N4

TRAITÉ DES FEUX ARTIFICIELS
PAR LE S^R. F. D. M.

A PARIS
Chez Pierre Guillemot au Palais en la galerie des prisonniers. M. DC. LXVIII. Avec Privilege du Roy.

12

TRAITÉ DES FEVX ARTIFICIELS POVR LA GVERRE, ET POVR LA RECREATION; AVEC plusieurs belles obseruations, abregez de Geometrie, Fortifications, Horloges Solairs, & exemples d'Arithmetique.

De nouueau reueu, corrigé, & augmenté par l'Autheur, FRANÇOIS DE MALTHE, *Commissaire des Feux Artificiels du Roy, & Mathematicien.*

A PARIS,
Chez PIERRE GVILLEMOT, au Palais, à la Gallerie des Prisonniers.
M. DC. XXXII.
Auec Priuilege du Roy.

A MONSEIGNEVR L'ILLVSTRISSIME CARDINAL DE RICHELIEV.

MONSEIGNEVR,

Vostre iugement est si vniuersellement recogneu pour la regle infaillible des plus saines opinions, que tout ce qui peut paroistre ne le peut que par vostre aueu, & ce qui ne le peut auoir n'attend plus rien de son merite. Il n'y a rien de bas que ce que vous voulez ignorer; & pour rendre quelque chose considerable, ce luy est assez d'auoir merité vostre approbation. De sorte qu'il ne tient plus qu'à nous d'estre hors de toute erreur, puis que celuy qui vous a doüé d'vne diuine force d'esprit, nous a par mesme moyen exemptez de la crainte de mal iuger, en nous obligeant seullement à apprendre de vos sentiments quels doiuent estre les nostres. Tant de visibles merueilles, qui verifient tous les iours la créance que nous auons de la necessaire dépendance qui est entre vos conseils, & leurs succez, ont publié

la loy d'où naist ceste obligation; le consentement de tous les plus grands hommes du monde, qui ne s'accordent en rien tant qu'en l'admiration de vostre esprit, l'ont solemnellement autorisée, il n'y à que l'ignorance qui la puisse refuser, ou la temerité qui l'ose enfraindre; ny l'vne ny l'autre ne le peut faire, qu'elles ne soient aussi-tost punies que coûpables: car c'est vn grand chastiment que d'estre en danger de faillir, & c'est faillir euidemment que de n'estre pas de vostre aduis: la diuersité des sujets peut bien changer l'importance, mais non pas l'essence du crime. Qu'on ne s'estonne donc point si i'ose faire quelque estat de cét ouurage, qui ne contient que la description des choses qui se peuuent vanter de vous auoir autrefois aggrée. Les feux dont il traite n'eussent point eu assez d'éclat pour éblouyr ma modestie, si ie ne me souuenois qu'ils en eurent assez il y a quelque temps pour arrester les yeux de trois grandes Roynes de toute la Cour, & particulierement les vostres, dont les fauorables regards me donnerent dés lors l'asseurance que ie prends maintenant de vous offrir ce petit Liure, & de me qualifier,

MONSEIGNEVR,

Vn de vos plus humble, plus obeïssant, & plus fidele seruiteur,

FRANÇOIS DE MALTHE.

Preface Apologetique.

ENCORE que la guerre a esté authorisée de Dieu mesme de tout temps, comme font foy le vieil & nouueau Testament: neantmoins il me semble que ie veoid quelques ignorants qui me blâment, pour auoir mis en lumiere les moyens de ruyner & destruire ce que la Nature & l'Art tâchent de faire & construire: A quoy ie réponds, qu'ils ont la mesme raison de blâmer la Iustice, qui a ordonné les moyens d'exterminer les meschans; car mon intention n'est que de chercher des inuentions pour perdre & aneantir les Rebelles, pour mieux conseruer les Empires, Royaumes, & Republiques en repos; d'auantage, ie ne fais que mettre au net, & en peu de mots, ce Traité des Feux Artificiels, tant pour la Guerre, que pour la Recreation, que plusieurs cy deuant ont couché par escript confusément, auec grand danger, ayant fait des volumes entiers, & des discours tres-amples, desquels ie n'en veux blâmer aucun en particulier, & encore moins loüer: Donc ne voulant faire ny l'vn ny l'autre, pour n'estre point mis au nombre des mordans & médisans de ce siecle, ie passeray tous leurs noms sous silence, & seulemét feray voir leurs erreurs en general, dautant qu'il se trouue grande quantité d'escrits sur ce sujet; aux vns vous trouuerez presque toutes sortes de drogues pour mixtions, lesquelles ne

ſont non plus capables de prendre feu que des pierres, ou de la terre ; comme la pierre d'aymant, criſtal, ſel armoniac, ſublimé, mercure, & tout plein d'autres ſemblables, leſquelles au jugement des ſouffleurs d'alquemie, font des mixtions de merueilleux effect, & produiſent meſme la multiplication d'or, &c. Aux autres vous verrez la conjonction des materiaux combuſtibles, en telle ſorte conjoincts & adjancez, que vous diriez que c'eſt pluſtoſt pour faire rire le monde, que pour ſeruir aux feux, ſoit pour la Guerre, ſoit pour la Recreation; comme le moyen d'empoiſonner vne armée dedans vn champ, par la fumée d'vne balle artificielle: Diroit-on point que c'eſt vne plaiſante imagination, ou qu'il faudroit que la balle fut vn peu groſſe ; & en apres de trouuer les meſmes ingrediens pour mixtions aux feux Recreatifs ; ne ſeroit-ce pas encore vne induſtrie plus releuée de dire que les feux, la fumée deſquels eſt aſſez verimeuſe pour empoiſonner vne armée aux champs, ou en quelque approche, ſont en apres propres pour bruſler parmy vne grande multitude de peuple, au milieu d'vne Ville pour recreation ; toutes ces impertinences, auec vn grand nombre de ſemblables, ſe trouuent imprimées en pluſieurs liures, aſſez recents & nouueaux, les Autheurs deſquels (ſans doute) ont couché par eſcript toutes ſes inuentions ridicules par ignorance, & non par malice, parquoy ils ſont plus dignes de pardon que de blâme : Et ce qui me fait iuger que tous ces erreurs ſont arriuez par faute de ſcience

des Autheurs, c'est que tous les nouueaux escripts ressemblent aux compositions & mixtions des feux, qui semblent estre cueillis d'vn vieil bouquin Allemand, duquel se seruoit il n'y à guieres vn tres-celebre ingenieur; Et mesme comme ie commençois ce petit Traité, il y en a eu quelques-vns qui par leurs propres confessions m'ont adtuoüé, qu'ils mettoient du sel armoniac, vitriol, sublimé, mercure, & plusieurs drogues semblables en la composition de leurs feux de joye, neantmoins croyent estre sçauants és feux, mais le recit de ce meslange m'a fait estonner, & ensemble prendre resolution de mettre la main à la plume, pour faire voir au public les erreurs des anciens, & les vrayes regles & mixtions qui sont requises aux feux de Guerre & de Recreation, auec quelques obseruations de Geometrie, necessaires aux Ingenieurs qui veulent mettre en practique les feux de Guerre, & pour tous autres qui se veulent seruir d'icelles. *Adieu.*

Traité

TRAITTE' DES FEVX ARTIFICIELS POVR LA Guerre, & pour la Recreation; auec plusieurs belles Obseruations, Abbregez de Geometrie, Fortifications & Exemples d'Arithmetique; en faueur des nouueaux Estudians és Mathematiques.

CHAPITRE PREMIER.

POVR imiter la Nature, qui semble auoir produict toute chose par ordre, sãs laquelle céte belle disposition du Monde seroit encor dedans céte prodigieuse con-

fusion de chaos, qui déplaisoit mesme à la Nature Diuine, n'estant qu'vn meslange & abisme de toutes choses ensemble; Mon intention est icy d'obseruer vn ordre, traittant de chaque chose l'vn apres l'autre, en son lieu propre; commençant par les feux Artificiels, comme la premiere & principale cause qui m'a fait mettre la main à la plume, desquels ceux qui appartiennent à la Guerre obtiendront le premier lieu; & en suitte les feux de Ioye, ou Recréation, passant d'iceux à quelques Obseruations de Geometrie tres belles, tant mécaniques, que par la voye des Sinus, joignant à icelles vne methode fort facile & succincte, pour fortifier des places regulieres & irregulieres: & pour conclusion j'adjoûteray des exemples d'Arithmetique, abbregez fort instructifs.

Or maintenant pour commencer par les feux Artificiels de Guerre, ie veux décrire le Mortier, & ſon vſage, comme l'inſtrument le plus beau, le plus noble, le plus vniuerſel, de plus d'éficace, & des pl⁹ merueilleuſes executions de tous les autres inſtruments, la pratique deſquels ſe trouue parmy les feux Artificiels; Car cét inſtrument peut ſeruir de petard, pour rompre, briſer, & mettre bas vne porte; pour maſſacrer, déchirer, renuerſer, & confondre les aſſaillants d'vne place, bréche, ou muraille, & à pluſieurs autres bons offices & occaſions accidentaires qui ſe trouuent dans les troubles de la Guerre, deſquels ie ne veux pas icy faire vn lõg & ennuyeux diſcours, mais en peu de mots mettre au net & à découuert ſon propre vſage, pour jetter diuerſes ſortes de grenades, pier-

res, ou autres fardeaux pesants, pour mettre en ruïne les rebelles, leurs habitations & domiciles. Ie veus donc en premier lieu traiter de sa matiere, structure, & des obseruations qu'il faut tenir en ses mesures.

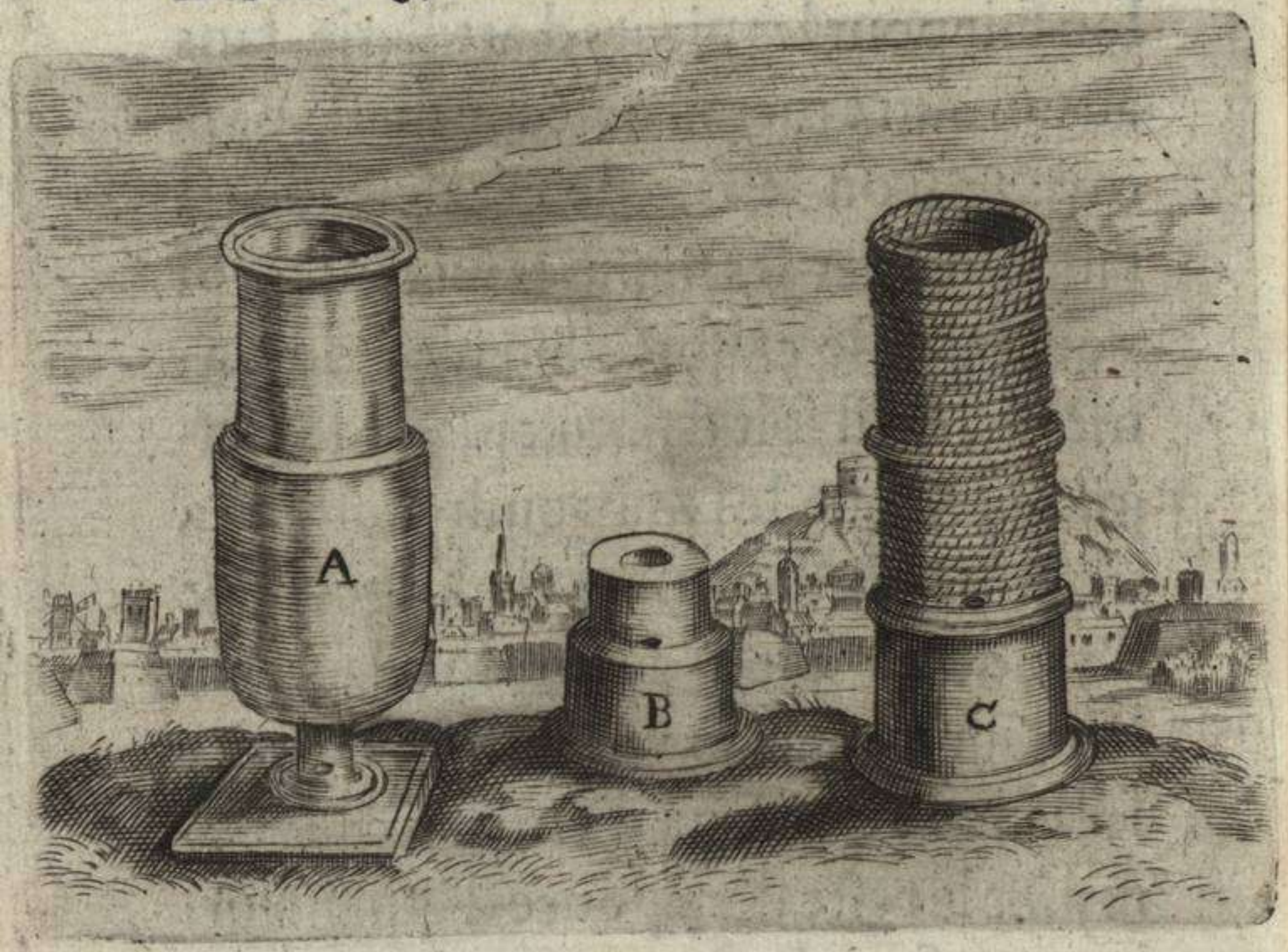
Structure du Mortier.

CHAPITRE II.

ON peut faire cét instrument de plusieurs sortes de matieres, selon le moyen du temps & occasiõs qui se presenteront à ceux qui le veulent construire, ou le faire construire. La premiere & meilleure matiere de toutes est, du franc cuyure, mettant sur

chaque cét liures, dix liures de metail: ou à faute de metail il faut mettre cinq liures de laicton, & trois liures d'estain doux, faisant la composition telle que lon fait pour les pieces d'artillerie, sans aucun autre metail reuéche meslé parmy: & si on le fait de céte estoffe, il faut obseruer les mesures suiuantes. Si vous faites le calibre d'vn pied de diametre, qu'il soit de deux pieds de longueur, & que le sac à poudre soit de la tierce partie d'vn pied de largeur, & d'vn demy pied de profondeur, la hauteur d'enuiron vn pied. Le mortier sera de l'espaisseur d'vn pouce & demy, & le reste d'vn pouce d'espaisseur: la pate sera d'vn pouce & demy d'espaisseur, & faite en forme quarrée, soit pour s'en seruir en guerre, ou en temps de plaisir & recréation, comme la figure A. suyuante le démontre. La se-

conde matiere eſt de fonte, telle que ſont faits les canons baſtards des nauires, que les vns appellent fonte, les autres fer : & ſi on le fait de céte matiere,



les reigles & meſures precedentes en ſont bonnes, ſinon on le peut faire tant ſoit peu plus eſpais & robuſte. La troiſieſme matiere eſt de carte forte,

de la corde, & de la colle forte, ou des cartes fortes auec du caneuas & de la colle forte, & aussi de la corde; & pour le faire de l'vn de ces deux dernieres matieres, il faut auoir vne pate de bon bois tournée, & le sac à poudre creusé dedãs le bois de la mesme mesure que la precedente; à sçauoir la tierce partie du diametre, comme démõtre la figure B. cy deuant. Maintenant pour le faire il faut auoir vn rouleau de bois de la mesme grosseur que vous desirez que le calibre de vostre mortier soit, & sur ledit rouleau roulez vos cartes fortes l'vne apres l'autre, joignant vostre caneuas ensemble, auec vos cartes fortes, n'espargnant la colle forte par dessus, affin qu'elles tiennent bien ferme ensemble: Ce qu'estant fait, laissez-le seicher vne partie du temps sur le rouleau, & vne partie separément; &

eſtãt bien ſec, collez la pate & la mettez dedans ce trou, & auec des clouds non trop gros, cloüez la pate dedans le trou bien ferme, & alors recouurez le tout auec de la corde, & recollez la corde tres-bien: & le tout eſtant bien ſec, vous aurez vn mortier pour durer long-temps, pourueu que vous ne le chargiez trop. Quant à la longueur de ce mortier, vous le ferez à voſtre volonté: eſt ſeullement à noter, que les plus longs portent le plus haut, ou le plus loing: & pour l'eſpaiſſeur des cartes, toile & cordage, le plus eſpais ſera toujours le meilleur, & plus fort. La figure C. cy deuant repreſente le mortier tout acheué, auec ſa lumiere, en ſon lieu requis.

La maniere de faire des grenades de metail pour le Mortier.

CHAPITRE III.

PRemierement, on les doit faire de cuivre fort aigre, mettant la tierce partie d'estain parmy, comme sçauent fort bien les fondeurs : on les peut faire aussi de fonte, de mesme que les marmites de fer : enfin toute sorte de métail aigre est tres bon pour les faire, & le plus aigre est le meilleur : voire mesme on les peut faire de verre, pourueu qu'on les fasse assez espais, & elles feront de tres grandes executions dedans des meslees : Et l'espaisseur de ceux qui se-

ront faites de cuivre, si elles sont d'vn pied de diametre, elles doiuent estre espaisses d'vn pouce, & doiuent estre vn peu oblongues, laissant à l'vn des bouts comme vn petit manche, & à l'autre vn trou, pour seruir de lumiere, laquelle sera faite en écrou, comme démontre la figure A. & apres il faut faire vne vis creuse, pour entrer dedans cét écrou, comme represente la figure B. laquelle vis sera remplie d'vne composition lente, faite de poudre à canon bien pulueriſée & humectée d'huille de Petrolle ; & si la poudre est tres-fine, mettez sur vne liure vne once de charbon de saulx bien pulueriſé & meslé parmy, pour la rendre lente ; & que céte matiere soit bien battuë dedans la vis creuse. Maintenant pour vostre grenade, qu'elle soit emplie de poudre fine, & estant

emplie, alors remettez céte vis dedans l'écrou, bien juste. Mais est à notter que la vis ne doit pas estre ouuerte au bout d'enbas, marqué B. de la

largeur de son calibre, ains seulement doit y auoir de petits pertuis, gros comme le fer d'vne éguillette, ou enuiron, pour donner feu à la poudre fine,

quand la grenade aura fait le chemin que vo⁹ desirez la faire voler: Or pour ce faire, il est besoin que vous sçachiez la promptitude de vostre amorce, c'est à dire, si elle brûle promptement ou lentement: & pour le mieux sçauoir, il faudroit essayer auec vne grenade de bois, de carte, de toile, ou de quelqu'autre estoffe, à vostre volonté, remplie de terre, mais qu'elle pese à peu prés la pesanteur des grenades que vons desirez en apres de tirer; & par céte façon vous sçaurez de quelle longueur vous deuez faire vostre vis, qui se nomme en terme propre porte feu, qui est marqué B. Vostre grenade estant ainsi faite, il faut puis apres la couurir de corde, de carte, ou de toile, l'espaisseur d'vn demy pouce, afin qu'en sortant du mortier elle ne creue; & qu'au lieu de faire son

execution ſur l'ennemy, elle ne le faſſe ſur vous-meſme, ou voſtre compagnie. Que ſi vous la faites de fonte, il faut obſeruer les meſmes reigles, & loix preſcriptes: & par la figure C. eſt repreſentée vne grenade toute acheuée, couuerte de corde, & trempée dans de la poix noire, par le moyen dequoy elle ſe conſerue pluſieurs années. Ses grenades ſont de grands effects tombant ſur des maiſons, elles renuerſent les murailles, & mettent bas les toicts, auſsi ſont-elles de grãds rauages parmy des Caualiers, ou Infanterie, déchirant en morceaux les hommes & cheuaux, & n'eſpargnant rien.

La maniere de faire des grenades de toille pour le Mortier.

CHAPITRE IV.

L'Execution de ces grenades faites de toile, eſt tout autre que les precedentes; celles-cy ſont propres ſeulement pour mettre le feu dans les Villes, deſquelles les maiſons ſont la pluſpart couuertes de paille, ou chaume. Elles ne ſont pas d'vne ſi grande ny ſi violente operation que les precedentes, neantmoins d'auſsi grande dépenſe: & pour les faire il faut auoir vn rouleau de bois, repreſenté par A. de pareille groſſeur que vous deſirez faire les grenades, (qui doit eſtre toujours plus petit que

le calibre de voſtre mortier, pour les couurir par apres de corde) & ſur ledit rouleau faites vn ſac de toile, comme la figure B. vous repreſente, faiſant

vne couuerture pour le fermer, apres que vous l'aurez emply de la compoſition ſuiuante. Prenez quatre liures de ſalpetre, deux liures de poudre à

canon bien puluerisée, deux liures de soulfre bien puluerisé, le tout estant meslé ensemble, & humecté d'huile de Petrolle, laissez-le seicher, & apres emplissez vostre sac, & le couurez de corde, ou de toile: ce qu'ayant fait, auec vn poinçon assez gros, comme la figure C. nous represente, perçez-le tout autour, mettant à chaque trou vn petit canon de fer (chargé tout de mesme qu'vn pistolet:) ces petits canons sont representez par la figure D. lesquels il faut chasser dedans le sac jusques à la teste: & le sac estant ainsi disposé, il le faut amorcer auec de la poudre fine, bien puluerisée & humectée d'huile de Petrolle: vous ferez vn trou pour l'amorce, enuiron d'vn pouce creux, à l'vn ou à l'autre bout, ainsi qu'il vous semblera le plus commode. Seulement est à notter que les petits

petits canons ayent leurs lumieres vn peu grandes, affin que la roüille ne les embouche point, estans long-temps parmy le salpetre: Et estans ainsi faites, on les peut garder plusieurs années auparauant que de les employer, & les auoir prestes à toutes occasions, pour s'en seruir. La figure E. vous represente vne grenade toute ardente.

La maniere de faire fléches à feu.

CHAPITRE V.

AFfin d'éuiter la confusion, ie veux traiter en suite de tous les feux qui se jettent par grãde violence, & apres de ceux qui se peuuent

jetter à la main. Ie diray donc premierement, que les fléches peuuent beaucoup nuire ſur mer, & principalement approchant quelque peu prés, en ſorte qu'on les peuſt tirer dedans les voiles, cordages, ou bois des nauires, par le moyen des arcs; d'autant qu'vne nauire ayant pris feu, eſt preſque inextinguible. Donc pour bien faire ces fléches, il faut auoir des groſſes fléches de bois, au bout deſquelles vous adjoûterez vne teſte de fer, faite comme démontre la figure A. & autour d'icelle teſte accommoder bien ferme de la toile, en façon d'vne oliue, laiſſant vne ouuerture au bout de deuant, comme repreſente la figure B. pour la remplir de la compoſition ſuiuante. Prenez vne liure de ſalpetre, vne demie liure de poudre à canon puluerisée, & vne demie liure de

ſoulfre puluerisé, le tout eſtant bien meſlé & humecté auec huille de Petrolle, alors vous emplirez la toile tout autour de céte teſte, marquée B. &

apres reliez le tout bien ferme, auec du fil de fer tout à l'entour: & pour amorcer céte compoſition, mettez du coton trempé dedans la poudre à ca-

non, moüillé d'eau pure, mais que vostre amorce soit séche auparauant que d'amorcer la fléche. Maintenant pour adjoûter vostre fléche de bois à céte teste ainsi preparée, il faut que le bout de céte fléche soit faite à propice pour entrer dedans la teste, mais non pas trop rude: afin qu'estant attachée dedãs quelque voile, cordages, habits de soldats, ou ailleurs, de sorte que quelqu'vn venant pour l'arracher, la fléche quitte la teste, & ainsi continuë, bruslant au lieu pretendu: & pour empescher qu'on n'arrache la teste auec la main, on peut faire passer vne ouuerture par derriere, quoy que petite, comme le trou de deuant, & alors il sera impossible de l'arracher, quoy qu'attachée aux hommes mesmes. On peut faire des petites fléches courtes de la mesme façon, pour jetter à la

main dans des meſlées, à des aſſauts, à des bréches, ou autres occaſions pareilles; Et en cas de plus grande haſte, il n'eſt beſoin de faire tant de preparatifs, mais ſeulement auoir des petits baſtons d'vn pied & demy de long; & au lieu de la teſte preſcrite, vne pointe vn peu longue comme vn gros clou; & au lieu d'aiſles de plume, des pieces de cartes fortes, fichées au bout du baſton fendu; mais la meſme compoſition ſera neceſſaire.

Comme il faut charger les grenades dedans le Mortier.

CHAPITRE VI.

Voy qu'il ſemble que ce ſoit peu de cas de biẽ charger les grenades dedans le mortier, ſi eſt-ce pourtant que c'eſt vne des plus grandes difficultez qui s'eſt encore trouuée dans les feux Artificiels, & meſme les plus habiles hommes que i'aye encore jamais veu, y ont eſté trompez, & ont chaſſé leurs balles ſans leur faire prendre feu, qui eſt vn des plus grands défauts qui ſe peut commettre. Il faut donc pour éuiter ces grands erreurs remarquer

plusieurs obseruations : la premiere desquelles est, que vous ne mettiez pas trop, ny trop peu de poudre en vostre mortier, marqué A. mais seulement le sac à poudre plein : secondement, que l'amorce de vostre grenade soit bien ferme, & non gastée de la bouë, poussiere, humidité, ny autre chose semblable : qu'elle ne soit pas aussi trop séche, de peur que le tout ne creve autour de vous, mesme en sortant du mortier, prenant feu trop promptement, à quoy tous les feux sont fort sujets : par apres prenez garde que la grenade n'entre pas trop de force, qui seroit la cause qu'elle pourroit crever en sortant du mortier: aussi n'est-il pas besoin qu'elle entre trop à lasche. Toutes ces choses estans bien obseruées, il faut prendre garde d'auoir des porte-feux aprestez pour vo-

ſtre mortier, leſquels doiuent eſtre faits de la groſſeur du petit doigt, & creuſé dedans la largeur d'vn tuyau de plume, preſque juſques au bout in-

terieur, qui eſt marqué B. lequel entre à vis enuiron vn demy pouce dedans la lumiere du mortier. Et pour la faire tourner auec plus de facilité, il fau-

droit qu'il y eut au bout exterieur quatre pointes, ou petits boutons, dautant que la nuict on ne trouue pas ſi aiſément des clefs : ce porte-feu pour l'amorce doit eſtre emply de compoſition lente, comme les autres amorces, ou de poudre à canon puluerisée, tres-fine, & allentée de charbon de ſaulx, de ſoulfre, de ſalpetre, ou autre choſe, comme bon vous ſemblera; Cela eſtant fait, & voſtre grenade miſe dedans le mortier, en ſorte qu'elle ne vacille point, empliſſez le mortier tout autour de la grenade auec de la greſſe de porc, qu'on apelle ordinairement ſein doux. Vous pouuez ſi bien couurir voſtre grenade de céte greſſe, qu'en tout temps, quoy que pluuieux, vous ne trouuerez point de difficulté de tirer vos grenades, en tous lieux où bon vous ſemblera.

La maniere de tirer les grenades.

CHAPITRE VII.

IL ne se trouue pas moins de difficulté pour bien tirer les grenades, que pour les bien charger; mais au contraire, car c'est là où les hazards tres grands & dangereux se rencontrent. La premiere de toutes sont les canons des aduersaires, desquels il faut se garantir de céte façon, faisant creuser vne trenchée en forme de croissant, le costé conuex estant vers l'ennemy, comme démontre la figure A. dans lequel vous puissiez commodément mettre tout vostre attirail, dont vous vous seruirez

pour lors. La ſeconde difficulté ſ'enſuit, pour les tirer droit, à tel lieu de la Ville requis, n'ayant pas le moyen de regarder la Ville ſans danger des mouſquetades. Donc pour bien pointer vos mortiers, & enuoyer les grenades aux lieux deſſeignez, faites planter deux gaules, perches, ou baſtons; l'vn des deux ſera vn peu long, le court ſera planté prés le bord du foſſé, & l'autre plus long vers la Ville, comme repreſente les figures B. C. & meſme vers l'endroit auquel on pretend tirer les grenades. Les gaules ſeront ainſi diſpoſées, en ſorte que vous puiſsiez voir les ſommets de l'vn & de l'autre, ſans eſtre veu des lieux les plus éminens de la Ville, par le moyen deſquelles vous inclinerez vos mortiers çà ou là, à voſtre volonté, & à tel endroit de la Ville que vous deſirerez,

ſans courir riſque de l'ennemy, ny de ſes canonades ny mouſquetades, ayãt ſeulement recogneu la diſtance entre vous, & l'endroit de la Ville auquel

vous deſirez faire tomber vos grenades. La troiſieſme & derniere difficulté eſt, de ſçauoir la vraye diſtance que portera voſtre mortier; ce qu'il faut

experimenter auparauant, tirant des grenades de mesme pesanteur, auec de la mesme poudre : Et auec vn niueau, prenez plusieurs sortes d'éleuations, afin de cognoistre vne telle éleuation, auec telle poudre, qui porte telle pesanteur, & tãt de pas. La façon de prendre les éleuations est representée par la figure D. le niueau estant dessus le mortier, & les coins dessous, pour donner l'inclination requise : Et pour s'asseurer de vos grenades, qui par hasard se peuuent creuer, en sortant du mortier, il faut auoir dedans vostre trenchée vn petit coin creusé, pour vous retirer quand vous aurez donné feu à vos porte-feux du mortier : faut aussi auoir quelqu'vn qui prenne garde si elle tombe trop auant, ou trop court, afin que vous vous puissiez mieux regler par apres. Céte methode

icy descrite s'obserue en tirant toutes grenades, pierres, ou autres choses semblables.

Methode tres-violent pour porter le feu dans vne Ville.

CHAPITRE VIII.

IVsques à present on n'a point trouué des inuentions ny moyens plus certains & violents, par lesquels on a peû faire porter le feu aux habitations des ennemis, que par l'ayde des grenades precedentes, lesquelles à peine font quelque combustion & desordre, si ce n'est parmy des maisons couuertes de paille, qui maintenant ne se trouuent gue-

res dedans les bonnes Villes. Et pour céte raiſon, ie vous veux faire voir icy vne voye toute autre que leſdites grenades, & autres procedures cy deuant deſcrites, contre laquelle il n'y a aucune reſiſtance, ny impoſsibilité pour ſe deffendre, d'autant que la violence, rage, & ardeur, ſont d'vne effroyable execution, pourueu que l'Ingenieur arriue médiocrement au bout de ſon deſſein : Et pour ce faire, il faut faire creuſer vne eſpece de puits, mais en biaiſant, comme nous repreſente la figure A. Et eſt à noter, que ſi vous eſtes preſts de la ville, moins biaiſant ſera le meilleur, & plus aiſé à faire bien joüer. Ayant donc fait creuſer, comme dit eſt, vne maniere de puits, vous aurez vne barique ou deux de poudre, comme beſoin ſera, ſelon la proximité ou l'éloignement de la Ville, leſ-

quelles bariques vous logerez proprement au fonds du puits creusé, mettant quantité de paille autour d'icelles bariques, pour les conseruer séche-

ment: Aussi faut-il mettre dedans l'vne ou l'autre vn roüet, ayãt attaché au cliquet vne chaine qui soit assez longue, pour sortir hors de ce puits creusé, mais

ſé, mais ſera couché dextrement dans vne goutiere, creuſée au coſté du puits; & puis apres couurez-le tres-bien de terre, afin que le feu ne l'échauſſe pas trop; maintenant couurez bien ces bariques de poudre auec des planches & de la terre, & apres mettez de la paille bien ſeiche, & du menu bois, comme des fagots; & parmy ces fagots diſpoſez en vn fait comme s'enſuit. Faites lier du bois, gros comme des poutres d'vne mediocre longueur, tant que vous puiſsiez bien le remuër, & faire entrer dedans voſtre dit puits creuſé, & que leſdites poutres ayent trois ou quatre chaiſnes pour les lier enſemble, comme vous repreſente la figure B. alors mettez-les dedans voſtre puits creuſé, & faites mettre le feu parmy la paille, & menu bois, laiſſant bien allumer le gros bois; &

quand il ser a dans sa grande ardeur, faites tirer les chaisnes qui sont attachées aux cliquetes des rouës, & sans doute vous verrez de belle besongne: que s'il y a des canons autour de la place ainsi attaquée, qu'on les dispose prests à donner rudement sur l'endroit de la Ville, où ce feu tombera: Et qui voudroit mettre en pratique céte inuention, il ne faudroit pas faire pour vn puits creusé, mais plusieurs, & les faire jouër ensemble. Et l'Ingenieur pour sçauoir au plus juste combien de toises ces busches ardentes peuuent voler, le creux déclinant de tant de degrez, il faudroit qu'il fist épreuue auparauant d'aprocher la Ville, en quelque lieu libre. Reste maintenant pour montrer comme il faut éuiter le danger qu'il y aura pour allumer la paille, ou menu bois, dautant qu'vn chacun

aura peur que tout ne prenne feu enſemble. Donc pour ſ'aſſeurer de ce peril, on le peut allumer par le moyen d'vne traiſnée de poudre, vn roüet, vn bout de méche, vne chandelle, ou autres inuentions ſemblables. Vous me direz qu'il y a encore vne difficulté pour tirer la chaiſne, dautant qu'il ſera dangereux d'eſtre auprés quand elle jouëra. A quoy je réponds, qu'on peut auoir vne corde au bout de la chaiſne, aſſez longue, & par ce moyen on le fera jouër à plaiſir. L'ingenieur qui mettra cecy en execution y adjoûtera de ſon inuention ce que bon luy ſemblera.

La maniere de faire des grenades, pour jetter à la main.

CHAPITRE IX.

AYant fait voir comme faut faire les grenades pour le mortier, lesquelles par la violence de ce merueilleux instrumét se peut transporter fort loing par dessus des murailles & ramparts, faisant de rudes effets ; Ie vous diray maintenant comment il sera facile de faire deux ou trois sortes de grenades pour jetter à la main , les executions desquelles ne sót pas beaucoup moins à priser que les autres, principalement

à des assauts, soit pour se deffendre, ou offenser. La meilleure & de plus violente execution se fait, de toute sorte de metail aigre, comme les precedentes ; & leur structure n'est pas beaucoup differente, seulement plus rõdes & plus petites, les simples ayant vn col qui seruira de porte-feu, comme nous verrons par la figure A Il faut premierement emplir la grenade de poudre fine, & apres bien proprement emplir le col de composition lente, comme s'ensuit. Prenez vne liure de poudre bien puluerisée, & deux onces de charbon de saulx, aussi bien puluerisé, & trois onces de salpetre, & meslez le tout ensemble, & puis apres remplissez les porte-feux que desirez faire seruir : mais il faut bien battre céte composition dedans les porte-feux, & elles se conserueront

vne année, dix années, vingt années, si besoin est. Mais est à noter, qu'il ne faut pas allumer céte grenade qu'on ne soit prest à la jetter, & tout à l'heure

l'enuoyer, d'autant que le porte-feu venant à finir, la grenade creuera en plusieurs pieces, & châque piece est capable de tuër vn homme; c'est

pourquoy il faut bien prendre garde comme on la manie. La ſeconde façon de grenade pour jetter à la main, eſt faite auſsi de métail aigre, mais n'a point de col pour ſeruir de porte-feu, ains ſeulement rond, ayant au coſté vn petit trou, comme vous repreſente la figure B. par lequel on l'emplit, & ce trou ſert de lumiere auſsi: car eſtant emply de poudre fine, on bouche le trou auec de l'eſtoupille, fait comme ſ'enſuit. Prenez de la poudre fine, & la moüillez auec de l'eau, & apres que elle eſt bien trempée, prenez du fil de coton & le trempez dedans céte poudre moüillée aſſez long-tẽps, & aprés laiſſez la ſeicher: mais le fil de coton doit eſtre double huit ou dix fois, afin qu'il puiſſe bien tenir de la poudre moüillée autour d'iceluy; & eſtant ſec, coupez-le par morceaux, enuiron

trois pouces de long, & mettant vn bout dedans la lumiere, vous la boucherez de la façõ, & alors mettez céte grenade dedans vn pot de terre, tant soit peu plus grand que la grenade; comme demonstre la figure C. afin que vous puissiez mettre de la poudre grenée à l'entour, & apres couurez vostre pot de terre tres-biẽ, auec quelque peau de mouton, ou chose semblable, & prenez du fil de fer & le passez à trauers de la méche, de telle longueur que vous iugerez à propos, cõme d'vn demy pied ou enuiron, & liez le autour du pot, comme il est representé par la figure D. Et quand vous voudrez vous seruir de ces grenades, allumez tous ces bouts de méche, & jettez le pot, lequel tombant, soit à terre, ou sur quelque corpselet de soldat qui fasse casser le pot, vous verrez

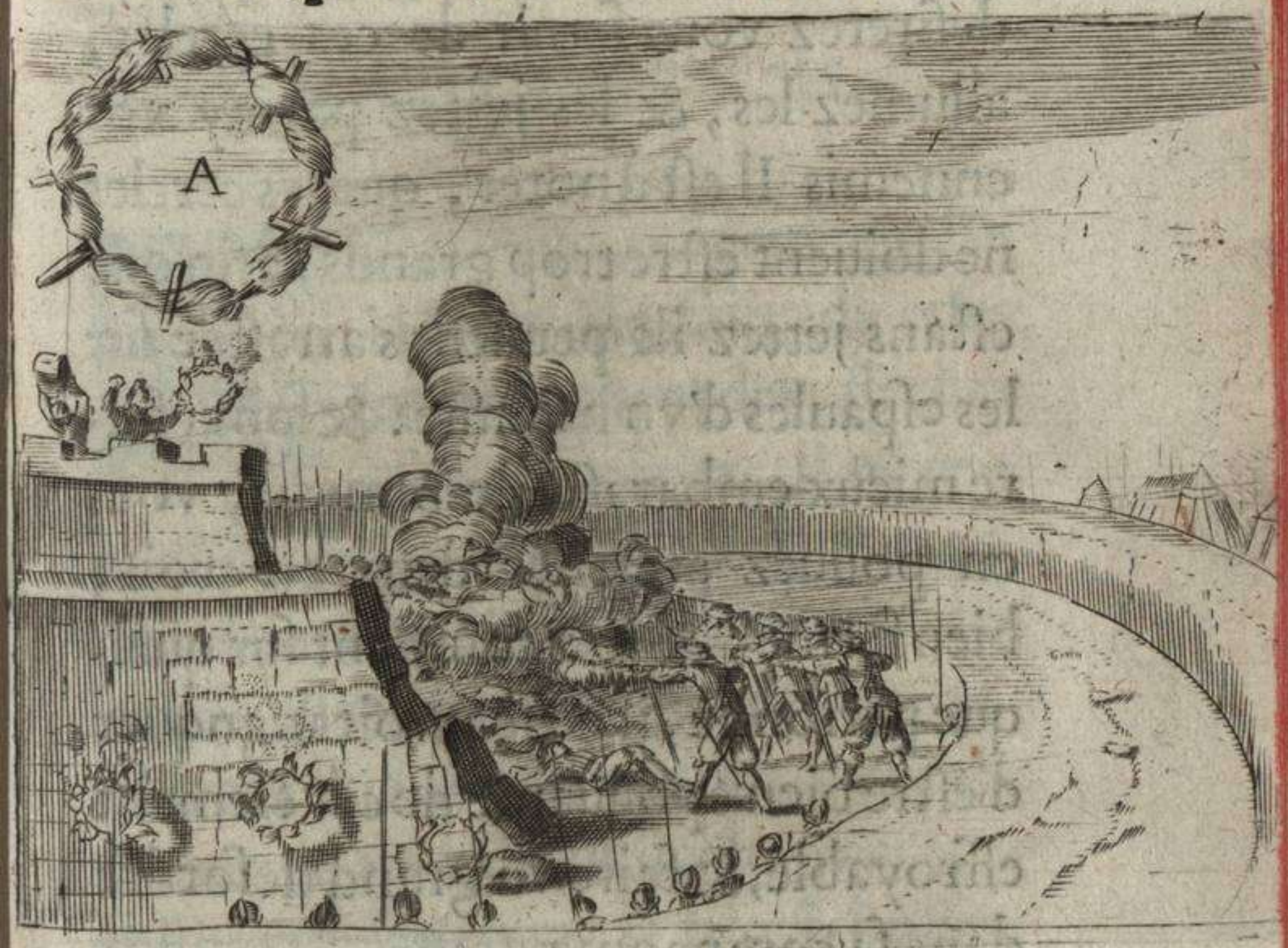
joüer la grenade, qui fera vne furieuſe execution. Pour la troiſieſme ſorte de grenade, elle ſe fait de meſme façon que l'vne ou l'autre de ces deux precedentes, excepté qu'elle ſe peut faire double ou ſimple, de verre ou de terre, & ſera beſoin qu'elle ſoit bien eſpaiſſe, & que ſi on la veut faire ſimple, il faut faire le porte-feu de bois, ou de carte forte, & le coler dedans bien proprement, & elle ſera de tres-grand effet. Maintenant ayant aſſez amplement parlé du mortier, des grenades, & de leur vſage, ie veux traitter des autres feux gras, fort pernicieux pour des aſſaillans, à des bréches ou ailleurs.

