

Pratique générale des
fortifications, pour les tracer
sur le papier & sur le terrain,
sans avoir égard à aucune
méthode [...]

Ango, Pierre (1640-1694). Auteur du texte. Pratique générale des fortifications, pour les tracer sur le papier & sur le terrain, sans avoir égard à aucune méthode particulière. 1679.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus ou dans le cadre d'une publication académique ou scientifique est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source des contenus telle que précisée ci-après : « Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France » ou « Source gallica.bnf.fr / BnF ».

- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service ou toute autre réutilisation des contenus générant directement des revenus : publication vendue (à l'exception des ouvrages académiques ou scientifiques), une exposition, une production audiovisuelle, un service ou un produit payant, un support à vocation promotionnelle etc.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter utilisation.commerciale@bnf.fr.

V. 2524.
B.

22389

PRATIQUE

GENERALE

Recollect Paris. ex dono. 1770.

D E S

S
196. F

FORTIFICATIONS

POUR LES TRACER

*sur le papier & sur le terrain, sans
avoir égard à aucune methode parti-
culiere.*

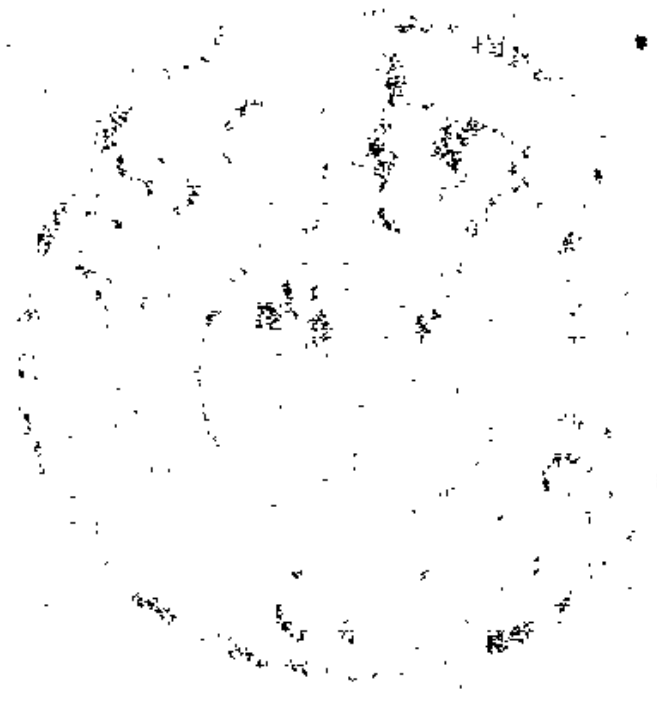


A MOULINS.



Chez CLAUDE VERNON, Imprimeur
du Roy, & du College des RR. PP. Jesuites.

Avec Privilege du Roy. M. D. C. LXXIX.





A

MONSEIGNEUR

LE

DAUPHIN.

MONSEIGNEUR.

*Il n'est pas extraordinaire à
des Livres comme celui-cy, de*

a ij

ÉPI TRE

porter à leur teste le nom d'un Prince, & j'ay crû que je ne ferois rien contre le respect qui vous est deu, si ie prenois la liberté de vous le presenter. Je ne le fais qu'après l'exemple de ceux de ma profession même, que vous avez eu la bonté d'autoriser, & s'ils ont plus de merite que moy, mes respects n'en peuvent estre que plus-profonds, & ma veneration plus-grande. C'est à la verité un bien petit Livre que je vous présente; Mais j'ay crû que son sujet vous le rendroit considerable; les gros livres seroient

ÉPITRE

souvent beaucoup meilleurs,
si leurs auteurs s'estoient donné
le tems de les faire plus pe-
tits, & si vous voulez bien
prendre la peine d'examiner
celui-cy, vous verrez qu'il
comprend assez de choses, &
que je m'acquitte assez par-
faitement de ce que ie me
suis proposé. Je suis bien
éloigné de croire que vous
y puissiez rien apprendre
de nouveau : Je scay,
MONSEIGNEUR, que
les grands Princes, comme
vous, n'apprennent point ces
sortes de sciences dans les li-
vres ; & vous avez toujours

ÉPI TRE

en des personnes choisies auprès de vous, qui vous ayant trouvé capable des plus-belles connoissances, ne permettent pas que l'on ait même la pensée que vous puissiez rien ignorer. Que s'il arrivoit qu'après avoir jetté les yeux sur ce petit ouvrage, vous le jugeassiez digne de votre approbation ; j'aurois pour lors dequoy satisfaire ma passion & mon zele ; puis qu'après avoir eu l'approbation d'un grand Prince, je pourrois espérer que mon Livre seroit pour seconder, en quelque façon, les nobles in-

ÉPI TRE

clinations du plus-grand & du plus-belliqueux Monarque du monde ; je veux dire du R O Y, vôtre victorieux & incomparable Pere, dont l'application dans les dernieres guerres a esté de former par ses exemples des Guerriers invincibles. J'ay composé ce Traité dans un païs, & sur tout dans une Ville qui luy en a toujours fourny plus qu'aucune autre ville de France, à proportion de sa grandeur, & qui luy a donné entr'autres des personnes expérimentées dans toutes les parties du grand Art de la

ÉPI TRE

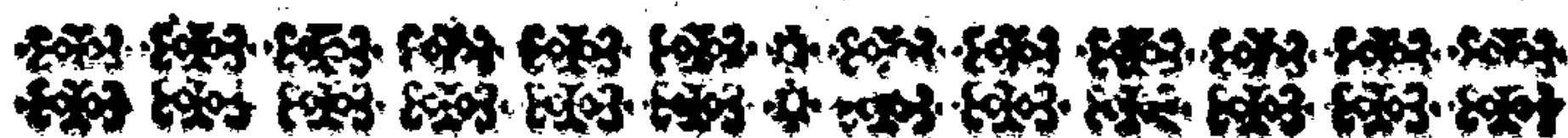
guerre, que leur reputation
& les bien-faits de Sa
MAIESTÉ font assez
connoistre, C'est ce país,
MONSEIGNEUR, d'où
vos ancestres ont tiré leur ori-
gine; & comme l'on a vu de
tout tems, que l'élevation du
génie de ses Habitans, les por-
te singulierement à la gloire
que l'on acquiert par les Ar-
mes; ç'a esté d'abord pour sa-
tisfaire à leur noble empres-
sement, que j'ay entrepris
d'écrire ce Traité, qui com-
prend une des principales par-
ties de la science Militaire.
Je l'ay fait avec d'autant plus

E P I T R E.

*d'ardeur , que j'ay cru me
conformer en cela aux ordres
de Sa MAIESTE' ; &
cette consideration fera peut-
estre que vous serez plus per-
suadé de mon zele , & de la
tres-profonde veneration avec
laquelle je suis ,*

MONSEIGNEUR,

**Vôtre tres-humble tres-obeïssant
& tres-fidelle serviteur
P. ANGO , de la Comp. de Jesus.**



PERMISSION.

JE souffigné P R O V I N C I A L
D E L A C O M P A G N I E D E
J E S U S , en la Province de
France , permets à C L A U D E
V E R N O Y Imprimeur du Roy &
Marchand Libraire, d'Imprimer un
Livre intitulé L A P R A T I Q U E
G E N E R A L E D E S F O R T I F I C A T I O N S ,
Composé par le P. P I E R R E
A N G O , Religieux de nôtre
Compagnie ; lequel a esté revû par
trois Mathematiciens de la même
Compagnie. FAIT à Paris le 15.
May 1678.

PIERRE DE VERTHAMON.

Fautes survenues à l'Impression.

Dans l'Avertissement.

Pag. 4. lign. 2. lisez Comte.

Dans le corps du Livre.

p. 2. l. 11. lisez rapporter.

p. 14 l. 9. lisez circumferentia.

p. 18. l. 10. lisez fascia.

p. 56. l. 1. lisez Si,

p. 62. à la dernière ligne, lisez belliers.

p. 67. l. 18. lisez ranger.

p. 68. l. 1. lisez cavaliers.

p. 77. l. 18. lisez rappeler.

