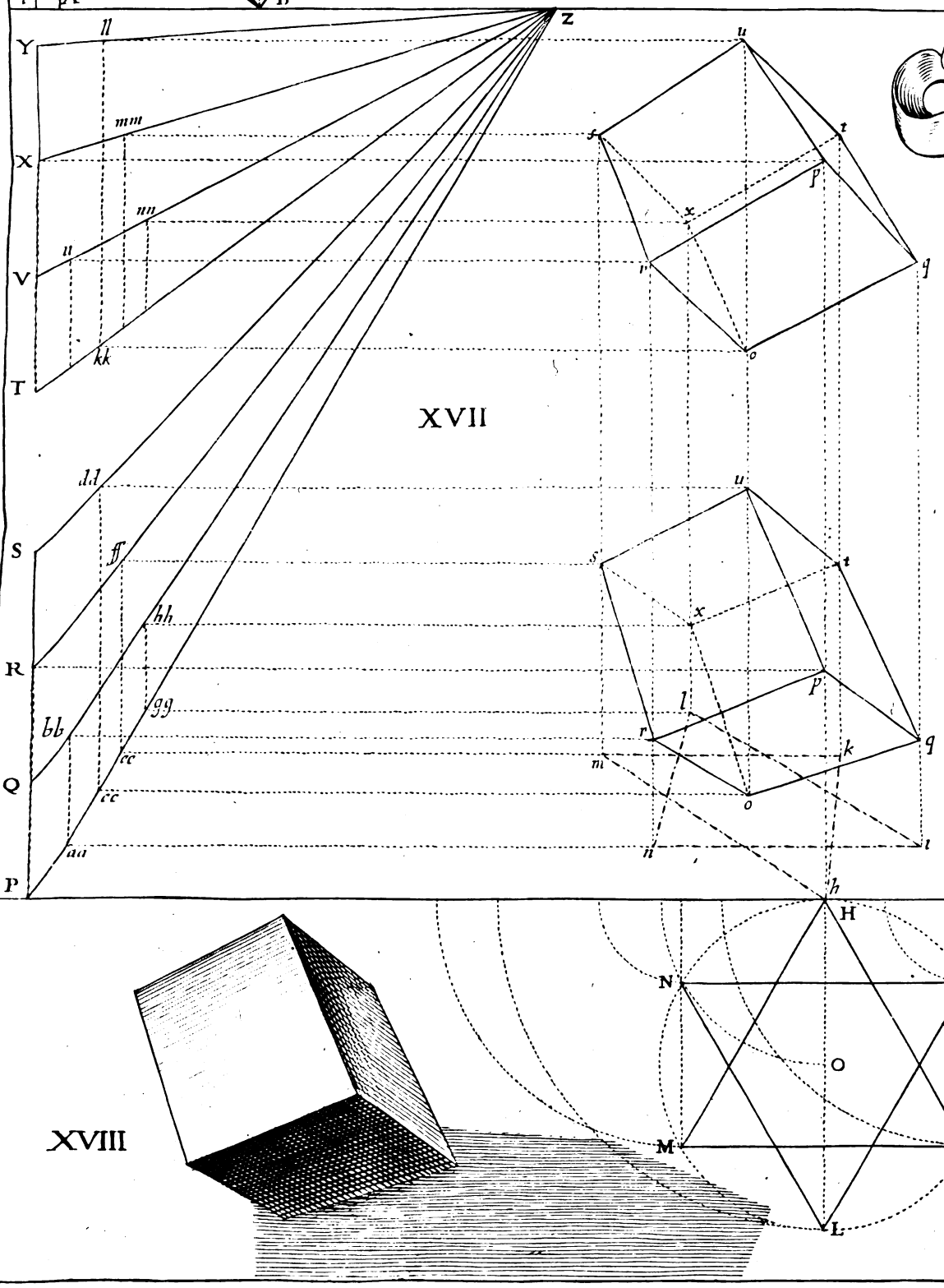


XVI



XIX

Tab. 8.



XVII

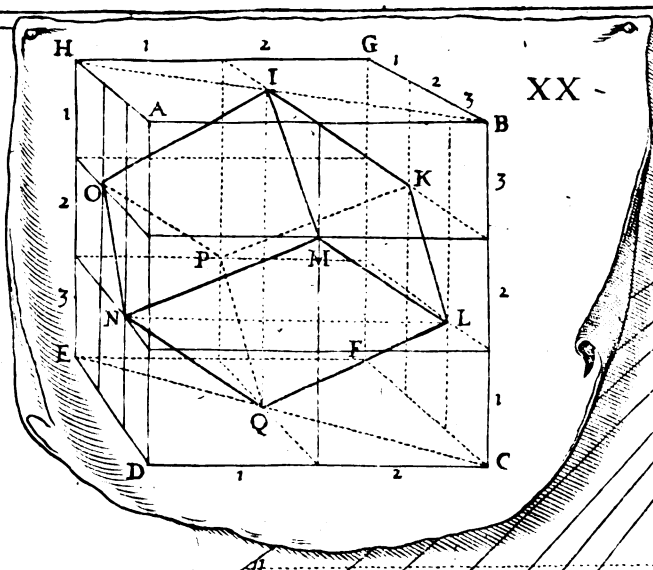
XVIII

Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

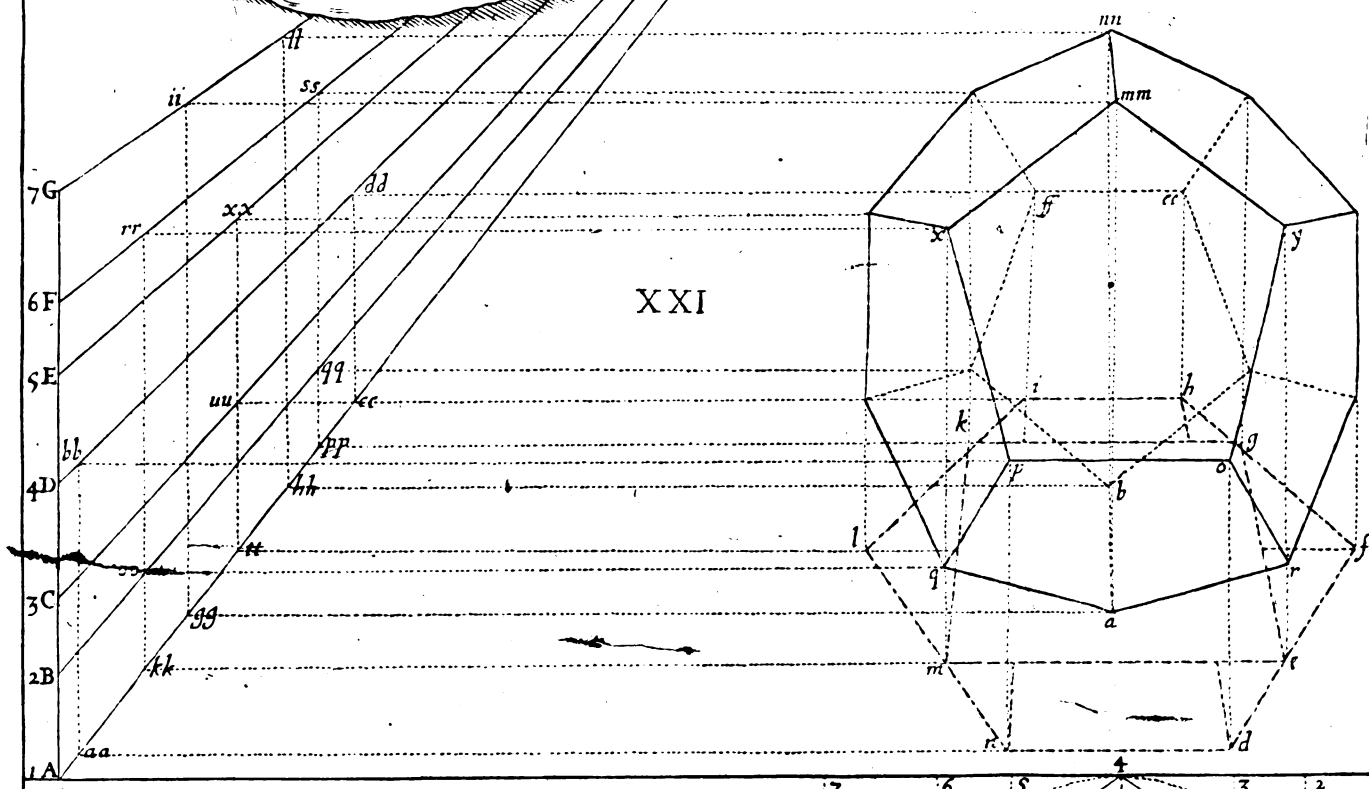
Digitized by Google

XX

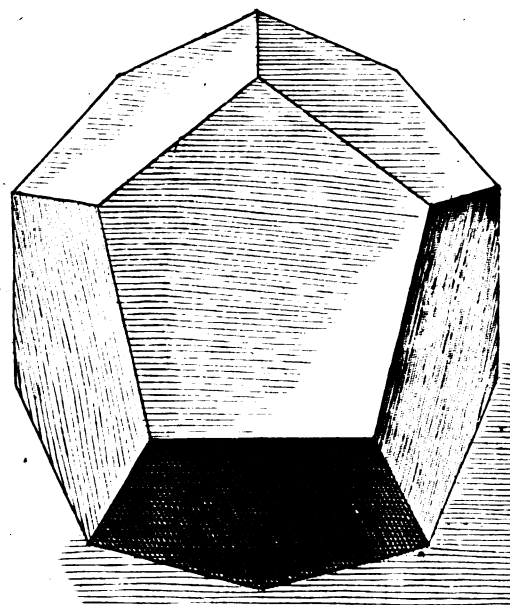


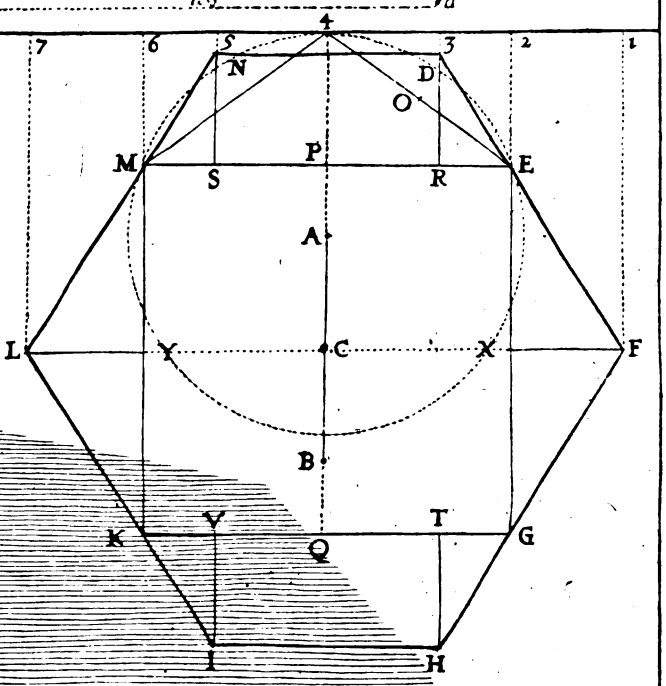
Tab. 9.

XXI



XXII



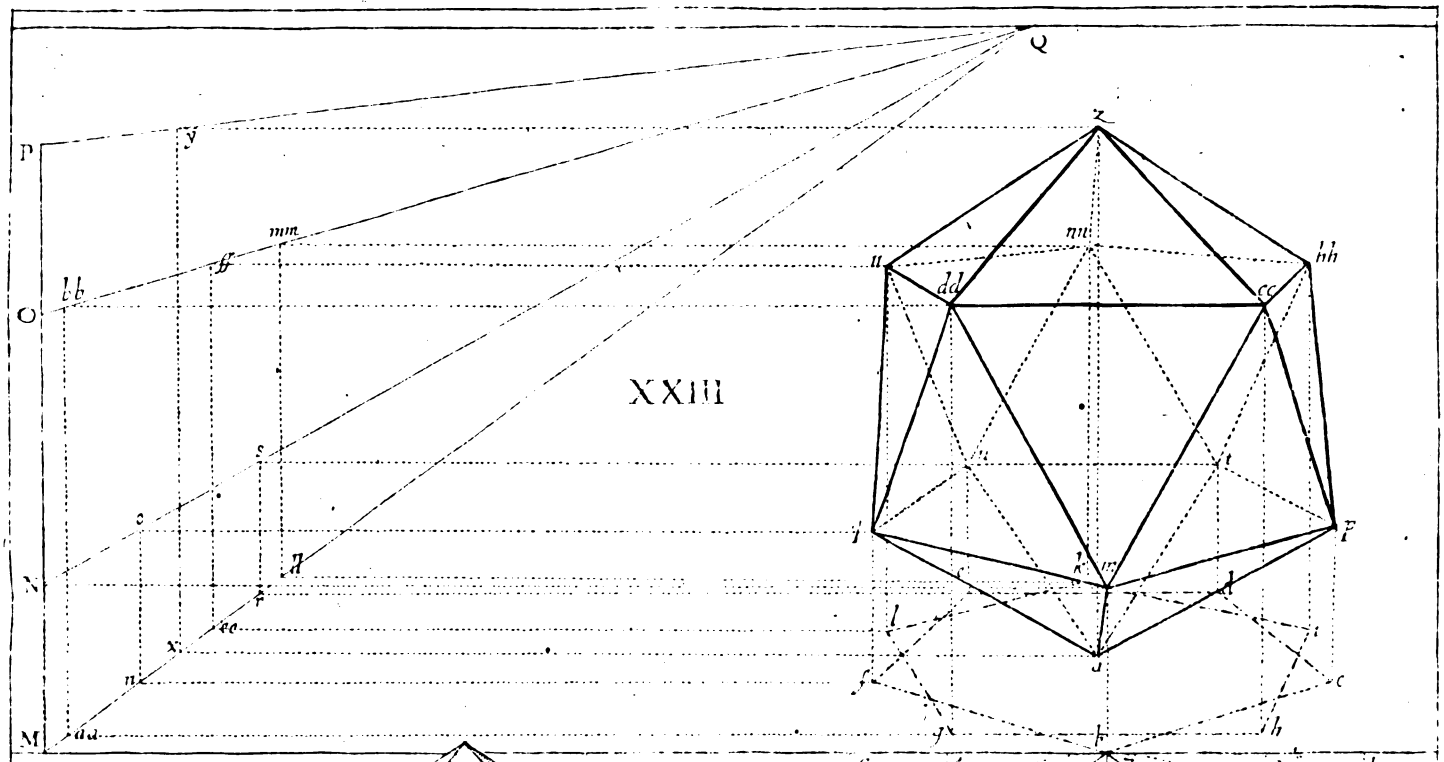


Digitized by Google

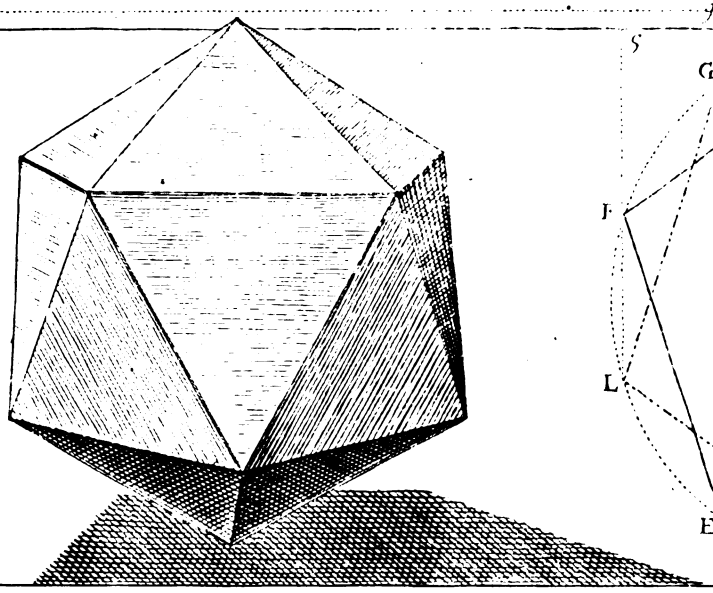
VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

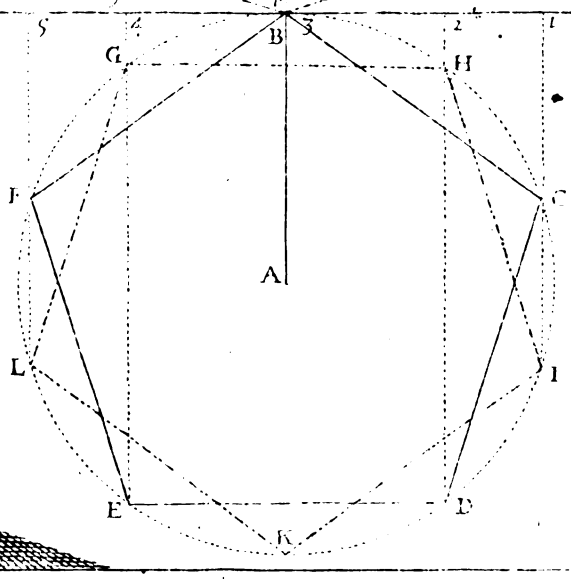
Digitized by Google

XXIII



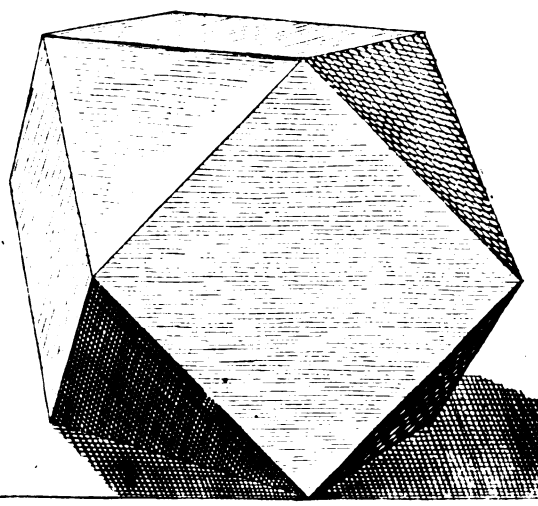
XXIV



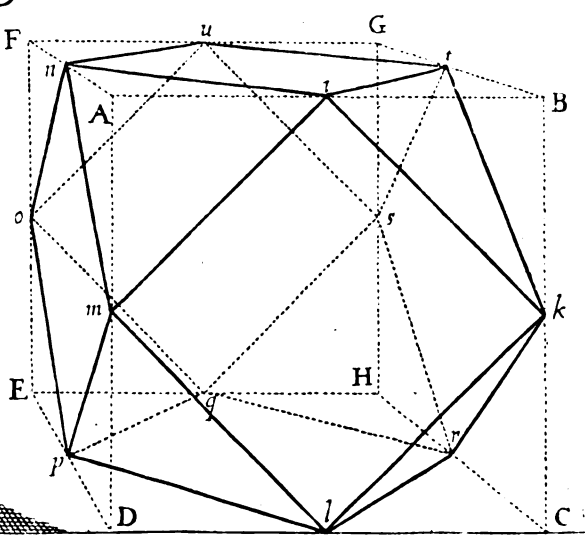


Tab. 10.

XXVI



XXV

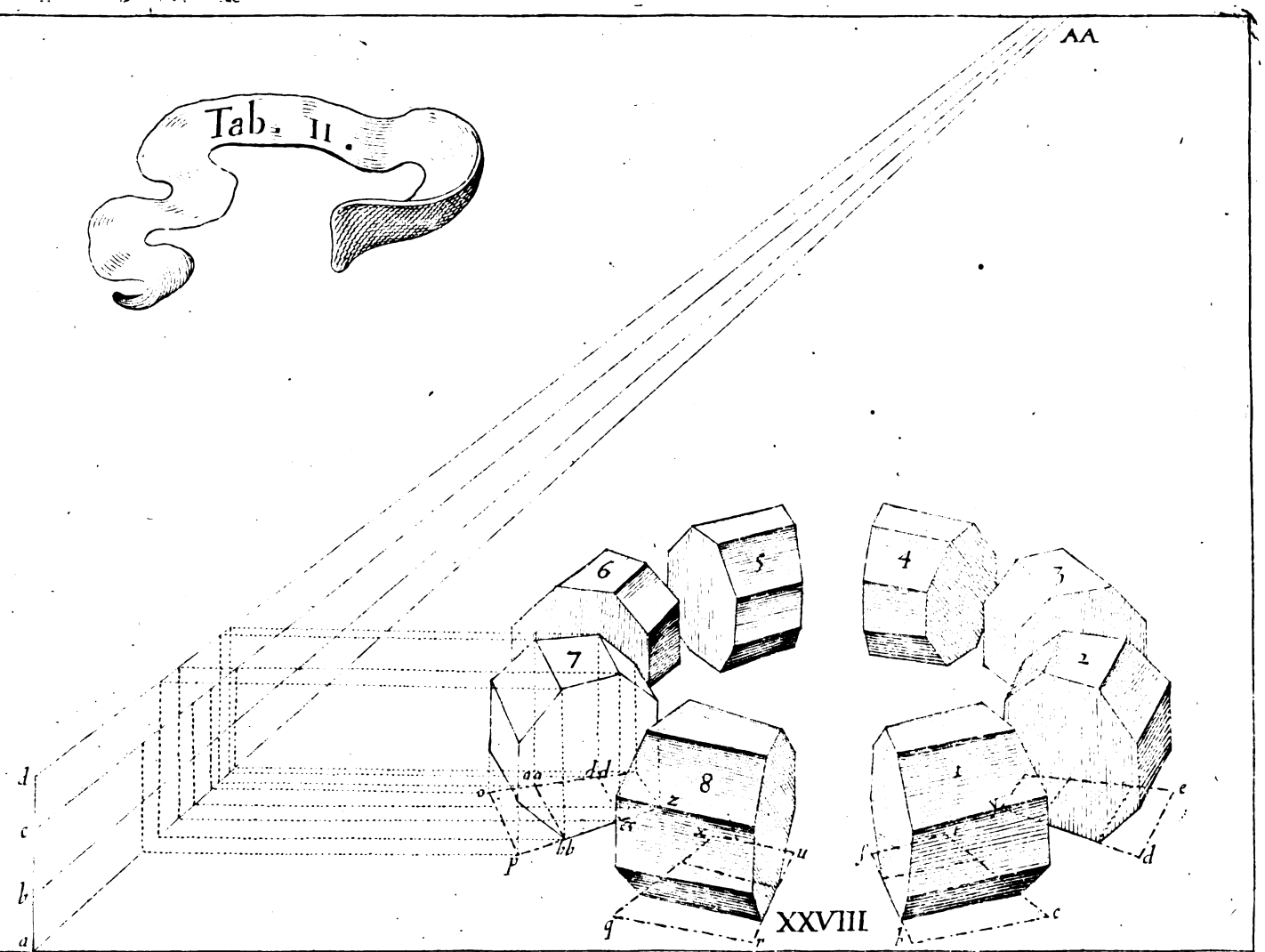


Digitized by Google

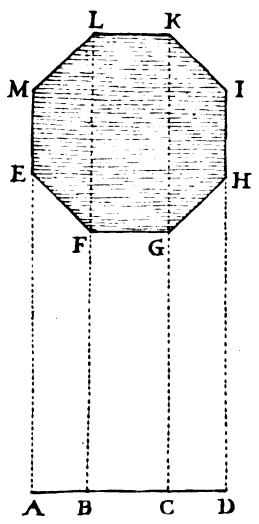
VILLE DE LYON
Bibliothèque des Arts

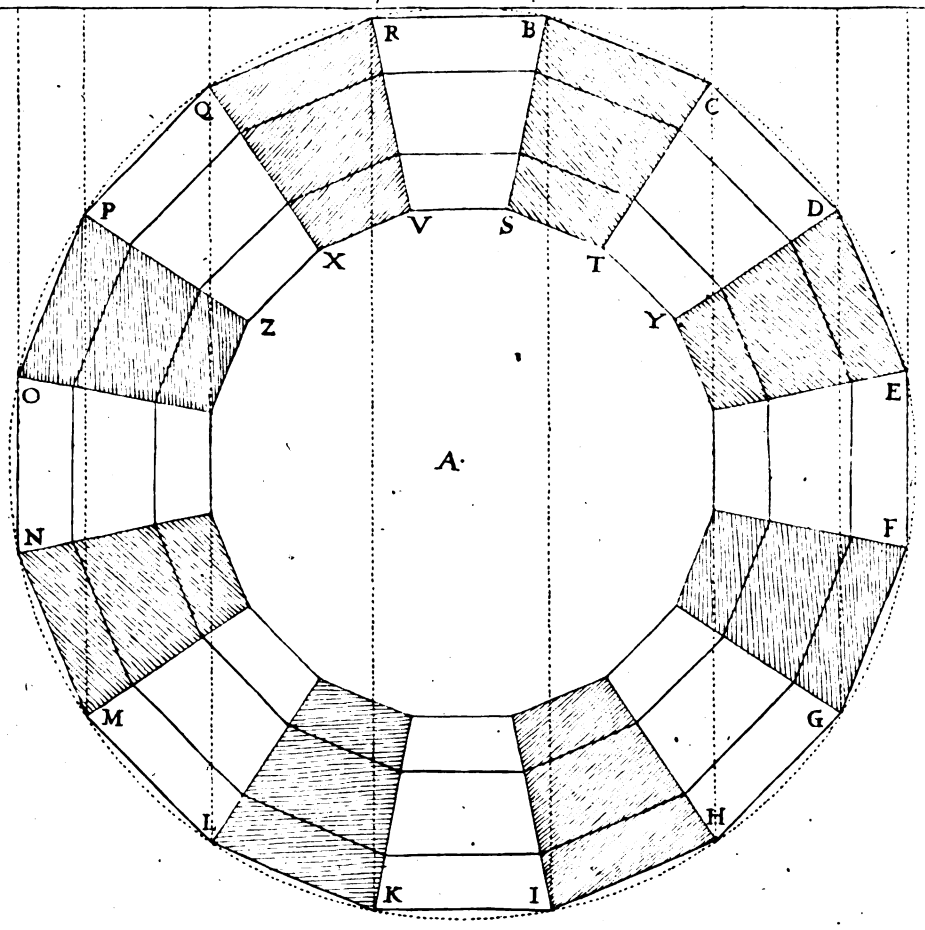
Digitized by Google

Tab. II.