Comme il faut faire des cercles à feu, pour jetter à la main.

CHAPITRE X.

DAutant que tout le monde ne se veut pas mesler de faire, ny de jetter des grenades, le maniment d'iceux estant vn peu dangereux ; ie veux icy donner le moyen de faire vne sorte de feu qui n'est gueres moins offensif que les grenades, estant bien composé & accommodé. Donc pour le faire, il faut auoir vn peu dauantage d'ingrediens qu'aux precedentes, car il y a plus de difficulté à les faire, comme s'ensuit. Prenez quatre liures de therebentine, deux liures de

poudre à canon bien puluerisée, vne liure de charbon de saulx puluerisé, deux liures de poix liquide, deux liures de salpestre, & vne liure de colo-



phone; tous ces ingrediens estans bien meslez ensemble, & chauffez dessus le feu, trempez de la filace dedans, puis apres enuelopez ces filaces autour du

cerceau de bois, non trop large, qui eſt repreſenté par la figure A. & alors couurez le tout derechef de poudre à canon puluerisée ; & quand vous deſirerez vous ſeruir de ces cercles, allumez les, & les jettez parmy vos ennemis Il eſt à noter, que les cercles ne doiuent eſtre trop grands, afin que eſtans jettez ils peuuent s'arreſter ſur les eſpaules d'vn homme : & pour faire mieux embaraſſer le monde, vous en pouuez attacher deux en croix, bien ferme, & lors tombant ſur quelque perſonne, il ne ſçauroit manquer d'eſtre bien épouuanté de cét élement effroyable, & faire vn grand deſordre dans ſa compagnie.

Comme il faut faire vn bruleau ſur l'eau.

CHAPITRE XI.

APres vous auoir enſeigné le moyen de faire diuerſes ſortes de grenades, fléches à feu, & cercles, il ne ſera hors de propos de faire voir aux curieux la methode de conſtruire vn bruleau ſur mer, lequel ne prendra feu qu'eſtãt choqué de quelqu'autre vaiſſeau, rocher, ou sẽblable obſtacle, ou accroché par dedans pour le faire échoüer: Celuy qui veut entreprendre de bien conſtruire ce bruleau, ne doit rien épargner pour mettre en execution ſon deſſein: & premierement faut

auoir vn vaiſſeau, où pluſieurs, ſelon l'occaſion du temps, dedans lequel il rangera proprement grande quantité de vieilles pieces de canons rompus, bien chargez, faiſant vne trainée ou porte-feu de poudre, paſſée dextrement de châque canon à l'autre, depuis le premier canon iuſques au dernier, mettant leurs bouches aux ambraſures ou ſabots, tous preſts à tirer: cela eſtant ainſi diſpoſé, il faut auoir de la paille, & quelques fagots de menu bois, & force filace trempée dedans de la poix noire, de la therebentine, colophone, & de la poix liquide: entortillez céte fillace ainſi trempée autour du menu bois, & la meſlez parmy la paille, pour mettre parmy ces pieces de canons ainſi diſpoſez: Céte paille & ce bois ſera mis en telle façon, que tout prendra feu,

quand la meilleure partie des canons auront tiré, & la piece de canon qui donnera feu à la paille, ſera pointée en haut, pour faire ſauter vne partie du tillac du nauire, & enſemblemẽt donner feu à quantité de grenades de toutes ſortes, vieux canons de mouſquets, & des bariques de poudre à canon mis en ordre ſur le tillac, pour faire voller ces choſes en rang, tantoſt l'vn, tantoſt l'autre, par le moyen des porte-feux lents; mais la premiere foucade doit eſtre bien furieuſe, afin de donner l'épouuante & le malheur enſemble aux approchants; c'eſt à dire, qu'il faut diſpoſer la pluſpart des canons de tirer preſque de ſuitte l'vn apres l'autre, à fleur d'eau; & en meſme tẽps les grenades voleront, les vnes loing, les autres prés, & tantoſt vne barique de poudre fera ſauter vn quartier du

vaiſſeau ardent, & tantoſt vne autre barique videra vn autre quartier du vaiſſeau flamboyant, jettant pluſieurs ſortes de feux çà & là, comme des bombes ou balles à feu, faites de la compoſition preſcripte au chapitre cinquieſme, ou au chapitre precedent: & pour empeſcher que toutes les bariques ne prennent feu enſemble, qui n'eſt pas vne petite difficulté, il faut bien couurir chaque barique auec de la colle forte, du plaſtre, de la toile cirée, ou choſe ſemblable, & les mettre dedans vne autre bariquc; & pour leur faire prendre feu à voſtre volonté, mettez à chacun vn porte-feu lent, de telle longueur que deſirez faire tarder l'vn apres l'autre: Et pour faire commencer ce beau jeu, placez deux ou trois bons roüets d'harquebuſe, bien attachez dedans le nauire, au

bout

bout de la traiſnée de poudre, qui commencera à donner feu aux canons, & qu'à châque cliquet deſdits roüets ſoit attaché vn bout de verge

de fer, & que l'autre bout paſſe à trauers le bout du nauire, & ſoit attaché à des pieces de bois, qui ſeront diſpoſées tout autour du nauire, en dehors,

comme vne ceinture; en ſorte qu'eſtans touchez de quelque choc, tant ſoit peu rude, feront joüer les roüets, & ainſi donneront feu au commencement de la traiſnée: Et pour le faire joüer eſtant accroché, il faut attacher du fil de fer à châque cliquet des roüets, & l'autre bout du fil de fer ſera attaché à des pieces de bois, joignant au bord du nauire, en dedans, en ſorte que la premiere choſe qui les touchera, les fera jouër comme ceux de dehors. Les pieces de bois, ou ceinture du nauire, doiuent eſtre à fleur d'eau, comme vous repreſentent les poincts qui ſont dans la figure cy-deſſous. Et pour conduire le nauire au lieu deſiré, le plus prés que faire ſe pourra, ſans courir haſard, on peut faire paſſer à trauers le gouuernail vne longue piece de bois, marquée A.B. aux extremi-

tez de laquelle ſera attachée deux longues cordes, par le moyen deſquelles on conduira le nauire, auec deux petits bateaux. C'eſt icy vn petit échantillon d'inuention, à laquelle l'Ingenieur adjoûtera du ſien, cecy n'eſtant que pour donner l'entrée aux induſtrieux, car encore que j'aye mis icy des roüets d'harquebuſe pour faire jouër les canons, j'entends que vous ayez des rouëts dix fois plus forts & robuſtes, laiſſant au jugement des induſtrieux la vraye diſpoſition de leurs deſſeins.

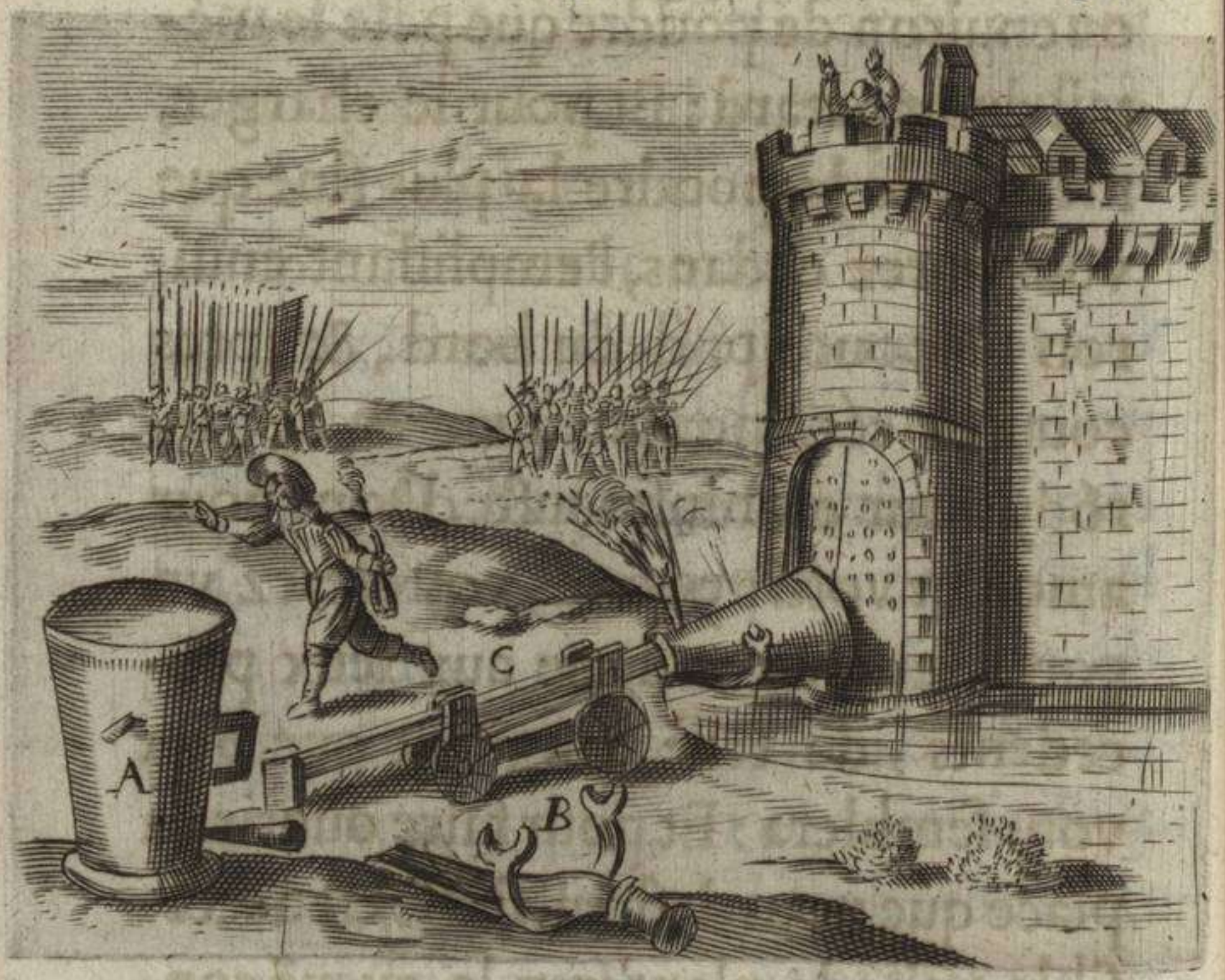
La maniere de faire vn petard.

CHAPITRE XII.

I'Ay trouué à propos de finir les feux de guerre par le petard, estant de tres grãde violence pour faire entrée dedans des villes, chasteaux, ou maisons. Le mortier precedent seruira de petard, en cas de necessité, comme il a esté dit: Mais qui voudroit construire le petard exactement, le doit faire en forme d'vn mortier d'espicier, comme represente la figure A. obseruant ses regles suiuantes: Si vous le faites de six liures pesant de métail, que le calibre ou creux soit de largeur pour contenir vne liure &

demie ou deux de poudre : Si vous le faites plus grand ou plus petit, agrandissez ou apetissez le calibre à l'équipolent, pour tenir la quatriesme partie ou enuiron de poudre que pese le métail dudit petard ; Et pour le charger, mettez de la poudre la plus fine que vous aurez dedans, l'emplissant enuiron vn pouce prés du bord, & apres couurez céte poudre auec vn ais, arrōdy pour entrer au juste. Donc pour amorcer vostre petard, vous ferez vn porte-feu lent, comme aux feux precedents, de telle longueur que bon vous semblera : Et pour faire ouurir la place que vous desirez, si elle est accessible vous le planterez la queuë contre terre, ou contre quelque grosse pierre ou poutre, & l'emboucheure contre l'endroit de la porte que vous jugerez à propos : Mais si la place est

inaccesſible, vous ferez vn petit cheualet, comme vous repreſente la figure B. auec vne longue fourchette, tres-forte & robuſte pour ſoûtenir le coup,



le petard joüant contre la porte, comme vous démontre céte figure C. faiſant bien arreſter la fourchete au bout d'embas, dedans quelque trou, ou par

quelqu'autre voye. Maintenant ne voulant en céte œuure imiter les Anciens, qui traittans des feux Artificiels ont prescrit des meslanges presque de toutes sortes de drogues, les noms desquels se trouuent dedans les boutiques des Apothicaires, sans doubte, pour faire croire aux curieux qu'ils ont sçeu quantité de beaux secrets, ou pour mieux cacher leur ignorãce, par céte grande confusion & dépense, à laquelle peu de persõnes veulent étendre & abandonner leurs bourses pour faire des essais. Ie mettray fin aux feux artificiels de guerre, & passeray au secõd traité des feux de plaisir & récreation, ayant fait voir assez amplemẽt au lecteur, dedans la Preface Apologetique, à quoy cõuient proprement toutes ces curiositez, qui semblent aux

ignorants si rares, & de si merueilleux effects, comme antimoine, sel armoniac, arsenic, soufre blanc, vitriol, camphre, chaux viue, thutie, & pierre d'aimant, n'oubliant sur tout le Mercure.

TRAITTE' SECOND DES FEVX ARTIFICIELS DE IOYE.

CHAPITRE PREMIER.

ISEE & facile ſera la methode pour faire toute ſorte de feux Artificiels de plaiſir (laquelle ie veux maintenant mettre au jour, pour contenter les curieux) ſans tant d'embaras, tant de drogues incognuës pour faire les mixtions, & tant de fatras que pluſieurs cy deuant ont couché par écrit, beaucoup plus propres & neceſſaires

pour ſeruir aux ſouffleurs d'alquemie, charlatans, & chercheurs de la pierre (inuiſible) philoſophale, que pour meſler parmy les feux artificiels, & principalement parmy ceux leſquels ſont deſtinez pour la joye, car ceux là n'ont pas beſoin de fumées venimeuſes, pour empoiſonner les ſpectateurs, faiſant de joye, triſteſſe, (ce qui ne ſe peut faire pourtant dans vn air ouuert:) ils n'ont pas auſsi beſoin d'vne ſi grande, ſi continuë, & ſi eſpaiſſe ardeur, qui conſumeroit les maiſons des Citoyens, mais ſeulement d'vn feu & d'vne flame douce & aggreable aux yeux des aſsiſtans. Ils ſe diuiſent donc en trois ſortes; la premiere eſt, des feux qui montent en l'air; la ſeconde de ceux qui ſe conſomment ſur la terre; la troiſieſme de ceux qui coulent ou flottent ſur l'eau. Ceux qui

ſont leurs effets en l'air, ſe diuiſent encore en trois ſortes ; la premiere & plus royale de toutes ſont les ballons ; la ſeconde ſont les fuſées, la troiſieſme ſont les ſauciſſons volans : Ceux qui demeurent ſur terre ſe diuiſent auſsi en trois façons ; la premiere eſt des fuſées par terre ; la ſeconde des lances à feu ; & la troiſieſme les ſauciſſons. Les feux par eau peuuent auſsi auoir leur triple diuiſion, auſsi bien que les precedents ; les globes ou balles ſont la premiere ; les fuſées doubles la ſeconde ; & les ſimples la derniere : Et pour traitter de chacun en particulier, ie veus commencer par les fuſées volantes en l'air, & premierement décrire leurs moules, & les obſeruations qu'il faut garder en les faiſant.

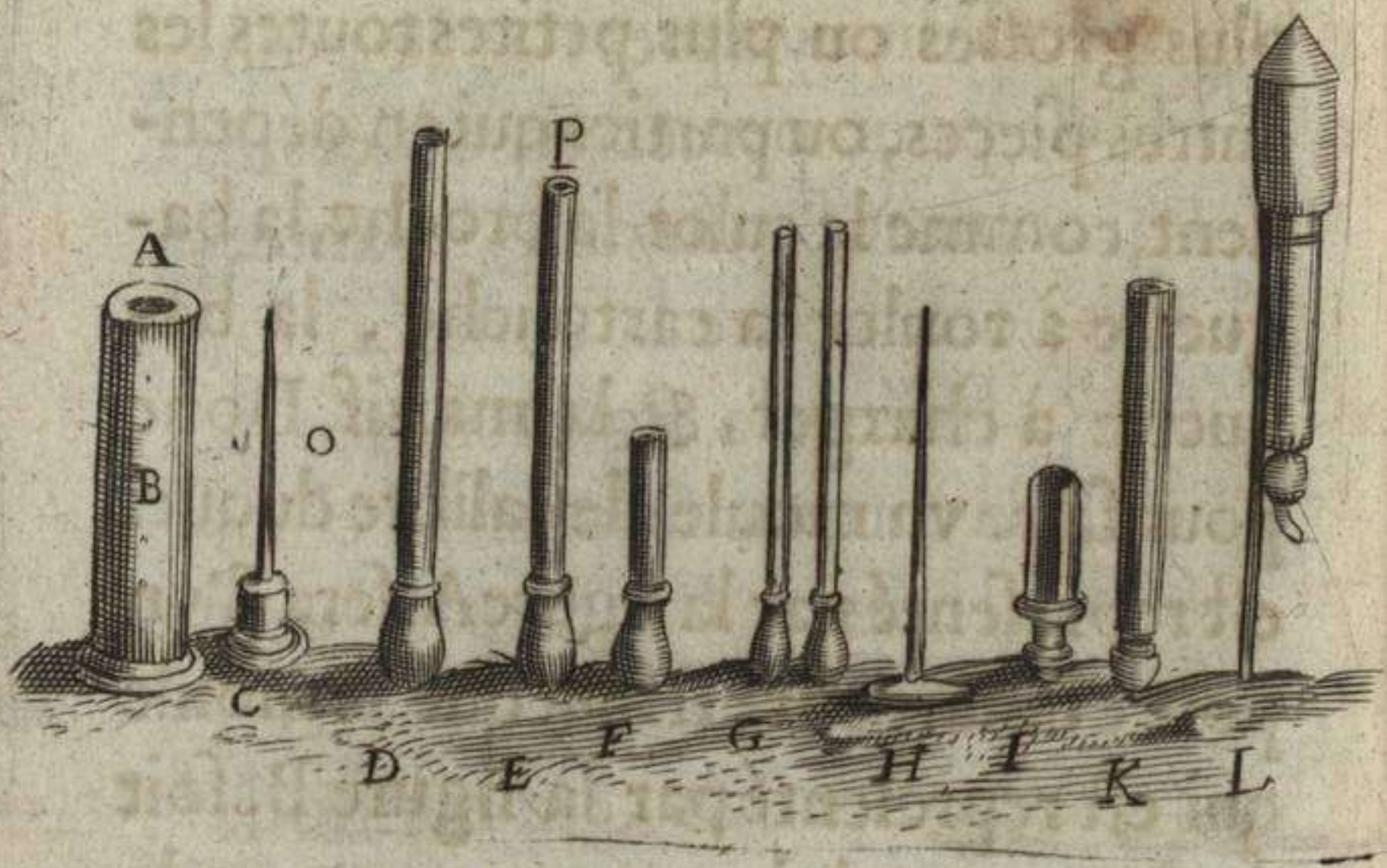
La methode pour faire des moules à fusées, volantes en l'air.

CHAPITRE II.

D'Autant que les plus beaux feux de joye sont composez plustost de fusées que de ballons, ie trouue à propos de commencer ce second Traitté par icelles, faisant en premier lieu la description des moules qu'il faut auoir pour les bien faire, lesquels se font de cuivre ou de bois, l'vn estant aussi bon que l'autre pour l'vsage, pourueu que les mesures suiuantes soient obseruées, lesquelles seront propres pour donner à entendre comme il faut faire des moules de

toute ſorte de groſſeur, d'autant que les meſures deſdits moules ſe prénent & dépendent ſur la largeur de leurs calibres : C'eſt pourquoy ſi on veut agrandir ou amoindrir le calibre d'vn moule, il faut auſsi allonger ou racourcir à l'équipolent ledit moule, & faire plus groſſes ou plus petites toutes les autres pieces, ou parties qui en dépendent, comme le culot, la broche, la baguette à rouler la cartouche, la baguette à charger, & la maſsif. Donc pour faire vn moule, le calibre duquel eſt repreſenté par la figure A. ſera d'vn pouce de largeur ; Il faut que le moule qui eſt repreſenté par la figure B. ſoit de ſix pouces de longueur, en apres le culot C. doit entrer dedans le moule vn pouce & demy, & la broche notée O. doit auoir en longueur trois pouces & demy, & en groſſeur la quatrié-

me partie d'vn pouce : & pour la baguette D. à rouler la cartouche, elle aura en grosseur les trois quarts d'vn pouce : la baguette E. à charger la fu-



sée sera tant soit peu plus petite, afin d'entrer à l'aise dedãs la cartouche, & aussi sera-t'elle faite creuse, assez profonde, pour laisser entrer la broche,

au lieu que démontre la figure P. d'autant qu'il faut charger la fusée la broche estant dedans la cartouche: & la massif notée F. sera de la mesme grosseur que la baguette à charger, marquée E. les deux autres baguettes nottées G. sont pour faire des serpẽteaux, comme sera dit cy apres: & le poinçon H. est pour percer vos fusées & estoiles, comme s'ensuyura; la lanterne I. sert pour mettre la composition dedans vos fusées: la figure notée K. represente la cartouche, preste à charger: & par la figure L. est representée la fusée toute acheuée & amorcée. Vous pouuez obseruer céte methode prescrite en toute sorte de moule, car si vous en voulez faire faire vn petit, comme d'vn demy pouce, il faut qu'il aye en longueur trois pouces, qui est six demy pouces: le culot entrera trois

quarts de pouces, & la broche sera d'vn pouce & trois quarts de lõgueur; & la baguette à rouler vos cartouches aura de grosseur vn demy quart de pouce; & si vous faites faire le calibre de deux pouces de diametre, que le moule soit de douze pouces de longueur, le culot aura trois pouces, & la broche sept pouces de longueur, & ainsi de toutes les autres pieces qui dépendent dudit moule. Maintenant ie veux décrire la methode de faire la composition pour faire vne fusée, & la maniere comme il la faut charger.

Pour

Pour faire vne fusée volante en l'air.

CHAPITRE III.

PRenez vne liure de poudre à canon bien pilée, & passée à trauers vn tamis tres fin, deux onces de charbon de saulx, pilé & passé par vn tamis vn peu gros, meslez bien ces deux ingrediens ensemble, & éprouuez vostre composition ; & si elle est trop forte, adjoûtez vn peu dauantage de charbon ; mais si elle est trop foible, adjoûtez vn peu dauantage de la poudre pilée & passée, comme dit est, & ainsi vous ferez vne cõposition forte ou foible, selon vostre desir : Au lieu de charbon de saulx

vous pouuez mettre du charbon de terre, du charbon commun, de la siure de bois, ou autre chose semblable, pourueu que vous n'en mettiez pas trop, ny trop peu; ce que vous cognoîtrez si vostre fusée ne monte point en l'air, vous aurez trop mis de charbon; si elle créve vous n'aurez pas mis assez de charbon, car le charbon que vous mettrez parmy la poudre n'est que pour adoucir la force trop violente de la poudre, & pour faire paroître vne belle queuë à la fusée, en montant; ce que fait le charbon de terre, aussi bien que le charbon de saulx: Et pour mettre céte composition dedans la fusée comme il faut, il est besoin d'obseruer plusieurs regles: la premiere desquelles est, qu'en chargeant vostre fusée vous ne mettiez trop de composition à la fois dedans

voſtre cartouche : ſecondement que vous la preſsiez à trois ouquatre coups de maillet bien ſerré, & apres remettez dauantage de compoſition, comme deuant, enuiron la quantité d'vne ou deux cuillerées à la fois, la bien preſſant à coups de maillet, & prenez garde que vous n'empliſsiez pas la cartouche plus haute que le moule : & eſtant plein, rendoublez la moitié du papier, & auec le poinçon faites deux ou trois petits trous, comme démontre la figure C. ſuiuante, pour donner feu à vos étoilles, ſerpéteaux, ou ſauciſſons, comme ſera dit au chapitre ſuiuant, & couppez le reſte de voſtre cartouche raſe but du moule : & ainſi faudroit-il trauailler pour faire toutes ſortes de fuſées, ſoit grandes ou petites. Eſt à noter que la meſme compoſition fait toutes ſortes de fuſées, groſſes ou pe-

tites, mais ſeulement il la faut faire plus foible pour les groſſes que pour les petites, mettant plus de charbon parmy, dautant que tout le ſecret giſt

à faire la compoſition, non trop forte ny trop foible, & non pas comme preſque tous les hommes qui ſe meſlent d'en faire croyent, que le vray

moyen de faire de belles fusées est, en mettant plusieurs ingredients ; ce qui les trompe tout à fait, car la composition la plus simple est absolument la meilleure & plus seure pour s'en seruir sur le champ, ou pour la garder long temps. S'ensuit maintenant pour dire comme il faut faire des fusées par terre.

Pour faire des fusées par terre.

CHAPITRE IV.

IL faut auoir vn moule autrement fait que le precedent, d'autant que telle violence n'est pas requise en celles-cy, tant qu'à celles qui montent en l'air, mais seule-

ment vn peu d'auantage de durée; c'eſt pourquoy les meſures cy apres ſeront fort propres, ne les faiſant ny plus grandes ny plus petites, mais que le moule ſoit pour toutes ſortes d'occaſions de la groſſeur ſuiuante. Le calibre ſera d'vn demy pouce de diametre, & de cinq pouces & demy de longueur, & la baguette à rouler la cartouche de quatre lignes de diametre, qui eſt les deux tiers d'vn demy pouce, & la baguette à charger vn peu plus petite, pour entrer ſans gaſter la cartouche: en apres que la broche ne ſoit pas plus longue que les deux tiers d'vn pouce, & le culot doit entrer vn demy pouce dedãs le moule; & la raiſon de ce changement eſt, que les fuſées qui montent en l'air ont beſoin de grande force, & par conſequent ne durent gueres: & nous deſirons

que celles par terre durẽt long temps, & auec vn mouuement mediocre; ce qui se fera auec facilité, ces regles & les suiuantes estans obseruées.

Pour faire la composition des fusées par terre.

CHAPITRE V.

PRenez de la poudre à canon, sãs autre mélange que ce soit, tant que vous desirez faire de la cõposition, & la puluerisez & passez par vn tamis, en sorte qu'elle soit deliée cõme de la farine; & alors emplissez vos cartouches, la mettant peu à peu, & la bien pressant à coups de mailler, comme les fusées par air pre-

cedentes; & eſtans pleines juſques à vn pouce prés le bord du moule, ou enuiron, rendoublez la tierce partie du papier de voſtre cartouche, & la preſſez auſsi à coups de maillet; puis apres auec vn poinçon faites vn petit trou uſques à la compoſition, & alors mettez la charge d'vn piſtolet de poudre fine, & rendoublez encore tant ſoit peu ladite cartouche; ce qu'eſtant fait, auec vne corde étranglez le reſte du papier; & s'il reſte dudit papier par deſſus, coupez-le en pointe, comme vous repreſente la figure E. precedente, au chapitre 3. & voſtre fuſée eſtant amorcée, ſera preſte à tirer.

La methode de faire des ſerpenteaux.

CHAPITRE VI.

LEs ſerpenteaux ſe font de la meſme compoſition que les fuſées par air, ou que celles par terre, car ſi vous les empliſſez de la compoſition des fuſées par air, elles ne feront pas leurs actions ſi viues en l'air, que ſi vous les empliſsiez de la compoſition des fuſées par terre: car eſtans emplies de céte derniere compoſition, elles vetilleront merueilleuſement en décendant, & les autres décédront plus droites, ſans tãt ſ'écarter; neantmoins toutes deux feront maintes actions en l'air, tournoyantes çà &

là, pourueu qu'on les fasse comme s'ensuit. Que la cartouche soit enuiron de quatre pouces de longueur, & roulée sur vne baguette vn peu plus grosse qu'vn tuyau de plume d'oye, comme represente la figure precedente G. au chapitre 3. le papier faisant quelques dix tours autour de céte baguette; & alors qu'elle soit étranglée, laissant vn peu de jour presque au milieu, la plus longue partie sera pour la cõposition, & la plus courte sera emplie de poudre grenée, & apres étranglez-la tout à fait, & la reliez, & alors le bout le plus long sera emply de telle composition que vous desirerez, soit de la poudre simple puluerisée, ou de la composition de vos fusées; aussi faut il étrangler vn peu les serpenteaux, comme démontre la figure F. au chapitre 3. au bout d'embas, si

vous voulez qu'elles vetillent; mais si vous voulez qu'elles décendent comme ondoyantes seulement, il ne faut pas les étrangler apres la compositiõ, comme vous verrez par la figure G. chapitre 3. Et pour les amorcer, il faut seulement moüiller de la poudre, & en mettre vn peu au bout de chacune d'icelles. Les figures precedentes nottées F.G.chapitre 3. vous representent des serpenteaux tous faits.

Comme il faut faire de la pluye d'or.

CHAPITRE VII.

PLusieurs se meslent de faire des fusées, & mesmes se vantent d'estre maistres, qui ne

ſçauent que c'eſt que de la pluye d'or, mais croyent que c'eſt quelque choſe plus rare que ce n'eſt ; c'eſt pourquoy pour les mettre hors de céte peine, & pour faire ſçauoir à tous ceux qui deſirent la cognoiſſance d'icelle, ie veux icy mettre ſa deſcription, & la maniere pour la faire, comme s'enſuit. Prenez des tuyaux de plumes d'oye, & coupez la partie creuſe d'icelles tant longue que faire ſe pourra, comme repreſente la figure K. precedente, chapitre 3. & les empliſſez de la compoſition de fuſée par air, mettant ſur l'emboucheure de chacune vn peu de poudre moüillée pour les amorcer, & enſemble pour arreſter la compoſition dedans, & chargeant vne fuſée d'iceux, ferez paroiſtre vne pluye tres-agreable, que quelques-vns l'ayant autrefois veuë, ont appellée pluye d'or,

pour ſa beauté, & maintenant on l'appelle cheueluë; & c'eſt pourquoy la pluſpart de ceux qui font des fuſées font des recherches eſtranges pour trouuer céte pluye d'or, & neãtmoins ne laiſſent pas de la faire tous les jours ſous vn autre nom; & ne ſçauent pas que c'eſt elle-meſme; car de faict, on la peut auſsi bien appeller cheueluë, que pluye d'or, d'autant qu'elle tombe vn peu ondoyante, comme des cheueux à demy friſez: On peut faire ou repreſenter pluſieurs belles figures en l'air, par le moyen de céte pluye, comme il ſera dit au chapitre ſuiuant, qui traitte-ra des figures qui ſe peuuent repreſenter en l'air par des fuſées.

Comme il faut faire des estoilles.

CHAPITRE VIII.

OVoy qu'il y aye plusieurs sortes d'estoilles, ie n'en veux icy décrire que de deux sortes des meilleures, toutes les autres ne valant rien. La premiere & meilleure sorte se fait de poudre seiche, & l'autre se fait de poudre humectée, comme s'ensuit. Et pour faire la premiere sorte, prenez vne liure de salpetre, vne demie liure de soulfre, & vn quarteron de poudre à canon pulueriſée, tres-fine; toutes ces poudres estans bien meslées ensemble, il faut enueloper la quantité

d'vne muſcade dedãs de l'eſtoupe, du vieux linge, ou du papier, & la bien lier, comme vous reprefente la figure H. precedente, chapitre 3. & pour les amorcer il les faut perçer auec vn poinçon aſſez gros, & paſſer de l'eſtoupille à trauers d'icelles (faite comme ſera démontrée cy apres en ſon lieu.) Et pour faire la ſecõde ſorte d'étoiles, prenez vne liure de ſalpetre, vne demie liure de ſoulfre, vne demie liure de poudre puluerifée; le tout bien meſlé, comme dit a eſté, humectez le auec huile de Petrolle, ou auec de l'eau ſimple, comme pour la faire en paſte; de laquelle paſte vous ferez de petites balles, groſſes comme la balle d'vn mouſquet; & tandis qu'elles ſont encore toutes fraiſches ou humides, roulez-les dedans de la poudre à canon puluerifée, & alors laiſſez les ſécher, leſ-

quelles estant seiches vous les emploierez à vostre volonté, sans les percer pour les amorcer, d'autant que la derniere poudre où on les roule sert d'amorce. Céte derniere sorte d'étoilles ne paroissent pas si belles estans allumées en l'air que les autres, ny si grosses, à cause qu'en tombant la flamme d'icelles se forme en larme, n'ayant aucune resistance pour la chasser en force en forme d'aisles, comme les precedentes, car la flamme de celles-là sortant par les deux extremitez du trou percé au milieu, s'étend en long, ce qui les fait paroître grandes.

Comme

Comme il faut faire des estoilles à pet.

CHAPITRE XI.

POur faire des estoilles dont chacune donnera vn coup comme vn pistollet, ou vn mousquet, il faut premierement faire des petits saucissons, comme il est dit au chapitre suyuant: si on veut il ne sera pas besoin de les couurir de corde: donc estant faites & percées, prestes à s'en seruir, il faut prendre autant de la composition precedente, soit de l'vne ou de l'autre, comme pour faire vne estoille simple, laquelle mixtion il faut lier au bout du saucisson percé, & passer de l'estoupille à trauers, comme

aux autres estoilles, si c'est de la composition seiche; si c'est de la composition de paste, il ne sera pas besoin de la lier, mais seulement laisser le papier creux vn peu plus long au bout du saucisson qui sera percé, & là dedans mettre la composition, mettant tant soit peu de poudre grenée deuant, dedans la gorge du saucisson, pour le faire prendre feu la composition faillante. Ces estoilles sont fort incommodes, & fort peu en vsage, d'autant que vne grosse fusée peut fort peu porter en l'air, & par consequent ne fait que vn petit effet en haut; & c'est pourquoy on se sert fort peu d'icelles, joint qu'on est long temps à les faire. On peut faire des estoilles par la mesme façon, lesquelles finissantes deuiennent serpenteaux: on en peut faire des serpenteaux, qui de chacun finissant

deuiennent plusieurs autres serpenteaux, ou autre chose, à la volonté & industrie de celuy qui les veut faire.

La maniere comme il faut faire des saucissons.

CHAPITRE X.