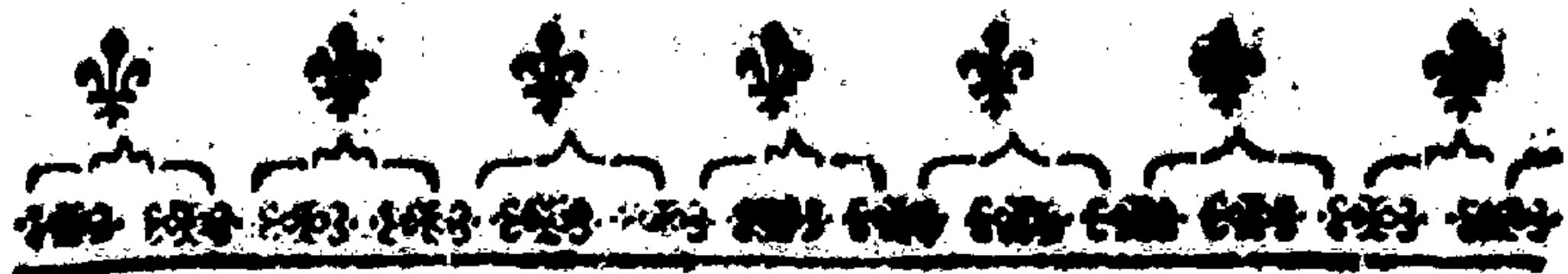
p. 62. On a deu mette à la marge. voyez
la figure 16.

p. 140. l. 16. lisez 21. toises 4. piés.

p. 141. au chyfre de l'addition, lisez *XXCIX*.

p. 144. l. 4. lisez, que celles que l'on tire d'a-
bord par la pratique generale, pour &c.

p. 163. l. 7. lisez, qu'on doit considerer
comme des leviers, &c.



AVERTISSEMENT.

 E ne prétens pas vous donner icy aucune invention nouvelle de fortifier les places, par des Bastions d'une façon extraordinaire & singuliere, à laquelle je veüille m'arrêter; j'ay remarqué que ce qui fait l'embarras de la pluspart des Auteurs qui ont écrit des fortifications, n'est que l'attachement qu'ils ont à de certaines maximes particulieres qui les obligent à faire tou-
t

jours dans toutes les places , de quelque qualité & grandeur qu'elles soient , des Bastions de la même figure ; & c'est pour éviter cet embarras, que j'ay suivi une autre methode , qui a quelque chose de l'Italienne ; mais que j'ay traité d'une maniere plus étendueë , & que j'appelle pour cela *La pratique generale des fortifications* , parcequ'elle n'a pour principe aucune des maximes , que l'on suit dans les methodes particulieres , & qui les distinguent les unes des autres.

Il y a des Auteurs qui se sont contentez d'apprendre seu-

lement les termes de cet Art :
la plupart des autres ont entre-
pris de le traiter à fond. Les pre-
miers en sont demeurez à l'Al-
phabet, & les autres ne se sont pas
assez abaissés pour instruire ; ou
s'ils l'ont voulu faire, ils n'y ont
pas bien réüssi, parcequ'ils n'ont
pas eu des idées assez simples,
& qu'ils n'ont pû les avoir,
après s'être engagez, comme
l'on a dit, à suivre des maxi-
mes & des methodes particu-
lières, qu'ils ont tirées de cer-
tains principes qui les ont trom-
pez, & qui ne sont pas naturels
à cet Art, qui se trouve ensuite
rempli de mysteres inutiles & de

beaucoup de confusion.

Le Compte de Pagan auoit à peu-près rencontré la véritable idée que l'on doit suivre pour l'éviter ; mais il a affecté certaines nouveautez qui l'ont jetté dans de nouvelles difficultez. J'ay pris quelque chose de son idée, sans m'attacher à ses nouvelles pensées, & je crois que ceux qui liront ce traité jugeront que cette idée, de la manière que je l'ay prise est en effet la plus simple & la plus naturelle que l'on puisse avoir pour donner à cet Art toute la netteté & tout l'ordre possible.

Au reste je ne prétens tirer

aucun avantage de cet écrit ; il n'y a rien proprement que je veuille m'attribuer ; je n'ay fait qu'ajouter aux inventions d'autrui ce que j'ay crû qu'il y manquoit , pour les rendre plus utiles & plus universellement bonnes.

Toute la gloire que j'en veux tirer , est uniquement celle d'obéir aux ordres du plus grand & du plus sage de tous les Monarques , qui a souhaité que l'on apprît l'Art de fortifier , par des livres & par des instructions publiques dans les Escoles , à ceux , à qui il s'est réservé d'apprendre bien mieux par ses

exemples , le grand Art de toujours vaincre.

On ne laisse pas de dire tout ce qu'il y a de fin dans cet Art , & l'on en découvre même plus particulièrement les plus secrets mysteres, pour ceux qui ont quelque commencement de Geometrie , & qui ont lû du moins les six premiers livres d'Euclide ; mais cela se fait à part ; & ceux qui ne les auront pas lûs, devront se contenter d'apprendre simplement à faire des desseins de fortifications, par les pratiques faciles qu'on leur en donnera, sans perdre leur tems à lire les demonstrations de Geometrie

sur lesquelles ces pratiques sont
fondées , ou qui découvrent des
principes, d'où l'on peut en tirer
d'autres ; car ils n'auroient pas
la satisfaction de les entendre.





I
LA
PRATIQUE
GENERALE
DES
FORTIFICATIONS.

POUR EN TRACER DE
*toutes les manieres, sur le pa-
pier & sur le terrain, sans s'at-
tacher à aucune methode parti-
culiere.*



N verra par ce
Traité que l'on
peut observer
exactemēt tou-
tes les maximes
du grand Art de fortifier, sans

1. Les
maximes
de l'art
de forti-
fier ne
deman-
dent

2 *Pratique generale*

*pas qu'on
s'attache
à aucune
methode
particu-
liere.*

s'attacher à aucune de ces fa-
meuses methodes , pour quel-
qu'une desquelles , je ne vois
presque point d'Auteur , qui ne
se soit déclaré ; car il ne faut pas
s'imaginer qu'ils ayent tous des
manieres differentes de fortifier :
il n'y en a proprement que deux
ou trois, comme je le diray dans
la suite ; & je feray voir que l'on
peut y rapporter toutes les autres.

Je ne parleray donc de ces
differentes methodes , que pour
faire connoître , que j'ay eu rai-
son de ne point prendre party ;
& que pour faire concevoir qu'il
est en effet tres-souvent inuti-
le de s'y attacher , & que la
maniere generale que je don-
ne icy , pour tracer des desseins

*I I.
Avan-
tages de
la metho-
de gene-
rale que*

des Fortifications. 3

de fortification , n'ayant pour *l'on donne*
principe aucune des maximes *ne icy.*
particulieres qu'ont suivy les
Auteurs de ces methodes , elle
doit par consequent estre exem-
pte de tous les defauts qui s'y
peuvent rencontrer , & que l'on
y a trouvé.

On pourroit à la verité quel-
que-fois se conformer en quel-
ques choses à quelqu'une de ces
methodes particulieres : mais en
cela même il paroîtra , que la
methode que l'on suit icy , est
en effet une methode generale :
qui , sans s'astreindre à rien de
particulier , prend par tout ce
qu'il y a de meilleur pour s'en
accommoder. On parlera donc
encore à ce dessein des metho-

4 *Pratique generale*
des particulieres, & l'on donnera icy tout l'eclaircissement & toute la facilité que l'on pourroit desirer, pour entendre & pour pratiquer tout ce que les Auteurs en disent, quand on jugera à propos de s'y conformer en quelque chose.

Il faut commencer d'abord par vous faire connoître toutes les parties d'une place fortifiée, & par vous dire les noms de chacune des figures qu'on leur donne, & de toutes les lignes qu'on employe pour les tracer.