XXVII

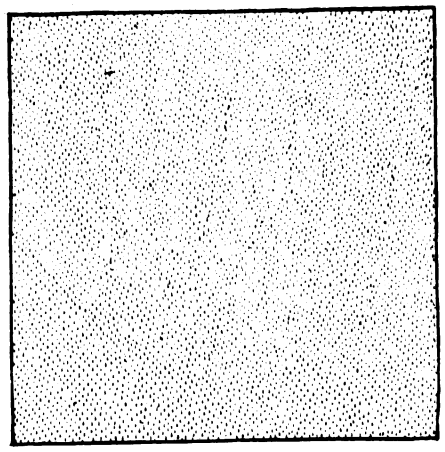




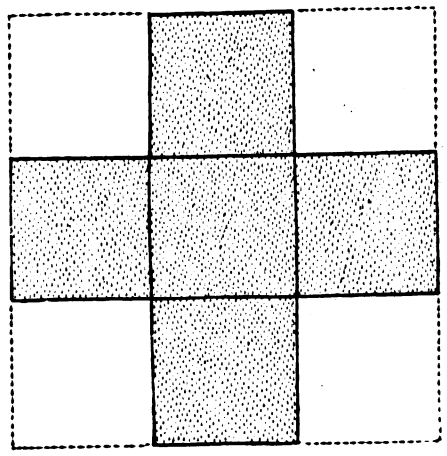
Digitized by Google

VILLE DE LYON
Bibliothèque du Palais des Arts

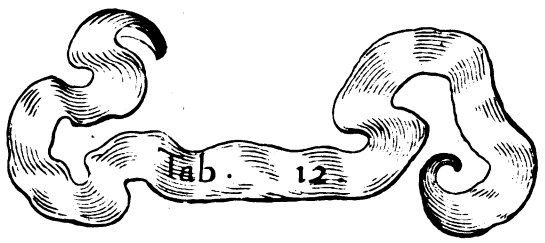
Digitized by Google

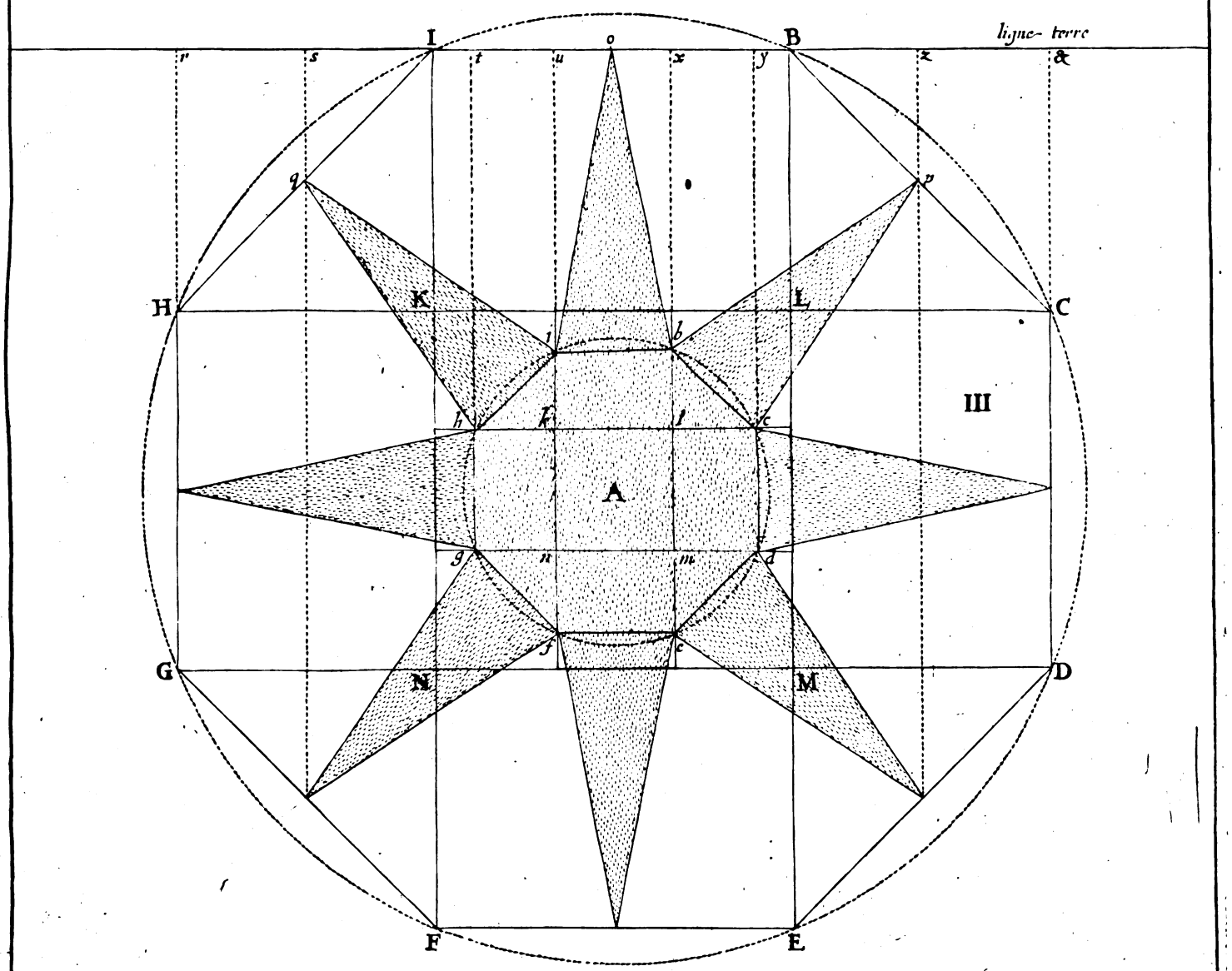


I



II

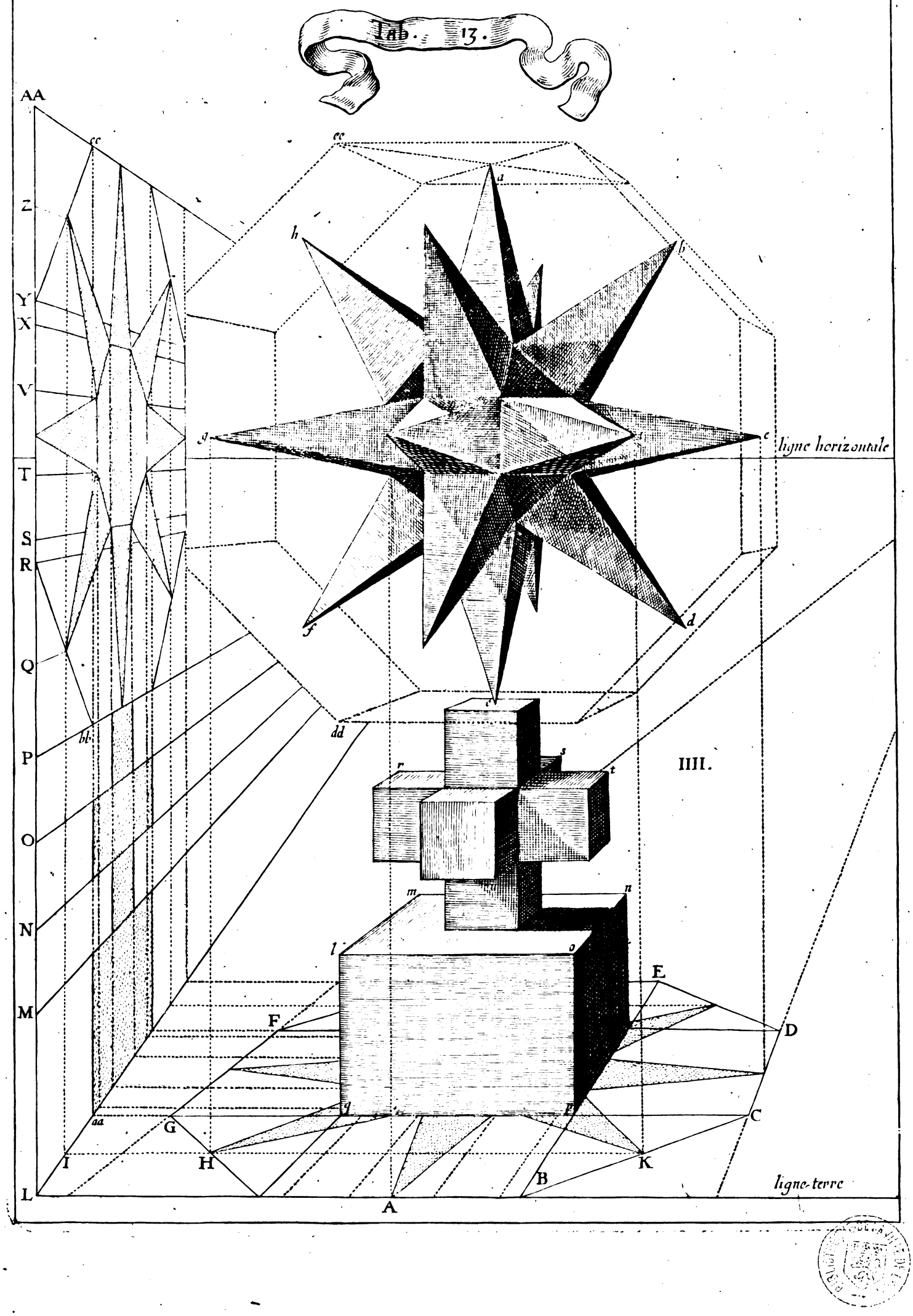

Tab. 12.


I
B
ligne- terre
r
s
t
u
o
x
y
z
&
q
p
H
K
L
C
i
b
h
k
l
c
III
A
g
n
m
d
f
e
G
N
M
D
F
E

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Tab. 13.

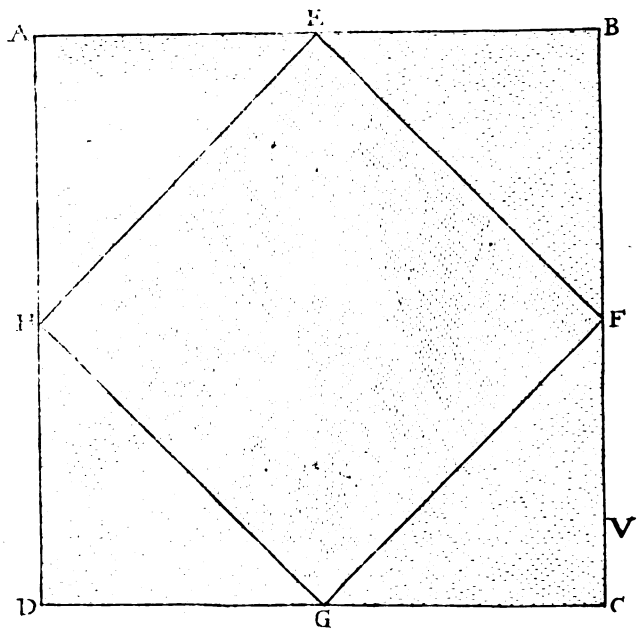


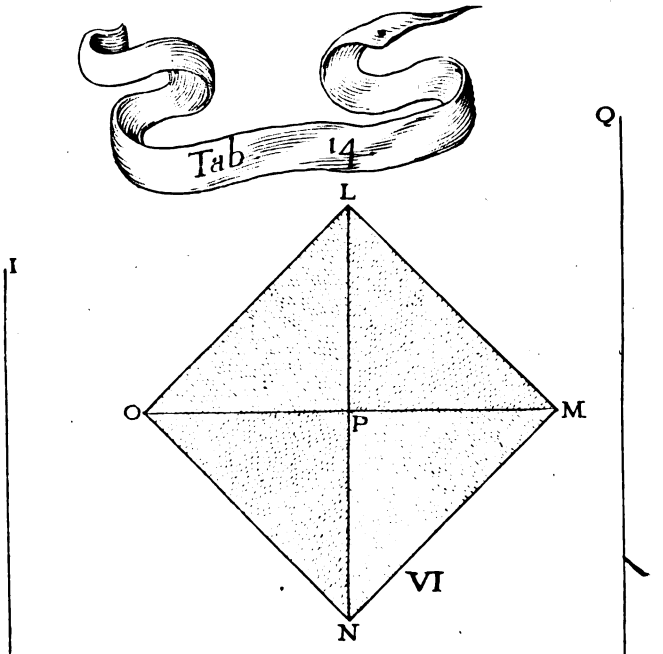
Digitized by Google

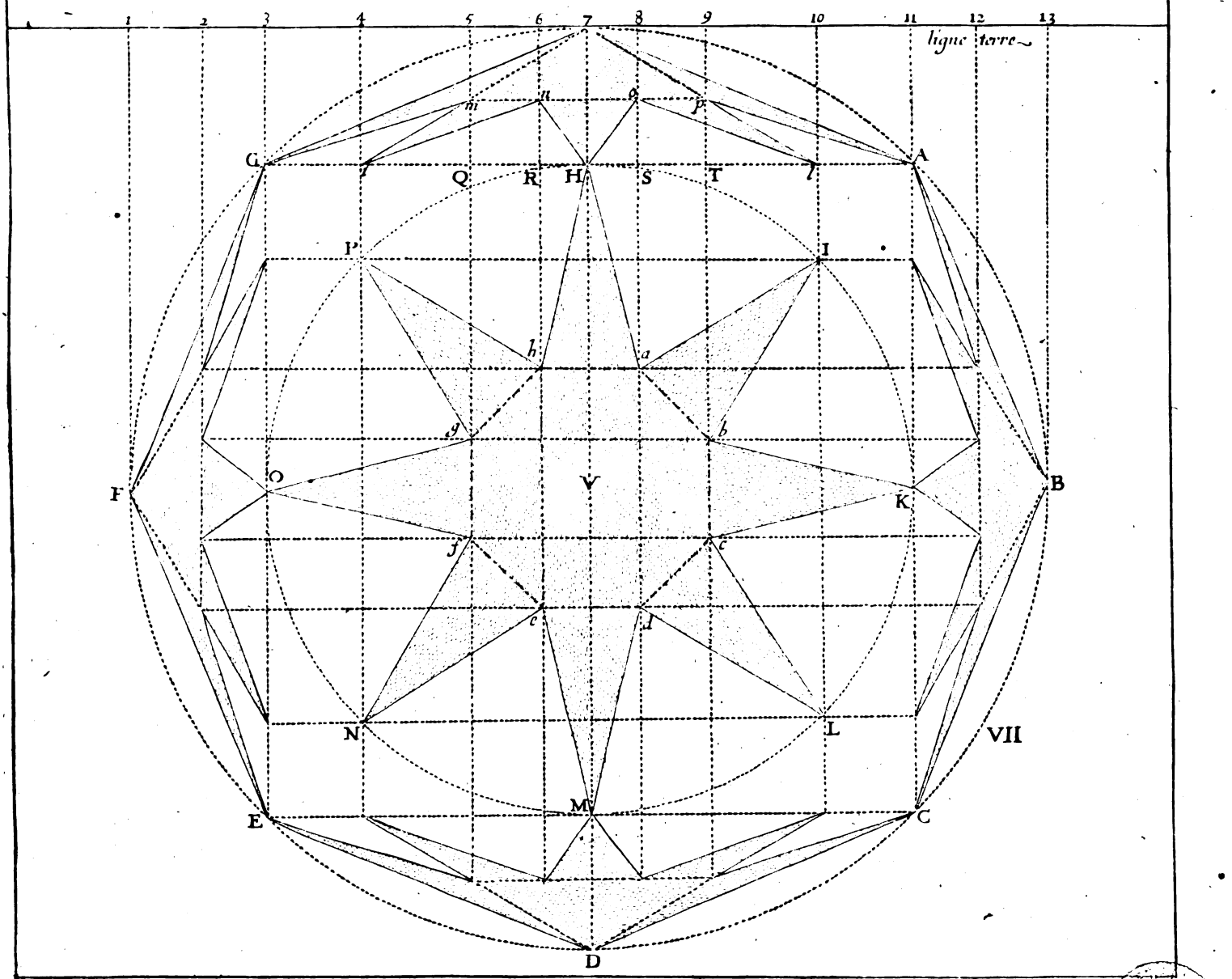
VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Tab 14



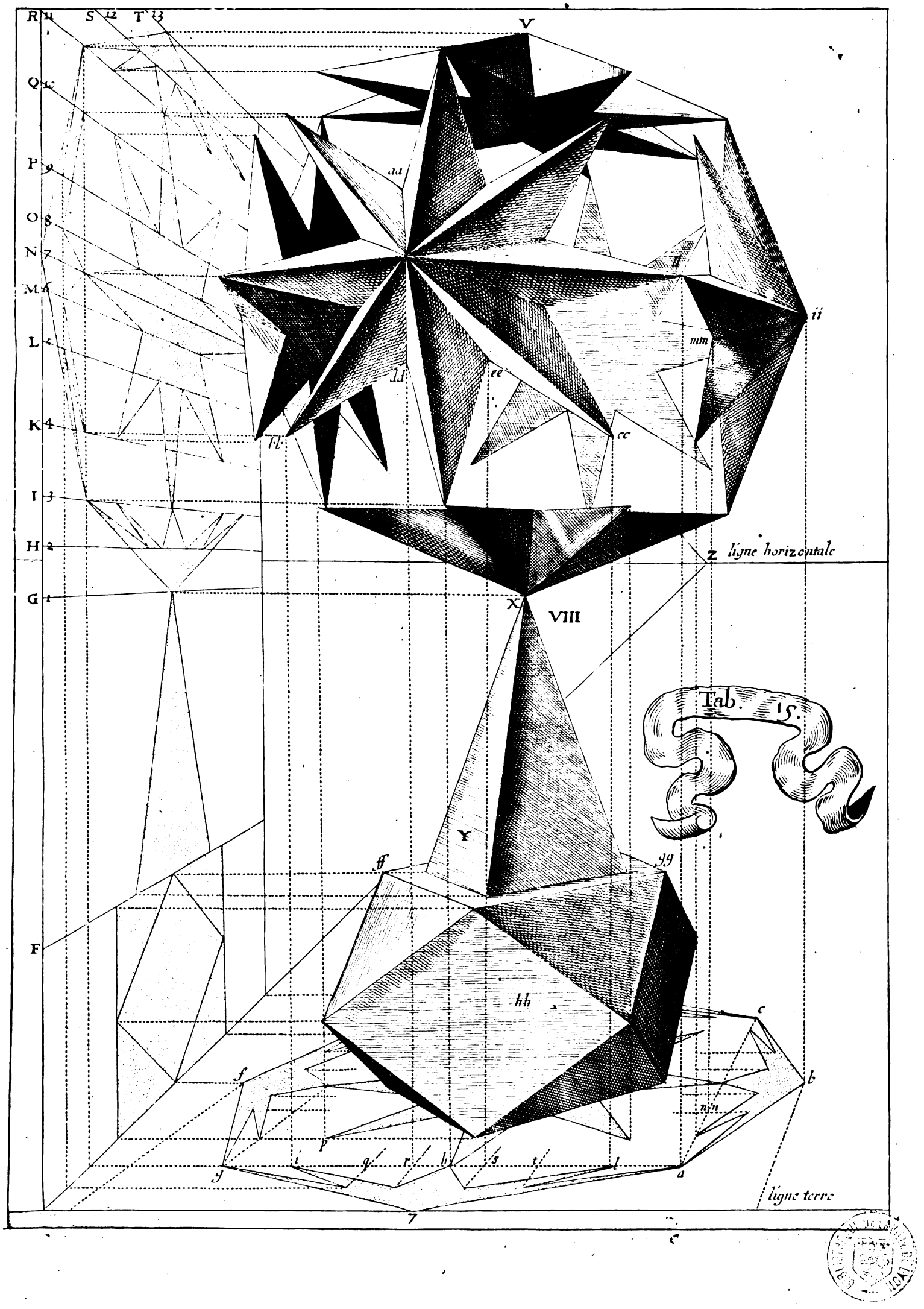




Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

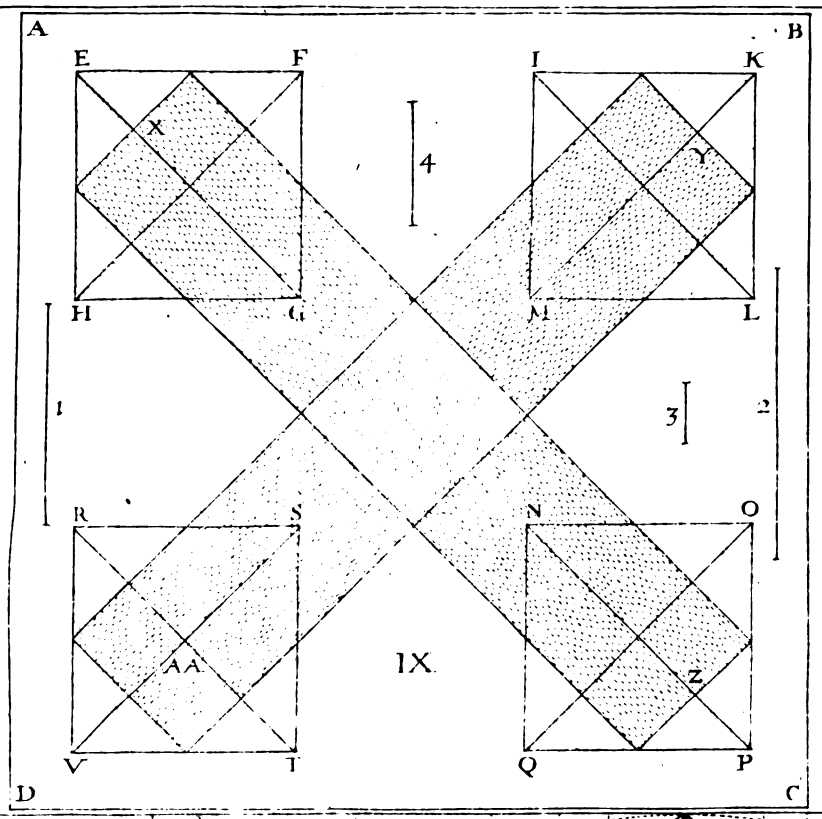


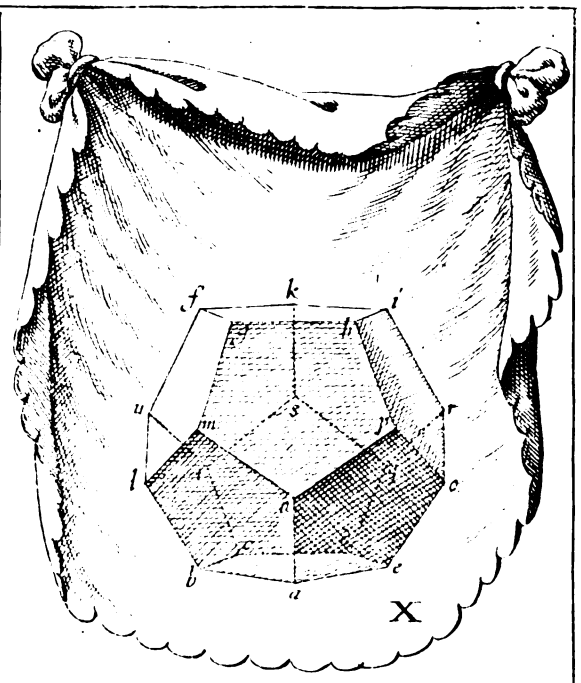
Tab. 15.