EN ce chapitre ie ne pretends point de traitter du saucisson volant, mais seulement du saucisson qui demeure fixe aux feux, ou qui s'applique au bout des fusées, lequel se fait en céte façon suiuante. Il faut auoir vne baguette de telle grosseur que desirez faire le creux de

voſtre ſauciſſon, ſur laquelle baguette vous roulerez du papier, tãt épais que bon vous ſemblera, ſelon la groſſeur de voſtre ſauciſſon; en apres il le faut étrangler à vn des bouts, & alors l'emplir de poudre fine, & étrãgler l'autre bout: ce qu'eſtant fait, vous le couurirez de corde, depuis vn bout juſques à l'autre, bien ferme, comme vous repreſente la figure I. au chapitre 3. & bien coler céte corde de colle forte par deſſus pour la faire reſſerrer & endurcir: & quand vous deſirerez vous ſeruir de ce ſauciſſon, il le faut percer à vn des bouts auec vn poinçon, & mettre vn tuyau de plume remply de poudre battuë, qui ſeruira de porte-feu, & l'autre bout de la plume paſſera à trauers vne piece de bois, ſur laquelle vous les voulez apliquer, & entrera dedãs vn porte-feu qui ſera couché tout

le long de céte piece de bois, & ainſi vous apliquerez tãt que vous voudrez ſur céte piece de bois, tant pres ou loin les vns des autres que vous jugerez à propos, comme trois pouces diſtant ou enuiron, en ſorte qu'vn bout du porte feu eſtant allumé, tous les ſaucissons qui ſeront apliquez ſur céte piece de bois joüeront par ordre l'vn apres l'autre, la diſpoſition deſquels ſera traitté plus amplement au chapitre cy apres, qui traittera comme il faut ordonner & diſpoſer vn feu. Maintenant ſi voſtre ſaucisſon doit eſtre apliqué au bout d'vne fuſée, il la faut ſeulement percer à vn des bouts, & mettant vn peu de poudre grenée au bout de voſtre fuſée, apliquer le ſaucisſon deſſus, le faiſant tenir fermement deſſus, ſoit auec du papier, parchemin, corde, ou autre choſe ſem-

blable, en ſorte que la fuſée venant à finir, le ſauciſſon prenne feu, & ainſi vous ne manquerez à réussir ſelon voſtre deſſein.

Comme ſe fait de l'eſtoupille.

CHAPITRE XI.

POur faire de l'eſtoupille non mediocre, mais bonne, & tres excellente pour amorcer toutes ſortes de feux, comme des fuſées, eſtoilles, lances à feu, ou autres telles qu'ils ſoient: Prenez du fil de coton, & le doublez tant de fois qu'il ſoit aſſez gros pour voſtre vſage, comme ſi c'eſt pour amorcer (qui ſe dit en terme propre eſtoupiller vos lãces à feu)

il faut qu'il soit double enuiron huict ou dix fois, & pareillemét pour amorcer des grosses fusées; mais si c'est pour passer à trauers des estoilles, alors quatre ou cinq fois double sera assez; donc ayant doublé vostre fil de telle grosseur que vous desirez que vostre estoupille soit, trempez-la dedans de l'eau pure, & apres pressez la entre vos mains, & prenez de la poudre à canon puluerisée, sans autre mixtion parmy, & la trempez aussi dedans de l'eau pure, ne mettant point trop ny trop peu d'eau, mais seulement assez pour le faire, comme de la bouë: & alors mettez le fil de coton dedans céte poudre ainsi trépée, & le tournez & le maniez jusques à ce qu'il soit bien imbibé de céte poudre, & apres cela retirez-le dehors, remettant vn peu de poudre seiche puluerisée par dessus, & l'esten-

dez dessus des cordes pour seicher au soleil, ou ailleurs; & estant sec, vous aurez de l'estoupille la plus excellente du monde, pour vous en seruir en toute sorte d'occasion, rejettant tous les ingrediens desquels les ignorants font grand cas, comme de l'eau de vie, du vin blanc, du vinaigre, de l'vrine, & maint autres sortes, dont ie ne voudrois pas perdre mon temps pour les reciter: Ainsi passeray-je outre, pour montrer comme il faut assembler toutes les parties d'vne fusée, pour la faire preste à tirer.

Comme il faut assembler les parties d'vne fusée.

CHAPITRE XII.

QVand la fusée est faite & tirée hors du moule, qui est noté A. à la figure du chapitre3. & ladite fusée est representée par la figure C. ou D. du mesme chapitre: Il faut donc adjoûter au bout non étranglé de céte fusée vne cartouche vuide, beaucoup plus large que la fusée n'est grosse, comme vous represente la figure L. au chapitre second, dedans laquelle vous mettrez vos serpéteaux, pluye d'or, estoilles, saucissons, ou autre chose, à vostre volonté, mais il faut

premierement mettre vn peu de poudre battuë, aſſez pour couurir ſeulement le fonds de céte large cartouche, & en apres mettre les ſerpenteaux dedans, poſans les bouts amorcez en bas, ou la pluye d'or de la meſme façon, & les ſauciſſons tout de meſme: mais on a couſtume de mettre parmy les eſtoilles vn peu de poudre au milieu, & par deſſus. Céte cartouche eſtant ainſi diſpoſée & emplie, couurez-la auec vne piece de papier ſimple, & mettez par deſſus vn chapiteau pointu, fait de papier ſimple, car cela ne ſert que pour percer l'air, affin que la fuſée monte plus haute, & plus droite: & pour acheuer céte fuſée, il la faut attacher tres-ferme à vne baguette d'oſier bien longue & legere, neantmoins la baguette eſtant attachée à ladite fuſée, faut auoir aſſez de peſanteur pour éga-

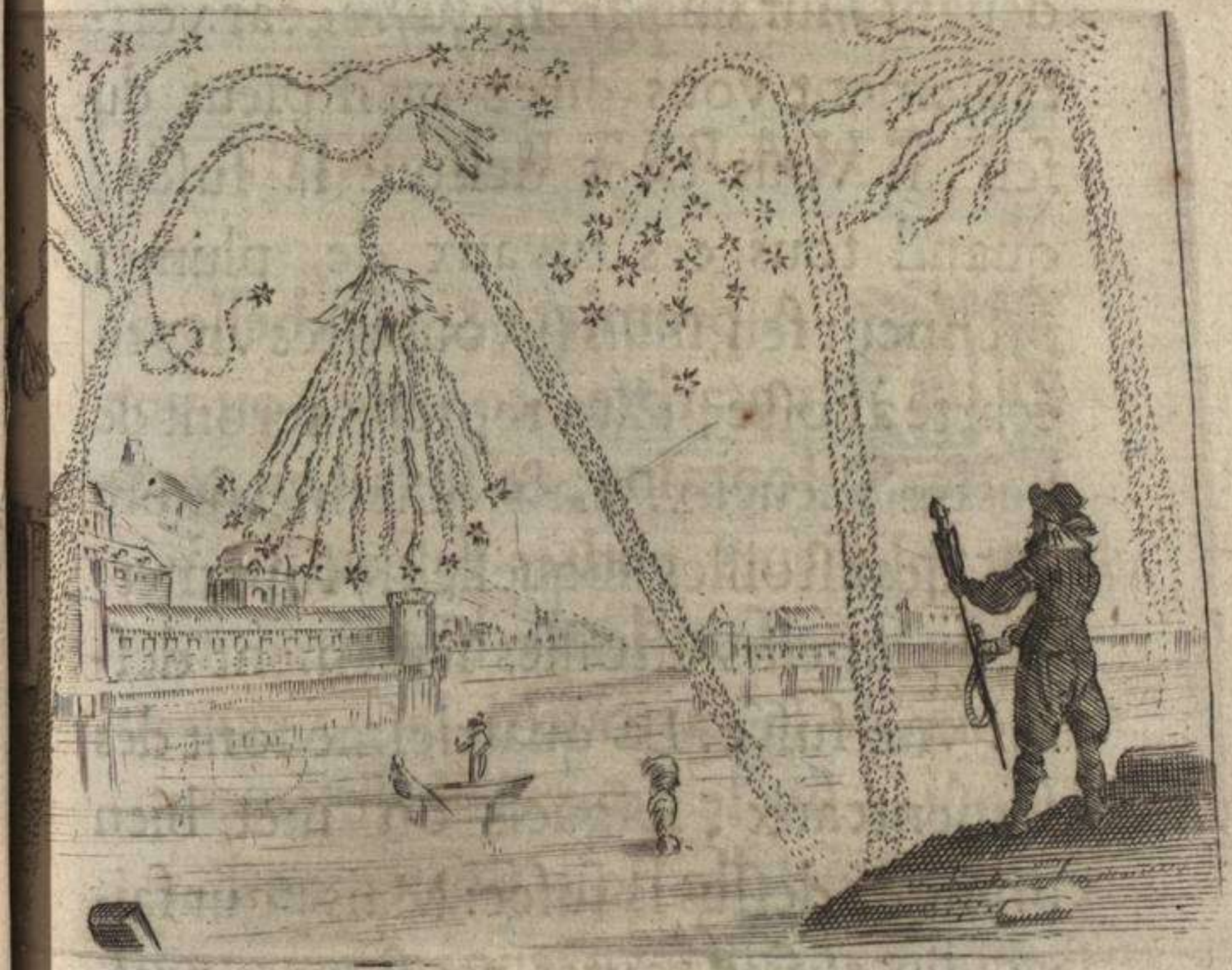
ler le poix de la fusée, en la mettant sur vostre doigt, tout contre la gorge de ladite fusée ; ce qu'estant fait, amorcez vostre fusée, & elle sera preste à tirer, ou à garder tant que vous voudrez. Céte methode-cy est propre pour les grosses fusées qu'on tire à la main, & aux autres aussi, excepté que la cartouche de dessus ne doit pas estre beaucoup plus large que la fusée mesme, ains pour tenir vne demie douzaine d'estoilles, ou serpenteaux, ou vn saucisson, dautant qu'estant grande quantité de fusées ensemble, la confusion s'y trouueroit si on mettoit ces grosses fusées sans les accommoder autrement.

Comme se representent plusieurs figures en l'air par des fusées.

CHAPITRE XIII.

LA premiere & plus belle est vn arbre, comete, ou vne fontaine, & se fait en mettant plusieurs petites fusées sur vne grosse, passant leurs baguettes tout autour de la cartouche large, qui est adjoûtée sur le bout de la fusée, pour tenir ce qu'elle doit porter en l'air; si ces petites fusées prennent feu tandis que la grosse fusée monte en l'air, elles representeront vn arbre; si elles prennent feu quand la grosse fusée est de-

mie tournée, elles ſembleront vne comete; mais ſi elles prennent feu apres que la groſſe fuſée à la teſte tournée en bas, vous direz que c'eſt vne vraye



fontaine de feu; & ſi on met deux ou trois petites fuſées ſans baguette parmy les autres, vous verrez qu'elles feront maint tours en l'air, diuerſes

aux autres. La ſeconde figure eſt la pluye d'or, ou cheueluë, & elle ſe fait quand on met quantité de tuyaux de plumes (emplis comme dit a eſté cy deuant) ſur vne groſſe fuſée, car veritablement vous direz qu'il pleut du feu, ſi vous eſtes deſſous la fuſée, quand tous ces tuyaux de plumes prennent feu; mais ſi vous eſtes vn peu écarté à coſté, elles repreſenteront de beaux cheueux. La troiſieſme figure eſt, des eſtoilles leſquelles ſe font mettant pluſieurs eſtoilles ſeulement deſſus vne fuſée. La quatrieſme ſont des ſerpenteaux, leſquels on met bien arangez deſſus la fuſée: Mais pour faire diuerſifier toutes ces figures preſcrites, on peut attacher ces petites fuſées deux ou trois enſemble, par les bouts qui ne prennent point feu; les tuyaux de plume, ou ſerpenteaux, ſe

peuuent attacher de la mesme façon, mais il faut qu'on laisse la ficele auec laquelle on les attache ensemble, deux pouces de long, pour le moins, entre chacune, & vous verrez representé diuerses sortes de figures, tantost d'vne façon, tantost d'vne autre, fort agreable aux spectateurs.

Comme il faut faire des pots à feu.

CHAPITRE XIV.

LEs pots à feu se font de plusieurs fusées par terre, mises ensemble dedans vne grosse cartouche, le fonds de laquelle est couuerte de poudre puluerisée, & ledit fonds est percé au milieu pour

passer vn petit porte-feu ou estoupille, pour dóner feu aux fusées qui sont dedans céte cartouche, lesquelles sortans, laissent le pot ou cartouche communémẽt en son entier: il faut couurir ces pots à feu auec vne feüille de papier simple, affin que les fusées prenants feu, puissent sortir sans aucune resistance. Et la raison pourquoy on le couure, est affin que si on fait plusieurs pots à feu joüer prés l'vn de l'autre, que tous ne prennent feu ensemble.

Comme

Comme se font les lances à feu.

CHAPITRE XV.

L'Vsage des lances à feu se trouue dedans l'ordre d'vn feu d'artifice, c'est pourquoy ie diray seulement icy comme il les faut faire. Sa cartouche se peut faire comme les cartouches des fusées, auec de la carte forte, colée de colle forte, & de telle longueur qu'on veut qu'elles durẽt, & de telle grosseur qu'õ veut qu'elles donnent de lumiere. Les cartouches estant donc faites, il les faut emplir de la cõposition des étoilles en poudre, prescrite au chapitre 8. & les

amorcer auec de la poudre pulucerisée & moüillée ; & pour le bout d'en bas, on a coustume de le boucher auec vn morceau de bois, afin qu'on les puisse cloüer où bon leur semblera, par ce morceau de bois qui sortira hors de la cartouche, quelques deux pouces ou enuiron.

La methode de faire des fusées par eau.

CHAPITRE XVI.

LE feu & l'eau estant deux élements d'vn naturel contraire l'vn à l'autre, sont cause que les fusées qui font leurs effets dedans & dessus l'eau, paroissent aux spectateurs plus belles, & leur sem-

blent plus rares, encore que toute sorte de fusée estant allumée bruslera, & fera son effet dedans l'eau: Mais seulement est à remarquer, que celles qui sont faites pour l'air, ou pour la terre, ont tant de force, qu'estans allumées & jettées dedans l'eau, feront leurs effets dedans l'eau, sans remonter dessus, flottantes comme celles qui sont faites artistement pour l'eau, comme s'ensuit. Pour faire de belles fusées par eau, il faut que le calibre du moule soit fait d'vn pouce de diametre, & que le moule soit de huit pouces de lõgueur, la culote entrera vn pouce; & la baguette à rouler la cartouche aura trois quarts de pouce de diametre, & la baguette à charger sera tant soit peu plus petite, comme a esté dit pour les autres, mais le culot n'aura point de broche. Donc la cartouche estant faite &

diſpoſée, preſte à emplir comme les precedentes, vous ferez de deux ſortes de mixtions ſuiuantes; l'vne, à ſçauoir ſi vous voulez qu'elle ait vne groſſe queuë paroiſſante ſur l'eau, prenez vne liure de ſalpetre, vne demie liure de poudre à canon puluerisée & paſſée, vne demie liure de ſoulfre pilé & paſſé, & deux onces de charbon de ſaulx: mais ſi vous deſirez qu'elle bruſle claire comme vne chandelle ſur l'eau, prenez vne liure de ſalpetre, vne demie liure de ſoulfre, & trois onces de poudre puluerisée & paſſée, le tout bien meſlé enſemble. Empliſſez voſtre fuſée de l'vne ou de l'autre compoſition, & appliquez vn ſauciſſon au bout, & apres couurez-la de poix noire, de poix reſine, de greſſe, ou faites peindre en huile, ou autre choſe, comme bon vous ſemblera, pour empeſcher

l'eau de gaſter le papier; & pour la faire flotter ſur l'eau parfaitement bien, attachez vne petite baguette d'oſier blanc de deux pieds de longueur. Or ſi vous voulez que ceſte fuſée faſſe diuerſes actions, flotante tantoſt deſſus l'eau, tantoſt deſſous, mettez par fois & d'autre en la chargeant, de la poudre fine puluerisée & paſſée par le tamis, l'eſpeſſeur d'vn quart de pouce; ainſi vous la pouuez faire paroiſtre, tantoſt auec vne queuë rouge, & tantoſt luyſante comme vn flambeau, chargeant de fois à autre diuerſe ſorte de compoſition; & ainſi les induſtrieux peuuent adjoûter pluſieurs changemens & inuentions, comme il leur viendra en fantaiſie, ou en les faiſant, ou en les voyant joüer; mais ſi on les fait pour embellir vn grand feu ſur l'eau, alors les plus ſimples ſont les

meilleures, les emplissant seulement de la premiere composition, mais il les faut emplir la hauteur de deux ou trois doigts de poudre fine puluerisée, pour les faire voler de loing, où il les faut faire comme les fusées par air, & apres charger quelque quatre pouces de la composition par eau : & pour mieux faire, ceux qui auront des grands feux à construire, peuuent faire des essais de deux ou trois fusées, auparauant d'acheuer grande quantité, pour paruenir plus aisément au bout de leurs desseins; ce qu'ils feront auec facilité, pourueu qu'on obserue les regles prescrites: car ie croy n'auoir rien oublié de ce qui appartient aux feux precedents, pour donner à entendre la methode, fabrique, & structure de châque piece l'vne apres l'autre; & maintenãt ie veux décrire la manie-

re de faire toute sorte de ballós & saucissons volants, qui sont absolument les plus belles parties des feux de joye; & apres ceux-là ie veux mettre au net la vraye description d'vn beau feu d'artifice, auec la maniere comme il faut placer, ranger, & disposer châque piece & partie d'iceluy, pour les faire bien joüer par ordre.

La maniere comme il faut faire des girondolles.

CHAPITRE XVII.

LEs girondolles obtenantes lieu dedãs les feux de joye, i'ay trouué à propos & necessaire de mettre leur descriptiõ, aussi bien que toutes les autres parties desdits feux : car selon l'aplication des girondolles aux feux, on peut juger de l'industrie de l Ingenieur, d'autant que estant bien appliquées, ils embellissent bien vn feu : Et pour les faire, il faut auoir des rouës de bois, de telle grosseur que desirez faire vos girondolles, & sur ces rouës attachez bien ferme-

ment des fusées d'vne mediocre grosseur, apliquãt la gorge d'vne fusée à la queuë de l'autre, iusques à ce que vous aurez ainsi garnie la rouë tout autour; ce qu'estant fait, couurez bien ces fusées auec du papier, colé bien proprement, afin que l'vne prenne feu apres l'autre, & non pas toutes ensemble; mais la gorge de la premiere sera laissée ouuerte ou amorcée pour prendre feu, & finissante, communique aux autres chacune à son tour: On peut attacher des lances à feu sur les rayons de ces rouës, & autour des cercles mesme, qui feront paroistre plusieurs couleurs de feu en tournoyant; & encore y peut-on mettre des pots à feu, pourueu que cela soit fait dextrement, ne chargeant vn costé des rouës plus que l'autre, quoy que le propre vsage des girondolles est, de garnir les an-

gles d'vn feu ſans beaucoup d'embaras, d'autant que la confuſion ſ'y troue trop facilement : c'eſt pourquoy il ſera beſoin d'éuiter la multitude des feux enſemble, faiſant des locations de châque choſe à part, tant que faire ſe pourra, & par ce moyen on ne ſera pas en tant de danger de faillir à ſon intention.

Comme se font les balons.

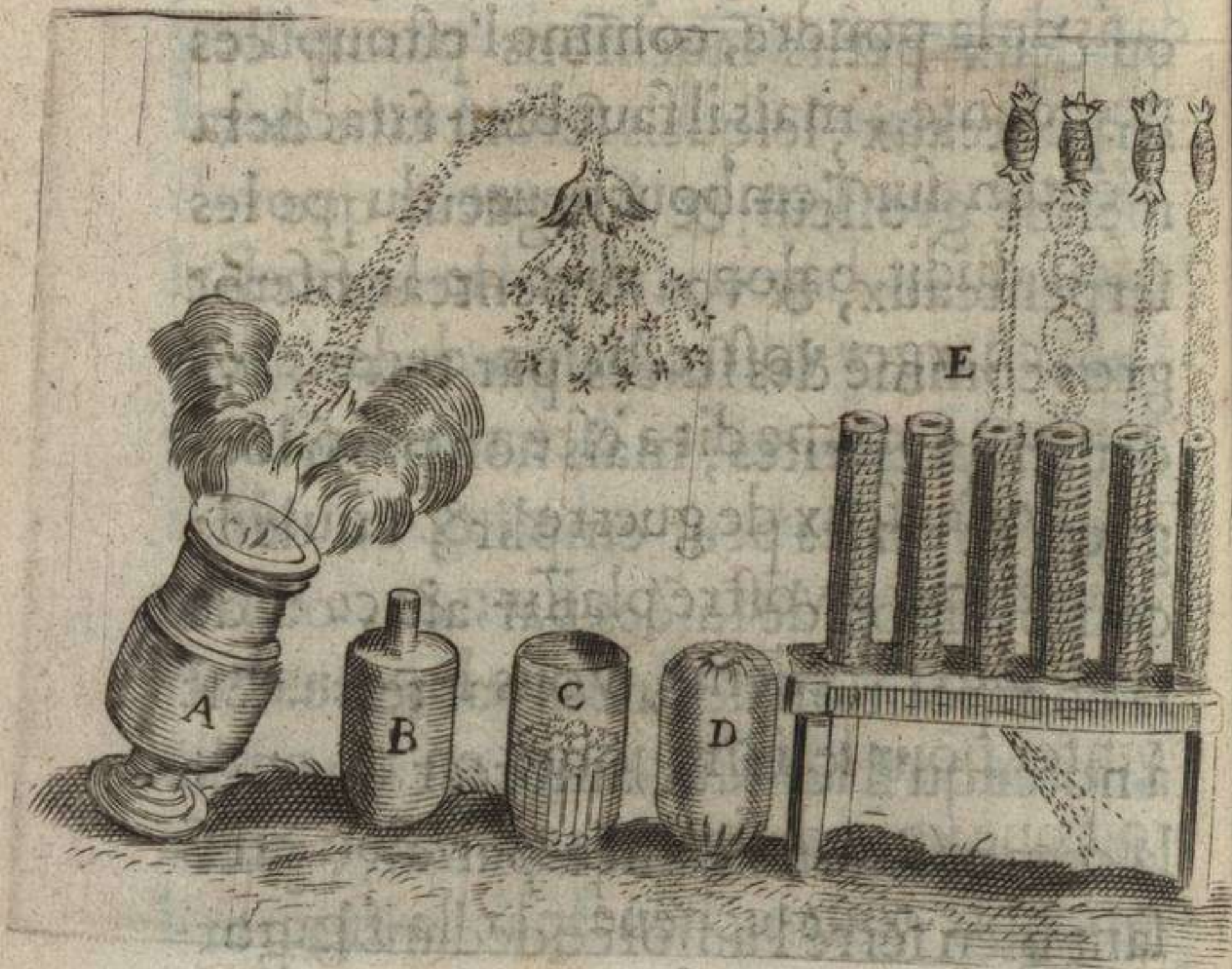
CHAPITRE XVIII.

LEs balons estans la plus belle partie de tous les feux artificiels de joye, ie les ay voulu mettre icy à part, & apres les autres parties, pour les faire mieux comprendre à ceux qui desireront les faire : & d'autant que i'ay fait la description du mortier, qui est representé par la figure A. suiuante, ie ne veux plus parler de sa structure, mais seulement montrer comme il faut faire les balons, & apres les saucissons volants ; pource que la maniere de faire prendre feu à l'vn &

à l'autre, ſ'entre-reſſemblent vn peu. Donc pour faire vn balon, il faut auoir vn gros rouleau de bois, comme repreſente la figure B. ſuiuante, de telle groſſeur que deſirez faire le creuſé du balon; ſur ledit rouleau vous roulerez des cartes fortes, n'y épargnant la colle forte pour les faire tenir enſemble, & apres étranglerez cette grande cartouche au bout d'en bas, & ferez vn trou aſſez grand pour mettre vn porte-feu, comme ſ'enſuiura, & le colerez dedans: Ce porte-feu ſera fait tout de meſme façon qu'vne fuſée par terre, ſinon qu'il ſera d'vne mixtion plus léte, comme les fuſées par air; Et pour ſçauoir de quelle longueur doit eſtre voſtre porte-feu, il ſera neceſſaire que vous en eſſayez vne, auec vn balon remply de terre. Donc le porte-feu eſtant bien mis au balon, mettez tous

vos ſerpenteaux dedans ſans poudre, ny rien parmy eux, ſinon pour faire creuer & ouurir le balon, quand les ſerpenteaux auront pris feu, mettez vn ou deux petits ſaucißons parmy ces ſerpenteaux, leſquels ſeront faits de la meſme groſſeur & longueur que les ſerpenteaux, & vos ſerpenteaux ſerõt gros comme des fuſées par terre, cy-deuant preſcrites, mais non pas ſi longues; & on les peut emplir, ou de la compoſition de fuſées par air, ou de la compoſition de fuſées par terre. Eſt à noter qu'il les faut amorcer auec de la compoſition de fuſée par air, preſſant bien ſerré l'amorce dedans la gorge deſdits ſerpenteaux, ſi on la met ſeiche; mais ſi on la veut moüiller, on les peut amorcer comme les autres ſerpenteaux, & les deux petits ſaucißons auront leurs amorces tant ſoit peu

plus grandes que les autres, afin que toutes prennent feu auparauant que le balon se creue; & ne faisant les pieces trop lógues, on peut mettre deux



ou trois rangs de serpenteaux l'vn sur l'autre, comme se void en la figure C. ou vn rang de serpenteaux, & par dessus eux vn balon plein d'étoilles. Tou-

tes ces choſes eſtans ainſi bien diſpoſées dedans la cartouche du balon, il la faut étrãgler par deſſus, & apres amorcer le balon auec du coton trempé dedans de la poudre, comme l'eſtoupille precedente ; mais il faut bien attacher ce coton ſur l'emboucheure du porte-feu dudit balon , auec de la ficelle, & charger voſtre balon dedans le mortier, comme dit a eſté au chapitre ſixiéme des feux de guerre , & vous le pouuez tirer à voſtre plaiſir ; & ce qui eſt de plus excellent , vous le pouuez pointer pour le faire joüer en tel endroit que vous deſirerez ; ce balon eſt repreſenté tout acheué par la figure D. Mais ſi vous voulez emplir voſtre balon d'étoilles, il faut proceder d'vne autre façon, car en mettant les étoilles dedãs la cartouche dudit balon , il faut mettre çà & là parmy les étoilles de la

poudre battuë, pour donner feu aux étoilles, & pour creuer le balõ en l'air. Or il y a vn autre ſorte de balon qui ſe fait, mais la dépenſe eſt ſi grande, qu'à peine on trouue des persõnes qui veulent faire la dépenſe pour les faire, dõt la deſcription s'enſuit : Au lieu de ſerpenteaux de papier, on les fait de fer, gros comme le petit doigt, & long d'vn pouce & demy, ou de deux pouces; & enuiron vn demy pouce prés du fonds, il y a vn double fonds, au milieu duquel il y a vn petit trou pour faire entrer de la poudre fine, qui ſert de pet quand la compoſition eſt finie; laquelle ſe met dedans la plus longue partie, qui n'eſt pas bouchée. La difference entre ceux de fer, & ceux de papier, eſt qu'on peut mettre quantité de ceux de fer dedans vne petite eſpace; mais au lieu d'vne cartouche de

papier

papier pour faire voſtre balon, il faut que vous faſsiez faire par vn tourneur en bois, vn balon creuſé de bois meſme, & apres le couurir de toille & de colle forte, & que le porte-feu ſoit de fer, en forme d'vn petit chapeau, ayãt au fonds deux ou trois petits pertuis, pour donner feu aux ſerpenteaux dedans le balon: mais la dépenſe de cette ſorte eſt ſi grãde, qu'on peut faire vne demie douzaine des autres pour vn de ceux-cy, c'eſt pourquoy ie ne voudrois conſeiller perſonne d'en faire, ſi ce n'eſt pour le plaiſir de quelque Roy, ou Prince tres-grand.

Comme il faut faire des saucissons volans.

CHAPITRE XIX.

LA methode qu'il faut obseruer pour faire ces saucissons est assez aisée & facile, pourueu qu'on sçache faire les saucissons cõmuns, car les cartouches se font toutes semblables, excepté que les cartouches pour les saucissons volãts sont tãt soit peu plus longues que les autres; on les charge aussi de la mesme façon, mais la poudre grenée estant mise dedans, on met vn peu de poudre battuë & passée à trauers vn tamis, com-

me pour les fusées par terre, & aussi on la presse à coups de maillet, comme les fusées par air, ou par terre ; mais il ne faut point mettre plus de poudre tamisée que l'espaisseur d'vn doigt, & alors étrangler presque tout à fait l'autre bout de la cartouche, laissant seulement vne lumiere grosse comme vn petit tuyau de plume d'oye, à laquelle vous mettrez vn peu de poudre moüillée, pour amorcer ledit saucisson. On les peut faire autrement, comme s'ensuit, qui paroitront mieux en montant que les premieres ; il les faut premierement charger comme les saucissons ordinaires, & les étrangler de la mesme façon que les ordinaires, laissant seulement vne petite lumiere pour donner feu à la poudre grenée; ou si la lumiere se bouche, ouurez-la auec vn poinçon assez gros ;

mais apres que lesdits saucissons sont chargez & étranglez, il faut qu'il reste de la cartouche vuide la lõgueur d'enuiron vn pouce, lequel reste de la cartouche vuide sera remplie ou de poudre puluerisée & passée, ou de la composition de fusée par air, estant pressée à coups de maillet, & apres amorcez comme a esté dit. Ie croy qu'il ne sera besoin de mettre par écrit comme on les doit couurir de corde, d'autant que les saucissons precedents le démontrent assez. Reste maintenant à dire comme il faut faire des canons pour les chasser haut en l'air. Est à noter que les saucissons volants qui ont la poudre puluerisée & passée par dedans l'étrangleure, montant tournoyant en l'air; & la derniere sorte qui ont le reste de leur cartouche emplie apres l'étrangleure, montent presque

droit comme vne fusée, faisant paroitre vne grosse queuë apres eux, & la queuë des autres paroissante fort petite. Elles sont toutes deux representées par la figure E. au chapitre dixhuit.

Comme il faut faire des canons pour les saucissons volans.

CHAPITRE XX.

AYant dé-ja traité assez amplement au cõmencement de ce liure de la structure du mortier, à l'imitation duquel on peut auec facilité construire des canons pour chasser les saucissons volãts fort haut en l'air, les faisant de l'v-

ne ou de l'autre étoffe, ou matieres prescrites, pour la structure du mortier, obmettant seulement le sac à poudre, & faisant sa lumiere au milieu du fonds dudit canon: aussi seroit il de besoin que châque canon eust vne queuë vn peu longue, pour passer à trauers vne piece de bois, pour rencontrer vn porte feu au dessous, qui sera couché tout de long, donnant feu à châque canon l'vn apres l'autre, en sorte que les saucissons estans chargez proprement dedans les canons, ne manqueront de faire leur bruit, tant sortant des canons, qu'en l'air, comme le porte feu dessous donne feu à ces canons. Lesdits canons sont representez tous montez par la figure E. au chapitre 18.

L'ordre & disposition pour construire vn feu de joye.

CHAPITRE XXI.

LA coustume des braues Peintres est, de mõtrer premierement à leurs aprentifs la maniere de portraire les membres, comme l'œil, le nez, la bouche, l'oreille, la main, le pied, & apres le corps entier: de mesme les plus celebres Philosophes en premier lieu font cognoistre à leurs disciples que c'est que *materia forma & priuatio*; & apres *totum compositum*. Dõc pour les imiter en ce traité, i'ay fait voir par ordre l'vn apres

l'autre toutes les parties requiſes à cõpoſer vn beau feu d'artifice de joye, ayant commencé par les fuſées par air, apres les fuſées par terre, les ſauciſſons & fuſées par eau, & en ſuitte les balons & ſauciſſons volants, auec toutes leurs parties à eux conuenantes: & pour ne point tomber dedans l'ancien prouerbe, *Ex omnibus aliquid, & in toto nihil*, ſçauoir vn peu de toute choſe, & ne ſçauoir rien de parfait; i'ay voulu mettre en ce dernier lieu la deſcription & maniere comme il faut aſſembler, conſtruire, & diſpoſer toute ſorte de feu d'artifice de joye, grand ou petit. Or pour le commencer, il faut en premier lieu faire baſtir vn échafaut, ſoit en triãgle, quarré, rond, ou de telle forme & largeur que deſirez en apres faire voſtre feu: l'échafaut eſtant ainſi eſleué, vous diſpoſerez deſ-

ſus iceluy vos machines, ſtatuts, ou figures que vous aurez preparées pour voſtre feu, leſquelles ſeront faites d'oſier, & couuertes de papier ou de toil-

le, proprement peinte, comme eſt repreſenté en cete figure vn Iupiter fait (comme dit eſt) d'oſier & de papier, ſur vne montagne, couuert de toille, &

le paſſage couuert d'ais, & à l'autre coſté eſt vne Déeſſe toute d'oſier & de papier ; le rocher & dragon, chaſteau & demons tout d'oſier & de papier. Vos machines ou figures eſtans ainſi diſpoſées ſur voſtre échafaut, tout autour du plancher de voſtre échafaut vous coucherez des pieces de bois, & y attacherez des ſauciſſons; & autour les baluſtres dudit échafaut ſeront cloüez des lances à feu, l'vn droit en haut, & l'autre plat comme vn canon, chacun diſtant l'vn de l'autre enuiron vn demy pied ; & au deſſous de vos lances à feu, cloüez fermement vn rang de pots à feu, leſquels ſeront rangez ſur vne longue barre de bois, comme les ſauciſſons, ayans leurs porte-feux par derriere céte barre de bois ; Tout voſtre feu eſtant ainſi diſpoſé, vous mettrez au coſté le moins

estimé, ou au milieu de vostre échaffaut vos partements de fusées, qui seront faits en forme de coffres quarrez, de telle longueur que seront vos fusées & baguettes toutes ensemble, & de telle grosseur qu'il sera necessaire pour tenir la quantité des fusées que vous voulez mettre dedans chacun coffre; & ayant mis vos fusées dedans, couurez-les d'vne ou deux fueilles de papier : Mais est à noter, que vers le bout d'enhaut de vos partements, sera vn fonds percé d'autant de trous que vous voulez mettre de fusées, & par ces trous passerez les baguettes des fusées; & pour donner feu à ces fusées, il faut faire vn petit trou à costé dudit partement des fusées, par lequel passera vn morceau d'estoupille, lequel estant allumé, donnera feu aux fusées, & de mesme pour faire prendre feu à

toutes les lances à feu, vous ferez passer par dessus châque bout de lance de l'estoupille, tout à l'entour du feu, & non seulement au bout de châque lance à feu, mais au bout de châque piece que vous desirez faire prendre feu ensemble au commencement de vostre feu; Et pour les autres pieces que vous voulez faire joüer à vostre volonté, vous leur donnerez feu à la main, comme bon vous semblera; Et pour vos girondoles vous les appliquerez, soit aux quatres coins ou au frontispice de vostre feu, faisant passer l'estoupille par la premiere fusée de châque girondole, & par ce moyen tout vostre feu desiré commencera à joüer ensemble, excepté les pieces reseruées, qui ne sont pas amorcées pour estre allumées à la main, comme la volonté & iugement commandera à celuy qui gouuerne le

feu, & ainſi l'induſtrieux ne manquera d'accomplir ſon deſir & intention, obſeruant exactemẽt toutes ces regles preſcrites, leſquelles eſtans aſſez amplement expliquées, ie veux paſſer au chapitre ſuiuant, & montrer comme il ſera facile à tous de faire des vnguents tres-precieux, tant pour les bruſlures des feux ordinaires, que pour celles des poudres, ſi quelque accident arriue par hazard.

Vnguent precieux contre toutes sortes de brusleures.

CHAPITRE XXII.

Ve personne ne s'estonne si (apres auoir traité amplement des feux) ie me mesle de mettre par écrit vne petite partie de la Chirurgie, laquelle ie confesse auoir pris du traitté de Thybourel, Maistre Chirurgien; & ayant fait experience de cét vnguent par plusieurs fois, tant pour les brusleures, que pour autres accidents; ie puis dire auec verité & asseurance, qu'on n'a jamais mis en lumiere pour vn tel sujet vn plus beau ny meilleur

ſecret, principalement contre des bleſſeures de feu, & qui laiſſe moins de cicatrice apres la guariſon des parties offencées : c'eſt pourquoy i'ay mis les meſmes mots que Thybourel a couché par écrit, en ſon quatriéme liure, chapitre dernier, au liure intitulé, Recueil de pluſieurs machines Militaires.

Prenez graiſſe de porc autant qu'il vous plaira, & la faites bien boüillir, en oſtant ſon écume, tant qu'elle n'écume plus, puis laiſſez céte graiſſe trois ou quatre nuicts au ſerain; Apres lequel temps, il la faudra lauer dedans vn ruiſſeau biẽ net, ou auec force eau de fontaine, pour luy oſter ſon ſel, & la rendre blanche; fondez lors cét vnguent, & le ſerrez pour voſtre vſage. Le lard laué eſt bon au deffaut d'autre graiſſe.

Autre vnguent.

Le beurre frais, & les blancs d'œufs,

mélez & bien agitez ensemble, sont tres-propres.

Autre vnguent & facile.

Prenez vne pierre de chaux viue, & la laissez dissoudre en eau claire, & lors que l'eau sera reposée, & que toute la chaux fera residence au fonds, inclinez l'eau claire, & la passez par vn linge, puis mélez auec cete eau de l'huile de chenevieu, ou d'olives autant que vous aurez d'eau, & les agitants bien ensemble, vous aurez vn vnguent excellent contre les brusleures. Tous ces vnguents ne laissent aucunes cicatrices, & les donnons pour souuerains remedes à ces afflictions.