III.
Les
noms
de cha-
cune des
figures Pour ce qui est de la figure des Places, elle est, ou en triangle, ou en quarré, de 5. 6. 7. ou de tant de côtez égaux que l'on veut (car je ne parle à présent

des Fortifications. 5

que des places regulieres) dont les figures doivent estre regulieres , & avoir tous leurs côtez & tous leurs angles égaux. *quo l'on donne aux places.*

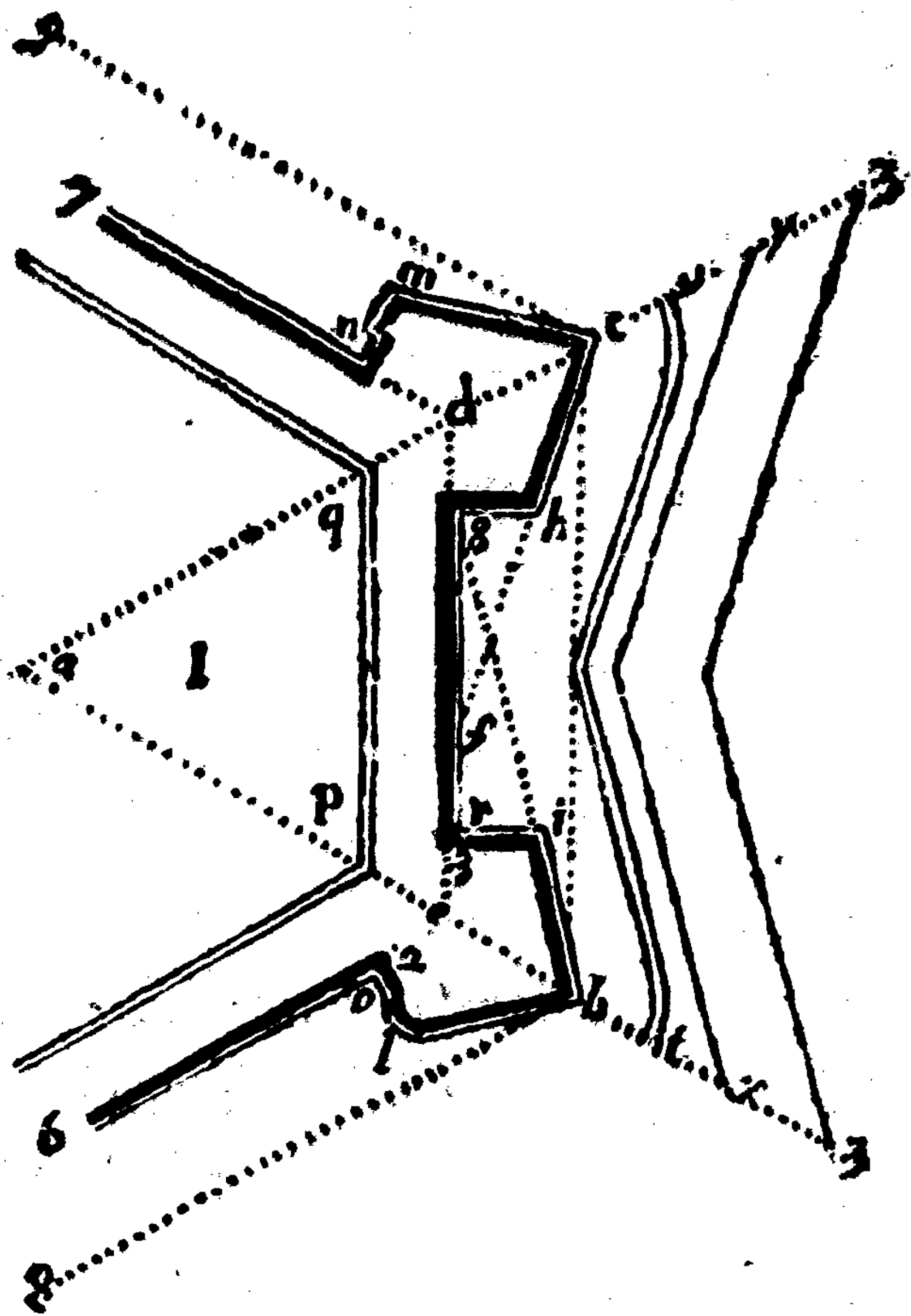
Ces sortes de figures s'appellent communément des Polygones , parce qu'elles ont plusieurs angles ; & les places regulieres , selon le nombre des angles de leur figure : s'appellent , ou des triangles, qui en ont trois ; ou des quarrez , qui en ont 4 ; ou des pentagones , qui en ont 5 ; des hexagones , qui en ont 6 ; des heptagones , des octogones , des enneagones , des decagones , des endecagones , & des dodecagones , qui en ont 7. 8. 9. 10. 11. & 12. On ne va pas ordinairement plus loin ,
A j

6 *Pratique generale*

parceque ces dernieres places sont d'une tres - grande estendue.

IV. Les Bastions sont les corps
Les noms de toutes les parties d'une place fortifiée, & de diverses lignes dont il faut avoir la connoissance. marquez des lettres *o. l. b. i. r :*
g. h. c. m. n. d'une figure particuliere , & comme en lozenge , qui sont aux angles des polygones, & dont les pointes se terminent sur les diametres des mêmes polygones prolongez ; d'où vient que l'on en distingue de deux sortes dans les places regulieres , l'un interieur, comme 6. *e. d.* 7. sur les côtez duquel sont les Bastions, & l'autre exterieur, comme 8. *b. c.* 9. qui renferme tous les Bastions de la place. Les demi-diametres du polygone inte-

des Fortifications. 7
 rieur, sont $a. e : a. d.$ La liste
 qui suit vous apprendra les



nomis de toutes les autres li-
 gnes, aussi bien que de tou-

8 *Pratique generale*

tes les parties des Bastions & du reste du corps de la place.

g. b. & c. f. sont les lignes de défense, ou *razantes* parce qu'elles rasent la face des Bastions, & vont se terminer ou sur la Courtine, comme fait icy *c. f.* ou à l'angle que fait le Bastion opposé à celui dont elles viennent, avec la même Courtine, comme fait *b. g.*

Les flancs des Bastions, *ala*, sont *i. r. & h. g.* Quand la ligne de défense tombe sur la Courtine, la partie de la Courtine qui est depuis cette ligne jusqu'au Bastion, s'appelle le second flanc, *secunda ala*, & pour lors le flanc du Bastion se nomme flanc fichant, *ala figens*, autrement

des Fortifications. 9

tiement elle s'appelle flanc rasant, *ala stringens* ou *radens*, parce que les coups que l'on tire de ce flanc, ne peuvent entrer dans le bastion opposé, comme ceux de l'autre façon de flanc y peuvent entrer, & incommoder les ennemis qui y auroient fait un logement.

e. b. est la ligne capitale, *linea capitalis*; *r. p. : g. q.* est le rampart qui entoure toute la place, *vallum*, & la partie de ce rampart, qui est comprise entre deux bastions, se nomme la courtine, *cortina*.

b. c. : b. i. sont les faces des bastions *facies propugnaculorum*.

b. i. r. : g. b. c. sont les angles flanquans, *anguli defendendi*.

10 *Pratique generale*
tes seu defensionis. On les appelle encore angle faillans, *anguli exteriores*; où il faut remarquer, qu'on nomme toujours trois lettres pour marquer un angle; parce qu'il est composé de deux lignes, qui se joignent en un point, qui est toujours marqué par la lettre du milieu.

Il y a quelque-fois sur ces angles un épaulement marqué *m. n. humerus*, & quelquefois un orillon, marqué *l. o. auricula*; l'orillon est en rond, & l'épaulement quarré; l'un & l'autre est pour mettre le canon du flanc des bastions à couvert: mais l'orillon a plus de resistance.

l. b. i: h. c. m. sont les angles flanquez, *anguli defensi*.

des Fortifications. 11

i. r. f. : h. g. f. sont les angles rentrans, *anguli interiores*, ou les angles de tenaille *anguli forcipis*.

2. e. 3. marquent la gorge du bastion, *collum propugnaculi*
3. e. est la demi-gorge, *femcollum*.

