Utrecht University Library
Partner in Science
Universiteit Utrecht

L'usage du compas de proportion

https://hdl.handle.net/1874/352163

TS
EITS
M

7c

HENRION (Denis)

Kenney
Collection
—
Shelf

299

C II HEN 1 # OLD

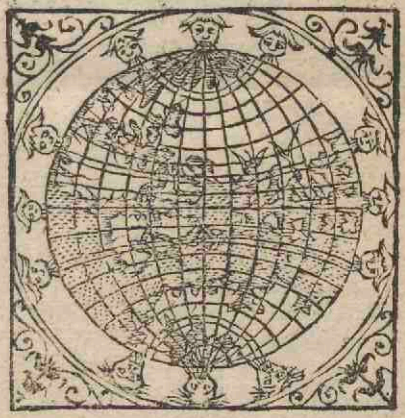
UTRECHTS
UNIVERSITEITS
MUSEUM
No. 436

L'VSAGE DV COMPAS DE PROPORTION.

Par D. HENRION Professeur ès Mathematiques.

Cinquiesme Edition, reueuë, corrigée, & de beaucoup augmentée.

J. Cyuet Dominor



A ROVEN,
Chez IEAN BOVLLEY, ruë aux Iuifs, entre les deux portes du Palais, deuant la Charité.

M. DC. XXXVII.

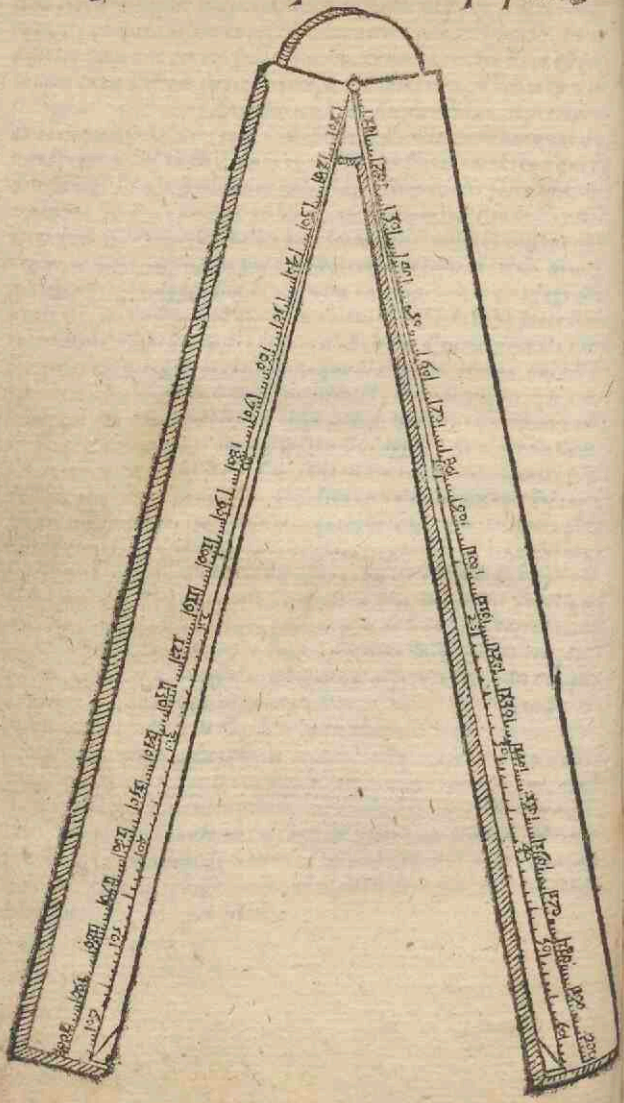
D. HENRION

A V LECTEVR.

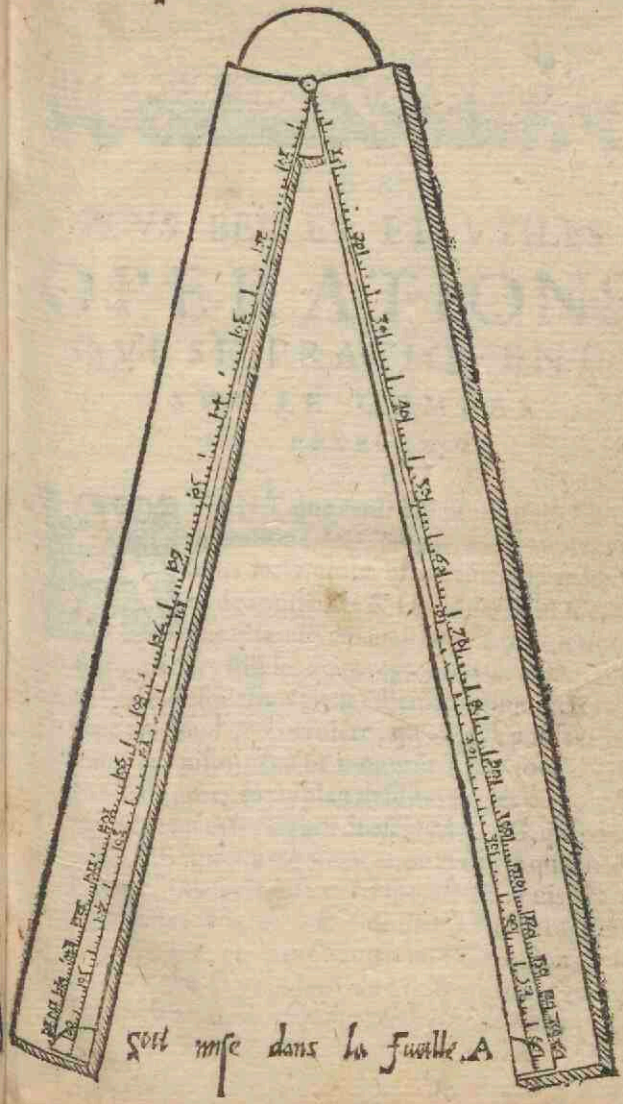
IL y a dix-sept ou dix-huict ans qu'ayant veu entre les mains de Monsieur Alleaume, Ingenieur du Roy, vn petit Compas de Proportion à poinctes, sur lequel estoient seulement deux diuisions: i'employay quelque temps à en rechercher la construction & l'vsage: mais ayant recogneu que les poinctes n'y estoient necessaires, ains qu'elles nuisoient en beaucoup d'operations, ie fis oster lesdictes poinctes, & outre les deux lignes marquées sur iceluy Compas, i'y en fis encore marquer huict autres; toutes lesquelles neãmoins ie ne faisois pas mettre sur tous Compas, ains seulement à quelques-vns, & sur les autres ie n'y faisois mettre que les quatre principales; c'est à sçauoir la ligne des parties esgales, celle des cordes, la ligne des plans, & celle des solides: Et apres auoir enseigné l'vsage de ce Compas pendant quatre ou cinq ans, ie mis en lumiere le premier voulume de mes Memoires Mathematiques, auquel ie traictay aussi d'iceluy vsage: mais fort briefuement, voire mesme sans rien dire de la construction dudit Compas, en esperance que ledit sieur Alleaume en donneroit en public vn ample traicté. Mais en l'année 1616, voyant que les affaires ausquels sa charge d'Ingenieur l'occupent, ne luy en donnoient le loisir, acquiescant aux prieres de plusieurs de mes amis, & Gentils-hommes mes disciples, ie tiray de mesdits Memoires Mathem. & rapportay en ce liuret les plus vtiles & necessaires operations dudit Compas de proportion, & icelles expliquay le plus clairement & intelligiblement qu'il me fust possible, afin que ceux à qui plaist ledit instrument trouuassent plus aisément ce dont ils auroient besoin: au prealable desquelles operations, ie mis aussi la construction dudit Compas. Or quand i'entrepris de faire cét extraict, mon dessein estoit d'y entremesler plusieurs demonstrations que i'estimois necessaires pour l'accomplissement & perfection de l'œuure: mais i'en fus puis apres dissuadé, par la plus part de ceux à la priere desquels i'auoit entrepris ce liuret, disant que les demonstrations, & plusieurs operations que i'y voulois aussi mettre, plus curieuses que necessaires, grosseroient tellement ce liure, que

ie ne feroit rien pour eux, veu qu'il leur seroit aussi facile de trouuer ce qu'ils auroient besoin en mesdits Memoires qu'en ce liure cy. Pour donc les contenter, ie mis seulement en ce liure la construction & fabrique dudit Compas de proportion, auec toutes les plus belles & vtiles operations d'iceluy, & ce purement & simplement, auec preceptes & exemples necessaires pour l'intelligence d'icelles, sans aucunes demonstrations. Mais en l'année 1614 pour aussi contenter ceux qui se delectent plus en la speculatiue qu'en la practique, ie fis faire vne autre impression de ce liure, & en plus grand volume, où i'adioustay lesdites demonstrations, lesquelles pour les mesmes causes & raisons que dessus, nous ne rapportons pas en ceste troisiéme editi n: mais nous y adioignons vn Appendice concernant la construction & vsage des autres lignes & diuisions que nous auions delaissé es deux precedentes editions. esquelles nostre dessein n'estoit que d'y enseigner les choses vtiles & necessaires: tellement que le pretexte de ceux qui estimoient nostre vsage du Compas imparfaict, à cause que nous n'y auions pas mis ce qui concerne les lignes & proportions que nous y adioustons maintenant, n'aura plus lieu. Or i'appelle cét vsage du Compas mien, pour ce que ie l'ay fait sans en auoir veu aucun autre; Et de fait, personne n'en auoit encore alors rien mis en lumiere; & ceux qui incontinent apres en publierent quelque chose, ignorouent les plus belles operations dudit Compas, comme recognoistront ceux qui conféreront ce que nous en auons dit auec ce qu'ils ont mis au iour: car entre toute la Trigonometrie, qui est la plus excellente practique d'iceluy Compas, il se trouuera encore plus de deux cens propositions esparses çà & là en diuerses œuures par nous mises en lumiere, lesquelles personne que moy n'a enseigné à practiquer sur ledit Compas de prop. sinon que depuis deux ans le Sieur Gunter Professeur en Astronomie au College de Gresham à Londres, a faict Imprimer en Anglois vn vsage audit Compas, auquel sont quelques-vnes d'icelles prop. que i'auois mis en lumiere plus de douze ans auparauant, ainsi qu'il appert par le premier volume de nosdits Memoires Mathematiques Imprimé en l'année 1611. Les amateurs des sciences Mathematiques iuirons donc de ce mien vsage du Compas de proportion, attendant que ie leur puisse donner quelque chose de plus grande estude & trauail. *A Dieu*

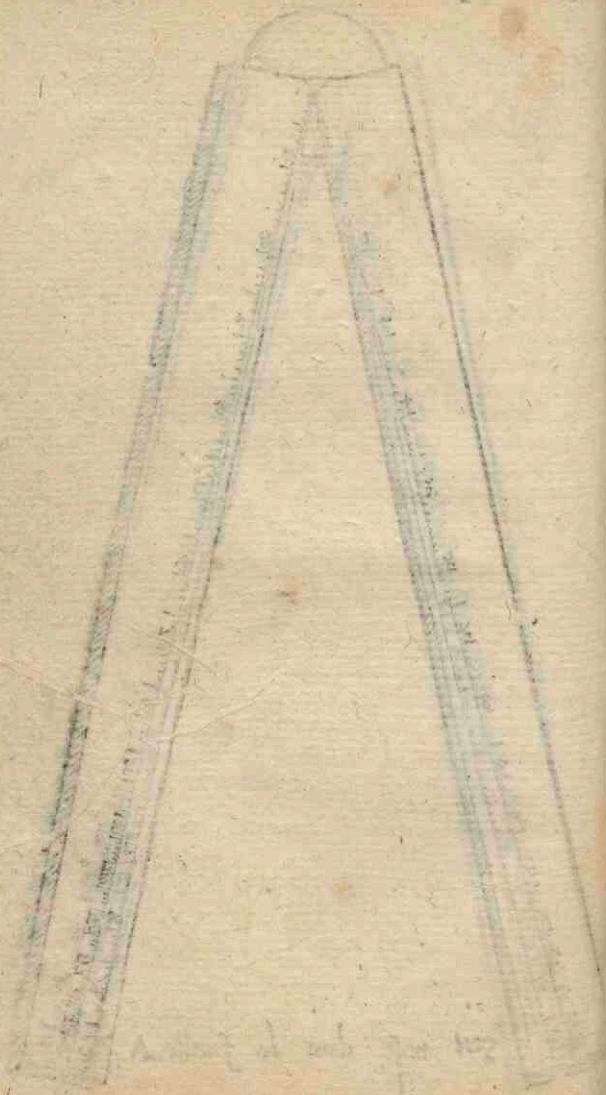
Figure du compas de proportion



Fait par daniel chorez 1605



Sort mise dans la Fueille A



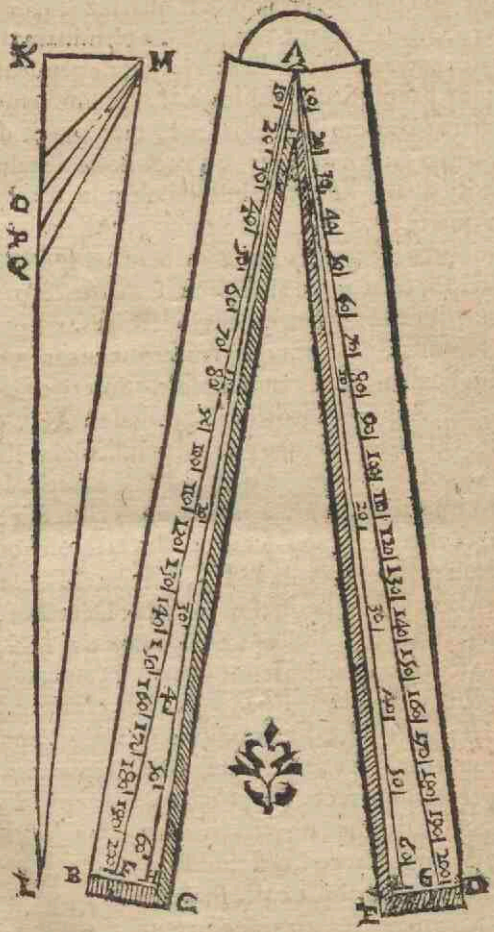
LES PLVS BELLES ET VTILES OPERATIONS QVI SE PRATIQVENT SVR LE COMPAS DE PROPORTION.

AVANT que venir à la pratique desdites operations du Compas de Proportion, nous declarerons briefuement la maniere de construire & fabriquer ledit Compas. Premierement il faut faire de letton, ou autre matiere solide, deux regles ABC, ADE, du tout esgales, lesquelles soient tellement conjoinctes en A, auec vn cloud & charniere, qu'elles se puissent librement & vniformément mouuoir à l'entour dudit centre A: En apres sur le plan desdites regles du poinct A, soient menées les lignes droictes AF, AG, qui coupent BC, DE en deux esgalement, ou en sorte que chasque partie soit esgale à sa correspondante: puis chascune d'icelles AF, AG soit diuisee en 100 ou 200 parties esgales, ou en tel autre nombre qu'on voudra, selon que la grandeur de l'instrument le pourra permettre; Et pource que celuy dont nous nous

seruons ordinairement n'a que 5 ou 6 poulces de long, & moins d'vn poulce de large, chacune de ces lignes A F, A G n'est diuisee qu'en 200 parties, laquelle diuision est si aisee qu'il n'est besoin de l'enseigner; seulement dirons nous que pour le plus seur & commode il faut premierement diuiser toute la ligne en deux parties egales, puis l'vne de ces parties en deux autres parties egales, & encore l'vne de ces moitiez cy en cinq parties egales, & par ainsi vous aurez la 20 partie de toute la ligne, qui par consequent voudra 10 parties; ce faict prenez auec vn petit compas la grandeur de ceste derniere partie, & la transferez le long d'icelles A F, A G, & chacune sera diuisee de 10 en 10; & ayant marqué ces diuisions par poincts, & tiré de petites lignes en trauers de la reigle, vous diuiserez l'vne d'icelles parties en deux egalement, & porterez semblablement ceste moitié par toutes les dixaines, afin que chacune desdites lignes A F, A G soit diuisee de 5 en 5: Finalement diuisez l'vne de ces parties en 5 autres parties egales, & vous aurez l'vnité, auec laquelle vous diuiserez chacune des autres parties desdictes lignes A F, A G, qui par ce moyen seront diuisees en 200 parties esgales.

Or ceste ligne ainsi diuisée s'appelle ordinairement ligne droicte, ou ligne des parties esgales.

En apres, sur le mesme plan desdites regles, soient tirées les lignes droictes A H, A I, tellement qu'elles couppent B C, D E en parties esgales, chacune à la sienne correspondante: puis chacune d'icelles soit diuisée en tel nombre de parties esgales qu'on voudra, selon que la grandeur de l'instrument le permettra: Or celuy dont nous nous seruons ordinai-



rement, eſt diuiſé ſeulement en 8 parties eſgales ; à chaſque poinct de laquelle diuiſion ſont terminez

les costez homologues de huict figures planes semblables, ou plustost les nombres quarrez 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64. Et quant aux poincts terminans les costez des autres quarrez d'entre iceux, ils peuuent estre trouuez par plusieurs manieres. Car premierement on trouuera (comme il est enseigné, tant au 57. de nos Preblemes Geometriques, qu'au Scholie d'iceluy) le costé du quarré double, triple, quadruble, &c. du premier quarré : & ainsi on aura tous les costez des quarrez moyens d'entre les huict principaux specifiez cy-dessus. Or ceste ligne ainsi diuisée s'appelle ordinairement ligne des plans, ou des superficies.

Les susdits costez des quarrez seront encore trouuez & plus facilement comme il ensuit. Soit tiré sur quelque plan vne ligne droicte KL, esgale à AH, & sur l'extremité K soit esleuée vne perpendiculaire KM, esgale au costé du premier quarré, c'est à dire à la huictiesme partie de AH, à laquelle soit aussi fait esgale KN, & tiré MN, qui sera le costé du second quarré: Et ayant pris KO esgale à MN, soit tiree MO, laquelle sera le costé du troisiesme quarré : Derechef, soit prise KP, esgale à icelle MO, & ayant tiré MP, icelle sera le costé du quatriesme quarré. D'auantage, soit prise KQ esgale à icelle MP; puis tiré la ligne MQ, qui sera le costé du cinquiesme quarré : Et prenant tousiours sur KL vne partie esgale à l'hypotenuse du dernier triangle rectangle, c'est à dire au costé du dernier quarré trouué, on paruiendra finalement iusques au costé du soixante troisiesme quarré. Cela fait, vous transporterez chasque costé sur lesdites lignes AH, AI & distinguerez les dixaines par petites lignes, ainsi qu'il appert en la figure.

On trouuera encore les costez desdits quarrez, comme il ensuit. Soit posé que le costé du premier

quarré soit de 125 parties : donc le quarré d'iceluy nombre sera 15625, lequel quarré soit doublé, triplé, quadruplé, &c. & la racine quarree de ce produit, ou la plus prochaine, donnera le nombre des parties du costé du quarré double, triple, quadruple, &c. tellement que chasque costé sera trouué d'enuiron 177, 216 $\frac{1}{2}$, 250, & autres nombres contenus en la table suiuante.

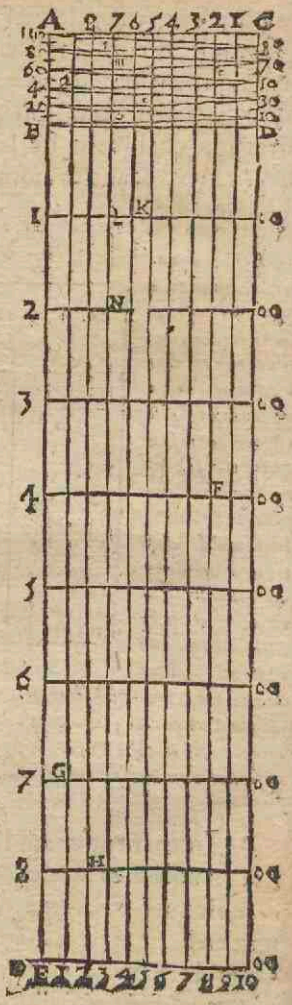
Est icy à noter qu'encore que les fractions soient inutiles pour vne longueur de 5 ou 6 poulces ; si est ce toutesfois que pour le contentement des plus curieux, lors qu'il c'est trouué vn demy ou quelque fraction plus pres d'vn demy que de l'entier, nous auons pour ladite fraction pris vn demy, & iceluy marqué par le moyen d'vn poinct ; tellement que lors qu'il y a vn poinct apres quelque nombre de ceste Table, il signifie vne moitié ; Ce qu'il faut aussi obseruer aux autres tables suiuantes.

1	125	17	3125	33	718	49	875
2	177	18	530	4	729	50	884
3	216	19	545	35	739.	51	892.
4	250	20	559	36	750	52	901
5	279.	21	573	37	760.	53	910
6	305	22	586	38	770.	54	918.
7	330.	23	599.	39	780.	55	927
8	353	24	612	40	790	56	935.
9	375	25	625	41	800.	57	944
10	395.	26	637.	42	810	58	952
11	414.	27	650	43	819.	59	950
12	433	28	661	44	829.	60	968
13	450.	29	673	45	839	61	976.
14	467.	30	684.	46	848	62	984
15	484	31	696	47	857	63	992
16	500	32	707	48	866	64	1000

Maintenant pour appliquer iceux costez ainsi trouuez en nombres sur les lignes A H, A I, il est besoin d'auoir vne autre regle de letton, telle comme il appert en la figure rectangulaire suiuante, la construction de laquelle nous mettrons icy sommairement, auec quelque chose de son vsage.

Premierement icelle regle doit estre de la longueur du Compas de proportion qu'on veut fabriquer, laquelle longueur soit diuisee en dix parties esgales par lignes droictes paralleles : en apres, chacune des lignes A B, C D de la partie superieure, soit diuisée en dix parties esgales, & tirees dix lignes droictes transuersales ; le tout comme il appert en ceste figure.

Finalement la largeur de ladite regle, (icelle largeur est à discretion) soit aussi diuisee en dix parties esgales, par lignes droictes paralleles. Quoy fait ladite regle sera construite & preparee, pour prendre telles parties que l'on voudra, dont la toutre A E contient 1000 parties : Comme pour exemple, si on en veut prendre 452, ce sera l'interualle F t, qui donnera icelles parties : si 741, ce sera la distance & in-



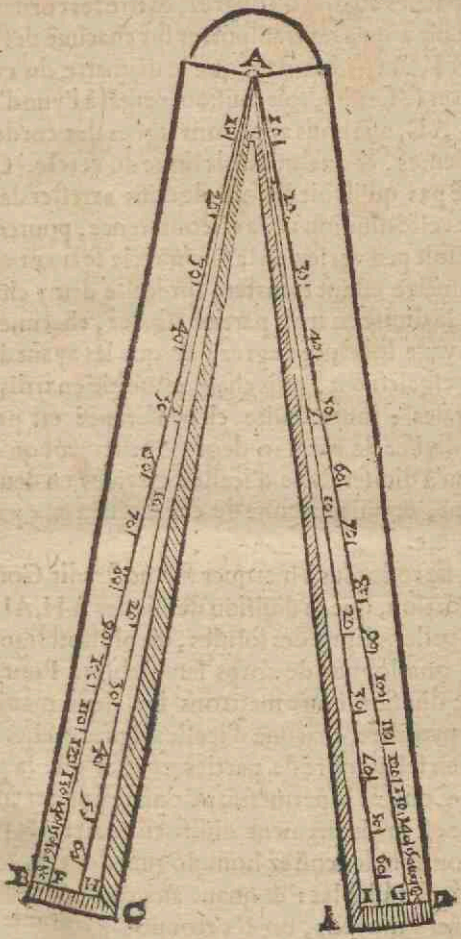
terualle G *a*, qui les donnera. Parquoy ceste regle seruira principalement à appliquer sur le Compas de proportion la diuision, tant de la ligne des plans, & des corps solides, que des cordes, comme nous dirons icy.

Premierement donc voulant marquer sur ledit compas de proportion le premier plan, c'est à dire le costé du premier quarré, qui a esté trouué cy-dessus de 125 parties, il faut prendre sur icelle regle l'interualle K *e*, (sinon qu'on ait jà marqué les huict principaux plans, comme dit a esté cy deuant,) & le transporter sur les lignes droictes A H & A I; & ainsi sera marqué le costé du premier quarré. Et pour marquer le costé du second plan ou quarré qui vaut presque 177 parties, il faut prendre ledit nombre sur ladicte regle, qui sera l'interualle ou distance L *m*, & la transporter sur chacune d'icelles lignes A H, A I; & ainsi on aura le costé du second quarré. Pour le costé du troisiesme qui vaut presque 216 $\frac{1}{2}$, il le faut aussi prendre sur ladite regle, qui sera l'interualle N *o*, & le transporter sur chacune desdites lignes A H, A I; & ainsi sera marqué ledit costé du troisiesme plan: & en la mesme maniere seront prins & marquez les costez de tous les autres quarrez: tellement que l'interualle & distance H *i*, qui vaut 884, donnera le costé du cinquantiesme quarré.

Or voyla quand aux deux diuisions, qui sont marquees & designees sur la premiere face du Compas de proportion, dont nous nous seruons ordinairement: Et quant à l'autre face, y sont aussi marquees deux diuisions, qui doiuent estre construites comme ensuit. Premierement, tout ainsi qu'en la face precedente soient tirees les lignes AF, AG, AH, & AI: Ce fait nous marquerons sur chacune d'icelles lignes

AF, AG les cordes & ſubtendentes des arcs d'vn demy cercle; ce qu'on peut faire en diuerſes manieres, deux deſquelles nous mettrons icy. Pour la premiere maniere, nous auons extraict & tiré de noſtre Table des Sinus, les cordes & ſubtendentes de chaſque degré du demy cercle, & d'icelles faict la Table ſuiuante: leſquelles cordes il faut tranſporter ſur les lignes AF, AG, par le moyen de la regle cy-deſſus deſcrite.

D.	Cord	D	Cord	D	Cord	D	Cord	D	Cord	D	Cord
1	8	31	267	61	507.	91	715	121	873	151	968
2	17.	32	275.	62	515	92	719.	122	874	152	970.
3	26	33	284	63	522.	93	725	123	879.	153	972
4	35	34	292.	64	530	94	731	124	883	154	974.
5	43	35	300.	65	537.	95	737.	125	887	155	976.
6	52	36	309	66	544	96	743	126	891	156	978
7	61	37	317.	67	552	97	749	127	895	157	980
8	70	38	325	68	559	98	754.	128	899	158	981.
9	78	39	334	69	566	99	760	129	902	159	983.
10	87	40	342	70	573	100	766	130	906.	160	985
11	95	41	350	71	580.	101	771.	131	910	161	986
12	104	42	358	72	588	102	777	132	913	162	987.
13	113	43	366	73	595	103	782.	133	917	163	989
14	122	44	374.	74	602	104	788	134	920	164	990.
15	130	45	382	75	609	105	793.	135	924	165	991.
16	139	46	390	76	615	106	798	136	927	166	992.
17	148	47	399	77	622	107	804	137	930.	167	993.
18	156.	48	406	78	629.	108	809	138	933	168	994.
19	165	49	414	79	636	109	814	139	936	169	995
20	173	50	422	80	643	110	819	140	939.	170	996
21	182	51	430	81	649	111	824	141	942	171	997
22	191	52	438	82	656	112	829	142	945.	172	997
23	199	53	446	83	662.	113	834	143	948	173	998
24	208	54	454	84	669	114	838.	144	951	174	998
25	216	55	462	85	675	115	843.	145	954.	175	999
26	225	56	469	86	682	116	848	146	956.	176	999
27	233.	57	477	87	688	117	852.	147	959	177	999.
28	242	58	485	88	694.	118	857	148	961	178	1000
29	250.	59	492	89	701	119	861.	149	963.	179	1000
30	259	60	500	90	707	120	866	150	966	180	1000



Quand à la ſeconde maniere, elle eſt fort facile, & meſme plus aſſeuree que la precedente. Car ayant deſcrit vn demy cercle ſur quelque platine de leton ou

autre matiere ſolide, diuiſé la circonference d'icelui en 180 parties eſgales ou degrez, & tiré les cordes d'iceux, il n'y a qu'à les tranſporter ſur chacune deſdites lignes A F, A G; obſeruant que le diametre du cercle duquel on ſe ſeruira, ſoit touſiours eſgal à l'vne d'icelles A F, A G, que nous appellons lignes des cordes ou ſubtendentes, & quelquesfois ligne du cercle. Or ie n'eſtime pas qu'il ſoit beſoin de nous arreſter dauantage ſur ceſte diuiſion de la circonference, pource que les tant ſoit peu verſez en la Geometrie ſçauent que le ſemidiametre eſtant transferé ſur icelle demy circonference la diuiſe en trois parties eſgales, chacune deſquelles vaut ſoixante degrez; & que les ayant diuiſé en deux eſgalement, puis chaſque moitié en trois parties eſgales; toute ladite circonference eſt par ce moyen diuiſee de 10 en 10 degrez, tellement qu'il n'y a plus qu'à diuiſer l'vne d'icelles dixaines en deux eſgalement, & puis chacune de ces moitiez en 5 parties eſgales, &c.

Or il ne reſte plus à marquer ſur noſtredit Compas de proportion, que la diuiſion des lignes A H, AI, que nous appellons ligne des ſolides, ou pluſtoſt ligne des coſtez homologues de corps ſemblables. Pour faire laquelle diuiſion nous mettrons icy deux manieres. Pour la premiere, chacune d'icelles lignes AH, AI ſoit diuiſee en tel nombre de parties eſgales que la grandeur du Compas le permettra: Comme pour exemple, le noſtre eſt ordinairement diuiſé en quatre, & par ce moyen on aura les coſtez homologues des 1, 8, 27, & 64 corps ſemblables: & quant aux coſtez des autres corps entre-moyens, on les trouuera, comme nous auons enſeigné au 129 de nos Problemes Geometriques.

Quant à l'autre maniere, qui eſt la plus aiſée: Soit

posé le costé du premier cube estre de 250 parties, (qui est la quart du nombre des parties esquelles nostre regle a esté diuisee.) Donc le cube d'iceluy nombre sera 15625000, qu'il faut doubler, tripler, quadrupler, &c. & de ce produit, tirer la racine cube, ou la plus prochaine, laquelle donnera le costé du cube double, triple, quadruple, &c. & par ainsi lesdits costez seront trouuez d'enuiron 315, 360 $\frac{1}{2}$, & autres nombres contenus en la table suiuante, lesquels costez soient transportez sur lesdites lignes A H, A I, par le moyen de la regle susdite.

1	250	17	643	33	802	49	914
2	315	18	655	34	810	50	921
3	360	19	667	35	818	51	927
4	397	20	678.	36	825.	52	933
5	427	21	689.	37	833	53	939
6	454.	22	700.	38	840	54	945
7	478	23	711	39	848	55	951
8	500	24	721	40	855	56	956
9	520	25	731	41	862	57	962
10	538.	26	740	42	869	58	967.
11	556	27	750	43	876	59	973
12	572.	28	759	44	882.	60	978
13	588	29	768	45	889	61	984
14	602.	30	777	46	896	62	989.
15	616	31	785	47	902	63	995
16	630	32	794.	48	908	64	1000

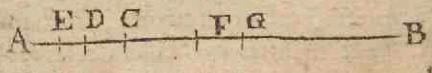
Voila donc briefuement la maniere de construire & fabriquer le Compas de proportion, dont nous nous seruons ordinairement, la figure duquel nous auons faict tailler en cuyure, selon toutes les proportions & mesures cy-dessus declarees, pour suppleer aux deffauts des figures precedentes, & donner tant plus d'intelligeuce des choses susdites. On peut en-

core adapter sur iceluy compas beaucoup d'autres lignes proportionnelles : mais l'embaras, & le peu d'vtilité d'icelles, fait que nous ne les auons voulu mesler parmy les quatre susdites : & toutesfois pour contenter les curieux, nous adjouterons à la fin de ce liuret vn appendice, où sera sommairement enseignee tant la construction que l'vsage de plusieurs autres lignes ; & mesme à diuiser les quatre susdites en plus grãd nombre de parties, selon la longueur que l'on voudra ledit Compas : Et cependant est icy à notter, que si on veut que ledit Compas de proportion serue aussi à la Mecometrie, il faut y appliquer des pinulles, tout ainsi qu'en tous autres instrumens, & auoir vn pied ou baston sur lequel on puisse poser & arrester ledit Compas. Ces choses declarees, nous viendrons à expliquer l'vsage d'icelles.

Proposition I.

Estant donnée vne ligne droicte, coupper telle partie qu'on voudra d'icelle.

PRenez la ligne donnee auec vn compas commun, & la portez au Compas de proportion, à l'ouuerture d'vn nombre qui ait la partie requise, & ce à la ligne droicte. Ce fait, ledit Compas de proportion demeurant ainsi ouuert, prenez l'ouuerture du nombre qui est telle partie de celuy-là, à l'ouuerture duquel aurez posé ladite ligne proposee, que la partie requise. Comme pour exemple, voulant



coupper la quatriesme partie de la ligne AB, ie prende icelle, & la porte à l'ouuerture de 200 : puis ie prende

l'ouuerture de 50, (qui est $\frac{1}{4}$ de 200) & la trãsporte A
sur ladite ligne donnee AB, & coupe d'icelle la partie AC, qui est la quatriéme partie requise. Voulant aussi prendre la septiesme partie de la mesme ligne F
AB: ie la porte à l'ouuerture du nombre 140; puis ie G
prends l'ouuerture d'entre 20, laquelle ouuerture donne AD, pour $\frac{1}{7}$ de ladite ligne AB. Pareillement voulant la dix septiéme partie de la mesme AB, ie la porte à l'ouuerture d'entre 170; puis ie prends l'ouuerture d'entre 10, laquelle donne AE, pour ladite C
dix-septiéme partie requise. Et ainsi de quelcõques autres parties, dõt le denominateur n'est plus grand que le nombre des parties esquelles l'instrument est diuisé: car de vouloir passer outre ce nombre, & proceder par subdiuisions, il s'y rencontreroit souuent plus d'embaras & difficultez, que d'vtilitez.