Nous auons veu des imposteurs guerir des playes auec de l'eau simple & claire; Mais ils obseruoient des superstitieuses ceremonies, en disãt quelque oraison vaine. Mais nous asseurons la posterité, que l'eau simple est suffisante pour guerir les

playes

playes, en les lauant d'icelle, en les couurãt d'vn linge blanc, moüillé en céte eau, sans aucunes superstitions; Elle mõdifie & repercute, en vertu dequoy elle suruient à l'intention de nature, & des blessez, & guerit mieux les playes que nos vnguents ordinaires.

Ainsi vous pouuez voir comme ce braue Chirurgien a mis à la veuë du monde la perfection de cét vnguent (qui ne peut estre assez loüé) confirmant par sa propre confession, que les Chirurgiens ne se seruent point de si bons ny si precieux remedes en leurs boutiques & operatiõs ordinaires. C'est pourquoy i'ay fait mettre ses propres paroles, afin que personne ne m'estime inuéteur de calomnies, contre les Practiciens de la Chirurgie, ny autres personnes, comme plusieurs aujourd'huy semblent es-

crire auec des langues de viperes, mordant les innocents çà & là; mais la patience est vn antidote tres-excellent contre le venin de ces serpents, duquel ie me seruiray en toutes sortes d'occasions, laissant ces insensez vexer, suer, & tourmenter dedans leur rage insatiable. Et pour acheuer mon discours de la perfection de cét vnguét, ie veux asseurer tous ceux qui en auront besoin, & feront l'experience de cét vnguent, qu'ils trouueront en effet ce qui est icy en escrit.

TRAITTE' TROISIESME DE LA GEOMETRIE PRACTIQVE.

PROPOSITION I.

POVR satisfaire aux desirs de mes amis, les prieres desquels m'ont esté des commandements si puissants, que j'ay esté contraint de mettre bas ma propre volonté ; & suiure la leur ; j'ay mis en lumiere ce petit traitté de la Geometrie Practique, lequel ie confesse estre indigne de tant de beaux Esprits que la France nourrit, & pays circonuoisins; neantmoins j'ay cedé à leurs vou-

loirs pour les contenter, & pour asseurer le monde que ie n'ay rien de propre à moy : mais ie veux suiure tant qu'il me sera possible les preceptes & documents de cét ancien sage & diuin Philosophe Platon, qui dit; *Non nobis nati sumus, sed patriæ & amicis*; Nous ne sommes pas nez pour nous mesmes, mais pour le seruice du païs, & de nos amis; Donc pour cõtenter mes amis, & pour seruir ceux qui auront pour agreable mon labeur, i'ay mis au net, & en peu de mots, la maniere cõme vn chacun (qui ait tant soit peu étudié à la Geometrie) peut prendre toute sorte de hauteur, distance, ou profondeur, auec deux petits bastons, vergetes, ou mesme des pailles, estãs seulement mises en croix; pareillemẽt ay-je décrit la methode pour prendre toute hauteur, ou distance accessible, ou

inaccessible, auec le compas de proportion sans Arithmetique, & aussi par la voye des Sinus, Tangentes, & Secantes, le tout fort portatif pour rafraischir la memoire, & renforcer la cognoissance de ceux qui (à faute de pratique) n'ont pas l'vsage tant parfait desdits instruments. Ie veux donc faire voir en premier lieu, comme il faut accommoder & disposer les bastons, vergetes, ou pailles, pour prendre quelque hauteur ou distance. Premierement, coupez vn de vos bastons vn peu court, laissãt l'autre bien long (comme sont representez en la premiere figure suiuante par F C.D E.) en apres marquez sur le baston F. des points distants l'vn de l'autre, precisément la moitié de la longueur de D E. & faites vn trou à trauers D E. en sorte que le baston D E. puisse couler sur le

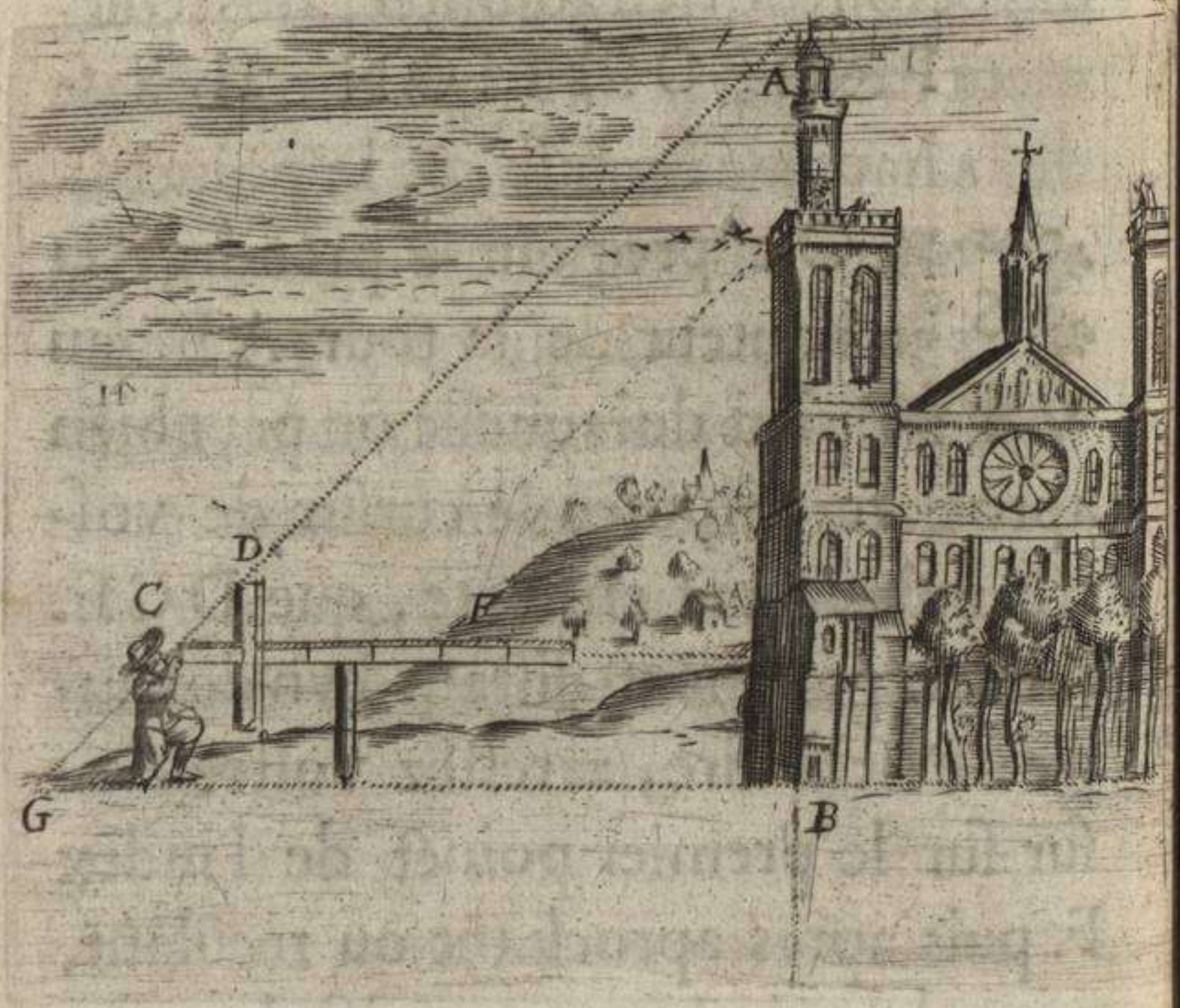
baſton F. d'vn bout juſques à l'autre, & vous appellerez le baſton D E. le curſur, & le baſton F G. index : Et que ſi vous auez quelque hauteur à prendre, vous adjoûterez à vn des extremitez de voſtre curſur, comme à D. vn perpendicule, ou plomb : & pour bien operer au iuſte, il faut auoir vn pied pour ſoûtenir céte croix : Cét inſtrument eſtant ainſi preparé, vous prendrez auec grande facilité telle hauteur ou diſtance que deſirerez, comme ſ'enſuit.

Pour prendre vne hauteur accessible.

PROPOSITION II.

SOit proposé à prendre la hauteur de la tour A B. au pied de laquelle on peut bien aprocher : disposez le cursur de vostre instrument en sorte, que D C E. soient également distant l'vn de l'autre : c'est à dire, arrestez vostre cursur sur le premier poinct de l'index F. puis apres aprochant ou reculant, accordez vos rayons visuels pour voir le sommet A. par les extremitez C D. le cursur estant precisément perpendiculaire à la terre. Ce qui arriuera estant esloigné de la tour, precisé-

ment ſa hauteur au poinct C. & non ailleurs : mais d'autant que voſtre inſtrument eſt vn peu eſleué deſſus la terre la hauteur du pied qui le ſuporte, il



faut adjoûter céte hauteur à la diſtance, entre vous & la tour, & vous aurez la hauteur requiſe preciſément, comme en céte figure cy deſſus ; car il ſe

trouue rarement que vous puiſsiez accommoder voſtre inſtrument au niueau de la baſe des hauteurs requiſes: mais ſi cela arriuoit, alors il ne ſeroit pas beſoin de rien adjoûter, ains ſeulement meſurer la diſtance entre la baſe de la hauteur requiſe, & le poinct C. de voſtre inſtrument qui arriueroit alors au poinct G. qui eſt preciſément autant de pas diſtant de la tour, que la tour contient de pas en hauteur. Mais ſ'il arriuoit que vous ne peuſsiez plãter voſtre inſtrument au poinct C. à cauſe de quelque incommodité qui ſe peut trouuer, retirez-vous en arriere, & auancez voſtre curſur juſqu'au ſecond point de l'index, & accordez vos rayons viſuels pour voir le poinct A. le curſur eſtant toujours perpendiculaiſur la terre: ce qui arriuera eſtant 2. fois la hauteur requiſe eſloigné de la tour;

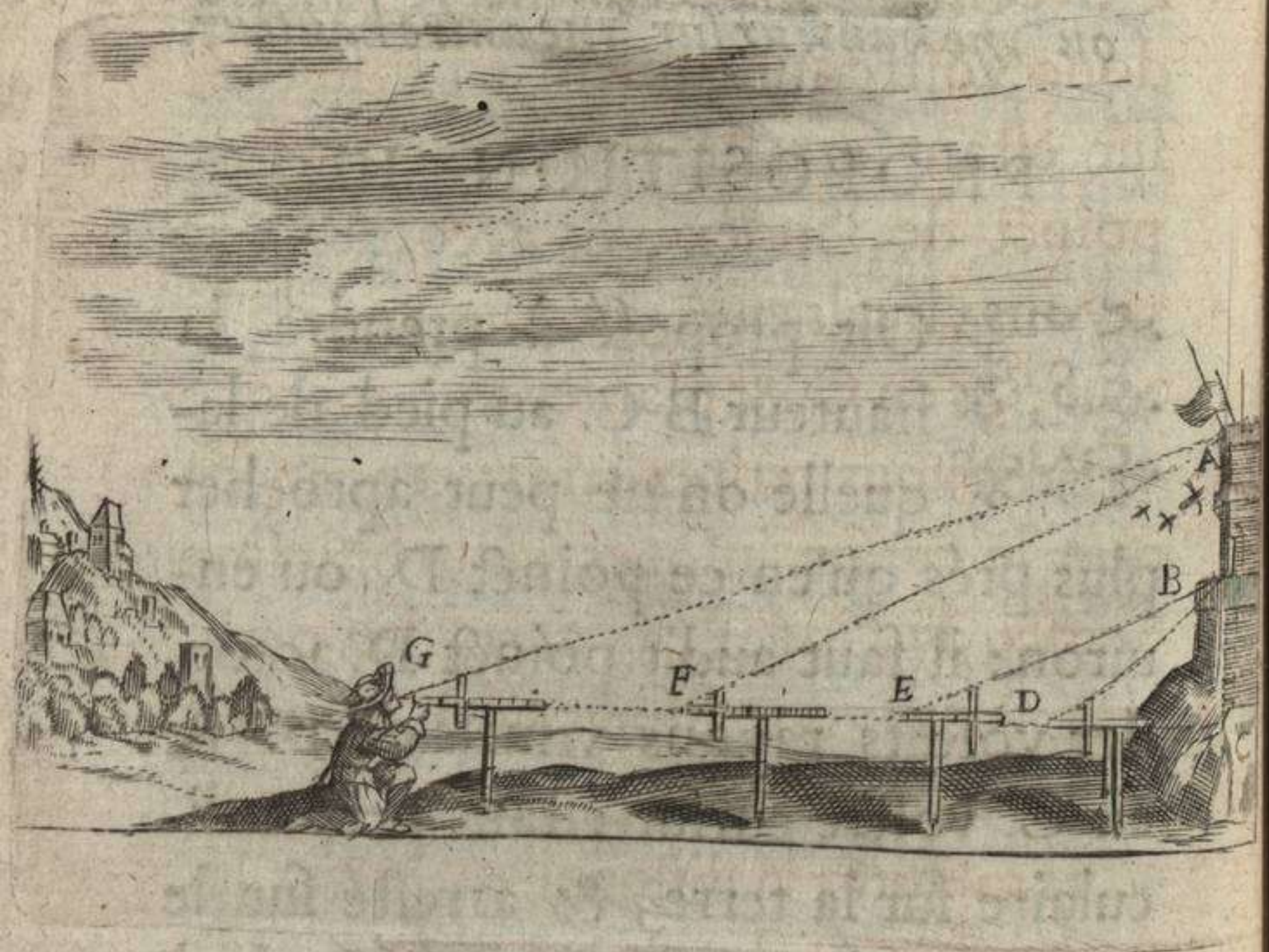
en apres, mesurez la distãce entre vous & la tour, & la moitié de céte distance sera la hauteur requise, pourueu que vous adjoûtiez la hauteur du pied de vostre instrument : mais si par cas fortuit en reculant il arriue que la terre soit esleuée quelque peu plus haut que le bas de la tour, comme sur quelque petite montagne, alors prenez garde en quel poinct le rayon visuel de l'index tombe, & adjoûtez ce reste depuis le poinct noté iusques à la terre, à la moitié de la distance entre vous & la tour, & ce sera la hauteur requise de la tour : Et il faut operer de la mesme façon, s'il arriue qu'en reculant on descende en quelque petite valée; & ainsi on ne sçauroit manquer de prendre facillement la hauteur requise.

Pour prendre vne hauteur inaccessible, ou vne hauteur sur vne autre hauteur.

PROPOSITION III.

SOit proposé à prendre la hauteur B C. au pied de laquelle on ne peut aprocher plus prés qu'en ce poinct D. ou enuiron: il faut audit poinct D. accorder vosdits rayons visuels en B. & en C. vostre cursur estant perpendiculaire sur la terre, & arresté sur le premier poinct de l'index; donc plantez là vne marque en D. & apres retirez-vous en arriere vers F. iusques en E. & auancez vostre cursur iusques au deuxiesme poinct de l'index, &

alors accordez derechef vos rayons visuels en B. & en C. ce qui arriuera en E. & non ailleurs : en apres mesurez la distance entre D E. laquelle sera égale



à la hauteur C B. mais si vous desirez la hauteur, depuis le niueau du plan sur lequel vous estes, il faut adjoûter la hauteur de vostre baston qui soustient

voſtre inſtrument, & ainſi faisãt vous aurez la hauteur requiſe: & pour auoir l'autre hauteur A B. par deſſus B C. il faut faire deux autres obſeruations en F G. comme les precedentes: Plantez donc voſtre inſtrument en F. le curſur eſtant arreſté ſur le deuxieſme poinct de l'index, & accordez vos rayons viſuels en A. au ſommet de la tour, & en C. & plantez vne marque en F. & vous retirez en arriere, auançant le curſur juſques au troiſieſme poinct de l'index, & accordez derechef vos rayons viſuels en A. & en C. ce qui arriuera en G. & non ailleurs; & alors meſurez la diſtance entre F G. laquelle ſera égale à la hauteur de la tour C A. & ayant déja pris la hauteur B C. vous pouuez facilement ſouſtraire céte premiere hauteur priſe B C. de céte derniere grande hauteur A C. &

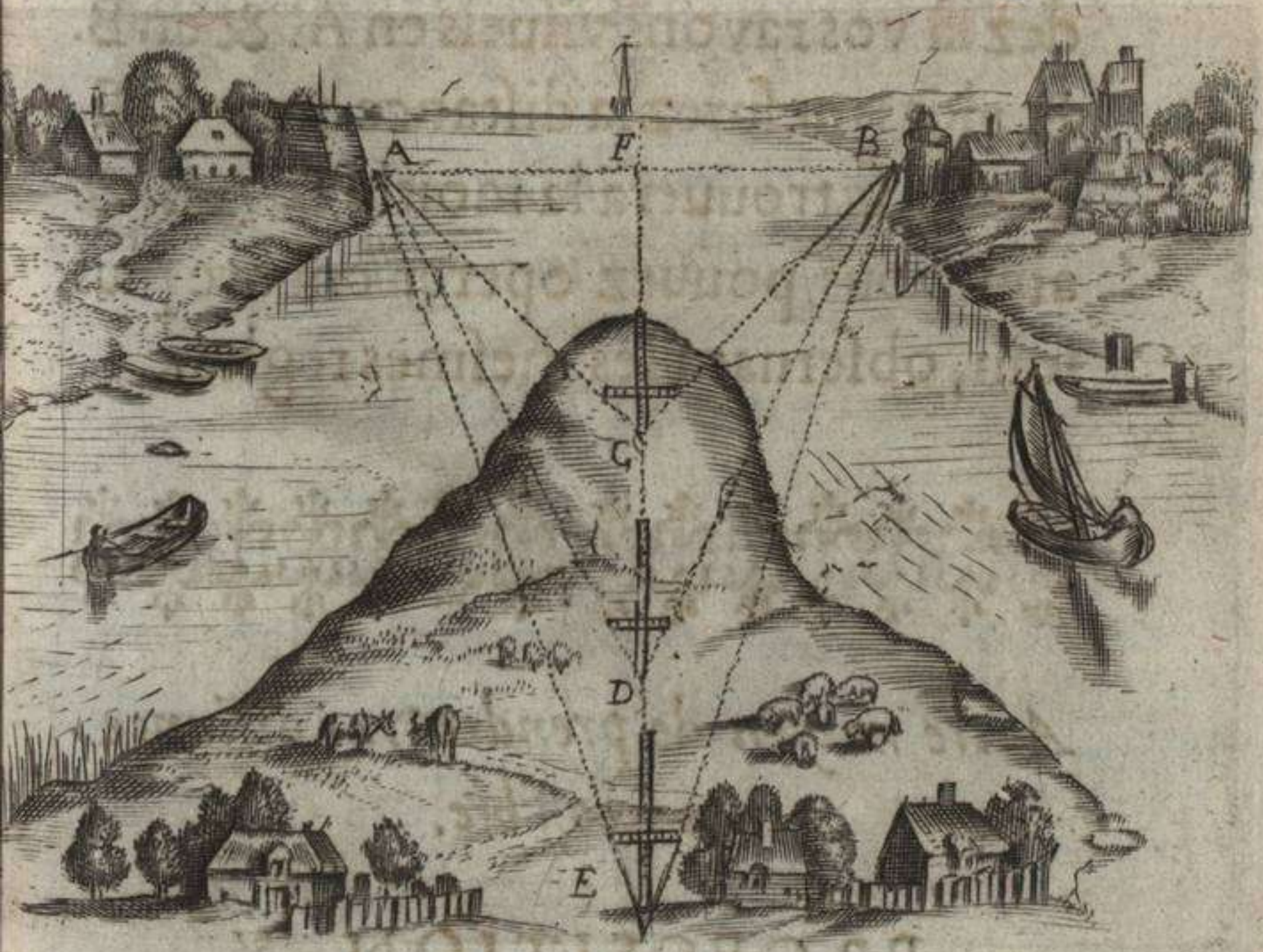
alors vous restera la hauteur B A. que vous cherchez.

Pour prendre vne distance sur vn plan accessible, ou inaccessible.

PROPOSITION IV.

SOit proposé à prendre la distance A B & que la place soit accessible seulement au milieu, sur la ligne C F. alors disposez vostre instrument comme a esté dit, le cursur fixement arresté sur le premier poinct de l'index, & auançant ou reculant sur la ligne C F. accordez vos rayons visuels en A. & en B. par les extremitez du cursur, & apres mesurez la distance de C. en

F. & ce ſera la moitié de la diſtance A B. Mais ſi le plan eſt inacceſsible tout à fait, & que vous ne puiſsiez approcher aſſez prés pour faire vn angle



droit, comme en C. auancez le curſur deux poincts ſur l'index, vous retirant en D. & addreſſez vos rayons viſuels en A. & en B. & plantez là vne

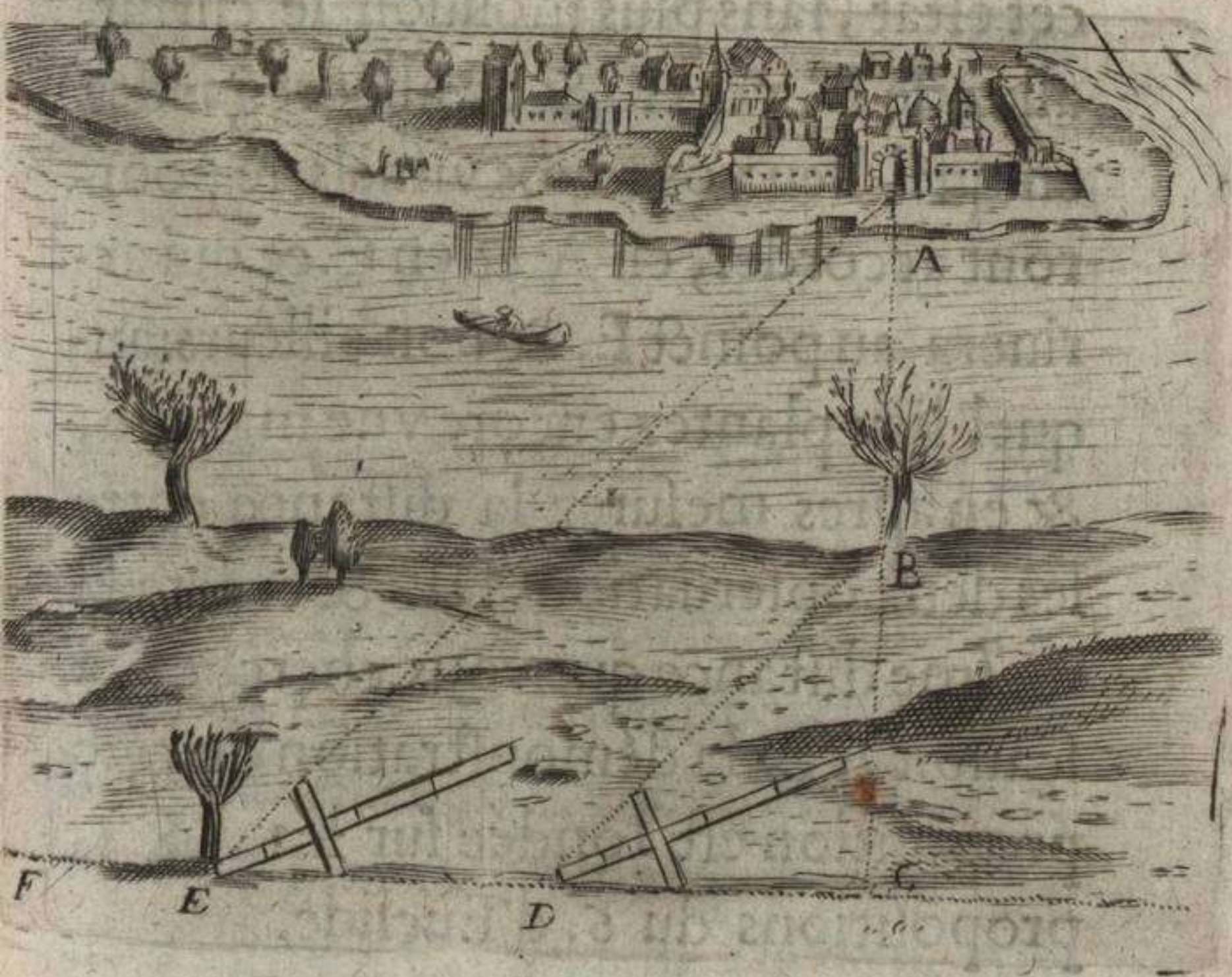
marque en D. & auancez le curſur vn autre poinct ſur l'index, puis retirez-vous encore plus arriere ſur la ligne CDE. juſques au poinct E. & accordez là vos rayons viſuels en A. & en B. & alors meſurez la diſtance entre DE. & elle ſe trouuera la moitié de AB. & ainſi vous pouuez operer encore plus loin, obſeruant les meſmes regles.

Autre moyen de prendre vne diſtance inacceſſible.

PROPOSITION V.

SOit la diſtance AB. propoſée à prendre, & que B. ſoit le lieu le plus prés qu'on puiſſe aprocher; il faut donc planter en ce

en ce poinct B. vne fléche ou marque, & se retirer directement en arriere vers C. & compter ses pas de B. en C. & plantez là vn picquet ou marque



en C. puis retirez-vous directement à costé, vers F. comptãt vos pas iusques au nombre trouué, entre B. C. & plantez là vne autre marque, & vostre in-

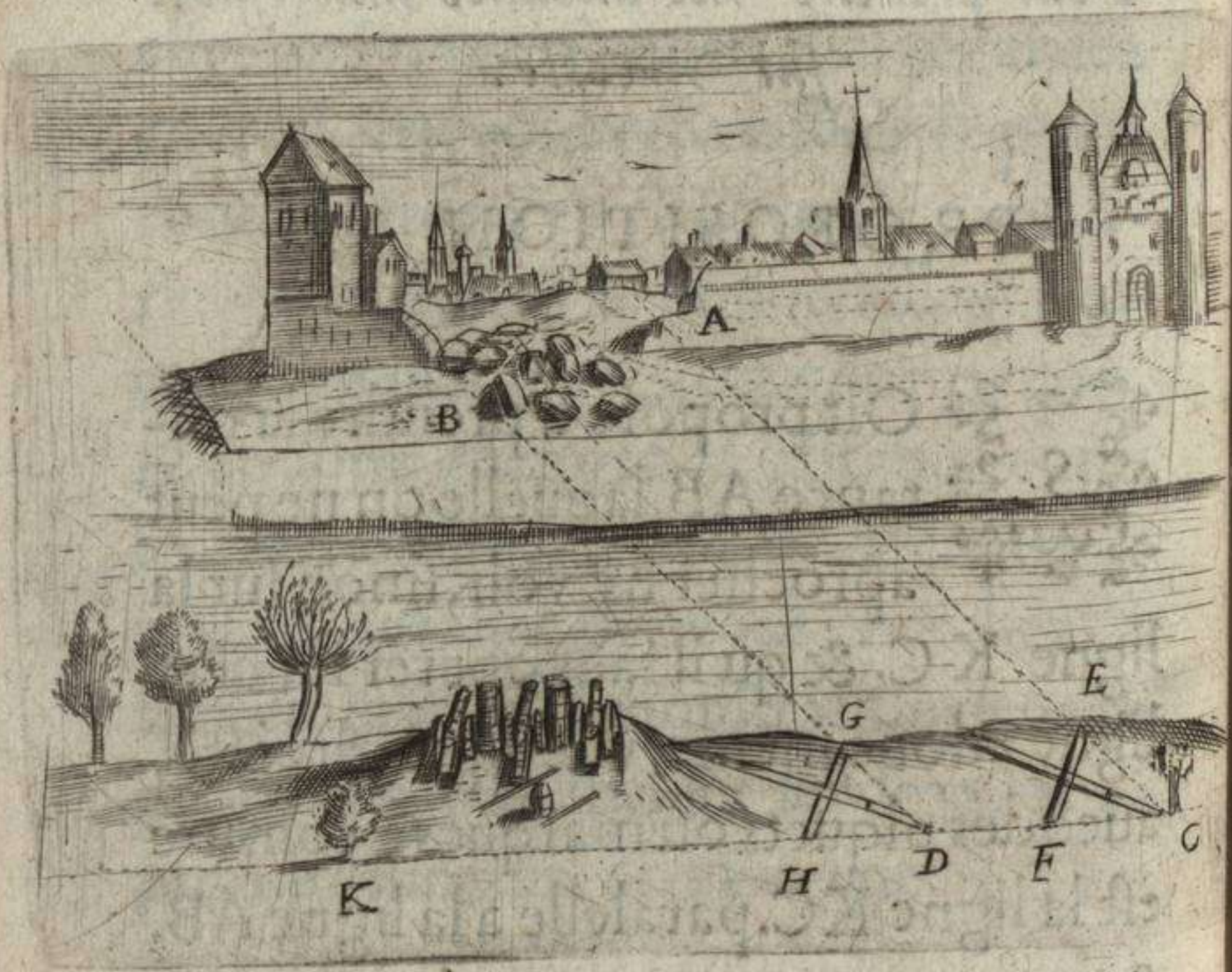
ſtrument, & accordez vos rayons viſuels en B C. auançant ou reculant le curſur ſur l'index, comme bon vous ſemblera; puis laiſſant l'inſtrument en cét eſtat, ſans plus mouuoir le curſur, allez de D. vers F. & en allãt regardez en quel lieu vos rayõs viſuels ſe pourront accorder, en A. & en C. ce qui arriuera au poinct E. & non ailleurs: auquel lieu plantez encore vne marque, & en apres meſurez la diſtance entre les deux obſeruations DE. & ce ſera la meſme diſtance que vous cherchez, à ſçauoir A B. la démonſtration de céte propoſition eſt fondée ſur les 2. & 4. propoſitions du 6. d'Euclide.

Pour prendre vne distance inaccessible sur vn costé.

PROPOSITION VI.

SOit proposé à prendre la distance AB. laquelle on ne peut aprocher ny voir, sinon sur la ligne K C. & qu'il faut operer sur céte ligne : donc menez vne ligne droicte, auec des piquets ou marques, comme est la ligne KC. paralelle à la ligne AB. & mettez vne marque en k. en apres retirez vous arriere en D. & là accordez vos rayós visuels en B K. par les 2. extremitez GH. de vostre instrument, & laissez le cursur en cét estat, sans le

varier, & laiſſant vne marque en D. retirez vous encore en arriere vers C. en tel lieu que vous puiſsiez accorder vos rayons viſuels en A. & en K. ce



qui arriuera en C. & non ailleurs, & là plantez vne autre marque; en apres meſurez la diſtance entre C D. & de telle longueur que ſe trouue céte diſ-

tance entre C D. de mesme sera l'autre entre A B. qui est égale à C D. & la démonstration de céte proposition est fondée sur les 29. & 33. propositions du 1. d'Euclide.

Pour prendre la profondeur d'vne vallée.

PROPOSITION VII.

POur prendre la profondeur d'vne vallée, il y a quelque peu plus de difficulté qu'aux autres operations, dautant qu'il faut faire plusieurs obseruations: & pour commencer, il faut du poinct B. remarquer en quelque lieu, à l'opposite, quelque objet au niueau de l'horison,

comme A. le niueau de laquelle vous prendrez facilement auec cét instrument, comme est enseigné en la seconde proposition, par l'ayde du perpendicule ou plomb : Apres du poinct B. il faut prendre la distance B C. comme en la 5. proposition, ou mécaniquement ; cela estant fait, du poinct B. accordez vos rayós visuels en A. & en C. & laissez l'instrument en cét estat, & reportez l'angle A B C. sur le plan de la campagne, & en vous destournant formez l'angle F B H. qui est égale à l'angle A B C. en apres plantez des fléches, piquets, ou autres marques, sur les lignes B F B H. & sur la ligne B H. comptez autant de pas ou thoises que vous aurez trouué entre B. & C. & plátez à la fin de vos pas vne marque, ce qui arriuera en E. tout cela estant ainsi disposé, accommodez vostre in-

ſtrument pour faire vne angle droict, mettant le curſur au premier poinct de l'index ; car toujours l'inſtrument fait angle droict, quand les trois extre-

mitez I D K. ſont d'vne égale lõgueur, c'eſt à dire, quand le curſur eſt ſur le premier poinct de l'index : donc l'inſtrument eſtant ainſi accommodé,

cheminez ſur la ligne B F. iuſques à c e que vous puiſsiez accorder vos rayons en B. & en E. ou en F. & en E. ce qui arriuera en D. & non ailleurs ; & alors meſurez la ligne D E. & elle ſera égalle à la profondeur requiſe G C. la démonſtration de céte propoſition eſt fondée ſur le vingt & ſixieſme du premier d'Euclide , ou ſur l'égalité des deux triangles B C G. & B D E. qui ſont égaux & équiangles : quoy que céte operation ſoit vn peu difficile , ie croy n'auoir rien oublié de ſon explication, par le moyen dequoy vn chacun la peut facilement pratiquer ; c'eſt pourquoy ie veux traitter de l'vſage du compas de proportion.

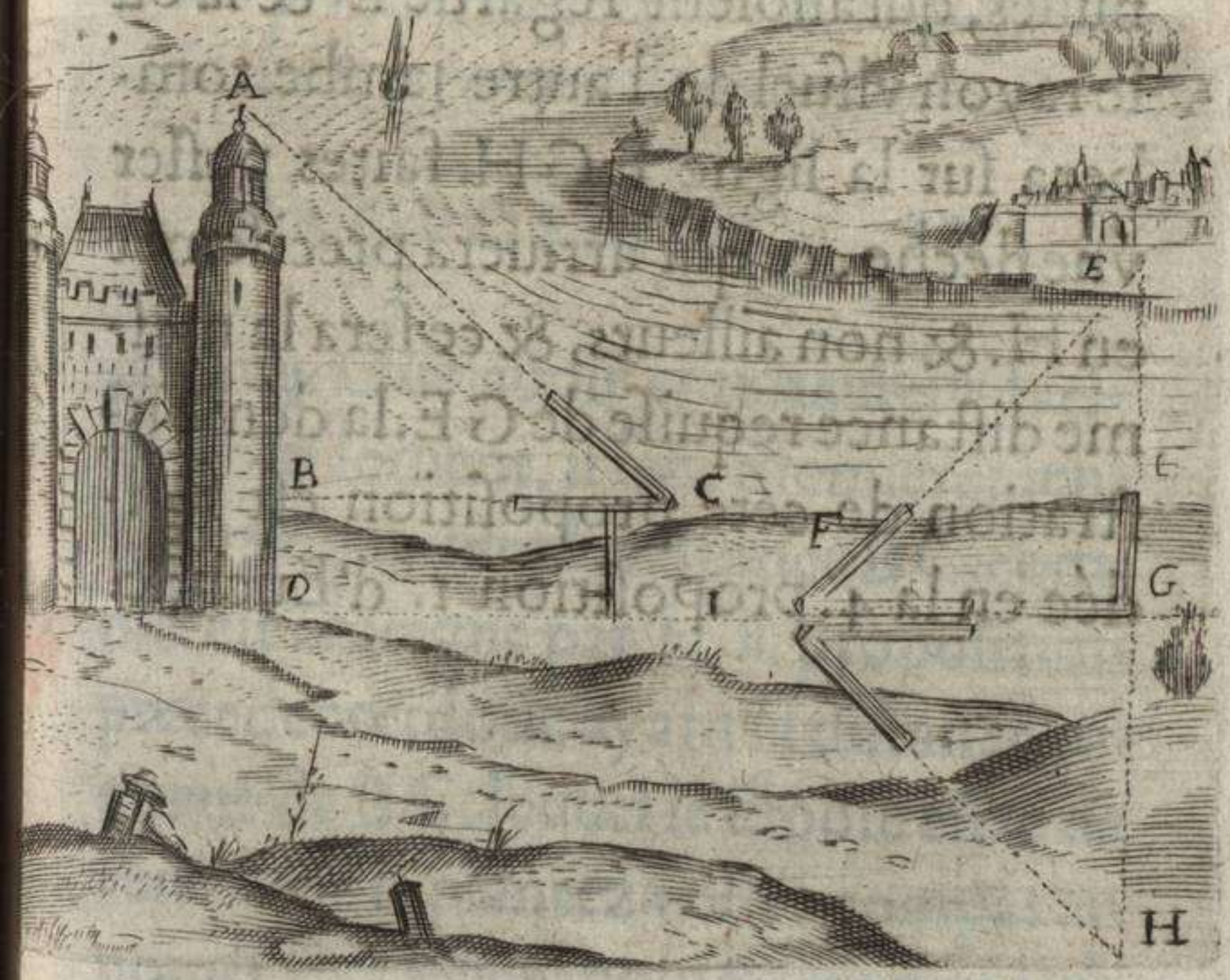
Pour prendre vne hauteur accessible, ou distance inaccessible, auec le compas de proportion.

PROPOSITION VIII.