Ayant divisé le flanc du bastion qui est, aussi bien que la demi-gorge, de 22. ou 23. toises (comme on le dira plus bas) en 3. parties égales; on en prend deux pour l'orillon, & l'on pratique dans le reste du flanc, qui est de 7. à 8. toises, une place basse marquée 3. qui peut loger deux ou trois canons; parce qu'on peut un peu détourner en dedans la ligne de la demi-gor-

voyez la
3. figure.

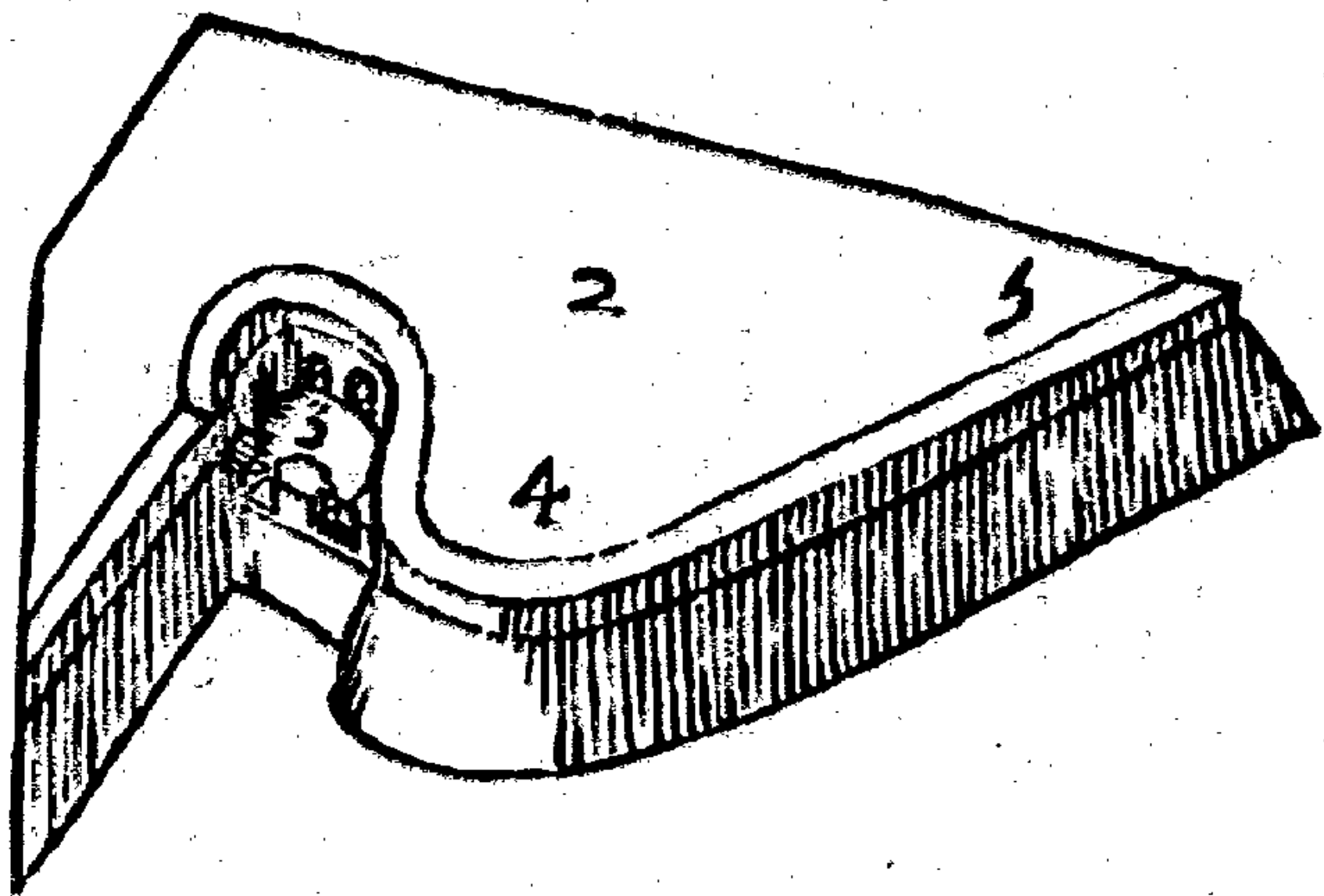
V.
Place
basse &
son uti-
lié.

12 *Pratique generale*

ge & dérober encore une ou deux toises dans l'épaisseur du rampart, afin d'avoir dans ces places, neuf à dix toises de front, qui sont précisément ce qu'il faut pour trois canons. Cette place a son parapet de deux ou trois toises, & six toises de profondeur, quatre ou cinq pour le recul du canon, & une ou deux pour des voûtes que l'on pratique sur le derrière, pour y mettre à couvert les munitions & les instrumens qui servent à l'Artillerie. Dessus cette place il reste encor assez de terrain, pour mettre trois autres canons dans le reste de l'espace de la demi-gorge; & ainsi l'on a comme deux places, l'u-

des Fortifications. 13

ne haute & l'autre basse, qui peuvent contenir en tout, six ca-



nons pour défendre le fossé. Autrefois la place basse, que l'on appelloit la *Casematte*, estoit toute voûtée, & l'autre estoit immédiatement dessus; mais la fumée qui se renfermoit dans la voûte de la *Casematte*, la rendoit presque inutile, & en renversant cette voûte, on détruisoit toutes les deux places: c'est

14 *Pratique generale*
pourquoy on a changé de me-
thode. Vous voyez la represen-
tation de ces deux places dans
le demi-bastion marqué 345.
en la 2. figure.

Voyez la
1. figure.

e. a. d est l'angle du centre,
angulus centri e. d. 7. est l'angle
de la circonference *angulus cir-*
conferentie.

b. t. u. c. marquent le fossé,
fossa.

t. x. y. u. marquent le chemin
couvert, qu'on nomme autre-
ment le *coridor*, qui est sur la
contrescarpe, *via tecta.*

x. q. y. z marquent le glacis
ou l'esplanade, *clivus exterior.*

Le reste des noms que l'on
donne aux parties d'une place
fortifiée, se doit apprendre par