2. Que si on vouloit couper plusieurs parties, comme pour exemple $\frac{71}{150}$, il faudroit porter ladite ligne AB à l'ouuerture du denominateur 150, puis pren- D
dre l'ouuerture du numerateur 71, laquelle portee sur ladite AB, donnera AF pour lesdites parties requises. Voulant aussi auoir $\frac{107}{190}$, d'icelle AB, ie la porte à l'ouuerture de 190; puis ie prends l'ouuerture de 107, laquelle donne A G pour lesdites $\frac{107}{190}$ parties requises.

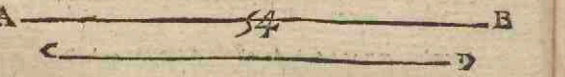
Notez que si la ligne donnée estoit si longue qu'elle ne peust estre prise à vne seule fois estant plus grande que le Compas; il la faudroit prendre à tant de fois qu'on voudra, & rapporter les E
parties trouuées comme dessus, les vnes au bout des autres, commençant à l'vne des extremitez de la toute donnée: & la somme de toutes lesdites parties trouuées sera la partie requise à couper de la toute proposée. Comme pour exemple, presupposant que la ligne AB est plus grande que le Compas, & que d'icelle nous voulons couper $\frac{1}{5}$ partie: ie prends d'icelle AB, vne partie AC à discretion, laquelle ie trouue estre contenuë en la toute AB, trois fois, sçauoir, AC, CD, DE, & reste encore EB: ayant donc porté B

l'vne d'icelles trois parties à l'ouuerture de 180, ie prends l'ouuerture de 20, laquelle ie transfere sur ladite ligne donnée, & reperée trois fois (ou bien prenant l'ouuerture de 60) donne A F pour $\frac{1}{3}$ de A E: ce faict ie prends aussi le reste E B, & le porte à l'ouuerture dudit nombre 180, & l'ouuerture de 20, donne F G pour $\frac{1}{9}$ de E B: la partie A G sera donc $\frac{1}{9}$ de la toute A B. Or cecy est aussi enseigné en nos Memoires Mathematiques, probl. 1. & 7.

Prop. 2.

Estans données deux ou plusieurs lignes droictes, l'vne desquelles soit estimée contenir autant de parties esgales qu'on voudra, desquelles toutesfois le nombre ne surpasse 200; trouuer combien de ces parties là sont contenuës en chacune des autres lignes données.

IL faut transferer la ligne dont la mesure est cogneuë sur le Compas de proportion (du costé de la ligne droicte) à l'ouuerture du nombre des parties d'icelle, puis soit transferée chacune des autres lignes sur ledit Compas; & le nombre de l'ouuerture que chacune comprendra, sera le nombre des parties qu'elle contiendra. Comme pour exemple, soient



deux lignes droictes A B, C D, desquelles A B est estimée contenir 54 toises, & il faut trouuer combien l'autre ligne C D en contient; ie porte icelle A B à l'ouuerture de 54; puis ie prends C D, & la portant de nombre en nombre, ie trouue qu'elle conuient à l'ouuerture de 44; & partant icelle C D contient autant de toises, ou parties telles que AB en contient 54.

2. Mais si la ligne dont les parties sont cogneuës estoit si grande qu'elle ne peust estre mise à l'ouuerture du nombre d'icelles parties, il la faudroit mettre à l'ouuerture de quelque autre nombre où lesdites parties soient contenuës : Comme pour exemple, si ladite ligne estoit estimee contenir 14 parties, il la faudroit mettre à l'ouuerture de 28 : mais si elle estoit si grande qu'elle n'y peust encore estre mise, ie la mettrois sur 42; & si elle estoit encore trop grande, ie la mettrois sur 70, & ainsi consecutiuement selon sa grandeur : Ce faict, l'autre ligne soit transferee sur ledict Compas de proportion, & la moitié, tiers, ou quart, &c. du nombre auquel elle conuiendra, sera le nombre des parties, qu'elle contiendra au respect de l'autre dont la mesure est cogneuë : Tellement que si la ligne A B, dont les parties sont cogneuës, auoit esté mise à l'ouuerture d'vn nombre triple de celuy des parties d'icelle, (sçauoir est sur 162) & que C D fut trouuée conuenir au nombre 132, on diroit qu'icelle C D contient 44 (qui est le tiers de 132) parties, telles que A B en contient 54.

3. Que si ladite A B, dont les parties sont cogneuës, estoit si grande qu'elle ne peust estre mise à l'ouuerture d'aucuns nombres, tels que dessus est dit, il en faudroit prendre la moitié, tiers ou quart, &c. & le transferer comme dit est cy-dessus : & le Compas de proportion demeurant ainsi ouuert, soit cherché comme dessus, à l'ouuerture de quel nombre conuiendra la partie de C D (correspondante à la partie prise de A B) & ledit nombre monstrera les parties d'icelle C D : ou bien transferant la toute C D, la moitié, le tiers ou le quart du nombre à l'ouuerture duquel elle conuiendra, donnera les parties de la mesme C D, la partie prise de A B ayant esté mise à

l'ouuerture du mesme nombre des parties que contient la toute A B : car si ladite partie de A B estoit posee à l'ouuerture d'vn nombre double, ou triple, ou quadruple desdites parties de la toute A B, le quart, ou le neufiesme, ou le seiziesme du nombre, à l'ouuerture duquel conuiendroit la toute C D, seroit le nombre des parties qu'elle contiendroit, pource que les denominateurs de la partie de ladite ligne A B, & du nombre sur lequel elle est transferee, se multiplient entr'eux; Tellement que si la moitié de ladite ligne donnée A B est transferee à l'ouuerture du nombre 162, qui est le triple des parties d'icelle AB, la sixiesme partie du nombre à l'ouuerture duquel conuiendroit la toute CD, seroit ce que contient ladite CD : car $\frac{1}{2}$ & $\frac{1}{3}$ multipliees entr'eux produisent $\frac{1}{6}$.

4. Que si la ligne CD, dont les parties sont incogneuës estoit si grande, que le compas estant ouuert de l'interualle de la ligne cogneuë AB, elle ne peust estre comprise en icelle ouuerture, il faudroit oster d'icelle CD, autant de fois que faire se pourroit la ligne cogneuë AB, & ce qui restera, estant transferé sur ledit compas, comme dit est cy-dessus, & les parties que ledit reste sera trouué contenir, estans adjoustees à celles ostees, on aura toutes les parties que ladite CD contient.

COROLLAIRE.

Il est donc manifeste qu'estant requis vne ligne droicte, contenant certain nombre de parties, au regard d'vne autre ligne, dont les parties sont cogneuës, qu'il n'y a qu'à poser ladite ligne cogneuë à l'ouuerture du nombre de ses parties, puis prendre l'ouuerture du nombre des parties de la ligne requise : tellement qu'il est tres facile de rapporter sur le papier tous plans proposez, soit qu'on se serue de la mesme ligne droicte du Compas pour eschelle, ou de quelconque autre ligne donnée, comme sera dit cy-apres.

Prop. 3.

Prop. 3.

A deux nombres donnez, en trouuer vn troisiesme proportionnel; & à trois, vn quatriesme, &c.

IL faut prendre sur la ligne droicte du Compas de proportion la distance du centre d'iceluy iusques au second nombre donné, & la transferer à l'ouuerture du premier nombre, puis ledit Compas demeurant ainsi ouuert, soit pris l'ouuerture dudit second nombre donné, & icelle ouuerture sera la quantité du troisiesme nombre proportionnel requis, laquelle quantité sera cogneuë, la transferant sur la jambe, & mettant l'vne des poinctes du Compas commun au centre, & où l'autre poincte ira tomber, sera monstré le nombre de ladite quantité; & l'ouuerture d'iceluy nombre sera la quantité du quatriesme nombre proportionnel, laquelle estant transferée sur la jambe on cognoistra ledit nombre: & si d'iceluy on prend encore l'ouuerture, elle donnera le cinquiesme nombre proportionnel, &c. Pour exemple, soit proposé à trouuer vn troisiesme nombre proportionnel à ces deux 36 & 54: pour ce faire ie prends sur la jambe du Compas de proportion la distance du centre d'iceluy à 54, & la porte à l'ouuerture de 36: puis ledit Compas demeurant fixe, ie prends l'ouuerture de 54, laquelle ie porte sur la iambe, & trouue qu'elle vaut 81, & tel est le troisiesme nombre proportionnel requis; Que si ie prends l'ouuerture d'iceluy nombre 81, & la porte aussi sur la iambe, ie trouue enuiron 121 $\frac{1}{2}$ pour le quatriesme nombre proportionnel: prenant encore l'ouuerture d'iceluy nombre 121 $\frac{1}{2}$ & la portant sur la jambe, on trouuera enui-

ron 182 $\frac{1}{4}$, pour le cinquiesme nombre proportionnel, &c.

Et est à noter, que si les nombres proposez, ou bien aucuns d'iceux, estoient si grands qu'ils ne peussent estre pris sur la iambe dudit Compas de proportion; il faudroit prendre la moitié d'iceux, ou bien le tiers ou le quart, &c. & auec icelles parties proceder comme dessus: & le nombre trouué estant doublé, triplé, ou quadruplé, &c. baillera le nombre proportionne requis: Toutesfois si de tous nombres donnez le premier & troisiesme n'estoient trop grands, ains seulemẽt le second, (soit qu'il passe 200, ou qu'il soit plus que le double du premier nombre) il faudroit seulement prendre la moitié, tiers, ou quart d'iceluy second nombre, & proceder comme dessus: Comme pour exemple, si on disoit, 70 donnent 210, que donneront 45; alors ie prendrois seulement sur la iambe du Cõpas la moitié de 210, sçauoir est 105; & l'ayant mise à l'ouuerture de 70, ie prendrois l'ouuerture de 45, qui portee sur la iambe donneroit enuiron 67 $\frac{1}{2}$, dont le double 135, seroit le quatriesme nombre proportionnel requis. Pareillement si quelqu'vn disoit, lors qu'auec 400 ie gaigne 50, combien gaigneroient seulement 120? Ayant mis le second nombre 50 à l'ouuerture de 200, ie prends l'ouuerture de 120, laquelle donne 30, dont la moitié 15, est le gain que donneroient 120, c'est à dire le quatriesme nombre prop. aux trois donnez 400, 50, & 120. Et si on prenoit telle partie du troisiesme nombre 120, que du premier 400, viendroit pareillement ledit quatriesme nombre requis. Et ainsi celuy qui prendra garde à la nature des proportions, sçaura operer beaucoup plus promptement & facilement qu'il ne feroit, sans la consideration des effects d'icelles.

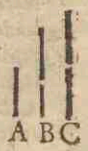
Ceste proposition est aussi enseignée au chap. 7. de nostre Arithmetique militaire, & au Scholie de la 3. prop. des Triangles rectilignes.

2. Mais si vn quatriesme nombre proportionnel estoit requis en raison inuerse, il faudroit mettre le second nombre à l'ouuerture du troisiéme, puis prendre l'ouuerture du premier. Comme pour exemple, qui diroit, si 60 hommes peuuent en 45 heures faire vne certaine tranchee ou fossé, en combien de temps 40 hommes le pourront-ils faire? Il faudroit prendre 45 sur la jambe, & les transferer à l'ouuerture du troisiesme nombre 40, puis prendre l'ouuerture du premier nombre 60, laquelle portee sur la iambe donnera 67 $\frac{1}{2}$ pour le quatriesme nombre prop. requis; c'est à dire qu'en l'espace de 67 heures & demy 40 hommes pourront faire ce que 60 font en 45 heures.

Prop. 4.

A deux lignes droictes donnees, en trouuer vne troisiesme proportionnelle, & à trois, vne quatriesme.

IL faut prendre la premiere ligne, & la porter au Compas de proportiõ sur la ligne des parties égales, & à l'ouuerture du nombre où elle se terminera soit mise la seconde ligne donnée: puis soit aussi portee icelle seconde ligne sur la iambe, & pris l'ouuerte du nombre où elle se terminera, laquelle donnera la troisiesme ligne proportionnelle requise. Comme pour exemple, Soient donnees les deux lignes droictes A & B, ausquelles il faille trouuer vne troisiesme proportionnelle. Ie prens donc la premiere ligne A



& la porte ſur la jambe du Compas de proportion, & trouue qu'elle ſe termine au nombre 12; ie prends auſſi la ſeconde ligne B, & la poſe à l'ouuerture dudit nombre 12; puis ie la porte auſſi ſur la iambe, & trouuant qu'elle ſe termine au nombre 15, ie prends l'ouuerture d'iceluy nombre, laquelle donne la ligne droicte C, pour la troiſieſme proportionnelle requiſe.

2 Que ſi a trois données, on deſire la quatrieſme, il faut poſer comme deſſus la ſeconde à l'ouuerture de la premiere, puis transferer la troiſieſme ſur la iambe, & l'ouuerture du nombre où elle ſe terminera, donnera la quatrieſme requiſe. Comme pour exemple: Soient données les trois lignes droictes A, B & C, auſquelles il faille trouuer vne quatriéme proportionnelle. Ie prends donc la premiere ligne A, & la porte ſur la iambe du Compas de proportion, & trouue qu'elle ſe termine au nombre 40; à l'ouuerture duquel nombre ie poſe la ſeconde ligne B: puis ie transfere auſſi ſur la iambe la troiſieſme ligne C, & trouuant qu'elle ſe termine au nombre 35, ie prends l'ouuerture d'iceluy nombre, laquelle donne la ligne D pour la quatrieſme proportionnelle requiſe.

Notez que ſi les lignes propoſées, ou aucunes d'icelles, eſtoient ſi grandes, qu'elles ne peuſſent eſtre transferées ſur ledit Compas de proportion, il faudroit prendre les moitiez de toutes icelles, ou bien le tiers ou le quart, & auec icelles parties, proceder comme deſſus, & la trouuée eſtant doublée, ou triplée, ou quadruplée, ſelon la partie priſe, on aura la troiſieſme, ou quatrieſme proportionnelle cherchée. Ceſte propoſition a deſia eſté enſeignée és ſcholies des 8 & 9 Prop. de noſtre Geometrie practique.

Prop. 5.

Ouurir le Compas de proportion d'vn angle de tant de degrez qu'on voudra.

POur ce faire; soit pris audit Compas de proportion sur la ligne des cordes, la distance du centre d'iceluy iusques au nombre des degrez proposez, & icelle estant portée à l'ouuerture de 60 degrez, le Compas sera ouuert de l'angle requis. Comme pour exemple, voulant ouurir ledit compas de proportion d'vn angle de 50 degrez, ie prends sur la ligne des cordes la distance du centre iusques au nombre 50, & la porte à l'ouuerture de 60 degrez; quoy fait, le Compas de prop. est ouuert de 50 degrez, ainsi qu'il estoit requis. Cecy est tiré de la page 54 du premier vol. de nos Memoires Mathematiques.

Prop. 6.

Le Compas de proportion estant ouuert; trouuer les degrez de son ouuerture.

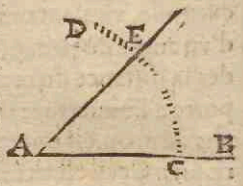
CEste proposition est la conuerse de la precedente; c'est pourquoy il faut seulement prendre l'ouuerture de 60 degrez, & la porter sur la iambe à ladite ligne des cordes, & le nombre où ceste distance s'ira terminer, monstrera les degrez de l'angle, dont est ouuert le compas. Cecy est aussi enseigné au scholie de la prem. prop. de la construction de nostre table des Sinus.

Prop. 7.

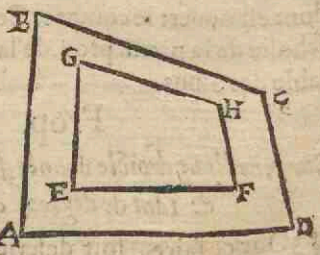
Sur vne ligne droicte donnée, faire vn angle rectiligne de tant de degrez qu'on voudra.

POur ce faire, soit descrit sur la ligne donnée vn arc de cercle, ayant pour centre le poinct auquel

on desire que l'angle soit construict; puis soit porté le semidiametre d'iceluy arc à l'ouuerture de la corde de 60 degrez; ce faict, soit pris l'ouuerture du nombre des degrez de l'angle requis, laquelle soit posee sur l'arc descrit, & par où elle se terminera soit tiré du centre vne ligne droicte, laquelle fera auec la donnee vn angle tel qu'il estoit requis. Exemple: Soit la ligne droicte donnee A B, sur laquelle, & au poinct A, il faut faire vn angle de 45 degrez. Du centre A, & de quelconque interualle A C, ie descris vn arc de cercle C D: puis ie porte le demy-diametre d'iceluy arc à l'ouuerture de 60 degrez, & prens l'ouuerture des 45 degrez proposez, laquelle ie pose sur l'arc descrit C D, & icelle se va terminer au poinct E, par lequel, du centre A, ie tire la ligne droicte A E, qui faict auec la ligne donnee A B, l'angle rectiligne C A E de 45 degrez, comme il estoit requis. Ceste proposition, comme aussi les deux suiuantes, sont desia enseignees au scholie du 4. Probl. de nostre Geom. pratique.



Notez qu'estant proposé à rapporter sur le papier vne place & figure dont les angles & costez sont cogneus, il sera facile de ce faire, rapportant tous les angles de ladite figure, cõme il est icy dict: Cõme pour exẽple supposé qu'ayant obserué les angles & costez d'vne telle place que celle-cy A B C D, nous la voulions reduire au petit pied, la rapportant sur le papier, le costé A B estant de 25 toises, B C de 30, C D de 17, &

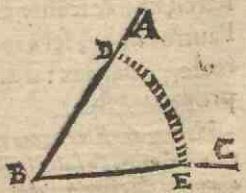


D A de 34: mais l'angle A de 85 degrez, B de 76, C de 124, & D de 75. Pour donc reduire ce plan au petit pied, ie tire premierement vne ligne indeterminée, laquelle ie veux faire homologue au costé A D, c'est pourquoy ie prens sur la iambe & ligne droicte du Compas de proportion la grandeur dudit costé A D, sçauoir est 34. parties, & les porte sur ladite ligne tiree interminément, & marque sur icelle E F, homologue à A D; puis au poinct E, ie fais l'angle F E G esgal à l'angle A; sçauoir est de 85 degrez. & fais la ligne E G d'autant de parties de celles du Compas, que A B est proposee contenir de toises, sçauoir est de 25: puis au poinct G, ie fais l'angle E G H esgal à l'angle B, sçauoir est de 76 deg. & donne à la ligne G H 30 parties du Compas de proportion, autant que B C est proposé contenir de toises: & puis qu'il n'y a plus qu'vn costé à tirer, sçauoir est l'homologue à C D, ie tire seulement de F à H, la ligne F H, laquelle se doit trouuer de 17 parties du Compas, autant que ledit costé C D contient de toises, & aussi les angles F & H, esgaux aux angles D & C, autrement le rapport ne seroit bien & exactement faict.

Prop. 8.

Estant donné vn angle rectiligne, ouurir le Compas de proportion d'vn angle esgal à iceluy.

IL faut faire vn arc de cercle sur ledit angle donné, & transferer sur la iambe du Compas de proportion le semidiametre dudit arc, & noter le poinct où il se terminera, & à l'ouuerture d'iceluy poinct, soit posé la grandeur dudit arc: ce faict, ledit Compas de proportion sera ouuert d'vn angle esgal au donné. Exemple: Soit vn angle rectiligne donné A B C, & il faut ouurir le Compas de proportion d'vn angle esgal à iceluy. Du centre B & de quelconque interualle B D soit descrit l'arc D E, & porté le semidiametre B D sur la iambe du Compas de prop. lequel se terminant au nombre 50, soit faict l'ouuerture d'iceluy nombre de l'interualle & grandeur



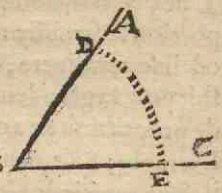
de l'arc D E, & ledit Compas ſera ouuert d'vn angle eſgal au donné A B C.

Notez que ſi on prend ſur la iambe du Compas le ſemidiametre de l'arc que l'on veut deſcrire, il n'y aura puis apres qu'à transferer la corde dudit arc à l'ouuerture du nombre terminant ledit ſemidiametre; ce qui ſera plus certain que par la maniere cy-deſſus, à cauſe des fractions qui peuuent arriuer au ſemidiametre.

Prop. 9.

Eſtant donné vn angle rectiligne, trouuer combien il contient de degrez.

IL faut faire vn arc de cercle à iceluy angle; le ſemidiametre duquel arc eſtant porté à l'ouuerture de 60 degrez, ſoit pris ledit arc, & porté le long de l'vne & l'autre iambe du Compas, iuſques à ce qu'on trouue qu'il faſſe l'ouuerture d'entre deux poincts ou degrez eſgalemens diſtans du centre, qui ſeront les degrez de l'angle proposé. Comme pour exemple: ſoit vn angle rectiligne ABC, la quantité des degrez duquel il faut trouuer. Du poinct B comme centre, & de quelconque interualle B E ſoit deſcrit l'arc DE, puis ſoit ouuert le Compas de proportion; en ſorte que l'ouuerture de 60 degrez ſoit le ſemidiametre BE. ce faict, ſoit pris l'arc D E, & iceluy eſtant porté au long de l'vne & l'autre iambe, ſera trouué qu'il conuient à l'ouuerture de 54 degrez: d'autant de degrez eſt donc l'angle proposé ABC.



Notez que ſi les lignes comprenant l'angle eſtoient de telle grandeur qu'on puiſſe faire le ſemidiametre BD de la grandeur du demy diametre du compas, l'operation en ſeroit beaucoup plus prompte & facile: car il n'y auroit qu'à transferer la grandeur ou corde de

l'arc DE, sur la iambe dudit Compas, & seroit monstré le nombre des degrez dudit arc.

Notez encor que si on veut ouurir le compas de proportion d'vn angle esgal donné, comme il a esté dit à la precedente proposition, l'ouuerture de 60 degrez donnera les degrez dudit angle.

Prop. 10.

Estant cogneu vn angle, trouuer le Sinus d'iceluy.

LE sinus requis sera droict ou verse; l'vn & l'autre desquels on peut trouuer en diuerses manieres; l'vne desquelles seulement nous mettrons icy, delaissant les autres, à cause qu'elles n'approchent de la facilité de celle-cy. Premierement donc pour trouuer le sinus droict d'vn angle aigu de tant de degrez qu'on voudra, soit pris sur la iambe du Compas de proportion la corde du double des degrez dudit angle proposé, laquelle portée sur la ligne droicte monstrera la valeur du sinus requis au respect du sinus total 200. Ainsi le sinus de 42 degrez, sera la corde de 84; & celuy de 57 sera 114, & ceste corde estant prise & portée sur la ligne des parties esgales, sera trouué enuiron 167 $\frac{2}{3}$ pour la valeur dudit sinus de 57 degrez. Mais pour trouuer le sinus droict de quelque angle obtus, soit osté iceluy angle de 180 deg. & auec le reste procedé tout ainsi que dessus. Exemple, voulant trouuer le sinus droict de 113 degrez, ie les oste de 180 deg. & restent 67 degrez, dont le double est 134 deg. parquoy ie prends la corde d'iceluy double 134, & la transfere sur la ligne des parties esgales, laquelle me donne 184, tant pour le sinus de 67. deg. que pour celuy des 113 deg. proposez, d'autant que deux angles faisans ensemble 180 deg. ont vn mesme sinus droict.

COROLLAIRE.

Il appert donc qu'estant donné vn sinus ; si on le transfere sur la ligne des cordes, la moitié du nombre des degrez où il se terminera, monstrera bien les degrez dudit sinus : mais non pas l'angle, si on ne sçait l'espece d'iceluy angle.

2. Mais pour trouuer le sinus verse d'vn angle cogneu, il faut distinguer s'il est aigu ou obtus : S'il est aigu ostez le sinus droict de son complement du sinus total, & restera le sinus verse dudit angle proposé; c'est à dire, que si on double le complement dudit angle proposé, la distance du nombre d'iceluy double, iusques au dernier poinct du Compas sera le sinus verse requis : ou bien doublez le nombre des degrez proposez, & comptez ce double contre l'ordre des nombres, c'est à dire à commencer au dernier poinct qui est 180 degrez, & iceluy double s'ira terminer au nombre double du supplément susdict; tellement que ceste distance du dernier poinct audit nombre double du supplement, sera le sinus verse, lequel estant transferé sur la ligne des parties esgales, on verra la valeur & quantité d'iceluy. Ainsi ie dis que le sinus verse de 42 degrez, est la distance de 96 degrez iusques au dernier poinct 180 : & iceluy de 57 degrez ; la distance depuis le nombre 66, iusques à 180 : laquelle distance estant transferée sur la ligne des parties esgales, donne peu plus de 91 pour ledit sinus verse de 57 degrez.

Que si l'angle donné estoit obtus, adjoustez le sinus du complement d'iceluy au sinus total, & vous aurez le sinus verse requis. Ainsi pour auoir le sinus verse d'vn angle de 100 degrez, il n'y a qu'à adjouster la corde de 20 deg. aux 180 deg. de l'autre iambe, ouurant le Compas de prop. en sorte que les lignes des

dites cordes ne fassent angle au centre; ou bien transferez sur la ligne droicte ladite corde de 20 degrez & sera trouué pour la valeur d'icelle enuiron 35, qui adjoustez au sinus total 200, on aura 235 pour la valeur & quantité du sinus verse dudit angle de 110 degrez. Ainsi aussi le sinus verse de 130 degrez sera trouué d'enuiron 329: car le sinus de 40 degrez complément de 130, vaut enuiron 129, qui adjoustez au sinus total font 329.

COROLLAIRE.

Il appert donc, qu'estant donné vn sinus verse, s'il est transferé sur la ligne des cordes, commençant au dernier poinct 180, la moitié des degrez compris entre les deux poinctes du compas commun, sera les degrez du sinus verse proposé. Ainsi estant proposé à trouuer les degrez d'vn sinus verse 132: ie prends iceluy sinus sur la ligne droicte, & le transfere sur la ligne des cordes, posant l'vne des poinctes du compas commun sur le dernier poinct 180, & l'autre poincte se va terminer au nombre 40; tellement qu'entre les deux poinctes sont compris 140, dont la moitié 70, est l'angle du sinus proposé.

Prop. 11.

Trouuer la tangente & secante d'vn angle cogneu.

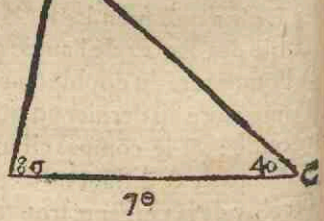
IL n'y a qu'à prendre sur la ligne des cordes le double des degrez de l'angle proposé, & l'ayant posé à l'ouuerture du double du complément dudit angle, l'ouuerture du dernier poinct 180, sera la touchante requise: & le compas estant ouuert à angle droict, l'ouuerture & distance d'entre le dernier poinct 180, & celuy de la tangente trouuée, donnera la secante dudit angle proposé. Mais d'autant que toutes les computations des triangles tant rectilignes que Spheriques se font & practiquent plus aisément sur ledit compas de prop. par les seuls sinus que par les tangentes & secantes: & aussi qu'elles surpassent la grandeur de tout le compas, lors que les angles sont plus

de 60 degrez, nous ne nous arresterons icy à icelles Tangentes & Secantes.

Prop. 12.

Estans cogneus deux angles d'vn triangle rectiligne, & vn costé; cognoistre l'autre angle, & les deux autres costez.

AYant adjousté ensembles les degrez des deux angles cogneus, & soustrait de 180 degrez la somme desdits deux angles, restera l'autre angle. Ce faict, prenez sur la ligne droicte le costé cogneu, & le portez à l'ouuerture du double des degrez de l'angle opposé à iceluy costé; puis prenez l'ouuerture du double des degrez de l'angle opposé au costé que vous desirez cognoistre, & vous aurez ledit costé. Exemple: Soit le triangle ABC, qui ait l'angle B de 80 degrez, l'angle C de 40 & le costé BC de 70 toises: Il faut trouuer l'angle A, & les deux costez AB, AC. I'adjouste les angles cogneus B & C, qui font 120 degrez, que i'oste de 180, & restent 60 degrez pour l'angle A. Ce faict, ie prends sur la ligne droicte du Compas le costé cogneu BC, sçauoir est 70, & le porte à l'ouuerture de 120 degrez double de l'angle opposé A; puis ledit Compas de prop. demeurant ainsi ouuert, ie prends l'ouuerture de 160 degrez, double de l'angle B, laquelle donne enuiron 79 ⅔

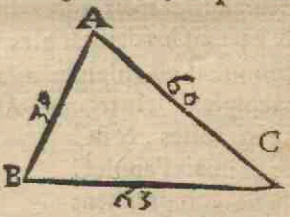


pour le costé AC opposé à iceluy angle B : Mais l'ouuerture de 80 degrez double de l'Angle C, donne enuiron 52 pour le costé AB opposé audit angle C. Cecy est aussi enseigné en nos Triangles rectilignes, prop. 3 & 6.

Prop. 13.

Estans cogneus les costez d'vn triangle rectiligne, trouuer la valeur des angles.

POur ce faire, il faut prendre sur la ligne droicte du Compas le costé opposé à l'angle qu'on veut sçauoir, & le poser à l'ouuerture d'entre les deux nombres des deux autres costez, afin que le Compas soit ouuert d'vn angle esgal au cherché : Parquoy l'ouuerture de 60 degrez estant portée sur la iambe, monstrera la valeur dudict angle. Exemple : Qu'il faille trouuer les angles du triangle ABC, duquel le costé AB est de 39 toises, AC de 60, & BC de 63. Premierement pour cognoistre l'angle A, ie prends son costé opposé (qui est 63) sur la ligne des parties esgales, & le porte à l'ouuerture d'entre les deux nõbres des deux autres costez AB, AC, mettant l'vne des poinctes du Compas commun sur 39, & l'autre poincte à 60 : puis ie prends l'ouuerture de 60 degrez, & la porte sur la ligne desdits degrez, & ie trouue enuiron 75 degrez 45' pour l'angle A. Et pour sçauoir l'angle B, ie prens son costé opposé (qui est 60) sur la ligne droicte, & le porte à l'ouuerture des deux autres costez, qui sont 39 & 63; puis ie prends l'ouuerture de 60 degrez, laquelle donne enuiron 67 degrez 23' pour l'angle B:

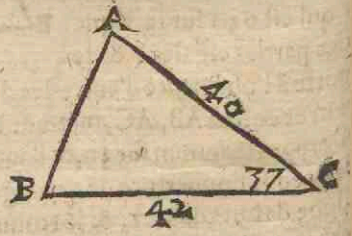


& quant au troisiesme C, il sera trouué ostant de 180 degrez la somme de A & B ; ou bien comme dessus posant le costé A B à l'ouuerture des deux autres costez, & sera trouué pour iceluy enuiron 36 degrez 52' Cecy est aussi enseigné en nos Triangles rectilignes prop. 4 & 9.

Prop. 14.

Estans cogneus deux costez d'vn triangle rectiligne, & l'angle qu'ils comprennent ; cognoistre l'autre costé, & les deux autres angles.

IL faut ouurir le compas de l'angle cogneu, puis prendre à la ligne droicte l'ouuerture d'entre les deux nombres des deux costez cogneus, laquelle (estant portée sur la jambe) monstrera le costé inconneu: ainsi les trois costez du triangle seront cogneus; & partant les deux angles incogneus seront trouuez comme il est enseigné à la prop. precedente. Pour exemple: Soit le triangle ABC, duquel le costé AC est 40 toises, & BC de 42: mais l'angle C qu'ils comprennent soit de 37 degrez: & il faut cognoistre l'autre costé AB, & les deux angles A & B. Premierement i'ouure le compas de l'angle cogneu, sçauoir est de 37 degrez puis ie prends l'ouuerture d'entre 40 & 42, nombres des costez conneus, & la porte sur la iambe, & trouue enuiron 26 ½ pour le costé AB. Quant aux angles A & B, ie trouue



que procedant comme il est enseigné à la precedente prop. A sera d'enuiron 75 degrez 42', & B d'enuiron 67 degrez 18'. Ceste prop. est enseignée en nos Triangles rectilignes prop. 7.

Prop. 15.

Estans cogneus deux costez d'vn triangle rectiligne, & vn des angles opposez; trouuer l'autre costé, & les deux autres angles.

IL faut ouurir le Compas de prop. d'vn angle esgal au cogneu, puis prendre sur la ligne droicte le costé opposé audit angle cogneu, & ayant posé l'vne des poinctes du compas commun ainsi ouuert, sur le nombre de l'autre costé cogneu, regardez à quel nombre l'autre poincte ira tomber sur l'autre iambe dudit Compas de prop. car ledit nombre sera la valeur & quantité du costé requis: ainsi on aura les trois costez du triangle cogneu; & partant les deux angles incogneus seront trouuez comme il est enseigné à la 13. propos. Pour exemple: Soit le triangle ABC, duquel AB est de 13 toises, AC de 20, & l'angle C opposé au costé AB est de 36 degrez 52'. Il faut trouuer l'autre costé BC, & les deux angles A & B.

I'ouure premierement le compas de prop. d'vn angle esgal au donné C, (c'est à dire presque de 37 degrez) puis ie prends sur la ligne droicte le costé AB opposé à l'angle cogneu (sçauoir est 13) & pose l'vne des poinctes sur 20, nombre de l'autre costé cogneu AC, puis conduisant l'autre

poincte sur l'autre iambe du compas de prop. elle va tomber au nombre 21 : & autant est le costé BC, qui estoit requis. Quant aux angles, procedant comme il est dit à la 13. prop. l'angle A sera trouué d'enuiron 75 degrez 45', & B d'enuiron 63 degrez 23'. Cecy est aussi enseigné en nos Triangles rectilignes prop. 9.