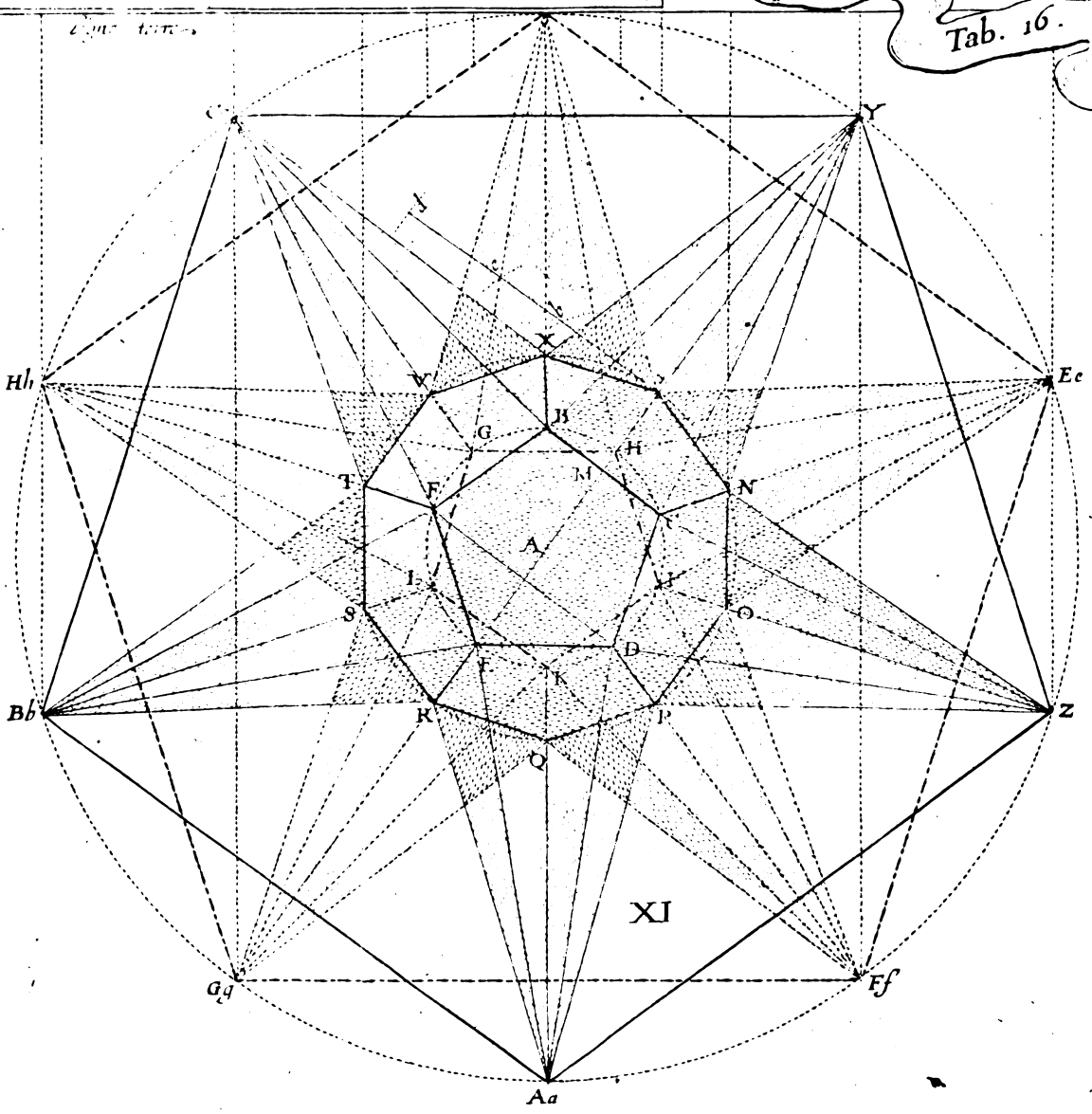
Digitized by Google

VILLE DE LYON
Bibliothèque du Palais des Arts

Digitized by Google


A
B
E
F
I
K
X
Y
4
H
G
M
L
1
3
2
R
S
N
O
AA
IX.
Z
V
T
Q
P
D
C

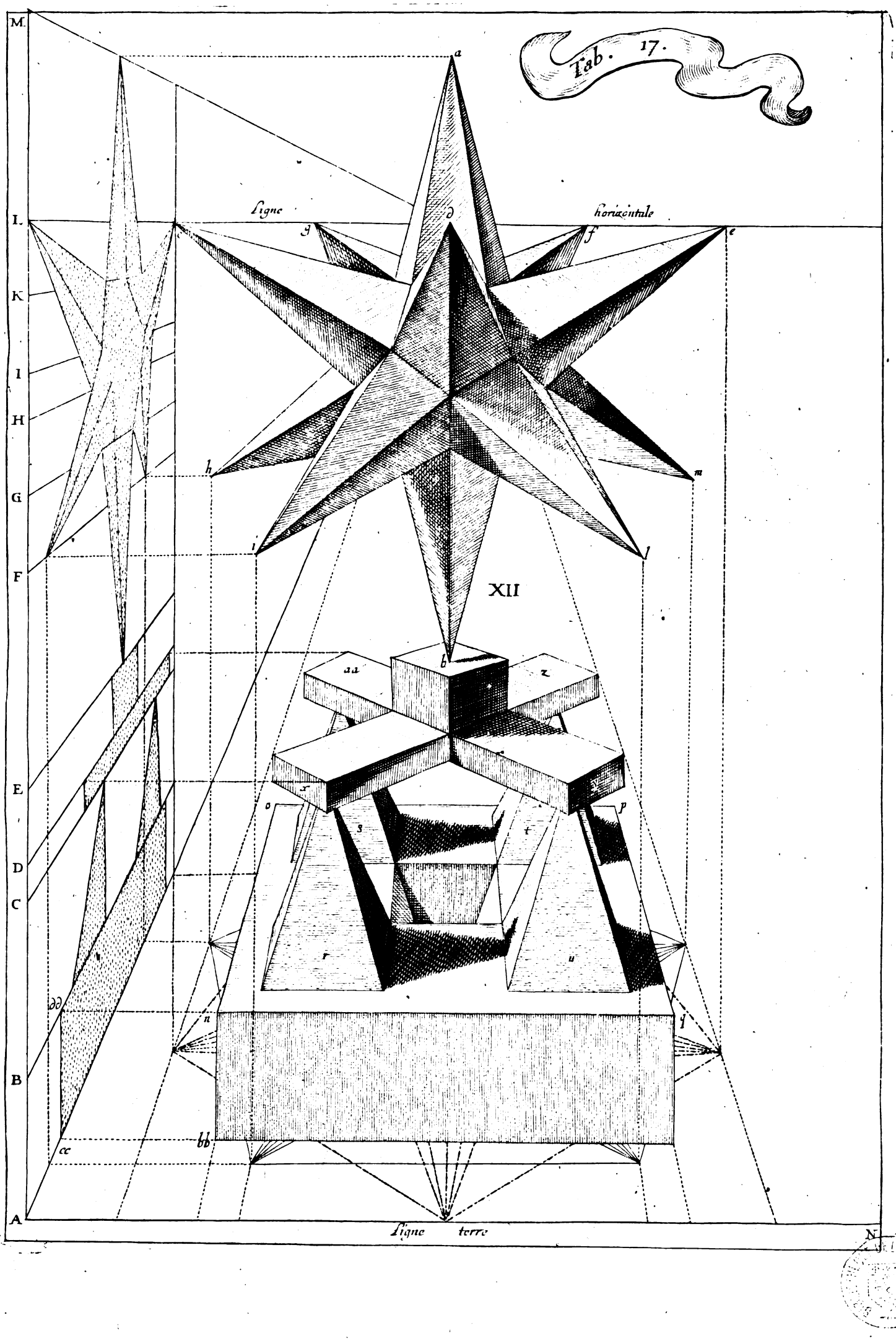

f
k
i
u
m
s
r
l
a
b
e
X


C
Y
Hh
Ee
X
V
B
G
H
T
F
M
N
A
I
J
S
O
D
E
K
P
Bb
Z
Q
XI
Gg
Ff
Aa

VILLE DE LYON
Bibliothèque de Fourvière

Digitized by Google

Tab. 17.



Digitized by Google

VILLE DE LYON.
Bibliothèque du Palais des Arts

Digitized by Google

XXIX

XXX

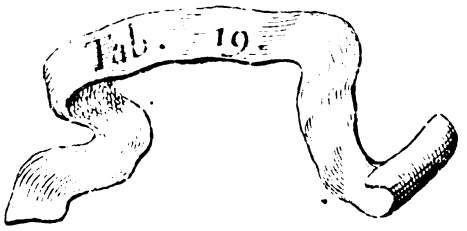
Tab 18.

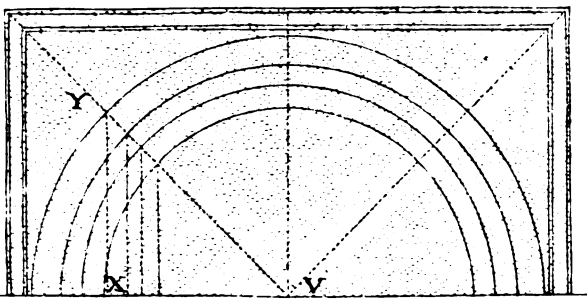
Joan. Blanchin procidit

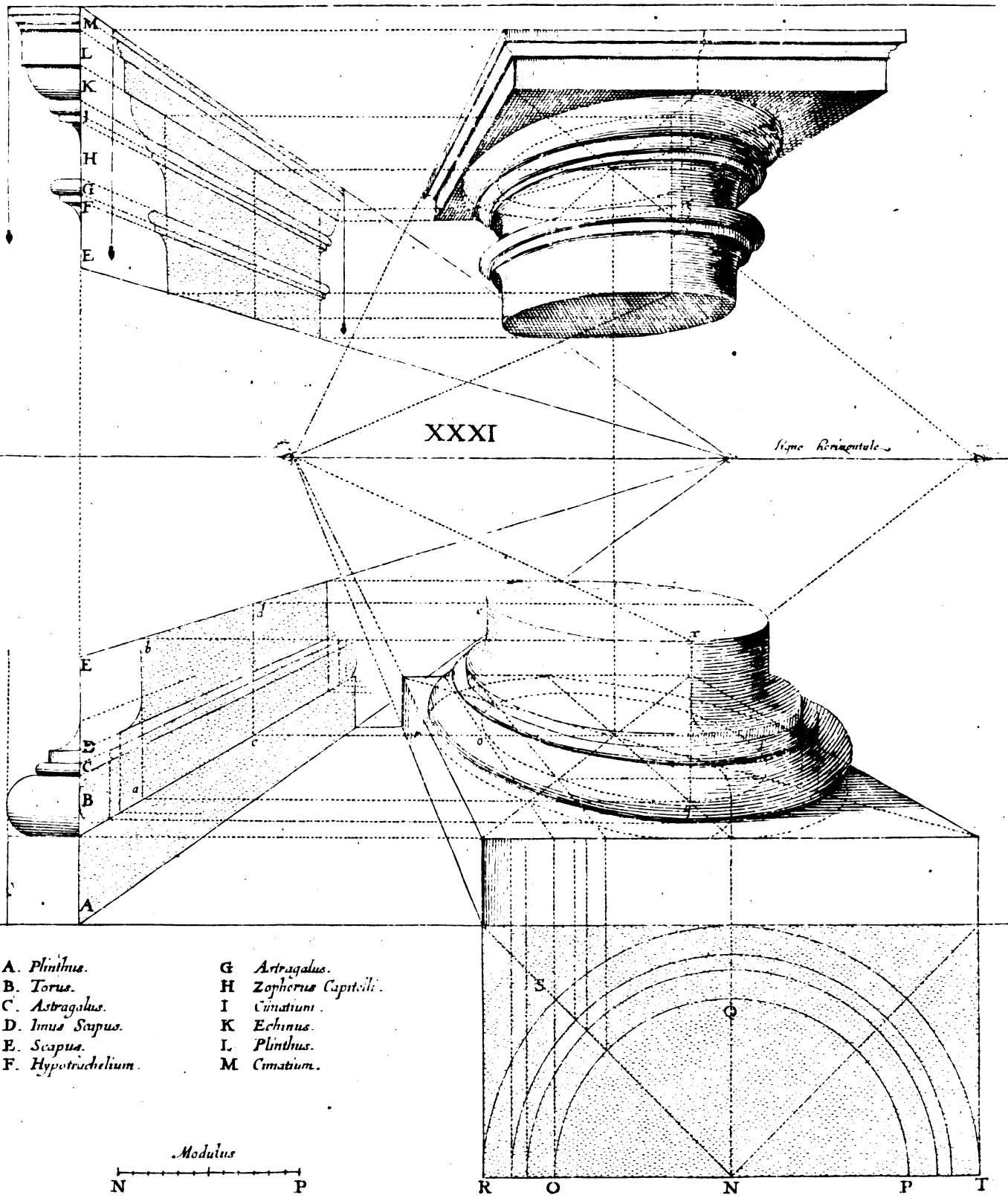
VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Tab. 19.







A. *Plinthus.*
B. *Torus.*
C. *Astragalus.*
D. *Imus Scapus.*
E. *Scapus.*
F. *Hypotrachelium.*
G *Astragalus.*
H *Zophorus Capitelli.*
I *Cimatium.*
K *Echinus.*
L *Plinthus.*
M *Cimatium.*

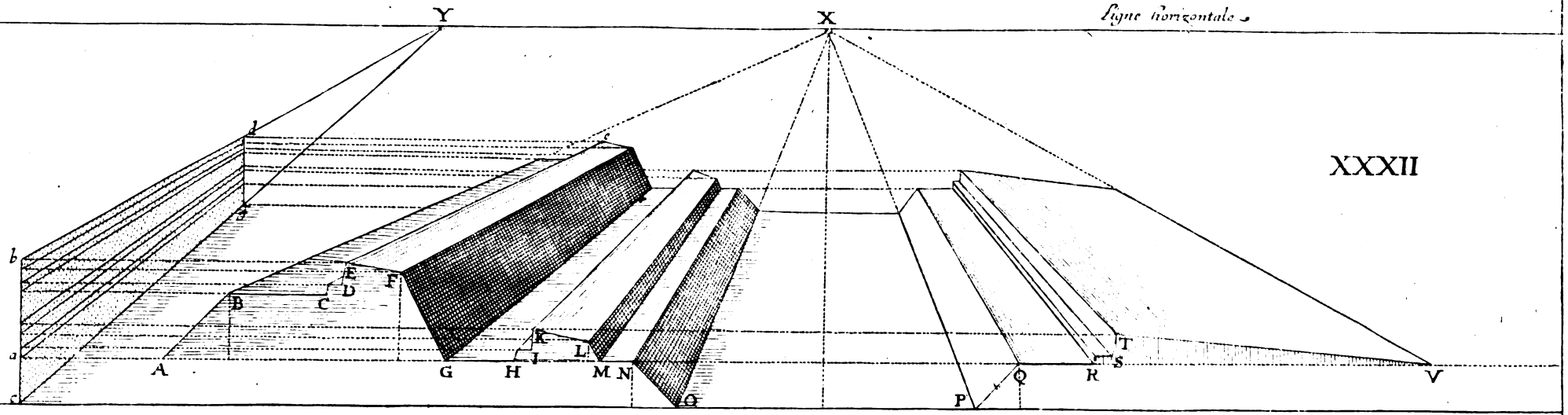
Modulus
N P

Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

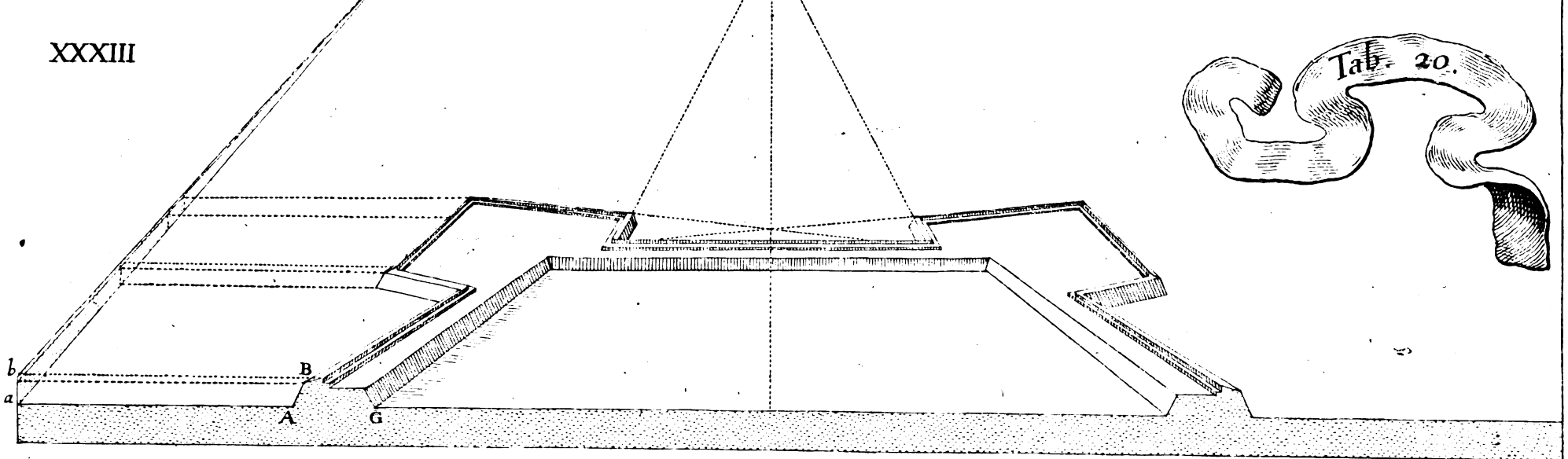
XXXII



Echelle du Profil.

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 pieds

XXXIII



Tab. 20.

Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

XXXIV.

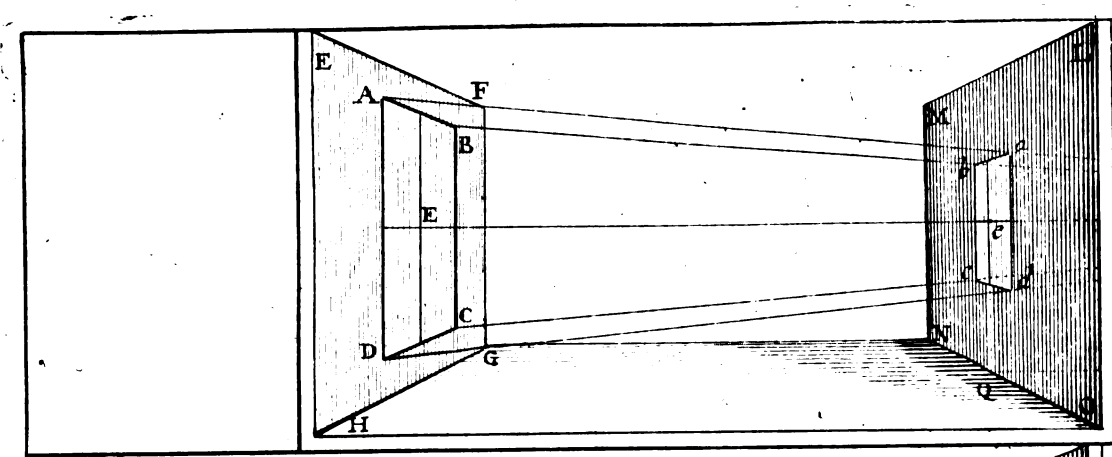
XXXV.

XXXVI.

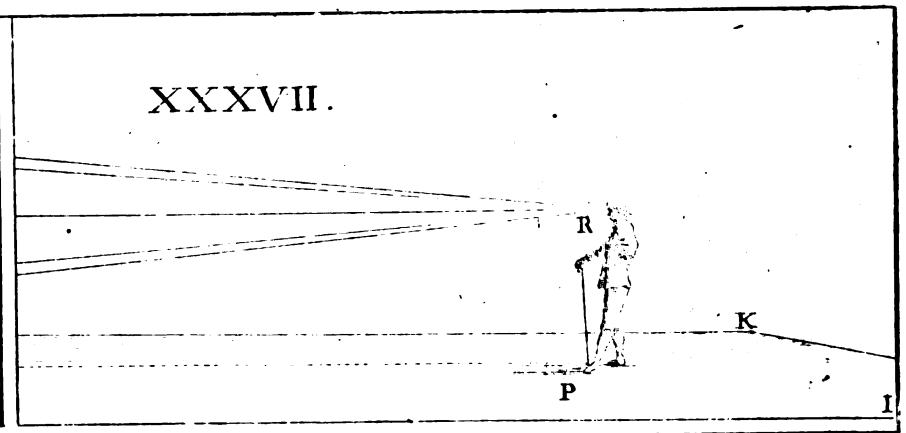
Tab. 21.

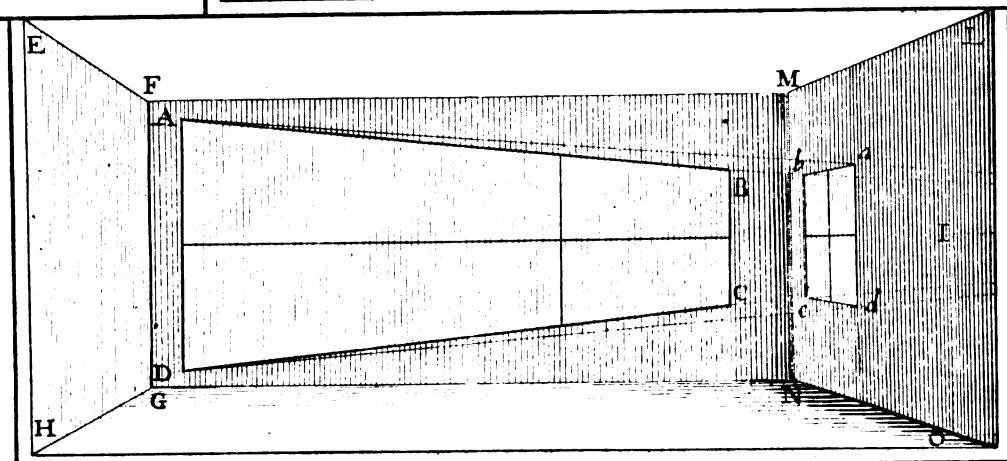
VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google



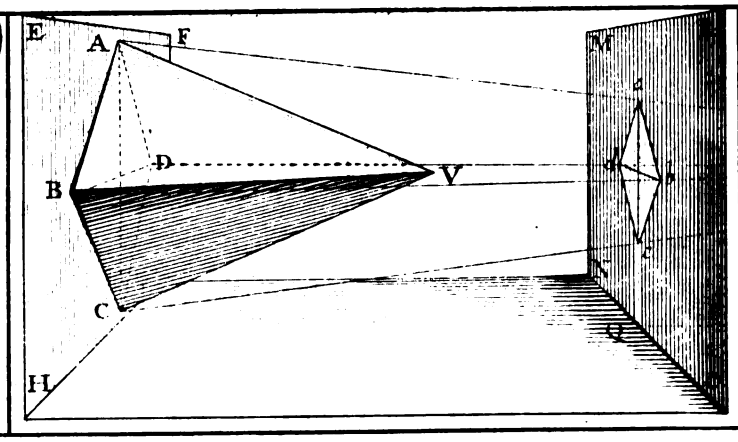
XXXVII.

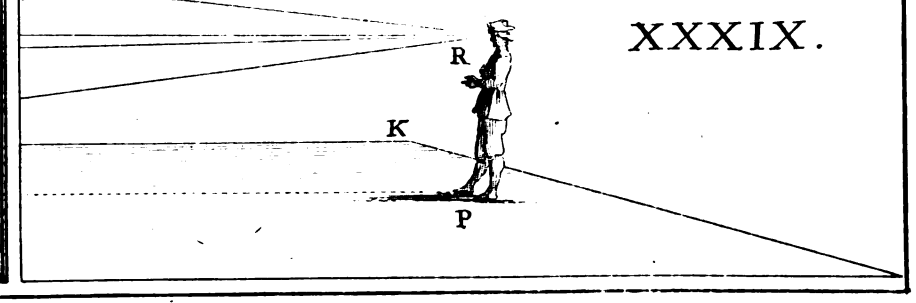




XXXVIII.

Tab. 22.





XXXIX.

Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Tab. 23.

Q R ligne horizontale T

Y X A B C D Z

XXXI

E F I K L M H G

P C N T

Q R ligne horizontale

XXXII

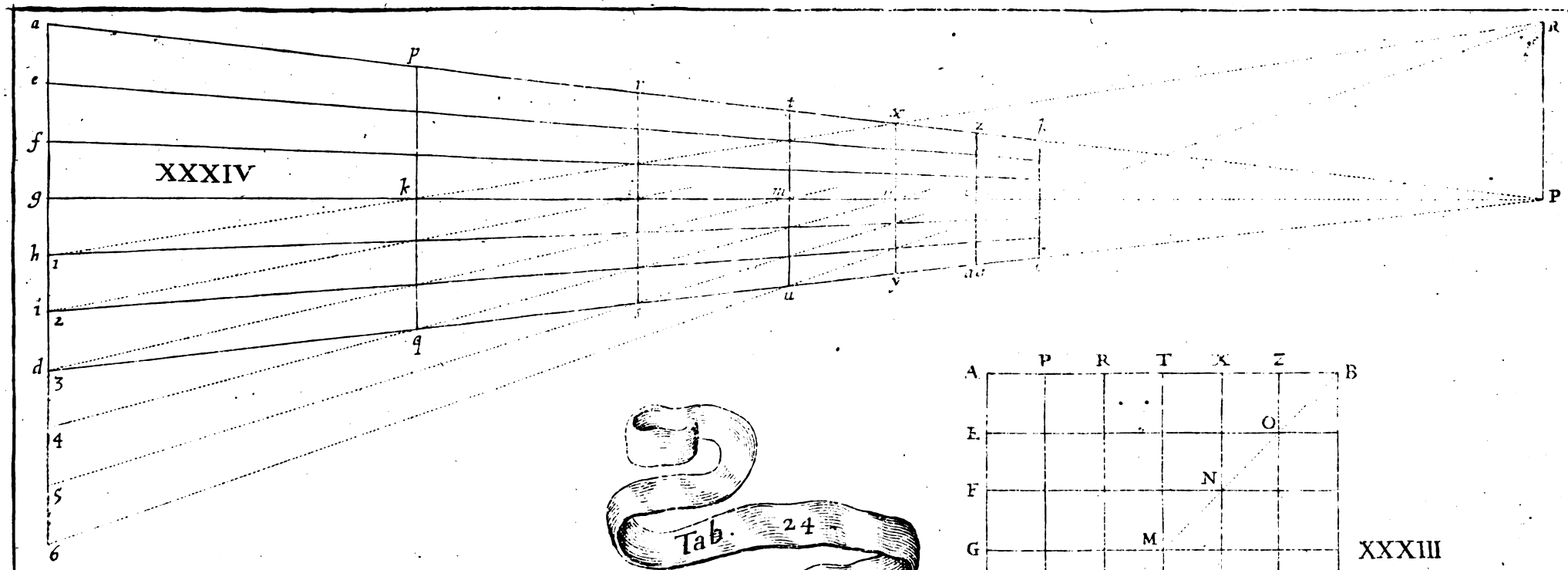
P O N

F. Ioan. Franciscus Niceron delineabat

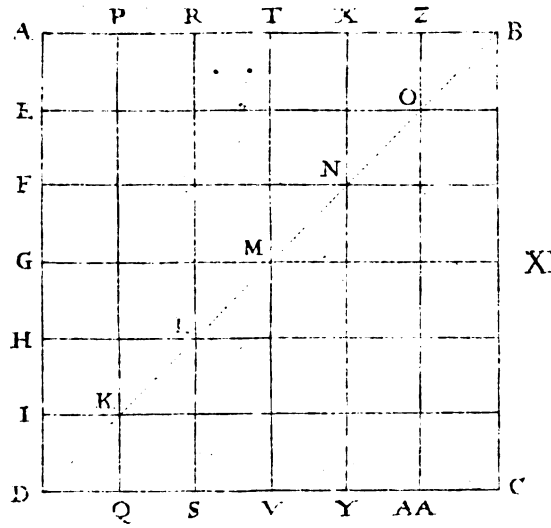
VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

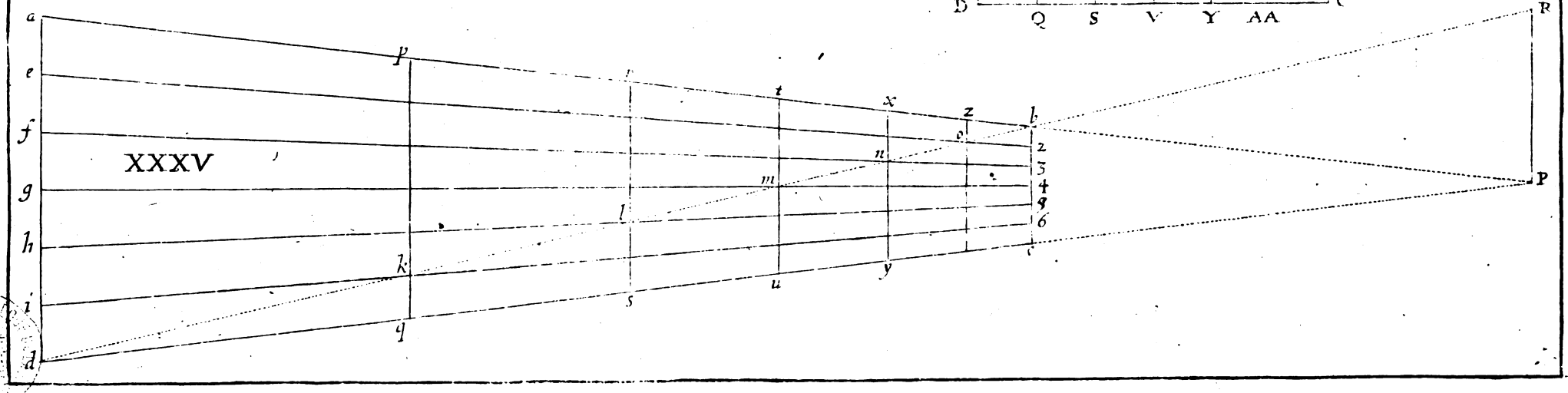
XXXIV



XXXIII



XXXV

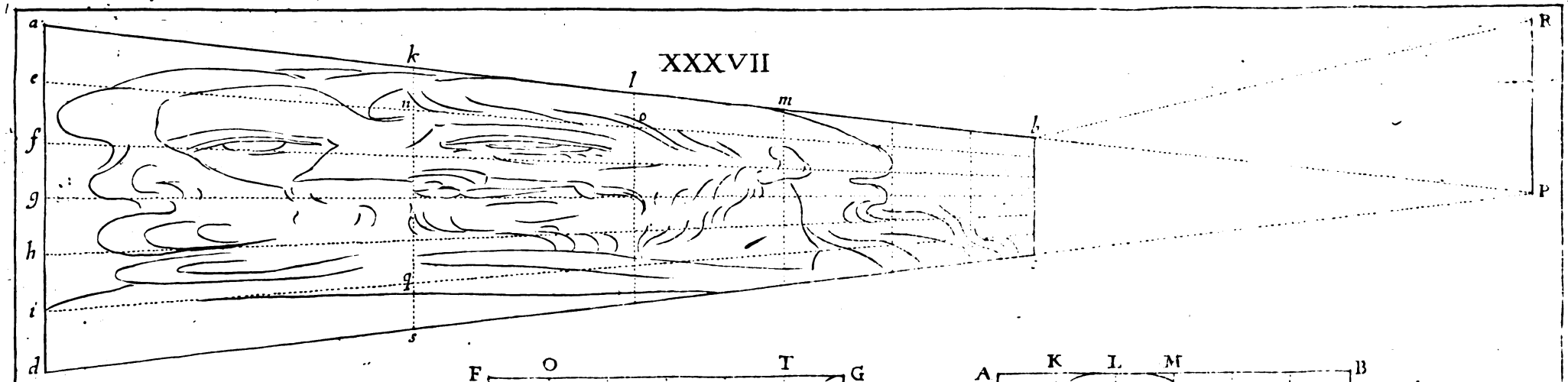


Digitized by Google

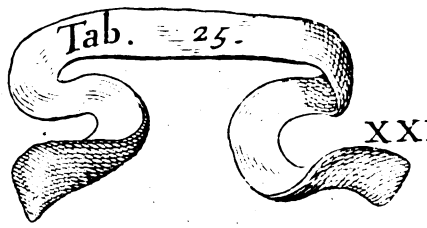
Digitized by Google

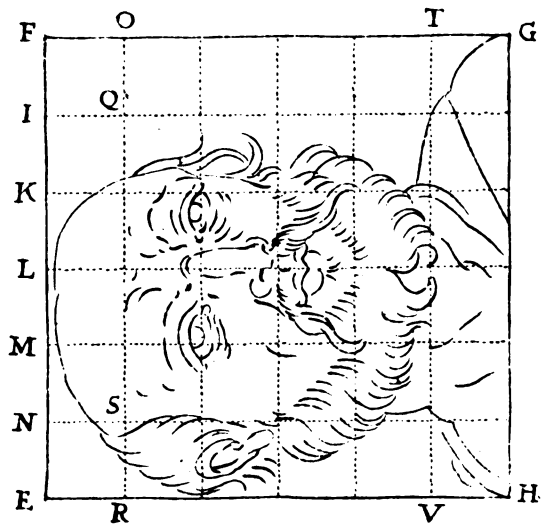
Tab. 25.