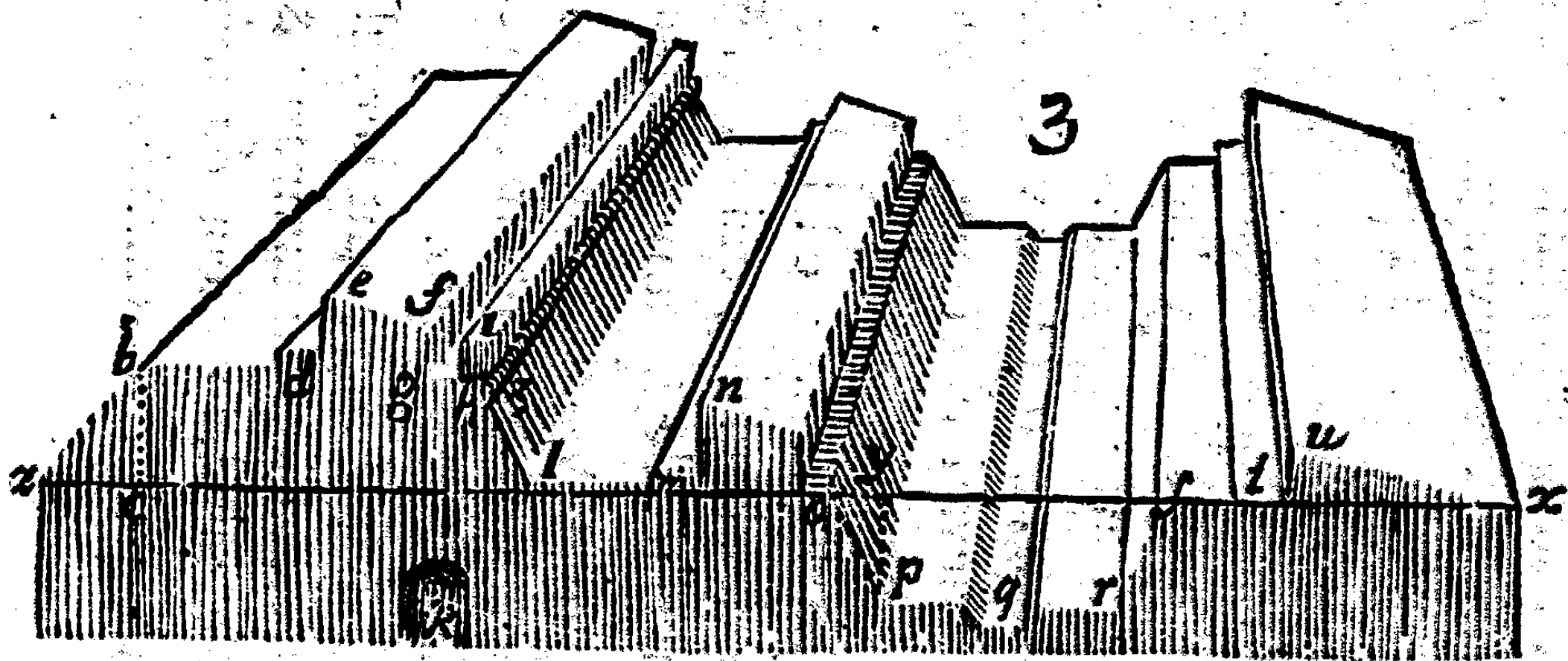
des Fortifications. 15

une autre figure, qui marque l'élevation des ouvrages & leur vue de profil. La première figure n'en représente que le seul plan : c'est à dire, qu'elle ne fait voir que le seul vestige des fortifications, qui s'élevent diversement, & qui font voir, dans leur élévation, des parties, que le plan ne peut pas représenter.

La ligne *a. x.* est la ligne de rez-de-chaussée, qui représente la surface de la campagne égale & uniforme, sur laquelle les fortifications doivent estre élevées, *planities horizontalis.*

a. b. z. l. marquent l'épaisseur & l'élévation du rampart ; & *a. b.* le talud intérieur du même rampart, *erisma interius*, incli-

16 Pratique Generale



des Fortifications. 17

natio & ascensus acclivis aggeris.

b. d. le terreplain ou la plateforme, *planities superior aggeris, statio vallaris,*

d. e. f. g. le parapet, *Lorica valli.* La banquette, *scamnum, gradus*, est marquée *d.*

Le parapet met les Soldats, qui sont sur le terreplain, à couvert de l'ennemy ; il a six pieds de haut, & l'on tire par dessus, en montant sur la banquette, qui a un pied & demy de hauteur.

b. c. marque la hauteur du rampart & *b. z.* sa largeur au dessus du terreplain. Mais avant de passer plus avant, il faut vous avertir que ces hauteurs & ces largeurs ne sont pas icy marquées au juste, on ne le peut pas dans

18 *Pratique generale*
un si petit espace. Cette figure,
aussi bien que l'autre, n'est que
pour vous apprendre les termes
& l'alphabet de cét art.

g. b. i. z. marquent le chemin
des rondes, *ambulacrum vigi-*
lum, avec son parapet marqué
b. i. z.

z. marque le cordon de la
muraille, *muralis fascia. z. l.* en
marquent le talud, *erisma exte-*
rius valli.

z. l. m. n. marquent la fausse-
braye, *succinctum valli, statio*
promuralis.

On ne fait point quelque fois
de chemin des rondes, & l'on
n'en peut faire, quand le ram-
part est de terre; on ne fait pas
aussi quelquefois de fausse-braye:

des Fortifications. 19

mais il est à propos de pratiquer toujours une avance au delà du parapet en dehors, qui soit large de 4 ou 5. pieds, & qui serve à recevoir les ruines du même parapet, & à le reparer plus facilement. Cette avance, dérobée dans l'épaisseur du mur, s'appelle la berme, *margo promuralis*.

m. n. o. marquent le parapet de la fausse-braye. *O*, marque la berme, dont on vient de parler.

o. p. r. s. le fossé; *o. p.* l'escarpe, *erisma interius*, ou, *lorica interior fossæ*; *r. s.* la contrescarpe, *erisma exterius fossæ*. *q.* marque une petite trenchée ou un petit canal plein d'eau au milieu du grand fossé, quand il est sec. Ce canal s'appelle lacunete, *lacuna*, *cuppu-*

20 *Pratique generale*

la. p. y. est la profondeur du fossé ; *o. f.* la largeur du fossé par le haut ; *p. r.* la largeur du fossé par le bas.

f. t. marquent le Coridor ou le chemin couvert sur la contrescarpe , *t.* la banquette ; *t. u.* le parapet ; *u. x.* le glacis, ou l'esplanade. *k.* est le lieu de la contremine , qui est une galerie souterraine de 6. pieds de haut & de 3. pieds de large, qui va tout au tour de la place , au bas & en dedans de la muraille , ce qui l'affoiblit beaucoup , si l'on ne prend garde à la fortifier d'ailleurs.

Vous apprendrez suffisamment dans la suite de ce traité l'usage de toutes ces differentes parties de fortification, & il n'est pas ne-

cessaire d'en rien dire icy : mais comme mon intention est particulièrement de vous apprendre à faire des desseins de places fortifiées sur le papier, pour les tracer ensuite sur le terrain, je ne dois pas manquer, de vous faire remarquer avant toutes choses, qu'il est absolument nécessaire, pour faire ces desseins, de bien comprendre ce que c'est que le profil & le plan d'une place.

L'un & l'autre n'est pas inaisé ; car le plan, que l'on appelle autrement *l'ichnographie*, n'est rien autre chose que la représentation de la figure, que les murailles de la place impriment sur le terrain, ou que l'on conçoit qu'elles y doivent imprimer. Le

*VI.
Ce que
c'est que
le profil
& le plan
d'une
place.*

22 *Pratique generale*

profil , que l'on appelle aussi *l'Ortographie*, marque leur élévation & la figure que font extérieurement toutes leurs surfaces ; l'un & l'autre est représenté dans les deux figures précédentes , dont la première représente le plan , & la seconde le profil des murailles d'une place fortifiée. Les Geometres l'expliquent d'une autre façon, qui, à mon sens, n'est pas plus intelligible. Ils disent que le plan est la commune section des murailles de la place & d'une surface que l'on concevrait les couper horizontalement ; & au contraire , que le profil est la commune section de ces mêmes murailles & d'une surface que l'on concevrait les couper

verticalement & à plomb.

Quoy-qu'il en soit de cette notion des Geometres, il est nécessaire de marquer dans deux desseins separez ce profil & ce plan, en reduisant l'un & l'autre au petit-pied, comme nous le dirons dans la suite ; autrement on ne pourroit rien comprendre ny de la figure de la place, ny de celle de ses rampars & des autres ouvrages.

Il y a une troisième façon de représenter la figure que font exterieurement les surfaces des murs, en representant effectivement ces mêmes surfaces, par le moyen des ombres & des jours, comme vous voyez que j'ay représenté une partie du rampart,

VII.

*Ce que
c'est que
la Scenographia
d'une
place.*

24 *Pratique generale*
& du fossé dans la troisiéme figure, & un demi-bastion dans la 2. Mais nous dirons à la fin de ce traité ce qu'il faut sçavoir pour cette troisiéme sorte de representation, que l'on appelle la *Scenographie* de la place, & dont il n'est pas necessaire absolument de faire un dessein particulier, où tout soit représenté, quoyque d'ailleurs il soit tres-difficile sans cela de faire entendre, comme doivent estre construites certaines parties, qui demandent plus de façon que les autres, comme sont, par exemple, les flancs des bastions.

VIII.
Ce qu'il
faut sça- Il ne suffit pas de sçavoir ce que c'est que le profil & le plan d'une fortification, pour en faire des
re des

des Fortifications. 25

re des desseins; il faut sur tout *voir pour*
avoir appris l'art de fortifier, & *faire des*
en sçavoir les maximes genera- *desseins*
les & particulieres. *de forti-*
Seconde- *fications.*
ment il faut sçavoir l'Art de
reduire, & de tracer sur le
papier, ou ailleurs toutes sortes
de figures, & toutes sortes de
grandeurs.