Notez que quand l'angle cogneu est opposé au moindre costé (comme en l'exemple cy-dessus) qu'alors la solution est ambiguë; pource que l'angle opposé à l'autre costé cogneu peut estre aigu, ou obtus: Parquoy on ne peut lors determiner le dit angle, ny le troisiéme costé, sinon qu'on sçache l'espece dudit angle: car la poincte du cõpas commun ira tomber en deux endroits; comme en l'exemple cy-dessus, ladite poincte va tomber au nombre 21, & aussi à 11: sçauoir est à 11. si on pose que l'angle soit obtus : mais à 21, s'il est aigu; tellement qu'il faut obseruer de prendre le moindre nombre si l'angle inconneu opposé audit costé cogneu est obtus : mais le plus grand nombre, s'il est aigu.

Or ce seroit icy le lieu d'enseigner la supputation des triangles spheriques auec le compas de proportion : mais d'autant que peu de personnes s'addonnent ausdites supputations, nous ne grossirons ce liuret par la repetition de ce que nous en auons dit & enseigné és 22 dernieres propositions de nos Triangles spheriques, où auront recours ceux qui desireront voir lesdites supputations.

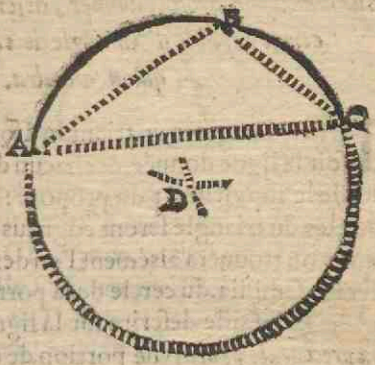
Prop. 16.

Estant donné vn arc de cercle, trouuer le semidiametre d'iceluy cercle.

SOient pris trois poincts tels qu'on voudra en l'arc proposé, esquels soient imaginez estre les angles d'vn triãgle rectiligne, dont les costez sont les distances d'entre iceux poincts, par le moyen desquels soit trouué l'vn des angles aigus, puis ayant ouuert le cõpas de prop. du double d'iceluy angle, soit regardé à quelle ouuerture correspondra le costé opposé audit

angle

angle trouué, & on aura le ſemidiametre cherché. Exemple: Soit vn arc de cercle ABC, duquel il faut trouuer le ſemidiametre, afin de pouuoir parfaire le cercle de la circonference duquel l'arc proposé eſt partie. Ayant pris à volõté les trois poincts A, B, C, en l'arc proposé, & conceu le triangle ABC, ie trouue que l'angle A eſt de 29 deg. dont le double eſt 58 : ayant donc ouuert le Compas de prop. de 58 deg. ie prends le coſté BC, & trouue qu'il correſpond à l'ouuerture de 40 parties eſgales; & autant eſt le ſemidiam. requis, auec lequel deſcriuant des poincts B & C, deux arcs qui s'entrecouppent en D, ledit poinct de ſection ſera le centre du cercle dont le ſegment ABC eſt partie.



Autrement. On obtiendra encore ledit ſemidiam. ſi ayant porté la ligne droicte BC, à l'ouuerture du double de l'angle opposé BAC, on prend l'ouuerture de 60 degrez.

Notez qu'on trouuera en la meſme maniere le centre d'vn cercle qui puiſſe circonſcrire vn triangle donné; ou qui paſſe par trois poincts donnez, leſquels ne ſoient en ligne droicte.

On trouuera encore par ceſte meſme maniere, combien de degrez contiens vn arc donné.

Prop. 17.

Sur vne ligne droicte donnée, descrire vne portion de cercle capable d'vn angle de tant de degrez qu'on voudra.

IL faut imaginer vn triangle Isoscelle dont la base soit la ligne donnée, & chacun des angles de dessus icelle le supplément du proposé : & partant tous les angles du triangle seront cogneus auec vn costé; parquoy on trouuera aisément l'vn des costez esgaux, qui sera le semidia. du cercle de la portion requise. Exemple; Qu'il faille descrire sur la ligne droicte AC, (*en la precedente figure*) vne portion de cercle capable d'vn angle de 105 deg. Le supplément d'iceluy est 15; & partant l'angle du sommet du triangle Isoscelle sera de 150 deg. Parquoy ayant posé la ligne donnée AC à l'ouuerture de 60 deg. l'ouuerture de 30 donnera le semidia. de la portion requise, auec lequel descriuant des poincts A & C, deux arcs qui s'entrecouppent au poinct D, iceluy poinct sera le centre, duquel ayant descrit la portion ABC; tout angle fait en icelle portion, comme est l'angle rectiligne ABC, sera de 105 deg. ainsi qu'il estoit requis.

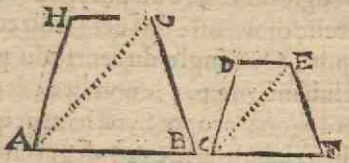
Autrement. On obtiendra encore ledit semid. si ayant porté la ligne donnée à l'ouuerture du double de l'angle proposé, on prend l'ouuerture de 60 deg.

Prop. 18.

Sur vne ligne droicte donnée, descrire vne figure plane semblable à vne autre donnée.

IL faut imaginer la figure proposee estre diuisee en triangles par lignes diagonalles. Comme par exemple la figu. AHGB estant proposee, pour en descrire

vne ſemblable ſur la ligne droicte C F, ſoit tiree vne diagonalle A G, laquelle diuiſe ladite figure A H G B, en deux triangles A G B, & A G H ; puis par la 4. prop. ſoit trouuee F E quatrieſme proport. à A B, B G, C F, & auec icelle F E, ſoit deſcrit vn arc du centre F : puis ayant pareillement trouué C E 4ᵉ prop. à A B, A G, C F, ſoit auſſi deſcrit auec icelle C E, vn arc du centre C, qui couppe le precedent en E, auquel poinct eſtant tirée la ligne F E, ſera formé l'angle F eſgal à l'angle B : en apres, ſoit auſſi trouuee la 4ᵉ proport. aux trois coſtez A B, G H, C F, & auec icelle deſcrit vn arc du centre E : finalement aux trois coſtez A B, A H, C F, ſoit auſſi trouuee vne quatrieſme proport. & auec icelle deſcrit vn arc du poinct C, qui couppe le precedent en D, auquel poinct de ſection, ayant tiré des lignes de E & C, on aura le triangle C E D, ſemblable au triangle A G H : & partant toute la figure C F E D ſemblable à la figure propoſee A B G H. Que s'il y auoit dauantage de triangles en la figure propoſee, faudroit proceder comme deſſus de triangle en triangle, iuſques à ce que la figure fut accomplie, comme il eſt dit au 33. de nos Prob. geometriques.

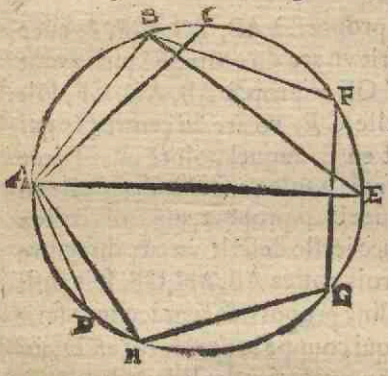


Prop. 19.

Eſtant donné vn cercle, trouuer le coſté de quelconque polygone regulier qu'on voudra inſcrire audit cercle.

IL faut porter le demy diametre du cercle à l'ouuerture de 60 degrez, ou tout le diametre à 180,

puis prendre l'ouuerture du nombre des degrez de l'angle du centre du polygone qu'il faut inscrire, & icelle ouuerture donnera ledit costé du polygone requis. Or l'angle du centre du polygone se trouuera diuisant 360 par le nombre des costez de la figure ou polygone proposé; tellement que l'angle du centre du Triangle est de 120 deg. celuy du Quarré, de 90; du Pentagone, de 72; & celuy de l'Heptagone est $51\frac{3}{7}$; de l'Octogone, 45: de l'Enca-gone, 40: du Decagone, 36, &c. Exemple: Soit le cercle ABC: & il faut trouuer le costé du Pentagone inscriptible en iceluy cercle. Ayant transferé le semidiametre dudit cercle à l'ouuerture de 60 degrez, ie prends l'ouuerture de la corde de 72 degrez, laquelle donne la ligne droicte AB, pour le costé du Pentagone inscriptible audit cercle ABC. Ainsi pour auoir le costé du Quarré, ie prendrois l'ouuerture de 90 degrez, qui donneroit la ligne droicte A C pour ledit costé: & pour auoir celuy de l'Heptagone, ie prendrois l'ouuerture de 51 d'vn costé & presque 52 de l'autre, laquelle donneroit AD pour ledit costé de l'Heptagone. Cecy est aussi enseigné sur la 8 prop. de la Construction de nos tables des sinus.



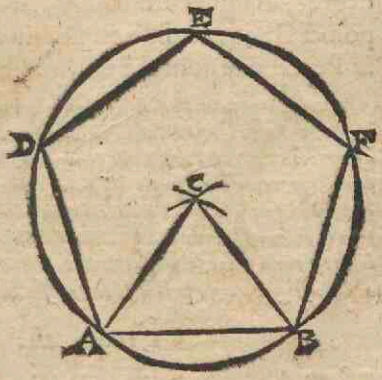
Autrement. On aura aussi ledit costé du Polygone, si ayant tiré vn diametre, on faict à l'extremité d'iceluy vn angle égal à la moitié de l'angle du centre du

Polygone proposé. Ainsi faisant à l'extremité du diametre A E, l'angle AEB de 36 degrez, moitié de l'angle du centre du Pantagone, la ligne E B estant tiree iusques à ce qu'elle rencontre la circonference en B, elle coupera l'arc A B de 72 degrez, cinquiesme partie de toute la circonference : & partant la corde A B sera comme deuant le costé du Pentagone, lequel sera formé accommodant encore au cercle les quatre lignes droictes B F, F G, G H, H A chacune esgale a icelle A B.

Prop. 20.

Estant donnée vne ligne droicte pour costé de quelconque polygone regulier, trouuer le semidiametre du cercle auquel pourra estre inscrit ledit polygone, & faire ladite inscription.

AYant trouué l'angle du centre du polygone proposé, soit portée la ligne donnée à l'ouuerture de la corde dudit angle du centre, puis soit pris l'ouuerture de 60 degrez, laquelle dõnera le sediametre requis. Ainsi estãt donnee la ligne droite A B pour costé d'vn Pentagone, pour trouuer le semidiametre du cercle circonscriuant ledit Pentagone, ie porte icelle A B à l'ouuerture de 72 degrez, angle



du centre dudit Pentagone, puis ie prends l'ouuerture de 60 degrez, laquelle donne le semidiametre du cercle requis: & afin de trouuer le centre dudit cercle, des poincts A & B, & de l'interualle d'iceluy semidiametre, ie descris deux arcs de cercle s'entrecoupans au poinct C; duquel & du mesme interuale, ie descris le cercle A D E F B, dans lequel accommodant encore les quatres lignes droictes A D, DE, EF, & B F, chacune esgale à la donnee AB, sera formé le Pentagone ADEFB sur ladite ligne droicte donnee A B. Cecy est desia enseigné à la 8. prop. de nostre construction de la table des sinus.

Autrement. Lesdits semidiametre & centre du cercle, seront encore trouuez, si ayant osté de 180 degrez l'angle du centre, on faict à chaque extremité de la ligne donnee, vn angle de la moitié du reste; les lignes d'iceux angles estans tirees iusques à ce qu'elles se rencontrent, donneront lesdits semidiam. & centre: Tellement que faisant sur la ligne AB, & à chaque poinct A & B, les angles BAC, ABC, chacun de 54 degrez, les lignes droictes AC, BC se rencontrans au poinct C sont semidiametres du cercle circōscriuant le Pentagone dont AB est vn costé, & C le centre.

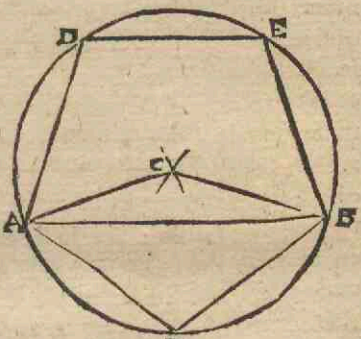
Notez qu'on peut aussi descrire sur la ligne droicte donnee le Polygone proposé, sans descrire le cercle qui le peut circonscrire: car ayant esté de 120 l'angle du centre du Polygone, & ouuert le compas de prop. d'vn angle esgal au reste, si on transfere sur la iambe la ligne donnee, l'ouuerture au nombre où elle se terminera, sera la subtendente de deux costez du Polygone, auec laquelle & ladite ligne donnee, il est facile de descrire ledit Polygone. Cecy est desia enseigné au 39 probl. de nostre Geometrie pratique.

Prop. 21.

Estant donnee vne ligne droicte pour subtendente de tant de costez qu'on voudra de quelque Polygone

regulier, trouuer le ſemidiametre du cercle auquel pourra eſtre inſcrit ledit polygone; & faire ladite inſcription.

AYant trouué l'angle du centre du polygone proposé, & multiplié iceluy par le nombre des coſtez ſubtendus par la ligne propoſee, ſoit portée ladite ligne à l'ouuerture du nombre des degrez prouenu de ladite multiplication, & l'ouuerture de 60 degrez donnera le ſemidiametre requis. Exemple: Qu'il faille trouuer le ſemidiametre du cercle auquel puiſſe eſtre inſcrit le pentagone, dont la ligne droicte A B ſoit ſubtendante de deux coſtez.

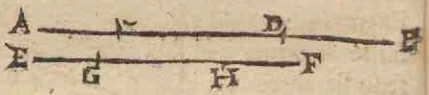


L'angle du centre du pentagone eſt 72 degrez, dont le double eſt 144, à l'ouuerture deſquels ie poſe la ligne donnee AB, puis ie prends l'ouuerture de 60 degrez, laquelle me donne le ſemidiametre du cercle requis: de l'interualle duquel, & des poincts A B, ie deſcris deux arcs de cercle s'entre-couppans en C, duquel & du meſme interualle, ie deſcris le cercle ADE BF; ce faict, ie prends l'ouuerture de l'angle du centre, qui eſt 72 deg. laquelle donne le coſté dudit pentagone, &c. Ceſte prop. eſt plus au long en nos Memoires Mathematiques, pages 61, 221 & 394, du premier volume.

Prop. 22.

Couper vne ligne droicte donnee en parties semblables à celles d'vne autre ligne droicte donnee & couppee.

IL faut porter la ligne coupee sur la ligne des parties esgales du compas de prop. & faire l'ouuerture du nombre où elle se terminera de la grandeur & interualle de la ligne non coupee : puis prenant les ouuertures des poincts terminans chaque partie de la coupee, & la transferant sur la non coupee, on aura le requis. Exemple : Soit la ligne droite A B coupee en trois parties és poincts C & D : & il faut couper vne autre ligne E F en parties semblables à celles de A B. Ie prends ladite AB, & la porte sur la iambe du compas, & trouuant qu'elle se va terminer au nombre 86, ie prends la ligne EF, & la porte à l'ouuerture d'iceluy nombre 86 : puis ie prends AC, que ie transfere aussi sur la iambe, & se termine au nombre 20 ; dont l'ouuerture donne le segment E G : ie prends aussi A D, que ie transfere pareillement sur la iambe du compas, & l'ouuerture du nombre 59, où ledit segment se va terminer, donne le segment EH, & ainsi E F est coupee en parties semblables aux parties de A B. Cecy est desia enseigné au 10. de nos Probl. Geometriques.



Notez que pour couper vne ligne droicte donnee en deux parties qui soient entr'elles selon vne raison donnee, il faudra faire tout ainsi que dessus : Ce qui est aussi au 46. de nos Probl. Geometriques.

Prop. 23.

Couper vne ligne droicte donnee en la moyenne & extresme raison.

ILn'y a qu'à prendre la ligne donnee, & la transferer à l'ouuerture de 60 degrez; puis prẽdre l'ouuerture de 36 degrez, laquelle donnera le plus grand segment de la ligne coupee selon le requis. Ceste maniere est tiree de la page 60. du prem. vol. de nos Memoires Mathemat. & il y en a encore vne autre en la page 218.

Prop. 24.

Estant donné quelque nombre, trouuer la racine quarree d'iceluy.

NOus auons enseigné sur le 34 de nos Problemes Geometriques le moyen de trouuer ladite racine quarree, sur la ligne des parties esgales; mais d'autant que ceste maniere est difficile à operer, nous la delaisserons pour suiure vne autre maniere, laquelle est fort prompte, & facile à operer sur la ligne des plans, quand le nombre proposé ne surpasse 6400: car alors il n'y a qu'à prendre 80 sur la ligne droicte & les poser à l'ouuerture du dernier plan 64: puis ayant coupé les deux dernieres figures vers dextre du nombre proposé, soit pris l'ouuerture du nombre des figures restantes, laquelle estant portee sur la ligne droicte, on verra le nombre radical cherché. Comme pour exemple: Soit proposé à trouuer la racine quarree de 4000. Ie prends sur la ligne drois

cte la distance du centre à 80 parties, & la porte à l'ouuerture du dernier plan 64 : puis le compas demeurant ainsi ouuert, ie rejette du nombre proposé les deux dernieres figures vers dextres, & reste 40, dont ie prends l'ouuerture, laquelle ie porte sur la ligne droicte, & trouue enuiron 63 $\frac{1}{4}$ pour la racine quarree du nombre proposé 4000. Mais est à noter que quand les deux figures rejettées ne sont 00, ainsi qu'en ceste exemple, qu'auec les deux figures restantes, il faut aussi prendre les deux figures retrencheés comme parties dont le denominateur est 100, c'est à dire qu'il faudra prendre l'ouuerture du nombre des deux figures restantes auec vne partie de l'entier suiuant, selon l'estimation & valeur des deux figures rejettées, au regard d'vn entier diuisé en 100 parties: comme si les deux figures rejettées valoient 50, ce seroit $\frac{1}{2}$: si 40, $\frac{2}{5}$: si 75, $\frac{3}{4}$: &c. tellement que pour auoir la racine quarrée de 5478, ie prendrois l'ouuerture d'enuiron 54 $\frac{3}{4}$, laquelle portée sur la ligne des parties esgales, monstre enuiron 74 pour la racine requise.

2. Quant aux nombres moindres que 100, ils ne peuuent auoir qu'vne figure pour racine, laquelle on deuroit sçauoir par memoire ; toutesfois on la trouuera sur le compas de prop. car si ayant ouuert le compas, comme dit est cy-dessus, on prend l'ouuerture du nombre proposé : elle donnera ladite racine, en prennant chasque dixaine du nombre trouué, pour vne vnité seulement: ainsi voulant trouuer la racine de 43, ie prends l'ouuerture du quarante-troisiesme plan, laquelle ie porte sur la ligne droicte, & trouue enuiron 66 : ie dis donc que la racine de 43 est enuiron 6 $\frac{3}{5}$.

3. Mais lors que le nombre proposé est entre 6400

& 64000, il faut apres auoir retrenché les deux dernieres figures, prendre la moitié du reste, ou bien le tiers ou le quart, &c. puis prendre l'ouuerture d'icelle moitier, tiers, ou quart, &c. laquelle soit transferée à l'ouuerture de quelque plan qui ait sur le compas de prop. double, triple, quadruple, &c. & l'ouuerture d'iceluy double, triple ou quadruple, &c. estant portée sur la ligne des parties esgales monstrera la racine requise. Exemple: Qu'il faille trouuer la racine quarrée de 7400 : ayant pris 80 sur la ligne droicte, ie les mets à l'ouuerture du dernier plan 64; puis ie rejette les deux dernieres figures vers dextre, & reste 74, dõt ie prends la moitié, qui est 37, desquels ie prends l'ouuerture, & la transfere à l'ouuerture de 25, puis ie prends l'ouuerture du double 50, laquelle portée sur la iambe à la ligne droicte, monstre enuiron 86 $\frac{3}{8}$ pour la racine de 7400.

Autrement. Il faut prendre 100 sur la ligne droicte, & les porter à l'ouuerture du dixiesme plan, puis retrancher les trois dernieres figures vers dextre du nombre proposé, & prendre l'ouuerture du reste, laquelle estant portée sur la iambe, monstrera la racine du nombre proposé. Exemple : Qu'il faille trouuer la racine quarrée de 56497. Ie prends 100 sur la ligne des parties esgales, & les transfere à l'ouuerture du dixiesme plan : puis ayant retranché les trois dernienieres figures vers dextre, reste 56, dont ie prends l'ouuerture auec presque $\frac{1}{2}$ (à cause que les trois figures rejettées sont presque moitié d'vn entier valant 1000 parties) laquelle ouuerture de 56 $\frac{1}{2}$, ie porte sur la ligne droicte, & trouue enuiron 237 $\frac{1}{2}$ pour la racine de 56497.

Prop. 25.

Estant proposé certain nombre d'hommes à mettre en bataillon, trouuer combien on en doit mettre au front & au flanc.

ON faict ordinairement de cinq sortes de bataillons, sçauoir est quarrez d'hommes, quarrez de terrain, doublez, de grand front, & dont le front est au flanc selon quelque raison donnee: & d'iceux seulement nous entendons parler icy, comme nous auons jà faict à la fin de nostre Arithmetique militaire.

1. Si on veut former vn bataillon quarré d'hommes, il n'y a qu'à prendre la racine quarree du nombre des hommes proposez, laquelle donnera les hommes qu'on doit mettre à chaque rang, tant de front que de flanc. Comme pour exemple: voulant mettre 3500 hommes en bataillon quarré; ie prends la racine quarree de ce nombre 3500, comme il a esté enseigné à la prop. precedente, laquelle ie trouue estre enuiron $59\frac{1}{6}$: ie dis donc qu'il faut mettre 59 hommes de front, & autant en fonds: & quant à la fraction il la faut delaisser.

2. D'autant que l'espace que chaque soldat occupe marchant en bataille est d'enuiron trois pieds en front & sept en fonds, vn bataillon quarré d'hõmes, ne le sera pas de terrain: c'est pourquoy qui voudra former vn bataillon quarré de terrain, il faudra trouuer le nombre des hõmes tant du front que du fonds comme il ensuit. Prenez 30 sur la ligne des parties esgales, & les posez à l'ouuerture du vingt-vniesme plan; puis ayant retranché les deux dernieres figures

vers d'extre du nombre d'hommes proposez, soit pris l'ouuerture du nombre restant sur les plans : & icelle ouuerture donnera le nombre des hommes du fonds : Mais posant 70 à l'ouuerture dudit vingt-vniesme plan, l'ouuerture dudit nombre restant, les deux dernieres figures rejettées, comme dit est, donnera le nombre des hommes du front, obseruant de prendre à peu pres pour lesdites deux figures retranchées, auec les restantes, les parties qu'elles font de 100. Comme pour exemple : Estant proposé à mettre 2400 hommes en battaillon quarré de terrain, ie prens 30 sur la ligne droicte, & les porte à l'ouuerture du vingt-vniesme plan, & ayant retranché les deux dernieres figures du nombre proposé, restent 24, dont ie prends l'ouuerture sur les plans, laquelle donne enuiron 32 pour le nombre des hommes qu'il faut mettre en fonds. Mais ayant posé 70 à l'ouuerture dudit vingt-vniesme plan, ie prends derechef l'ouuerture de 24, laquelle donne enuiron 75 pour le nombre des hommes qu'il faut mettre au front.

3. Pour faire vn battaillon doublé, c'est à dire qui ait deux fois autant d'hommes au front qu'au fonds, il faut doubler le nombre proposé, puis prendre la racine de ce double, laquelle sera le nombre des hommes du front; & la moitié d'icelle racine, sera le nombre des hommes du flanc. Exemple : Estant proposé à mettre 1800 hommes en battaillon doublé : ie double ce nombre, & sont 3600, dont ie prends la racine quarrée, que ie trouue estre 60 : autant d'hommes faut-il mettre au front du bataillon, & 30 au fonds.

4. Pour faire vn battaillon de grand front, il faut trouuer la racine quarrée du nombre des hommes proposez, puis la transferer tant sur la ligne droicte, qu'à l'ouuerture du nombre des hommes du front:

& prenant puis apres l'ouuerture du nombre d'icelle racine, on aura le nombre des hommes qu'il faudra mettre en fonds. Comme pour exemple : Estant proposé à mettre 1600 hommes en vn battaillon qui ait 80 hommes de front; ie prends la racine quarree dudit nombre 1600, laquelle ie trouue estre 40, que ie pose à l'ouuerture de 80; puis ie prends l'ouuerture de ladite racine 40, laquelle donne 20 pour le nombre des hommes qu'il faut mettre au fonds dudit battaillon,

3. Pour faire vn battaillon duquel le front soit au fonds, selon quelque raison donnée : Il faut premierement multiplier les nombres ou termes de la raison donnée entr'eux, & à l'ouuerture du plan prouenu de ladite multiplication, poser chacun desdicts nombres ou termes prins sur la ligne droicte comme dizaine, (c'est à dire qu'à chacun d'iceux nombres il faut adjouster ou sous-entendre vn zero) puis ayant retranché les deux dernieres figures vers dextre du nombre des hommes proposez; soit pris l'ouuerture du nombre restant sur les plans; & icelle ouuerture donnera le nombre des hommes du frõt ou du fonds, selon le terme de la raison, auec lequel le Compas de prop. aura esté ouuert. Exemple : Estant proposé à mettre 2450 hommes en vn battaillon, dont le front soit au flanc comme 7 à 5, c'est à dire que pour chasque 7 qu'il y aura au front, il y en ait 5 en fonds. Ie multiplie donc les termes de la raison entr'eux, & viennent 35; à l'ouuerture desquels ie pose 70; puis ie retrenche les deux dernieres figures du nombre des hommes proposez, & restent 24, dont ie prends l'ouuerture, laquelle donne sur la ligne droicte 58 pour le nombre de hommes qu'il faut mettre au front du battaillon. Mais posant 50 à l'ouuerture du-

dit trente-cinquiesme plan, l'ouuerture dudit vingt-quatriesme plan donne 41 pour le flanc. On peut trouuer en la mesme maniere les hommes du front & du fonds du battaillon doublé : car ce n'est autre chose que ranger les hommes proposez en vn battaillon, dont le front soit au fonds, comme 2 à 1.

Prop. 26.

Extraire la racine cube de quelque nombre donné.

QVand le nombre proposé ne sera plus grand que 64000, ny moindre que 1000, soit pris sur la ligne droicte du compas de prop. la grandeur & interualle de 40 parties, laquelle soit posée à l'ouuerture du soixante quatriesme solide, & ledit compas de prop. demeurant ainsi ouuert, soient retranchées les trois dernieres figures vers dextre du nombre donné, & pris l'ouuerture du nombre restant sur ladite ligne des solides, laquelle ouuerture estant transferée sur la ligne droicte, sera monstré le nombre radical; obseruant que si on prend à peu pres l'ouuerture du reste (c'est à dire des trois figures retranchées, comme parties d'vn entier diuisé en 1000 parties) auec les figures prises, qu'on aura la racine plus precise. Exemple : Voulant auoir la racine cubique de 42905. l'ouure premierement le Compas de prop. en sorte que le soixante-quatriesme solide ait d'ouuerture 40 parties de la ligne droicte, puis ie retranche dudict nombre proposé les trois dernieres figures, sçauoir est 905, & restent 42, desquels (ou plustost 42, & enuiron $\frac{2}{10}$ à cause que les figures rejettées valent peu plus de $\frac{2}{10}$) ie prends l'ouuerture, laquelle portée sur la ligne droicte, donne peu plus de 35 pour

la racine cubique du nombre proposé.

2. Que si le nombre proposé est plus grand que 64000, il faudra apres auoir retrenché les trois dernieres figures, prendre la moitié, tiers ou quart, &c. du reste, & d'icelle partie prendre l'ouuerture, & la transferer à l'ouuerture de quelque solide qui ait sur ledit compas vn nombre double, triple, &c. & l'ouuerture d'iceluy nombre double, triple, &c. donnera la racine requise. Exemple: Qu'il faille extraire la racine cube de 159074: ayant ouuert le Compas de prop. comme dit est, ie couppe d'iceluy nombre les trois dernieres figures 074, & restent 159, desquels ie prends le tiers, à cause que ce nombre est trop grand, & est 53, dont ie prends l'ouuerture, & la transfere à l'ouuerture d'vn solide, dont le triple soit marqué sur le compas, & ie choisis 10, puis ie prends l'ouuerture du nombre triple, sçauoir est 30, laquelle ie porte à la ligne droicte, & trouue enuiron 54 $\frac{1}{3}$ pour la racine cubique dudit nombre proposé 159074.

Autrement: Il faut retrancher les quatre dernieres figures, & proceder comme dessus, ayant au prealable ouuert le compas de prop. en sorte que le douziesme solide & demy soit ouuert de 50 parties de la ligne droicte. Exemple: Voulant extraire la racine cube de 620103; ie prends 50 sur la ligne droicte, & les porte sur les solides à l'ouuerture de 12 $\frac{1}{2}$; puis ayãt retranché les quatre dernieres figures, restent 62, dont ie prends l'ouuerture, laquelle estant portée sur la ligne droicte, donne peu plus de 85 $\frac{1}{4}$ pour la racine cubique dudit nombre proposé. Qu'il faille encore extraire la racine cube de 1239876, ayant ouuert le Compas de prop. comme dit est, & retranché les quatre dernieres figures, restent encore 123, desquels la moitié est 61 $\frac{1}{2}$: mais à cause que les quatre figures

figures rejettées valent presque vn entier, ie prends l'ouuerture de 63, & la transfere à l'ouuerture du trentiesme solide, puis ie prends l'ouuerture du solide double, sçauoir est 60, laquelle estant portée sur la ligne droicte, donne peu moins de 107 $\frac{1}{2}$ pour la racine cubique dudit nombre proposé. Ceste proposition est aussi enseignée sur le 84. Probl. de nostre Geometrie pratique: & se doit seulement entendre des nombres qui ne surpassent sept figures.

Prop. 27.

Entre deux lignes droictes données, trouuer vne moyenne proportionnelle.

NOus auons dit sur le 34. probl. de nostre Geometrie practique, qu'il faut premierement ouurir le compas de proportion à angle droict, puis transferer les lignes données sur l'vne des lignes droictes dudit compas, afin de sçauoir combien chacune d'icelles lignes données contient de parties, telles que celles contenuës en iceluy compas, puis ayant adjousté lesdites lignes ou nombres des parties qu'elles contiennent, & pris auec le compas commun la moitié de la somme, soit posee l'vne des poinctes dudit compas commun ainsi ouuert sur l'vne des iambes du compas de proportion, à la difference d'entre ladite moitié & la moindre ligne ou nombre; & où l'autre poincte ira tomber sur l'autre iambe, sera mõstré la grandeur de la moyenne proportionnelle requise. Exemple: Qu'il faille trouuer vne moyenne proportionnelle entre les deux lignes droictes A & B: Ayant ouuert le compas de prop. à angle droict, ie

prends lesdites lignes A & B, & les transporte sur la

A ———————— 40

C ———————————— 60

B ———————————————— 90

jambe du compas de prop. à la ligne droicte, & trouue que A se termine au nombre 40, & B au nombre 90, lesquels deux nombres i'adiouste ensemble, & font 130, dont la moitié est 65, que ie prends sur ladite ligne droicte, & pose l'vne des poinctes sur l'vne des iambes du Compas de prop. au nombre 25, difference d'entre ladite moitié 65 & la moindre ligne 40, & l'autre poincte va tomber sur l'autre iambe au nombre 60, & telle est la quantité de la moyenne proportionnelle requise, qui donne la ligne C.

Notez que ceste operation n'est autre chose que la 15 proposition: car la moitié de la somme des deux lignes données, est l'hypothenuse d'un triangle rectangle, & la difference de ladite moitié à la moindre ligne, vn costé de l'angle droict, & la moyenne proportion requise est l'autre costé.

Autrement. Ladite moyenne prop. sera aussi trouuee sur la ligne des plans, posant la plus grande ligne à l'ouuerture du plan denoté par les parties trouuees sur la ligne droicte, & l'ouuerture de celuy des parties de la petite ligne, donnera la lite moyenne proportion requise; obseruant que si les nombres des parties trouuees sur la ligne droicte estoient plus grandes que le nombre des plans, qu'il faudroit proceder auec la moitié, tiers ou quart, &c. Ainsi la ligne B ayant esté trouuee sur la ligne droicte de 90 parties, ie la pose à l'ouuerture du quarante-cinquiesme plan, (moitié de 90) puis ie prends l'ouuerture du vingtiesme plan (moitié des 40, que A a esté trou-

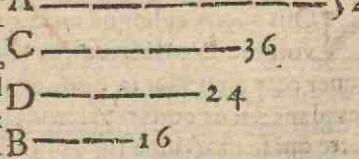
ree contenir) laquelle donne la mesme ligne C.

Notez qu'on trouuera en la mesme maniere vn nombre moyen proportionnel entre deux donnez : Ainsi voulant trouuer vn nombre moyen proportionnel entre 48 & 192, ie prends le quart de chacun d'iceux nombres, à cause qu'ils sont trop grands, & sont 12 & 48 : ie prens donc 48 sur la ligne droicte, & les porte à l'ouuerture du quarante huictiéme plan ; puis ie prends celle du douziéme, laquelle portee sur la ligne droite, donnée 24 pour le moyen proportionnel entre 12 & 48 ; mais le quadruble d'iceluy (sçauoir est 96) sera moyen proportionnel entre les deux nombres donnez 48 & 192.

Prop. 22.

Entre deux lignes droictes données, en trouuer deux moyennes proportionnelles.