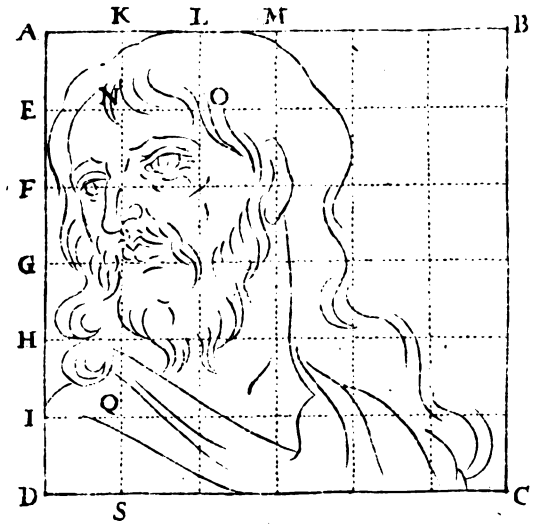
XXXVII



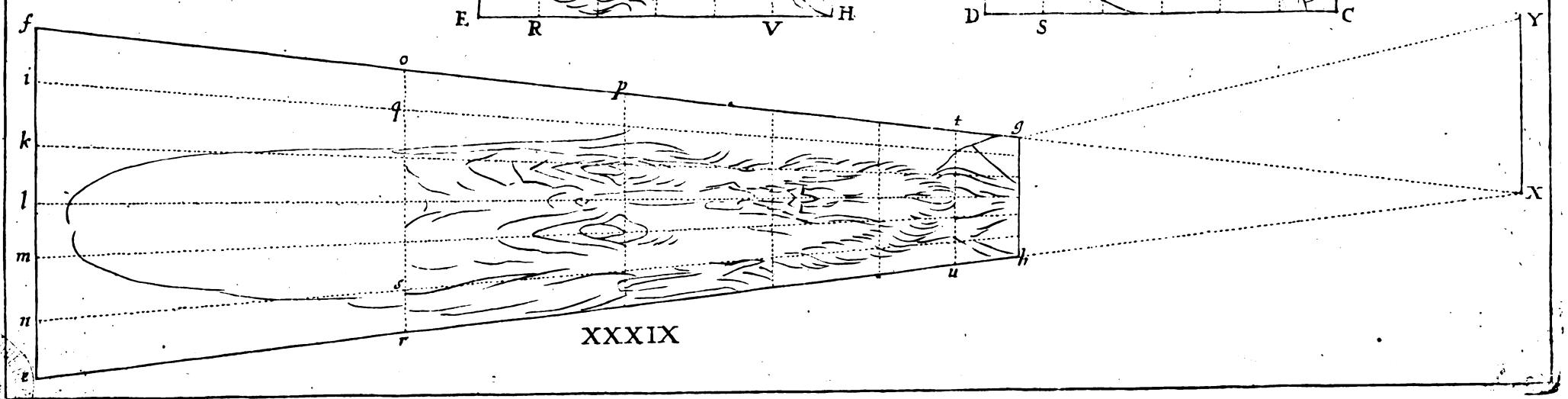
XXXVIII







XXXVI

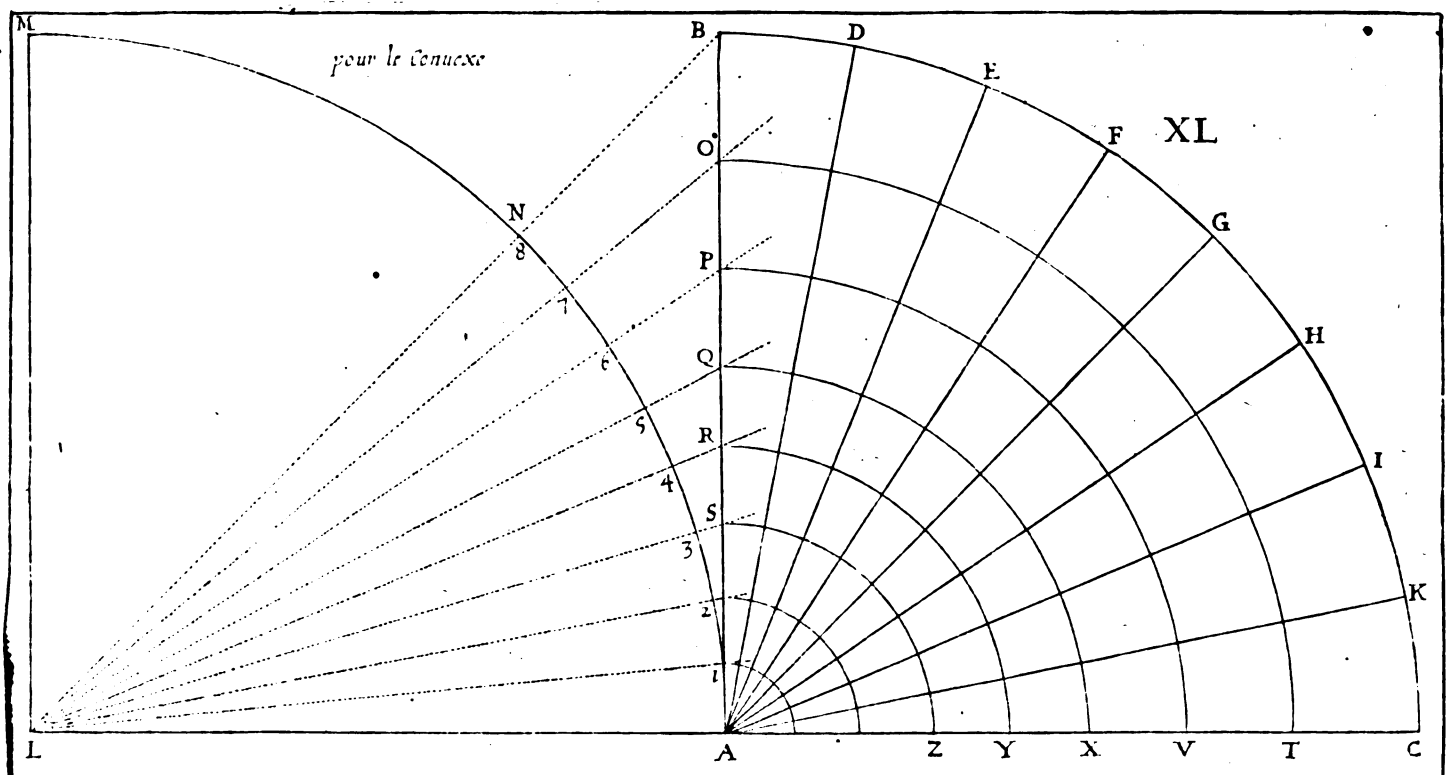


XXXIX

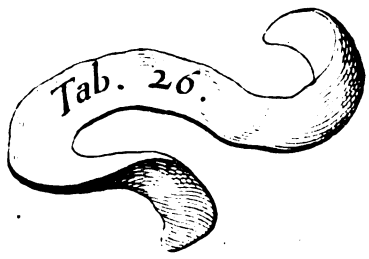
Digitized by Google

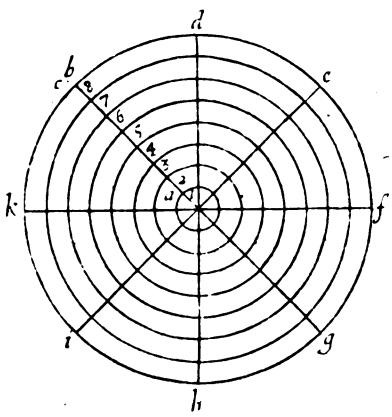
VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts.

Digitized by Google

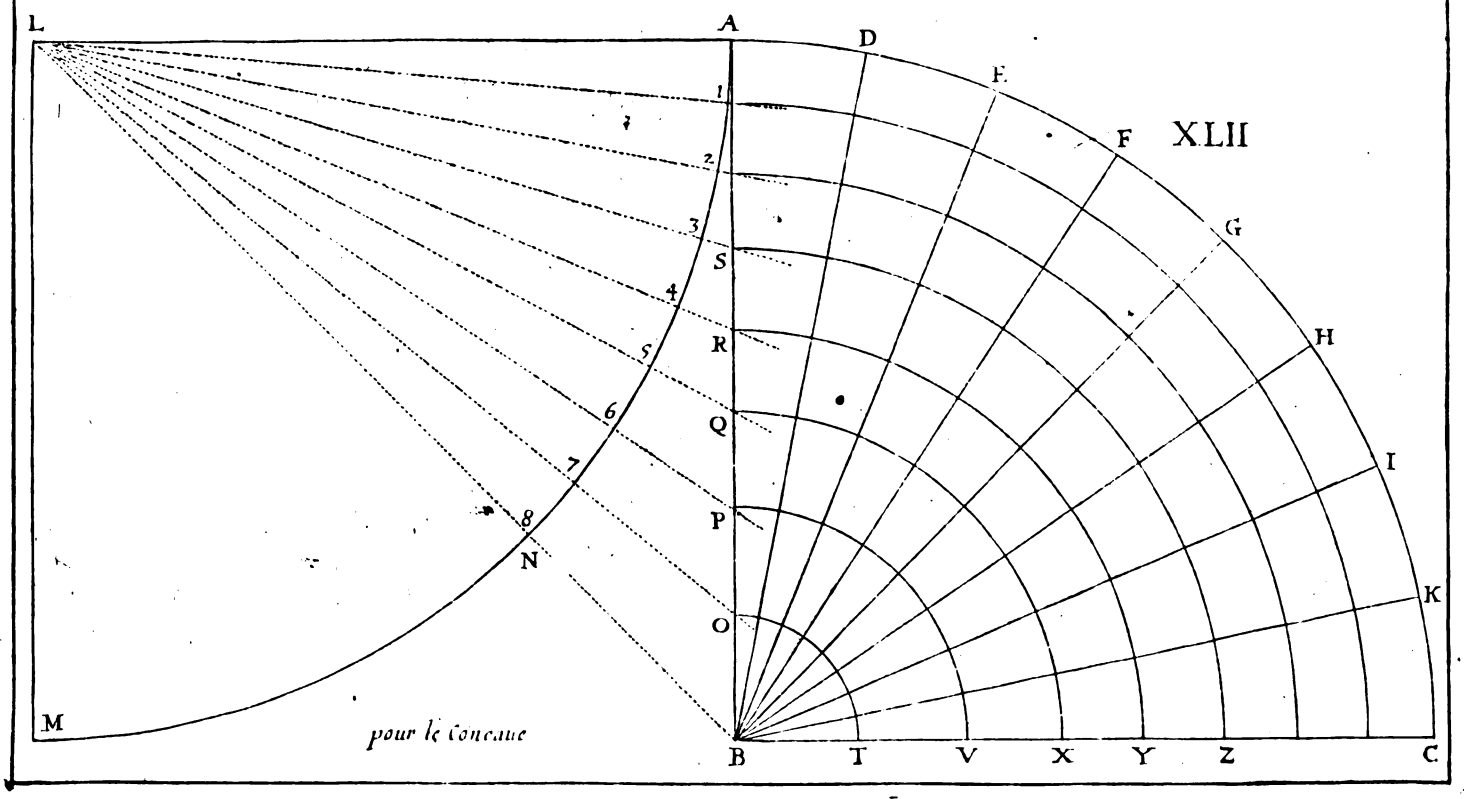


XL





XLI



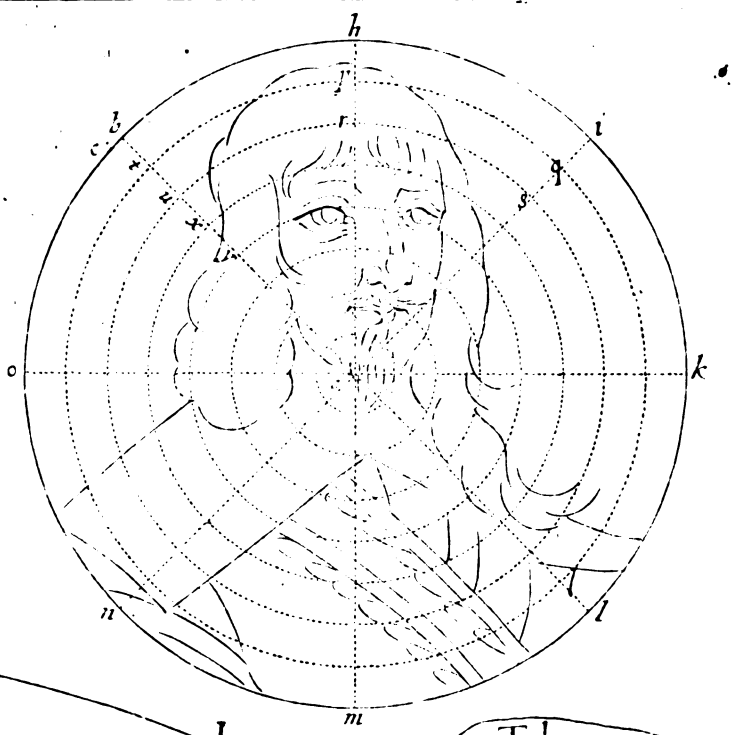
XLII

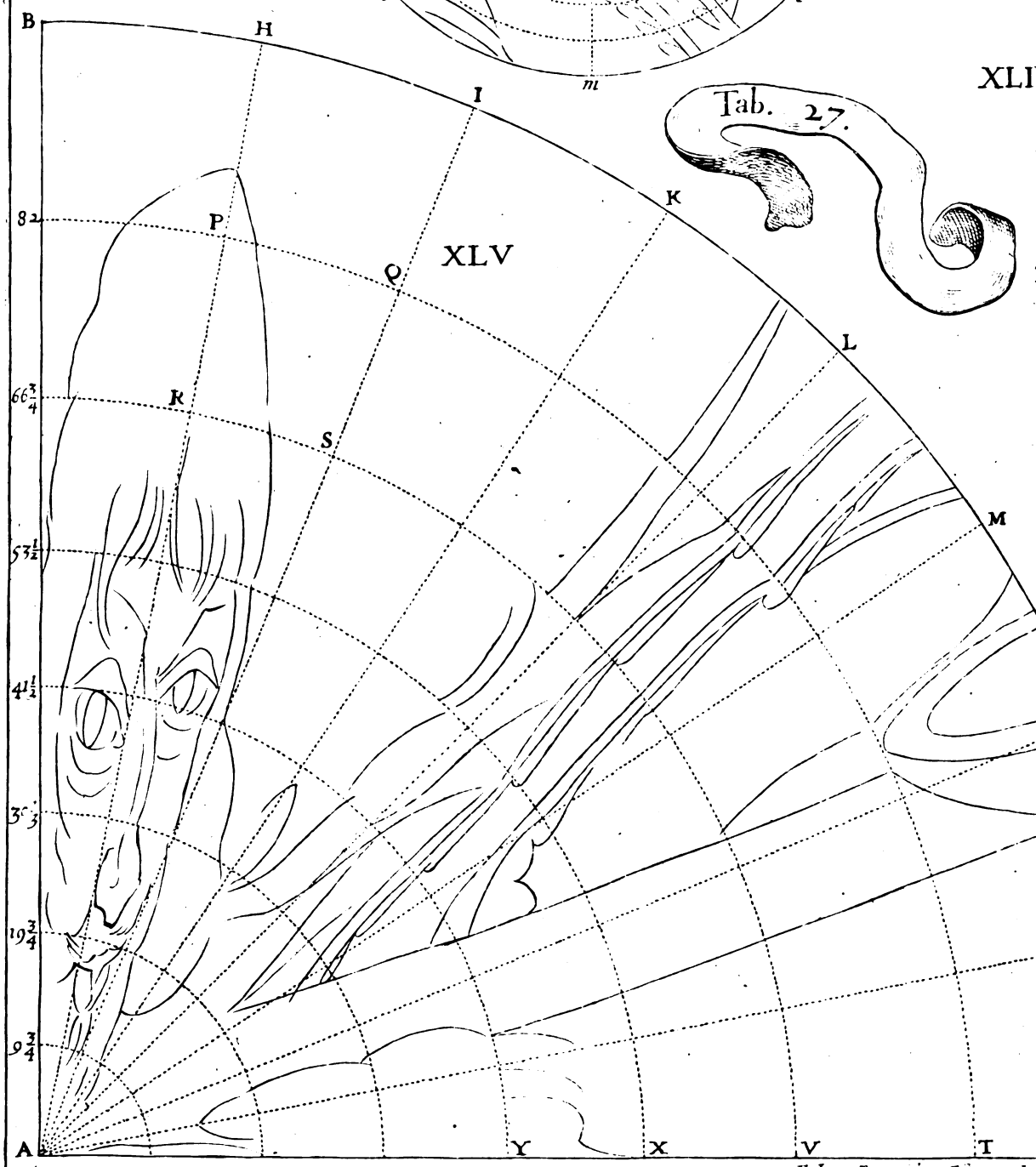
Digitized by Google

VILLE DE LYON
Bibliothèque du Palais des Arts

Digitized by Google

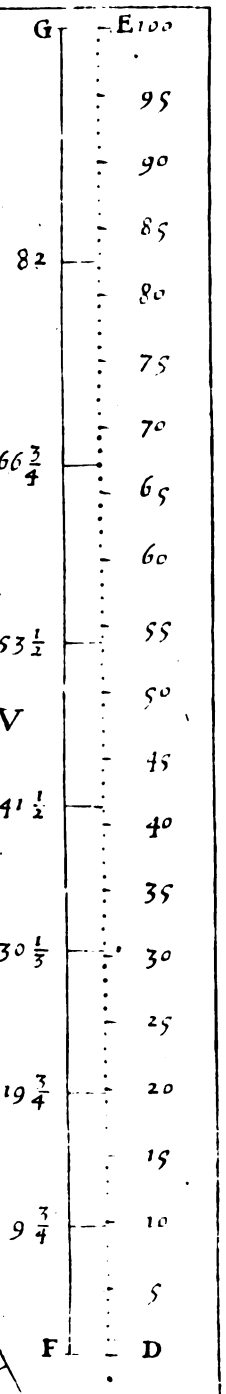
XLIII





XLV

XLIV



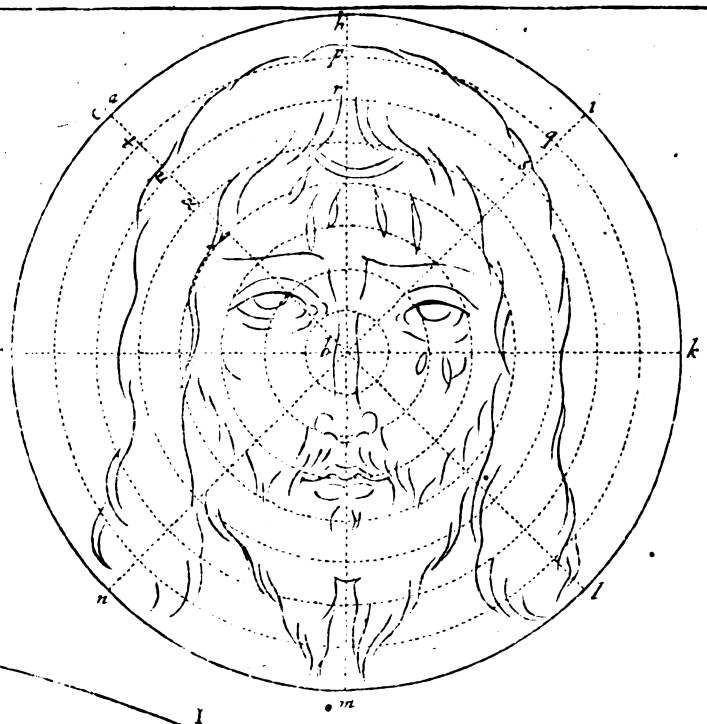
F. Iean Francisens Nicéron Inuen

Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

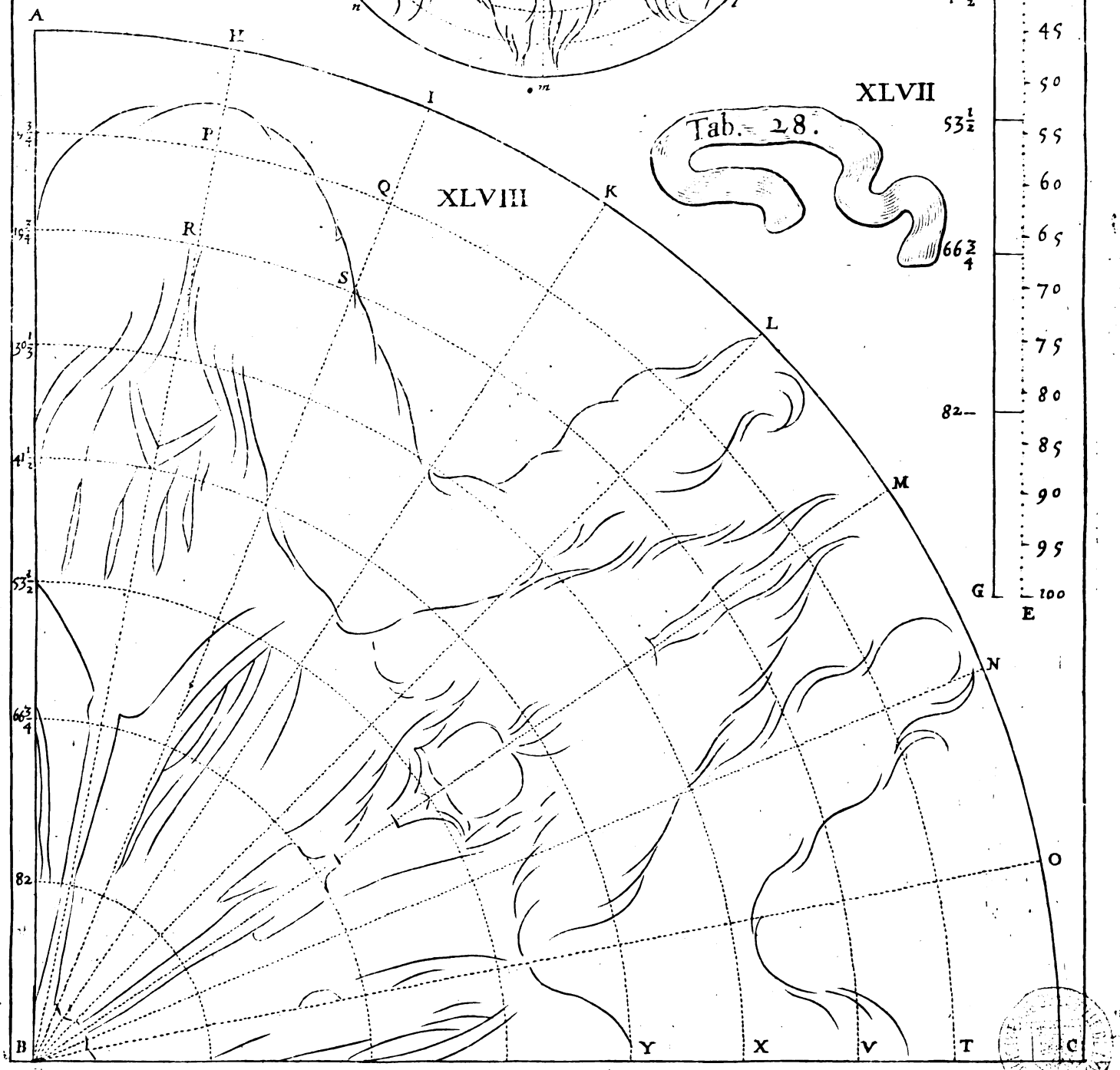
Digitized by Google

XLVI

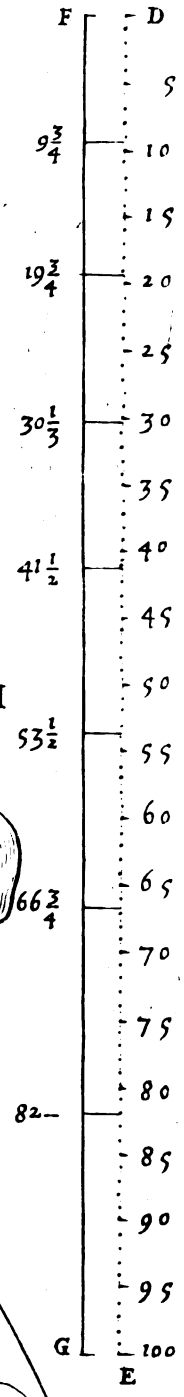


XLVII

Tab. 28.