Les maximes generales, qui
doivent regler tout l'artifice de
fortifier, sont celles-cy. Que la
place coûte le moins qu'il se
peut à bâtir. Qu'elle compren
ne beaucoup d'espace dans la
plus petite enceinte qu'il est pos-
sible. Qu'il faille peu de machi-
nes & peu de Soldats pour la dé-
fendre. Toutes les autres loix
particulieres sont prises de ces

IX.

*Les ma-
ximes ge-
nerales de
l'art de
fortifier.*

26 *Pratique generale*
maximes generales, & elles n'en
sont proprement que des appli-
cations differentes. Les voicy
toutes en peu de mots, comme
je les ay ramassées des auteurs
qui ont écrit sur cette matiere.

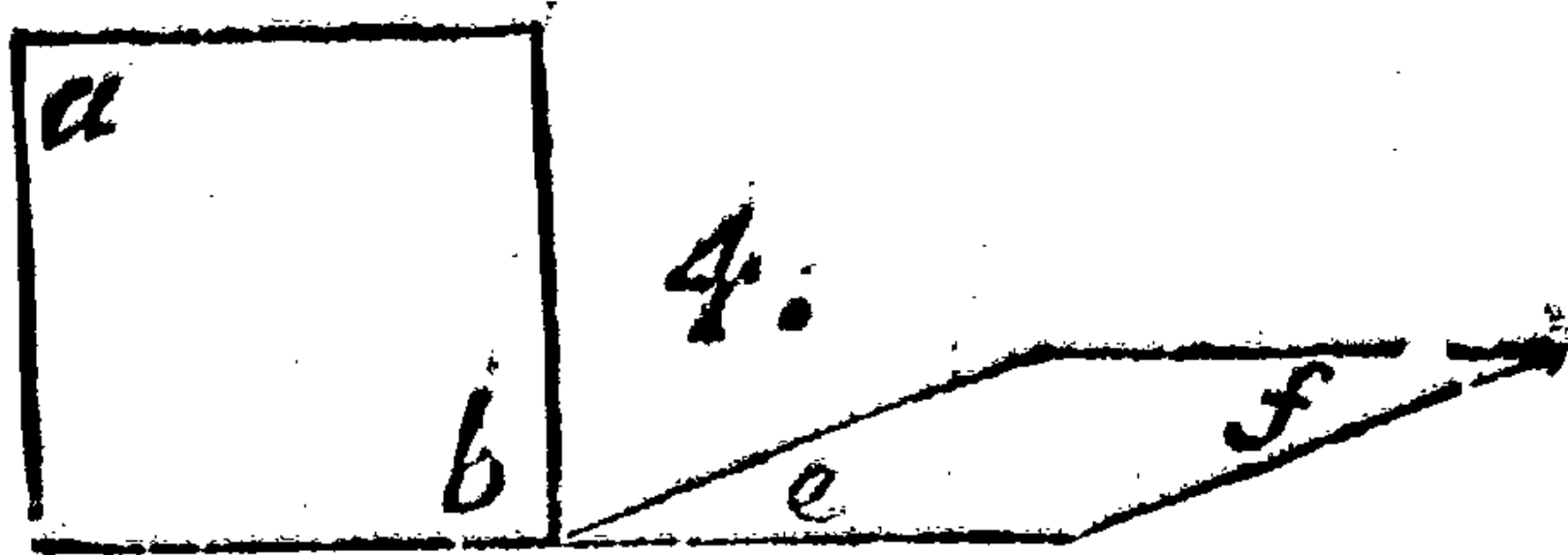
X. Premièrement. Les places qui
*Les ma-
ximes par-
ticulieres,
qui regar-
dent la
figure &
le corps
de la pla-
ce.* ont un plus grand circuit, à pro-
portion de l'espace qu'elles con-
tiennent, sont les moins bon-
nes; parce qu'il faut plus de mon-
de pour les défendre, & qu'elles
donnent plus de prise aux atta-
ques des ennemis.

Secondement. Il faut toujours
donner à la place une figure re-
guliere, ou la plus approchante
qu'il se peut faire de la figure re-
guliere, quand on ne peut pas
faire autrement, & que l'on est

des Fortifications. 27

contraint par la disposition du lieu. La raison est que la figure reguliere ; de même circuit avec quelque autre figure irreguliere que ce soit, contient toujours plus d'espace ; comme on le demontre en Geometrie, & comme on le peut voir aisément, par la comparaison des deux quarez *a. b : e. f.* dont les côtez sont égaux, & dont le dernier, parce qu'il est irregulier, & en losenge, enferme beaucoup moins d'espace.

*XI.
Figure
reguliere
contient
plus d'es-
pace.*



Il est vray que s'il estoit compris entre deux mêmes paralle-

28 *Pratique generale*

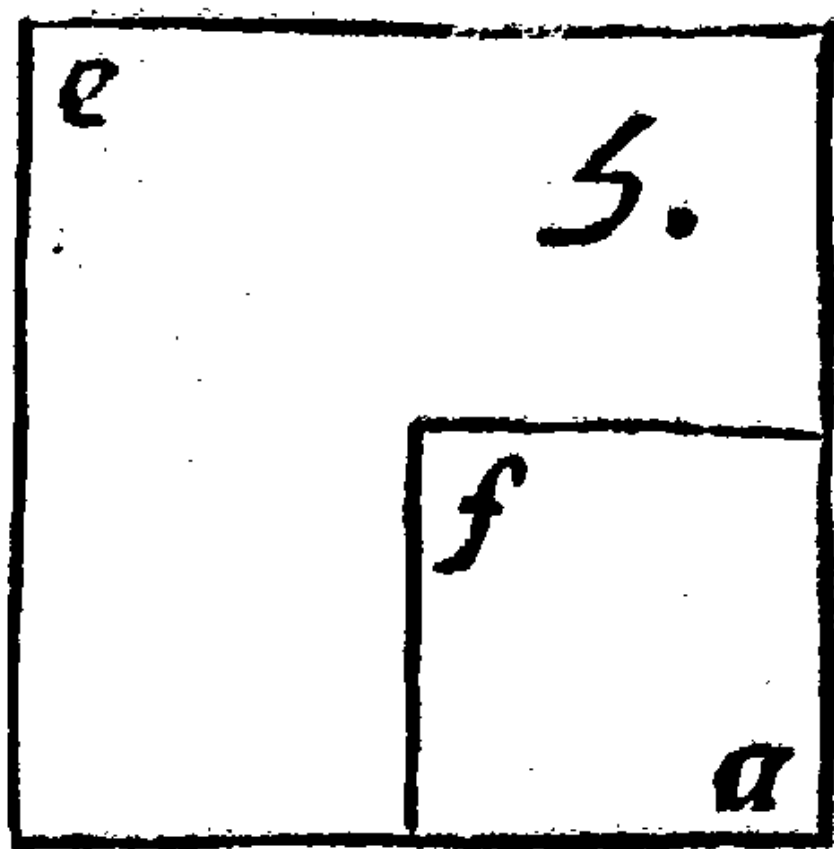
* *prop.*
37. du 1.
liv. d'Eu-
clide.

les avec l'autre, & qu'il eût la même baze, il enfermeroit un aussi grand espace; * mais pour lors son circuit seroit plus grand, & l'on démontre, qu'il pourroit croître jusqu'à l'infini, sans renfermer un plus grand espace. Ce que j'ay dit des deux quarez, que j'ay proposez pour exemple, se doit entendre également de toutes sortes d'autres figures regulieres, comparées avec des irregulieres de même circuit.

XII.
*Avan-
tages des
grandes
places.*

Troisièmement il faut plus de monde à proportion, pour défendre une petite place, qu'il n'en faut pour en défendre une plus grande, & cependant la plus grande en contient toujours

davantage à proportion. Cela se peut encore aisément concevoir par le moyen des deux quarez *a. e. a. f.* car *a. e.* n'a qu'une



fois plus de circuit que l'autre, & cependant il contient trois fois plus d'espace.