NOus auons dit sur le 84. Probl. de nostre Geometrie practique, qu'il faut premierement transferer les deux lignes donnees sur la ligne droicte du compas de prop. afin de trouuer combien chacune d'icelles contient de telles parties : en apres, la plus grande ligne soit portee aux solides à l'ouuerture d'vn tel nombre que celuy trouué sur la ligne droicte, & l'ouuerture du solide denoté par le nombre de la moindre ligne, donnera l'vne des lignes requises : & celle-cy estant mise à l'ouuerture du solide, où auoit esté posee la premiere ligne donnee, l'ouuerture du solide de la derniere donnera l'autre ligne requise. Exemple : Soient donnees les deux lignes droites A & B, entre lesquelles il faille trouuer deux moyennes proportionnelles. Ayant transferé lesdites lignes donnees sur la ligne droicte du compas de prop. & trouué que A contient 54 & B 16 ; ie pose ladite ligne A à l'ouuer-



ture du cinquante-quatriesme solide, puis ie prends l'ouuerture du seiziesme, laquelle donne la ligne C; pour la premiere des lignes requises, & icelle C estant mise à l'ouuerture du mesme cinquante-quatriesme solide, l'ouuerture dudit seiziesme donne la ligne D, pour la derniere des moyennes proportionnelles requises.

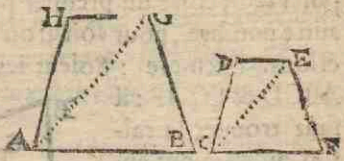
Notez qu'on trouuera en la mesme maniere deux nombres moyens proportionnaux entre deux donnez, obseruant que si lesdits nombres donnez (ou ceux qui auroient esté trouuez transferans les lignes données sur le compas) estoient trop grands, qu'il en faudroit prendre la moitié tiers ou quart, &c. & achauer comme dessus, reduisant les nombres trouuez selon les parties prinses. Exemple: Qu'il faille trouuer deux moyens proportionnels entre 24 & 192. A cause que 192. est trop grand, ie prends le tiers d'iceux nombres & sont 8 & 64: ie prends sur la ligne droicte le premier nombre 8 & l'ayant porté à l'ouuerture du huictiesme solide, ie prends l'ouuerture du soixante-quatriesme, qui portée sur la ligne droicte donne 16 pour le premier des nombres cherchez; & iceluy estant porté à l'ouuerture du mesme huictiesme solide, l'ouuerture du soixante-quatriesme donnera 32 pour l'autre nombre cherché, au respect de 8 & 64: & puis qu'iceux ne sont que le tiers des nombres donnez, aussi les trouuez ne seront que le tiers des requis; tellement que le triple d'iceux, sçauoir est 48 & 96 seront les deux moyens proportionnaux requis à trouuer entre 24 & 192.

Prop. 29.

Estant donnée vne figure plane, l'augmenter ou diminuer selon vne raison donnée.

NOus auons enseigné en la page 237 du premier volume de nos Memoires Mathematiques, à pratiquer cecy, tant sur la ligne droicte que sur la ligne des plans: mais nous repeterons seulement icy la maniere qui se practique sur ladite ligne des plans; & pour ce faire, chasque costé de la figure donnée soit porté à l'ouuerture du plan denoté par le premier terme de la raison proposee; & l'ouuerture du plan

denoté par l'autre terme, donnera le costé homologue à celuy lequel on aura pris, obseruant de prendre aussi les diagonalles necessaires pour descrire la figure. Exemple: Qu'il faille diminuer la figure plane AHGB, selon la raison de 9 à 4. Ie prends premierement le costé AB, & l'ayant porté à l'ouuerture du neufiesme plan, ie prends l'ouuerture du quatriesme, qui me donne CF pour le costé homologue à AB: & ainsi tous les autres costez de la figure donnée estans portez à l'ouuerture dudit neufiesme plan; l'ouuerture du quatriéme donnera tous les autres costez de la figure requise. Mais pour former icelle figure, il est necessaire de porter aussi la diagonalle AG à ladite ouuerture du neufiesme plan, & l'ouuerture du dit quatriéme plan, donnera la diagonale homologue CE, par le moyen de laquelle se descrira le triangle CEF, puis CDE: & ainsi on aura la figure CDEF, à laquelle la donnée AHGB aura telle raison que 9 à 4.

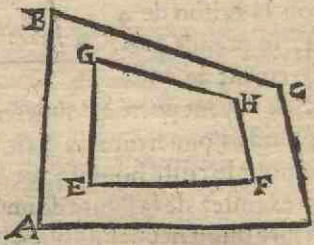


Prop. 30.

Estans données deux figures planes semblables, trouuer quelle raison elles ont entr'elles.

SOit pris lequel on voudra des costez de l'vne desdites figures données, & l'ayant mis à l'ouuerture de quelque plan, soit pris à l'autre figure le costé homologue, & regarder à l'ouuerture de quel plan il conuiendra: & les deux nombres sur lesquels seront lesdits deux costez homologues monstreront la raison desdites figures. Mais est à noter que le premier

costé ayant esté mis à l'ouuerture d'vn plan, si le costé homologue de l'autre plan ne peut estre accommodé à l'ouuerture d'aucun nombre entier, il faudra poser ledit costé du premier plan à l'ouuerture d'vn autre nombre, pour voir si on pourra esuiter les fractions. Exemple : Soient les deux figures planes ABCD & EGHF : il faut trouuer la raison qu'elles ont entr'elles. Ayant posé le costé AD à l'ouuerture du vingtiesme plan, ie trouue que le costé homologue EF ne peut



conuenir à l'ouuerture d'aucun nombre entier, c'est pourquoy ie pose ledit costé AD à l'ouuerture d'vn autre plan, & puis encore d'vn autre, iusques à ce que l'ayant posé à l'ouuerture du vingt-troisiesme, le costé EF correspond à l'ouuerture du huictiesme plan: ie dis donc que les plans proposez ABCD, EGHF sont entr'eux comme 23 à 8.

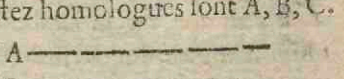
Note que si l'aire de l'vne desdites figures estoit cogneu, le contenu de l'autre serois cogneu en la mesme maniere que dessus, (sinon qu'ils fussent si grands qu'ils ne peussent estre pris sur le Compas: car nous n'entendons parler en ce liuret des choses, ou la grandeur dudit Compas, ny les nombres qui sont sur iceluy, ne peuuent atteindre qu'auec de tres grandes & penibles subdiuisions,) sçauoir est mettant vn costé de la figure dont l'aire sera cogneu à l'ouuerture du nombre d'iceluy, ou de sa moitié, tiers ou quart, &c. puis le nombre ou bien le double, le triple ou le quadruple, &c. à l'ouuerture duquel correspondra le costé homologue de l'autre figure, monstrera l'aire d'icelle. Comme pour exemple, si l'aire ou capacité de la figure ABCD est 256 toises, & qu'on vueille sçauoir le contenu de la figure semblable EGHF: ie prens le costé AD, & le porte à l'ouuerture du soixante quatriéme plan, qui est le quart de 256, puis ie prend

le costé homologue E F, & trouue qu'il correspond à l'ouuerture de 22 & peu plus d'vn quart: ie dis donc que l'aire ou superficie de ladite figure EGHF est peu plus de 89 toises.

Prop. 31.

Estans données plusieurs figures planes semblables, en construire vne autre aussi semblable, & esgale à icelles.

AYant ouuert le compas de prop. à angle droict; & porté sur la iambe d'iceluy deux costez homologues des deux premieres figures, l'ouuerture d'entre iceux costez, donnera le costé d'vne figure esgale à ces deux-là, & si ce costé trouué est aussi trãsferé sur la iambe, auec le costé homologue de la troisiesme figure, l'ouuerture d'iceux donnera le costé homologue de la figure esgale à ces trois-là, & transferant tousiours sur la iambe le costé trouué auec le costé d'vne autre figure, l'ouuerture d'iceux donnera tousiours le costé d'vne figure esgale à toutes celles dont on aura pris le costé. Exemple: Qu'il faille trouuer vne figure esgale & semblable à trois autres figures planes, dont les costez homologues sont A, B, C.



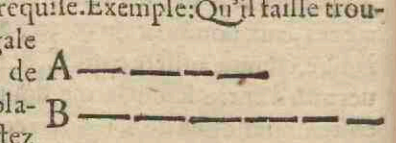
Ayant ouuert le Compas à angle droict, ie porte sur la iambe les deux costez A & B, & trouue que A contient 40 parties & B 30; ie prends dont l'ouuerture d'entre ces deux nombres 40 & 30, & la transfere sur la iambe, comme aussi le costé C, & trouue 50 & 25: l'ouuerture d'entre lesquels me donne la ligne D pour costé homologue de la figure requise: tellement que si on construit sur iceluy costé vne figure semblable à l'vne des proposees, elle sera esgale à toutes icelles.

Autrement. Le mesme costé D sera aussi trouué sur la ligne des plans, ainsi qu'il ensuit. Soit porté le premier costé A à l'ouuerture de quel plan on voudra. Comme pour exemple, à l'ouuerture du dixhuictiesme plan, puis ledit compas demeurant ainsi ouuert, soit pris le costé B, & regardé à l'ouuerture de quel nombre il se pourra accommoder, & soit au dixiesme; prenez aussi le costé C, & regardez pareillement à l'ouuerture de quel nombre il conuiendra, & soit au septiesme. Tous ces trois nombres à l'ouuerture desquels on a accommodé lesdits costez donnez A, B, C, soient adjoustez ensemble, & seront 35, à l'ouuerture duquel plan donnera ledit costé D.

Prop. 32.

Estans données deux figures planes semblables, & inesgales, en trouuer vne troisiesme aussi semblable: mais esgale à la difference des deux proposées.

AYant ouuert à angle droict le compas de prop. & porté sur la iambe d'iceluy vn costé de la moindre figure donnee, soit pris auec le compas commun le costé homologue de l'autre figure, & posant l'vne des poinctes dudit compas sur le nombre où se sera terminé le premier costé, l'autre poincte allant tomber sur l'autre iambe monstrera le costé homologue de la figure requise. Exemple: Qu'il faille trouuer vne figure esgale à la difference de deux figures semblables, dont les costez homologues sont A & B. Apres auoir ouuert le Compas de prop. à angle



droict, ie porte le costé A sur la iambe, & trouuant qu'il se termine au nombre 36 de la ligne droicte, ie prends l'autre costé B, & pose l'vne des poinctes du simple compas sur l'vne des iambes audict nombre 36, quoy faisant l'autre poincte va tomber sur l'autre iambe au nombre 48, qui est le costé C, sur lequel si on descrit vne figure semblable à celle dont A & B sont costez homologues, elle sera esgale à leur difference, c'est à dire que les figures semblables descrites sur A & C sont esgales ensemble à celle descrite sur le costé B.

Autrement. Le mesme costé C sera aussi trouué sur la ligne des plans, si ayant posé le plus grand costé B à l'ouuerture de quelconque plan, comme pour exemple, à l'ouuerture de cinquantiesme; le nombre auquel conuiendra l'autre costé A, sçauoir est 18, estant osté du premier nombre 50; l'ouuerture du nombre restant 32, donnera ledit costé C.

Prop. 33.

Estant donné vn cercle; trouuer vne ligne droicte esgale à la circonference d'iceluy.

EN ceste prop. & aussi en la suiuante, soit entendu selon la vulgaire tradition d'Archimedes, lequel a demonstré que le diametre du cercle, est à sa circonference presque comme 7 à 22; suiuant laquelle raison, si on pose le diametre du cercle proposé, à l'ouuerture de 7, (ou d'autre nombre multiple d'iceluy) l'ouuerture de 22 (ou d'vn autre nombre autant multiple d'iceluy, comme celuy à l'ouuerture duquel on aura posé le diametre, le sera de 7) donnera vne ligne droicte esgale à la circonference du cer-

cle proposé, c'est à dire que si on pose le diametre & l'ouuerture de 63, l'ouuerture de 198, donnera la ligne requise, ou bien si on pose ledit diametre à l'ouuerture de 70, l'ouuerture de 110, donnera la moitié d'icelle ligne; mais le quart seulement, si on pose le semidiametre à ladite ouuerture de 70.

Prop. 34.

Estant donné vn cercle; trouuer le costé d'vn quarré esgal à iceluy.

AYant trouué par la precedente proposition vne ligne droicte esgale à la moitié de la circonference du cercle proposé, soit trouuee par la 27. prop. la moyenne proportionnelle entre icelle ligne trouuee & le semidiametre; le Quarré de laquelle moyenne prop. sera esgal au cercle proposé.

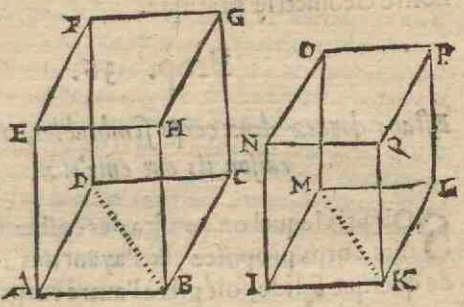
Autrement. Ledit costé du Quarré est aussi la base d'vn Triangle Isoscelle, dont les costez sont le semidiametre du cercle proposé, & l'angle qu'ils comprennent d'enuiron 124 degrez 48'. Parquoy ayant ouuert le compas de prop. d'vn Angle de 124 degrez 48', & porté le semidiametre du cercle sur la iambe; l'ouuerture du poinct où il se terminera, donnera ledit costé du Quarré esgal au cercle proposé.

Autrement. On aura encore ledit costé, si ayant mis ledit semidiametre du cercle à l'ouuerture de 55 degrez 12', ou prend l'ouuerture de 110 deg. 24'.

Prop. 35.

Estant donné vn corps, l'augmenter ou diminuer selon vne raison donnée.

IL faut porter chaſque coſté du corps proposé ſur la ligne des ſolides à l'ouuerture du premier nombre de la raiſon donnee ; puis prendre l'ouuerture de l'autre nõbre d'icelle raiſon, quidonnera le coſté homologue au coſté pris: & afinde deſcrire& former lafigure ſemblable à la donnee, on prendra auſſi les diagonales à ce neceſſaire. Exemple : Soit donné le parallelipipede ABCDEFGH, & il en faut faire vn autre ſemblable, auquel iceluy ſoit comme 5 à 3. Ie poſe premierement la ligne AB à l'ouuerture du cinquieſme ſolide, & prenant l'ouuerture du troiſieſme il me donne la ligne I K homologue à AB : mais poſant chacune des autres lignes de la baſe A B C D, à ladite ouuerture du 5e ſolide ; l'ouuerture du troiſieſme donne les lignes KL, LM & ML, homologues à BC, CD & DA: & afin de conſtruire la baſe IKLM ſemblable à la baſe ABCD, il eſt beſoin de poſer encore l'vne des diagonales B D à ladite ouuerture du cinquieſme ſolide: & l'ouuerture du troiſieſme donnera la diagonalle KM, auec laquelle ſeront deſcrits & formez les deux Triangles IMK, KML ſemblables aux deux ADB, BDC. Portant ſemblablement tous les autres coſtez & diagonales du parallelipipede donné à la meſme ouuerture du cinquieſme ſolide, l'ouuerture du troi-

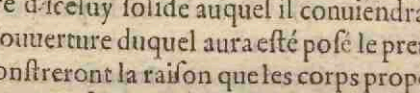


ſieſme donnera les coſtez & diagonales homologues du parallelipipede IKLMNOPQ, lequel ſera ſemblable au donné, & les $\frac{3}{5}$ parties d'iceluy, ainſi qu'il eſtoit requis. Cecy eſt enſeigné ſur le 129. Prob. de noſtre Geometrie pratique.

Prop. 36.

Eſtans donnez deux corps ſemblables, trouuer quelle raiſon ils ont entr'eux.

SOit pris lequel on voudra des coſtez de l'vn deſdits corps propoſez, & l'ayant mis à l'ouuerture de quelque ſolide, ſoit pris à l'autre corps le coſté homologue, & regardé s'il peut conuenir à l'ouuerture de quelque ſolide: & s'il conuient à quelqu'vn, le nombre d'iceluy ſolide auquel il conuiendra, & celuy à l'ouuerture duquel aura eſté poſé le premier coſté, monſtreront la raiſon que les corps propoſez ont entr'eux: Que ſi le premier coſté ayant eſté mis à l'ouuerture d'vn ſolide, le coſté du ſecond corps, ne peut eſtre accommodé à l'ouuerture d'aucun nombre, il faudra derechef poſer le coſté du premier corps à l'ouuerture d'vn autre ſolide. Exemple: Qu'il faille trouuer la raiſon qu'ont entr'eux deux corps, dont



A & B ſont coſtez homologues. Ie prends donc le coſté A, & le poſe à l'ouuerture du dixieſme ſolide; puis ie prends auſſi le coſté B, & regarde s'il peut conuenir à l'ouuerture de quelque ſolide, & trouue qu'il s'accorde à l'ouuerture du ſeptieſme ſolide: ie

dis donc que les corps dont A & B sont costez homologues, sont entr'eux comme 10 à 7.

Notez qu'estant proposé deux ou plusieurs corps semblables, le cõtenu & solidité de l'vn desquels soit cogneuë, on cognoist a le contenu des autres en la mesme maniere que dessus, sçauoir est mettant vn costé du solide, dont le contenu est cogneu à l'ouuerture du nombre d'iceluy, (ou bien de la moitié, tiers ou quart, &c.) puis le nombre (ou bien le double, triple ou quadruple, &c.) à l'ouuerture duquel correspondra le costé homologue d'vn autre solide, monstrera le contenu d'iceluy. Ainsi le contenu du solide dont A est costé estant de 100 toises, pour sçauoir la solidité du corps semblable, dont B est costé homologue, ie pose le costé A à l'ouuerture du cinquantiesme solide (qui est moitié de 100) puis ie transfere le costé B sur le compas, & trouue qu'il correspond à l'ouuerture du trente-cinquiesme solide: ie dis donc que le solide dont B est costé homologue à A contient 70 toises.

Prop. 37.

Estans donnez plusieurs corps semblables, en construire vn autre aussi semblable & esgal aux donnez.

AYant posé quelconque costé de l'vn desdicts corps proposez à l'ouuerture de quelconque solide, soit regardé à l'ouuerture de quel solide conuiendra chaque costé homologue des autres corps; puis soient adioustez ensemble les nombres à l'ouuerture desquels auront esté accommodez les costez homologues de tous les corps proposez, & ayãt pris l'ouuerture du nombre prouenu de ladite addition, on aura le costé homologue du corps esgal aux donnez, sur lequel il faudra construire ledit corps semblable aux proposez. Exemple: Qu'il faille construire vn corps semblable & esgal à trois autres semblables, dont A, B, C, sont costez homologues. Ayant posé le costé A à l'ouuerture du dixiesme solide, le

costé B tombe à l'ouuerture du 5e, & le costé C à l'ouuerture du 3e; & partant les corps proposez sont entr'eux comme 10, 5, & 3, & ces nõbres estans adjoustez ensemble,

A ——————————— 10
B ——————— 5
C ——— 3
D ——————————————— 18

font 18, dont ie prends l'ouuerture, laquelle donne la ligne D, pour costé homologue du corps requis; tellement que si on construit sur icelle ligne D vn corps semblable aux proposez, il leur sera esgal. Cecy est aussi enseigné en nostre Geometrie practique page 320.

Prop. 38.

Estans donnez deux corps semblables & inesgaux; en trouuer vn troisiesme aussi semblable; & esgal à la difference des donnez.

AYant posé quelconque costé de l'vn des corps proposez à l'ouuerture de quelque solide que ce soit, soit regardé à l'ouuerture duquel le costé homologue de l'autre corps conuiendra; & ayant osté le moindre nombre du plus grand, soit

A ——————————— 10
B ——————— 6
C ——— 7

pris l'ouuerture du nombre restant, qui donnera le costé homologue du corps requis. Exemple: Qu'il faille trouuer vn corps esgal à la difference de deux corps, dont les costez homologues sont A & B. Ayant posé le costé A à l'ouuerture du dixiesme solide, ie trouue que le costé B correspond à l'ouuerture du six-

ieſme. I'oſte donc 6 de 10, & reſte 4, dont ie prens l'ouuerture, qui donne le coſté C, ſur lequel ayant conſtruit vn corps ſemblable aux propoſez, il ſera eſgal à la difference d'iceux.

Prop. 39.

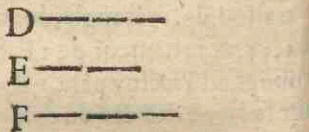
Eſtant donné vn parallelipipede, trouuer le coſté d'vn cube eſgal à iceluy.

IL faut trouuer vn moyen proportionnel entre les deux coſtez de la baſe du parallelipipede; puis ſoit trouué le premier de deux moyens proportionnaux entre le trouué & la hauteur du parallelip. propoſé, lequel ſera le coſté du cube requis. Exemple: Soit vn parallelipip. rectangle, dont les coſtez de la baſe font 24, 54, & la hauteur 63: Il faut trouuer le coſté d'vn cube eſgal à iceluy parallelipipede. Ie prends donc 54 ſur la ligne droicte du compas de prop. & les porte à l'ouuerture du cinquante-quatrieſme plan, puis ie prends l'ouuerture du vingt-quatrieſme, qui portee ſur la ligne droicte, donne 36 pour le moyen prop. lequel ie porte à l'ouuerture du trente-ſixieſme ſolide; puis ie prends l'ouuerture du ſoixante-troiſieſme (qui eſt la hauteur du parallelip.) qui portee ſur la ligne droicte, donne peu plus de $43\frac{1}{2}$ pour le coſté du cube eſgal au parallelipipede propoſé.

Prop. 40.

Eſtant donné le diametre d'vne Sphere, trouuer les coſtez des cinq corps reguliers inſcriptibles en icelle Sphere.

AYant posé le diametre de la Sphere à l'ouuerture du soixantiesme plan ; l'ouuerture du quarantiesme donnera le costé de la pyramide ou tetraedre; du trentiesme, le costé de l'octaedre; du vingtiesme, le costé du cube ; & iceluy costé estant porté à l'ouuerture de la corde de 60 degrez, l'ouuerture de la corde de 36, dõnera le costé du dodecaedre; & iceluy costé estant posé à l'ouuerture de la corde de 72 degrez, l'ouuerture de 120, donnera le costé de l'icosaedre. Exemple: La ligne droicte A soit le diametre d'vn Sphere : & il faut trouuer les costez des cinq corps reguliers inscriptibles en icelle. Ayant posé le diametre A à l'ouuerture du soixantiesme plan, ie prends l'ouuerture du quarantiesme, qui donne la ligne B, pour le costé du tetraedre : mais l'ouuerture du trentiesme, donne C, pour le costé de l'octaedre : & l'ouuerture du vingtiesme donne D, pour le costé du cube : lequel ie porte à l'ouuerture de 60 degrez, & prends l'ouuerture de 36, qui donne E, pour le costé du dodecaedre : & finalement ie pose iceluy costé à l'ouuerture de 72 degrez : puis ie prends l'ouuerture de 120, laquelle donne F, pour le costé de l'icosaedre inscriptible en la Sphere, dont A est le diametre.



COROLLAIRE.

Il est manifeste qu'estant donné le costé de l'vn des cinq corps susdits, on trouuera aisément, tant le diametre de sa sphere, en laquelle il pourra estre inscript, que les costez des autres quatre corps.

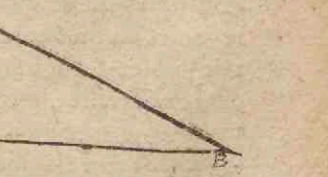
Prop.

Prop. 41.

Comme il faut mesurer les lignes droictes, estendues sur vne superficie plane parallele à l'Horison.

TOut ce que nous auons maintenant à dire est enseigné au second liure de nostre Geometrie pratique: mais si sommairement, que i'estime que le lecteur ne trouuera mauuais, que ie repete icy & explique plus au lõg ce que i'ay dit en ce lieu-là; Et pour y paruenir est à noter que les lignes droictes; les vnes sont accessibles du tout, comme sont celles lesquelles on peut mesurer tout au long mechaniquement, & sans aucun empeschement. Les autres sont seulement accessibles en partie, comme quand nous touchons l'vne des extremitez d'icelles, & ne nous est permis de passer à l'autre: & les autres sont inaccessibles du tout comme quand elles sont esloignees de nous; en sorte qu'il ne nous est possible ou permis de les toucher ou approcher. Or la mesure de ces dernieres, depend de la mesure des accessibles en partie, & la mesure des accessibles en partie depend de la mesure des accessibles du tout.

Premierement donc, si quelque ligne droicte, comme AB, estenduë sur quelque plan parallel à l'Horison est proposee à mesurer, & de laquelle l'vn des extremes seulement soit accessible, comme A, soit



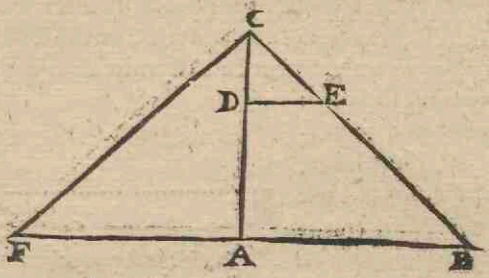
disposé à iceluy extresme le compas de prop. sur son pied AC, tellement que la iambe fixe d'iceluy soit perpendiculaire à la plaine horisontale: puis soit ou-

uert l'autre iambe, iusques à ce que le rayon visuel passant par les trous des pinulles rencontre l'extremité B, & alors l'ouuerture d'iceluy compas nous donnera l'angle aigu C du triangle rectangle ACB, duquel le costé A C nous est cogneu : (car iceluy est le pied ou baston sur lequel nous posons le compas, qui doit estre de certaine mesure, comme pour exemple, nous posons iceluy baston de 5 pieds) & partant par la 12. prop. nous trouuerons tant le costé AB, qui est la distance requise, que l'hypotenuse ou ligne panchante CB.

Mais est à noter que C A, qui est prise icy pour la hauteur d'vn baston de 5 pieds, pourroit aussi estre prise pour la hauteur de quelque tour, ou autre edifice, du sommet duquel on voudroit mesurer la distance qu'il y a du pied d'iceluy iusques à certain lieu qu'ō voit, & lors on auroit tousiours ledit angle C cogneu, comme dit est, & le costé CA; (qui est la hauteur de la tour ou edifice, qui seroit cogneuë auec vne cordelette ou fisselle à plomb) tellement que le triangle A C B auroit comme deuant les angles cogneus auec vn costé : & partant le costé ou distance requise A B seroit trouuee par ladite 12. proposition.

Autrement. On pourroit encore mesurer ladite distance A B en ceste maniere. Ayant ouuert le compas de proportion de quelconque angle, (neantmoins le droict ou plus approchant d'iceluy est le plus certain) posez-le sur son pied en A, tellement que l'vne des iambes aille directement vers B : puis soit enuoyé vn homme auec vn baston ou piquet, selon le rayon visuel de l'autre iambe vers C, où il plantera ledit piquet ; la distance duquel poinct C depuis A, ledit homme doit mesurer: & supposons qu'elle soit de 50 verges. Ce fait, ledit compas demeurant ainsi ouuert,

il le faut rransporter en quelconque lieu de la ligne visuelle A C, comme en D, mesurant la distance depuis A iusques audit lieu D, que nous supposons estre

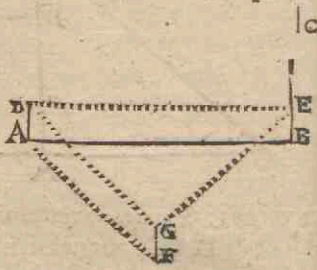


33 verges : & partant resteront 17 verges pour la distance de D à C : auquel lieu D, disposez le compas, en sorte que l'vne des iambes soit selon la ligne A C : puis faicte qu'vn homme aille directement de C vers B, iusques à ce qu'il vienne à estre veu par l'autre iambe du compas, comme en E. Ce faict, mesurez la distance DE, & supposé qu'elle soit de 15 verges ; nous aurons donc les trois distances ou costez DC, DE & AC cogneus, sçauoir est de 17, 15 & 50 : partant le quatriesme costé ou distance AB sera trouuee d'enuiron 44 verges $\frac{4}{5}$ par la quatriesme proposition.

Autrement. La mesme distance A B sera aussi cogneuë en cette sorte. Ayant ouuert le compas à angle droict, posez-le à l'extremité A, en sorte que par les pinulles de l'vne des iambes vous voyez au long de A B, & par celle de l'autre iambe, à l'infiny vers C : auquel lieu estant transporté le compas ; disposez-le en sorte que par l'vne des iambes vous voyez A, & par l'autre B ; puis le compas demeurant ainsi ouuert, disposez-le tellement que par l'vne des iambes vous voyez derechef A, & faictes reculer directement vn homme selon B A, iusques à ce qu'il rencontre à la

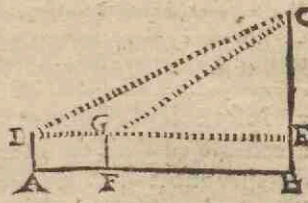
ligne visuelle de l'autre iambe, comme en F; & lors la distance AF sera esgale à la proposee AB: tellement que mesurant ladite AF, on cognoistra ladite AB.

Autrement. Soit encore proposé à mesurer ladite distance AB, ayant à son extremité B, quelque chose esleuee BC. Premierement à l'extremité A, disposez le compas sur son pied: tellement qu'il soit esquidistant à la plaine, & que nous voyons par les pinulles de la iambe fixe quelque poinct en la hauteur BC, lequel poinct soit E: puis soit ouuerte la iambe mobile iusques à ce qu'on voye quelque lieu où l'on puisse faire vne seconde station, comme FG, & alors soit veu de combien ledit compas est ouuert: & posons que ce soit de 50 degrez, nous les retiendrons par memoire: puis laissant quelque chose en A, nous nous transporterons au lieu de la seconde station F, mesurant y allant la distance AF, c'est à dire DG, que nous posons estre 300 verges: & là nous poserons derechef ledit compas de prop. sur son pied, qui sera FG; en sorte qu'il soit esquidistant à la plaine, & que le rayon visuel passant par les pinulles de la iambe fixe rencontre la hauteur AD laissee à la premiere station, puis ceste iambe demeurant fixe, soit ouuerte l'autre iambe iusques à ce que le rayon visuel passant par les pinulles d'icelle, rencontre la hauteur BC en E, remarqué par la premiere station: & alors soit veu de combien de degrez sera ouuert ledit compas que nous posons estre de 95 degrez. Maintenant nous sont cogneus deux angles, & vn costé du trian-



gle D G E, sçauoir est l'angle E D G de 50 degrez, & l'angle DGE de 95 degrez : mais le costé DG de 300 verges : & partant par la 12. prop. nous trouuerons peu plus de 521 verges pour le costé DE ou AB.

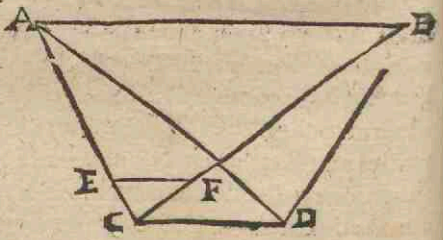
Autrement. Soit derechef proposee à mesurer ladite distance A B, ayant à son extremité B la hauteur BC, esleuee perpendic. sur la plaine. Soit posé ledit compas de prop. sur son pied en A; tellement que la iambe fixe soit parallele à la plaine, puis nous hausserons l'autre iambe iusques à ce que le rayon visuel passant par les trous des pinulles d'icelle iambe, rencontre le sommet C, & alors nous regarderons de combien de degrez sera ouuert ledit compas : & supposons que ce soit d'enuiron 24 deg. Ce faict, nous nous reculerons ou aduancerons directement en F, que nous posons estre distant de A par 120 verges: & là ayant posé comme deuant nostredit compas, nous obseruerons qu'elle sera l'ouuerture d'iceluy, voyant par les pinulles de la iambe mobile le sommet C : & supposons qu'icelle ouuerture soit de 30 degrez, nous aurons donc l'angle D G C de 150 degrez, & partant deux angles & vn costé du triangle DCG nous seront cogneus : Donc par la 12. prop. nous trouuerons pour le costé G C presque 467 verges. Maintenant donc au triangle rectangle GCE, nous sont cogneus l'angle aigu EGC, & le costé GC : parquoy par ladite 12. prop. on trouuera enuiron 404 $\frac{2}{3}$ verges pour le costé GE, ou FB son esgal; auquel estant adjousté AF, (d'autant que nous nous sommes aduancez à la



deuxiesme station : car alors qu'on recule il ne faut rien adjouster) nous aurons pour toute la distance A B 524 $\frac{3}{5}$ verges comme deuant.

Notez que si nous ne pouuions voir l'extremité de la chose proposée à mesurer, à cause de quelque obstacle qui fust entre nous & ladite extremité, ains seulement le sommet de quelque chose esleuée perpendiculairement à ladite extremité, nous sçauriens aussi icelle distance en la maniere que dessus.