XLVIII

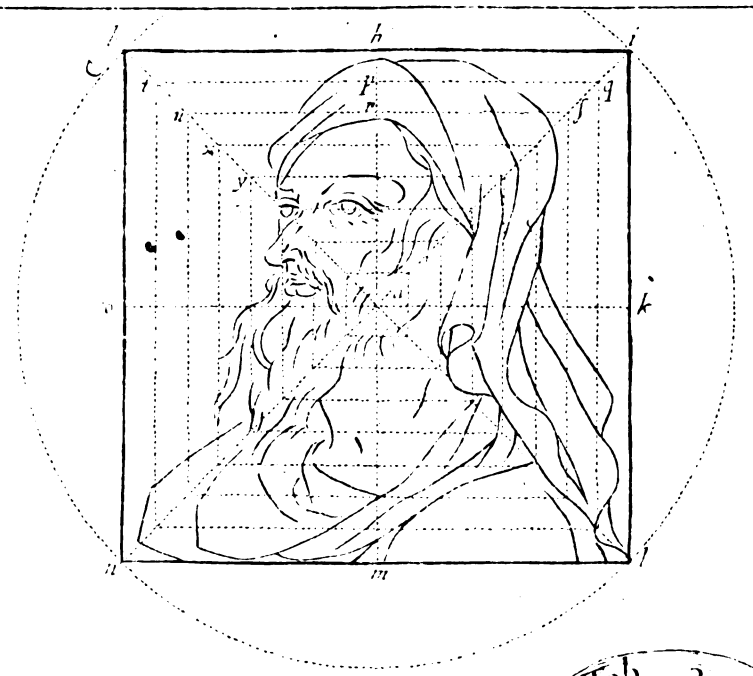


Digitized by Google

VILLE DE LYON
Bibliothèque des Arts

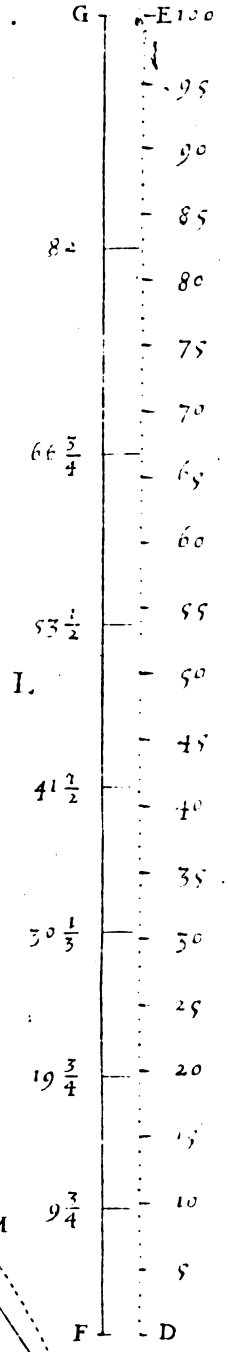
Digitized by Google

XLIX

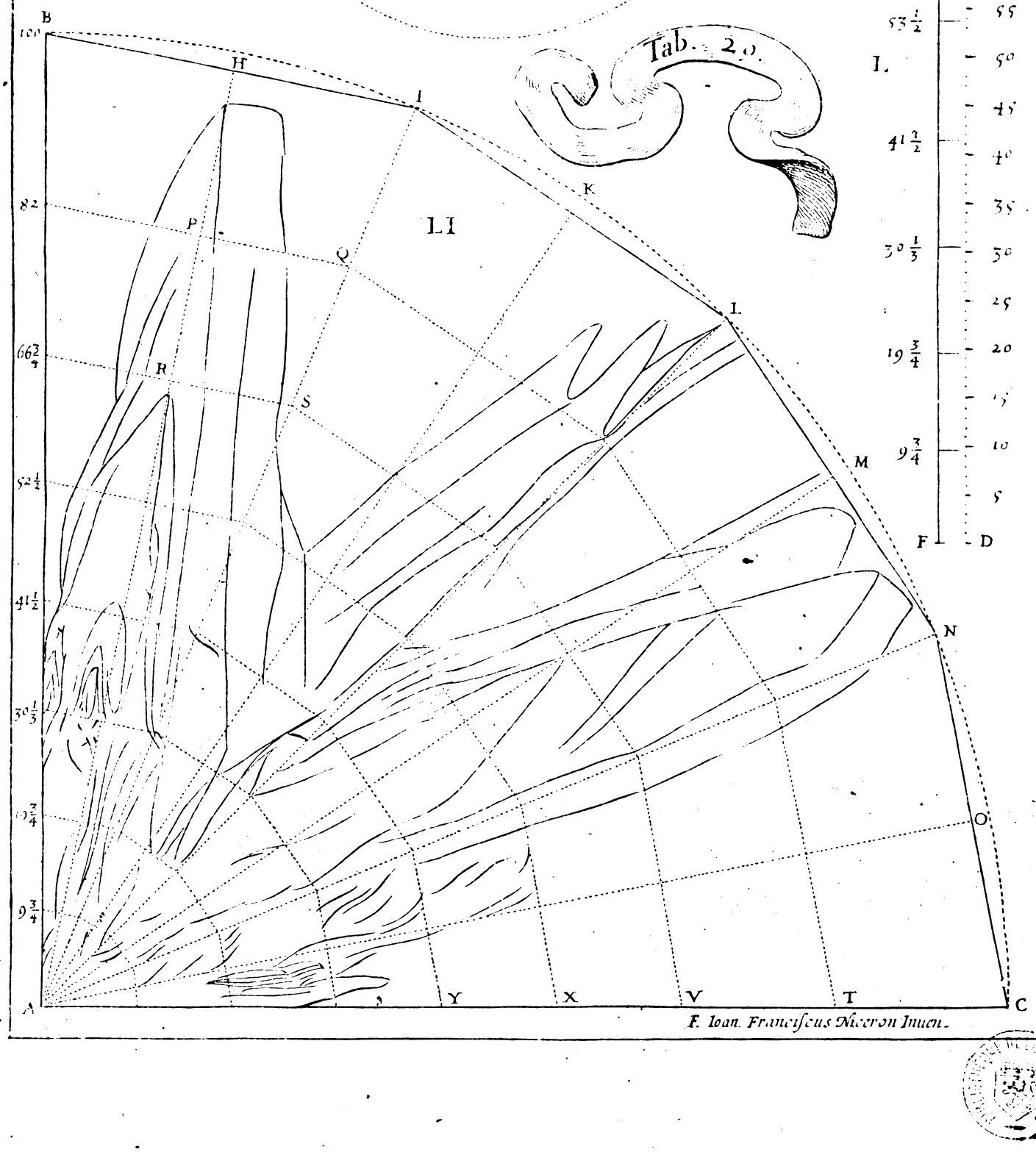


Tab. 20.

I.



LI



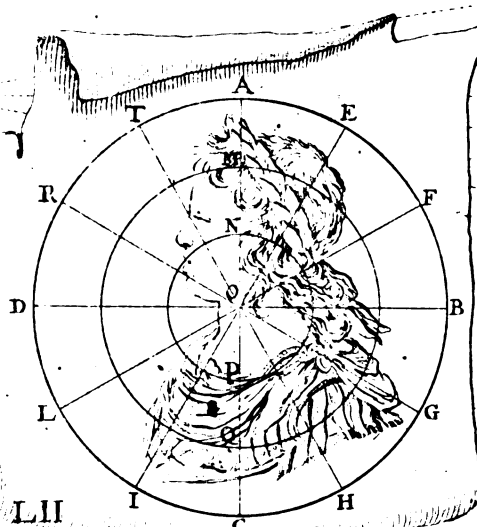
F. Ioan. Franciscus Niceron Inuen.

Digitized by Google

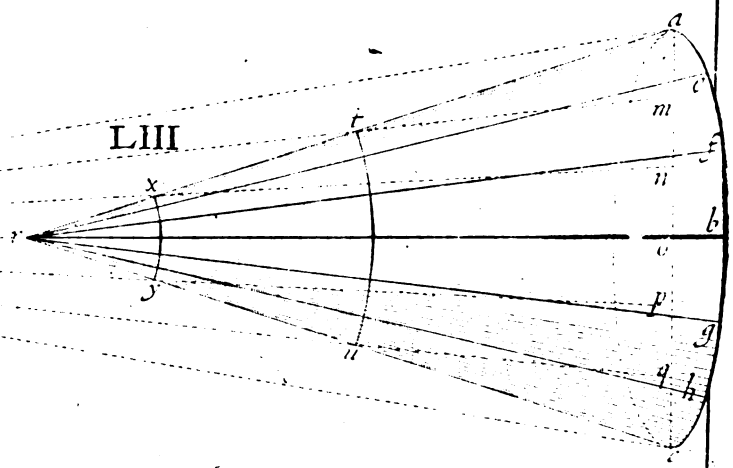
VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

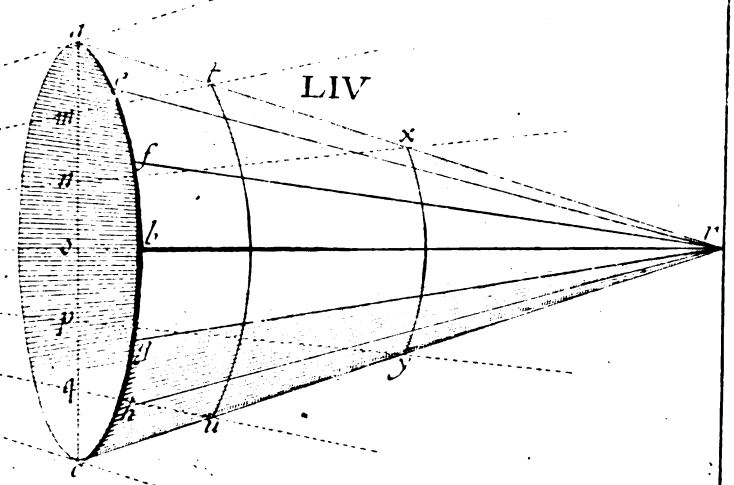
LII



LIII

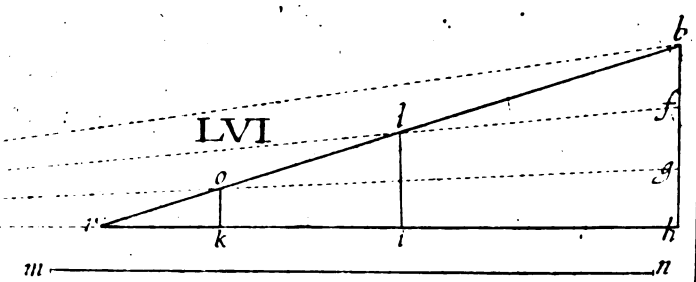


LIV



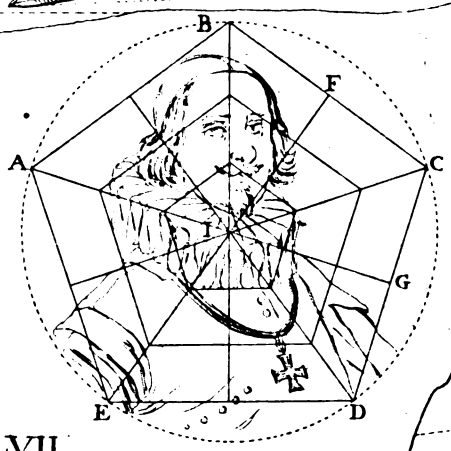
LV

LVI

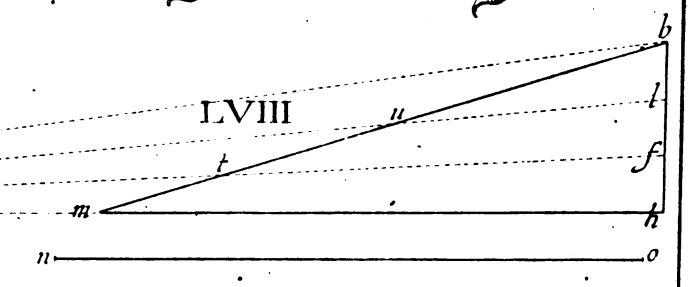


Tab. 30.

LVII



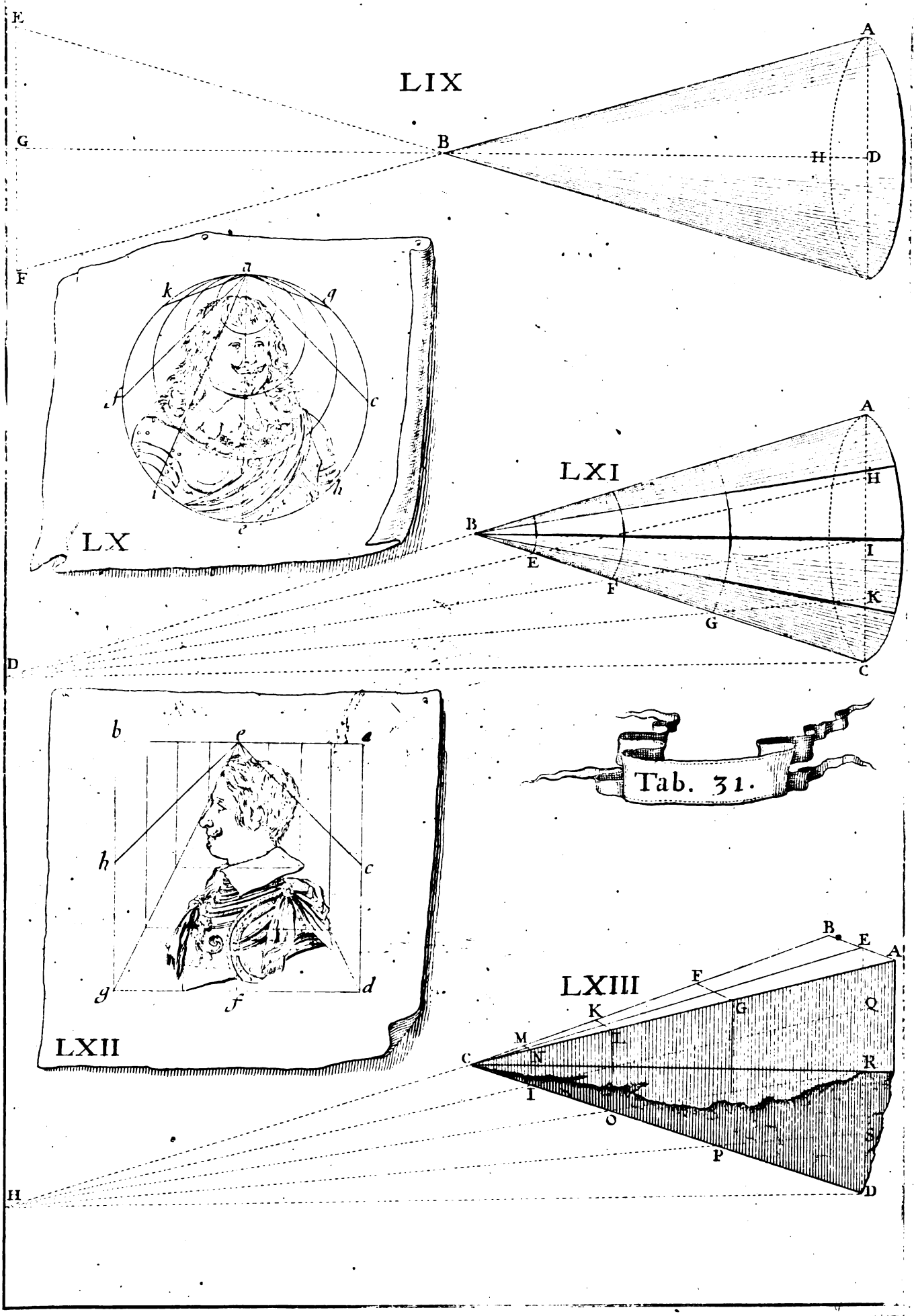
LVIII



Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

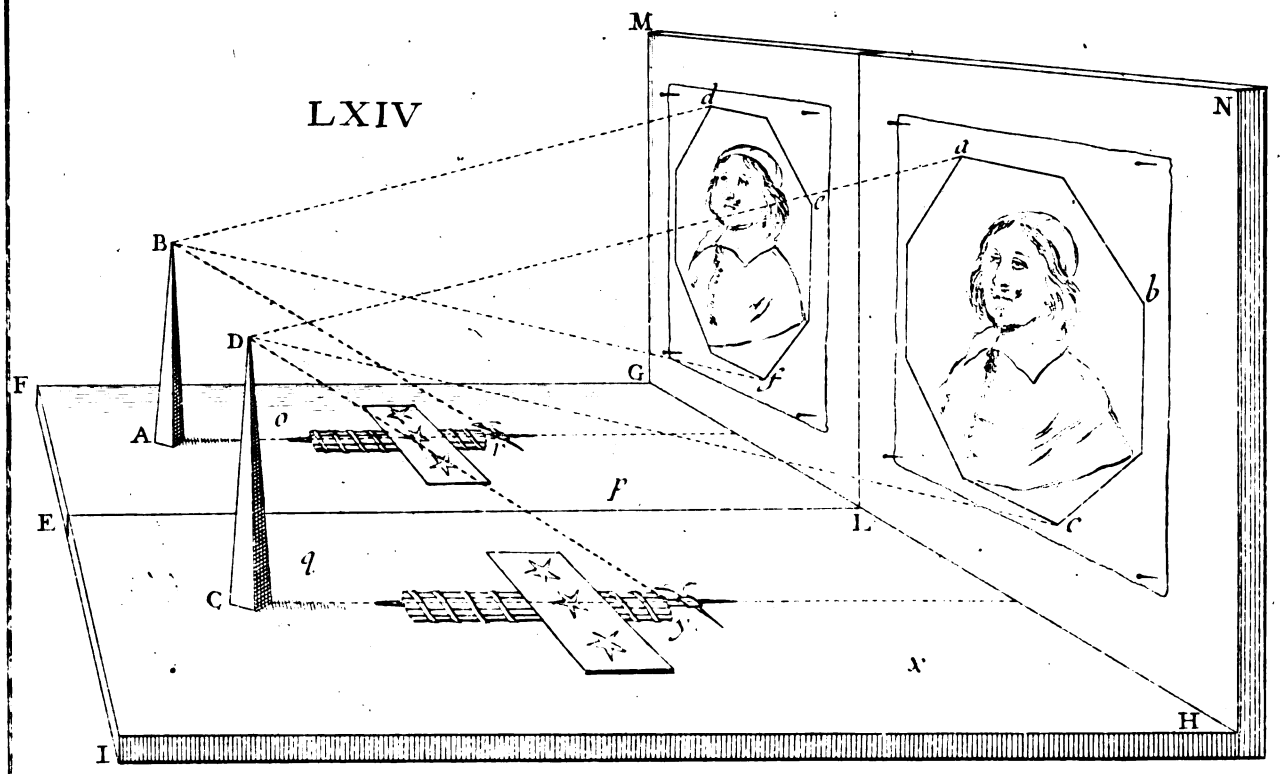


Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

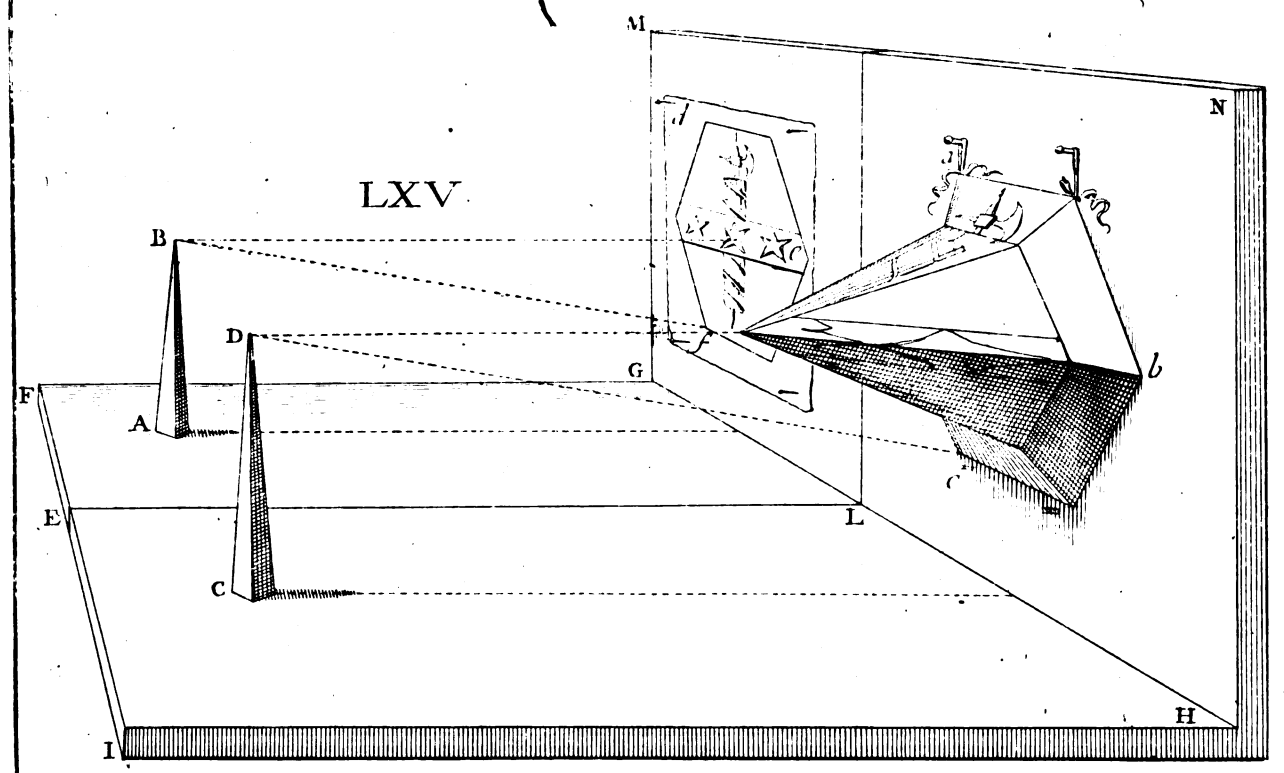
Digitized by Google

LXIV



Tab. 32.

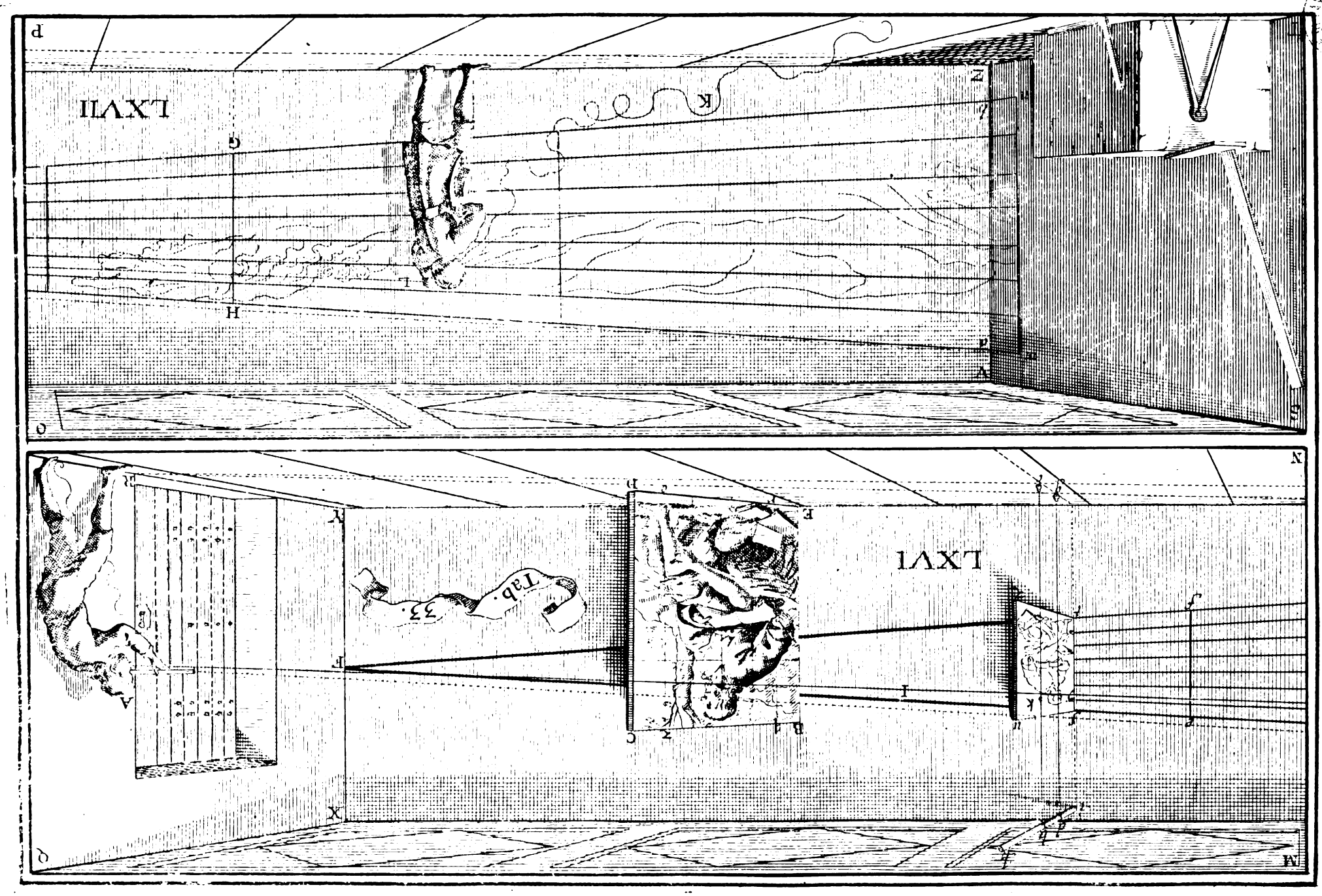
LXV



Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google


TAB. LXVII
TAB. LXVI
Tab. 33.