De-là il faut conclure que les grandes fortifications sont toujours preferables aux petites, & aux mediocres (car il y en a de ces trois façons dans les auteurs) & qu'elles pourroient même, à proportion, coûter beaucoup moins à bâtir ; si ce n'est qu'on ne veuille dire, que les bastions d'une grande place, devroient à

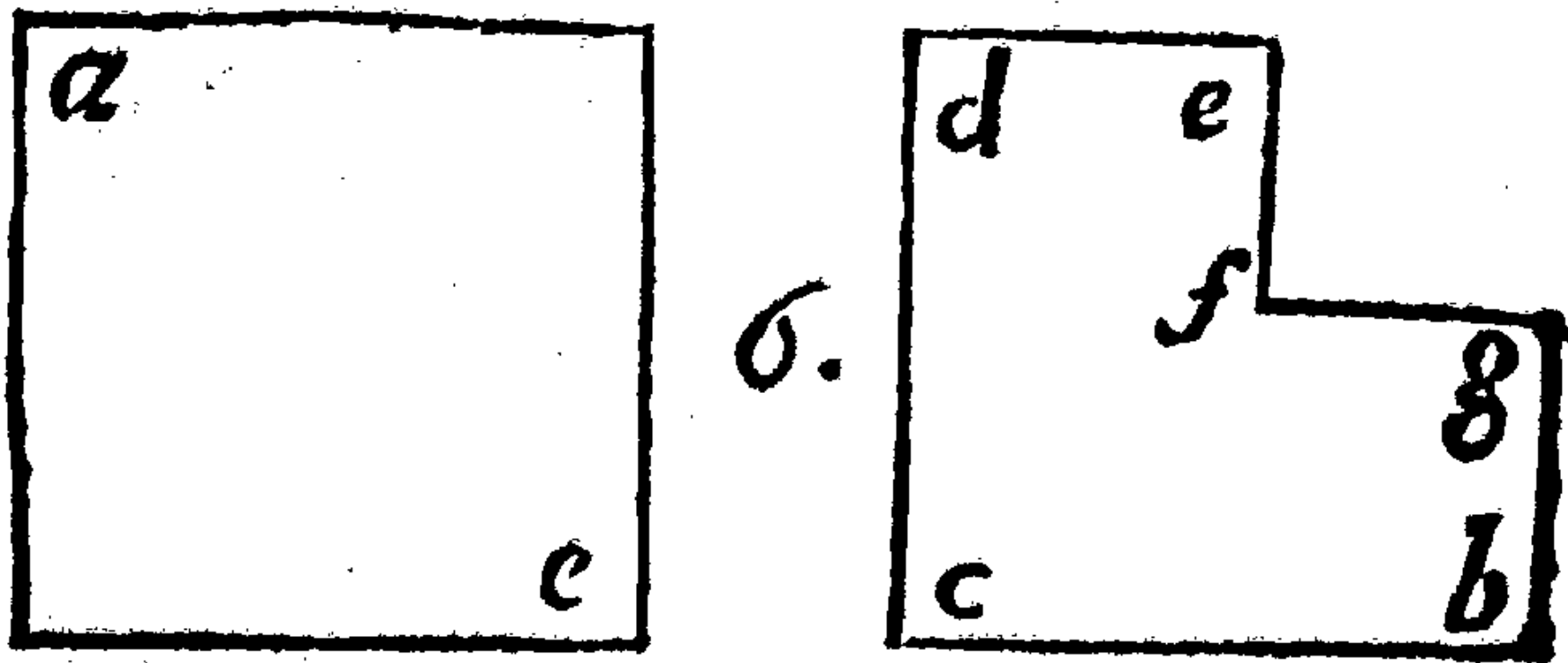
30 *Pratique generale*

proportion estre plus grands. Quoi-qu'il en soit, je ne crois pas que cela pût empêcher, que cette derniere proposition que j'ay avancée, ne fût veritable.

*XIII.
Angles
rentrans
defec-
tueux.*

Quatrièmement. Tout le reste estant égal, il est vray, absolument parlant, que de deux places de même circuit, celle qui a moins d'angles rentrans est la meilleure; La raison est qu'il faut autant de monde pour garder l'une, que pour garder l'autre, & qu'il se pourroit faire que celle qui auroit des angles rentrans, coûteroit encore plus à bâtir que l'autre, parce qu'elle auroit besoin de plus de bastions, & même aussi de plus de monde pour la défendre, quoiqu'elle n'en

pût pas tant contenir. Tout cela paroîtra évident par les deux figures *a. e : g. f. e. d. c. b.* dont la dernière a un angle rentrant *e. f. g.* Je ne parle icy que du corps



de la place , à l'égard duquel voila à peu près les regles particulieres qu'il faut observer. Elles confirment toutes la pratique ordinaire que l'on suit , de donner toujours à une place , autant qu'on le peut, une figure reguliere ; & c'est pour cela, qu'avant de passer plus outre , il faut vous

32 *Pratique generale*

donner la methode de tracer ces sortes de figures ; c'est à dire, de décrire des polygones de toutes les façons : car c'est par là qu'il faut commencer , quand on veut faire le dessein d'une place. Nous dirons ensuite, comment il faut eriger dessus des bastions, & nous en donnerons aussi les regles particulieres.

*XIV.
L'Ordre
& la di-
vision de
ce Traité.*

*XV.
Il n'y a
point de
regle cer-
taine pour
la descri-
ption de
certains
polygo-
nes.*

On ne peut pas décrire toutes sortes de polygones avec la même facilité ; il y en a même pour la description desquels on ne peut pas donner de regles precises, ny par la Geometrie ny par le calcul ; on démontre bien en Geometrie, la methode de diviser un cercle en 6. en 4. en 3. en 5. & en d'autres nombres, qui

sont doubles de ceux-cy , ou au dessous d'autres plus grands, qui en sont composez ; on dit bien aussi combien de degrez , ou combien de parties du cercle contiennent les angles du centre , & les angles de la circonference des figures & des polygones , qui naissent de ces divisions (car tout polygone regulier se doit décrire par le moyen d'un cercle , que l'on divise en plusieurs parties égales) mais il semble que comme on ne peut pas déterminer précisément par le calcul , combien de parties du cercle comprennent les angles du centre des heptagones & des endecagones : il y a aussi une impossibilité réelle d'en détermi-

34 *Pratique generale*

ner les côtez par la Geometrie. Quoy-qu'il en soit, il est constant que personne n'a encore donné aucune methode juste pour les décrire, non plus que pour en décrire plusieurs autres d'un plus grand nombre de côtez : vous serez aussi sçavant que les Maîtres quand vous pourrez les décrire par les regles que je vais vous en donner.

*XVI.
La description
de l'Hexagone
du Triangle & du
Dodecagone.*

Il n'y a point de difficulté pour les hexagones, les triangles & les dodécagones. De la même ouverture de compas dont vous aurez décrit votre cercle (ce qu'il faut toujours faire d'abord) vous aurez un hexagone ; il ne faut que le conduire sur la circonférence du cercle en cet estat, &