2. Iusques icy la distance proposee à mesurer estoit accessible en l'vne de ses extremitez, mais si ladite distance estoit du tout inaccessible, pour la mesurer il faudroit trouuer la distance iusques à l'vne & l'autre extremité, par l'vne ou l'autre maniere enseignée cy dessus, puis obseruer quel angle se faict regardant icelle extremité ; Quoy fait, seront cogneus deux costez d'vn triangle auec l'angle qu'ils comprennent; Et partant par la 14. prop. le troisiéme costé, qui est la longueur proposee à mesurer sera trouuee. Ainsi estant proposé à mesurer la distãce inaccessible AB ie pose le cõpas sur son pied en C, & le dispose en sorte que ie



voye par les pinulles de la iãbe fixe quelque lieu d'où ie puisse voir les extremitez A & B, & par l'autre iambe l'extremité A, afin d'auoir l'angle ACD, que nous supposons estre de 120 degrez, puis nous fermerons la iambe mobile iusques à ce que l'extremité B soit veuë par les pinulles d'icelle, afin d'auoir l'angle BCD, que nous supposons estre de 40 deg. Et partant ACB est

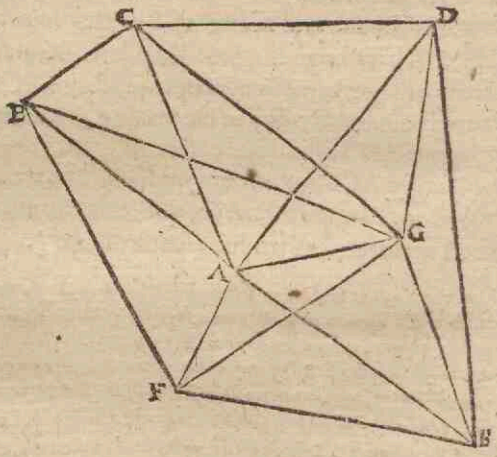
de 80. Ces angles là estans ainsi obseruez, & mis en memoire, nous irons au lieu de la seconde station D, mesurant en y allant la distance CD, que nous posons estre de 50 verges; auquel lieu D nous poserõs le compas sur son pied, & obseruerons comme en C, les angles CDB & ADB, que nous supposons estre de 110 & 42 degrez: donc le triangle ACD, a les deux angles DCA & ADC cogneus, auec le costé CD; & partant par la 12. prop. le costé AC sera trouué d'enuiron 108 $\frac{1}{4}$. Pareillement le triangle CBD a les deux angles CDB & BCD cogneus auec le costé CD; parquoy on trouuera par la mesme prop. que le costé CB, qui fait angle auec AC, est peu moins de 94. Maintenant le triangle ABC a les deux costez AC, BC, cogneus, auec l'angle ACB, qu'ils comprennent; & partant par la 14. prop. l'autre costé AB, qui est la distance proposee à mesurer, sera trouué d'enuiron 130 $\frac{1}{2}$.

Notez qu'ayant mesuré la distance de C iusques à A & B si on prend sur AC autant de pieds (ou autre petite mesure) qu'on aura trouué de verges depuis C iusques à A & sur CB, autant qu'on en aura trouué iusques à B, il y aura autant de pieds depuis vn terme iusques à l'autre, que de verges depuis A iusques à B. Pour exemple Ayãt trouué que CA est presque 94 verges, & CB 108 $\frac{1}{4}$ si on prend sur CA, la distance CE de 94 pieds, demy pieds, ou quarts de pieds, & sur CB, l'espace CF de 108 $\frac{1}{4}$ pieds, demy pieds, ou quarts de pieds selon la mesure dont on s'aura aidé en CE, mesurant actuellement la distance EF auec la mesme mesure, on en trouuera 130 $\frac{1}{2}$ & autant de verges contiendra la distance AB proposee à mesurer.

3. Nous adjousterons encor icy, que si on veut mesurer les distances de plusieurs lieux veus à l'entour de soy, comme si de A où nous sommes, on vouloit trouuer les distances iusques aux cinq lieux B, C, D, E, F, & aussi les distances de l'vn à l'autre, le plus prompt moyen est tel.

Soit premierement aduisé quelque lieu, comme

G, commode pour faire vne ſeconde ſtation : puis ſoit diſposé le compas de proportion ſur ſon pied, tellement que la iambe fixe ſoit directement vers ladite ſeconde ſtation G : ce faict, ſoient regardez par les pinulles de la iambe mobile tous les lieux que nous pourrons voir, ſçauoir eſt B, C, D, E, F, obſeruant quel angle ſe fera à chaſque veuë, leſquels an-



gles nous mettrons par memoire ainſi qu'il appert cy-deſſous. Ce faict, nous irons au lieu de la ſeconde ſtation, meſurant la diſtance d'icelle, & là nous diſpoſerons ledit compas de proportion ; en ſorte que la iambe fixe regarde directement la premiere ſtation : puis nous regarderons derechef par les pinulles de la iambe mobile tous leſdits lieux, obſeruant les angles, leſquels nous mettrons auſſi par memoire, comme il enſuit.

Premiere station.	*Seconde station.*
GAB 130 degrez	AGB 29 degrez
GAC 100.	AGC 45.
GAD 40.	AGD 102 $\frac{1}{2}$
GAF 122.	AGF 23.
GAE 45 $\frac{1}{2}$	AGE 95.

Distance des stations AG 60 verges.

Maintenant nous auons cinq triangles, de chacun desquels deux angles & vn costé nous sont cogneus, & partant l'autre angle, & les autres costez nous seront aussi cogneus par la 12. prop. lesquels angles & costez nous trouuerons estre enuiron tels qu'ils ensuiuent.

Angles.	*Costez.*
ABG 21 degr.	AB 81 $\frac{1}{6}$ verges. BG 148 $\frac{1}{4}$
ACG 35.	AC 74. CG 103.
ADG 37 $\frac{1}{2}$	AD 96 $\frac{1}{4}$ GD 63 $\frac{1}{3}$
GFA 35.	AF 40 $\frac{2}{10}$ GF 88 $\frac{3}{4}$
AEG 39 $\frac{1}{2}$	AE 94. GE 67 $\frac{2}{7}$

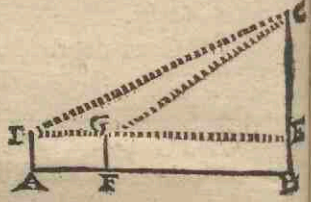
Nous auons donc trouué les distances de A iusques aux cinq lieux B, C, D, E, F, & partant ne reste plus qu'à trouuer les distances d'entre chacun desdits lieux, lesquelles nous trouuerons par la 14. prop.

Car nous auons maintenant de tous les triangles, dont lesdites distances sont les bazes, deux costez cogneus auec l'angle qu'ils comprennent.

Prop. 42.

Comme il faut mesurer les hauteurs perpendiculairement esleuées sur l'horizon.

SOit proposée à mesurer la hauteur BC, perpendiculairement esleuée sur la plaine. Soit posé en A, où nous sommes, le compas de prop. sur son pied, tellement que la iambe fixe soit parellele à la plaine: puis soit haussee la iambe mobile, iusques à ce que nous voyons par les pinulles d'icelle le sommet C, & alors soit veu de combien sera ouuert ledict compas de prop. que nous supposons estre enuiron 24 d.



Ce faict, soit mesurée actuellement la longueur de A iusques à B, (si faire se peut) & supposons icelle distance estre de 524 $\frac{2}{3}$ verges : maintenant nous auons vn costé & vn angle aigu du triangle rectangle DCE; (car AB & DE sont esgaux,) & partant par la 12 prop. sera trouué le costé EC d'enuiron 233 verges & $\frac{1}{2}$, auquel estant adioustée la hauteur du pied du compas, nous aurons 233 verges 11 pieds pour toute la hauteur BC proposee à mesurer.

2. Que si pour quelque empeschement d'eau, maisons, ennemis, ou semblables choses, on ne peut mesurer actuellement la distance de A iusques en B

nous nous reculerons ou a luancerons directement, comme iusques en F, mesurant actuellement la distance de A iusques audit lieu F; & là nous ferons vne seconde station: & trouuant que l'angle d'icelle station, sçauoir est l'angle EGC, est de 30 degrez, l'angle DGC, qui est son complement à deux droicts, sera de 150, & partant nous auons les deux angles GDC & DGC du triangle DCG, & le costé DG cogneus; c'est pourquoy par la 12. prop. le costé GC sera trouué d'enuiron 467 verges. Nous auons donc maintenant au triangle rectangle GCE, le costé GC, & l'angle aigu EGC cogneus: & partant par la mesme prop. nous trouuerons le costé CE d'enuiron 233 $\frac{1}{2}$ verges comme dessus: auquel adjoustant la hauteur du pied du compas, nous aurons toute la hauteur BC proposee à mesurer.

3. Que si la hauteur d'vne tour, ou autre edifice construit au sommet de quelque montagne estoit requise, il faudroit mesurer tant la hauteur de la montagne, que celle de la tour & montagne ensemble: puis soustraire la moindre hauteur de la plus grande, & resteroit la hauteur de la tour: & ainsi on sçaura de combien vne chose est plus haute qu'vne autre.

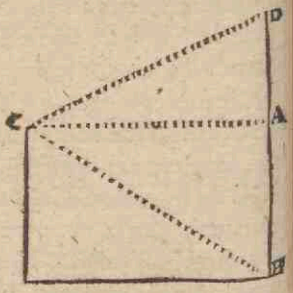
Notez que tout ce qui est icy dit sommairement, est expliqué bien au long en l'vsage de nostre Mecometre, & que comme nous auons dit là, il faut bien prendre garde que les deux poincts d'obseruations D & G soient en vn mesme plan parallel à l'horison: car autrement il y auroit erreur en l'operation.

Prop. 43.

Comme il faut mesurer les lignes droictes abbaissées perpendiculairement au dessous de l'horison.

SOit proposee à mesurer la longueur AB, abbaissee perpendiculairement au dessous de l'ho-

rison. Soit trouuee par la quarante-vniesme prop. la longueur C A, & posons qu'elle soit de 40 pieds: en apres, soit obserué de combien est l'angle ACB, & posons qu'il soit de 40 degrez. Maintenant nous auons vn costé & vn angle aigu du triãgle rectangle BCA cogneus: & partant par la 12. prop. nous trouuerons que la profondeur AB, proposee à mesurer est enuiron 33 $\frac{6}{11}$ pieds.



Prop. 44.

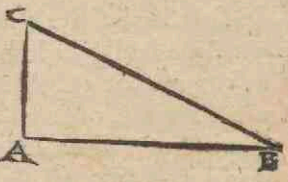
Comme il faut mesurer les lignes droictes perpendiculairement esleuees, & deprimees conioinctement.

SOit proposé à mesurer la hauteur BD, (*en la precedente fig.*) le sommet de laquelle est au dessus du plan où est C, mais le pied d'icelle est au dessous dudit plan C, où nous sommes. Soit premierement mesuré par la 42. prop. ce qui est au dessus de l'horison, sçauoir est A D, que nous posons estre de 20 pieds: puis par la precedente prop. soit mesuree AB, qui est deprimee au dessous de l'horison, que nous posons estre 33 $\frac{6}{11}$ pieds: & finalement soient adioustees ensemble icelles A D, AB, & nous aurons 53 $\frac{6}{11}$ pieds pour toute la hauteur B D proposee à mesurer.

Prop. 45.

Mesurer les lignes droictes penchantes au long de quelque montagne, ou autrement.

SOit proposee à mesurer la ligne droicte penchante B C, c'est à dire qui n'est horisontale ny perpen. à l'horison. Soit imaginé le poinct C, le sommet de quelque hauteur perpend. esleuee sur la plaine, où est l'extréme B: & par les precedentes prop. soient trouuees les longueurs AB & hauteur AC, que nous supposons estre de 80 & 60 pieds: & soient adioustez ensemble les deux quarrez de ces deux nombres, qui feront 10000, dont la racine quarree, sçauoir est 100, donnera la quantité de BC proposee à mesurer.



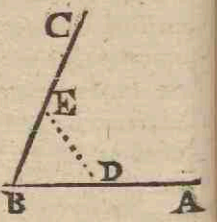
Autrement. La mesure desdites lignes penchantes, sera aussi trouuee sans mesurer la hauteur perpendiculaire, ains faisant deux stations, comme si on vouloit mesurer vne distance horisontale: Ce qui est expliqué bien au long en nostre vsage du Mecometre, qui est vn instrument auec lequel toutes sortes de longueurs & distances se mesurent beaucoup plus facilement & promptement, que non pas auec le compas de proportion, c'est pourquoy nous n'auons icy traitté que sommairement ce qui concerne la Mecometrie.

Prop. 46.

Comme il faut mesurer vn angle constitué sur la terre.

NOus auons enseigné à la 9. prop. le moyen de mesurer les angles rectilignes donnez sur le papier ou carton: mais icy nous enseignerons à mesurer ceux donnez sur la terre: & pour ce, soit premierement proposé à mesurer l'angle ABC, que l'on pre-

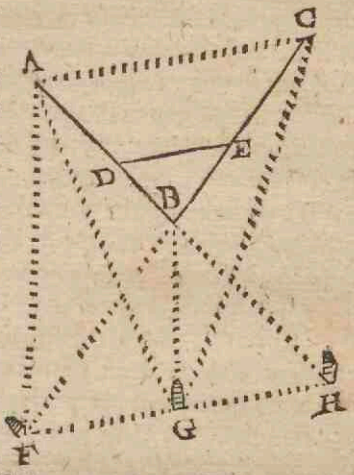
ſuppoſe eſtre le coing de quelque piece de terre acceſſible. Poſez le compas de proportion ſur ſon pied en B, & ayant diſpoſé la iambe fixe d'iceluy ſelon l'vne des lignes dudit angle, comme par exemple, ſelon la ligne AB, ouurez l'autre iambe iuſques à ce qu'elle vienne à eſtre & s'accorder ſur l'autre ligne BC; & alors l'ouuerture dudit compas donnera la valeur dudict angle proposé ABC.



2. Mais ſi les lignes BA & BC eſtoient quelques murailles de iardin, ou d'autre place, on obtiendroit ledit angle bien plus facilemẽt auec la bouſſolle, ſuiuãt ce qui eſt enſeigné au dernier liure de l'vſage de noſtre Mecometre, où eſt particulieremẽt traitté ce qui concerne l'vſage de la Bouſſolle: & toutesfois ſi leſdites murailles eſtoiẽt bien entieres à ladite encoigneure, tellement qu'on y peuſt cõmodément appliquer le compas, ſoit par le dedans, ou par le dehors, l'angle ſeroit fort promptement & facilement meſuré auec iceluy compas: car il n'y auroit qu'à l'ouurir en ſorte que les iambes d'iceluy fuſſent ioignãt ou paralleles auſdites murailles BA & BC; & alors l'ouuerture dudit cõpas donneroit la valeur dudit angle, rabattant toutesfois d'icelle ouuerture ce que les lignes des cordes ſont de plus ouuertes que les coſtez, ou iambes dudit compas.

3. Que s'il falloit meſurer ledit angle ou encoigneure ABC par le dedans, iceluy eſtant neantmoins inacceſſible en B à cauſe de quelque obſtacle ou empeſchement, comme de la trauerſe DE; il faudroit poſer le compas en A, & ouurir iceluy de ſorte que

l'vne des iambes estant selon A D, le rayon visuel de l'autre iambe aille rencontrer l'extremité C, ou autre poinct de la ligne CB, afin d'auoir l'angle DAC : puis apres aller en C, & y obseruer pareillement l'angle E C A: Quoy faict, la somme desdits deux angles obseruez D A C, E C A estant ostée de 180 d. resteroit l'angle requis ABC. Or iceluy angle se trouueroit beaucoup plus facilement auec la Boussolle procedant ainsi que nous auons enseigné à la 4. prop. du dernier liure de nostre vsage du Mecometre.



4. Mais s'il falloit mesurer ledit angle inaccessible ABC. estant au dehors d'iceluy en vne libre campagne ; posez le compas en quelque lieu, comme F, qui se rencontre directement auec BC, tellement que le rayon visuel passant par les pinulles de la iambe fixe, se rencontre directement auec ladicte ligne BC: puis ayant ouuert l'autre iambe à discretion, comme de 40 ou 50 degrez, faictes mettre vn picquet à plomb en quelque lieu du rayon passant par les pinulles d'icelle, comme en G. Ce faict, laissez vn piquet en F, & vous en allez selon ledit rayon FGH, iusques à ce que vous vous rencontriez directement auec BA, & soit en H, où vous obseruerez l'angle GHB, lequel estant adiousté auec le precedent GFB, ostez leur somme

de 180 deg. & restera l'angle requis ABC.

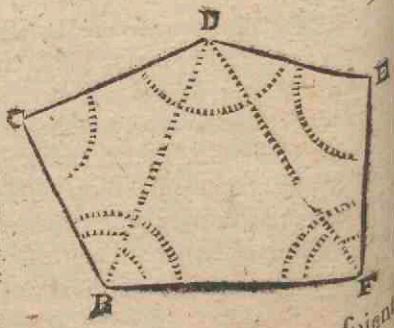
5. Que si le lieu ne permettoit de prendre toutes les deux stations F & H directement auec les lignes BC & BA, ains seulement l'vne d'icelles, comme F : il faudroit mesurer les distances FB & FA, puis par le moyen d'icelles, & de l'angle AFB qu'elles comprennent, trouuer l'angle ABF, qui osté de 180 degrez, resteroit l'angle requis ABC.

6. Finalement si on ne pouuoit faire de station sur le prolongement de l'vne n'y de l'autre desdites lignes AB, CB, il faudroit de quelque lieu, comme G, mesurer les trois distances GA, GB & GC; quoy faisant on auroit deux triangles GAB, & GCB, qui auroient chacun deux costez cogneus auec l'angle qu'ils comprennent; & partant on trouueroit les deux angles GBA, GBC, qui estans ostez de 360 deg. resteroit l'angle requis ABC.

Prop. 47.

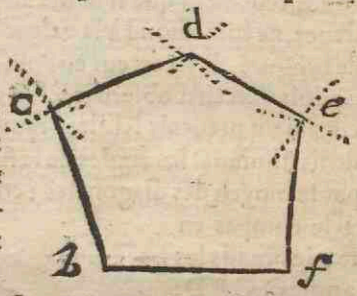
Comme il faut prendre, & leuer le plan de quelque place, ou autre lieu, pour en faire la carte & description.

SOit vne place, champ, ou autre chose BCDEF, dont il faut prendre & rapporter le plã sur le papier. Premierement, si le lieu permet qu'õ puisse mesurer actuellemẽt, tãt châque costé d'icelle figure, que les diagonales,



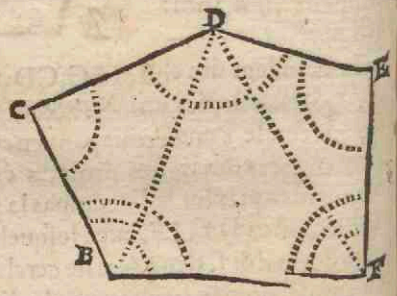
soient

soient mesurees icelles, & supposons que BC soit de 46 verges, CD de 50, DE de 40, EF de 47, & BF de 60; mais les diagonales BD de 65, & DF de 69: Maintenant il faut rapporter au petit pied ladicte place selon lesdites mesures, & pour ce faire, soit pris sur la ligne droicte du compas la longueur & quantité du costé BF, sçauoir est 60, & faict icy *b f* de ceste grandeur; puis soit aussi pris sur ledit Compas la grandeur & quantité des deux diagonales, sçauoir est 65 & 69, auec lesquelles, des poincts *b* & *f*, soient descrits deux arcs de cercle; qui s'entrecouppent en *d*; soit aussi pris sur le compas la grandeur des costez BC, CD, sçauoir est 46 & 50, auec lesquels, des poincts *b* & *d*, soiẽt décrits deux arcs de cercle s'entrecouppans en *c*; duquel poinct soient menees des lignes droictes és poincts *b* & *d*: Soit encores pris sur ledit compas la grãdeur & quantité des costez D E, EF, auec lesquels soient descrits, des poincts *d* & *f*, deux arcs de cercle s'entrecouppãs en *e*; auquel poinct, ayant mené des lignes droictes de *d* & *f*, sera paracheué la figure *bcdef*, conforme & semblable à la grande proposee B C D E F. Ainsi doit on prendre le plan de quelconque lieu proposé, & le rapporter au petit pied, si on peut mesurer actuellement auec vne chesne, verge, toise ou autre mesure chaque costé dudit lieu, & aussi les diagonales menees de l'vn des angles de la place à tous les autres opposez.



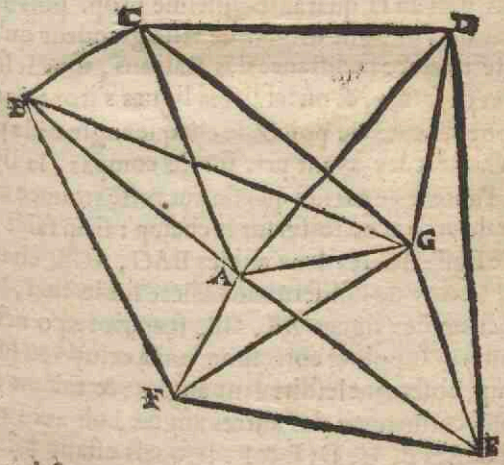
2. Si on ne pouuoit mesurer actuellement les diagonales, mais seulement les costez & les angles, il

faudroit rapporter ledit plan, comme il a esté enseigné en la 7. proposition. Mais est à noter, qu'ayant obserué tous les angles de la figure, il les faut adjouster ensemble, afin de voir, si la somme d'iceux s'accorde au nombre des degrez que valent deux fois autant d'angles droicts, qu'il y a de costez, ou d'angles, en la figure proposée, deux ostez, suyuant ce que nous auons enseigné au scholie de la 32. p. 1. d'Euclide; tellement que si ladite somme des angles obseruez, ne correspond à la valeur desdits angles droits de la figure, il y a erreur en l'obseruation, & partant on doit derechef obseruer lesdits angles. Et afin d'aucunement preuenir lesdites fautes & erreurs, ie voudrois diminuer les angles de la figure (si faire se peut) par le moyen des diagonales : comme icy, ayant posé le compas en B, ie prends les angles CBD, DBF; & aussi CBF, qui doit estre esgal à la somme de ces deux-là; ce que ayant trouué, ie prends la mesure des costez BC & BF; puis ie pose le compas en F, & prends les angles BFD, EFD, & aussi BFE, qui doit estre esgal à la somme d'iceux; & ainsi consecutiuement des autres: tellement que par le moyen des angles DBF, DFB, descrits sur BF, le poinct D sera trouué beaucoup plus exactement, qu'auec les angles entiers. Ainsi, par le moyen du costé BF seulement, & des angles obseruez és poincts B, F & D, on pourroit auoir le plan de ladite figure; voire mesme auec seulement



les deux angles DBF, DFB, & tous les costez : car ayant descrits lesdits angles sur BF, si des poincts B & D, on descrit des arcs s'entrecouppans de l'interuale des costez BC, CD, on aura le poinct C; & le poinct E, descriuant de D & F, deux arcs de l'interuale DE, FE.

3. Que s'il y auoit quelque lieu au dedans de la place, duquel on peust voir tous les angles d'icelle, & aussi mesurer actuellement les distances dudit lieu, iusques à chacun desdits angles, on pourroit aussi par le moyen de ce representer & rapporter au petit pied ladite place : car ayant obserué quels angles se forment par les lignes visuelles allans dudit lieu à chasque angle de la place, & mesuré actuellement icelles lignes, si on rapporte sur le papier tous lesdits

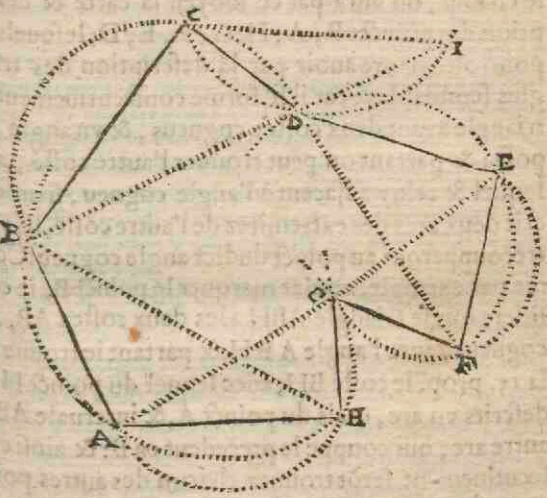


angles obseruez, & fait chasque ligne d'iceux esgale à la mesure & quantité trouuée ; joignant par lignes droictes chasque extremité, sera formée vne figure semblable à celle dont le plan estoit requis. Ainsi, ayant de quelque lieu, comme A, qui est au dedans de

la place B C D E F, obſerué les angles BAC, CAD, DAE, EAF, FAB, & meſuré actuellement les lignes AB, AC, AD, AE, AF : ſi on rapporte à vn poinct pris ſur le papier tous leſdits angles obſeruez, & faict chaque ligne d'iceux angles AB, AC, AD, AE, AF, de la quantité qu'elle aura eſté trouuee ſur le champ: ayant ioinct les extremitez d'icelles lignes, par les lignes droictes BC, CD, DE, EF & FB, on aura la figure pentagonale ſemblable & correſpondante à celle veuë en la campagne. Que ſi on ne pouuoit meſurer actuellement leſdites lignes viſuelles, mais bien veoir leſdicts angles de deux lieux, dont on peut meſurer la diſtance, comme A & G: il faudroit à chacun d'iceux, obſeruer les angles qui s'y forment, regardant chacun deſdits angles de la place, ainſi que nous auons dict en la quarante-vnieſme prop. puis rapporter ſur vne ligne droicte de telle grandeur qu'aura eſté trouuee la diſtance des ſtations, tous leſdits angles obſeruez, & où leſdictes lignes s'iront entrecoupper, ce ſera le poinct de chaque angle de la place : Comme icy ayant pris ſur le compas, la ligne AG, d'autant de parties qu'elle aura eſté trouuee contenir de verges ou toiſes ſur le champ : ſi on faict ſur icelle ligne AG les deux angles BAG, AGB, chacun eſgal à celuy de l'obſeruation faicte ſur le lieu, l'interſection des lignes AB, GB, ſçauoir le poinct B, monſtrera le poinct correſpondant à celuy veu ſur le champ, obſeruant leſdits deux angles : & faiſant ainſi conſecutiuement des autres angles, on aura tous les poincts B, C, D, E & F, leſquels eſtans ioincts par les lignes droictes BC, CD, DE, EF, & FB, ſera formé ſur le papier la figure pentagonale B C D E F ſemblable à la propoſee ſur le champ. Mais ſi nous ne pouuions voir tous les angles de la place des deux lieux ou ſtations A & G, pris en quelque endroit que

ce soit dans ou hors la place, nous en prendrions trois ou quatre, selon qu'il en seroit besoing.

4. Soit encore proposé à faire la carte & description d'vne place ABCDEFGH, les costez de laquelle on peut bien mesurer, mais non tous les angles, ains seulement HGF, ABH, AGH, FGE & FDE Premierement soit prise sur le compas vne ligne droicte AH d'autant de parties qu'elle en contient sur le champ:



Puis sur icelle soit fait la portion de cercle BAH capable d'vn angle esgal à l'angle obserué ABH, & vne autre AHG, capable d'vn angle esgal à AGH, esquelles portions de cercles soient accommodees les lignes droictes AB, HG, esgales aux costez homologues mesurez sur la place: de mesme façon se pourront aussi trouuer les poincts G, F, E, D, sur vn papier à part, & puis apres les rapporter icy, faisãt l'angle H G F esgal à son correspondant obserué sur le champ: Mais lesdits poincts G, F, E, D, seront plus

promptement trouuez, si ayant fait ledit angle HGF, & la ligne G F, de sa vraye mesure & quantité, on descrit sur icelle l'angle F G E esgal à son correspondant de la place, tirant G E interminément, afin que posant F E selon sa mesure & quantité, elle la puisse entrecoupper en E: & descriuant sur icelle F E, vne portion DEF capable de l'angle EDF esgal à son correspondant, & posé D E de la grandeur trouuee sur le champ, on aura par ce moyen la carte & description des poincts B, A, H, G, F, E, D; lesquels on pourroit encore auoir par la description des triangles semblables: car il se forme consecutiuement vn triangle ayant deux costez cogneus, & vn angle opposé; & partant on peut trouuer l'autre costé, auec lequel & celuy adjacent à l'angle cogneu, si on descrit deux arcs des extremitez de l'autre costé, ils s'entrecoupperont au poinct dudict angle cogneu: Comme par exemple, voulãt marquer le poinct B, ie considere que le triangle ABH a les deux costez AB, AH cogneus, auec l'angle A B H; & partant ie trouue par la 15. prop. le costé BH, auec lequel du poinct H, ie descrits vn arc, mais du poinct A, & interuale AB vn autre arc, qui couppe le precedent en B: & ainsi consecutiuement serõt trouuez chacun des autres points G, F, E, D. Soit donc qu'on procede par l'vne ou l'autre maniere, il ne restera plus à marquer que le poinct C, lequel on aura par l'intersection des arcs descrits des poincts B, D, & interuales des costez BC, DC.

5. Que si le lieu ne permettoit de mesurer les costez BC, CD, mais bien BD, laquelle on pûst prolonger, & mesurer iusques en I, & obseruer du poinct C, les angles B C D, D C I; pour marquer le poinct C, il faudroit sur la ligne droicte B D, faire vne portion de cercle BCD, capable de l'angle B C D obserué; &

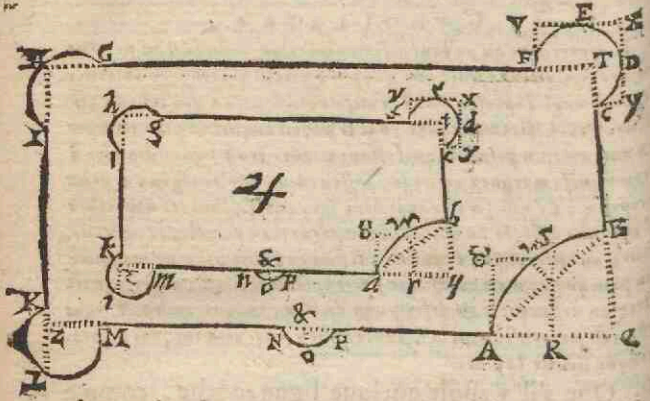
ſur DI vne autre portion CDI, capable de l'angle obſerué DCI, laquelle portion coupperoit la precedente au poinct requis C, auquel tirant les lignes droictes BC, CD, ſeroit formée la figure octogonale ABCDEFGH, ſemblable à la propoſee.

COROLLAIRE.

Il appert donc qu'on peut deſcrire vn triangle duquel on ne peut meſurer qu'vn coſté, auec quelque prõgemens d'iceluy, & obſerner les deux angles oppoſez & eſt la meſme conſtruction que celle du 90. de nos Probl. Geometriques, par le moyen duquel on peut trouuer en vne carte vn poinct duquel eſtans menées trois lignes droictes à trois poincts marquez en icelle, faſſent deux angles eſgaux à deux propoſez : Ce qui ſert grandement lors que faiſant les approches d'vne ville aſſiegée, on voit de la campagne trois poinctes de baſtions, tours, ou autres lieux éminents qui ſont en ladite ville, & marquez au plan que vous en auez : car par vne ſeule ſtation vous recognoiſtrez en voſtre carte & deſcription du lieu, en quel endroict vous eſtes; & par conſequent la diſtance qu'il y a de vous iuſques à quelconque lieu de la place.

6. Que s'il y auoit quelque ligne courbe, comme tours, ou autres edifices ronds, le plus commode ſeroit de prolonger les courtines ou murailles qui vont en ligne droicte, par le moyen des rayons viſuels, iuſques à ce qu'iceux rayons s'entrecouppent, à laquelle interſection ſera poſé vn baſton ou piquet, & meſuré ledit prolongement, comme les autres coſtez, ainſi qu'il appert en ceſte autre place, ABCDEFGHIKLMNOP, en laquelle les coſtez PA, & CB, ſont prolongez iuſques au poinct de rencontre Q; pareillment les coſtez BC, GF, en T; FG, KI en H; IK, NM en Z; & MN, AP en &, tellement que la figure propoſee ſera par ce moyen reduite au quadrilatere HTQZ; & partant aiſee à rapporter au petit pied, comme on voit en la petite figure cottée ℣, en laquelle le quadrilatere *h t q z* eſt ſemblable à iceluy HTQZ; & pour rapporter les tours, ou autres lignes courbes, comme A S B, ſoit meſuré ſur le pro-

longuement AQ telle distãce qu'on voudra AR: puis le compas estant ouuert à angle droict, posez le au poinct R en sorte que l'vne des iambes s'accorde sur PAQ, & l'autre aille vers S, afin d'auoir vne perpend. RS, laquelle estant mesuree, soit fait *ar* & *rs*, d'autant



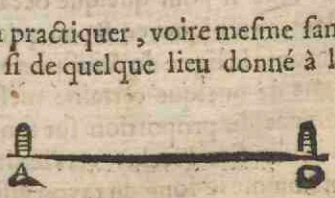
de parties du compas qu'auront esté trouuez AR, RS: quoy faict, soit descrit par les trois poincts *a s b*, l'arc de cercle *a s b*, qui sera semblable à l'arc ASB. On pourroit encore rapporter ledit arc mesurant la corde d'iceluy AB, puis vne perpendiculaire esleuee sur le milieu d'icelle, par le moyen desquelles deux lignes mesurees, on aura trois poincts, sur lesquels on descrira l'arc proposé: ou bien on trouuera le semidiametre d'iceluy arc, cõme nous auons enseigné au chap. 7. de nostre Geometr. pratiq. Si on ne pouuoit proceder par l'vne ny l'autre de ces deux manieres, pour auoir trois poincts en l'arc proposé, il faudroit au poinct A, poser le compas de prop. ouuert à angle droit, pour mesurer quelque perpendic. de telle longueur, que de l'extremité d'icelle ♉, on puisse éleuer & mesurer vne autre perpendic. qui aille rencontrer

ledit arc en quelque poinct : comme par exemple en ♈ : Semblablement si on ne pouuoit prolonger P A & CB iusques au rencontre Q : il faudroit prolonger ladite perpendic. A ♉ iusques à ce qu'on peust voir le poinct B par l'angle droict. On pourra proceder de mesme façon pour rapporter la tour FEDC, sçauoir est esleuant la perpendic. F V, de telle longueur que de l'extremité d'icelle V, on puisse tirer à icelle vne autre perpend. VX, qui touche la tour au poinct E, & de telle longueur que de l'extremité d'icelle X, on puisse mener derechef vne perpend. XY, qui touche aussi ladite tour en D, & de telle lõgueur que de l'extremité d'icelle Y, on puisse aussi voir le poinct C, par l'angle droit: tellement que toutes ces lignes FV, VX, XY & YC estans rapportées selon leur mesure au petit plan cotté ♎ : & aussi les poincts d'attouchement E, D, on pourra aisément deserire & representer ladite tour. Mais il est beaucoup plus facile & aisé de rapporter lesdites tours par le moyen du prolongement des courtines, ou bien des cordes d'icelles tours, auec leur perpendic. comme on peut voir és trois tours GHI, KLM, & NOP.