SOit proposé à prendre la hauteur AD. au pied de laquelle vous pouuez approcher; ouurez vostre compas de proportion de quarante & cinq degrez, ayant adjoûté ses pinulles, & alors auançant ou reculant sur la plane DI. iusques à ce que vous puissiez voir le sommet A. à trauers les deux pinulles superieures, la jambe inferieure du compas estant paralelle de l'horison; & alors mesurez la distance entre le

centre de voſtre compas & la tour, & à céte diſtance adjoûtez la hauteur du pied qui ſuporte voſtre compas, & ce ſera la hauteur requiſe de la tour, comme ſe void en céte figure ſuyuante A B. & B C. ſont également diſtant: & ſi vous adjoûtez la hauteur du pied du compas, vous trouuerez que ce ſera B D. qui accomplit la hauteur de la tour. Et pour prendre vne diſtance ſur vn plan, comme en céte figure ſuyuante E F G. vous pouuez operer de la meſme façon, tournant ſeulement les deux jambes du compas paralelles à l'horiſon, ayant premierement fait vn angle droict, au poinct G. où vous pouuez trauailler autrement: premierement prolongez vne ligne droicte, comme E G H. tant long que bon vous ſemblera, en apres ouurez voſtre compas de 90. degrez,

& le plantez en G. en ſorte que vous puiſsiez voir à trauers deux des pinulles, le poinct E. & là où le rayon de l'autre jambe tombera, faut mettre vn



piquet, comme en I. & alors retirez-vous à quartier, à voſtre volonté, vers I. & plantez là voſtre compas de telle ouuerture, que vous puiſsiez voir E. &

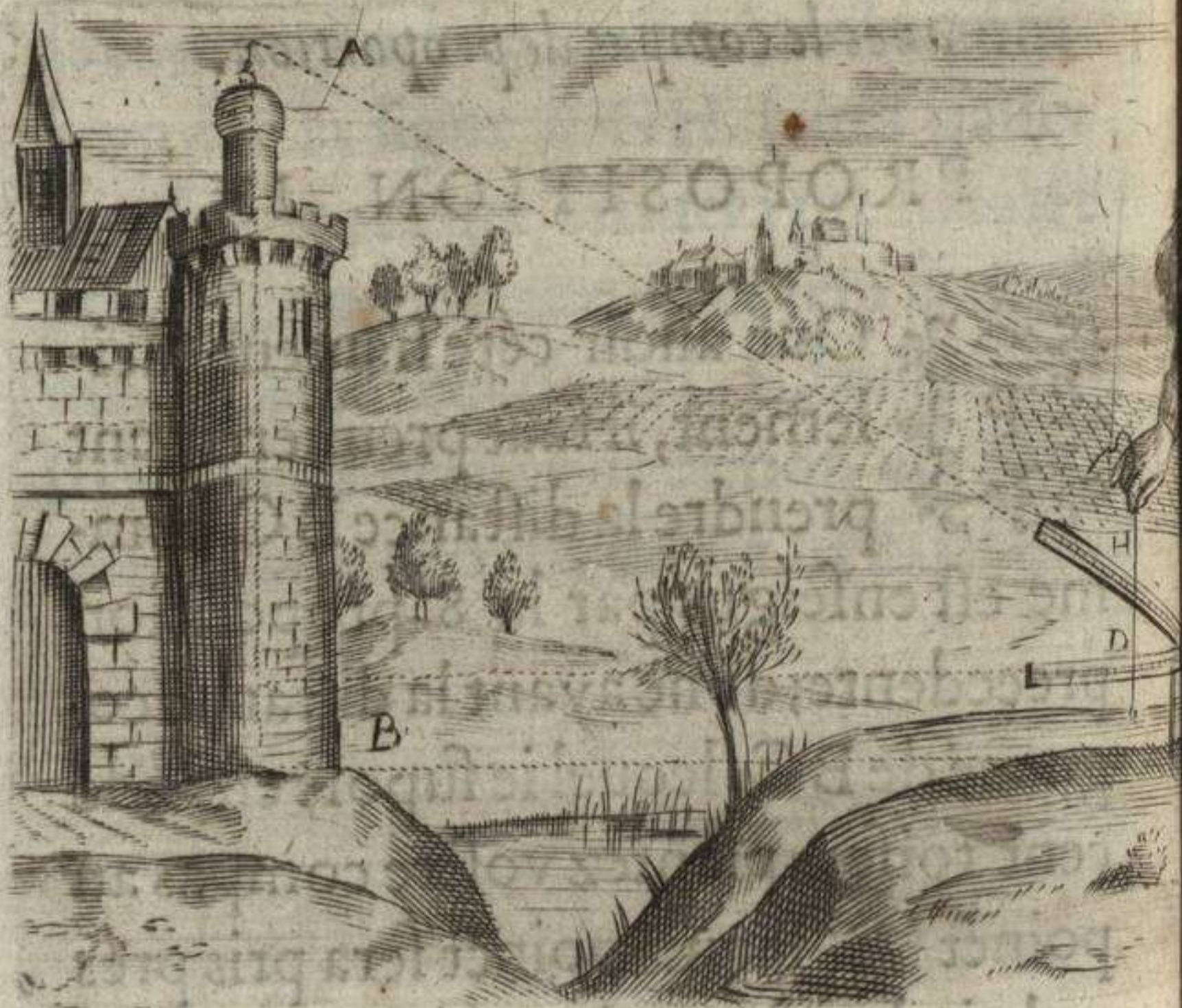
G. & laiſſez voſtre inſtrument en céte ouuerture, ſans le bouger de la place, ains ſeulement tournez-le en ſorte que vous puiſsiez voir G. à trauers les pinulles, qui auoient regardé E. & là où le rayon viſuel de l'autre jambe tombera ſur la ligne E G H. faites paſſer vne flécho, ce qui arriuera preciſemẽt en H. & non ailleurs, & ce ſera la meſme diſtance requiſe de G E. la démonſtration de céte propoſition eſt fondée en la 4. propoſition 1. d'Euclide.

Pour prendre vne hauteur inaccessible, auec le compas de proportion.

PROPOSITION IX.

POur auoir céte hauteur facilement, il faut premierement prendre la distance B C. comme est enseigné par la 8. proposition precedente; donc ayant la distance cogneuë de B C. lequel ie supose estre de cent toises, plantez vostre compas au poinct C. (lequel poinct sera pris prés ou loin à vostre volonté) & accordez là vos rayons visuels, l'vn au sommet de la tour A. & l'autre paralelle au plã de l'horison, ou au niueau de la terre; & alors laissant ainsi demeurer vostre

compas de céte ouuerture, faites tomber vn perpendicule ou plomb, par le costé des parties égales, sur le centiesme nombre, precisément du costé de



la jambe inferieure, marquée B. & le quantiéme nombre qui marquera la perpendicule sur la jambe superieure H. il faut bien noter que ie suppose icy

estre le cent cinquantiesme nombre; alors il faut appliquer le poinct d'vn compas commun sur ces deux nombres, à sçauoir l'vn des poincts sur 100. & l'autre sur cent cinquante desdites parties égales; en apres transposez les poincts du compas commun le long d'vn des rayons des parties égales du compas de proportion, & ils vous donneront autant de parties égales sur le compas, que la tour contient de thoises de hauteur, en adjoûtant la hauteur du pied qui soustient le compas: la démonstration de céte proposition est fondée sur la 4. proposition du 6. d'Euclide.

Définitions des Sinus, Tangentes, & Secantes.

PROPOSITION X.

D'Autant que la voye la plus noble, scientifique, & certaine, de prendre toutes sortes de distances, est par les Sinus, Tangentes, & Secantes, ie les ay mis icy à la fin de ce traitté de Geometrie Practique, commençant par leurs définitions.

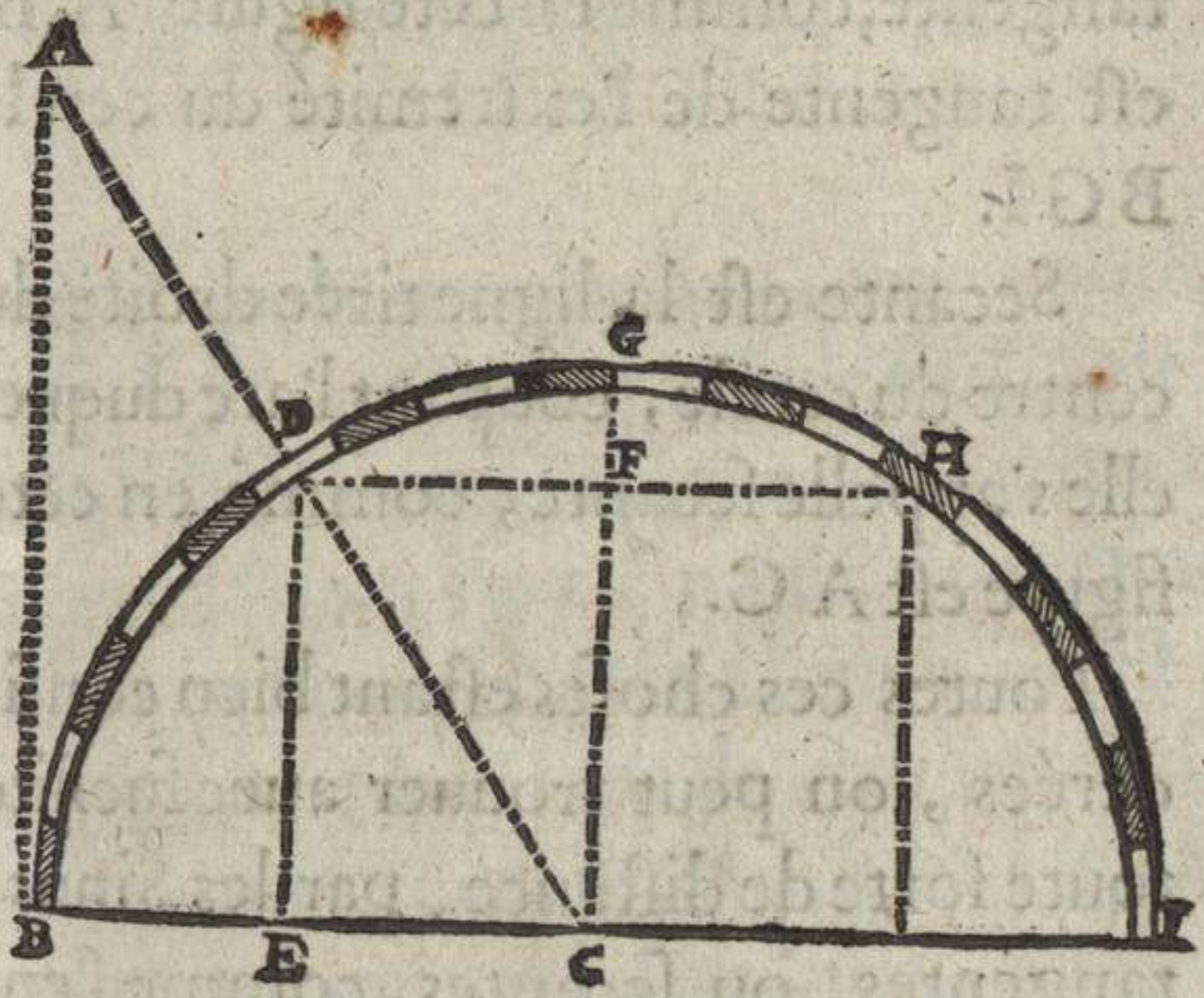
Sinus droict est la moitié de la corde du double d'iceluy arc.

Comme en céte figure la ligne D F. est Sinus droict de l'arc D G. & D E. est Sinus droict de l'arc D B.

Sinus

Sinus verſe en céte figure, eſt la ligne G F. ou B E.

Sinus de complément de l'arc B D. eſt D F. auſsi Sinus de complément de l'arc G D. eſt D E.



Sinus total, eſt le demy diametre du cercle, c'eſt à dire, le Sinus droict ou verſe du quart du cercle, comme en céte figure B C. ou G C.

Sinus tant droit, versé, que de complément de quelque angle, est le Sinus de l'arc d'iceluy angle.

Tangente est la ligne droite, tirée iusques à ce qu'elle rencontre le semydiamettre du cercle, duquel elle est dite tangente, comme en céte figure A B. est tangente de l'extremité du cercle BGI.

Secante est la ligne tirée droite du centre du cercle, coupant l'arc duquel elle s'appelle secante, comme en céte figure est A C.

Toutes ces choses estant bien considerées, on peut trouuer auec facilité toute sorte de distance, par les Sinus, tangentes, ou secantes, comme s'ensuit.

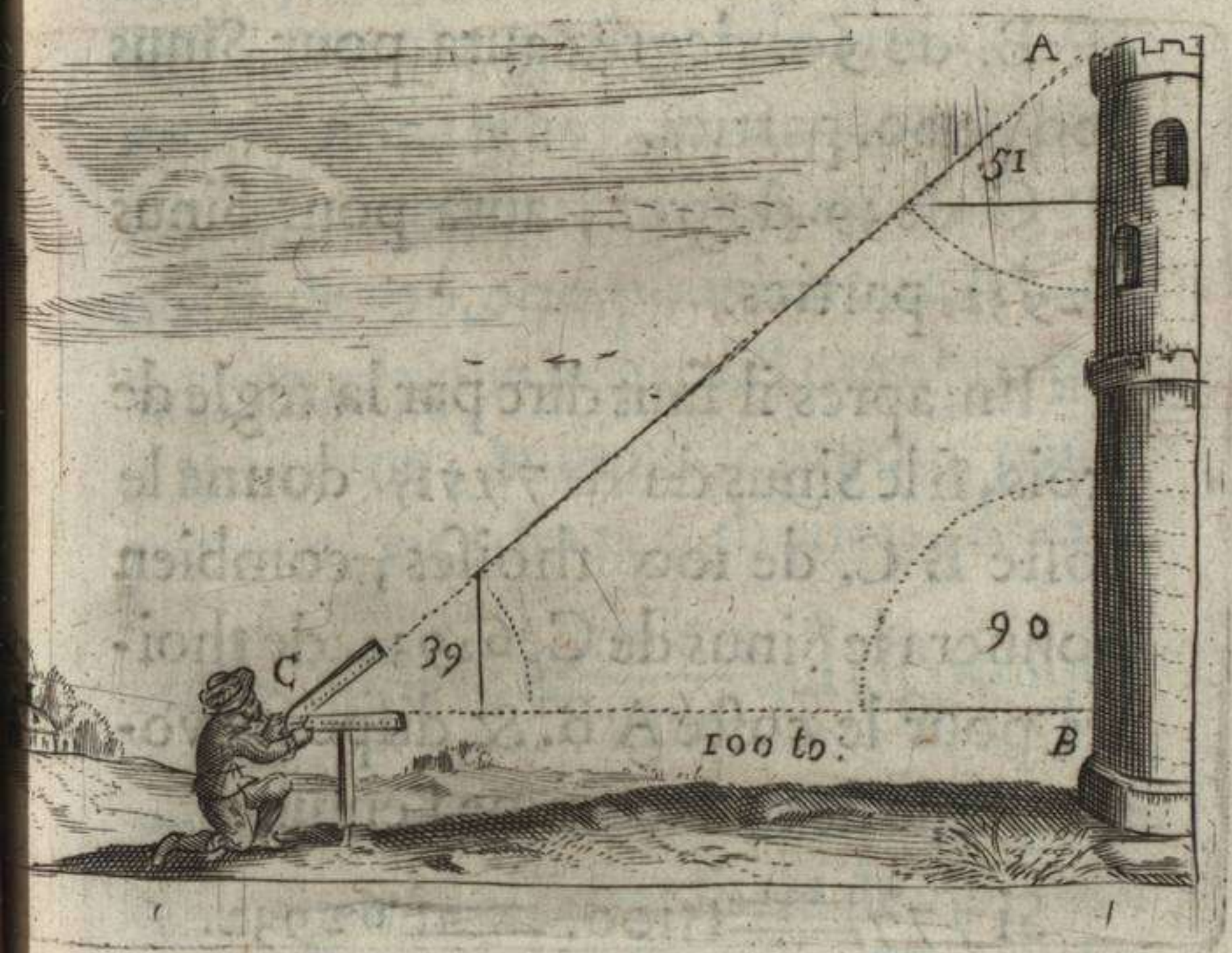
Pour prendre vne hauteur ou distance par la voye des Sinus.

PROPOSITION XI.

EN premier lieu, il faut noter qu'en tout triãgle rectangle, comme châque costé du triãgle est l'vn à l'autre; ainsi de mesme châque Sinus sera l'vn à l'autre: c'est à dire, que les Sinus de châque angle d'vn triangle équilateral, seront égaux entr'eux, ou vn mesme Sinus, comme les costez de ce triãgle sont égalez, & les Sinus d'vn triãgle Scalene serõt tous inegaux & differents entr'eux, comme les trois costez du triangle sont dif-

ferents entr'eux. Maintenant pour operer, ſoit propoſé à prendre la hauteur A B. au pied de laquelle on peut bien approcher: il faut donc commencer à compter vos pas ou thoiſes, depuis le baſe B. iuſques à quelque lieu en la cãpagne, que ie ſuppoſe icy eſtre C. & planter là voſtre inſtrument, ſoit le compas de proportion, le Graphometre, ou autre inſtrument, par lequel vous puiſsiez prendre les degrez d'vn angle; & en ce poinct C. prenez cét angle, qui ſe trouue de 39. degrez, & l'angle B. eſt déja cogneu de 90. degrez, la tour eſtant eſleuée perpendiculaire ſur terre. Reſte maintenant pour cognoiſtre l'angle A. & pour ce faire, adjoûtez 90. auec 39. vient 129. qu'il faut ſouſtraire de 180. & il reſtera 51. qui eſt le contenu de l'angle A. & ainſi les trois angles ſeront cogneus:

& le costé B C, est aussi cogneu, que ie suppose de 100. thoises: & si lon desire sçauoir le contenu des 2. autres costez A B. A C. par la voye des Sinus, Tan-



gentes, où Secantes, il faut donc chercher dedans vne table des Sinus, le Sinus de châque angle qui se trouuera, comme s'ensuit; le Sinus total ou de-

my diametre estant posé de 100, 000. parties, l'angle

A. de 51. degrez aura pour Sinus 77715. parties.

B. de 90. degrez aura pour Sinus 100, 000. parties.

C. de 39. degrez, aura pour Sinus 62932. parties.

En apres il faut dire par la regle de trois, si le Sinus de A. 77715. donne le costé B C. de 100 thoises, combien donnera le Sinus de C. 62932. de thoises pour le costé A B. & disposez vostre regle de trois comme s'ensuit.

Si 777 ═══ 15100. ═══ 62932.

Et ayant multiplié le second nombre par le troisiéme, ou le troisiéme par le second, & diuisé le produit par le premier nombre, vient pour le costé A B. 80. thoises, 70. pouces, 4. lignes,

& $\frac{11}{12}$ parties d'vne ligne.

En apres pour auoir le costé AC. il faut operer de la mesme façon par la regle de trois, & dire ; si le Sinus A. de 77715. dõne le costé B C. de 100. thoises, combien de thoises donnera le Sinus B. de 100,000. pour le costé AC. & ayant multiplié le second nombre par le troisiéme, & diuisé le produit par le premier, viendra 128. thoises, 48. pouces, 7. lignes, & $\frac{34875}{77715}$ qui est presque vne demie ligne ; & ainsi vous pouuez cognoistre toute sorte de distance auec facilité, ayant la cognoissance des angles & vn costé.

Pour prendre vne hauteur ou distance inaccessible, par la voye des Sinus.

PROPOSITION XII.

SOit proposé à prendre la hauteur A C. & le plus proche lieu accesible soit B. En ce poinct B. prenez l'angle A B C. comme au chapitre precedent, qui se trouue de 61. degrez: assemblez 61. auec 90. l'angle droict C. opposé, la somme est 151 qu'il faut soustraire de 180. & reste 29. pour l'angle A. & voila les trois angles du triãgle A B C cogneus, mais nul costé. Maintenant pour auoir vn des costez, pour operer par les Sinus,

Tangentes, & Secantes, retirez-vous arriere ou à costé, en D. & mesurez vos pas de B. en D. qui se trouue de 300. thoises, & là en D. prenez l'angle A D B. qui se trouue de 37. degrez; &

alors vous cognoistrez que l'angle A B D. exterieur est de 119. degrez, car il est égal aux deux interieurs ABC. & BAC. par la 32. proposition 1. d'Euclide, ou autrement il est le complément

du demy cercle, duquel l'ãgle interieur A B C. de 61. degrez est ostée. Maintenant vous auez la cognoissance des deux angles A D B. & D A B. lesquels estans assemblez, ostez-les par la soustraction de 180. reste le troisiéme angle D A B. alors vous aurez la cognoissance des trois angles du triangle A D B. & vn de ses costez, par lesquels vous pouuez venir à la cognoissance du costé A B. du premier triangle A B C. par la voye des Sinus: & par la cognoissance d'iceluy costé A B. vous cognoitrez le costé A C. par la voye des Sinus, Tangentes, ou Secantes, comme au chapitre precedent, & ainsi de toute sorte de hauteur accessible, ou inaccessible, distance ou profondeur, &c. Mais est à noter qu'on n'est pas obligé de se retirer precisément en arriere, en faisant la seconde station B D. pour

auoir vn costé du triangle ABD. mais est à vostre choix de faire eslection du lieu le plus beau & commode, pour se mesurer de la campagne; & ainsi on ne trouuera point de difficulté en ses operations,

TRAITTÉ DES FORTIFICATIONS, TANT REGVLIERS QV'IRREGVLIERS.

CHAPITRE PREMIER.

MON intention n'eſt pas pour traitter icy de toutes ſortes de fortifications, mais ſeulement de celles qui ſont par les opinions cõmunes, tenuës & approuuées les meilleures, pour la deffence & conſeruation des places de conſequence ; & pour les commencer, ie veux décrire certaines regles qui ſont tenuës aujourd'huy pour maximes des meilleures Fortifications.

Que l'angle flanqué soit ouuert de 90. degrez, ou le plus prés que faire se peut: c'est en la figure triangulaire suiuante, l'angle A.

Que l'angle flanquant ne soit plus ouuert que 150. degrez, mais le plus fermé sera toujours le meilleur: c'est l'angle B L C. en la mesme figure suiuante.

Que la ligne de deffence n'excede la portée du mousquet, qui est de 100. à 110. thoises: c'est C K. ou B I. en la mesme figure suiuante.

La plus grande gorge du bastion sera toujours la meilleure, & la plus longue ligne du flanc, principalement si on veut construire des oreillons: c'est la ligne C N. ou M I.

Maintenant s'ensuiura la dénomination de toutes les parties de la fortification, pour la meilleure intelligen-

ce du lecteur, venant de la structure d'icelle.

Dénomination des parties de la fortification.

CHAPITRE II.

Ngle flanqué est la pointe d'vn bastion ou bouleuart, en la figure suiuante; c'est l'angle SBN.

Angle flanquant est l'angle BLC. qui se fait de la rencontre des deux lignes de deffense, au poinct L.

Ligne de deffense est la distance du flanc à l'angle flanqué, comme icy BI. ou CK.

Le flanc est K. ou I.

Ligne du flanc eſt K N. ou I M.

La courtine eſt la ligne droite, menée d'vn flanc à l'autre, comme icy K I.

Eſpaule du baſtion eſt N. ou M.

Pan du baſtion eſt B N.

Oreillon ſe conſtruit ſur la ligne du flanc, comme ſe void en la ſeconde figure, ſur les deux baſtions C D. aupres de P. & Q.

Angle diminué ſe fait à la rencontre de la ligne de deffence du coſté du poligon, cóme en la figure ſuiuante F B C. ou F C B.

Ligne capitale eſt B I. ou F C.

Baſtion ou bouleuart eſt vne piece compriſe par deux pans, & deux flancs.

Gorge de baſtion eſt la diſtance entre les deux flans, pour entrer dedans le baſtion.

Rempart eſt de la terre eſleuée dedans les murailles, pour les ſoûtenir contre les coups de canons.

Parapet eſt ce qui eſt eſleué par deſſus le cordon de la muraille.

Demie lune eſt vne piece eſleuée & entourée de tranchée par dehors vne place, pour empeſcher l'aſſaut des aſſiegeans; on les fait en forme triangulaire communément, mais quelquesfois oblongues, ou à diſcretion. Maintenant ſera traitté des forts reguliers, & premierement du fort triangulaire.

Conſtruction

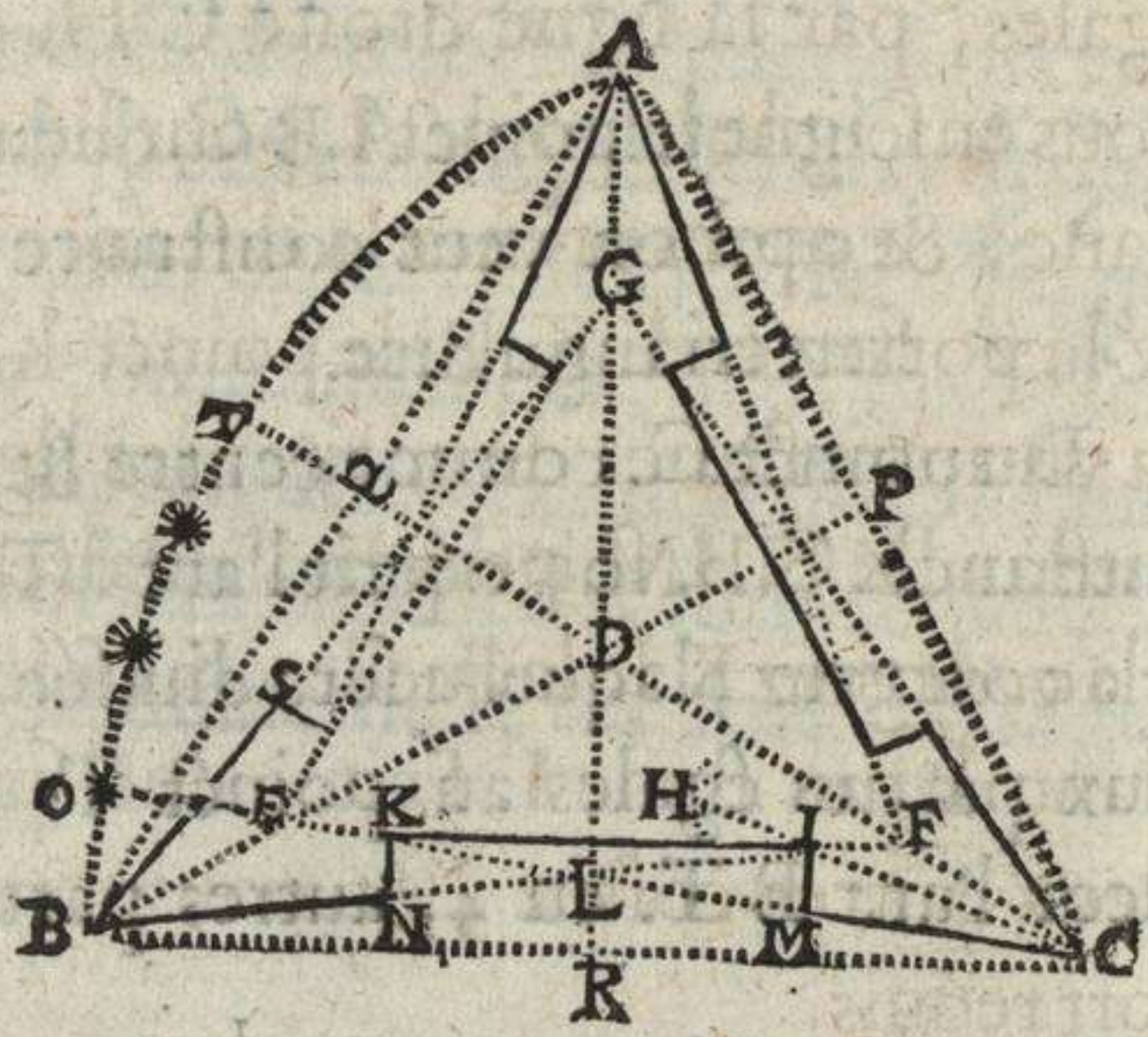
Construction du fort triangulaire.

CHAPITRE III.

SOit le triangle A B C. dedans lequel on veut construire le fort triangulaire.

Du poinct C. comme centre & de l'interualle C B. soit décrit l'arc BTA. de 60. degrez, laquelle sera diuisée en deux parties égales au poinct T. & encor l'arc B T. en 4. autres parties égales, & OB. sera arc de $7.\frac{1}{2}$ degrez, par laquelle tirez la ligne CO. qui formera l'angle diminué O C B. de $7.\frac{1}{2}$ degrez.

Apres diuiſez châque coſté du triangle en deux parties égales, par les poincts Q P R. & menez les lignes droites Q C. P B. R A. & le centre du



fort ſera D. & l'interſection E. qui ſe fait par la ligne O C. ſera centre d'vn baſtion: & la ligne B E. eſt la ligne capitale, laquelle ſoit tranſportée en C F. A G. & menez les lignes droites B F.

FA. CG. GB. & FA. lesquelles formeront les angles diminuez, & deuiendront lignes de deffence.

Et pour trouuer le lieu du flanc, diuisez l'angle Q C E. en deux parties égales, par la ligne droite C H. que nous enseigne le poinct I. pour lieu du flanc: & apres prenez la distance F I. & la portez en E K. & le poinct k. sera vn autre flanc: donc tirez les lignes du flanc K N. IM. perpendiculairemét à la courtine K I. laquelle est tirée du flanc k. au flanc I. Faites ainsi sur les deux autres costez, & vous aurez le fort requis.

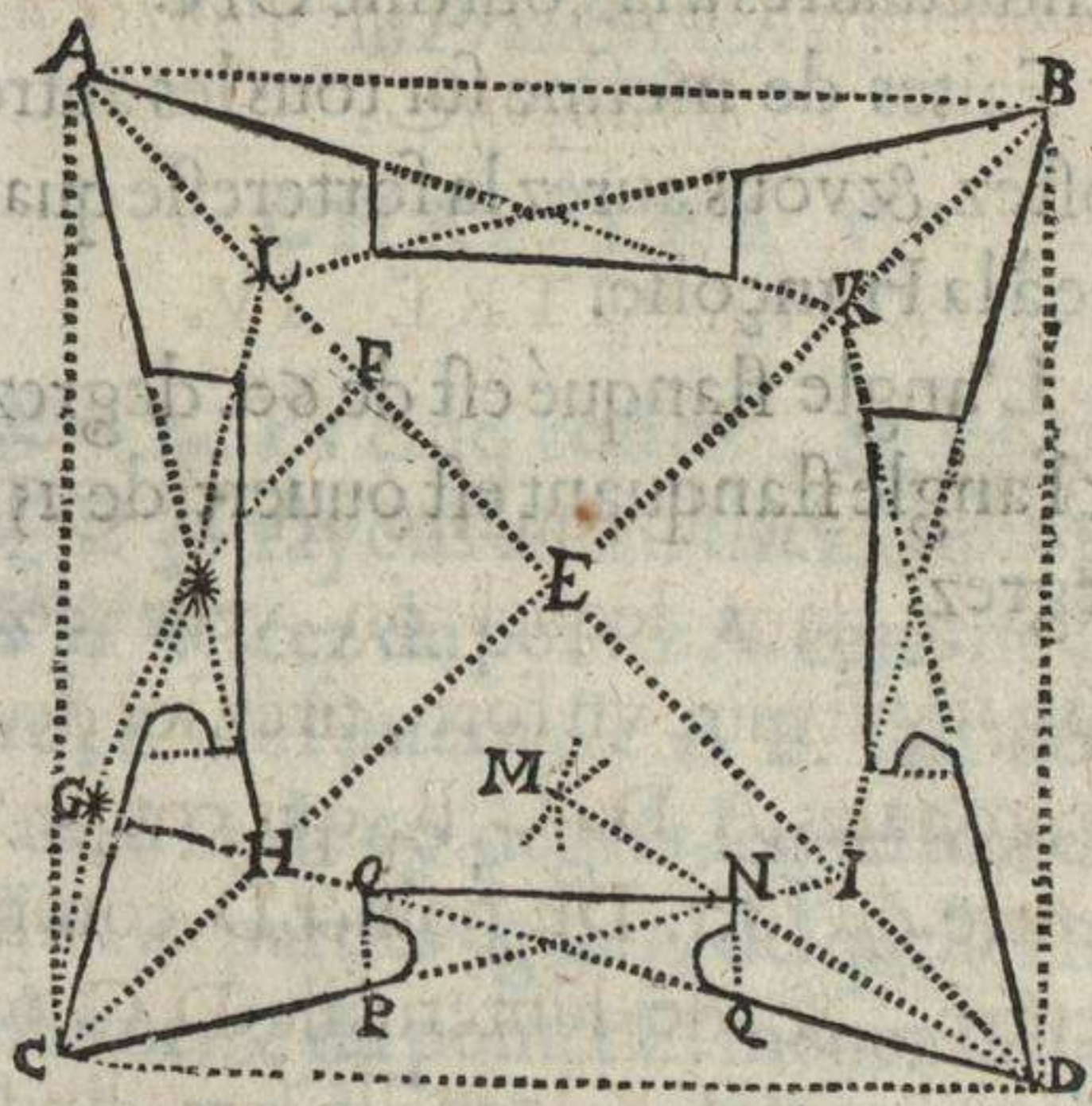
L'angle flanqué est de 45. degeez; & l'angle flanquant est ouuert de 165. degrez: ce qui est bien éloigné des maximes de la fortification Françoise.

Construction de la forteresse quarrée à la Françoise.

CHAPITRE IV.

SOit le quarré A B C D. dans lequel on veut construire vn fort, tirez les deux diagonales A D. C B. qui coupe E. centre du fort. Du poinct D. comme centre, & de l'interualle D C. soit décrit l'arc C F B. laquelle sera diuisée en six parties égales : puis du poinct G. menez la ligne droite G D. qui forme l'angle diminué G D C. de 15. degrez, l'intersection de la ligne G D. en H. fait la ligne capitale, & il faut

transporter CH. en Ik. & L. apres menez les lignes droites CIDK. & les autres semblables : Et pour trouuer le lieu du flanc, diuisez l'angle F D G. en



deux parties égales, par la ligne droite D M. laquelle coupant C I. nous monstre le poinct N pour lieu du flanc : donc prenez la distance I N. & la por-

tez en HO. & le poinct O. sera encor vn autre flanc; alors menez la courtine ON. & des poincts O. & N. menez les deux lignes droites OP. & NQ. perpendiculaires à la courtine ON.

Faites de mesme sur tous les autres costez, & vous aurez la forteresse quarrée à la Françoise.

L'angle flanqué est de 60. degrez, & l'angle flanquant est ouuert de 150. degrez.

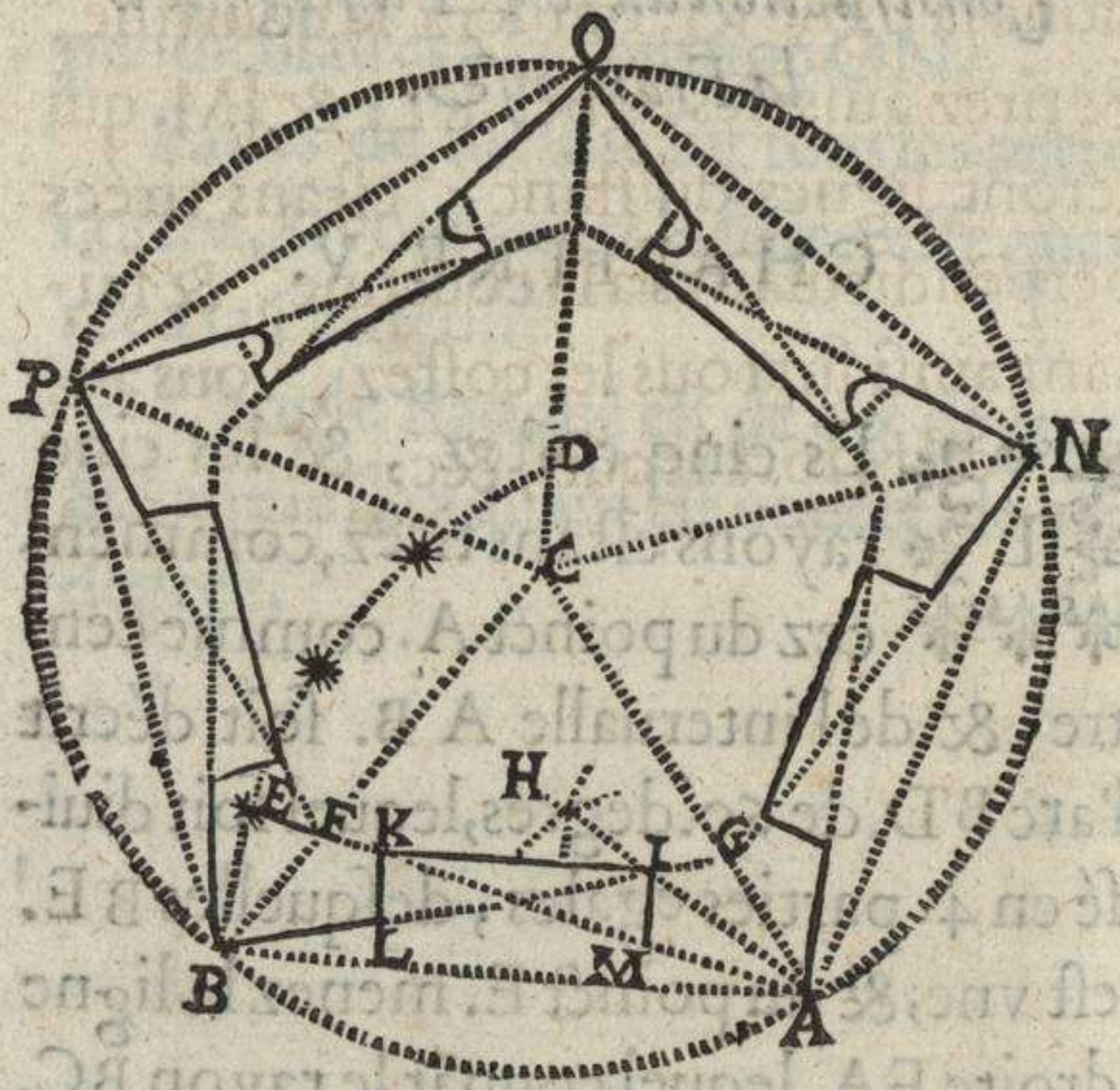
Construction du fort Pantagone à la Françoise.

CHAPITRE V.