VILLE DE LYON
Bibliothèque du Palais des Arts

Digitized by Google

Tab. 34.

A B F C E D

LXXI

M N O P

R B

LXVIII

F E G

LXIX

I T V S

f b d a e R

LXX

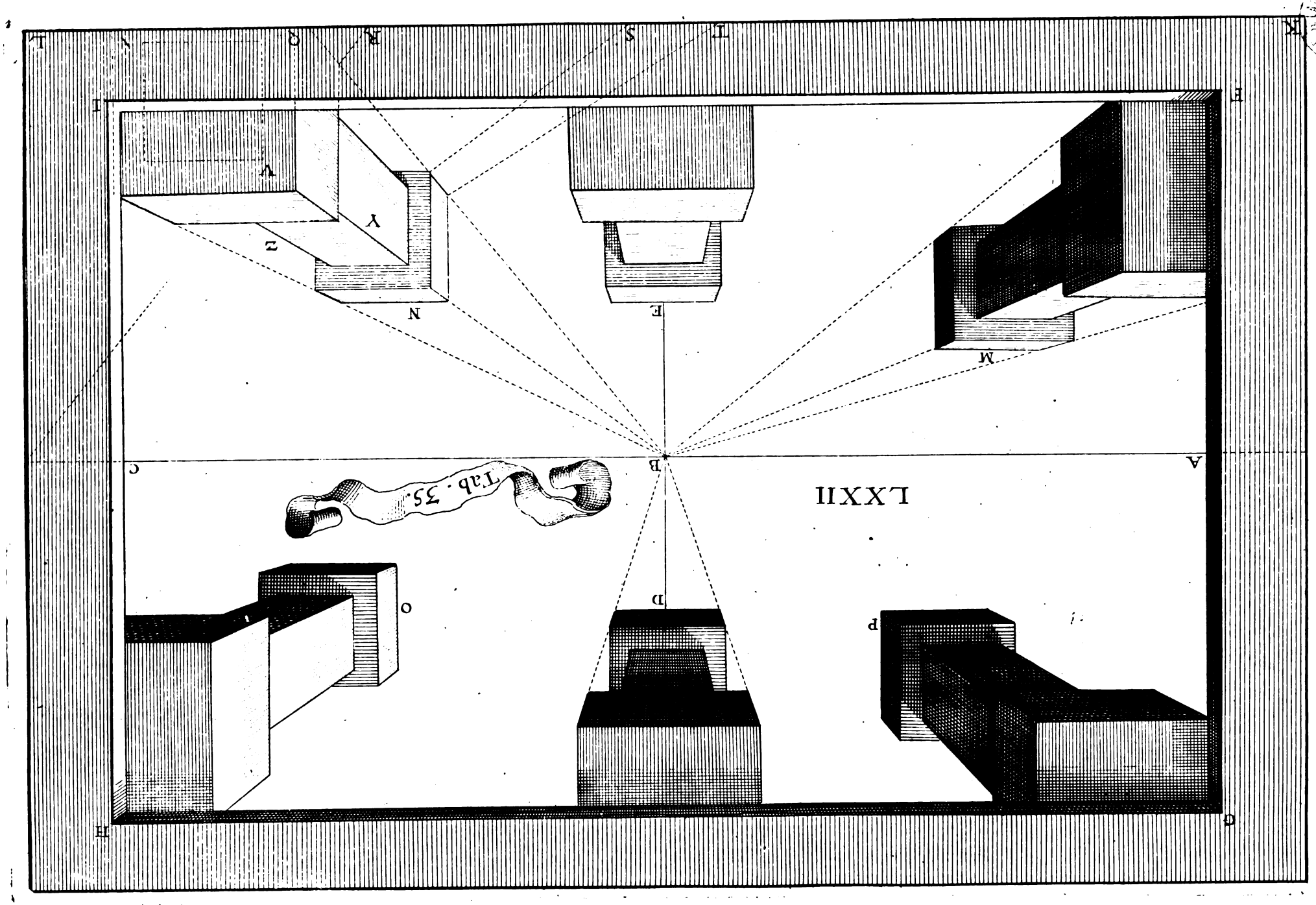
H P O N M L K

D C

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

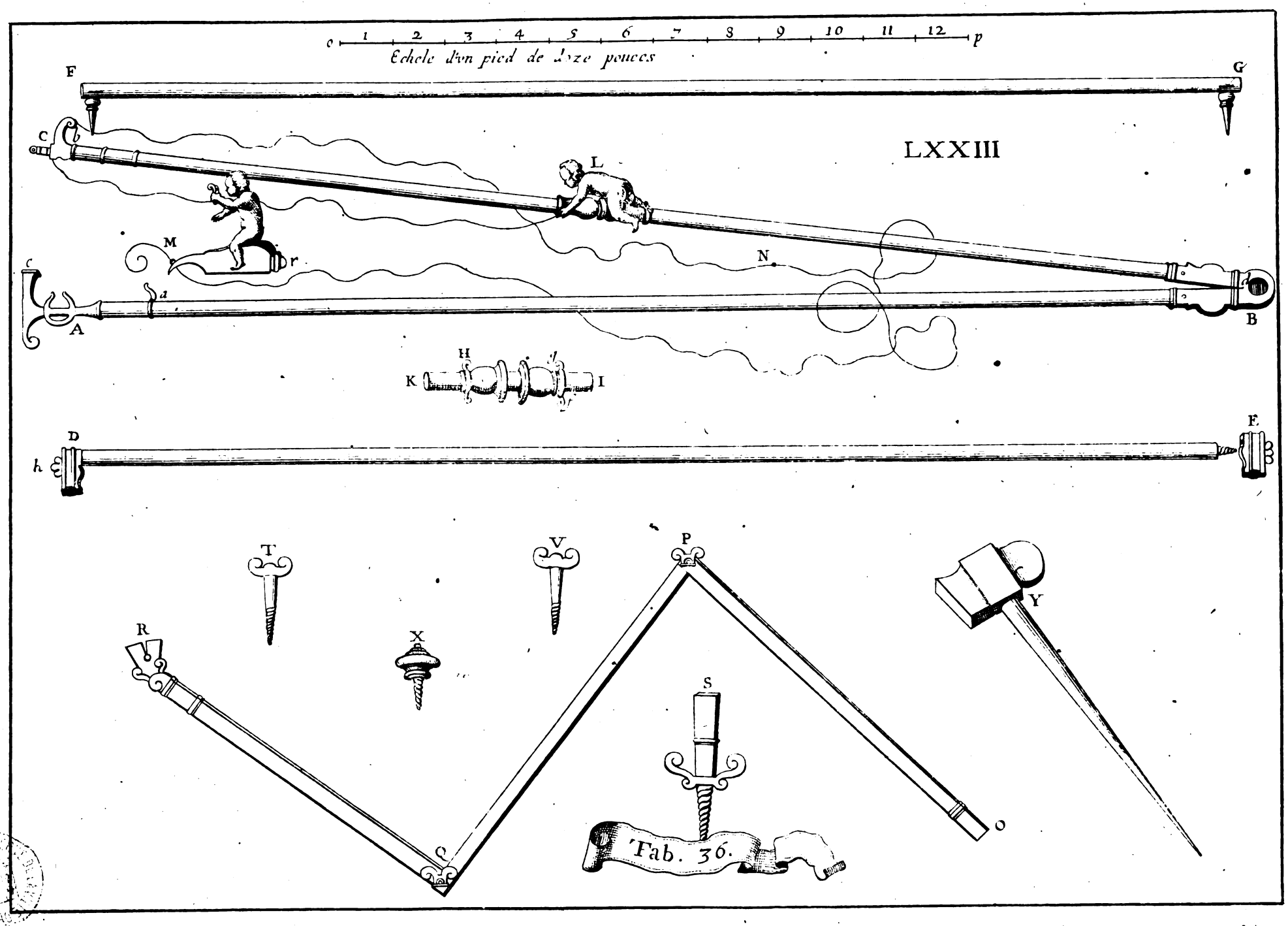
Digitized by Google



VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Digitized by Google

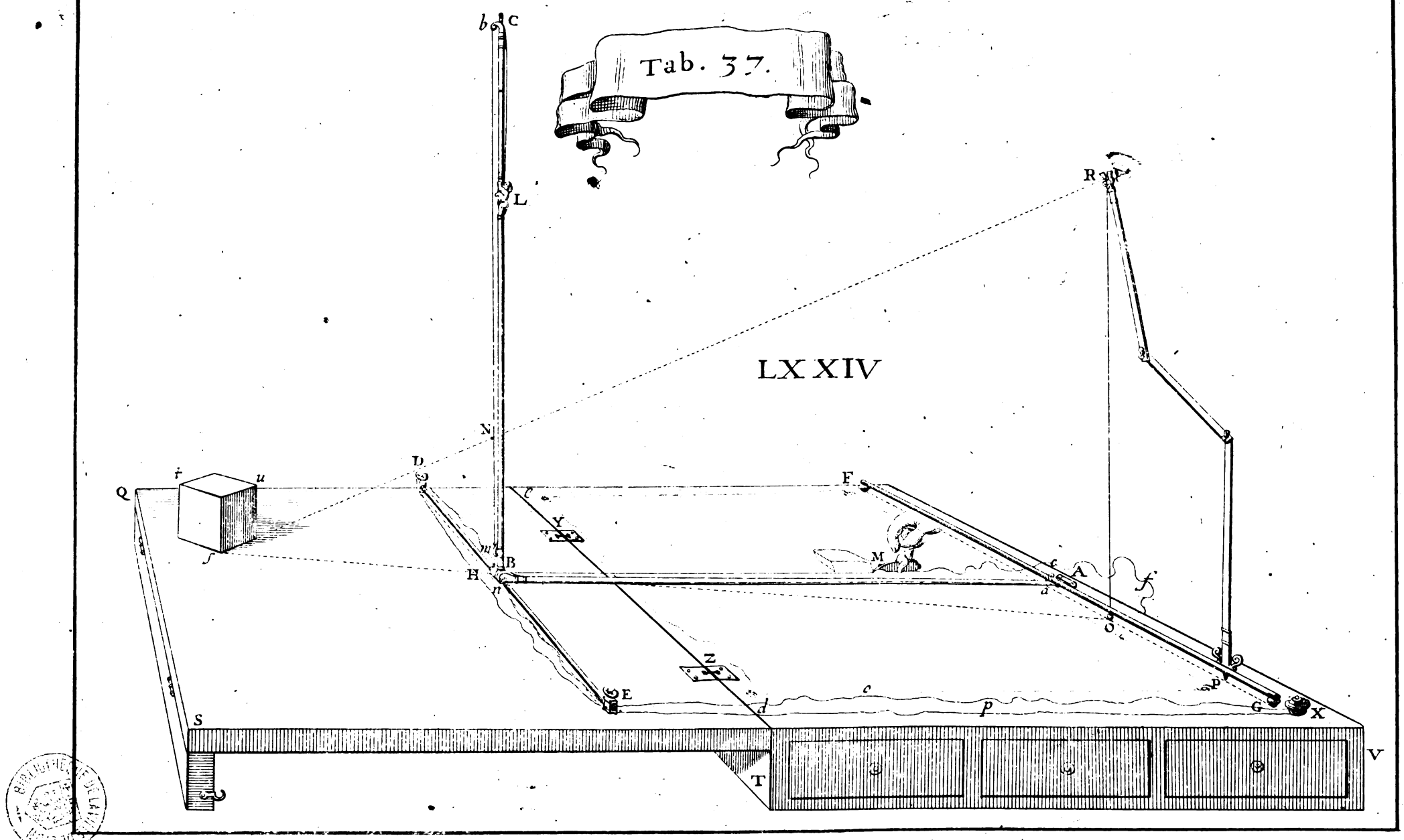


VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Tab. 37.

LXXIV

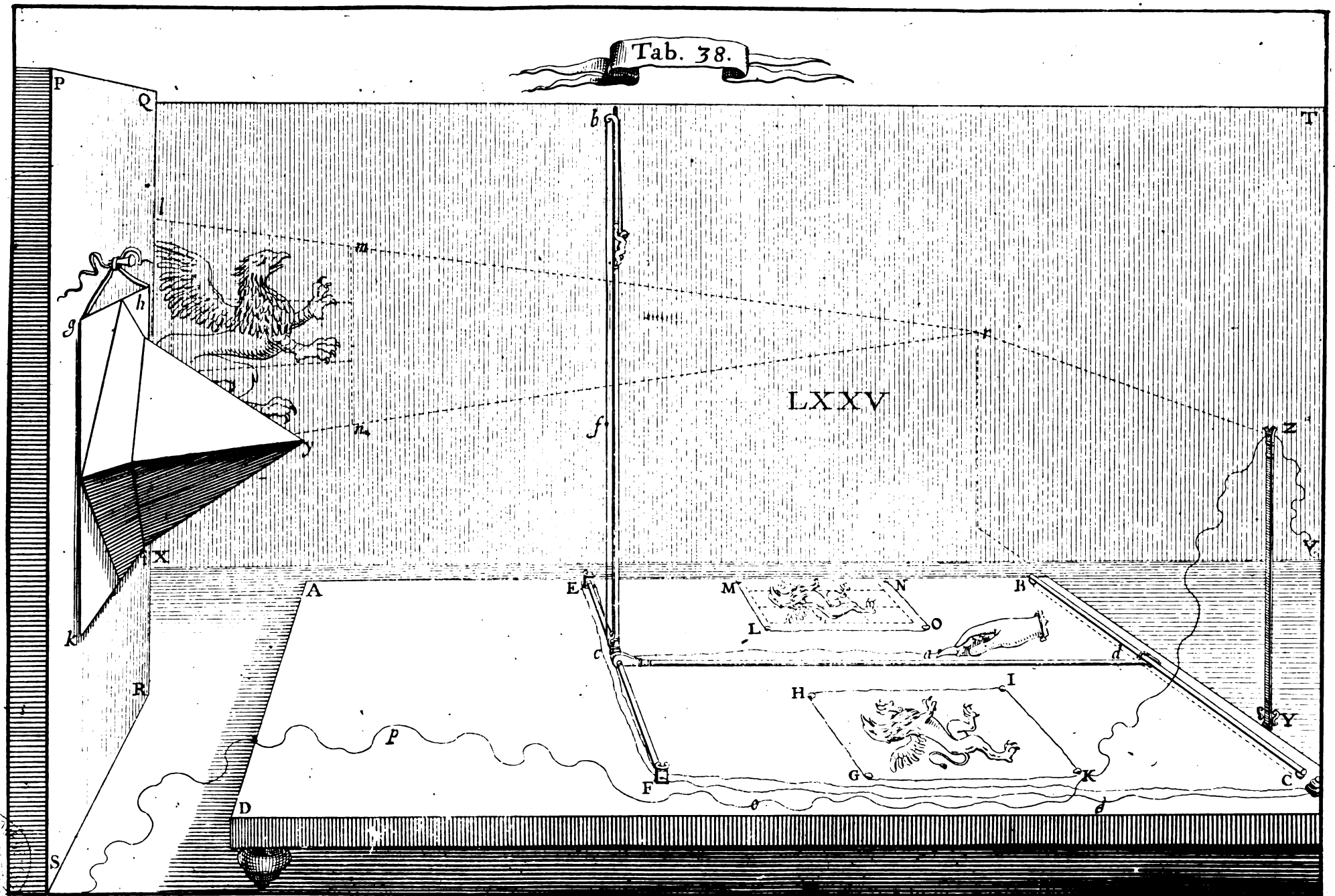


Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

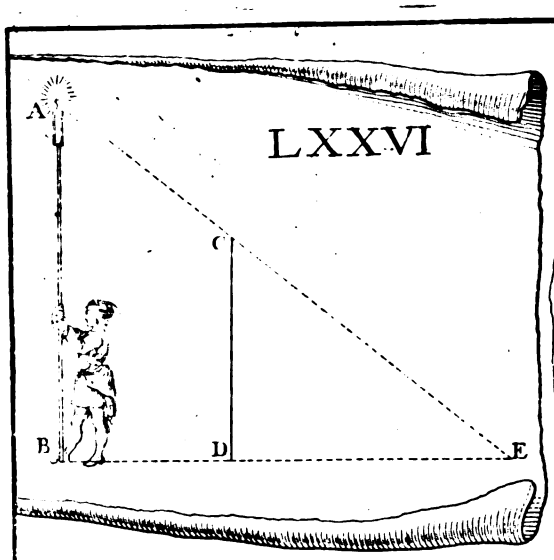
Tab. 38.



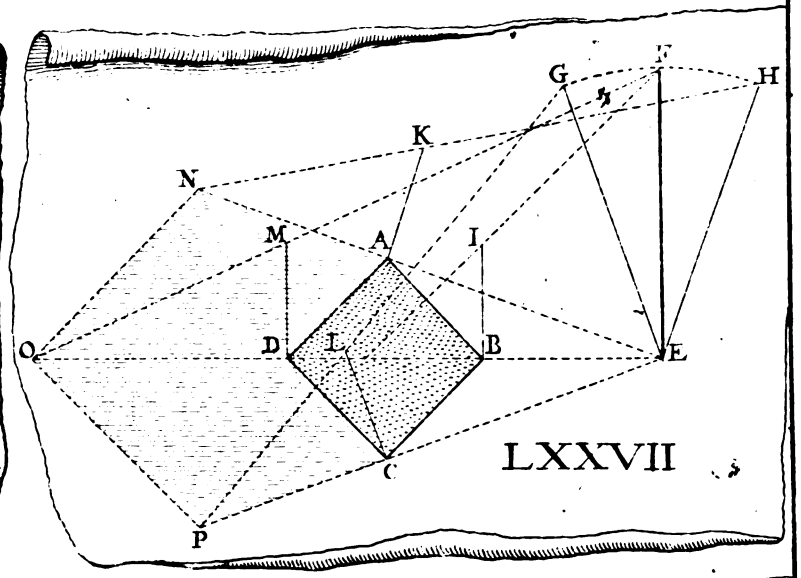
Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

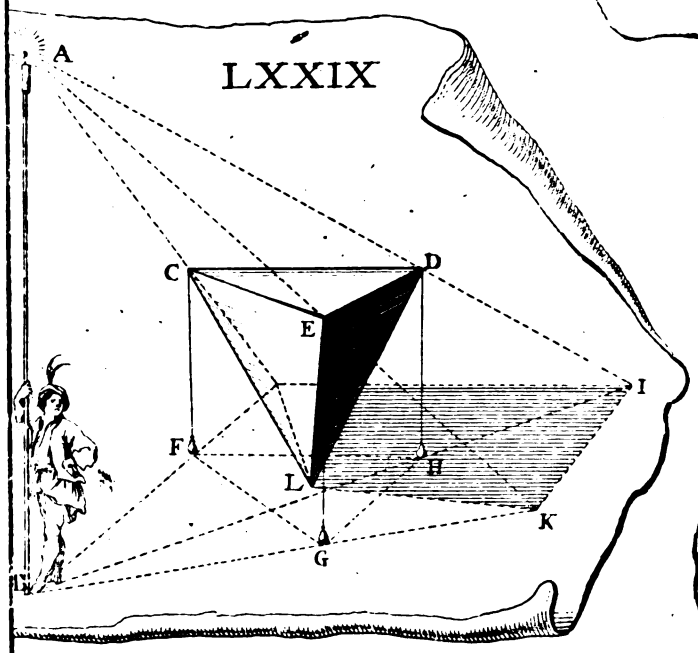
Digitized by Google



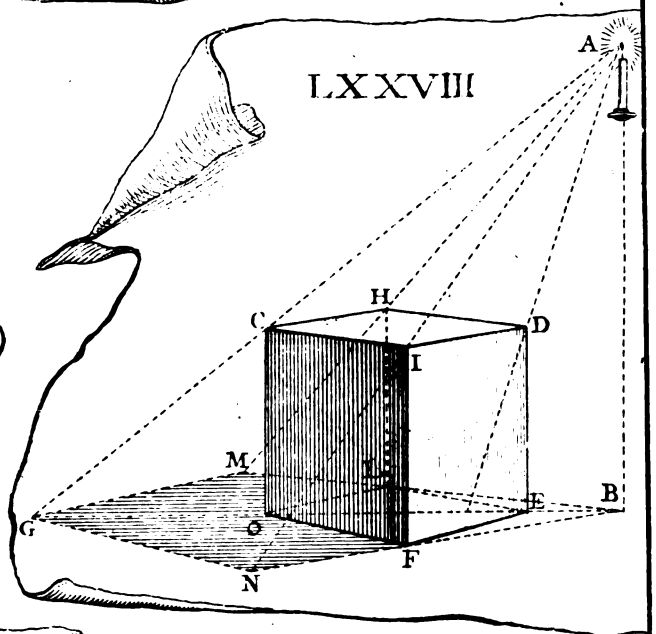
LXXVI



LXXVII

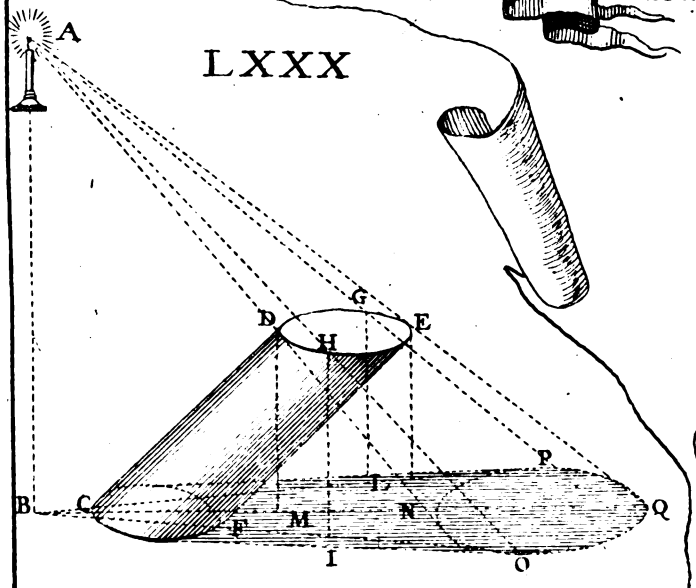


LXXIX

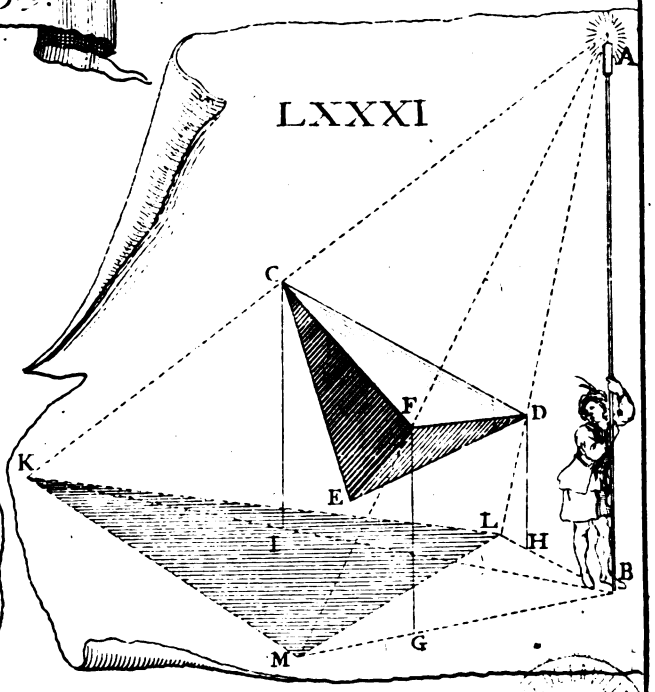


LXXVIII

Tab. 30.