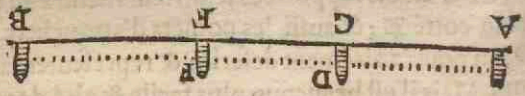
Prop. 48.

Comme il faut trasser des lignes droictes sur la terre.

CEcy est fort aisé à practiquer, voire mesme sans instrument : car si de quelque lieu donné à la compagne comme A, on veut trasser vne ligne droicte iusques à B, il n'y a



qu'à faire estendre vn cordeau depuis A iusques à B, puis faire bescher & fouyr vne raye le long d'iceluy cordeau d'enuiron demy pied de large, & autant de profond, plus ou moins selon qu'on voudra faire paroistre ladite ligne proposee à trasser. Mais si le point B estoit si esloigné de A, ou le plan de la campagne si inégal & montueux que l'on n'y peust pas estendre librement vn cordeau, il faudroit trasser la ligne proposee à diuerses reprises, posant vn piquet à chasque lieu commode entre A & B; pour planter lesquels piquets iustement entre A & B, il faut qu'il y en ait vn planté à plomb, tant en A qu'en B; puis apres que vous enuoyez quelqu'vn planter vn autre piquet C D au rayon visuel conduit de A en B, tellement que



les trois piquets de A, C, B, se rencontrent directement. Et si le cordeau ne se pouuoit encore estendre de C en B, il faudroit derechef faire planter vn quatriesme piquet entre C & B, comme E F; tellement que tous les quatre piquets se rencontrassent au mesme rayon conduit de A en B, & faisant estendre le cordeau de piquet en piquet, & foüir vne raye tout le long d'iceluy, on auroit en fin toute la ligne droicte AB requise.

2. Que si pour quelque occasion on ne peut faire planter vn piquet en B, ou qu'on ne vueille pas trasser toute la ligne de A iusques à B, ains seulement vne ligne de quelque certaine mesure, il faut poser le compas de proportion sur son pied en A, & diriger la iambe fixe d'iceluy vers ledit lieu B, puis enuoyer vn homme le long du rayon visuel, pour y planter vn

piquet, comme E F, pres ou loing de A, selon la longueur de la ligne qu'on veut marquer : Et pour la faire de la mesure requise, il faut estendre le cordeau de A iusques à E, afin qu'en la mesurant on ne se destourne à dextre ny à senestre, puis vous appliquerez le long d'iceluy cordeau autant de fois la perche, ou la toise, qu'il sera de besoin pour auoir la longueur de ladite ligne requise à marquer, & où le nombre de la mesure proposee se terminera vous ferez planter vn autre piquet, & oster le precedent. Comme pour exemple, s'il falloit marquer de A en tirant vers B vne ligne de 20 toises, vous appliquerez 20 fois la toise le long dudit cordeau, & le nombre 20 se terminant en C, vous y ferez planter vn piquet CD, & oster le precedent EF. Quoy faict, les deux piquets de A & C representeront assez la ligne requise, sinon qu'on la vueille marquer tout à fait en foüissant comme dit est cy-dessus vne raye tout le long du cordeau, depuis A iusques en C ; mais cela ne se fait guere que quand les Maçons & Entrepreneurs de quelques ouurages y veulent faire trauailler : car lors que les Ingenieurs & Architectes trassent sur la terre quelque dessein, ils se contentent le plus souuent de lignes imaginaires, posant seulement vne perche ou piquet à chasque extremité d'icelles lignes.

Notez que quand il faut faire planter le piquet E F si loing que l'on ne peut pas faire entendre de la voix à celuy qui le porte, lors qu'il ne le pose pas precisément au rayon visuel, ains à dextre ou à senestre d'iceluy, il luy faut faire entendre par signe, soit de la main simplement, ou auec le chapeau, luy donnant auparauant à entendre qu'il faut transporter ledit piquet en la partie qu'on luy monstrera, & le ficher en terre lors qu'on luy fera signe de haut en bas.

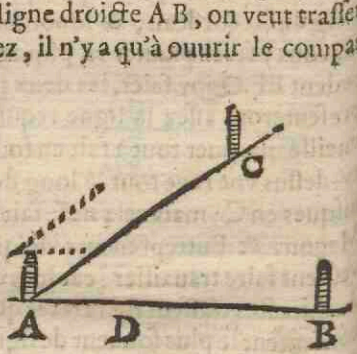
Notez aussi que pour plus promptement mesurer lesdites lignes, plusieurs Ingenieurs au lieu de la toise, ont vn cordeau de certaine mesure, cõme par exemple de 150 toises, distingué de 10 en 10 toises par certaines marques & nõbres, & les 10 premieres toises de reche-

distinguees d'une à vne par autres marques, & puis encore chacune d'icelles toises (ou la premiere seulement) en pieds ou autres petites mesures : tellement qu'estendant ledit cordeau on a incontinent vne ligne de la longueur & distance requise, mais non pas si iustement qu'auec la toise ou la chaisne, dont plusieurs se seruent, car le cordeau est fort subiect à s'estendre, & encore plus vn iour que l'autre.

Prop. 49.

Comme il faut faire sur vne ligne droicte donne à la campagne vn angle de tant de degrez qu'on voudra.

CEcy est fort aisé à faire : car pour exemple, si au poinct A de la ligne droicte A B, on veut trasser vn angle de 32 degrez, il n'y a qu'à ouurir le compas de l'angle proposé, c'est à sçauoir de 32 deg. puis le poser sur son pied en A, tellement que par les pinulles de la iambe fixe d'icelui onvoye vn piquet planté en B, ou en quelque autre endroict d'icelle ligne, & alors soit planté vn autre piquet en quelque endroict du rayon visuel passant par les pinulles de l'autre jambe, comme en C, & la ligne trassee de A en C fera auec la donnée AB l'angle B A C de 32 deg. ainsi qu'il estoit requis.



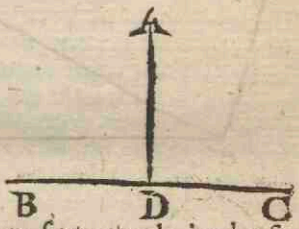
COROLLAIRE.

Puis que les lignes perpendiculaires & à plomb sur d'autres lignes font leurs angles droicts, il s'ensuit que quand on veut mener vne ligne droicte perpendiculaire à vn autre, & d'vn poinct donné en icelle, il n'y a qu'à faire à iceluy poinct, & sur ladite ligne donnée vn angle de 90 deg. procedant tout ainsi que dessus.

Prop. 50.

Comme il faut sur la terre d'vn poinct donné hors vne ligne droicte aussi donnée & interminée, mener vne perpendiculaire à ladite ligne.

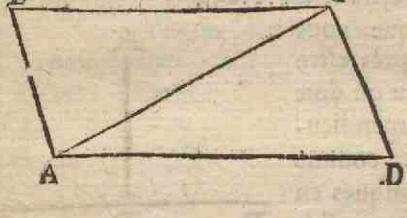
QVE du poinct A donné à la campagne hors la ligne droicte interminée B C, il faille mener vne ligne tombant à plomb sur icelle B C. Faites planter à plomb vn ou deux piquet sur ladite ligne BC, & vn autre au poinct donné A, puis ayant ouuert le compas de 90 degrez, marchez le long de ladite ligne BC iusques à ce que vous jugiez à peu pres estre paruenu au lieu où doit tomber la perpendiculaire demandée : comme par exemple, iusques en D, & là posez vostre compas ouuert de 90 deg. en sorte que la iambe fixe d'iceluy s'accorde iustement sur la ligne donnée BC, c'est à dire que par les pinulles d'icelle vous voyés les piquets plantez en ladite ligne B C. Quoy fait, si par les pinulles de l'autre iambe dudit compas vous voyez aussi le piquet de A, vous serez au lieu où doit tomber la perpendiculaire requise : tellement que si de là iusques à A vous faites trasser vne ligne droicte, elle sera perpendiculaire à ladite ligne BC. Mais si regardant par lesdites pinulles, vous n'apperceuez pas ledit piquet A, ains qu'il soit à droict ou à gauche de vostre rayō visuel, vous irez de ce costé-là iusques à ce que par lesdites pinulles de la iambe mobile vous apperceuiez ledit piquet de A, comme dit est cy-dessus.



Prop. 51.

Comme il faut mener d'vn poinct donné vne ligne droicte parallele à vne ligne droicte donnée sur la terre.

QVe du poinct A, donné à la campagne, il faille mener vne ligne droicte parallele à la ligne droicte BC, laquelle nous posons estre entierement accessible. Ayant posé vn piquet en A, allez à l'extremité B, & y disposez le Compas de prop. en sorte que la iambe fixe d'iceluy soit & s'accorde sur ladite ligne BC, puis ouurez l'autre iambe, iusque à ce que par le rayon visuel des pinulles d'icelle vous rencontriez le picquet de A, afin d'auoir l'angle CBA. Cela fait, mesurez la distance BA, & vous en allez à l'autre extremité C faire l'angle BCD esgal au complement de l'angle obserué CBA, à deux droicts; & iceluy angle faict, prenez la ligne CD esgale à la ligne BA, puis trassez vne ligne droicte de A en D, laquelle sera la parallele requise.

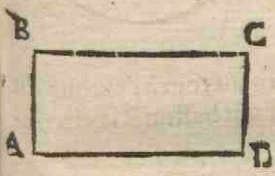


2. Mais si de la ligne dõnée BC, il n'y auoit que quelque endroit accessible, comme C: ayant mis vn piquet au poinct donné A allez en C, & y disposez vostre compas, en sorte que la iambe fixe d'iceluy s'accorde auec icelle BC; puis ouurez l'autre iambe iusques à ce qu'elle viennent directement au piquet de A, afin d'a-

uoir l'angle B C A : cela fait vostredit compas demeurant ouuert d'iceluy angle portez-le en A, & y faicte l'angle C A D esgal à iceluy BCA, marquant la ligne A D de telle longueur qu'il sera de besoin.

3. Que si la ligne donnée B C estoit du tout inaccessible, il faudroit mesurer les distances A B & A C, pour par icelles & l'angle BAC qu'elles comprennent trouuer l'angle A C B. Quoy fait, il n'y auroit qu'à faire sur AC l'angle C A D esgal audit angle A C B, & on auroit comme deuant la parallele AD.

Notez que s'il falloit mener vne ligne droicte parallele à la ligne droicte B C, & d'vne distance donnée, cõme par exemple de 15 toises, il n'y auroit qu'à mener aux extremitez B & C les deux perpenticulaires B A & C D, chacune de 15 toises, puis trasser vne ligne droicte de A & D, laquelle seroit parallele à ladite ligne donnée B C, & distante d'icelle par 15 toises, ainsi qu'il estoit requis : Ce qui est bien considerable, pource que par ce moyen les Ingenieurs & Architectes trassent toutes sortes de largeurs, soit de murailles, fossez ou ramparts.



Notez encore que s'il falloit aussi mener vne ligne parallele dans vne ville, ou de quelque lieu duquel on ne peut voir la ligne proposee, il faudroit obseruer auec vne boussolle la declinaison d'icelle ligne, puis au lieu proposé mener vne ligne qui ait la mesme declinaison & icelle seroit la parallele requise, comme nous auons enseigné au dernier liure de nostre vsage du Mecometre, auquel liure est particulierement traicté de l'vsage de la boussolle.

Prop. 52.

Comme il faut trasser sur la terre la circonference d'vn cercle, ou telle autre partie qu'on voudra d'icelle.

SOit premierement proposé à marquer en vne belle & libre campagne toute la circonference d'vn

cercle ayant le centre A, & 12 toises de diametre. Pour ce faire ayez vn cordeau à l'vn des bouts duquel soit vn anneau de fer ou de letton, ou à faute d'anneau vn nœud ouuert, afin qu'iceluy bout estant comme fixe & arresté à vn piquet fiché au centre A, on puisse tourner ledit cordeau tout à l'entour d'iceluy piquet, sans qu'il s'y entortille ; & ayant mesuré audit cordeau le semidiametre du cercle proposé, c'est à sçauoir 6 toises, attachez-y vn petit baston ou piquet B, puis tenant ledit cordeau bien estendu, & tournant tout à l'entour du piquet A, vous trasserez auec ledit baston B la circonference du cercle proposé.

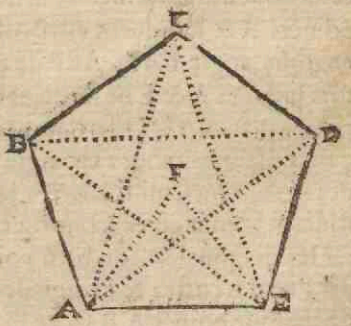
2. Mais s'il falloit marquer seulement vn arc de certain nombre de degrez : comme par exemple de 72 deg. posez le compas au centre A, & l'ayant ouuert de 72 deg. disposez-le en sorte que par les pinulles de la iambe fixe vous voyez le piquet B, où l'on presuppose vouloir commencer ledit arc proposé, puis faictes mouuoir par quelqu'vn le cordeau AB auec le piquet B, iusques à ce qu'il vienne à rencontrer le rayon visuel AC passant par les pinulles de la iambe mobile, & alors l'arc BC trassé par ledit piquet B, pendant iceluy mouuement sera de 72 degrez, ainsi qu'il estoit requis.

Prop. 53.

Comme il faut trasser sur la terre vne fortification, ou telle autre figure qu'on voudra.

Combien

COmbien qu'il soit fort difficile de prendre & rapporter au petit pied le plan d'vne place, & encore plus d'en trasser sur la terre vne, dont le plan & dessein soit donné sur le papier; neantmoins comme à la precedente prop. nous auons enseigné à faire celuy-là; aussi enseignerons-nous icy à faire cestuy-cy. Pour ce faire, il faut premierement que tous les angles de la figure proposee soient cogneus : comme aussi les costez, & les diagonales pour s'en seruir, si la situation du lieu où l'on veut trasser ladite figure proposee le permet. Soit donc proposé à trasser sur la terre vne place semblable au pentagone ABCDE, duquel chasque costé est de 100 toises, le semidiametre peu ou moins de 85 $\frac{1}{16}$, & la diagonale presque 126; chasque angle du centre F de 72 deg. chaque angle de la circonference, comme BAE, de 108 degrez, & par consequent leurs moitiez, comme FAE, de 54, & chasque angle compris du costé, & de la diagonale, comme ABE de 36 deg. Premierement, si le lieu où l'on veut trasser ledict plan est tellement vuide & plat, qu'en iceluy on puisse choisir le centre dudict plan, & à iceluy poser vn piquet, auquel soient attachez deux cordes de la grandeur du semidia. donné, sçauoir est de 85 toises $\frac{1}{16}$, lesquelles cordes soient tirees & estenduës par deux hommes, qui en tiennent encore vne autre de la grandeur du costé de la figure, sçauoir est de 100 toises, tellement



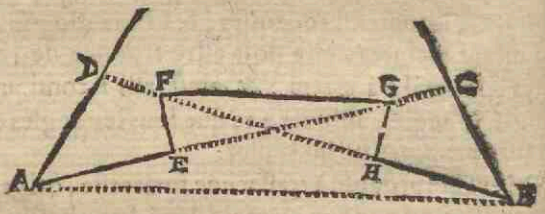
que ces trois cordes estans entierement estendues, elles forment le triangle A F E, qui sera marqué par deux autres piquets plantez és poincts A & E : & faisant ainsi de triangle en triangle, on aura finalement tous les poincts des angles de la figure proposee à trasser : & pour iustifier s'ils sont exactement marquez, il faudroit prendre vne corde de la grandeur de l'vne des diagonales, sçauoir est de 162 toises, & voir si elle correspond à chasque distance A C, A D, B E, & E C : car autrement lesdits poincts ne seroient bien & exactement marquez. Mais d'autant qu'il est mal-aisé de marquer ainsi lesdits poincts, à cause que les cordes changent iournellement de longueur, selon la variation du temps, il est plus certain de se seruir de l'instrument ou compas, lequel estant posé au dit centre F, à iceluy soit fait l'angle AFE, de 72 deg. & auec vne chaisne de fer, ou de letton : ou bien auec vn baston d'vne toise de long, soit mesuré selon chasque rayon visuel FA, FE, la grandeur de 85 toises $\frac{1}{2}$ & au bout de ladite mesure fiché vn piquet. Ce fait, les poincts A & E doiuent estre distans de 100 toises, & chasque angle EAF, AEF de 54 deg. autrement lesdits poincts A & E ne seroient bien disposez. Les autres poincts B, C, D, seront marquez en la mesme façon, faisant tousiours vn angle de 72 degrez sur l'vn des rayons ou semidiametres jà marquez. Et pour iustifier si le tout est exactement trassé, il faudra mesurer les diagonales, ou bien voir si chasque angle fait par l'vn des costez & diagonale est de 36 deg. & celui de chasque poinct A, B, C, D, E, de 108.

Mais le plus souuent, il aduient qu'on ne se peut poser au centre de la place qu'on veut trasser, à raison de quelque bastiment, riuiere, marests, ou autres empeschemens. Ce qu'aduenant, il faut commencer

à vn des angles : Comme par exemple en A, auquel poinct soit posé le compas sur son pied ; iceluy estant ouuert d'vn angle esgal à celuy que doit auoir ledit angle A, sçauoir est de 108 deg. & selon les rayons visuels de l'vne & l'autre iambe, soient mesurez les cotez AB & AE chacun de 100 toises : & fiché vn piquet à chaque bout A & E. Quoy fait, il faudra que la diagonale BE soit de 162 toises, & l'angle ABE de 36 deg. En apres transportez l'instrument en B, ouuert comme en A, (à cause que l'angle B doit estre égal à l'angle A : car autrement il faudroit d'angle en angle ouurir le compas d'vn angle esgal à celuy qu'on doit faire,) & ayant disposé l'vne des iambes selon B A, mesurez selon le rayon de l'autre iambe la quantité que doit auoir B C, sçauoir est 100 toises, & lors la diogonale A C estant mesuree, elle doit estre trouuée de 162 toises, sinon il y a erreur : & ainsi faut-il continuer d'angle en angle, iusques à ce que tous les angles de la figure proposée soient trassez.

Soit encore proposé à trasser vne forteresse, ou partie d'icelle; comme pour exemple deux demy bastions ou tenailles d'vn hexagone construicts en flancs rasans. Auparauant que pouuoir trasser vne forteresse sur la terre elle doit estre faicte sur le papier, & tous les angles, & quantitez des lignes d'icelle exactement trouuez, ainsi que nous auõs enseigné en nostre Traité des Fortifications Quoy fait, on viendra sur le champ, auquel on veut trasser icelle fortification, ou sera pris le centre, s'il est possible, afin de trouuer les poincts des angles flanquez, ou poinctes de bastions; ainsi qu'il a esté dit en l'exemple precedent : car iceux poincts estans exactement marquez, le reste ne sera fort difficile; ce que nous dirons icy estant bien entendu. Supposé donc que la situation du lieu ne per-

mette de commencer au centre, ou bien qu'il soit necessaire pour quelque occasion de commencer à la poincte du bastion A : nous poserons audit lieu, le compas sur son pied, iceluy estant ouuert d'vn angle de 15 deg. afin de faire l'angle BAC, d'autant qu'il est en l'hexagone: & sur AC soit mesurée la ligne de deffence AG de 100 toises, & pris AB de 130 $\frac{1}{3}$, autant que doit estre la distãce d'entre deux poinctes de bastions, & si on prend la toute AC de 116 $\frac{2}{3}$, il faudra que BC soit presque de 35 toises, sinon l'angle BAC ne sera bien pris. On pourroit par apres prendre l'angle BAD de 60 degrez, pour lequel iustifier, il faut qu'ayant pris AD esgale à BC, la distance BD, soit aussi égale à AC, sinon on a failly.



Il faut puis apres prendre DF égale à GC; quoy faite la distance FG (qui est la courtine) se doit trouuer de 62 toises $\frac{6}{7}$; Ne reste donc plus qu'à marquer les pans & les flancs des bastions; Et pour ce faire, sur AG, soit pris AE de 39 toises $\frac{1}{4}$, & BH d'autant. Ce fait, FE & GH doiuent estre chacune de 16 toises $\frac{1}{4}$, & à angles droicts sur AG, BF, autrement lesdits poincts E, F, G, & H, ne seroient deuëment posez. Voila donc les deux demy bastions AEFGHB trassez sur la terre selon les angles & mesures des lignes de l'hexagone, par six piquets ou perches plantees és poincts A, E, F, G, H, B : & quant aux autres piquets des poincts D & C, ils doiuent estre ostez,

f. Cyuot minor —

Or l'on pourroit bien plus promptement que dessus trasser lesdits deux demy bastions : mais auec moins de certitude, ainsi qu'il ensuit : Ayant posé vn piquet en A, soit pris AE de 39 toises $\frac{1}{4}$; puis le compas de prop. estant à angle droict, & posé en E, tellement que l'vne des iambes s'accorde directement sur EA, & l'autre aille vers F, soit pris EF de 16 toises $\frac{1}{4}$, & ayant posé vn piquet en E, soit transporté ledit compas en F, & disposé en sorte qu'estant ouuert de 75 d. l'vne des iambes conuienne sur FE, & l'autre aille directement vers G : puis ayant pris F G de 62 toises $\frac{6}{7}$, soit laissé vn piquet en F, & transportez le compas ouuert comme dessus en G, (lequel doit estre en ligne droicte auec les deux piquets E & A, s'il n'y a erreur) ou ayant disposé l'vne des iambes selon G F; au long de l'autre, soit pris GH esgale à FE: & ayant planté vn piquet en H, reculez directement selon FH iusques à ce que H B soit esgale à AE; & lors A B deura estre de 130 toises $\frac{1}{3}$. Maintenant qui voudroit continuer & paracheuer la place, il faudroit ouurir le compas à angle droict, & le poser en sorte que l'vne des iambes corresponde sur B H, & selon l'autre iambe prendre vne quantité esgale à BH; & reïterant tant de fois que besoin sera toutes les choses faictes pour venir de AE au poinct B, on paruiendra derechef au poinct A, où l'on auoit commencé.

F I N.

APPENDICE CONCERNANT LA *Construction & vsage du Compas de Proportion.*

CHAP. I.

NOVS auons dit à la fin de la construction d'iceluy Compas de Proportion, qu'outre les quatre lignes qui y sont ordinairement marquées, & lesquelles en ce lieu-là nous auons enseigné à y descrire, on y pourroit encore appliquer diuerses autres. Et de fait, nous en auons fait faire plusieurs, esquels nous en auons mis encore quatre, & à quelques-vns six. Mais toutes ces lignes ont peu d'vtilitez, & rendent le compas plus incommode : car il le faut faire plus large que l'ordinaire, voire mesme plus lõg, afin d'esuiter la confusion & embaras que pourroient causer tant de lignes en vn petit espace. Neantmoins pour contenter ceux qui voudront de tels Compas, nous auons deliberé d'adjouster icy ce qui concerne la construction d'icelles lignes, & puis apres leurs vsages.

Premierement donc, il est a propos que le Compas ait au moins huict ou dix poulces de long, & vn poulce & demy de large, afin que chasque iambe en ait trois quarts ; Et comme il est plus long que l'ordinaire, aussi sera-il bon de diuiser les lignes d'iceluy en plus grand nombre de parties : tellement que ie voudrois diuiser la ligne droicte en trois ou quatre cens parties esgales, au lieu qu'elle n'est ordinairement diuisee qu'en 200. En la figure suiuante, ladite ligne des parties esgales est representée par les deux

lignes droictes AF, AG, & chacune d'icelle diuisée en 300 parties.

La ligne des plans, qui est marquée sur la mesme face du compas que la ligne droicte, contient aussi plus de parties que l'ordinaire; c'est à sçauoir 100, lequel nombre ne change pas neantmoins la construction cy-deuant enseignée, sinon qu'au lieu que nous auons premierement diuisé toute la ligne en 8 parties esgales, il la faut icy diuiser en 10, afin d'auoir les costez de ces dix plans, ou quarrez, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, & 100, lesquels estans marquez, on trouuera ceux des entremoyens, par l'vne ou l'autre des trois manieres enseignée en ladite construction. Et afin d'y apporter quelque soulagement & briefueté, soit joinct ce que nous auons dit en la demonstration d'icelle construction, auec la table suiuante, laquelle contient à peu pres les parties esgales de chasque costé, le plus grand d'iceux estant de 1000 parties : obseruant, comme nous auons desia dit, que le poinct qui se trouue apres quelque nombre signifie vn demy.

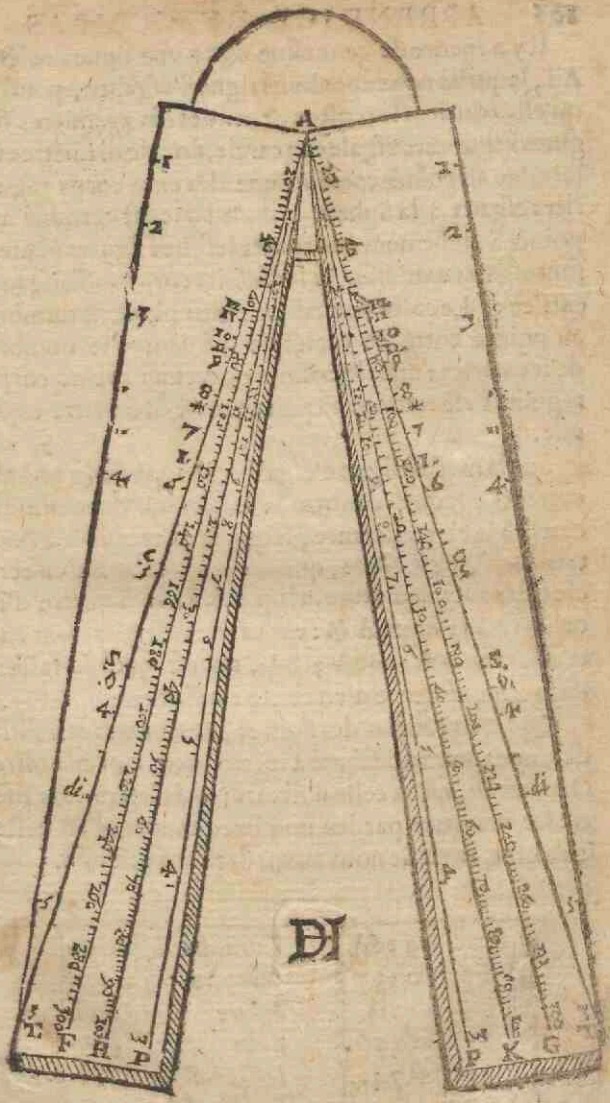
1	100	13	360.	25	500	37	608.	49	700
2	141.	14	374	26	510	38	616.	50	707.
3	173	15	387.	27	519	39	624.	51	714
4	200	16	400	28	529	40	632.	52	721
5	223.	17	412.	29	538.	41	640.	53	728
6	245	18	424	30	548	42	648	54	735
7	264.	19	436	31	557	43	656	55	741.
8	283	20	447	32	566	44	663	56	748
9	300	21	458.	33	574	45	671	57	755
10	316	22	469	34	583	46	678	58	761
11	331.	23	479.	35	591	47	685.	59	768
12	346.	24	490	36	600	48	693	60	774.

61	784	69	839.	77	877.	85	922	93	964.
62	787.	70	836.	78	882	86	927.	94	969.
63	793.	71	842.	79	889	87	933	95	972.
64	800	72	848.	80	894	88	938	96	980
65	806	73	854.	81	900	89	943.	97	985
66	812.	74	860.	82	905	90	949	98	990
67	818	75	866.	83	911	91	954	99	995
68	825	76	872.	84	916.	92	959	100	1000

Or ceste ligne des plans ou des superficies, est celle qui en la figure suiuante est cottée AH, AK.

Proche de la ligne des plans il y a celle des polygones reguliers, laquelle est cottée A P, & contient les costez des 18 premieres figures regulieres inscrites en vn cercle dont le semidia. est terminé au poinct cotté 6, qui est aussi le costé de l'hexagone, & le costé de chacune des autres figures est terminé au caractere denotant le nombre de ses angles. Ceste ligne des polygones est aisée à construire, soit qu'on prenne les costez selon la supputation qu'en a faite Ludolphe Van Colen, que nous auons rapportée au chap. 5. du 3. l. de nostre Geometrie practique, soit qu'on prenne dans nostre Canon des Sinus les subtendantes des angles du centre d'icelles figures; ou bien qu'ayant descrit toutes lesdites figures dans vn cercle, on en transporte les costez sur cestedite ligne A P. Mais pour le soulagement des ouuriers & artisans, nous auons supputé & mis en cette tablette tous lesdits costez au respect de celuy du triangle, qui est le plus grand de tous, & terminé au bout de ladite ligne au poinct P; iceluy costé du triangle estant de 1000 parties.

3	1000	9	395	15	240
4	815.	10	357	16	225.
5	678.	11	325.	17	212.
6	577.	12	299	18	200.
7	501	13	276	19	190.
8	442	14	257	20	180.



DI

Il y a encore de ce mesme costé vne ligne droicte AT, laquelle nous appellons ligne d'esgalité, pource qu'elle contient les costez, tant des dix premieres figures reguliere esgales au cercle, dont le diametre est terminé au poinct cotté *di*, que des cinq corps reguliers esgaux à la Sphere, dont l'axe est terminé au poinct S; tellement que toutes lesdites figures planes sont esgales entr'elles, & les susdits corps aussi esgaux entr'eux. Le costé de chasque figure plane est terminé au poinct notté du caractere qui denote le nombre de ses angles: mais le costé de chacun des cinq corps reguliers est terminé au poinct notté de sa lettre capitale.

Sur la mesme ligne d'esgalité, il y a aussi vn poinct cotté ✻, lequel denotte la raison du diametre du cercle à la circonference, laquelle est terminée à l'extremité T, c'est à dire, que la circonference d'vn cercle estant esgale à toute la ligne A T, le diametre d'iceluy sera presque A ✻: car ces deux lignes sont entr'elles comme 1000 à 318 $\frac{1}{5}$, qui est quasi la raison de la circonference d'vn cercle au diametre d'iceluy.

Quant aux costez des figures, tant planes que solides, nous auons enseigné à les trouuer, tant en nostre Geometrie, qu'en celle d'Errard; mais il sera plus aisé de les marquer par les nombres contenus en ceste Tablette, laquelle nous auons dressee à ceste fin.

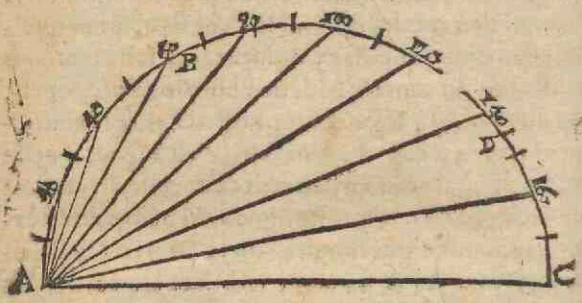
3	1000	9	264.	*Tetraedre*	1000
4	658	10	237	*Octaedre*	630
5	501.	11	215	*Sphere*	608.
6	408	12	296.	*Cube*	490.
7	345	*di*	742.	*Icosaedre*	377.
8	299			*Dodecaedre*	248.

Nous auons encore marqué sur le bord exterieur du compas des Tangentes de cinq heures, ainsi & pour l'effect enseigné au nombre 5. de la 1. prop. de nos Leçons d'Horologeographie; chacunes desquelles heures est marquée de son nombre. Et jaçoit que ces Tangentes horaires puissent seruir pour faire des quadrans solaires à toutes esleuations de pole; si est-ce toutesfois que leur centre change à chasque esleuation: mais ceux qui s'en voudrõt promptement seruir pour quelque esleuation proposee y doiuent aussi faire marquer la distance du centre, tant de l'horologe horisontal, que du vertical, lesquelles en nostre figure sont marquées pour 49 deg. d'esleuation, c'est à sçauoir celle de l'horisontal pour vn seul poinct, & celle du vertical par deux poincts. Or ceste ligne ainsi marquée est cy-apres nommée ligne horaire: on la pourroit aussi tirer du centre A, & sur icelle marquer les cordes des arcs horaires, qui en la table que nous auons fait d'iceux au liure susdit correspond à l'esleuation proposee; l'vsage en seroit encore plus prompt: mais restrainct à vne seule esleuation, au lieu que les Tangentes sont vniuerselles.

Nous auons faict faire quelques Compas où nous auons mis la susdite ligne horaire sur l'espaisseur d'iceluy, & sur le bord où elle se voit marquée en la precedente figure, nous auons mis vne ligne des Rhumbes, par le moyen de laquelle il est aisé de faire vne carte Marine, pointer le chemin d'vn nauire, & plusieurs autres operations que nous auons enseignées en vn traicté particulier de la nauigation, que nous esperons mettre bien-tost en lumiere, c'est pourquoy nous n'en dirons rien icy.

Or voila pour le regard de ce qui est marqué sur la premiere face de nostre Compas: mais sur l'autre

face il y a premierement la ligne des cordes AB, diuisee en 180 deg. laquelle diuision se peut faire par l'vne ou l'autre des deux manieres enseignees au commencemẽt de ce Liure; & iaçoit qu'elles soient toutes deux faciles, neantmoins i'estime que la seconde façon est la plus aisee, veu qu'il n'y a qu'à descrire sur quelque



platine de letton, ou d'autre matiere solide, vn demy cercle, qui ait pour diametre la longueur de ladicte ligne AB du compas; & puis ayant diuisé la circonference d'iceluy en 180 degrez, tirer toutes les cordes comme en ceste figure, où sont seulement celles des arcs, s'augmentans de 20 en 20 degrez, ou bien sans tirer lesdites cordes, prendre seulement sur la circonference la distance de A iusques au nombre des degrez de l'arc, dont on veut marquer la corde.