LEs cinq costez, & les cinq rayons estans tirez, commencez du poinct A. comme centre, & de l'interualle A B. soit décrit l'arc B D. de 60. degrés, lequel soit diuisé en 4. parties égales, desquelles B E. est vne; & du poinct E. menez la ligne droite E A. lequel coupãt le rayon B C. au poinct F. nous dõne céte partie B F. pour ligne capitale, laquelle distance il faut transporter aux autres quatre rayõs: apres du poinct B. menez la li-

gne droite B G. & ainsi les autres, qui seront lignes de deffense.

Et pour trouuer le lieu du flanc, di-



uisez l'angle EAB. en deux parties égales, par la ligne droite HA. & l'intersection qu'elle fait sur la ligne B G. au

poinct I. ſera lieu du flanc, alors prenez la diſtance GI. & la tranſportez en FK. & ainſi aux autres ſemblables, & ce poinct K. ſera vn autre flanc : tirez donc la ligne KI. qui ſera la courtine, & tirez auſsi les lignes KL. & IM. qui ſeront lignes du flanc ; eſtans tirées perpendiculaires à la courtine, & faiſant ainſi ſur tous les coſtez, vous aurez voſtre fort requis, &c.

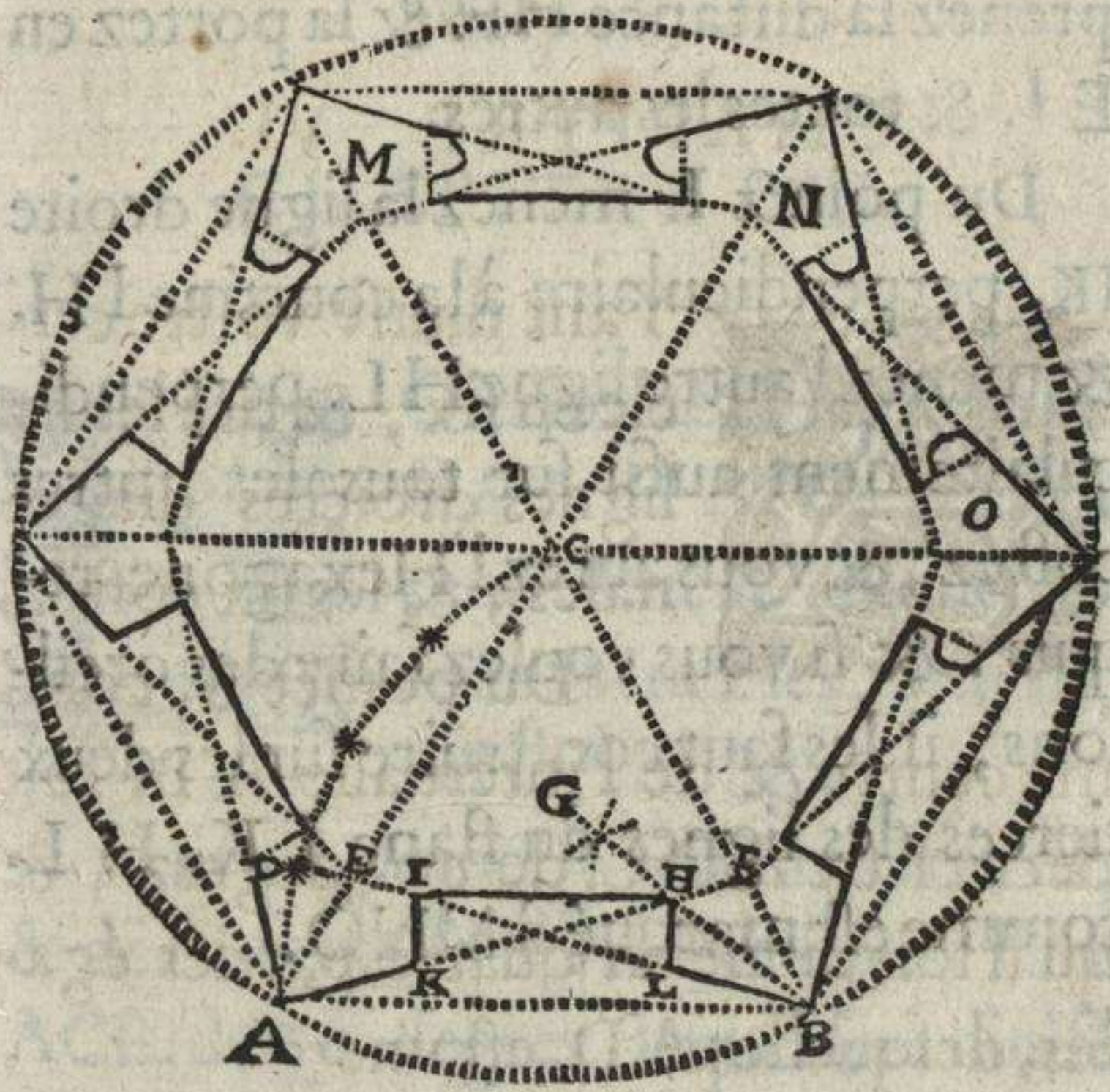
Construction du fort de l'Hexagone à la Françoise.

CHAPITRE VI.

AYant diuisé vostre cercle en six, & tiré les six lignes droictes diagonales, & les six costez. Du poinct B. comme centre & de l'interualle A B. soit décrit l'arc A D C. de 60. degrez, & qu'il soit diuisé en quatre parties égales, desquelles A D. est vne.

Du poinct D menez la ligne droite D B. laquelle coupant le rayon A C. au poinct E. nous donne la distance A E. pour la ligne capitale: apres trans-

portez céte distãce en B F. & ainsi tout autour, & menez les lignes droictes D



BAF. & les autres semblables qui serõt cy apres lignes de deffence.

Et pour auoir le lieu du flanc, diui-

ſez l'angle D B C. en deux parties égales, par la ligne droite G B. lequel coupant la ligne A F. au poinct H. nous donne ce poinct H. pour lieu de flanc, prenez la diſtance HF. & la portez en E I. & toutes les autres.

Du poinct I. menez la ligne droite IK. perpendiculaire à la courtine I H. & menez l'autre ligne H L. perpendiculairement auſsi ſur tous les autres coſtez, & vous aurez l'Hexagone requis : & ſi vous voulez faire des oreillons, il les faut conſtruire ſur les deux tierces des lignes du flanc I K. H L. comme eſt marqué à MNO.

Construction de l'Heptagone à la Françoise.

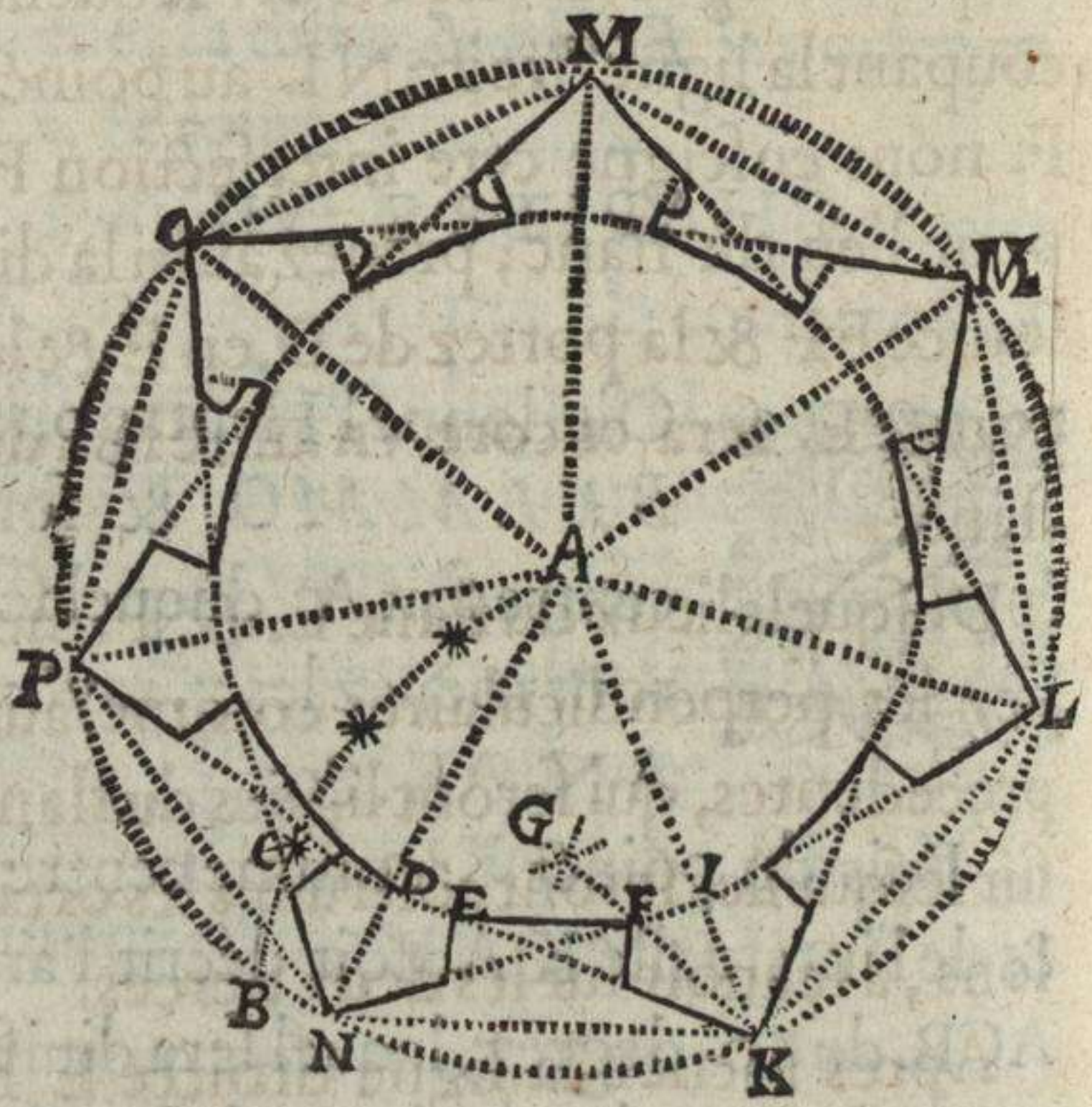
CHAPITRE VII.

SOit donné l'Heptagone *BKLMMO*. & son centre soit A. duquel seront menez les 7. rayõs, AN. AK. &c.

Puis du poinct K. comme centre, & de l'interualle K A. soit décrit l'arc ACB. de 60. degrez, lequel sera diuisé en quatre parties égales, desquelles l'arc B C. sera l'vn, à sçauoir de 15. degrez, & l'arc CA. sera de 45. degrez.

Du poinct C. menez droicte la ligne C K. laquelle coupant le rayon

A N. au poinct D. nous fait noter icelluy poinct, & N D. sera la ligne capitale.



Prenez donc la distance N D. & la portez en K I. ainsi aux autres.

Apres du poinct N. menez la ligne droite N I. qui sera ligne de deffence,

& toutes les autres ſemblables.

Et pour trouuer le lieu du flanc, diuiſez l'angle AKC. en deux parties égales par la ligne droite G *K*. laquelle coupant la ligne droite NI. au poinct F. nous enſeigne céte interſection F. pour lieu du flanc; prenez auſsi la diſtance FI. & la portez de D. en E. & le poinct E. ſera encore vn autre lieu du flanc.

Deſquels lieux du flanc E. & F. menez les perpendiculaires comme aux precedentes, qui ſeront lignes du flanc ſur leſquelles ſeront cõſtruites les oreillons, à ſçauoir ſur les deux tierces.

Apres menez la ligne droicte E F. qui ſera la courtine, & faites le ſemblable ſur tous les autres coſtez de voſtre Heptagone, & vous aurez la forteresſe requiſe.

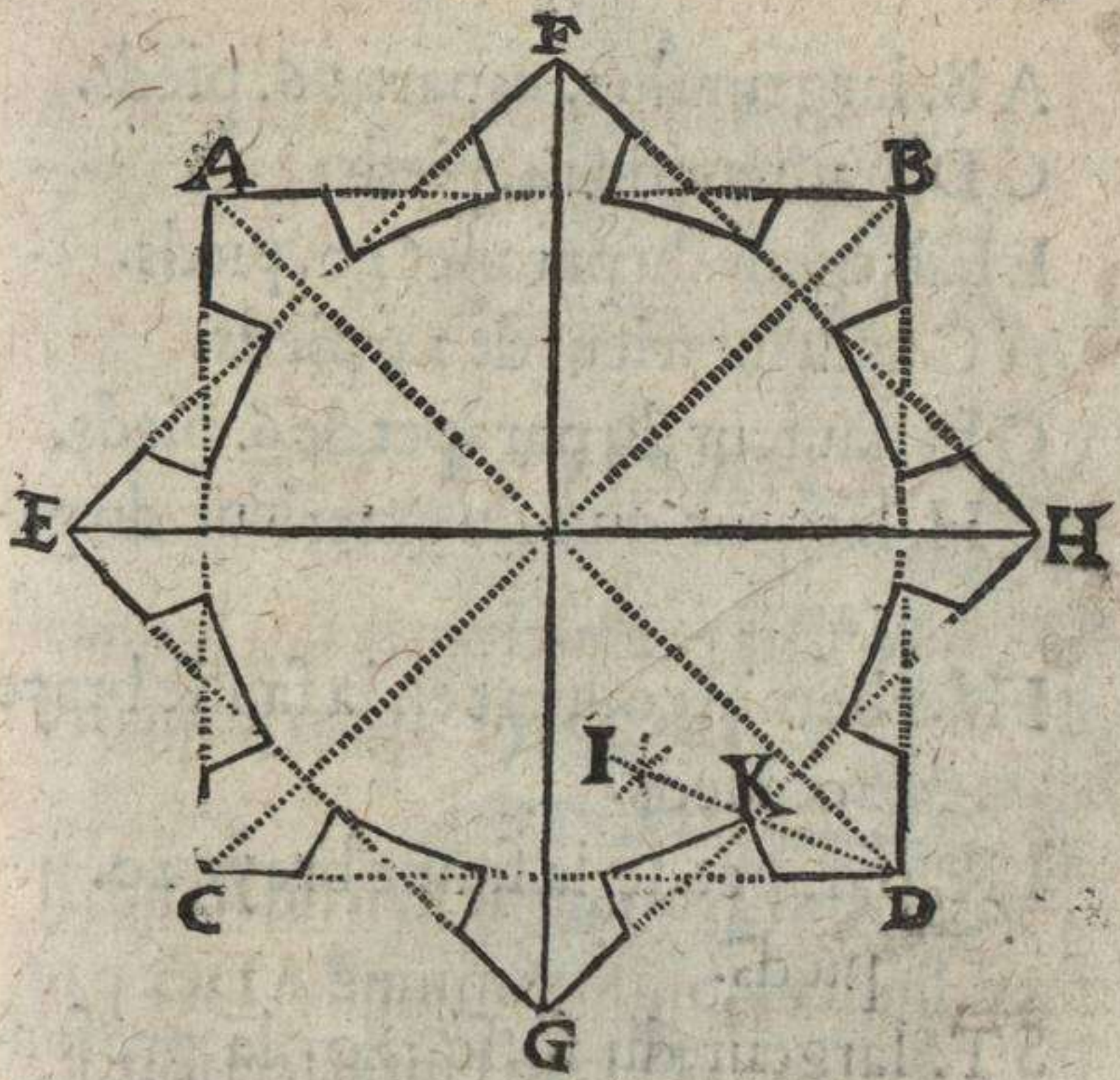
Construction de l'Octogone.

CHAPITRE VIII.

SOit premieremẽt fait le quarré ABCD. & apres le quarré EFGH.

Et pour trouuer le lieu du flanc, il faut diuiser l'angle diminué ADC. par la ligne droite DI. & l'intersection k. nous donne le lieu du flanc, comme aux autres forteresses précedentes, & ainsi vous les porterez sur châque costé, & ferez les courtines comme aux autres.

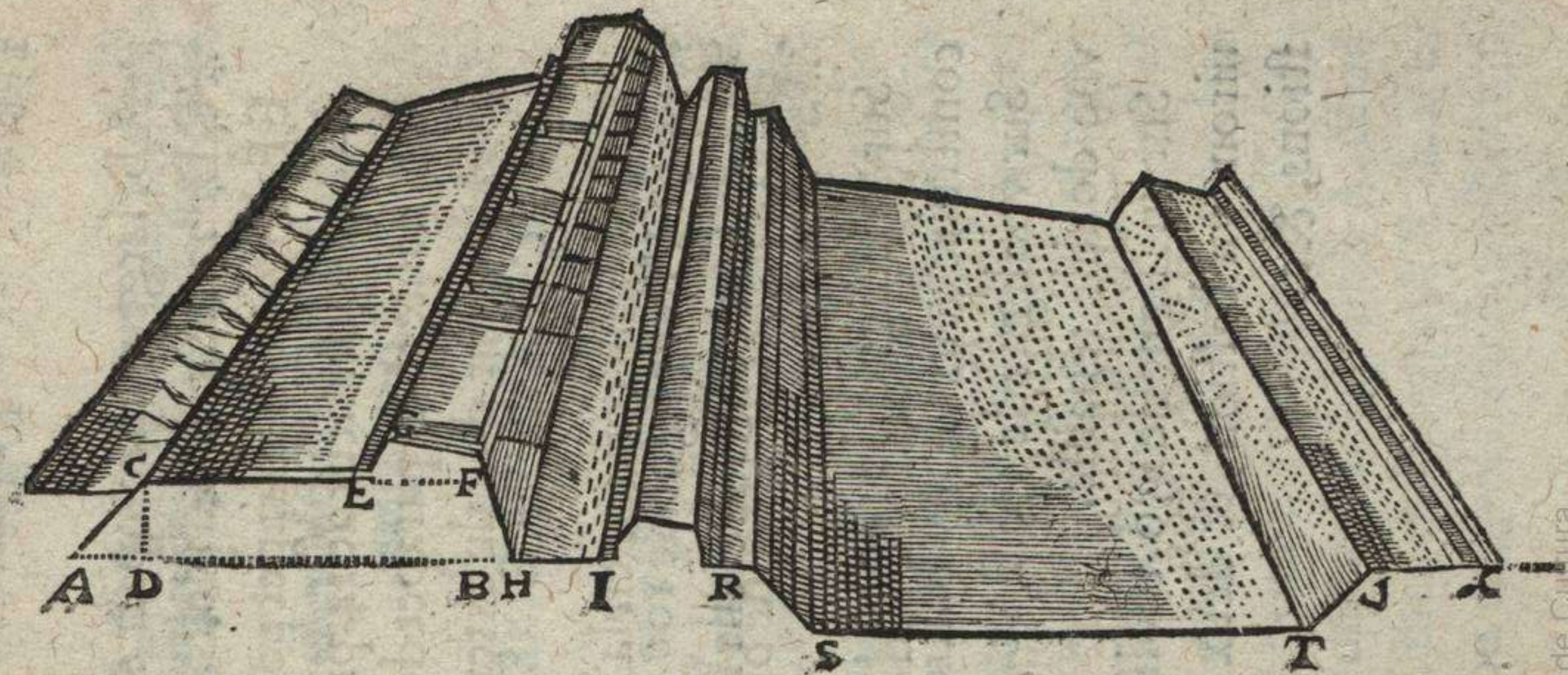
Description



Description de l'espesseur, hauteur, & profondeur de toutes les parties d'vne fortification bien accomplie.

CHAPITRE IX.

A B. largeur du rampart 66. pieds.
C D. hauteur de 14. pieds.
E F. largeur du parapet 20. pieds.
A C. talu interieur de 14. pieds.
G E. hauteur du parapet de 6. pieds.
B H. largeur du talu exterieur du parapet 7. pieds.
H I. chemin couuert en la fausse braye 20. pieds.
I R. parapet de la fausse braye 20. pieds.
S T. largeur du fossé 120. la profondeur 10. pieds.
T V. talu du fossé de 10. pieds.
V X. chemin couuert de la contr'escarpe 20. pieds.



Comme il faut fortifier des places irregulieres.

CHAPITRE X.

SVr vne ligne de 100. thoises, il faut construire vne simple tenaille.

Sur vne ligne de 100. à 150. il faut construire deux demy bastions.

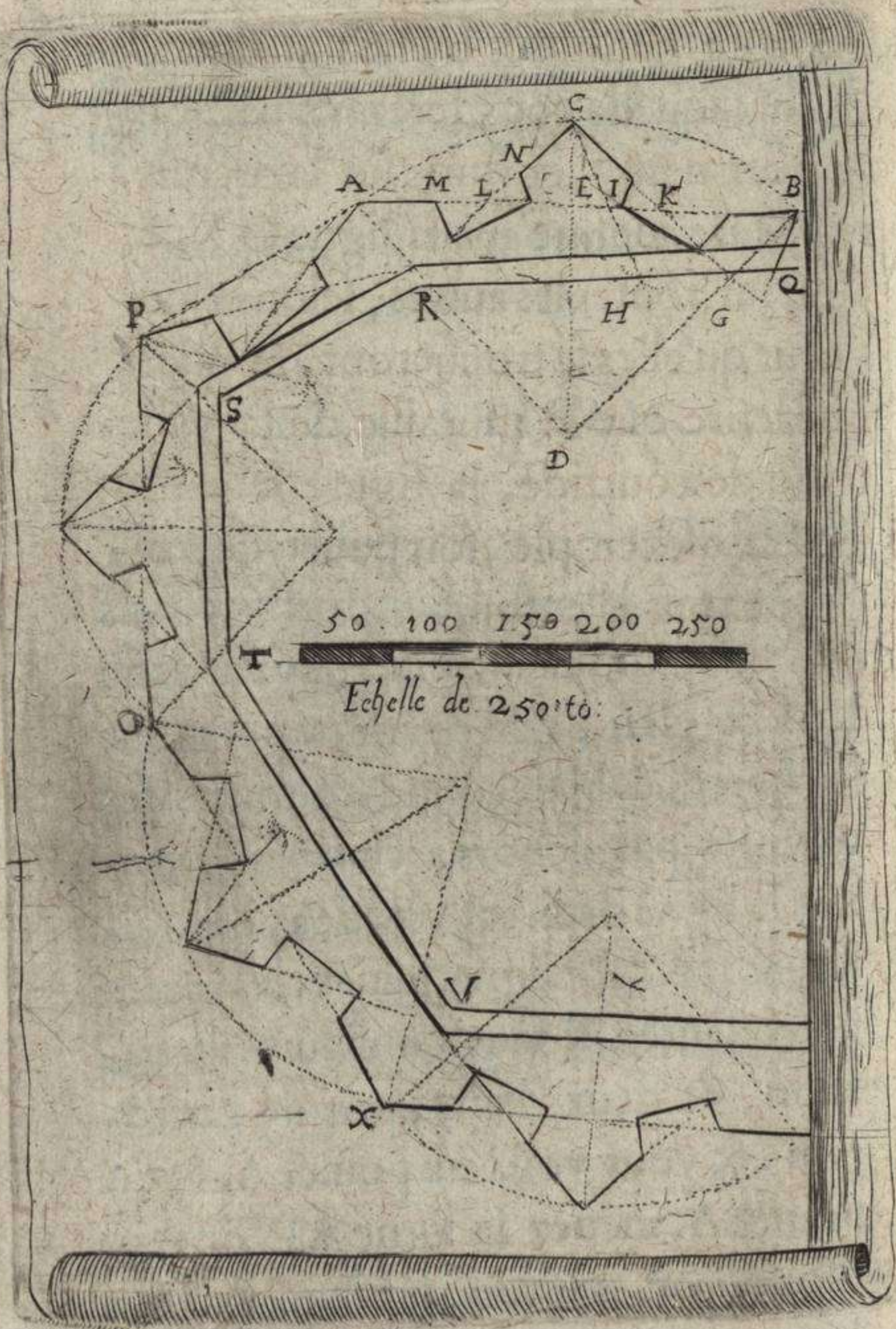
Sur vne ligne de 150. à 200. thoises, vne double tenaille.

Sur vne ligne de 250. thoises, ou enuiron, vn bastion, & deux demy bastions, &c.

La maniere de fortifier vne place irreguliere.

CHAPITRE XI.

SOit le plan irregulier Q R S T V. lequel il faut fortifier ſans diminuër la place. Ayant donc leué ce plan, & l'ayant reporté ſur la charte, & bien conſideré toutes ſes meſures par dehors iceluy plan, menez la ligne droicte A B. de 250. thoiſes; & ſur icelle ligne, ſuiuant les regles precedentes, il faut conſtruire vn baſtion, & deux demy, pris de l'octogon, & vous voila au poinct A. & du poinct A. menez la ligne A P. de 150. thoiſes, ou enuiron, ſur laquelle vous

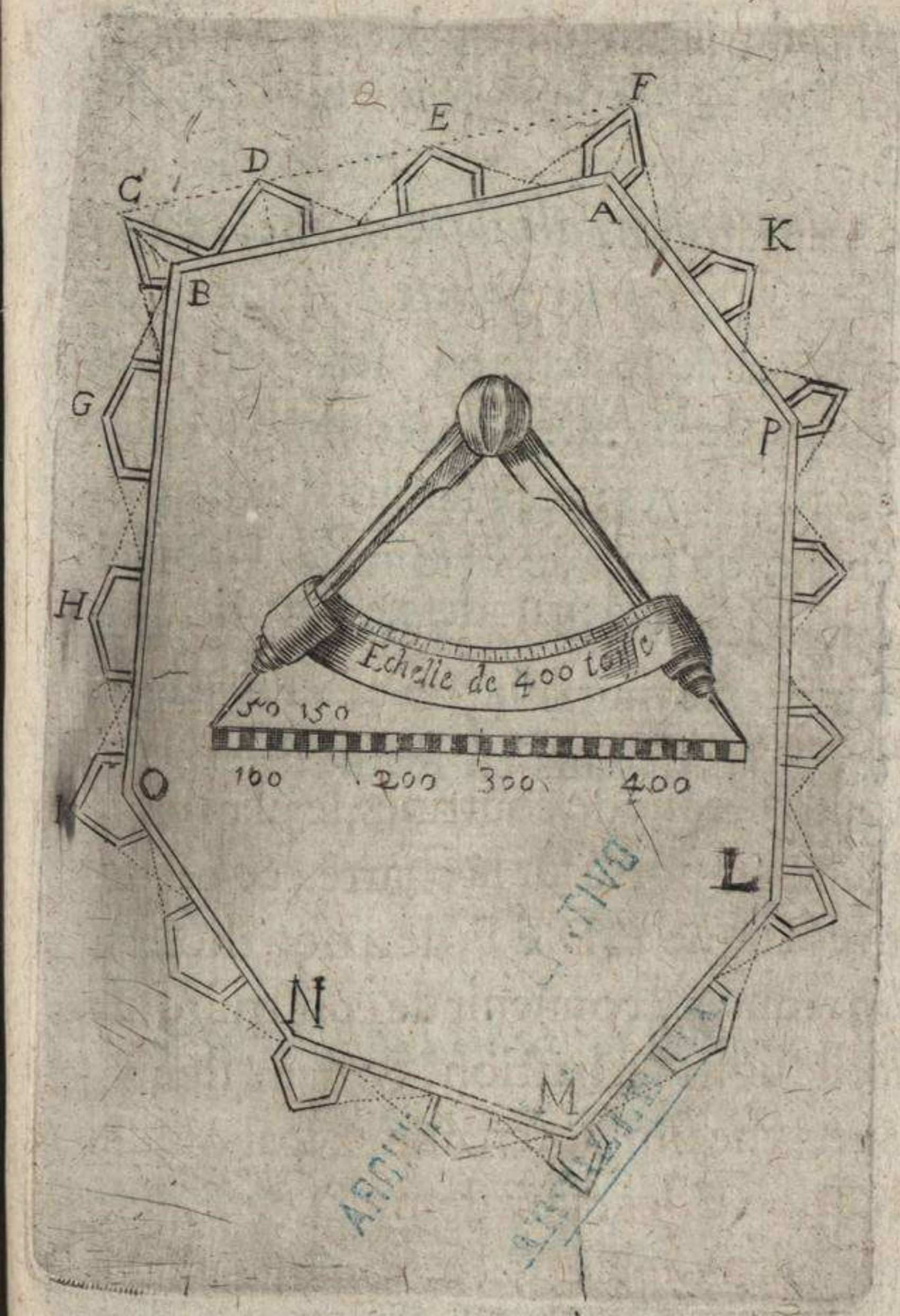


construirez deux demy bastions, comme dessus : en apres menez la ligne P O. sur laquelle vous ferez vn bastion, & deux demy, comme sur la premiere, & de mesme sur la ligne O X. & ainsi sur toutes les autres, selon la longueur qu'elles se trouueront : Et que si on desire que la muraille de la Ville serue de courtine, la figure suiuante seruira d'exemple, soit pour vne partie, ou tout à l'entour.

Autre moyen de fortifier vne place irreguliere.

CHAPITRE XII.

Soit le plan BAPLNMO. S lequel on desire fortifier en telle haste, & à si peu de frais, qu'on veüille faire seruir les murailles tout à l'étour de courtines, le plan estãt leué & raporté sur la charte ; & ayant tiré la ligne CDEF. de 400. thoises, on trouuera conuenir de construire sur icelle ligne vn bastion, & deux demy, auec vne simple tenaille ; à sçauoir, le bastion E. les deux demy D. & F. & la tenaille simple DC. & ayant tiré des lignes tout à l'entour de la Ville, laissant



assez de distance entre les murailles & lesdites lignes pour construire des bastions, vous prendrez l'espace de 100. ou 110. toises, depuis le flanc d'vn bastion jusques au poinct de l'autre, & ainsi châque bastion sera essuyé à coups de mousquets, comme les places regulieres: cecy seruira d'exemple, en cas qu'on aye besoin de r'habiller quelque muraille à la haste: & pour fortifier la muraille, on enleuera de la terre par dedans en forme d'vn rempart.

Fin du Traitté des Fortifications.

SECOND TRAITTE' DES FORTIFICATIONS.

Autre maniere de fortifier.

CHAPITRE I.

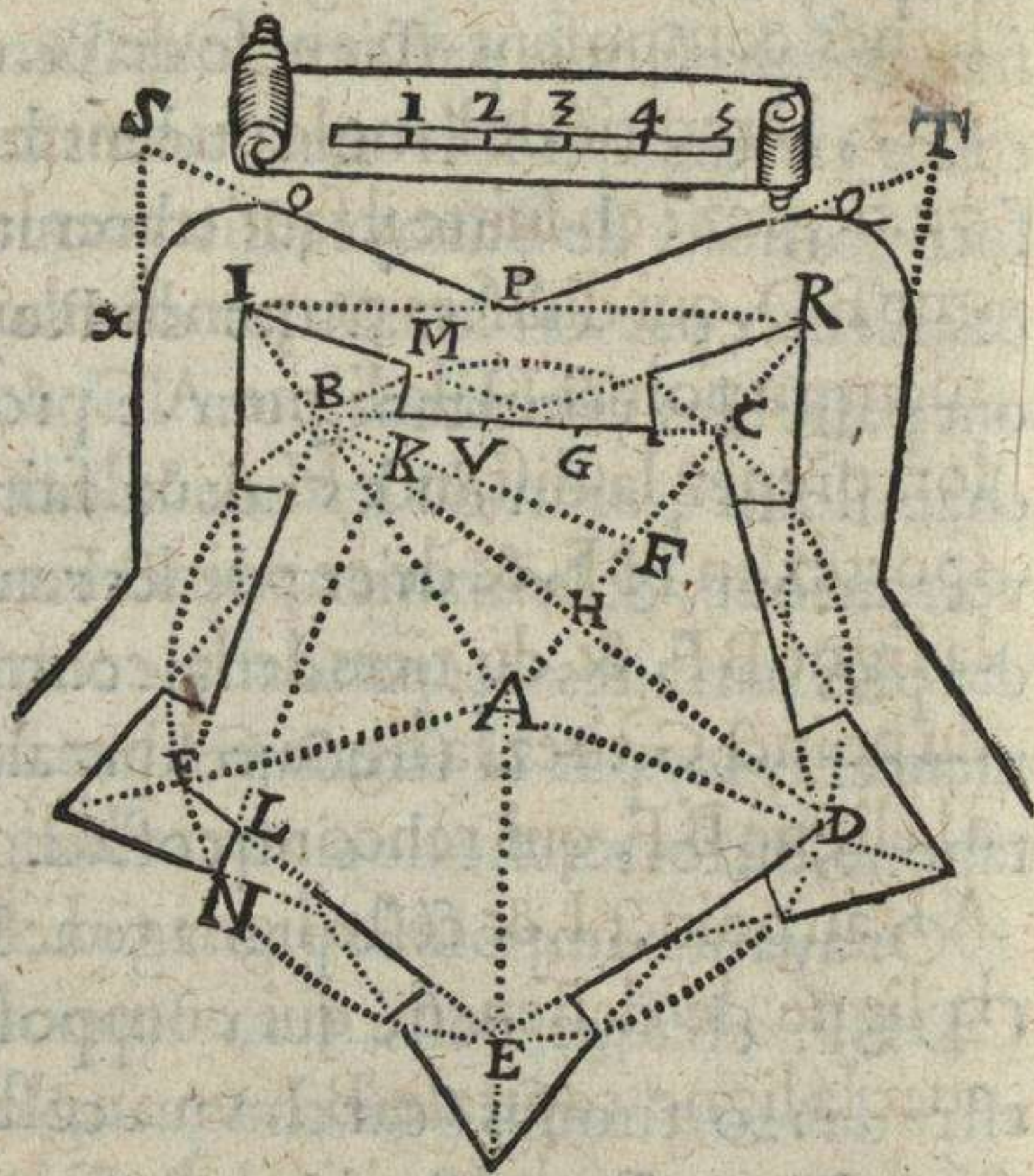
D'AVTANT que l'art de bien fortifier merite vn tres-ample & long discours, mon dessein est icy d'adjouster seulement à ceste seconde édition quelques regles plus modernes & mieux approuuées que l'ancienne façon de la fortification Françoise

precedente; neantmoins i'ay trouué à propos de laisser ceste vieille forme de fortifier comme elle a esté escrite cy-deuant, à fin que les amateurs de ces estudes puissent voir la difference de l'vne à l'autre structure, & par ce moyen mieux rectiffier leurs operations; & en ceste sorte vous verrez depuis le triangle iusques à l'octogone à la vieille mode; & en apres en ce lieu, depuis le pentagone iusques à l'heptagone, & la maniere de fortifier des places irregulieres, le tout vn peu bref, à raison de quelque empeschement qui m'a serieusement occupé depuis mon retour du voyage de Piedmont. Mais mes affaires ayans pris fin, & pouuant donner tant soit peu de relâche à mon esprit, i'espere de vous donner (Dieu aydant) vn traitté fort ample de plusieurs places regulieres & ir-

regulieres, tant de leurs définitions & plans, que de leurs éleuations, auec vne methode fort facile de les tracer sur la campagne, ou lieux designez à fortifier: & à present ie passeray sous silence les erreurs qui se trouuent dans les fortifications de Sauoye, Piedmont, & ailleurs, par où les armes du Roy ont passé, les remettant pour le prochain loisir, affin de les mieux faire voir au iour, & la maniere de les rendre plus parfaites; cependant ie commenceray icy par la structure du pantagone, ou forteresse de cinq costez.

Or ayant composé le pantagone B CDEF. châque costé sera supposé estre de 120. thoises (car chaque costé de la forteresse construicte en effect, doit estre de 120. thoises, qui est la portée du mousquet) lesquels vous diuiserez en cinq parties égales, commen-

çant comme au costé BC. & aussi vous ferez vne échelle de ceste longueur, laquelle sera diuisee aussi en cinq parties



egalles, dont châque partie sera de 24. thoises, & par cela vous pouuez diuiser vostre fort: En apres pour tracer les

lignes de deffence depuis vne tierce partie de la courtine, commençant du poinct G. en ſorte que rencontrant la ligne capitale du baſtion B I. ces deux lignes compoſent vn angle de 36. degrez, la moitié de l'angle du centre de 72. degrez : en ſuitte il faut tracer la ligne B D. qui diuiſera perpendiculairement au poinct H. la ligne A C. & alors prenez la diſtance H A. & la tranſportez en H F. & de ce poinct F. tirez la ligne B F. & du tiers de la courtine du poinct G. tirez la ligne G I. paralelle à la ligne B F. qui rencontrera la ligne A I. au poinct I. & ceſte ligne G I. ſera la ligne de deffence, qui compoſera auec la ligne capitale B I. vn angle de 36. degrez, pour la moitié de l'angle du baſtion. Maintenantpour tracer les flancs, tirez la ligne K L. par les extremitez de châque courtine, iuſques à ce

qu'elle rencontre les lignes de deffence, & ceste ligne sera paralelle au costé B F. & fera angles droicts sur les lignes de deffence, & ensemblement terminera les pans des bastions, & marqueront leurs espaules aux poincts M N. & la ligne I M. sera le pan du bastion, dont par la mesure de ce costé fait, on peut tracer tous les autres costez semblables; & alors la forteresse du pantagone sera toute tracée, reste seullement le fossé & contr'escarpe, lesquels se feront comme s'ensuit. Premierement tirez la ligne droicte I R. & l'ayant diuisée également en deux parties au poinct P. menez les lignes droictes S P. & P T. paralelles aux lignes de deffence I G. & V R. & pour retrãcher les angles S T. trop aigus, placez vn poinct de vostre compas au poinct du bastion I. & R. prenant la distance

de

de I O. ou I X. & ainsi tracez la portion du cercle X O. & faisant de mesme sur tous les autres costez , vous trouuerez vostre dessein parfaict: Mais il faudroit encore pour rendre ce petit Traitté plus parfaict, descrire les définitions, démonstrations, & éleuatiós, ce qui en peu de temps (si Dieu permet) verra le iour ensemblement, auec vn tres-beau traitté des Horloges Solairs, & autres parties des Mathematiques, tres-belles, qui n'ont encore esté mis en lumiere, mais cela demande du temps; & en attendant ie passeray à la structure de la forteresse de l'Hexagone.