LXXX



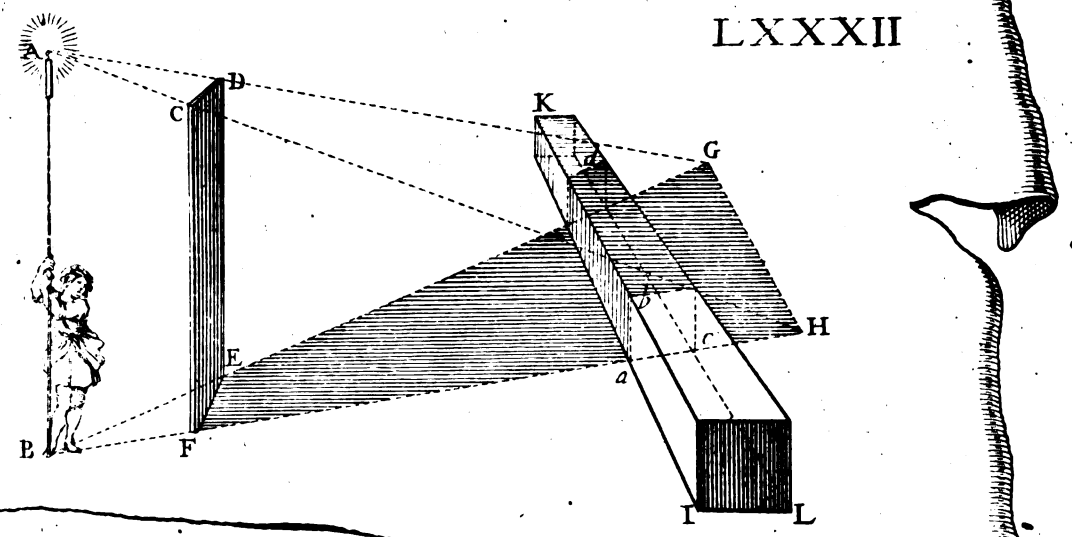
LXXXI

Digitized by Google

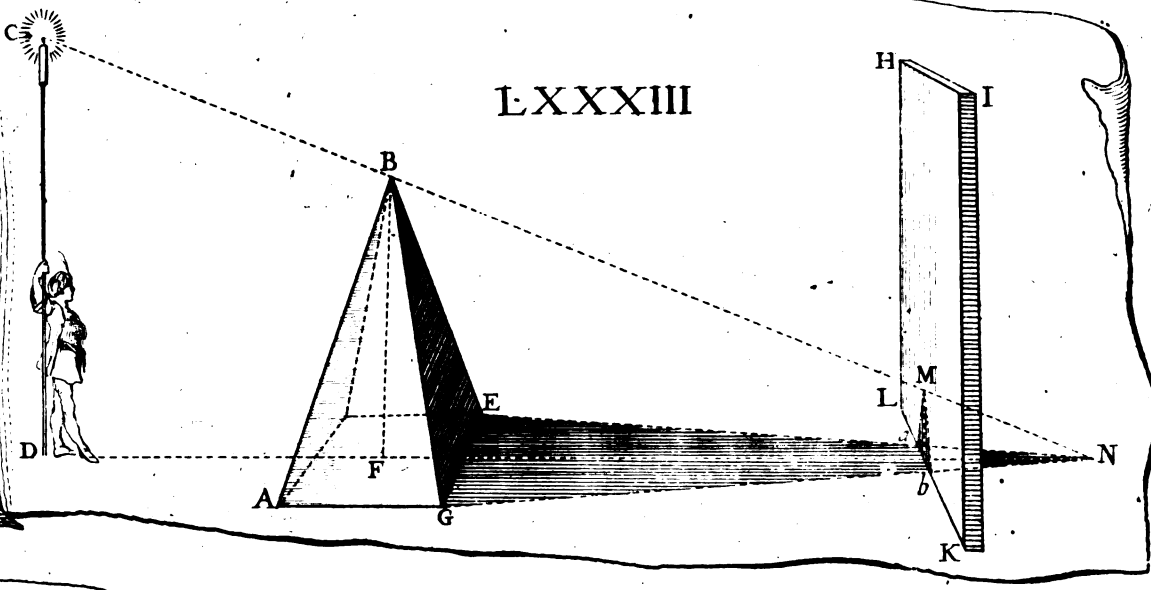
VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

LXXXII

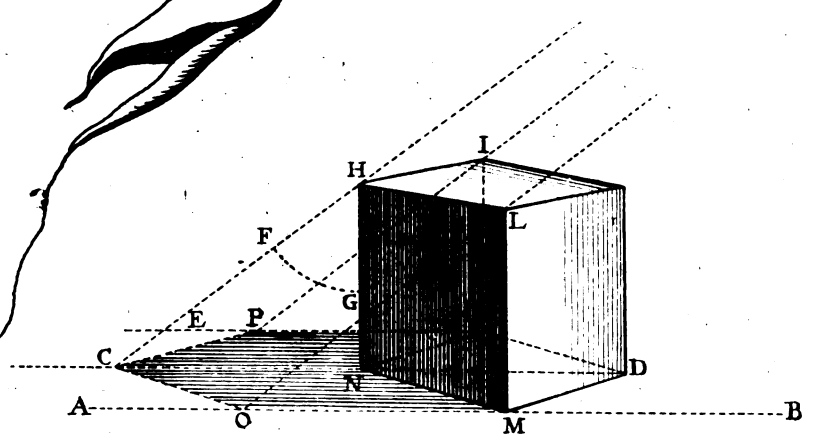


LXXXIII



Tab. 40.

LXXXIV

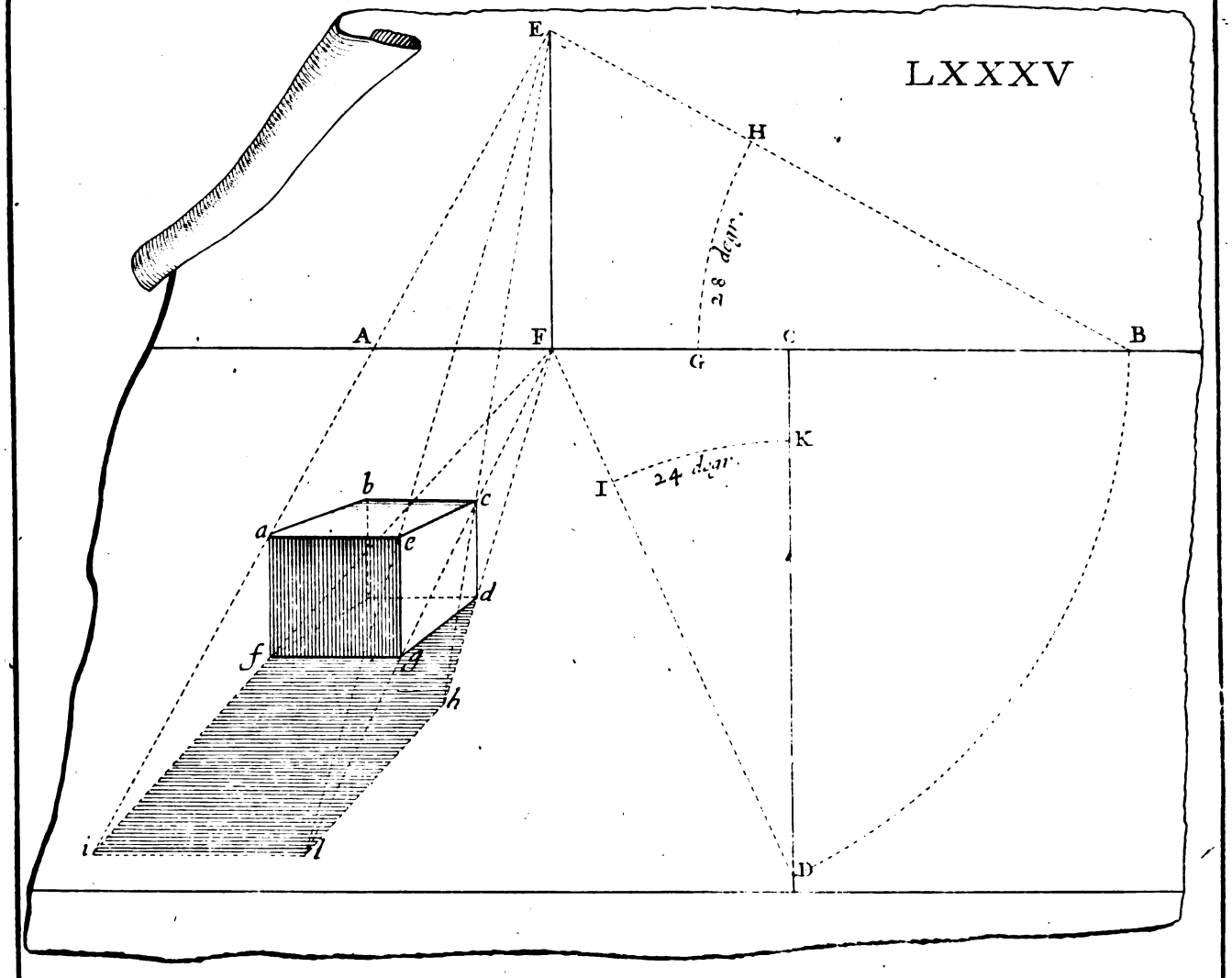


Digitized by Google

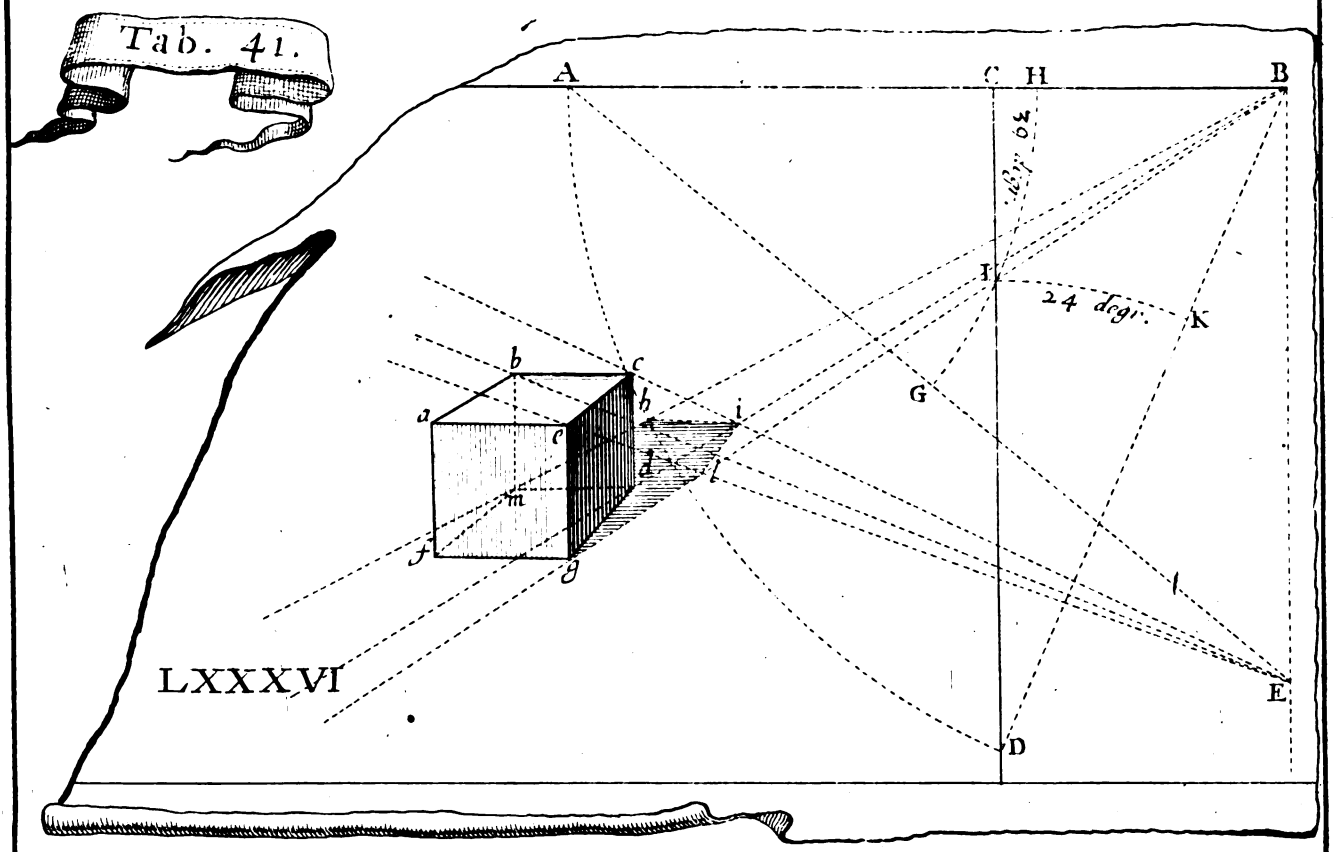
VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

LXXXV



Tab. 41.



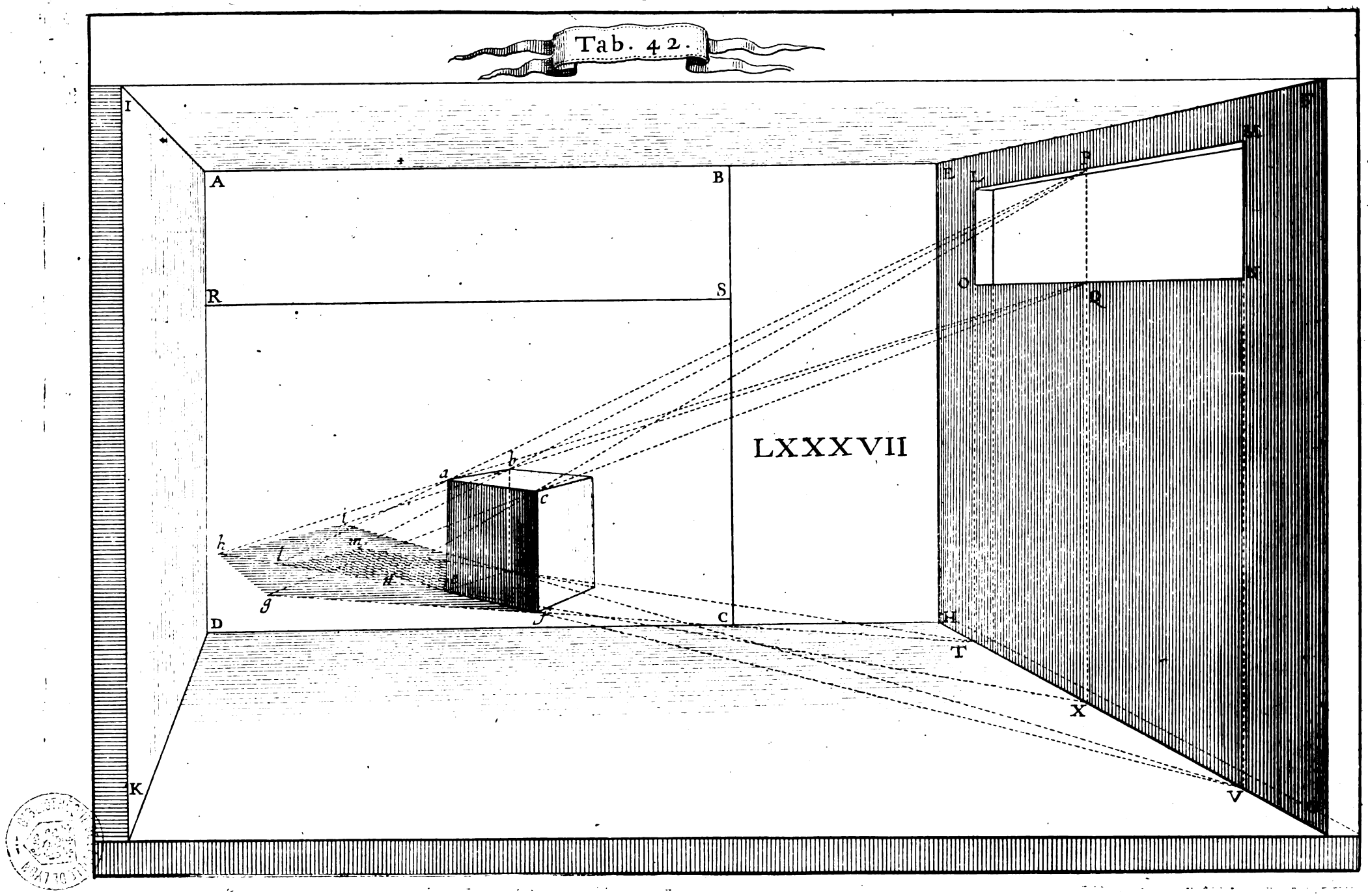
LXXXVI

Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

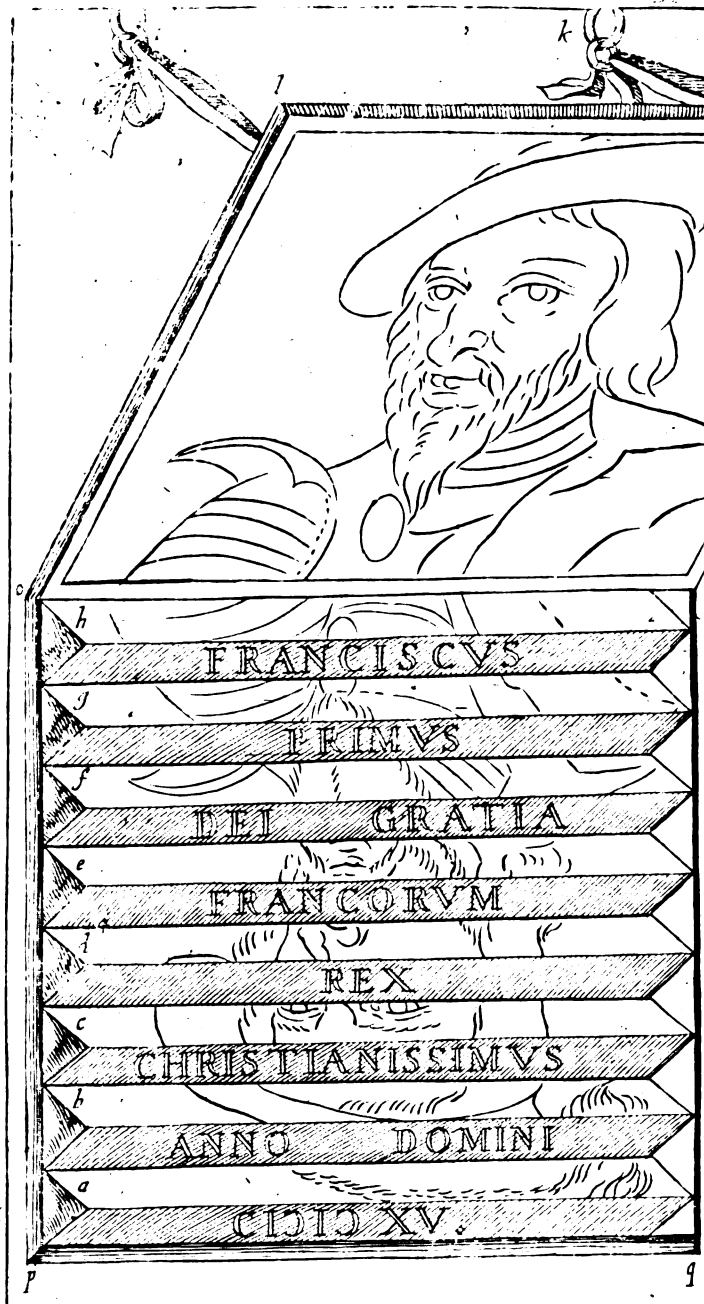
Tab. 42.



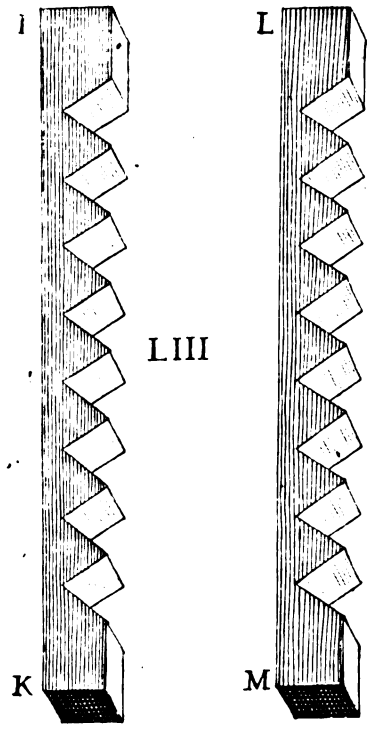
Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

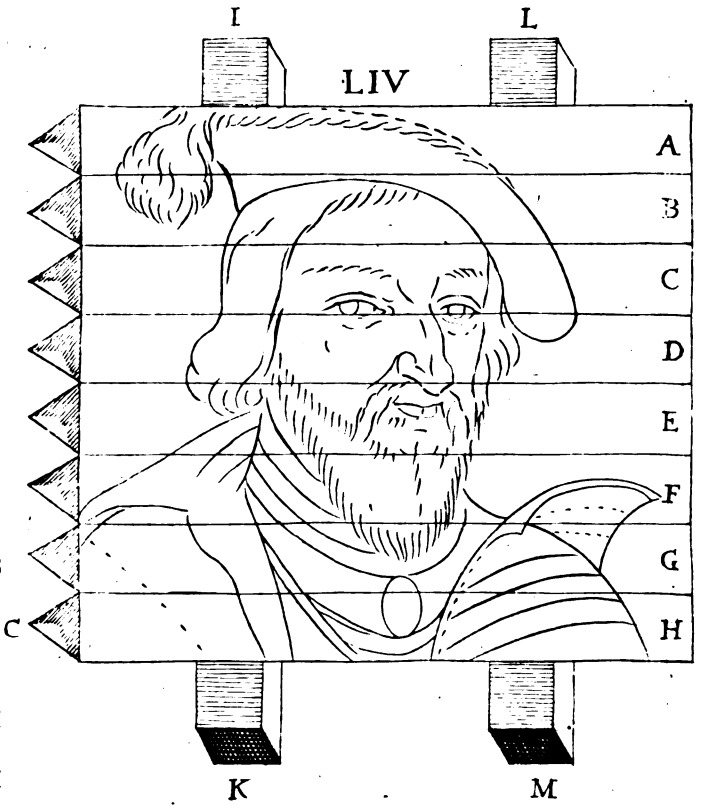
Digitized by Google



LV

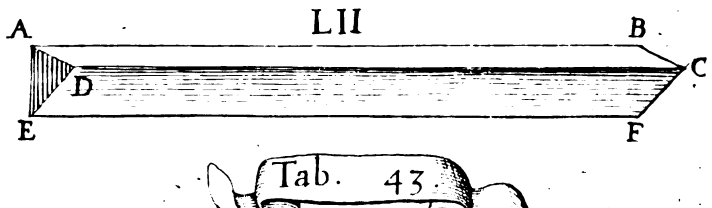


LIII



LIV

LVI



LII

Tab. 43.

Ioan. Blanchin. Incidit.

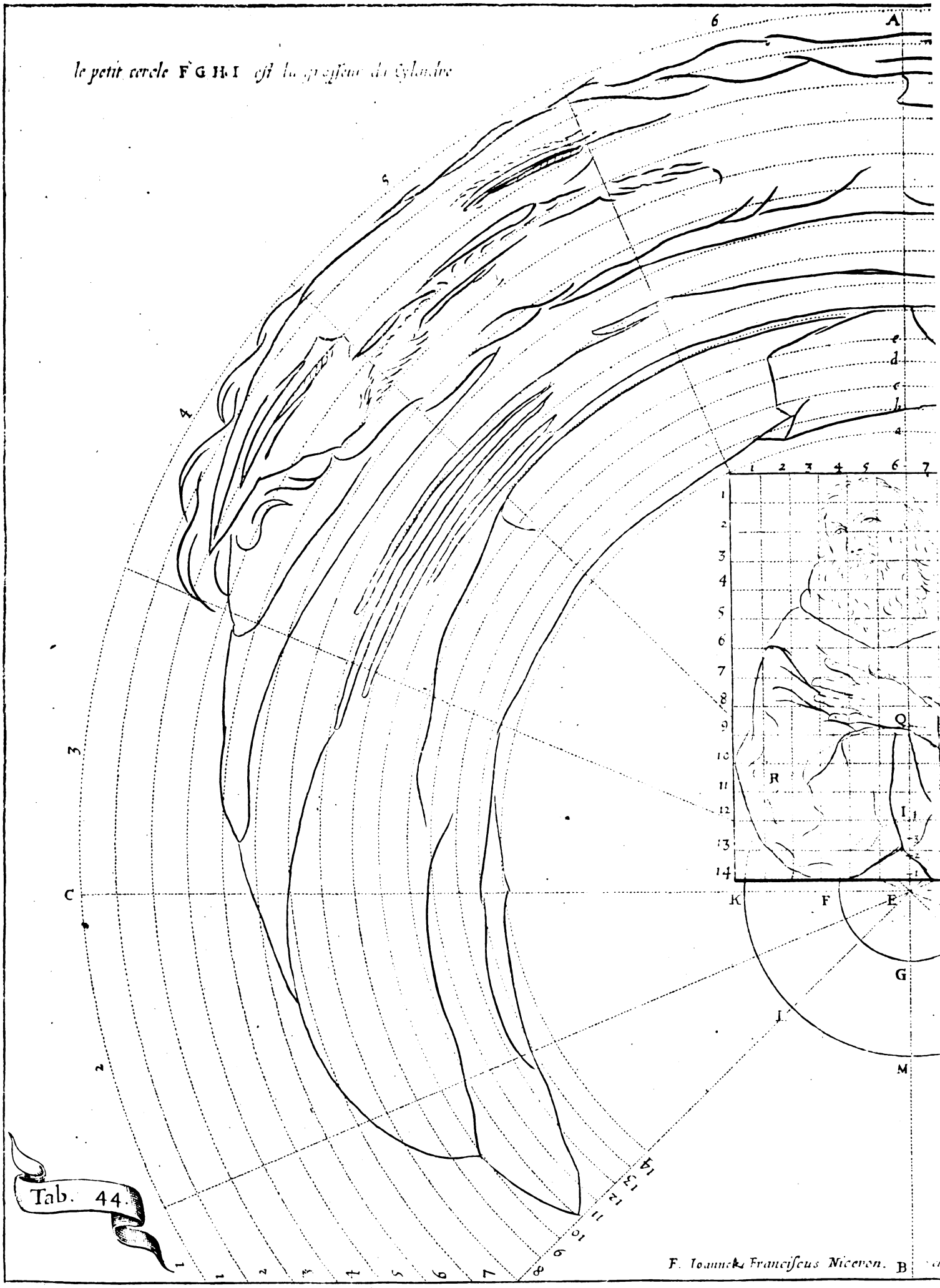
Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Digitized by Google

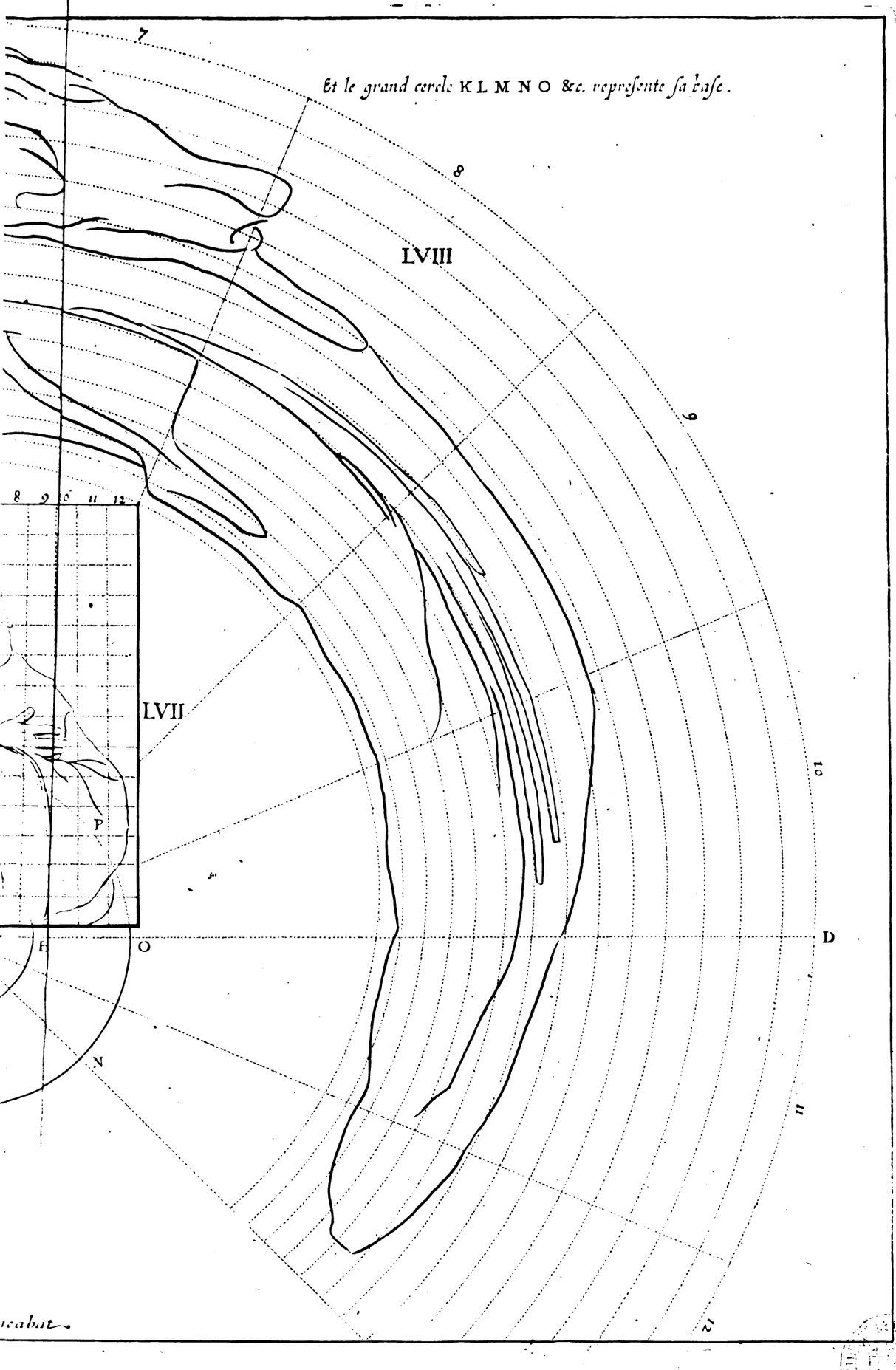
le petit cercle F G H I *eſt la ſection du Cylindre*



Tab. 44.