Apres la ligne des cordes, il faut considerer celle des Tangentes, laquelle n'est pas tirée du centre du compas, ains est menée le long du bord exterieur d'iceluy, & nombrée par 5, 10, 15, 20, &c. signifiant autant de degrez, depuis le bout dudit compas où commence ladite ligne; tellement que 45 d'iceux deg. sont esgaux à l'entiere ligne des cordes, & le reste suit au-

A
D
H
O
E
S
M
F
I

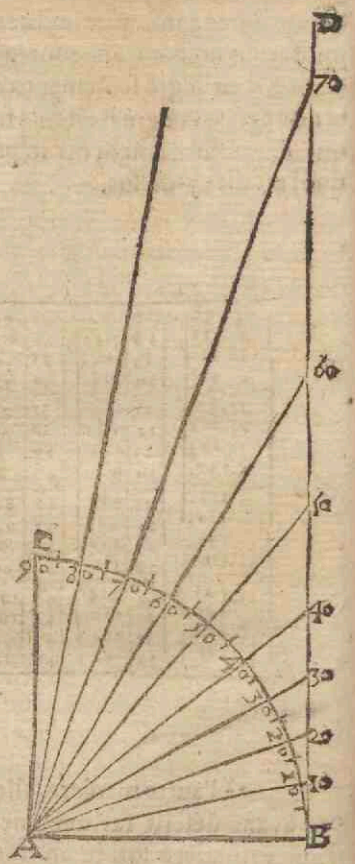
tant que la longueur du compas le permet, qui est enuiron 63 degrez 26'. On peut diuiser chasque degré en 4 ou 6 parties, voire mesme depuis 50 degrez on les pourroit deuiser en 10 parties, quoy faisant, chasque partie vaudroit 6. Or ceste ligne des Tangentes se peut aisément marquer en deux sortes. Pour la premiere, il faut aller dans nostre Canon des Sinus, Tangentes & Secantes, & y prendre la Tangente correspondante à chasque poinct qu'on voudra marquer, delaissant toutesfois les deux dernieres figures d'icelles Tangentes, à cause qu'elles sont là calculées au respect du ia yon de 100000, & pour les transporter sur ladite ligne du Compas, il les faut auoir seulement au respect de 1000. Ainsi voulant marquer la Tangente de 22 degrez, se trouue dans ledit Canon que la Tangente d'iceluy arc y est 40403, mais ie prends seulement 404, delaissant les deux autres figures, lequel nombre 404 ie prends sur la regle rectangulaire, & le transporte sur la ligne des Tangentes, & où elle se termine, c'est le poinct denotant la Tangente de l'arc proposé 22 degr. & ainsi des autres. Mais est à noter, qu'à cause de ce que la Tangente de 45 degrez est égale au Sinus total, il aduient qu'icelle Tangente occupe exactement la longueur de l'vne des jambes du Compas, & que les Tangentes des arcs qui excedent lesdits 45 degrez, estans plus grandes que 1000, doiuent estre transferées sur l'autre jambe; Et pour ce faire, du nombre de chacune d'icelles Tangentes terminées, comme dit est cy dessus, il faut oster 1000, & puis prendre seulement le reste sur le rectangle, & le transferer sur ladite ligne des Tangentes, posant l'vne des poinctes du Compas commun au poinct terminant la susdite Tangente de 45 degrez. Et comme à chacune des precedentes

diuisions nous auons pour le soulagement des ouuriers & artisans joinct vne table contenant les nombres propres à marquer lesdites diuisions, aussi en adjousterons nous icy vne contenant lesdites Tangentes de degré en degré seulement: car la diuision estant faite de degré en degré il est fort facile de subdiuiser chaque degré en 4, ou 6, ou 10 parties, procedant ainsi qu'il est dit cy-dessus.

1	17.	17	305.	33	649.	49	1150.
2	35	18	325	34	674.	50	1192
3	52.	19	344.	35	700	51	1235
4	70.	20	364.	36	726.	52	1280
5	87	21	384	37	753.	53	1327
6	105	22	404	38	781.	54	1376.
7	123	23	424.	39	810	55	1428
8	140.	24	445	40	839	56	1482.
9	158.	25	466	41	869.	57	1540
10	176.	26	488	42	900.	58	1600.
11	194.	27	509	43	932.	59	1664.
12	212.	28	531	44	965	60	1732
13	231	29	554	45	1000	61	1804
14	249.	30	577	46	1035	62	1880.
15	268	31	601	47	1072	63	1962
16	287	32	625	48	1110.		2000.

Quant à l'autre maniere, elle me semble plus aisee: car ayant descrit sur quelque platine de letton, ou d'autre matiere solide vn quart de cercle, comme par exemple A B C, qui ayt le rayon A B esgal à celuy de la ligne des cordes, & diuisé la circonference d'iceluy en 90 degrez, il n'y a qu'à esleuer au bout, & extremité d'iceluy rayon B, la perpendiculaire B D, puis tirer du centre A par cha-

que degré de la circonference des lignes droictes qui aillent rencontrer ladite perpendiculaire BD; quoy fait, les tangentes seront marquées sur icelle perpendiculaire : tellement qu'il n'y aura qu'à les transporter sur la ligne du compas, ainsi qu'il appert en la figure precedente, laquelle represente la seconde face d'iceluy Compas.



Or n'estoit que toutes les operations ausquelles seruent les Secantes, se font & pratiquẽt aussi aisément auec les seuls Sinus & Tangentes, que lors qu'on s'ayde d'icelles Secantes, nous eussions aussi marqué sur nostre compas vne ligne des Secantes: mais l'y iugeãt superflue & inutile, nous l'auons delaissée : toutesfois si par curiosité quelqu'vn la veut faire marquer sur ledit compas, il le pourra faire en la mesme sorte que la ligne des Tangentes: & pource il faudra tirer proche d'icelle vne autre ligne droicte parallele, & sur ceste ligne parallele transfere les

les Secantes de tous les arcs que la grandeur du compas pourra porter; lesquelles Secantes, vous prendrez dans nostre Canon des Sinus, Tangentes & Secantes, procedant tout ainsi que nous auons dit des Tangentes des arcs excedans 45 degrez. Ou bien prenez lesdites Secantes sur la figure du quadrant diuisé en 90 degrez, lequel nous auons cy-deuant rapporté pour l'application desdites Tangentes. En icelle figure sont seulement marquées les Secantes de 10 en 10 degrez; & jaçoit que par chacun des autres degrez du quadrant on puisse tirer en la mesme sorte toutes les autres Secantes, afin de les pouuoir transferer sur le Compas, il suffit neantmoins de les auoir iusques à 60 degrez: car la longueur du compas n'en peut porter d'auantage.

Proche de la ligne des cordes, est celle nommée ligne des solides, qui en ladite figure du compas est cottée AP, & contient plus de parties que nos compas ordinaires: car il y en a iusques à 125, & neantmoins elle se descrit en la mesme sorte, n'y ayant autre difference, sinon qu'au lieu qu'és compas ordinaires on diuise premierement toute la ligne AP en 4 parties esgales, il la faut icy diuiser en 5, afin d'auoir les costez de ces cinq cubes, 1, 8, 27, 64, 125, lesquels estans marquez, on trouuera ceux des entre-moyens par l'vne ou l'autre maniere enseignée au commencement de ce Liure, la derniere desquelles i'estime la plus aisee, pour laquelle faciliter encore dauantage, nous auons dressé la table suiuante, laquelle contient les parties esgales de chaque costé desdits cubes, le plus grand d'iceux costez estant posé de 1000 parties.

1	200	26	592.	51	7[illegible]2	76	847	101	931.
2	252	27	601	52	745	77	851	102	934
3	288	28	607	53	751	78	854.	103	937
4	317.	29	614	54	756	79	858	104	940.
5	342	30	621	55	760.	80	862	105	943.
6	363	31	628.	56	765	81	865	106	946
7	382.	32	645	57	769.	82	869	107	949.
8	400	33	641	58	774	83	872	108	952.
9	415	34	648	59	778.	84	876	109	955.
10	431	35	654	60	782	85	879.	110	958
11	445	36	660	61	787.	86	883	111	961
12	458	37	666	62	792	87	886	112	964
13	470	38	672.	63	796	88	890	113	967
14	482	39	678.	64	800	89	893	114	970
15	493	40	684	65	804	90	896	115	972.
16	504	41	689	66	808	91	899.	116	975.
17	514	42	695.	67	812	92	903	117	978
18	524	43	700	68	816	93	906	118	981
19	533.	44	706	69	820	94	909	119	984
20	543	45	711.	70	824	95	912.	120	986.
21	552	46	716.	71	828	96	916	121	989
22	560.	47	722	72	832	97	919	122	992
23	569	48	727	73	836	98	922	123	994.
24	577	49	732	74	840	99	925	124	997
25	585	50	737	75	843	100	928	125	1000

Apres la ligne des solides il y a celle des mestaux marquee de ces six caracteres ☉, ♄, ☽, ♀, ♂, & ♃, la signification desquels tu vois en ceste tablette auec la grandeur ou proportion qu'ont entr'eux les diametres de six boulles d'iceux mestaux estans toutes de mesme pesanteur, par le moyen de laquelle proportion est mar-

☉.	*Or*	730.
♄.	*Plomb*	863.
☽.	*Argent*	895.
♀.	*Cuiure*	937.
♂.	*Fer*	974.
♃.	*Estain*	1000.

quee ladite ligne metalique.

Quelques-vns veulent aussi appliquer sur la n esme ligne le vif argent, le marbre & la pierre. Mais nous les delaissons, comme choses inutiles, veu qu'il ne se fabrique aucun corps de vif argent, & que tous les marbres ne sont pas d'vne mesme sorte, ny toutes les pierres d'vne mesme espece, celles d'vn terroir estans souuent diuerses de celles d'vn autre; voire mesme i'ay trouué de la difference entre des pierres tirees d'vne mesme carriere, les vnes estans plus dures & pesantes que les autres; de sorte qu'il est impossible de donner vne proportion certaine, tant pour le regard des pierres que du marbre: neantmoins si quelqu'vn les veut rapporter sur le Compas selon la proportion la plus commune, il n'a qu'à suiure ceste autre tablette, laquelle nous auons calculee pour cet effect.

	Pierre S. Leu	1000
	Pierre de liais	887.
	Marbre com.	791.
♅.	*Estain com.*	600
♂.	*Fer com.*	584.
♀.	*Cuiure*	562
☽.	*Argent*	537
♄.	*Plomb.*	518
☿.	*Vif-argent*	490
☉.	*Or*	438

Finalement entre la ligne des cordes, & celle des Tangentes, il y a celle nommee ligne des corps inscriptibles, à cause qu'elle contient les costez des cinq corps reguliers inscripts en vne Sphere, dont l'axe est terminé au poinct S; & chasque costé d'iceux corps est terminé au poinct notté de la lettre capitale d'iceluy. Ceste ligne est aisee à marquer: car ayant trouué les costez des susdits corps par la 18 prop. 13. ou bien comme nous auons enseigné au 128. Prob. de nostre Geometrie practique, il n'y a qu'à les transferer sur icelle ligne. Ils y peuuent aussi estre transportez par le moyen des nombres: car l'axe de la Sphere

estant de 1000 parties, le costé du Tetraedre est enuiron 816 $\frac{1}{2}$, celuy de l'Octaedre 707; du cube 577 $\frac{1}{3}$; de l'Icosaedre 525 $\frac{3}{4}$, & celuy du Dodecaedre 356 $\frac{4}{5}$.

Il y a encore quelques autres proportions à appliquer sur le compas : mais la largeur ne les pouuant porter sans vne tres-grande confusion & incommodité, nous les delaissons, pour estre traictées ailleurs, chacune en particulier. Ainsi nous traicterons de la proportion des segmens, & autres parties de cercle, en vn Liure intitulé *Traicté des Curuilignes* : De la proportion des Rhumbes en vn autre liure intutilé *l'Art de Nauiger*: De la proportion harmonique en nostre traduction de la Musique d'Euclide, & de la proportion Senographique, en vn Liure de Perspectiue, que Dieu aydant nous mettrons bien-tost en lumiere.

Et cependant est à noter qu'encore que nous ayons marqué la raison du diametre à la circonference sur la ligne d'esgalité, neantmoins qu'elle sera beaucoup mieux sur la ligne des parties esgales, où nous ne l'auons peu marquer, à cause de la petitesse de nostre figure: mais és grands compas du 9 ou 10 poulces, nous faisons tousiours mettre ceste marque ✻ du diametre sur ladite ligne des parties esgales, laquelle estant diuisee en 300 parties, comme nous auons dit, icelle marque ✻ vient presque au nombre 95 $\frac{1}{4}$: mais quelquesfois nous la faisons diuiser (pour certaine consideratiou) en 360, & lors ladite marque ✻ de la raison du diametre à la circonference, vient presque au nombre 114 $\frac{4}{5}$. Or en quelque sorte que ladite ligne soit diuisee, & en quelque part qu'on vueille poser ladite raison du diametre à la circonference, on doit marquer ledit poinct ✻ par le moyen du nombre 318 $\frac{1}{3}$, ainsi qu'il a esté dit cy-deuant : car c'est le plus certain, veu que toute la ligne sur laquelle on mar-

quera ledit poinct ✻ est tousiours prise pour l'entiere circonference, & estimée valoir 1000 parties esgales.

Or voila ce que nous auons à dire touchant la construction des lignes adjoustées sur nostre Compas ; & maintenant nous declarerons briefuement ce qui concerne partiulierement l'vsage d'icelles lignes ; Et premierement,

De la ligne des Polygones.

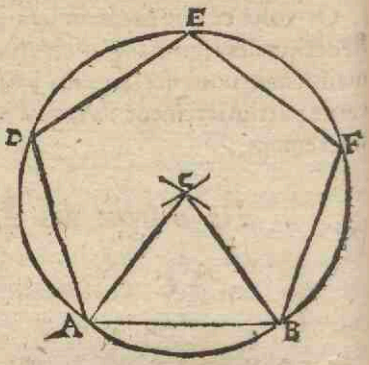
CHAP. II.

CEste ligne n'est pas necessaire, veu que son vsage n'est autre que ce que nous auons cy-deuant enseigné à practiquer auec la ligne des cordes, és 19 & 20. prop. voire mesme n'est pas si general : car ces deux propositions doiuent icy estre restrainctes & limitées, ainsi qu'il ensuit.

Estant donné le semidiametre d'vn cercle, trouuer le costé duquel on voudra des dix-huict premiers polygones : Et au contraire le costé de l'vn d'iceux estant donné, trouuer le semidiametre du cercle auquel pourra estre inscript ledit polygone, & faire ladite inscription.

Pour practiquer la premiere partie de ceste proposition, portez le semidiametre donné à l'ouuerture du poinct qui en ladicte ligne des polygones est cotté 6 ; puis prenez l'ouuerture du poinct cotté par le nombre du polygone proposé, laquelle ouuerture donnera le costé d'iceluy polygone requis. EXEMPLE. Qu'il faille trouuer le costé du pentagone inscript au cercle AEB, duquel le semidiametre est

AC. Ie prends iceluy ſemidiametre AC, & le porte à l'ouuerture du poinct cotté 6, en la ligne des polygones ; puis ie prends l'ouuerture du poinct 5, qui denote le pentagone, laquelle ouuerture donne la ligne droicte AB pour le coſté du pentagone inſcriptible audict cercle AEB, lequel pentagone ſera formé, accommodant encore au cercle les quatre lignes droictes BF, FE, ED, & DA, chacune eſgale à ladite AB.



Quant à l'autre partie de la propoſition, il faut proceder tout au rebours de ce que deſſus ; parquoy portez le coſté donné à l'ouuerture du poinct, qui en ladite ligne des polygones, eſt cotté par le nombre denotant le polygone propoſé, puis prenez l'ouuerture du poinct cotté 6, laquelle donnera le ſemidiametre du cercle, auquel peut eſtre inſcrit ledit polygone. Ainſi eſtant donnée la ligne droicte AB pour coſté d'vn pentagone, afin de trouuer le ſemidiametre du cercle circonſcriuant ledit pentagone ie porte icelle AB à l'ouuerture de 5, puis ie prends l'ouuerture de 6, laquelle donne le ſemidiametre du cercle requis : & pour trouuer le centre dudit cercle, des centres A & B: mais de l'interuale d'iceluy ſemidiametre, ie deſcrits deux arcs de cercles s'entrecouppans au poinct C, duquel & du meſme interuale ie décrits le cercle ADEFB.

dans lequel accommodant encore les quatre lignes droictes AD, DE, EF, & FB, chacune esgale à la donnée AB, sera formé sur icelle ligne le pentagone ADE FB.

De la ligne des corps inscriptibles.

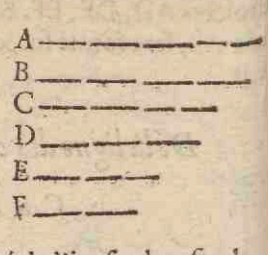
CHAP. III.

CEste ligne non plus que la precedente n'est pas necessaire: car ce qui se fait auec icelle, se peut aussi practiquer par le moyen de la ligne des solides, & des cordes, comme nous auons cy-deuant enseigné à la 40. prop. neantmoins nous l'auons adjoustée sur le Compas, à cause que plusieurs ayant veu ce que nous auons mis en lumiere (dés l'annee 1612) touchant son vsage, m'ont prié de luy adjoindre. Nous enseignerons donc encor icy l'vsage de ceste ligne par les deux propositions suiuantes.

1. *Estant donné l'axe d'vne Sphere, trouuer les costez des cinq corps reguliers inscriptibles en icelle Sphere.*

Portez le diametre de la Sphere à l'ouuerture du poinct cotté S, qui en ceste ligne denote l'axe de la Sphere; puis prenez l'ouuerture du poinct T, qui donnera le costé de la pyramide inscriptible en icelle Sphere; mais l'ouuerture du poinct O donnera le costé de l'octaedre; & l'ouuerture du poinct C sera le costé du cube; du poinct I, de l'icosaedre, & du poinct D, celuy du dodecaedre. EXEMPLE. Soit le diametre d'vne Sphere A; & il faut trouuer les costez des cinq corps reguliers inscriptibles en icelle Sphere. Premierement ie prends l'axe donné A, & le por-

te à l'ouuerture du poinct S, puis ie prends l'ouuerture du poinct T, qui me donne la ligne B pour le costé du tetraedre ou pyramide: mais l'ouuerture du point O donne la ligne C pour le costé de l'octaedre: & celle du poinct C, donne la ligne D pour le costé du cube; celle du poinct I, donne la ligne E pour le costé de l'icosaedre: finalement l'ouuerture du poinct D, donne la ligne F pour le costé du dodecaedre inscriptible en la Sphere, dont l'axe est A.



2. *Estant donné le costé de l'vn des corps susdits, trouuer, tant les costez des autres corps que le diametre de la Sphere qui les peut circonscrire.*

Veu que ceste proposition n'est que la conuerse de la precedente, il n'est pas besoin de nous y arrester beaucoup: mais suffit de dire qu'il n'y a qu'à porter le costé donné à l'ouuerture du poinct qui denote le corps d'iceluy costé donné, puis prendre l'ouuertur des autres poincts, & on aura le requis. C'est au scholie du 128. Probl. de nostre Geometrie practique, que cét vsage de la ligne des corps inscriptibles est enseigné.

De la ligne d'esgalité.

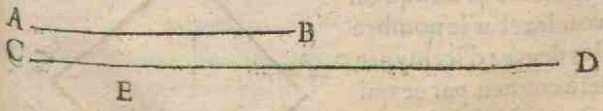
CHAP. IV.

SElon la construction de ceste ligne, il la faut considerer de trois sortes, c'est à sçauoir, ou au regard des plans esgaux, ou au regard des corps, ou bien au re-

gard de la raiſon du diametre d'vne cercle à ſa circonference : parquoy nous diſtinguerons auſſi ſon vſage en trois chefs ou propoſitions, la premiere deſquelles ſera touchant ce qui concerne ladite raiſon du diametre à la circonference marquée au poinct ✠; & iaçoit que ceſte raiſon ne ſoit touſiours marquée ſur icelle ligne d'égalité, ains le plus ſouuent ſur la ligne des parties égales; ſi eſt-ce toutefois que nous la preſuppoſõs icy ſur ladite ligne d'eſgalité; ce qui ne changera pourtant rien en la façon d'operer, ſinon que quelques operations ſeroient plus briefues ſur la ligne des parties eſgales, que non pas ſur ceſte cy, comme il ſera eſuident par les choſes ſuiuantes.

1. *Eſtant donné le diametre d'vn cercle; trouuer vne ligne droicte eſgale à la circonference d'iceluy ; & au contraire.*

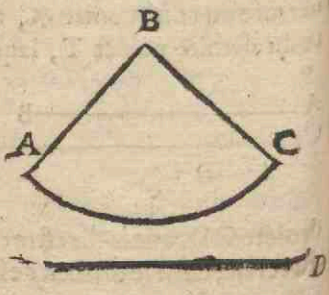
Prenez le diametre donné, & le portez à l'ouuerture du poinct notté ✠, puis prenez l'ouuerture du dernier poinct T, laquelle donnera vne ligne droicte eſgale à la circonference du cercle propoſé. EXEMPLE. Soit A B le diametre d'vn cercle, & il faut trouuer vne ligne droicte eſgale à la circonference d'iceluy cercle. Ie prends donc iceluy diametre AB, & le porte à l'ouuerture du poinct notté ✠, puis ie prends l'ouuerture du dernier poinct T, laquelle me donne la ligne



droicte C D, que ie dis eſtre eſgale à la circonference du cercle, dont le diametre eſt A B.

Mais au contraire, estant donnée vne ligne droicte esgale à la circonference d'vn cercle, pour trouuer le diametre d'iceluy, portez ladite ligne donnée à l'ouuerture du poinct T, puis prenez l'ouuerture du poinct ✻; & vous aurez le diametre requis: Parquoy ayant porté la ligne droicte CD à ladite ouuerture de T, ie prends l'ouuereure de ✻, laquelle me donne AB pour le diametre du cercle dont la circonference est esgale à ladite ligne droicte donnée CD.

Or il s'ensuit de ce que dessus, qu'on peut aisément trouuer vne ligne droicte esgale à la moitié de la circonference d'vn cercle proposé, ou bien au tiers, ou au quart, &c. Car ayant trouué la ligne droicte esgale à toute la circonference du cercle, il n'y aura qu'à couper d'icelle ligne trouuée la partie requise, c'est à sçauoir, la moitié ou le tiers, ou le quart, ou telle autre partie qu'on voudra, suiuant ce que nous auons enseigné à la premiere proposition de ce liure: Ainsi voulant auoir vne ligne droicte esgale à la neufiéme partie de la conference du cercle dont AB est le diametre, ie trouue premierement la ligne droicte CD esgale à toute la circonference d'iceluy cercle, puis d'icelle CD ie coupe la 9e partie CE, laquelle est esgale à l'arc de 40 deg. ou 9e partie requise, & ainsi de toutes autres parties. Tellement qne par ce moyen on peut auoir vne ligne droicte esgale à tel arc donné qu'on voudra: car le nombre des degrez d'iceluy arc sera cogneu par ce qui est enseigné à la 9 ou 16. prop. Comme par exemple; estant propo-

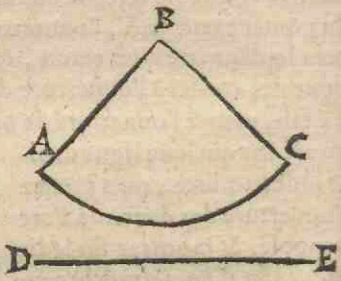


ſé à trouuer vne ligne droicte égale à l'arc de ce ſecteur ABC, c'eſt à dire à l'arc A C, ie trouue par la 9. prop. qu'iceluy arc A C eſt d'enuiron 92 deg. puis ie porte le double du ſemidiametre AB à l'ouuerture du poinct ✻, puis ie prends l'ouuerture du nombre 92, laquelle me donne D E pour la ligne droicte eſgale audit arc propoſé AC.

Mais au contraire, eſtant donnee vne ligne droite, on peut deſcrire vn arc de cercle eſgal à icelle : & pour ce faire, portez ladite ligne donnee à la ligne des parties eſgales, c'eſt à ſçauoir à l'ouuerture du nombre des degrez de l'arc propoſé ; puis prenez l'ouuerture de 180, & le double d'icelle eſtant portee à l'ouuerture du poinct extreme T, l'ouuerture du poinct ✻ donnera le diametre d'vn cercle, que vous porterez à la ligne des cordes à l'ouuerture du dernier poinct 180. Ce fait, prenez l'ouuerture de 60 deg. & en deſcriuez vn arc ſur quelque ligne droite indeterminee, puis prenez l'ouuerture des degr. de l'arc propoſé, & la portez ſur ledit arc, afin d'en retrancher vn eſgal à la ligne droicte donnee. EXEMPLE. Soit vne ligne droicte FG, & il faut deſcrire vn arc de cercle de 46 degrez, lequel ſoit eſgal à icelle ligne F G. Premierement ie vay à la ligne des parties eſgales cottee A F, & mets la ligne donnee FG à l'ouuerture du nombre 46, puis ie prends l'ouuerture de 180, le double de laquelle ie porte à l'ouuerture de l'extremité T, puis ie prends l'ouuerture de ✻, que ie porte à l'ouuerture de 180 degrez. Ce fait, ie tire vne ligne droicte interminée A B, & prends l'ouuerture de 60 deg. auec laquelle ie deſ-

cris l'arc indeterminé C D, puis ie prends l'ouuerture des 46 degrez proposez, & la porte sur ledit arc, laquelle se termine au poinct E : parquoy l'arc C E qui est de 46 deg. est esgal à la ligne droicte proposee FG.

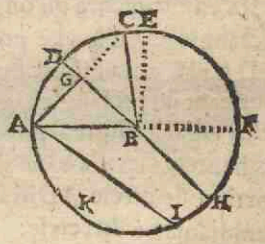
Or qui voudroit faire plus promptement telles operations, il faudroit encor marquer sur la ligne du compas vn poinct denotãt le demy diametre; & c'est ce que signifie ceste petite notte †, qui en quelque grand compas se trouue enuiron le nombre 57 $\frac{3}{7}$ de la ligne des parties esgales diuisée à mesme fin en 360; & presupposant auoir vn tel Compas, nous repeterons l'vn des exemples cy-dessus. Qu'il faille trouuer vne ligne droicte esgale à l'arc du secteur ABC. Ie trouue qu'iceluy arc est d'enuirõ 92 d. parquoy ie porte le semidiam. A B à l'ouuerture du poinct †, puis ie prens l'ouuerture du nombre 92, laquelle me donne comme deuant la ligne droicte DE, pour celle esgale à l'arc proposé AC.



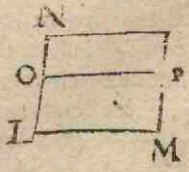
Que si vne ligne droicte, & le diametre d'vn cercle estoient donnez, on pourroit aussi trouuer aisément par ce mesme Compas, non seulment combien seroit l'arc d'iceluy cercle esgal à icelle ligne donnée : mais aussi descrire iceluy arc : car le diametre donné estant porté à l'ouuerture de ✻, soit veu à quelque nombre correspondra la ligne droicte donnée, & iceluy nombre monstrera les degrez de l'arc esgal à icelle: & pour descrire iceluy, faites ainsi qu'il a esté dit cy-deuant enseigné; c'est à dire portez le diametre donné à l'ou-

uerture de 180 degrez, puis prenez l'ouuerture de 60 degrez, & descriuez auec icelle vn arc de cercle interminé, puis prenez l'ouuerture du nombre des degrez de l'arc desiré, & la portez sur iceluy arc descrit. Quoy faict, vous aurez vn arc de cercle, dont le diametre est donné esgal à la ligne droicte donnée.

Or il resulte de ce que dessus, qu'on peut trouuer les costez d'vn parallelogramme rectangle esgal à vn cercle, ou à vn secteur donné: car le semidiametre d'iceluy sera l'vn des costez du rectangle, & l'autre sera la moitié de la ligne droicte esgale à la circonference du cercle, ou à l'arc dudit secteur, suiuant ce que nous auons demonstré és chap. 6 & 7 du 3. liure de nostre Geometrie. Ainsi, voulant reduire en vn rectangle le secteur ABCD, il faut prendre pour la base d'iceluy rectangle la ligne droicte LM (*voyez la figure suiuante*) esgale au semidiametre AB; puis trouuer la ligne droicte LN esgale à la moitié de l'arc ADC, & le rectangle NM, fait d'icelles deux lignes LM, LN sera esgal audit secteur ABCD.



On peut aussi trouuer les costez d'vn rectangle esgal à vn segment: comme par exemple, au segment ADCG; car il n'y a qu'à trouuer les costez du rectangle esgal à tout le secteur, lequel rectangle soit NM: puis apres trouuer les costez d'vn autre rectangle égal au triangle rectiligne ABC, lesquels vous aurez aisément; car le semidiametre AB,



c'est à dire LM sera la base dudit rectangle, & sa hauteur sera la moitié de la hauteur du triãgle, c'est à dire la moitié de la perpendiculaire tombant du sommet C sur la base AB, à laquelle moitié soit esgale LO ; tellement qu'ayant mené la ligne droicte O P parallele à L M, le rectangle LP, sera esgal audit triangle A B C; & par consequent l'autre rectangle N P sera esgal au segment proposé A D C G. Parquoy il est esuident que pour auoir les costez d'vn rectangle esgal à vn segment de cercle il n'y a qu'à prendre pour l'vn d'iceux costez le semidiametre du cercle , & pour l'autre la moitié de la difference d'entre la hauteur dudit segment, & la ligne droicte esgale à l'arc d'iceluy.

Il s'ensuit encore qu'on peut trouuer les costez d'vn rectangle esgal à vne portion de cercle telle qu'est A D B H I, en la susdite figure: car ayant trouué la hauteur, tant du rectangle esgal au segment DKH, que de celuy esgal à l'autre segment AKI, la d'ifference d'icelles hauteurs sera la hauteur du rectangle esgal à ladite portion de cercle ADBHI , & la base est tousiours le semidiametre du cercle.

On peut aussi trouuer les costez d'vn rectangle esgal à vne lunulle, ou autre figure comprise de deux arcs de cercles : car il y a tousiours deux segmens de cercle ayans vne mesme ligne droicte pour base ; tellement qu'ayant trouué la hauteur du rectangle esgal à chacun d'iceux segmens , la difference d'icelles hauteurs (ou leur agregé , si la cauité de tous les deux arcs est tournee en dedans) sera la hauteur du rectangle requis, & la base sera le semidiametre desdits arcs s'ils sont de cercles esgaux: car s'ils estoient de cercles inesgaux, les deux rectangles auroient aussi diuerses bases, tellement qu'il les faudroit reduire à vne mesme base, ou hauteur, ainsi que nous auons enseigné au Scho-

lie du 15. Probl. de nostre Geometrie practique.

Nous pouuons donc colliger de toutes les choses predites qu'on peut donner vn rectangle esgal, ou à l'agregé de deux ou d'auantage des susdites figures, ou bien à leur difference : car ayant trouué leurs esgaux rectangles constituez sur mesme base ou hauteur, ils peuuent estre adjoustez ou soustraits selon qu'on voudra. Et aussi qu'on peut cognoistre la proportion qu'auront telles figures entr'elles, ou bien la raison de chacune d'icelles au cercle dõt elle sera partie, puis que tous rectangles de mesme hauteur sont entr'eux comme leurs bases ; ou bien comme leurs hauteurs, s'ils sont constituez sur bases esgales. Venons maintenant a ce qui concerne les plans esgaux.

2. *Estant donné le diametre d'vn cercle, ou le costé de l'vne des 10 premieres figures regulieres : trouuer le costé de laquelle on voudra d'icelles figures, qui luy soit esgale.*

Prenez le diametre, ou costé donné, & le portez à l'ouuerture du poinct, qui en ceste ligne des plans esgaux correspond à la figure proposee, puis prenez l'ouuerture du poinct qui denotte le costé de la figure requise, & icelle ouuerture donnera le costé requis. EXEMPLE. Soit AB le diametre d'vn cercle, & il faut trouuer le costé d'vn quarré esgal à iceluy cercle. Ie prends le diametre donné AB, & le porte à l'ouuerture du poinct notte *di*, puis ie prends l'ouuerture du poinct cotte 4, qui denotte le quarré,

A ———— B
C ———— D

laquelle ouuerture me donne la ligne droicte C D, pour le costé du quarré esgal au cercle, dont A B est le diametre. Pareillement l'ouuerture de 5 donneroit le costé du pentagone esgal à ce mesme cercle; & l'ouuerture de 6 donneroit le costé de l'exagone; celle de 7, celuy de l'heptagone; & ainsi des autres figures, qui partant seront toutes esgales entr'elles; tellement que par ce moyen on peut promptement reduire l'vne de ces vnze figures marquées au Compas en laquelle on voudra des dix autres; voire mesme on en peut trouuer vne seule esgale à plusieurs d'icelles, encore qu'elles ne soyent semblables: car estant trouué le costé d'vn quarré esgal à chacune d'icelles figures, on trouuera puis apres le costé d'vn autre esgal à tous ceux cy, par ce qui a esté enseigné à la 31. prop. & ce costé estant porté à l'ouuerture du quarré de ceste ligne d'esgalité, l'ouuerture de chacune des autres figures donnera le costé de sa semblable esgale à toutes les proposées. EXEMPLE: A
Soit la ligne droicte A B
le diametre d'vn cercle, C
B le costé d'vn pentagone D
regulier, & C le costé d'vn E
triangle équilateral: il faut F
trouuer le costé d'vn he- G
xagone esgal à toutes les H
trois figures. Premierement ie trouue D pour le costé d'vn quarré esgal au cercle de A; puis apres E, pour le costé du quarré esgal au pentagone de B, & aussi F pour le costé d'vn autre quarré esgal au triangle de C, le tout suiuant ce qui est enseigné cy-dessus. En apres, ie trouue G pour le costé du quarré esgal aux trois de D, E, F, comme il est enseigné à la 31. prop. de ce liure, lequel costé ie porte à l'ouuerture

du

du quarré de la ligne d'esgalité, & prends l'ouuerture de l'hexagone, laquelle me donne la ligne H pour le costé de l'hexagone esgal aux trois figures proposées.