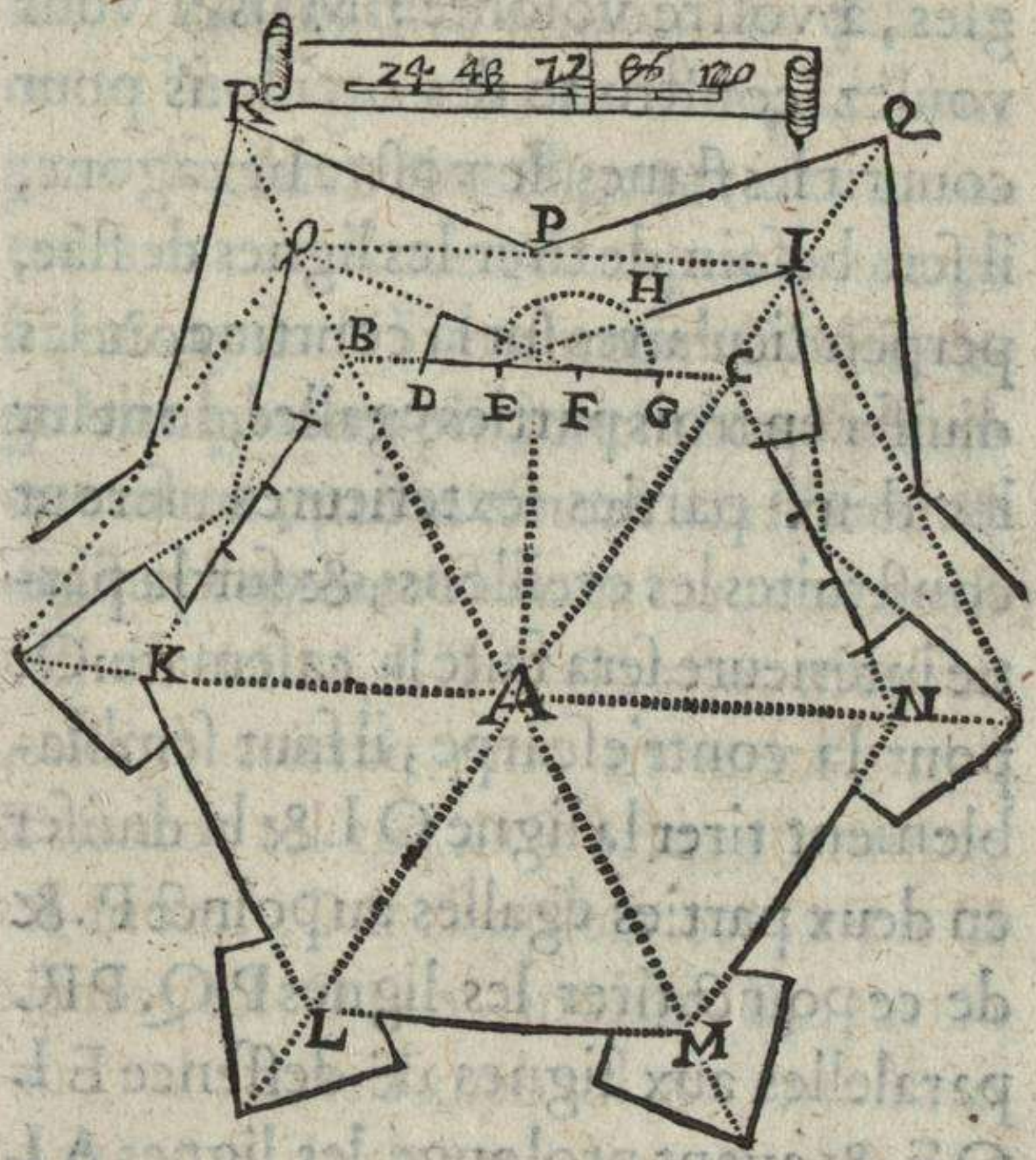
O

Description de l'Hexagone.

CHAPITRE II.

POur construire l'hexagone, il conuient faire vne échelle de 120. thoises comme au precedent; & apres auoir formé vostre figure de six costez B.C.K.L.M.N. diuisez l'vn d'iceux en cinq parties égalles, comme le costé B C. par les poincts B D E F G &c. desquels B C. seront les cétres des bastions, & D G. les poincts des flancs: & les deux tiers de la courtine sont representez par E F. & ayant tracé autour du poinct F. l'arc du cercle G H E. vous coupperez seize thoises du poinct G. vers H. les ayant pris

ſur voſtre échelle ; & alors vous tracerez la ligne E H I. par l'interſection H. qui ſera la ligne de deffence : & où elle



couppera la ligne prolongee, A I. ſera le poinct du baſtion, C I. la ligne capitalle, G H. l'eſpaule ; & à la meſure de

ces parties vous ferez tous les autres bastions, ayant estendu tous les semy-diametres, outre les poincts des angles, à vostre volonté: Mais si vous voulez construire des oreillons pour couurir les flancs de vostre hexagone, il sera besoin de tirer les lignes de flac, perpendiculaires sur la courtine, & les diuiser en trois parties égalles, dont sur les deux parties exterieures seront construites les oreillons, & sur la partie interieure sera faite la casemate: Or pour la contr'escarpe, il faut semblablement tirer la ligne O L. & la diuiser en deux parties égalles au poinct P. & de ce poinct tirer les lignes P Q. P R. paralelles aux lignes de deffence E I. O F. & ayant prolongé les lignes A I. A O. à vostre volonté, l'intersection de Q. & R. sera les angles saillants de la contr'escarpe, & P. l'angle r'en-

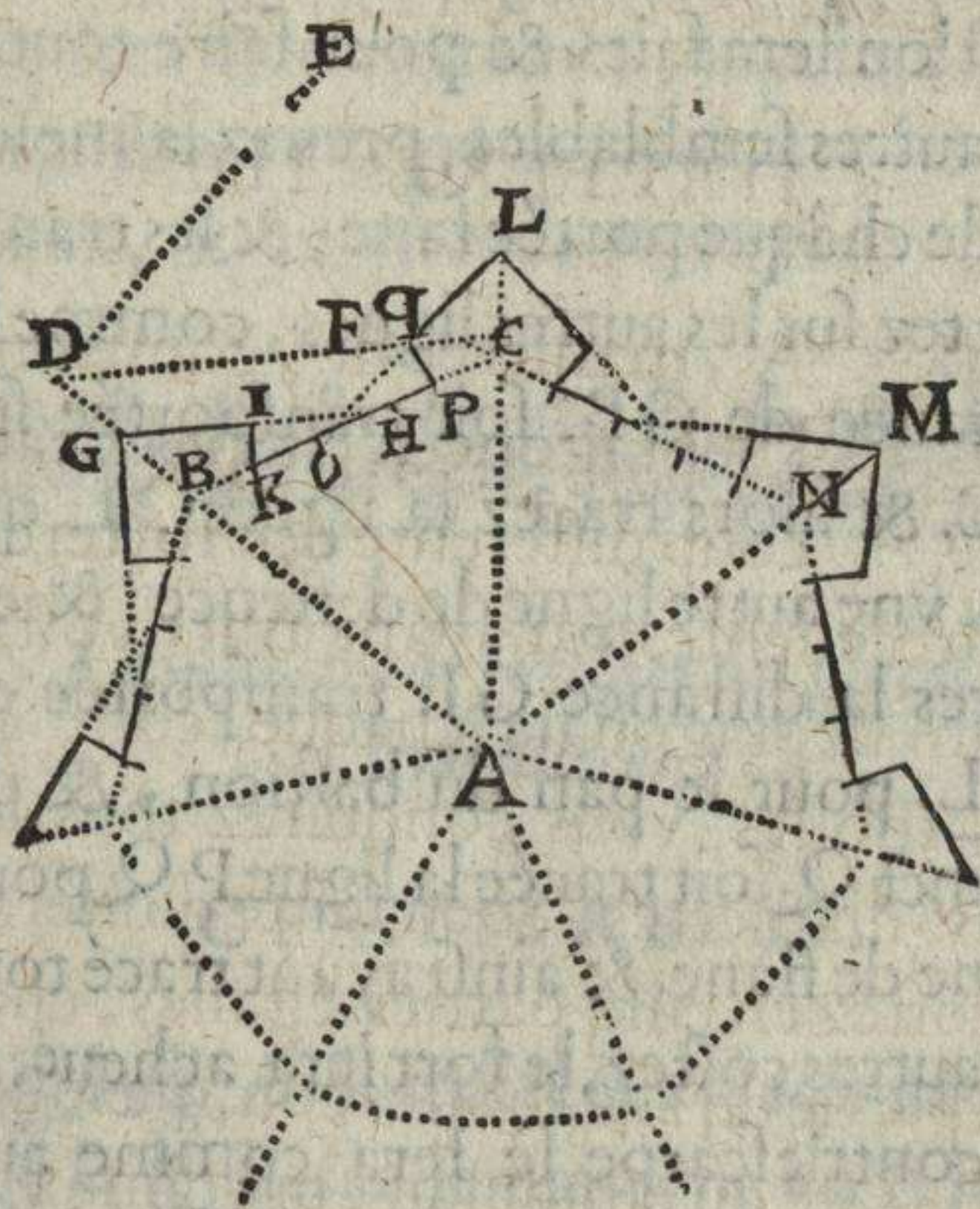
trant : & ſi vous voulez, vous pouuez arrondir les angles R Q comme à la contr'eſcarpe du pantagone precedent : & faiſant de meſme ſur châque coſté, l'hexagone ſera accomplie: Mais pour faciliter l'intelligence des amateurs de ces eſtudes, dans peu de temps (Dieu aydant) ie mettray cét ouurage bien plus ample, & au large ; & en attendant, paſſons outre à la ſtructure de l'heptagone.

La description de l'Heptagone.

CHAPITRE III.

LA maniere de construire l'heptagone n'est pas beaucoup differente des forteresses precedentes: car ayant tracé vostre figure heptagonale châque costé de 120 thoises, vous conduirez tous les semy-diametres, & en suitte diuiserez les costez en cinq parties égalles, châque partie de 24. thoises comme le costé B C. ce qu'estant fait, produisez la ligne A B. à vostre volonté iusques en D. & là en ce poinct D. faites tomber la ligne E D à angles droicts: en apres diuisez l'angle droict E D A. en deux

parties égalles par la ligne D F & conduisant la ligne de deffence G H. du poinct H paralelle à la ligne D F. où



elle couppera le semy diametre prolongé A B. sur le poinct du bastion en G. & GB. sera la ligne capitale; & pour

trouuer l'eſpaule du baſtion, tirez la ligne K I. perpendiculaire ſur la ligne de deffence, & le poinct K. ſera le flac, & I. l'eſpaule, & ainſi la moitié d'vn baſtion ſera fait; & pour faire toutes les autres ſemblables, prenez la meſure de châque portée faite, & les tranſportez ſur les autres lignes, comme la diſtance de G B. ſoit tranſportée ſur L C. & alors tracez la ligne O L. qui ſera vne autre ligne de deffence: & en apres la diſtance G I. tranſportée en Q L. pour le pan du baſtion, & du poinct Q. ſoit tracée la ligne P Q pour ligne de flanc; & ainſi ayant tracé tous les autres coſtez, le fort ſera acheué, & la contr'eſcarpe ſe fera comme aux precedentes: la figure icy eſtant petite, ie n'ay voulu tracer plus de lignes que la neceſſité m'en oblige à faire, crainte d'amener confuſion de traicts: mais

remettant vne plus ample explication à l'occasion prochaine, où se trouueront diuerses manieres & methodes pour fortifier, & plusieurs autres curiositez Geometriques, auec leurs démonstrations, pour contenter les curieux, & en attendant voyons

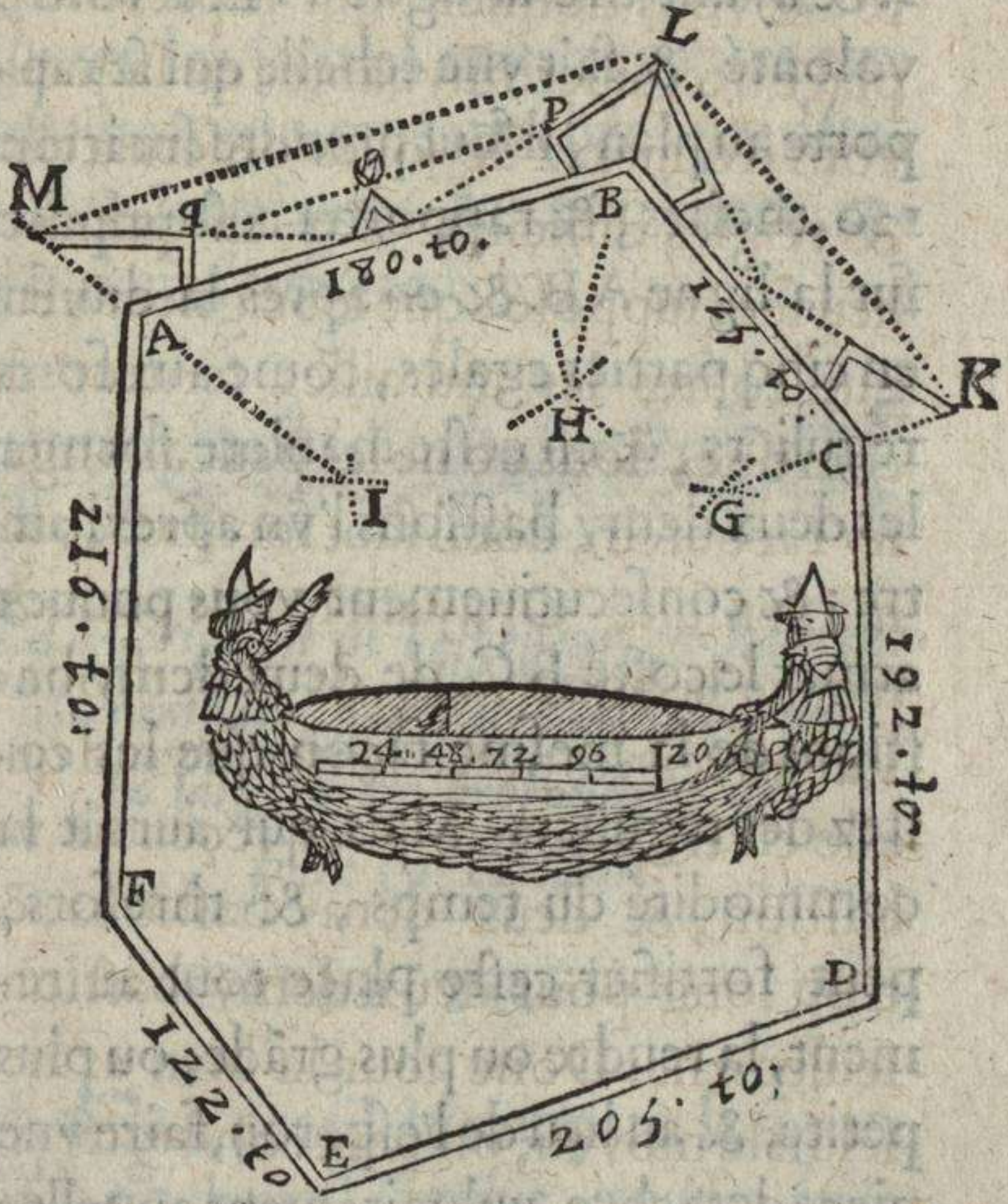
La maniere de fortifier des places irregulieres.

CHAPITRE IV.

LA diuersité des places irregulieres demandent vn si long discours, pour mettre au net & au large toutes les loix qui sont requises pour leur r'habillage, selon la variation des lieux qui se presentent

tous les iours, que ie suis contrainct de les remettre à la prochaine commodité; & vous donner pour le present la place irreguliere suyuante, en laquelle vous trouuerez de jolies obseruations & reigles difficiles: Car en premier lieu sera supposé, que le Seigneur veut que toutes les murailles seruent de courtine, dont on ne les peut allonger ny racourcir, dõt il faut fortifier comme s'ensuit. Or ayant leué le plan, & trouué la ligne A B. de 180. thoises. Par les reigles precedentes se void que elle est trop courte pour reçeuoir vn bastion, & deux demy bastions, & trop long pour deux demy bastions seulement: Donc pour la bien armer selon le moyen, on peut construire au milieu de la courtine vn esperon, qui est marqué O. mais en telle sorte, que le poinct ne surpasse les espaules des

bastions marquez P Q. pour ne point empescher la deffence de l'artillerie au



long le fossé, en cas de besoin: Et pour faire les deux demy bastions ML. il

ſera neceſſaire de diuiſer les angles A B C. & B A F. par les deux poincts H I. & ayant tiré la ligne H L. à voſtre volonté, & fait vne échelle qui ſe rapporte au plan, il faut prendre ſur icelle 120. thoiſes, & rapporter ceſte eſpace ſur la ligne A B. & en apres la diuiſer en cinq parties egales, cõme aux forts reguliers, & en ceſte maniere former les deux demy baſtions l'vn apres l'autre; & conſecutiuement vous pouuez armer le coſté B C. de deux demy baſtions de la meſme façon que les coſtez des reguliers. Mais qui auroit la commodité du temps, & threſors, peut fortifier ceſte place tout autrement, la rendre ou plus grãde, ou plus petite; & au lieu de l'eſperon, faire vne piece détachée, vulgairement appellée demy lune, ou ſi c'eſt l'entrée de la ville vn rauelin, & ces pieces ſe doibuent

faire au costé exterieur de la ligne QP. pour plusieurs considerations qui seront dites, comme nous traicterons de toutes les parties appartenantes aux fortifications, tant attachées que détachées, interieures & exterieures, cependant s'ensuyura

La description de l'espesseur & hauteur du rampart, parapet, contr'escarpe, la largeur & profondeur du fossé & coridor.

CHAPITRE V.

LE profil du rampart, la figure duquel s'ensuit, ne sera faict auecque grande difficulté, car ayant mené la ligne droicte AB. il faut

prendre ſur icelle toutes les largeurs & hauteurs, comme elles ſont marquées ſur icelle, ſçauoir eſt

Pour le talu interieur du rampart A C 14. pieds.

Pour la largeur du rampart C D. 45. pieds.

Pour le talu exterieur du rampart D G 7. pieds.

Pour la largeur du foſſé G E. 120. pieds.

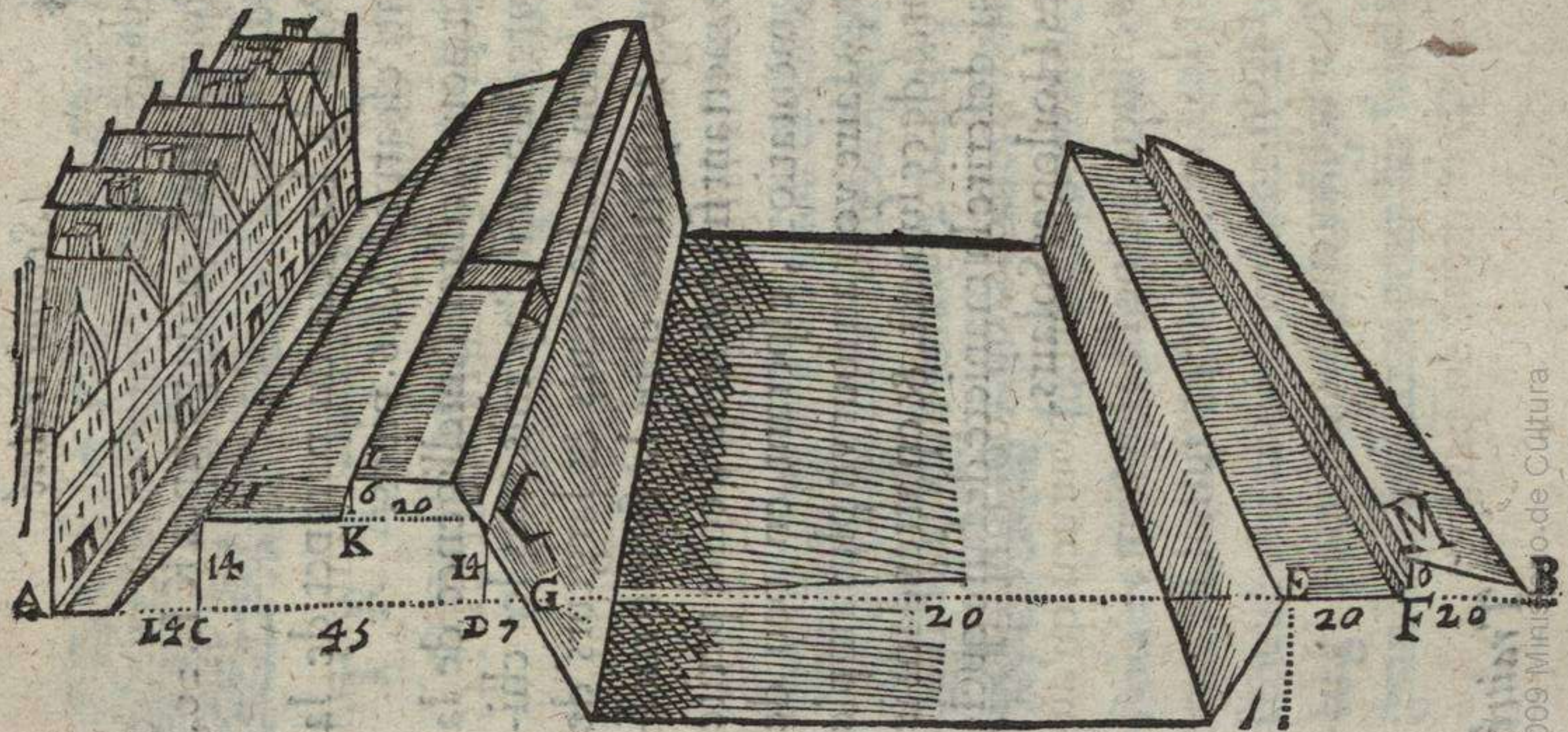
Pour le coridor E F. 20. pieds.

Pour la largeur de l'eſplanad F B. 20. pieds, 40. pieds, ou 100. tant que la commodité permet, pourueu qu'autres difficultez ne ſ'enſuyuent.

Et les hauteurs ſe prennent de meſme façon.

Pour la hauteur du rampart C H. 14. pieds.

Pour la hauteur du parapet K I, 6.



pieds.

Pour l'eſpeſſeur du parapet K L. 20. pieds.

Pour la hauteur du parapet de la contr'eſcarpe F M. 6. pieds.

Et pour faciliter l'intelligence de la figure du profil, i'ay mis tous les chifres ſelon les hauteurs & largeurs de toutes ſes parties, dans la figure meſme, mettant fin par icelle à ceſte petite augmentation, eſperant en peu de temps faire voir au iour vn plus ample traitté de ce ſubject, & en attendant ie veux deſcrire la maniere de faire quelques Horloges Solairs.

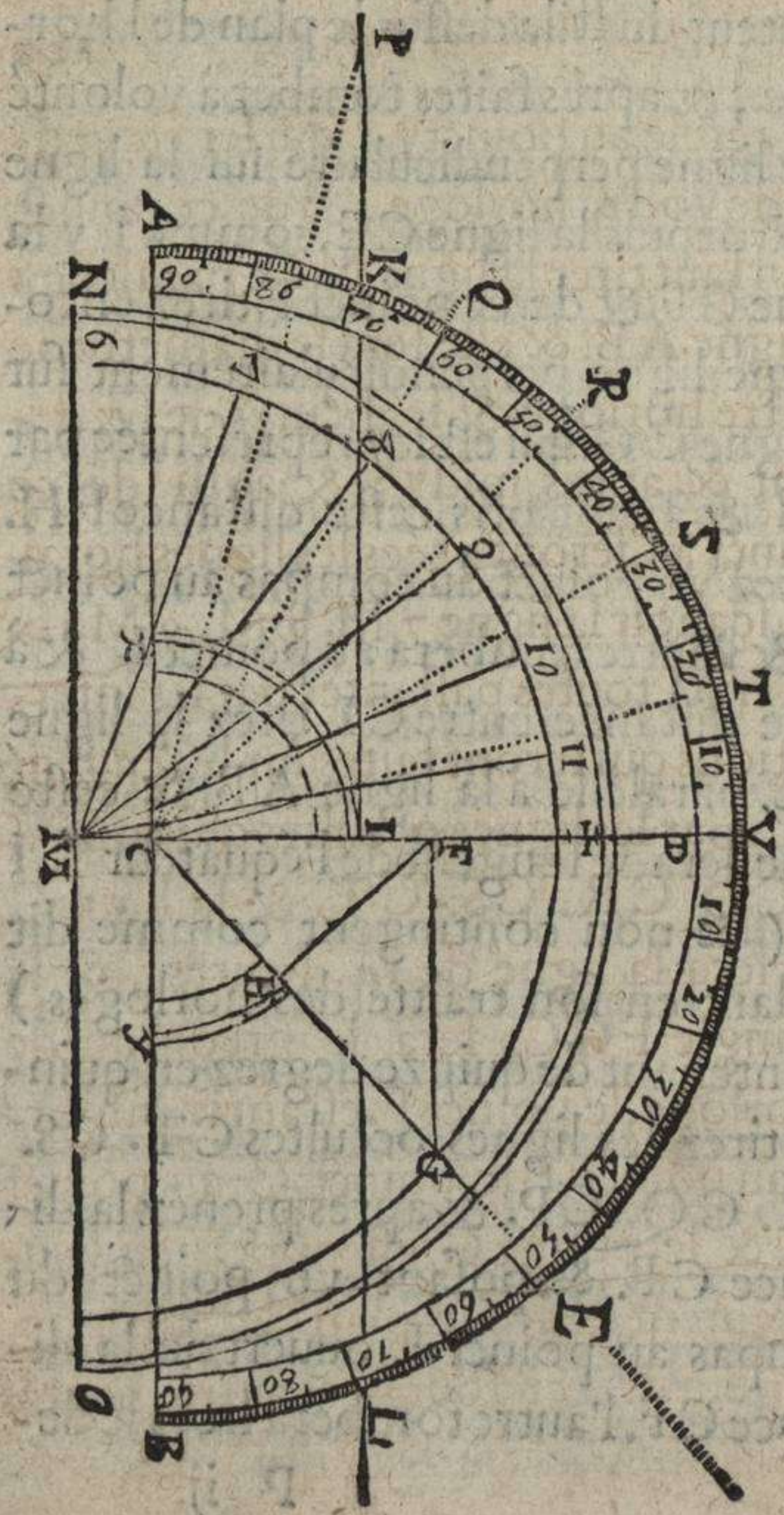
TRAITTE' DES HORLOGES SOLAIRS, Horizontales, & Verticales.

CHAPITRE I.

APRES auoir deliberé de faire la description des Horloges Solairs, tant Equinoctiales, Verticales, Horizontales, que Polairs & Meridionales, que declinans de tous costez & façons, i'ay trouué que ce petit volume n'est assez large pour reçeuoir les figures d'vne grandeur suffisante pour les faire bien

entendre aux estudiants ; C'est pourquoy ie suis constrainct de les reseruer pour vn autre volume, & me contenter d'enuoyer pour le present les figures suyuantes seullement, qui démonstrent la maniere de tracer les lignes horaires sur les plans verticales & horizontales, comme s'ensuit. Pour tracer vne horloge horizontale, premierement il faut tirer la ligne A B & en suitte le perpendiculaire C D. & apres tracer le demy cercle A V B & ce demy cercle sera diuisé en deux parties égales par la ligne C V. En suitte de cela, il faut diuiser châque quart du cercle en 90. parties égales, commençant les diuisions au poinct V. ce qu'estant fait, cherchez l'éleuation du pol du climat où vous serez, comme icy à Paris 48. degr. 40. minut. & pour ceste éleuation tirez la ligne C E. qui sera la

hauteur du ſtile deſſus le plan de l'horloge, & apres faites tomber à volonté vne ligne perpendiculaire ſur la ligne C V. depuis la ligne C E. comme icy la ligne G F. & de ce poinct F. tirez encore vne ligne perpendiculairement ſur la ligne C G. qui eſt icy repreſentée par F H. & ayant pris ceſte diſtance F H. plãtez vn poinct du compas au poinct C. & l'autre tombera au poinct I. & à ceſte diſtance entre C I. tirez la ligne K L. paralelle à la ligne A B. & ceſte ligne ſera le tengent de l'équateur X I H. (& non contingent comme dit Bullant en ſon traitté des horloges) maintenant de quinze degrez en quinze, tirez les lignes occultes C T. C S. C R. C Q. C P. & apres prenez la diſtance C F. & poſant vn poinct du compas au poinct I. ouuert de la diſtance C F. l'autre tombera hors le de-



my cercle au poinct M. qui sera le centre de vostre horloge, & de ce poinct M. il faut tirer la ligne N O. paralelle à la ligne A B. & elle sera le diametre de vostre horloge, & les heures de six deuant & apres midy ; & aussi de ce poinct M. seront tirées les lignes horaires, sçauoir la ligne 7. M. 8. M. 9. M. 10. M. 11. M. toutes passantes par les intersections qui seront faites sur le tengent K L. par les lignes occultes qui sont C P. C Q. C R. C S. C T. & la ligne C D. sera la ligne de 12. heures, & le triangle F G C. sera le greomon de l'horloge, le poinct F. estant transporté au poinct I. le poinct C au poinct M. & le poinct G. esleué perpendiculairement dessus le plan de l'horloge. Et pour tracer toutes les autres heures apres midy, prenez la distance de ceux cy deuant midy, & les transportez à

l'autre costé de la ligne D M sçauoir est l'espace entre 11. & 12. heures, pour seruir à 1. heure; & l'espace entre 10. & 11. heures pour seruir à deux heures, & ainsi tous les autres: Et pour les heures deuant & apres six heures, prenez la distance de 7. à 6. & la transportez à l'autre costé de la ligne 6. M. & elle seruira pour 5. heures deuant midy, & pour 7. apres midy: Et l'espace de 8. à 7 estant transportée, seruira pour 4. heures du matin, & 8. heures du soir, & ainsi l'horloge horizontale sera faite: Et pour faire la verticale, il faut operer de mesme façon, excepté qu'au lieu de prendre la distance F C. & la transporter en I M. il faut prendre la distance F G. & la transporter au mesme lieu; c'est à dire, le poinct F. estant mis au poinct I. le poinct G. tombera hors de M. ou plus loing que M. & là

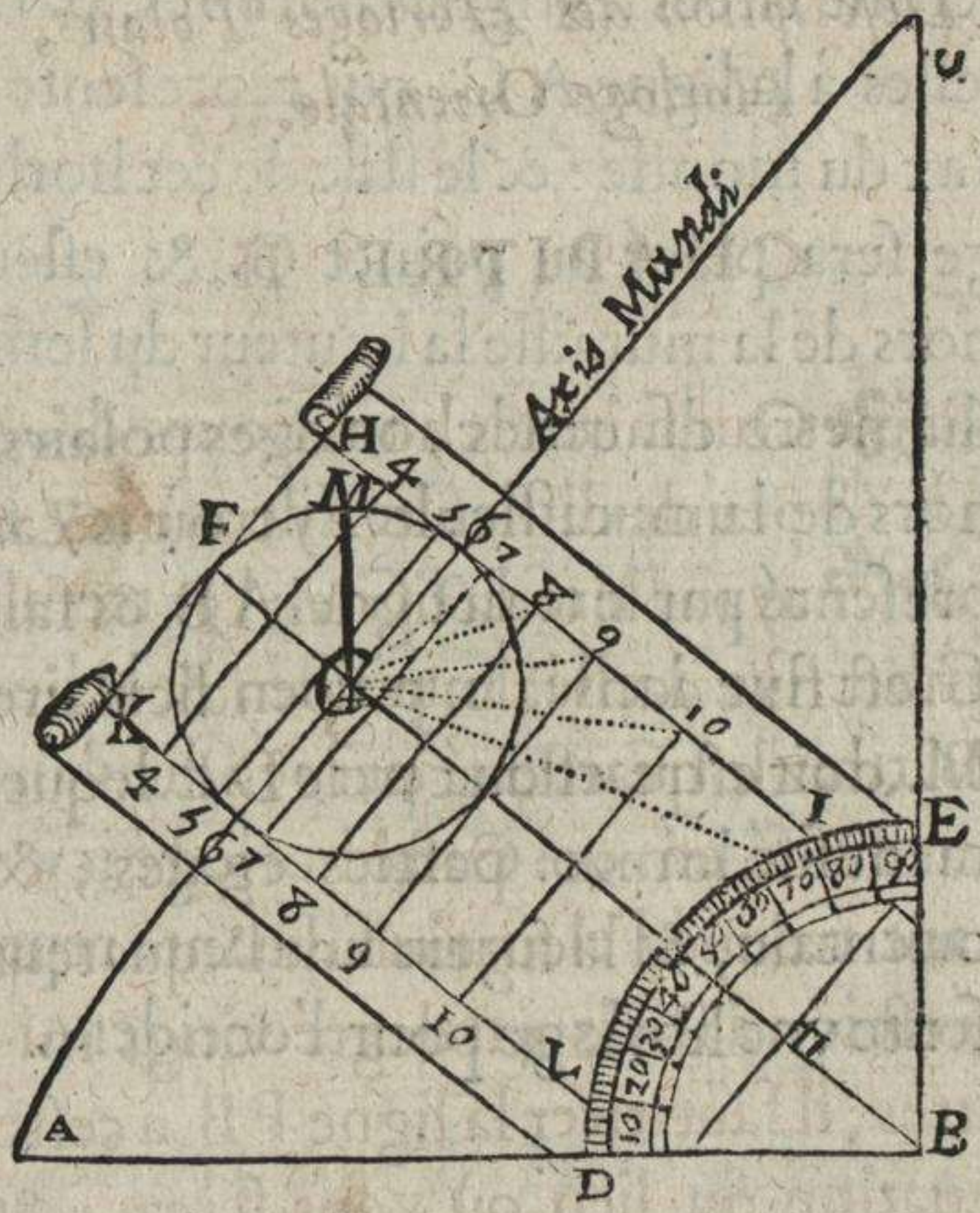
où ce poinct G. tombera, sera le centre de l'horloge verticale : Et pour faire voir que la ligne k L. est le tangent, & non contingent, i'ay tracé le demy cercle X I Y. qui est de mesme que le demy cercle A V B. la démonstration de cecy se fera voir auec grande facilité au premier loisir & commodité à ceux qui entendent tant soit peu la sphere, & à present ie passeray à la

Description des Horloges Polairs, Horloge Orientale.

CHAPITRE II.

POur faire les horloges polairs, peu de difficulté s'y trouue: car ayant tiré la ligne A B. & fait tomber sur icelle le perpendiculaire C B tirez le quart du cercle D E. lequel sera diuisé en 90. parties egales; & ayant trouué l'éleuation de l'équateur qui est icy à Paris 41. degré vingt minuttes, il faut tirer la ligne F B. à ceste éleuation du lieu où vous serez; & apres tirez la ligne A C. à angles droits par le poinct G. & alors tracez le cercle autour ce poinct G. de tel diametre

que bon vous ſemblera, & diuiſez ce cercle en 24. parties egales, & en apres tirez les deux lignes H I. & k L. para-



lelles à la ligne F B. & alors tirez les lignes occultes du centre G. par les diuiſions faites au cercle, iuſques à ce que

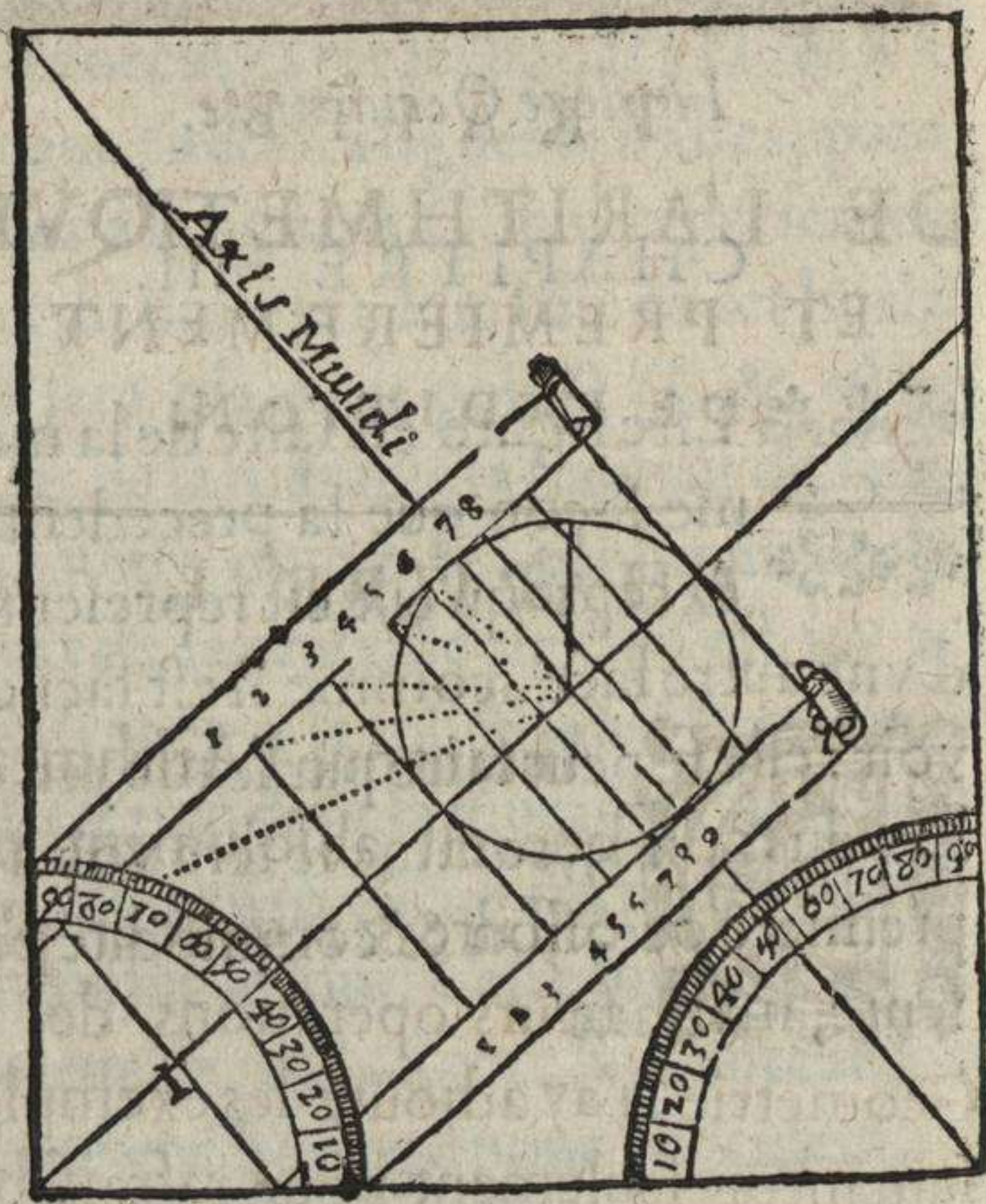
elles rencontrent les lignes H I. & K L. & des interſections faites par ces lignes occultes ſur les lignes H I. & K L. ſeront tirées les lignes horaires, paralelles à la ligne A C. qui repreſentent l'ax du monde : & le ſtile de cet horloge ſera placé au poinct G. & eſleué hors de la muraille la hauteur du ſemy diametre du cercle, touſiours droict hors de la muraille : le ſtile eſt icy repreſenté par le traict G M: l'extremité G. eſt fixe dans la muraille, & le bout M. doit eſtre eſleué perpendiculairement ſur le mur: Ceſte horloge icy eſt orientale, & la figure ſuyuante repreſente vne horloge pour l'occident.