F. Ioannes Franciſcus Niceron. B

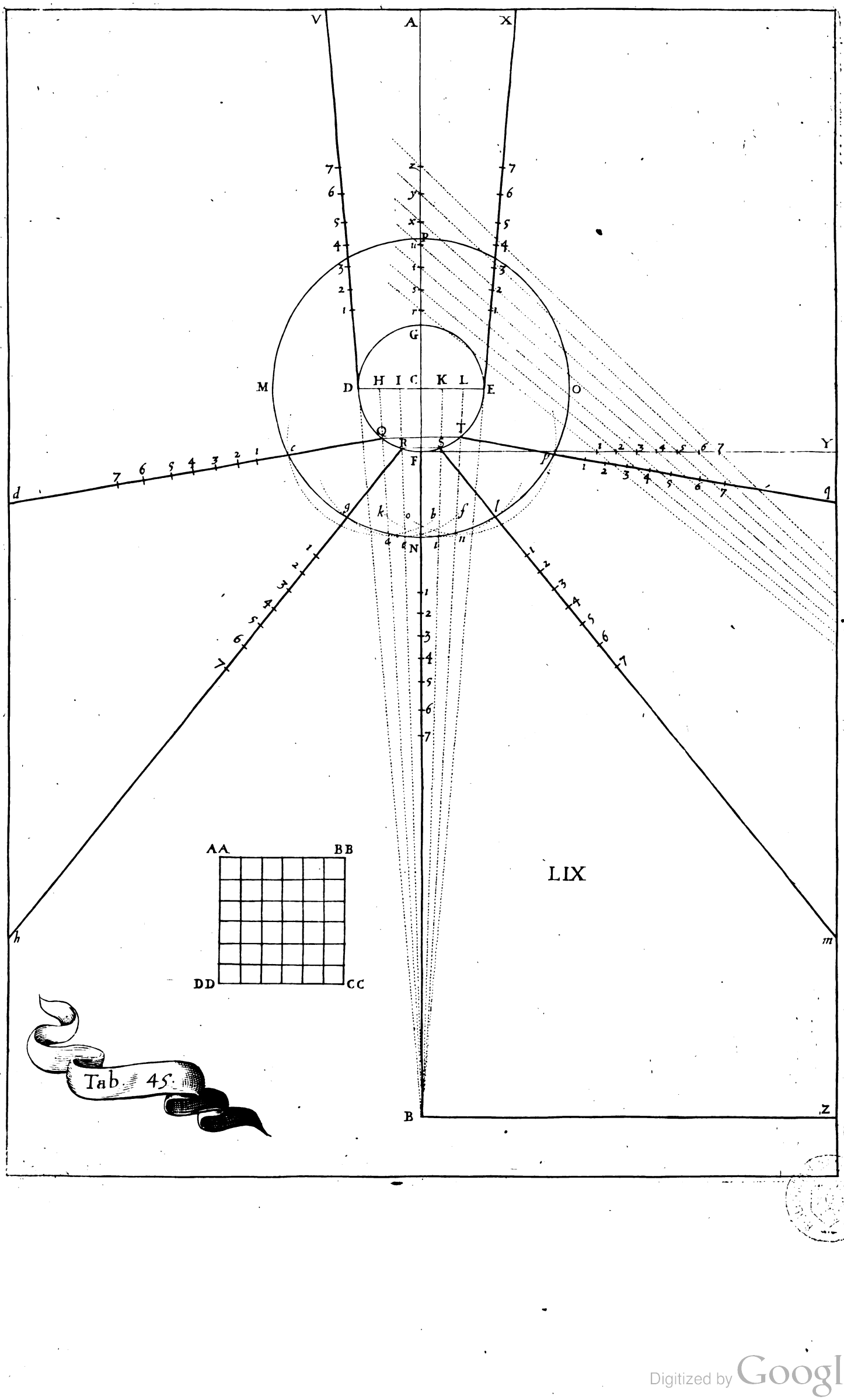
Digitized by Google



Digitized by Google

VILLE DE LYON
Bibliothèque du Palais des Arts

Digitized by Google

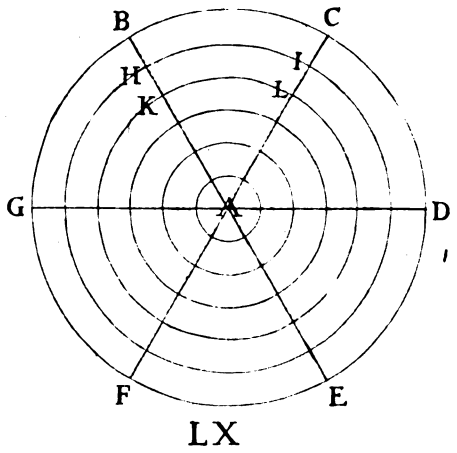


Tab. 45.

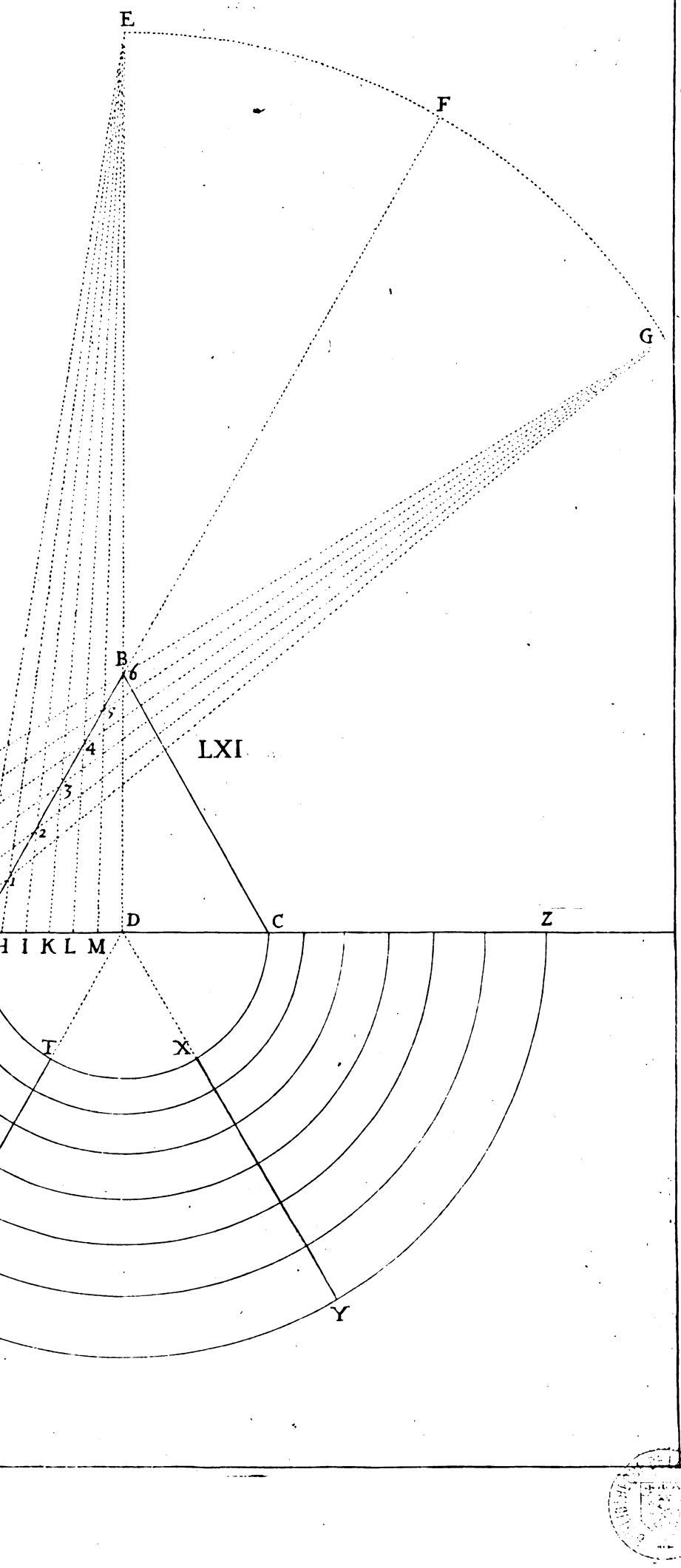
Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google



LX



LXI

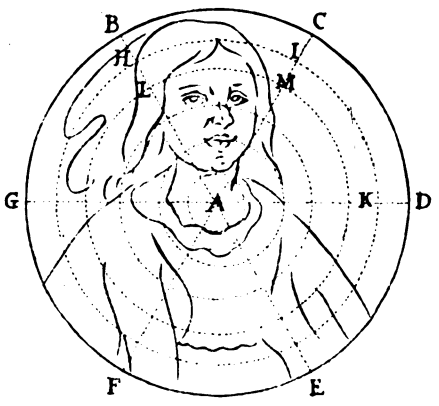
Tab. 46.

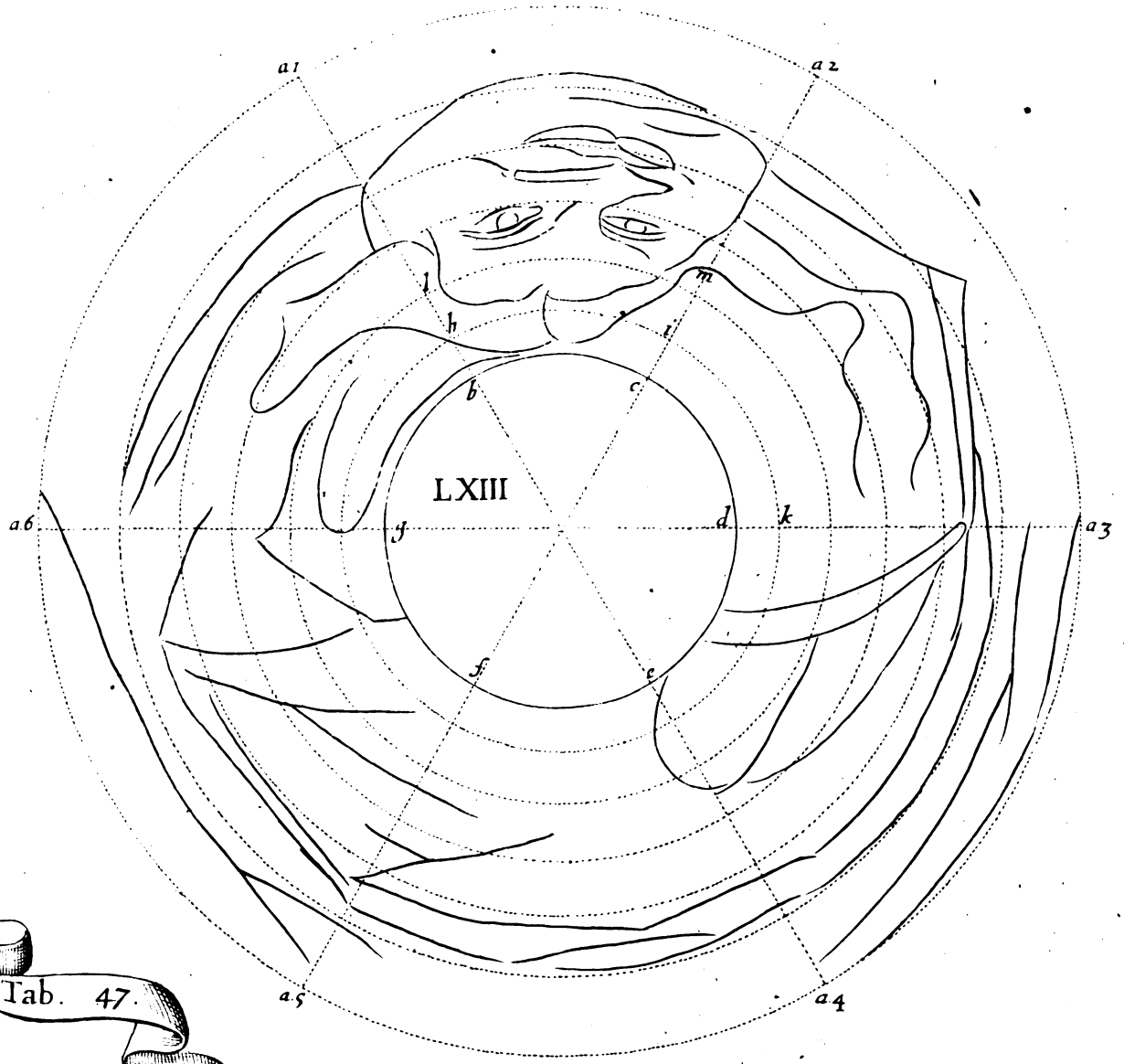
Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

LXII





Tab. 47.

Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

LXIV

LXV

LXVI

A

B

C

D

E

F

LXVIII

Tab. 48.

8 pouces

R

Q

P

7 P.

O

N

14 pouces

G

LXVII

M

L

S

T

J

X

V

K

H

15 pouces

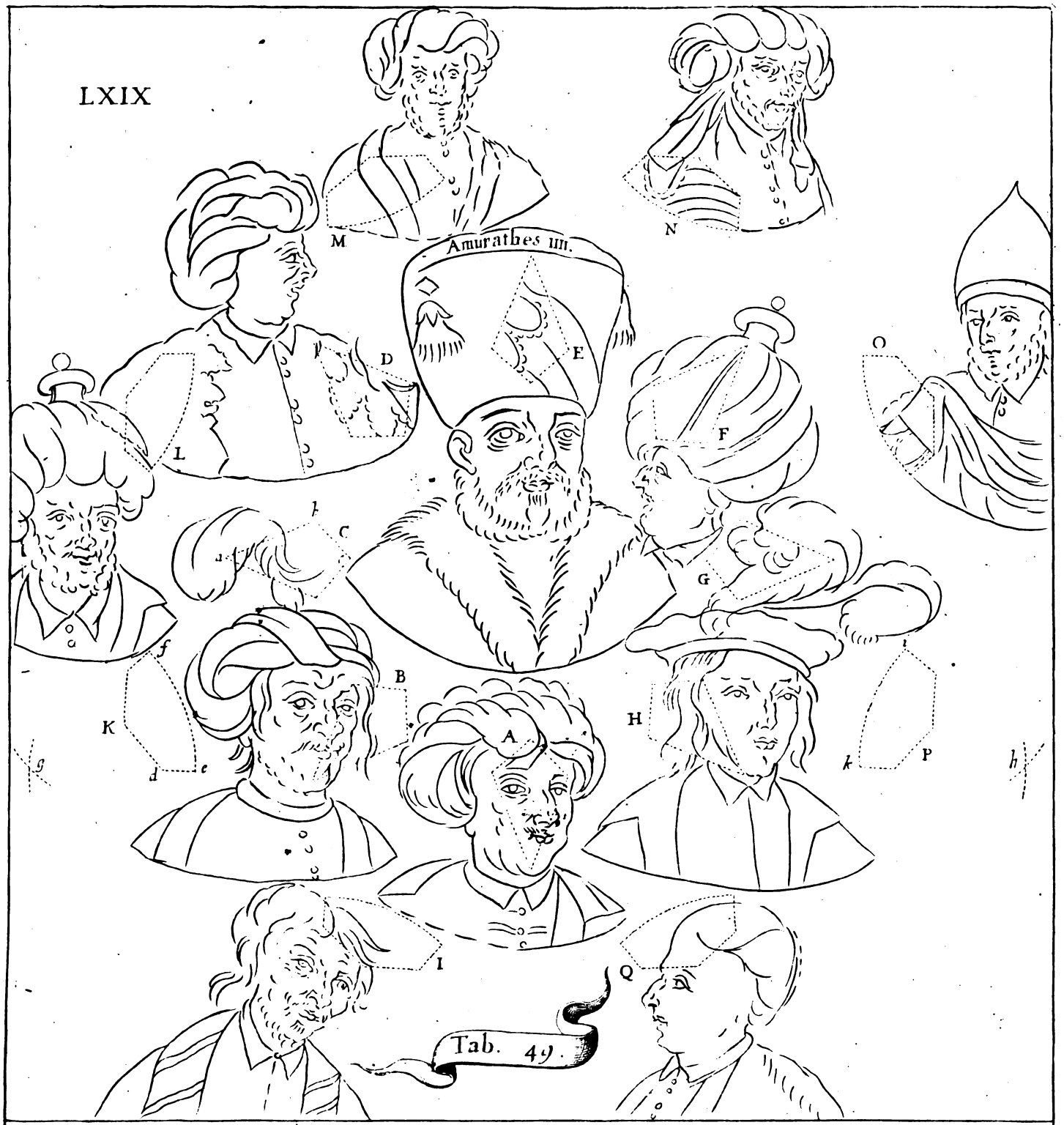
20 pouces

Digitized by Google

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

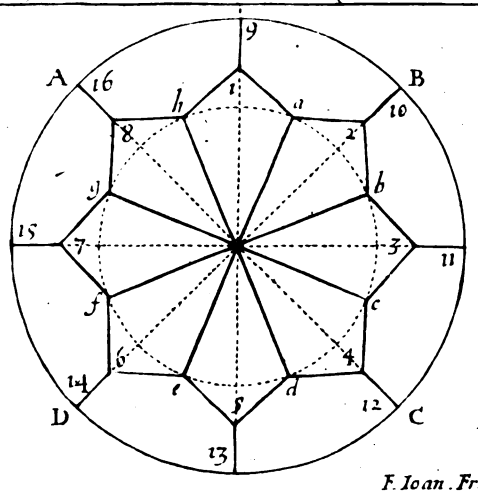
Digitized by Google

LXIX

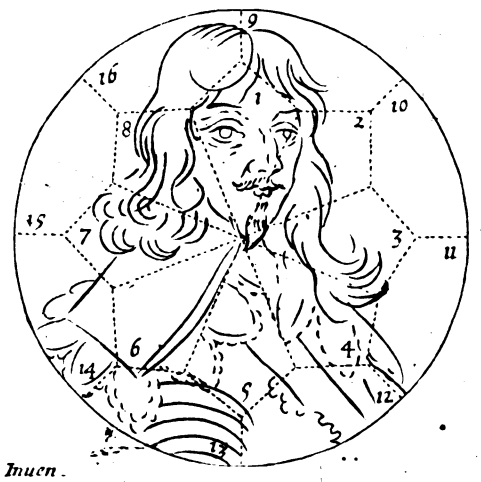


Tab. 49.

LXX



V
T
S
R



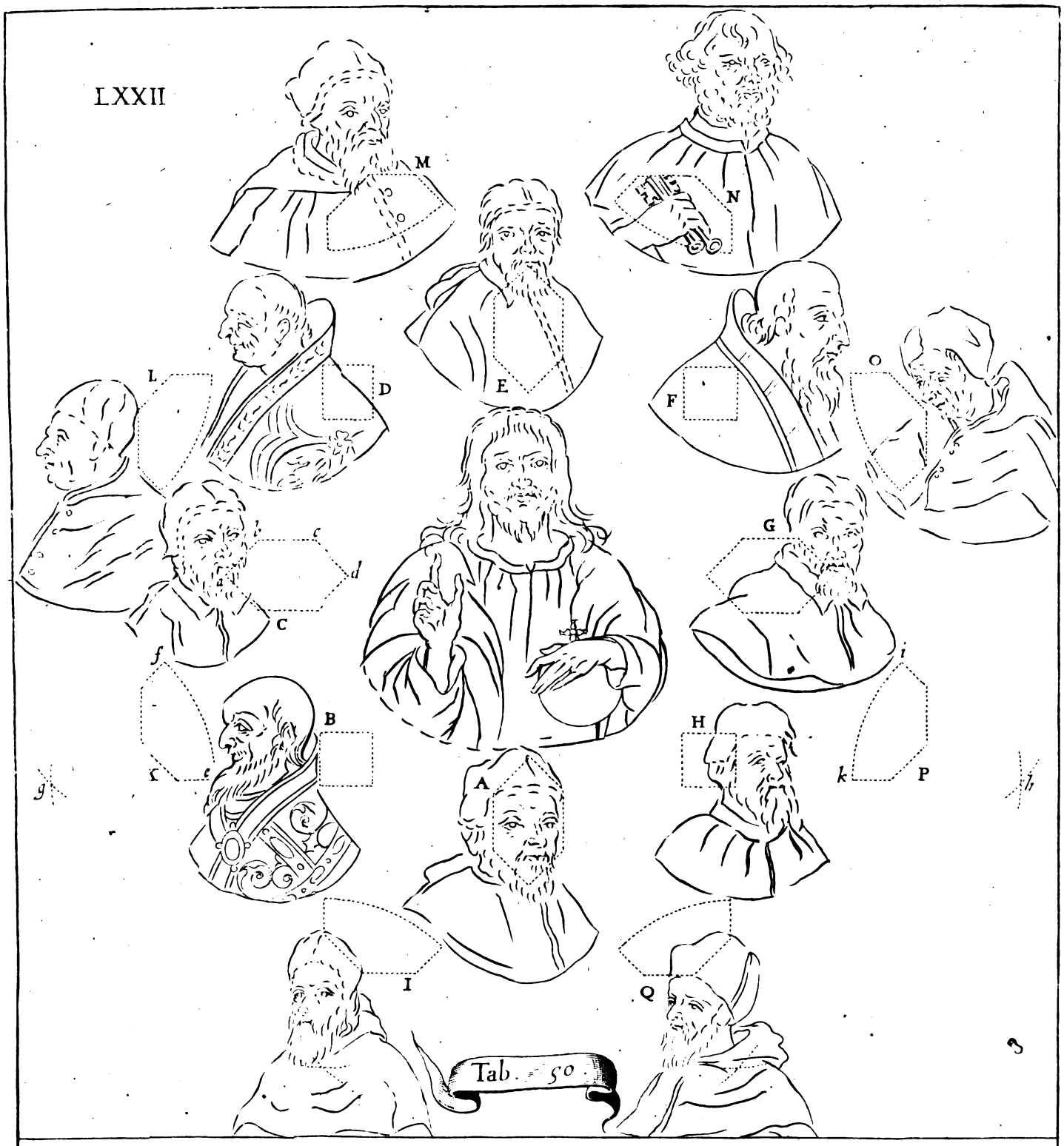
LXXI

F. Ioan. Franciscus Niceron Inuen.

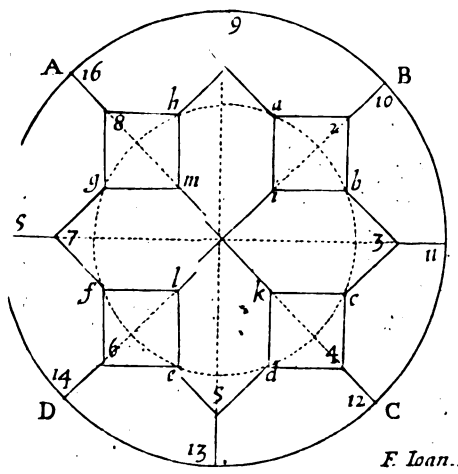
VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

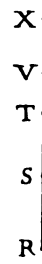
Digitized by Google

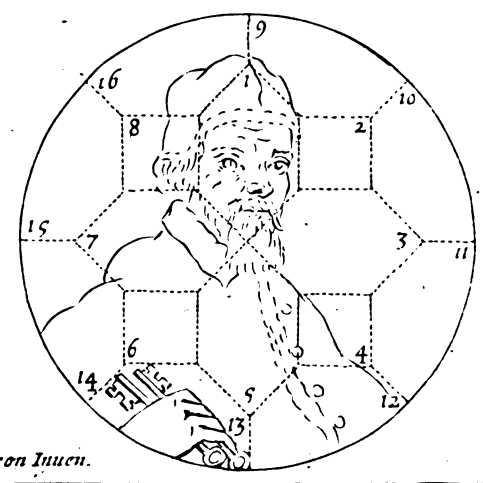
LXXII



LXXIII







LXXIV

F. Ioan. Franciscus Niceron Inuen.

Aux Feuillants de Fontaine

VILLE DE LYON
Biblioth. du Palais des Arts

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google