D'auantage on pourra encore à l'ayde de cette ligen d'esgalité, reduire toute sorte de figure rectiligne en laquelle on voudra des vnzes y marquées. Car puis que tout rectiligne se resoult en triangles tirant des diagonales de l'vn des angles d'iceluy, & que tout triangle rectiligne est reduit en quarré, prenant la moyenne proportionnelle entre sa hauteur & la moitié de sa baze; il s'ensuit qu'ayant trouué le costé du quarré esgal à chaque triangle du rectiligne proposé, puis le costé d'vn autre quarré esgal à tous ceux-là; iceluy costé estant mis à l'ouuerture du quarré de cette ligne d'esgalité, l'ouuerture de laquelle on voudra des autres figures donnera le costé d'vne figure semblable & esgale au rectiligne donné.

Par la mesme maniere on peut aussi trouuer la proportion que deux, ou dauantage de figures rectilignes données auront entr'elles. Car ayant trouué le costé d'autant de quarrez esgaux à iceux rectilignes, on trouuera par la 30. prop. la proportion d'iceux quarrez; & par consequent celle des figures données. Et si l'aire de l'vne d'icelles estoit cogneu, on pourroit aussi cognoistre l'aire des autres, ainsi qu'il est enseigné en la mesme proposition.

Il s'ensuit derechef qu'estans donnees deux ou plusieurs rectilignes, on peut trouuer par ceste mesme ligne les costez d'vn autre rectiligne esgal ou à la some des données, ou à la difference qu'ils auront entr'eux, & ce en procedant (apres la reduction en semblables figures) comme il est enseigné en la 31. ou 32. proposition de ce liure.

Finalement, puis que les secteurs, les segmens &

autres portions de cercle se reduisent en rectangles, il s'ensuit aussi qu'on les peut aisément reduire en laquelle on voudra desdites figures marquées sur ceste dite ligne d'esgalité : car la moyenne proport. d'entre les deux costez dudit rectangle, sera le costé du quarré esgal à la figure proposee, lequel costé estant porté à l'ouuerture du quarré d'icelle ligne d'esgalité, l'ouuerture de laquelle on voudra des autres figures donnera le costé d'vne figure semblable esgale à celle proposee. Or voila quant à ce qui est de l'vsage de la ligne des plans égaux; voyons maintenant ce qui concerne les corps esgaux.

3. *Estant donné l'axe d'vne Sphere, ou le costé d'vn des cinq corps reguliers, trouuer le costé duquel on voudra des autres, qui soit esgal à celuy dont le costé est donné.*

Prenez le diametre du costé donné, & le portez à l'ouuerture du poinct qui sur la ligne des corps esgaux denotté celuy proposé, puis prenez l'ouuerture du poinct qui denotte la figure dont le costé est requis; laquelle ouuerture donnera iceluy costé. EXEMPLE. Soit A B l'axe d'vne Sphere, & il faut trouuer le costé d'vn octaedre esgal à icelle Sphere. Ie prends l'axe donné A B, & le porte à l'ouuerture du poinct S, puis ie prends l'ouuerture du poinct O, laquelle me donne la ligne droicte C D pour le costé de l'octaedre esgal à la Sphere, dont l'axe est AB. Ou si on prend aussi l'ouuerture du poinct T, on aura le costé du tetraedre esgal à la mesme Sphere : mais l'ouuerture de C donnera le costé du cube, & ainsi des

A——————B

C——————D

autres corps. De sorte que par ce moyen on peut fort promptement reduire vn de ces six corps, auquel on voudra des cinq autres. Ce que nous auons enseigné au Scholie du 135. Probl. de nostre Geometrie.

Qui plus est, estans donnez les costez de deux ou dauantages de ces six corps, il sera aisé de trouuer le costé d'vn autre qui leur soit esgal, & semblable auquel ou voudra d'iceux. Car ayant trouué le costé d'vn cube esgal à chacun des corps donnez, on trouuera puis apres le costé d'vn autre cube esgal à tous ceux des costez trouuez, par ce qui est enseigné à la 37. proposition de ce liure : & ce dernier costé estant porté à l'ouuerture du cube marqué en cette ligne, l'ouuerture de chacun des autres corps, donnera le costé de son semblable esgal à tous ceux dont les costez auront esté donnez.

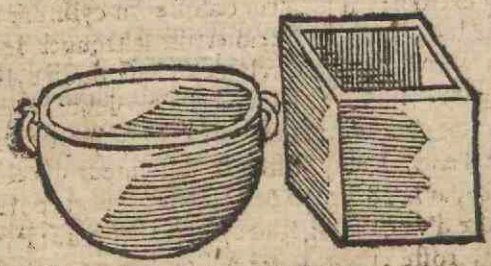
Et puis que les Parallelipipedes, les Prismes, & Cylindres de mesme hauteur, sont entr'eux comme leurs bases, & qu'icelles bases peuuent estre reduites en quarré ; il s'ensuit qu'on peut trouuer le costé d'vn cube esgal à vn Cylindre, ou à vn Prisme donné, procedant ainsi qu'il est enseigné du parallelipipede à la 39. prop. & par consequent on peut reduire tout parallelipipede, prisme, & cylindre, auquel on voudra des six corps marquez sur ladite ligne d'esgalité. Car pour exemple, si on veut reduire vn cylindre en vn octaedre ; il faudra premierement trouuer le costé d'vn quarré esgal au cercle de la base dudit cylindre, suiuant ce qui est enseigné à la precedente prop. puis apres trouuer le premier de deux moyens proportionnaux d'entre iceluy costé, & la hauteur d'iceluy cylindre par la 28. prop. & iceluy moyen proport. sera le costé d'vn cube esgal au cylindre proposé : Parquoy iceluy costé estant porté à l'ouuerture du cube de

ceste ligne d'esgalité, l'ouuerture de l'octaedre donnera le costé requis, c'est à sçauoir de l'octaedre esgal au cylindre proposé.

Derechef, veu qu'vn cylindre ayant mesme, ou esgale base & hauteur qu'vn cosne, est triple d'iceluy, il s'ensuit qu'on peut aussi reduire vn cosne donné, auquel on voudra des six corps susdits: car le tiers d'iceluy corps esgal au cylindre, sera esgal au cosne proposé.

Le mesme se doit aussi entendre des pyramides: car elles sont le tiers des prismes ayans mesme (ou esgale) base & hauteur: tellement que voulant trouuer l'axe d'vne Sphere esgale à vne pyramide donnée, ie trouue premierement le costé d'vn quarré esgal à la base de la pyramide, puis la premiere de deux moyennes proport. d'entre le susdit costé, & la hauteur de la pyramide, laquelle moyenne proport. ie porte à l'ouuerture du cube, puis ie prends l'ouuerture de 8, & la porte à l'ouuerture de 30. solide, & puis ie prends l'ouuerture du 10. solide, laquelle me donne l'axe de la Sphere esgale à la pyramide proposee.

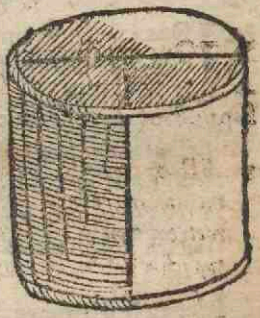
Or encore que les choses cy-dessus soient dites des corps solides, si est-ce toutesfois qu'on les peut appliquer aux corps creux: Comme par exemple, si on



voulo it faire vn vaisseau en forme de chauderon rond

esgal à vn autre vaisseau quarré de tous costez, & tel qu'il appert en ceste figure: Il n'y auroit qu'à porter le costé interieur de ce vaisseau quarré à l'ouuerture du cube, puis prendre l'ouuerture de la Sphere, laquelle seroit l'axe d'vne Sphere creuse esgale audit vaisseau quarré: mais on vouloit que la moitié de la Sphere luy fust esgale: c'est pourquoy il faudroit porter cét axe trouué à l'ouuerture de quelque solide: Comme par exemple 20, & l'ouuerture de 40 donneroit l'axe de la Sphere creuse, contenant deux fois autant que le vaisseau proposé; & partant la moitié d'icelle contiendroit autant qu'iceluy vaisseau.

Et s'il falloit faire vn autre vaisseau de forme cylindrique (cõme peut estre vn boisseau esgal aux deux vaisseaux cy-dessus, il les faudroit reduire en vne seule Sphere, & l'axe d'icelle seroit le diametre de la base du vaisseau requis, & sa hauteur seroit les deux tiers dudit diametre.



Finalement si on vouloit faire deux vaisseaux de mesme hauteur, l'vn desquels fut de mesme forme que le precedent, & contient le quart d'iceluy: mais l'autre fut en forme conique, & tient seulement la huictiéme partie: Il n'y auroit qu'à trouuer le diame-

tre du cercle esgal au quart de celuy qui sert de base au vaisseau donné : car iceluy cercle seroit la base du vaisseau cylindrique requis, & sa hauteur seroit la mesme que du vaisseau donné. Mais ayant mis le diametre trouué à l'ouuerture du 40. plan, l'ouuerture du 30. donneroit le diametre de l'autre vaisseau conique.

Nous pourrions rapporter icy quantité de telles propositions qui concernent la reduction d'vn corps en autre : mais nous les delaissons iusques à vne autre fois.

De la ligne Metalique.

CHAP. V.

NOus expliquerons l'vsage de ceste ligne par les 5. propositions suiuantes, esquelles nous presupposons que chasque metail soit pur & net.

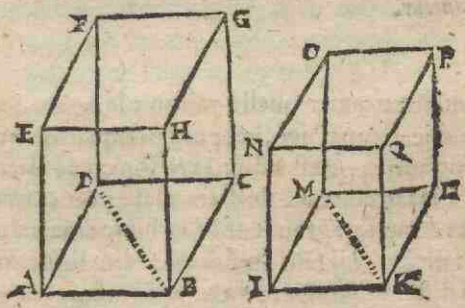
2. *Estant donné le diametre d'vne boulle de quelqu'vn des metaux marquez sur la ligne metalique, trouuer le diametre d'vne autre boulle de mesme poids, & duquel on voudra desdits metaux.*

Prenez le diametre donné, & le portez à l'ouuerture du poinct cotté du caractere, qui denote le metail de sa boulle, puis prenez l'ouuerture du poinct cotté du caractere denottant le metail de la boulle, dont le diametre est requis ; laquelle ouuerture donnera iceluy diametre requis. EXEMPLE. Soit A B le diametre d'vne boulle de plomb, & il faut trouuer le diametre d'vne boule de fer, qui soit de mesme poids. Ie prends donc le diametre donné A, & le porte à l'ouuerture du poinct marqué B, qui

A———B
C————D

denotte le plomb, puis ie prends l'ouuerture du poinct cotté ♃, qui denote le fer, laquelle ouuerture me donne la ligne C D, pour le diametre d'vne boulle de fer d'esgal poids à celle de plomb, dont le diametre est A B.

Il faut entendre le mesme de tous autres corps solides, c'est à dire que par la mesme maniere on peut trouuer les costez de quelconque corps d'vn des metaux nottez sur ladite ligne metalique, & de poids esgal à vn autre corps semblable : mais d'vn des autres d'iceux metaux, & ce en prenant tous les costez d'iceluy corps les vns apres les autres, (s'ils sont de grandeur inesgale) & procedant tout ainsi qu'auec le diametre cy-dessus. EXEMPLE. Soit quelque corps d'estain A B C D E F G H ; & il en faut faire vn autre d'argent, qui soit semblable à iceluy, & de mesme pesanteur. Ie prends premierement le costé A B,



& le porte à l'ouuerture de ♃, puis ie prends l'ouuerture de ☽, laquelle me donne I K homologue & correspondant à A B ; puis ie prends aussi chacune des autres lignes de la base ABCD, les vnes apres les autres, & les porte à l'ouuerture du mesme poinct ♃,

& l'ouuerture de ☽ donne les lignes KL, LM, & MI homologues à BC, CD, & DA : mais afin de construire la base IKLM semblable à la base ABCD, il est necessaire de porter encore l'vne des diagonales d'icelle : comme par exemple BD, à ladite ouuerture de ♃, puis prendre aussi l'ouuerture de ☽, afin d'auoir la diagonale MK, auec laquelle seront descrits & formez les deux triangles LMK, KML semblables aux deux ADB, BDC. Portant semblablement tous les autres costez & diagonales du corps d'estain donné à la mesme ouuerture de ♃, l'ouuerture de ☽ donnera les costez, & les diagonales homologues du corps d'argent IKLMNOPQ, lequel sera semblable, & de mesme pesanteur que celuy-là donné, ainsi qu'il estoit requis.

2. Trouuer la proportion que les six metaux marquez sur la ligne metalique ont entr'eux selon leur grauité & pesanteur.

Voulant trouuer quelle raison a le poids de quelqu'vn d'iceux metaux, au poids duquel on voudra des cinq autres, c'est à dire, la raison qu'auroient entr'elles les pesanteurs de deux masses ou corps semblables de mesme grandeur & volume : mais de deux diuers metaux ; il faut prendre à ladite ligne metalique la distance du centre du compas iusques au poinct du caractere, denotant le metail moins pesant des deux proposez, qui est tousiours celuy le plus esloigné dudit centre, laquelle distance soit portée à la ligne des solides à l'ouuerture de quel nombre on voudra ; puis le compas demeurant ainsi ouuert, soit aussi prise la distance du centre du compas iusques au

poinct qui denote l'autre metail, & soit regardé à la ligne des solides, si ceste distance peut conuenir precisément à l'ouuerture de quelque solide, & si elle conuient à quelqu'vn, le nombre d'iceluy solide auquel elle conuiendra, & celuy à l'ouuerture duquel aura esté posée la premiere & plus grande distance, monstreront la raison qu'ont entr'eux les poids des deux metaux proposez, en permutant les nombres. Que si la plus grande distance, ayant esté mise à l'ouuerture d'vn solide, la moindre distance ne peut conuenir exactement à l'ouuerture d'vn nombre entier, il faudra derechef poser la premiere distance à l'ouuerture d'vn autre solide, & continuer iusques à ce qu'on trouue que l'autre distance correspondre à quelques nombres entiers; sinon soit prise & estimée à peu pres la fraction correspondante, & qui sera de plus que le nombre entier. EXEMPLE: Soit proposé à trouuer quelle raison a le poids d'vne certaine masse ou lingot d'or au poids d'vn autre lingot d'argent semblable & de mesme volume. Premierement à cause que l'argent est moins pesant que l'or, je prends la distance du centre du compas iusques au poinct cotté ☽, & la porte à l'ouuerture du 100. solide, puis je prends la distance du mesme centre iusques au poinct notté ☉, & regarde si elle peut conuenir à l'ouuerture de quelque solide, & trouue qu'elle ne peut exactement conuenir à aucun nombre entier, ains qu'il y a enuiron 54 $\frac{2}{3}$. Parquoy ie dis que le poids de l'or est à celuy de l'argent presque comme 100 à 54 $\frac{2}{3}$.

Et procedant de mesmes auec la distance du centre du Compas iusques au poinct de chacun des quatre autres metaux, on trouuera que la proportion des poincts de tous les six sera presque telle que demon-

ſtrent ces ſix nombres, 100, 60, $\frac{1}{2}$, 54, $\frac{2}{5}$, 47 $\frac{1}{3}$, 42 $\frac{1}{9}$, 39. de ſorte que ſi vn lingot d'or peſe 100 marcs, vn lingot de plomb de meſme grandeur & volume, peſera ſeulement 60 marcs & demy, vn d'argent 54 $\frac{2}{5}$, vn de cuiure 47 $\frac{1}{3}$, vn de fer 42 $\frac{1}{9}$, & vn d'eſtain 39.

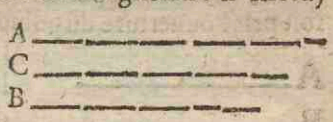
3. *Eſtant donnée vne ſtatuë ou quelque corps que ſe ſoit de l'vn des ſix metaux notez ſur la ligne metalique; trouuer combien il faut d'vn des cinq autres metaux pour faire vne autre figure ſemblable & eſgale à la propoſée.*

Premierement, il faut peſer la ſtatuë ou corps donné, puis prendre la diſtance du Compas iuſques au poinct qui denote le metail dont on veut faire la nouuelle ſtatuë, & porter ceſte diſtance à l'ouuerture du ſolide qui denotte le poids de la ſtatuë donnée: En apres, prenez la diſtance dudit centre du Compas iuſques au poinct du metail d'icelle ſtatuë, & regardez à l'ouuerture de quel nombre conuiendra ceſte diſtance, & iceluy nombre monſtrera combien il faut du metail propoſé pour faire la ſtatuë requiſe. EXEMPLE. Il y a en vne Egliſe vn certain reliquaire d'eſtain, & on en veut faire faire vn autre d'argent tout ſemblable & de meſme grandeur: à ſçauoir combien il faudra d'argent. Premierement ie peſe le reliquaire donné, & trouue par exemple qu'il peſe 72 liures, parquoy ie prends la diſtance du centre du Compas iuſques au poinct notté ☽, qui eſt le metail dont on veut faire le nouueau reliquaire, & porte ceſte diſtance à l'ouuerture du ſolide qui denotte le ſuſdit poids, c'eſt à ſçauoir 72, puis ie prends la diſtance du centre iuſques à ♃, qui denotte le metail du reliquaire propoſé, & portant ceſte diſtance à la ligne des ſolides,

ie trouue qu'elle conuient presque à l'ouuerture de 100 $\frac{1}{2}$: parquoy ie dis qu'il faut enuiron 100 liures & demy d'argent pour faire vn autre reliquaire semblable & de mesme grandeur que celuy d'estain proposé.

4. *Estans donnez les diametres, ou costez de deux corps semblables de diuers metaux, trouuer en quelle raison sont les poids de ces deux corps.*

Soit par exemple la ligne droicte A l'axe d'vne boulle de fer, & B le diametre d'vne autre boulle de plomb : & il faut trouuer la raison des poids de ces deux boulles. Ie prends le diametre A, & le porte à l'ouuerture de ♃, qui denotte le metail d'icelle boulle; puis ie prends l'ouuerture de ♄, qui denotte le metail de l'autre boulle, laquelle ouuerture ie confere auec le diametre B, à fin de recognoistre si elle luy est esgale: & si elle estoit trouuée égale, les deux boulles proposées seroient de mesme pesanteur : mais estant inesgale, comme icy C, qui est plus grande que l'axe B, icelle ouuerture C sera le diametre d'vne boulle de plomb de mesme poids que celle de fer, dont l'axe est A. Parquoy C & B sont les diametres de deux boulles, de diuerse pesanteur : mais de mesme metal, c'est à sçauoir de plõb; & partant la raison de leurs poids sera facilemẽt trouuée par la ligne des solides; Et pour ce faire ie transfere le diametre trouué C à l'ouuerture de quelque nombre d'icelle ligne, comme par exemple à l'ouuerture de 60, puis ayant pris le diametre B, ie regarde à l'ouuerture de quel nombre il peut conuenir, & ie trouue qu'il conuient à l'ouuerture de 30 : qui est la



moitié de 60 : Parquoy ie dis que la boulle de fer proposee est double en poids à la boulle de plomb, dont le diametre est B.

5. *Estant donné le poids, & le diametre d'vne boulle, ou le costé de quelque autre corps d'vn des six metaux marquez sur la ligne metallique, trouuer le diametre, ou le costé homologue d'vn autre corps semblable d'vn des cinq autres metaux, lequel soit d'vn poids proposé.*

Soit par exemple la ligne droicte A, le diametre d'vne boulle d'estain qui pese 10 liures, & il faut trouuer le diametre d'vne boulle de fer qui pese 15 liures. Il faut faire icy deux operations : Car il faut premierement transmuer l'estain en fer par la ligne metalique, & puis apres accroistre le poids de 10 liures à 15 par la ligne des solides. Soit donc porté le diametre A, à l'ouuerture du poinct ♃, qui denote l'estain, puis soit pris l'ouuerture du poinct ♂, qui denote le fer, laquelle ouuerture sera le diametre d'vne boulle de fer, pesant autant que celle d'estain proposee, c'est à sçauoir 10 liures : mais nous en voulons auoir vne qui pese 15 liures : Parquoy ce diametre cy soit porté à la ligne des solides à l'ouuerture de 10, puis soit pris l'ouuerture de 15, laquelle donnera la ligne B pour le diametre d'vne balle de fer pesant 15 liures, ainsi qu'il estoit requis.

A

B

Or de ce que dessus, il resulte que si on fait marquer en quelque endroit du compas le diametre d'vn boullet de l'vn des metaux marquez en ladite ligne metalique, & d'vn certain poids, on pourra auec ce diametre cognoistre le poids de toute autre balle de l'vn desdits metaux, & par consequent combien vn canon

peut porter de chacun d'iceux metaux. Comme par exemple, presupposé que nous ayons le diametre d'vn boullet de fer pesant 10 liures, nous marquerons ce diametre au bord interieur du compas, & d'iceluy nous nous seruirons ainsi qu'il ensuit. Voyant vne piece d'artillerie, ie veux cognoistre combien de liures de fer il peut porter, qui est ce qu'on appelle ordinairement calibre. Ie prends le susdit diametre, & le porte à l'ouuerture du 10e solide, puis ie prends le diametre de la bouche du Canon, & regarde à l'ouuerture de quel nombre il conuient, & trouuant qu'il correspond exactement à l'ouuerture du nombre 25, ie dis que le Canon proposé porte balle de fer pesant 25 liures. Mais voulant sçauoir combien il porte de plomb, ie prends le susdit diametre cogneu, & le porte à l'ouuerture du poinct, qui en la ligne metalique denote son metail, c'est à sçauoir à l'ouuerture de ♀, puis ie prends l'ouuerture du poinct ♄, laquelle donne le diametre d'vn boullet de plomb pesant 10 liures, lequel diametre ie porte à l'ouuerture du 10e solide, puis ie prends le diametre de la bouche du canon proposé, & regarde à l'ouuerture de quel nombre il correspond, & trouuant qu'il conuient à l'ouuerture du nombre 30, ie dis que le canon proposé porte vn boullet de plomb pesant 30 liures; & ainsi trouuera-on son calibre au regard de tout autre metail.

On peut donc par ce moyen construire aisément la regle que les canonniers appellent ordinairement regle de calibre, qui est vne verge de letton ayant enuiron vn pied de long, sur laquelle sont marquées trois sortes de mesures ou diuisions, l'vne desquelles montre le poids des boullets de fer selon leur calibre; l'autre des boullets de plomb, & la troisiesme des boullets de pierre; chacune desquelles se peut marquer

comme dit est cy-dessus, sçauoir est par le moyen du diametre d'vn boullet, dont le poids soit congneu; Comme par exemple, ayant trouué qu'vn boullet de fer pese iustement 33 liures, ie porte son diametre à l'ouuerture du 13e solide, puis ie prends l'ouuerture du 1, laquelle ie transfere sur la regle ou verge de calibre, & où elle se termine, c'est le poinct qui demonstre le diametre du boullet de fer pesant vne liure; mais prenant l'ouuerture du 2e solide, il me donne le diametre d'vn boullet de fer pesant 2 liures, lequel ie transfere aussi sur la regle : puis ie prends semblablement l'ouuerture du 3e solide, laquelle me donne le diametre du boullet pesant 3 liures, lequel ie transfere pareillement sur la regle de calibre, & procedant ainsi de nombre en nombre, on paruiendra en fin au bout de la regle. Le mesme se doit faire, tant pour les boullets de plomb, que de pierre.

Or jaçoit que l'vsage de ceste regle ne soit autre que pour cognoistre le calibre des pieces d'artillerie, que nous auons desia enseigné à trouuer auec le compas de proportion, si est-ce toutesfois que nous adjousterons encore ce mot. Il y a quelques Canoniers, lesquels voulans cognoistre le calibre de quelque piece d'artillerie, prennent auec vn compas commun le diametre de la bouche d'icelle, & le portent à la susdite regle, sçauoir est sur la diuision correspondante à la matiere des boullets dont ils se veulent seruir, & par ce moyen ils cognoissent le calibre & portée de leur piece; mais d'autres Canoniers se contentent d'appliquer diametralement la regle mesme à la bouche de la piece, & remarquent le nombre où se termine son diametre. Mais est à noter qu'ils ne prennent pas les boulets iustement du poids qu'ils trouuent marqué sur la susdite regle ou verge de calibre, ains ils

en rabbattent ordinairemedt de 10 liures l'vne, pour donner vent au boullet: tellement que s'ils trouuent que leur piece porte 40 liures, ils ne prennẽt pourtant leurs boullets que de 36 liures, afin qu'ils puissent librement entrer & sortir hors de l'ame: de mesme si la regle monstre 25 liures, on n'en prend que 22 $\frac{1}{2}$, laissant 2 $\frac{1}{2}$ pour le vent du boullet.

Or combien que tout ce que nous auons dict en ce chap. touchant l'vsage de la ligne metalique s'entende des metaux simples & sans aucun alliage ou meslange; si est-ce toutesfois, qu'on peut faire les mesmes choses de deux metaux alliez ensemble en certaine proportion, moyennant l'adjonction de quelques petits poincts marquez pour cet effect sur ladite ligne metalique, comme par exemple, s'il faut faire quelque chose d'vn alliage moitié argent & moitié cuyure, il faudra diuiser en deux esgalement la distance d'entre les deux caracteres ☽ & ♀, puis operer auec le poinct de ceste diuision, tout ainsi qu'auec ceux des metaux simples. Mais si on vouloit l'alliage d'vne partie de cuyure sur deux d'argent, il faudroit diuiser la susdicte distance en trois parties esgales, & le poinct de la premiere partie, c'est assauoir de celle qui est proche de ☽ sera celuy dont il se faudra seruir pour l'alliage d'vne partie de cuyure sur deux d'argent: mais pour l'alliage d'vne partie d'argent sur deux de cuyure, il faudroit prendre le poinct le plus proche de ♀. Or voicy vn exemple, par le moyen duquel il sera aisé d'appliquer aux metaux alliez, tout ce que nous auons dit cy-deuant des purs & simples. Il y a vn certain corps d'argent pesant 50 liures, & on en veut faire vn autre tout semblable d'vn alliage, dont les trois parts soyent de cuyure, & vne d'estain; à sçauoir de quelle grandeur sera chasque costé de cét autre corps, iceluy pesant 300

liures. Premierement la distance d'entre les caracteres qui denottent les deux metaux dont on veut l'alliage, soit diuisée en quatre parties égales, le poinct de la premiere desquelles seulement soit marqué, c'est à sçauoir celuy le plus proche de ♀, puis que nous ne voulons qu'vne partie d'estain sur trois de cuyure: en apres prenez vn costé du corps donné, & le portez à l'ouuerture du poinct qui denotte son metail, c'est à sçauoir à l'ouuerture de ☽; puis prenez l'ouuerture du susdit poinct marqué, laquelle ouuerture donnera la grãdeur du costé homologue d'vn corps de mesme pesanteur que le donné, c'est à sçauoir de 50 liures: mais d'autant qu'on veut qu'il en pese 300, portez ceste ouuerture à la ligne des solides à l'ouuerture du nombre 50, puis prenez l'ouuerture du nombre qui denotte le poids du corps requis, c'est à sçauoir 300. Et d'autant que ce nombre ne se trouue pas sur nostre Compas, au lieu d'iceluy nombre 300, prenez l'ouuerture de quelque autre nombre, qui soit partie aliquotte d'iceluy: comme par exemple, l'ouuerture du nombre 100, qui en est le tiers, laquelle ouuerture donnera le costé d'vn corps semblable pesant 100 liures: mais à cause que nous le voulons auoir de 300 liures pesant, mettez ce costé à l'ouuerture d'vn solide, qui en ait vn triple, comme par exemple à l'ouuerture de 20, puis prenez l'ouuerture du triple 60, laquelle ouuerture donnera le costé du corps requis, c'est à sçauoir l'homologue à celuy pris au corps donné: & procedant ainsi auec tous les autres costez du corps donné, on trouuera tous ceux du corps requis: Mais ils se pourront trouuer beaucoup plus promptement sur la ligne des parties esgales, procedant ainsi qu'il ensuit. Portez le plus grand costé des deux homologues, qui en cét exemple est celuy trouué, à

l'ouuerture

l'ouuerture du dernier nombre 300, puis prenez l'autre costé homologue, & regardez à l'ouuerture de quel nombre il conuiendra, & trouuant par exemple qu'il correspond exactement à l'ouuerture du nombre 120, ie porte chacun des autres costez du corps donné à l'ouuertrue de ce nombre 120, puis ie prends l'ouuerture du dernier poinct 300, laquelle donnera tousiours le costé homologue à celuy qu'on aura mis à ladite ouuerture de 120.

De la ligne des Tangentes.

CHAP. VI.

CEste ligne est de deux sortes : car il y a premierement celle des Tangentes horaires, & puis la generale : Quant à celle-là des heures, nous auons enseigné son vsage en nos Leçons d'Horologeographie, qui est vn petit liuret qu'on joinct souuent à cestuy-cy; c'est pourquoy il n'est besoin de repeter icy ce que nous auons dit-là, concernant ceste ligne horaire. Et pour le regard de l'autre ligne des Tangentes, elle peut bien aussi seruir en la description des horologes, & à marquer des angles : mais d'autant que ces choses là se practiquent plus aisement, tant par la ligne horaire, que par la ligne des cordes, nous ne l'auons adioustée au Compas que pour s'en seruir en la Trigonometrie, & principalement des Triangles Spheriques, la supputation desquels s'expedie plus promptement auec ceste ligne des Tangentes, que par la seule ligne des cordes : & veu que nous auons aussi fait vn traicté particulier desdits Triangles, où ces choses sont en-

ſeignees, il n'eſt pas beſoin de groſſir ce liure par la repetition de ce que nous auons dit en ceſtuy-là.

Des quatre lignes ordinairement marquées au Compas de Proportion.

CHAP. VII.

NOus auons deſia dit que les lignes cy-deſſus expliquees ne ſont pas marquees ſur tout Compas de proportion: ains qu'il n'y a ordinairement que celles des parties eſgales, des Cordes, des Plans, & des Solides; l'vſage deſquelles nous auons aſſez amplement enſeigné, tant en ce liure, qu'en nos Memoires Mathematiques, Coſmographie, & vſage des Globes. Et jaçoit que trois de ces lignes ſoyent icy diuiſees en plus de parties que non pas és Compas de prop. ordinaires: neantmoins cela ne changera rien en la façon d'operer, ains apportera quelque briefueté & commodité en certaines operations. Comme par exemple: La ligne des parties eſgales eſtant diuiſee en 360 parties, outre la facilité qu'elle cauſe en la reduction des arcs de cercle en lignes droictes, elle apporte diuerſes commoditez en la practique de la regle de Trois, pource que tant plus le nombre des parties de ceſte ligne ſera grand, tant moins ſouuent ſera on ſuiet à prendre la moitié, le tiers ou le quart des nombres propoſees éſdictes regles de Trois, ainſi qu'il eſt neceſſaire de faire lors qu'aucun des nombres d'icelles regles excedent ceux contenus ſur le Compas.

D'auantage, il ſera beaucoup plus aiſe d'eſlimer les

fractions à ce nombre 360, que non pas à celuy de 200; & mesme il ne s'en trouuera pas si souuent : Ce mesme nombre 360, apportera aussi quelque commodité & aisance, tant en la diuision des lignes droictes, que du cercle, à cause des parties aliquottes y necessaires.

Pour le regard de la ligne des plans, laquelle contient aussi plus de parties que l'ordinaire, elle apportera ceste commodité qu'on pourra prendre la racine quarrée de beaucoup plus de nombres sans ouurir le Compas qu'vne seule fois : Car ayant pris 100 parties de la ligne droicte, & icelles portées à l'ouuerture du 100e plan, qui est le dernier poinct de ceste ligne, on peut auoir d'vne seule ouuerture la racine quarrée de quelque nombre que ce soit qui n'excede 10000, & és Compas ordinaires on ne la sçauroit auoir par vne seule ouuerture que des nombres, qui n'excedent 6400. Ceste mesme ligne ainsi diuisee apporte aussi diuerses commoditez, en la recherche, tant des moyennes proportionnelles, que des proportions, & reductions des figures planes semblables, comme reconnoistront fort bien ceux qui prendront garde en telles operations.

Pareillement, la ligne des solides estant diuisee en plus de parties que l'ordinaire apportera ceste commodité, qu'ayant pris 50 parties de la ligne droicte, & icelles portees à l'ouuerture du dernier solide, on pourra obtenir d'vne seule ouuerture de Compas la racine cubique de quelconque nombre proposé entre 1000 & 125000, au lieu que les Compas ordinaires ne s'estendent outre 64000; il arriuera encore quelque commodité en la recherche, tant de deux moyens proportionnaux, que des proportions qu'ont entr'eux di-

A 512488

uers corps ſemblables, & auſſi en la reduction de pluſieurs en vn ſeul ; toutes leſquelles choſes ſeront facilement entenduës & practiquees ſuiuant ce que nous auons enſeigné en ce Liure.

FIN.

Y 56544-9

13,232

0/3

F
385

UTR
UNIV
MU
No.