Horloge Occidentale.

CHAPITRE III.

Este figure est faite de la mesme façon que la precedente, excepté qu'elle est representée d'vne autre face, comme il est facile à voir : elle se peut faire par le moyen de l'ax du monde, comme se fera voir à la premiere occasion & commodité presente, mettant

Fin au traitté des Horloges Solairs.



TRAITÉ DE L'ARITHMETIQVE, ET PREMIEREMENT DE L'ADITION.

CHAPITRE I.

D'Autant que l'Arithmetique est absolument necessaire & requise en plusieurs operations de la Geometrie, i'ay adjoûté les exemples suiuantes, seulement pour rafraischir les idées, ou memoire de ceux qui l'ōt desia estudiée, & nō pas pour ceux qui l'ignorent tout à fait, (les renuoyant

aux amples traitez, comme de Malapertius; Chauuet augmenté par Taillefer, & pareils Autheurs:) mais pour ceux qui par vne memoire labile ont laissé echaper l'habitude, par pratique autresfois acquis, lesquels peuuent facilement recourir assez pour leur en seruir en toute sorte d'operation, commençant par l'Adition, qui est vne collection de plusieurs nombres en vn, comme qui voudroit adjoûter ensemble les nombres A B C. cy dessous: Pour auoir la somme D. il faudroit commencer premierement par la premiere colomne, & dire 2. & 5. sont 7. & 7. & 1. sont 8. & poser 8. dessous la ligne tirée, comme se veoid en l'exemple cy dessous: Apres en la seconde colomne, il faut dire 3. & 4. sont 7. En apres à la troisiesme colomne 6. sont 6. posant tous les nombres colligez di-

rectement dessous les chiffres non adjoûtez, comme 8. sous 2. & 7. sous 3. & 6. dessous 6.

6 4 1.	A
3 5.	B
2.	C
6 7 8.	D

3
E —— F
3

La preuue,

ET pour faire la preuue, dites 6. & 4. sont 10. rejettant 9. & adjoûtez le superflu de 9. aux nombres restans, & dites 1. & 1. sont 2. deux & 3 sont 5. cinq & 5. sont 10. rejettez 9. derechef, & dites 1. & 2. sont 3. lesquels vous poserez dessus la ligne E F. En apres à la somme D. vous direz de mesme 6. & 7. sont 13. rejettez 9. reste 4. & 4. & 8.

ſont 12. rejettez 9. & poſez le reſte deſſous la ligne E F. & ſi voſtre Adition eſt bien faite, les deux reſtes ſeront ſemblables.

De la Subſtraction.

CHAPITRE II.

SVbſtraction eſt d'oſter vn petit nombre d'vn plus grand, comme qui voudroit de 8642. oſter 4321. il faudroit diſpoſer les nombres comme deſſous, & dire, qui de 2. au rang A. poſe 1. reſte 1. lequel il faut poſer deſſous la ligne tirée, & en apres dire, qui de 4 paye 2. reſte 2. leſquels il faut encore poſer deſſous la ligne, & qui de 8. paye 4. reſte

ste 4. mettant le reste comme les autres, & qui de 6. paye 3. reste 3. & tout le reste estant posé dessous la ligne, comme en cet exemple cy dessous.

Le grand nombre	A.	6842.
Le petit nombre	B.	3421.
Le reste	C.	3421.

Et pour faire la preuue.

ADjoûtez le reste C. auec le payé B. & la somme sera le premier nombre A. si la Substraction a esté bien faite, comme se veoid en l'exemple suyuant.

Le petit nombre.	3421.
Le reste.	3421.
Le grand nombre.	6842.

De la multiplication.

CHAPITRE III.

MVltiplication est le compris d'vn nombre, tant de fois que l'autre contient d'vnitez; comme qui voudroit multiplier 6. par 3. c'est de prendre autant de fois 6. que 3. contient d'vnitez, comme en l'exemple cy dessous, là où 2. pris 4. fois font 8 & 5. pris 4. fois font 20. en sorte que A. multiplié par B. multipliant 4. fois compris, font le produict C. 2608.

652.	A.
4.	B.
2608.	C.

La preuue,

REjettez 9. fois tant qu'il se trouue au nombre multiplié A. & le reste notez dessus vne croix. Rejettez de mesme tous les 9. du multipliant B & le reste posez dessous la croix ; & par ce reste multipliez le reste du premier nombre ; & de ce produict rejettez tous les 9. & notez le reste au costé droict D. en apres de la somme ou produict C. de mesme rejettez tous les 9. & si il en reste autant qu'il en est resté au produict des deux autres restes, l'operation est bien faite, comme en cét exemple.

4 A
C 7 † 7 D
4 B

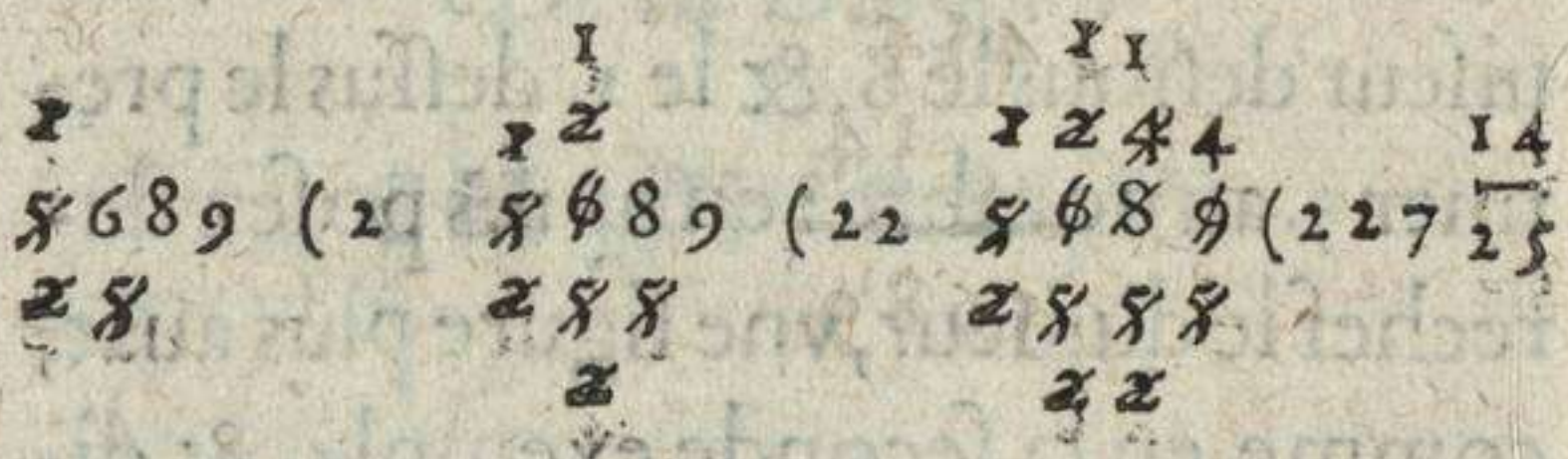
De la Diuision.

CHAPITRE IV.

DIuision est la separation d'vn nõbre en ses parties, *aliquot*, cõme pour diuiser 5689. par 25. il faut disposer les figures comme s'ensuit: à sçauoir le diuiseur 25. dessous les premieres figures du nombre 5689. comme par exemple $\frac{5689}{25}$ C. & apres la derniere figure, le nombre sera tiré vn demy cercle, qui sera le lieu du quotien: les nombres estans ainsi disposez, dites 2. en 5. combien de fois, & il se trouue 2. fois: donc posez 2. deuãt le demy cercle, comme en la premiere

exemple ſuiuante; & alors dites 2 fois 2. ſont 4. de 5. reſte 1. retranchant le 2. & le 5. & poſez le 1. deſſus le 5. & dites encore 2. fois 5. ſont 10. & rayez le 5. diuiſeur deſſous le 6. & le 1. deſſus le premier 5. au nombre: en apres poſez derechef le diuiſeur, vne figure plus auãt, comme en la ſeconde exemple, & dites 2. en 6. combien de fois, & il ſe trouue 2. fois, & dites 2 fois 2. ſont 4. & 4. de 6. reſte 2. leſquels il faut poſer deſſus 6. en apres dites 2. fois 5. ſont 10. & 10. de 18 reſte 8 & 1 de 2. reſte 1 dõc rayez le 2. & poſez 1 au deſſus le 2. apres cela auancez encore le diuiſeur, & dites combien de fois 2. en 18. & il ſe trouuera 7. fois, & l'ayant poſé, dites 7. fois 2. ſont 14. & 14 de 18 reſte 4. & ayant rayé le diuiſeur, & les 18. poſez 4 deſſus le 8, & pour cõclurre dites 7 fois 5 ſont 35. & 35. de 39 reſte 4. & 3. de 4. reſte 1.

voila voſtre diuiſion faite, comme ſe veoid icy en ſuitte par trois exemples, de châque operation vne.



La preuue.

MVltipliez le quotien 227. par le diuiſeur 25. & aux produits partiales, adjoûtez les nombres qui reſtent, à ſçauoir 14. ſi quelques-vns reſtent; & apres par l'Adition adjoûtez les tous enſemble, & le produit ſera le premier nombre, ſi la diuiſion a eſté bien faite, comme en l'exemple cy apres.

```
   227
    25
 ------
  1135
 454
    14
 ------
 5689
```

Des Fractions.

CHAPITRE V.

FRaction est vn nombre dénotant les parties, *aliquot*, de quelque entier, comme vn denier est la douzieme partie d'vn sol, vn poulce la quarante-quatrieme partie d'vn aulne, &c.

Reduction des entiers & Fractions, tous en Fractions.

CHAPITRE VI.

POur reduire 8 $\frac{3}{4}$ & 5 $\frac{2}{3}$ tous en Fractions, il faut multiplier 8. par 4. disant 4. fois 8. sont 32. & 3. adjoûtez font 35. lesquels posez dessus vne ligne, precisément au dessous les premieres figures; & encore dessous ceste derniere ligne, posez vn 4. comme en l'exemple suyuant, pour montrer que les 35. sont trente-cinq quarts, & faites de mesme de 5 $\frac{2}{3}$ comme cy apres, & dites 3. fois 5. sont 15. & deux 17. & ainsi vous aurez 17. tierces.

Reduiſez $8\frac{3}{4}$ & $5\frac{2}{3}$ tous en Fractions.

$$\frac{35}{4} \quad \frac{17}{3}$$

Reduction des Fractions en vne denomination.

ET pour mettre ces deux Fractions en vne dénomination, il faut multiplier les trente cinq quarts numerateurs, par les autres numerateurs 17. tierces, & poſez le produict ſur vne ligne, comme cy deſſous, & apres multipliez le 4. denominateur par l'autre denominateur 3. & le produit de ceux là poſez deſſous la ligne, & alors vient

$$\frac{595}{12}$$

Addition des Fractions.

POur adjoûter $\frac{2}{3}$ auec $\frac{1}{4}$ il faut dis-poser les figures suyuantes comme dessous, & dire 3. fois 1 sont 3. & les posez sur vne ligne plus haute ; & apres 4. fois 2. sont 8 & les posez aussi sur vne ligne plus haute, comme l'autre, & alors dites 3. & 8. sont 11. & les posez sur vne ligne entre deux, lesquels seront numerateurs, & dites 4. fois 3. sont 12. & les posez dessous la ligne, & ceux-là seront dénominateurs, & ainsi viendront de 2. tierces, & vn quart vnze douziemes, comme dessous.

$$\frac{8}{2} \qquad \frac{11}{12} \qquad \frac{3}{1}\,\frac{1}{4}$$

Mais si le numerateur est plus grand que le dénominateur, il le faut diuiser par le dénominateur, & le produit sera entier, ou entiers, & ce qui restera (si reste y à) sera Fraction, qui faut abreuier : le tout se void en cét exemple cy dessous.

$$\frac{18}{3} \qquad \frac{20}{38} \qquad \frac{5}{6}$$

$$4 \qquad 24 \qquad 6$$

Dont le numerateur 38. est plus grand que le dénominateur 24. donc estant diuisé par le dénominateur 24. nous donne 1. entier, & $\frac{14}{24}$ lesquels estans abreuiez valent $\frac{7}{12}$ qui sont prés de deux tierces, & ainsi des autres.

Addition des entiers & Fractions.

SOit proposé d'adjoûter $243\frac{2}{3}$ auec $462\frac{1}{4}$ il faut adjoûter les Fractions $\frac{2}{3}$ & $\frac{1}{4}$ comme au chapitre precedent, & poser le produit comme en l'exemple cy dessous ; & faut adjoûter les entiers, comme il a esté dit au chapitre de l'Addition des entiers.

$243\frac{2}{3}$	$\frac{8}{}$		$\frac{3}{}$
$462\frac{1}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{11}{12}$	$\frac{1}{4}$

De la Soustraction des Fractions.

CHAPITRE VIII.

QVi de $\frac{3}{4}$ veut soustraire $\frac{2}{3}$ faut disposer les figures comme en l'exemple suiuant, & multiplier premierement les numerateurs par les denominateurs, en croisant, comme 3. fois 3. sont 9. & 4. fois 2. sont 8. & posez 9. & 8 dessus des lignes par dessus les restes des autres, & apres dites, qui de 9 oste 8. reste 1. qu'il faut poser sur vne ligne entre deux, en apres dites 3. fois 4 sont 12. & les posez dessous la ligne entre deux, qui sera le denominateur des restes: tout se void clair par l'exemple suyuant.

Qui de $\frac{9}{3}$ oste $\frac{8}{1}$ reste $\frac{1}{2}$ douzieme,

$\frac{}{4}$ $\frac{}{12}$ $\frac{}{3}$

Soustraction des entiers & Fractions.

POur soustraire 183 $\frac{1}{2}$ de 267 $\frac{2}{3}$ il faut premierement multiplier les Fractions, comme en l'exemple suyuant, ou precedent, & dire 2. fois 2. sont 4. dessus vne ligne, & 3. fois 1. sont 3. & les poser sur vne ligne; & apres, qui de 4. oste 3. reste 1. qu'il faut poser sur vne ligne entre deux; en apres multipliez vn dénomin. par l'autre, & disposez le produict sous le reste, comme

$$\begin{array}{lcccc} & & \frac{4}{} & \frac{3}{} & \\ \text{debt } 267\frac{2}{3} & & & & \\ \text{payé } 183\frac{1}{2} & \frac{2}{3} & \frac{1}{6} & \frac{1}{2} & \\ \hline \text{reste } 84\frac{1}{6} & & & & \end{array}$$

Mais s'il arriue que la Fraction de laquelle on veut soustraire (c'est à dire) que la superieure soit moindre que l'inferieure, alors il faut emprunter 1. au nombre entier, & le faire valoir selon la dénomination de sa Fraction, car si le deno est 4. il vaudra $\frac{4}{4}$ si 5. il vaudra $\frac{5}{5}$ si 6. il sera $\frac{6}{6}$ &c.

De la multiplication des Fractions.

CHAPITRE IX.

SOit proposé vne superficie en forme de paralellogram, vulgairement dite quarrée, l'vn des costez ayant $\frac{7}{8}$ d'vne thoise en longueur, & l'autre $\frac{3}{4}$ d'vne thoise en largeur, & son veut multiplier ces deux nombres rompus ensemble : pour sçauoir le contenu de la superficie, il faut disposer les figures comme s'ensuit, & multiplier vn numerateur par l'autre numerateur, & apres vn denominateur par l'autre denominateur & dire 3 fois 7. sont 21. & les poser sur vne ligne, & 4. fois 8. sont 32. & le poser dessous vne ligne, & alors il y aura $\frac{21}{32}$ pour la superficie, comme en l'exemple suyuant.

Multi-

$\frac{7}{8}$

$\frac{7}{8}$ par. $\frac{21}{32}$ $\frac{3}{4}$

$\frac{3}{4}$ $\left[\frac{21}{32}\right]$

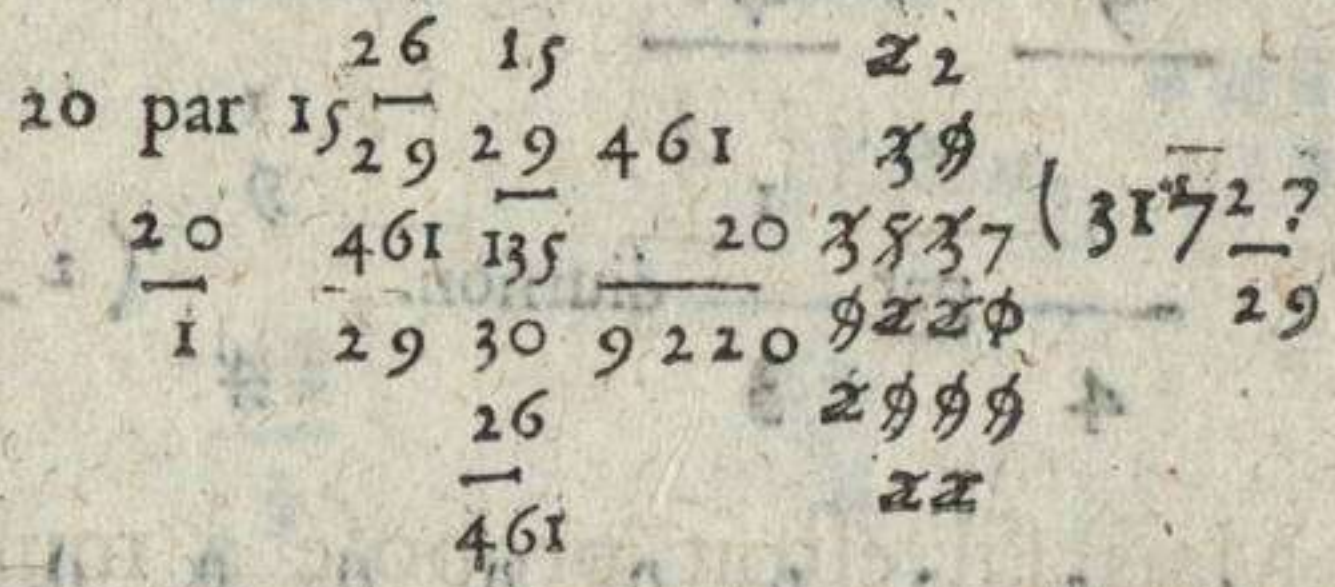
Multiplication des entiers & Fractions, par entiers & Fractions.

POur multiplier $2\frac{1}{4}$ par $2\frac{1}{2}$ il faut premierement reduire tout en Fractions, & apres comme icy dessus multiplier numerateur par numerateur, & denominateur par denominateur, & vient $\frac{45}{8}$ comme se void par l'exemple suyuant.

$$\begin{array}{ccc} 1 & & 1 \\ 2\text{—} & \text{par} & 2\text{—} \\ 4 & & 2 \\ \hline 9 & 45 & 5 \\ \hline 4 & 8 & 2 \end{array}$$

Mais ſi eſtoit propoſé à multiplier 20. par $15\frac{26}{29}$ alors il faudroit multiplier les 15. entiers par le denominateur 29. de la fraction, & apres adjoûter le numerateur 26. de la meſme fraction, ce qu'eſtant fait viendra $\frac{461}{29}$ poſez donc ces 461. ſur vne ligne, & ils ſeront numerateurs, & 29. deſſous la ligne qui ſeront denominateurs : Maintenant il faut encore multiplier les 20. entiers par les 461. vingtneufuiemes, & apres cela il faut diuiſer le

produict total 9220. par le denominateur 29. & viét 317 $\frac{27}{29}$ comme dessous.



De la diuision des Fractions.

CHAPITRE X.

SOit proposé à diuiser $\frac{3}{4}$ par $\frac{1}{3}$ il faut premierement multiplier châque numerateur par le denominateur opposé, & les poser dessus vne ligne, & apres diuiser le plus grád

produict par le plus petit, comme il se void cy dessous.

$\frac{9}{}$ $\frac{4}{}$

$\frac{3}{4}$ par $\frac{1}{3}$ diuision. $\frac{\overset{1}{\cancel{9}}}{\cancel{4}}$ $(2\frac{1}{4}$

Diuision des entiers & Fractions, par entiers & Fractions.

POur diuiser $12\frac{2}{3}$ par $3\frac{1}{6}$ il faut premierement reduire tous les entiers en Fractions, comme cy deuant, & apres il faut multiplier les deux Fractions numerateurs par les deux denominateurs 3 & 6. des premieres fractions, comme icy dessous, & apres il faut diuiser le plus grand produict par

le plus petit, comme se void clair en l'exemple suyuant.

$\frac{228}{}$ $\frac{57}{}$

diuision. 228 (4
57

$\frac{38}{3}$ $\frac{59}{6}$

Esualuation des Fractions, qui est vne abreuiation des Fractions inabreuiables.

CHAPITRE XI.

SOit proposé d'abreuier $\frac{7}{9}$ d'vne thoise, il faut considerer quelles sont les parties de l'entier,

comme ſix pieds ou 72. pouces, dont il faut multiplier le numerateur 7. par le denominateur : les parties 72. & le produict ſoit diuiſé par le denominateur 9. & vient 56. pouces pour l'éualuation de $\frac{7}{9}$ d'vne thoiſe, comme

72		8
7	diuiſion	504 (56
		99
504		

Par ceſte voye toute Fraction peut eſtre abreuiée, tant pour les Fractions en Geometrie, en Arpentage, que pour le commerce, encores qu'elles ne ſont pas abreuiables.

Pour l'éualuation de l'Arpentage.

CHAPITRE XII.

IL faut considerer que la thoise de six pieds en longueur, contient en superficie 36. & que les 72. pouces en longueur, contiennent en superficie 5184. pouces, & ainsi d'autres mesures. Donc pour éualuer vne Fraction de $\frac{19}{47}$ d'vne thoise quarrée en superficie, il faut multiplier 5184. par 19. & diuiser le produict par 47. & vient 2095. pouces pour quarré $\frac{19}{47}$ d'vne thoise quarrée.

Et pour éualuer $\frac{5}{19}$ d'vne perche, considerez qu'il y à 22. pieds pour sa longueur, & pour sa superficie 484. pieds : multipliez 484. par 5. & diuisez le produict par 19. vient pour quotien 127. pieds en quarré, pour $\frac{5}{19}$ d'vne perche quarrée, &c.

De la regle de trois aux entiers.

CHAPITRE XIII.

mois------escus------mois.
Si en 4-----400-----12

MVltipliez le second nombre 400. escus par le troisieme 12. mois, & le produict 4800. il

faut diuiser par le premier 4. mois, & vient 1200. escus.

La preuue de ceste regle est, qu'il faut multiplier le premier nombre 4. par le quatrieme nombre 1200. & le second 400. par le troisieme, & les deux produits seront égaux, si la regle est bien faite.

De la regle de trois, aux entiers & Fractions.

CHAPITRE XIV.

Remierement il faut reduire tous les entiers en Fractions, comme s'ensuit.

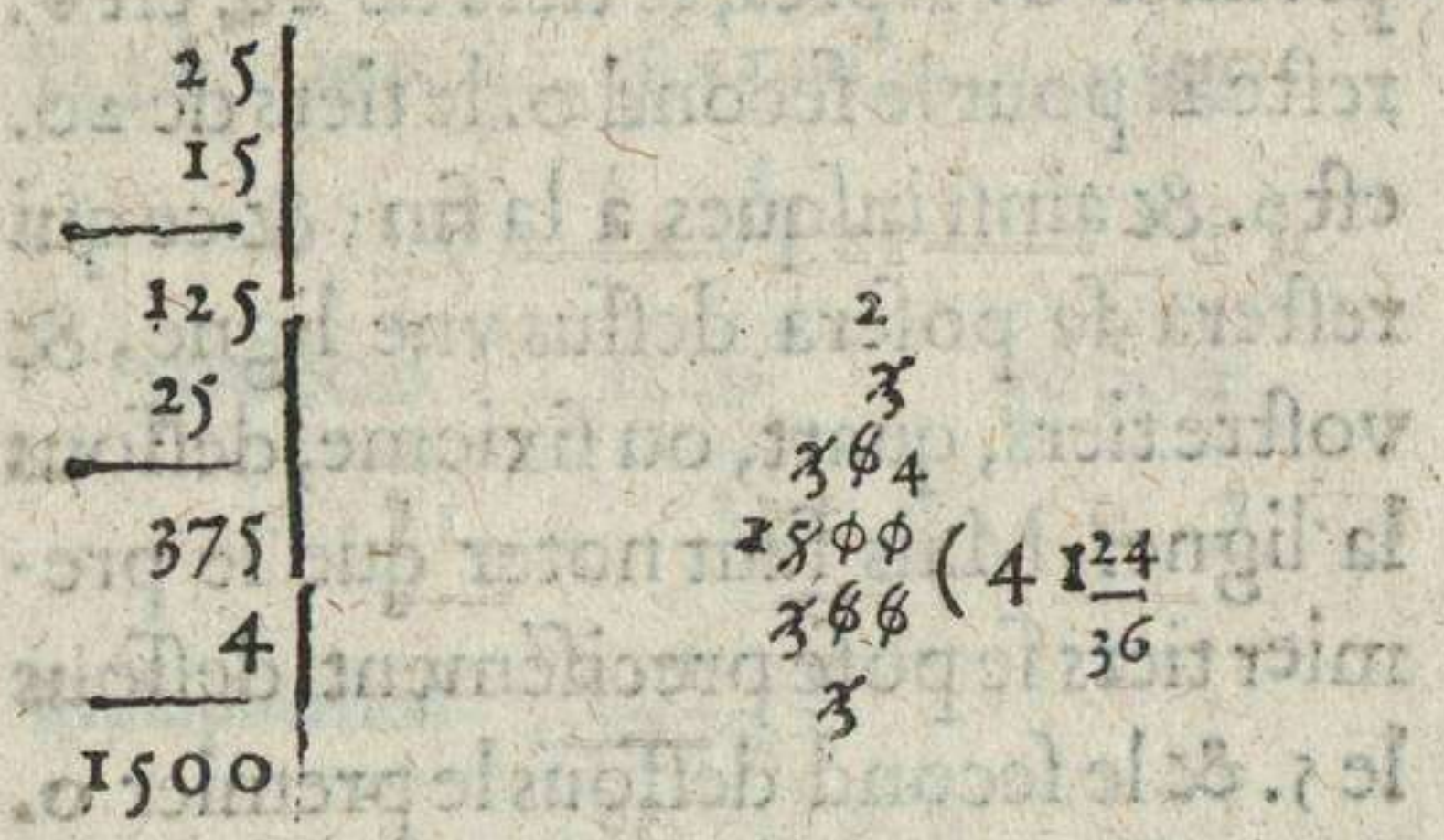
aunes liures aunes

Si $2\frac{1}{4}$ —— $12\frac{1}{2}$ —— $7\frac{1}{2}$

$$\frac{9}{4} \quad \frac{25}{2} \quad \frac{15}{2}$$

$$\frac{1500}{36}$$

Et apres il faut multiplier 25. par 15. & multiplier le produict encore par 4. & alors le poser sur vne ligne, comme dessus; & apres dites 2. fois 2. sont 4. & 4. fois 9. sont 36. qu'il faut poser dessous la ligne, par lequel vous diuisez le premier produict 1500. & le produict qui viendra sera le quatrieme nombre, comme se void cy apres $41\frac{24}{36}$.



Il s'ensuit deux obseruations differentes, dont la maniere de multiplier l'vne est plus facile que l'autre; la premiere se multiplie comme la precedente cy dessus; l'autre se multiplie premierement par tous les entiers, à sçauoir par 3. 8. 3 laissant la fraction $\frac{1}{3}$ à part: & apres il faut prendre le tiers de l'entier, à sçauoir de 50000. disant, le tiers de 5. est 1. reste deux pour le

premier 0. Apres, le tiers de 20. est 6. reste 2. pour le second 0. le tiers de 20. est 6. & ainsi iusques à la fin; & ce qui restera se posera dessus vne ligne, & vostre tiers, quart, ou sixieme, dessous la ligne. Mais faut noter que le premier tiers se pose precisément dessous le 5. & le second dessous le premier 0. & ainsi des autres. Apres le tout estant adjoûté ensemble, il faut diuiser, faisant vn traict deuant chaque figure, disant par dix, par cent, par mille, par dix mille, par cent mille, & ce qui restera est le quatrieme nombre requis, $191\frac{2}{3}$ comme s'ensuit.

Si 100000 ---- 383 $\frac{1}{3}$ ---- 50000

$$\frac{100000}{1} \qquad \frac{1150}{3} \qquad \frac{50000}{1}$$

Multiplication.

50000	
1150	2 1
	57500000 (191 $\frac{2}{3}$ 00000
2500000	3000000
50000	300000
	3000
50000	
Addition. 57500000	

Autre maniere de multiplication & diuision de la mesme regle de trois.

CHAPITRE XV.

Si 100000 ---- $383\frac{1}{3}$ ------ 50000

$383\frac{1}{3}$

150000

400000

150000

Vient pour quatrieme nombre $191\frac{2}{3}$

$16666\frac{2}{3}$

$191,6,6,6,6,6\frac{2}{3}$

Ceste derniere façon est la plus facile, tant pour la multiplication, que la diuision.

Extraction de la racine quarree.

CHAPITRE XVI.

DIsposez premierement les nombres desquels il faut tirer racine quarrée, comme s'ensuit, tirant vn traict de 2. en deux, commençãt par les deux derniers, deuant lesquels sera tiré vn demy cercle 73|21|01 (Et apres dites, la racine de 73. est 8. & le posez deuant le demy cercle, comme dessous, & reste 9. & ce 8. s'appelle quotien, & il faut doubler le quotien, & dire 2. fois 8. sont 16. & poser le 6. sous la derniere figure du second traict, & 1. sous la derniere fi-

gure du premier traict, comme en la premiere exemple.

9
73 | 21 | 01 (8
1 | 6

En apres dites 1. en 9. combien de fois, & posez le 5. quotien, & aussi dessous le 1. comme s'ensuit.

2
4
9 | 96
73 | 21 | 01 (85
2 | 65

Et dites 5. fois 1. sont 5. de 9. reste 4. & 5. fois 6. sont 30. & 30. de 32. reste 2. & 3. de 4. reste 1. Et apres dites encor 5. fois 5. sont 25. de 31. reste 6. & 3. de 12. reste 9. & apres doublez derechef le quotien, & dites 2. fois 5. sont 10. posez 0. dessous le 0. du dernier traict, &

& retenez 1. & 2. fois 8. sont 16. & 1. que retenez sont 17. pose 7. & auance 1. comme dessous.

1		
4		
9	96	
7 3	21	01 (85
1	65	0
	17	

Et apres dites 1. en 9. combien de fois, & il se trouue 5 qu'il faut poser pour quotien, & aussi dessous le dernier 1. & apres dire 5. fois 1. est 5. de 9. reste 4. & 5. fois 7. est 35. de 36. reste 1. & 3. de 4. reste 1. & 5. fois 0. n'est rien, & 5. fois 5. sont 25. de 31. reste 6. & 3. de 10. reste 7. & 1. de 1. reste 0. & voila la regle faite comme cy apres.

1	10		
4	41		
9	96	76	
73	21	01	(855
1	68	08	
	17		

Autre exemple de la racine quarree.

CHAPITRE XVII.

2	2		
6	7	8	
32	69	(251	268 Numerateur.
48	01		503 Denominateur.
	8		

Apres auoir tracé vos figures de 2. en 2. & tiré racine quarrée, est venu 251. Mais il reste 268. qu'il faut reduire en Fractions.

Pour ce faire il faut poser iceluy reste 268. sur vne ligne droicte, au bout de vostre racine, & ce reste sera numerateur de la fraction.

Et pour auoir le denominateur, il faut doubler la racine 251. seulement, si elle est plus petite que le reste : si elle est plus grande, comme icy, il faut adjoûter vn au doublement de la premiere figure, disant 2. fois 1. sont 2. & 1. que j'adjoûte sont 3. & doublez le reste seulement, & posez ce doublemẽt sous la ligne droicte, & ce sera le denominateur de la Fraction.

Et pour auoir la racine de ceste fraction cy dessus, il faut tirer premierement la racine du numerateur, & poser ceste racine sur vn traict, qui sera numerateur.

1
2 | 42
2 | 68 (16
26

Puis tirez racine du denominateur, & posez iceluy sous le traict, & ce sera le denominateur.

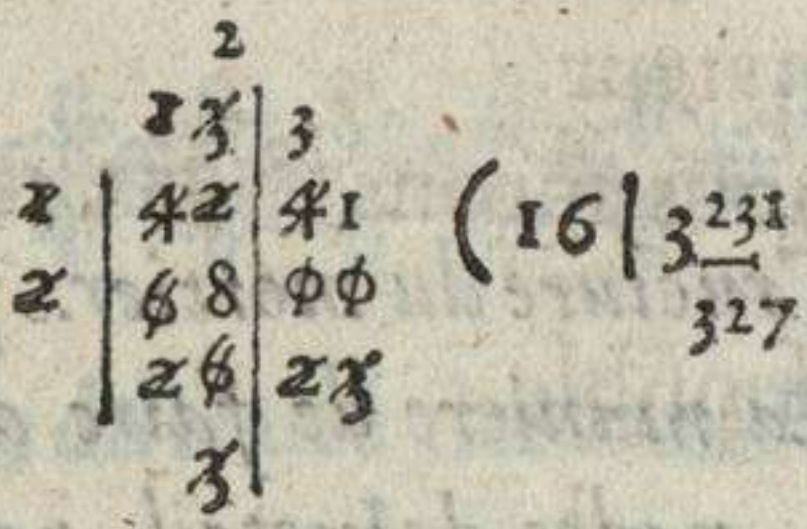
Et ainsi nous aurons $\frac{16}{22}$ & ce qui restera est insensible.

1
2 | 29
5 | 95 (22
42

Mais parce que ceste fraction $\frac{16}{22}$ n'est parfaictement précise, & qu'il y a des restes en l'vne & l'autre extraction, vous pouuez operer comme s'ensuit, pour auoir la racine plus précise.

Adjoûtez tant au numerateur qu'au denominateur deux 00. ou 4. ou 6. &c. & de châque produit pour châque

deux oo. qu'auez adjoûtez, tranchez vne figure; Mais tant plus que vous adjoûtez de o o tant plus précise vous aurez la racine, comme s'ensuit.



S'il nous estoit proposé de tirer racine quarrée de $\frac{16}{25}$ il ne resteroit rien, & ne faudroit adjoûter nul zero, car la racine de 25. est 5 & la racine de 16. est 4 & ainsi $\frac{4}{5}$ & de mesme en toutes autres rencontres pareilles.

FIN.

TABLE DV TRAITE' des feux Artificiels pour la Guerre.

Table du traité des feux Artificiels de joye.

Table du traité de la Geometrie Practique.

Table du traité des Fortifications, tant reguliers, qu'irreguliers.

TABLE.

Table du ſecond traité des Fortifications.

Table du traité des Horloges Solairs.

Table du traité de l'Arithmetique.

FIN.

Extraict du Priuilege du Roy.

LE Roy par ses Lettres Patentes du 24. iour de Decembre 1628. signées Senault, a permis à Pierre Guillemot, Marchand Libraire à Paris, d'imprimer, ou faire imprimer vn Liure intitulé, *Traité des Feux Artificiels, &c.* & ce pendant le temps & espace de dix ans, faisans deffences à toutes personnes, de quelque qualité & condition qu'ils soient, d'imprimer ou faire imprimer ledit Liure pendant ledit tẽps, à peine aux contreuenans de trois mil liures d'amende, confiscation des exemplaires, & de tous despens dommages & interests, ainsi qu'il est contenu és Lettres dudit Priuilege.

6.50