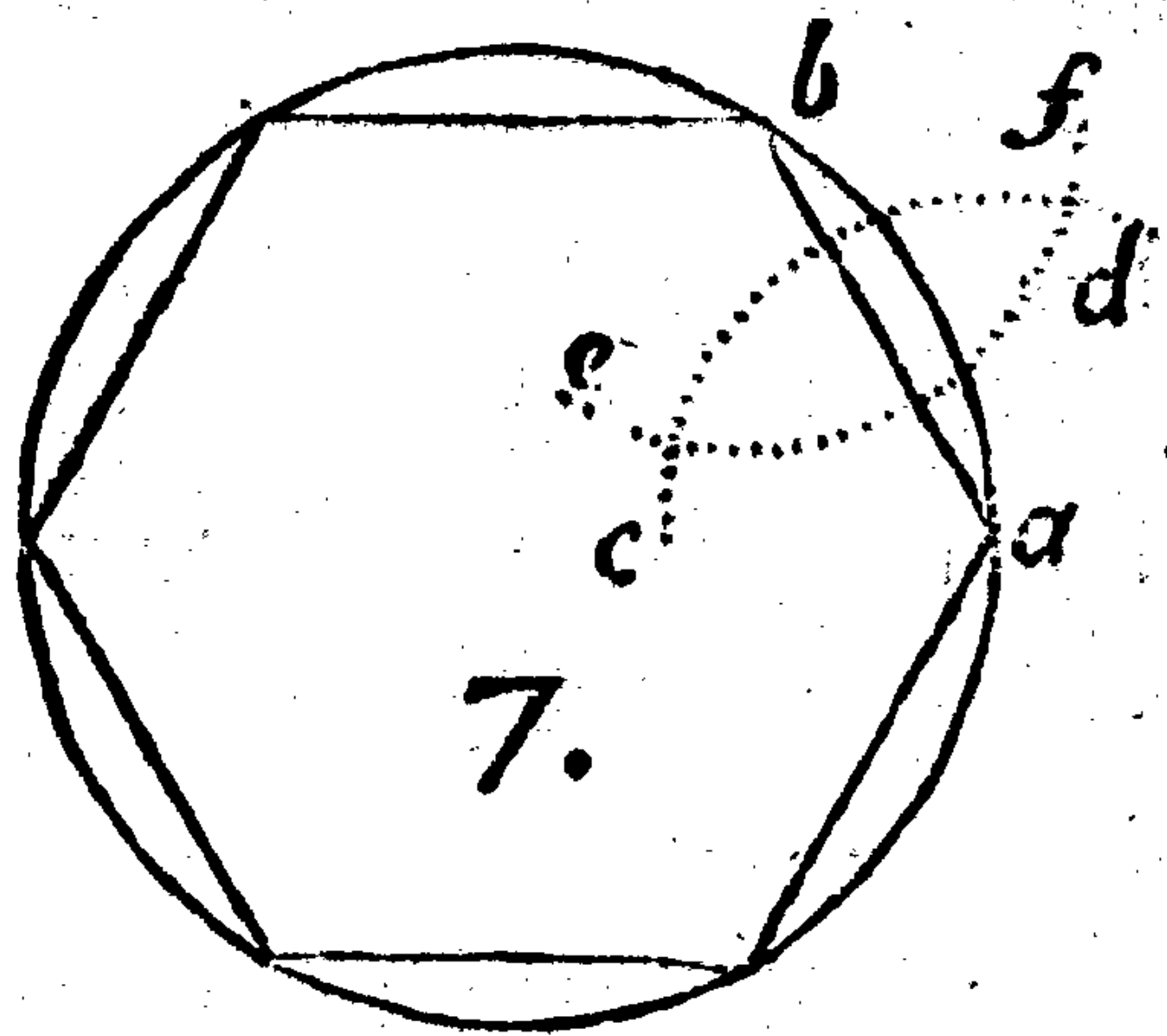
des Fortifications. 35

tirer des lignes droites, qui joignent chacun des points qu'il y marquera. Pour le triangle il ne faut pas tirer des lignes droites qui joignent chacun de ces points ; il en faut laisser un entre deux, en joignant seulement le premier avec le troisième, le troisième avec le cinquième, & celui-cy avec le premier.

Il n'est pas plus mal-aisé de tracer le dodécagone, il ne faut qu'ouvrir le compas, en sorte qu'il fasse un peu plus de la moitié d'un des côtez de l'hexagone, & appliquant une des pointes sur chacun des points, où se terminent les côtez, tracer vers le milieu de ces mêmes côtez deux petits segmens de cercle, qui

36 Pratique generale
s'entrecoupent ; car en tirant des
lignes par les points ou ces seg-
mens s'entrecoupent, on divi-
fera le cercle en douze parties
égales, & chacun des côtez de
l'hexagone en deux.

Vous en avez la pratique dans
la figure qui suit, où le compas
estant appliqué en *a*, on a mar-



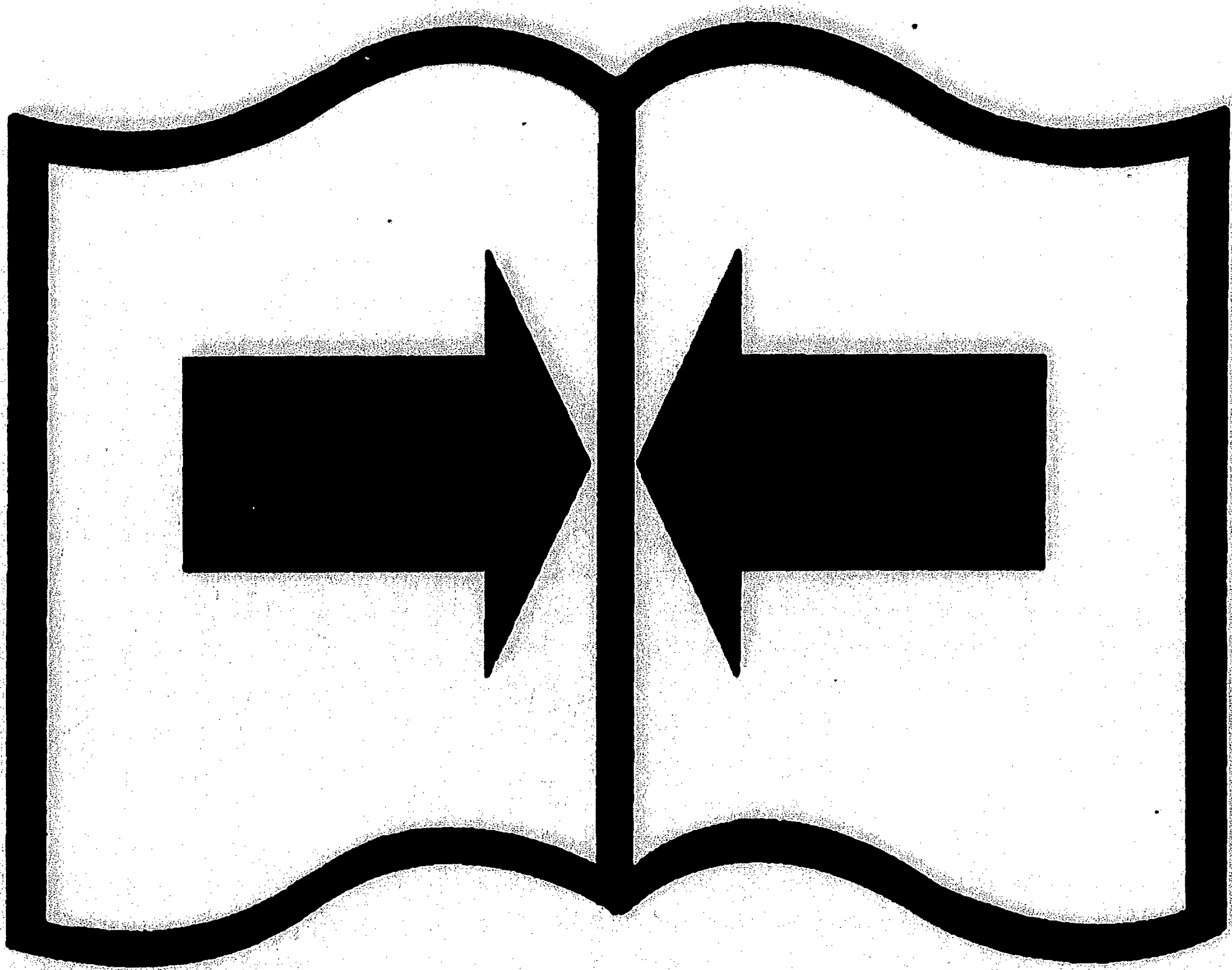
qué le segment *c. d.*, & le seg-
ment *e. f.* en appliquant le com-
pas en *b.* Je dis donc qu'en fai-

des Fortifications. 37

font la même chose sur chacun des côtez (il n'est besoin de le faire que sur trois seulement) & en tirant des lignes droites par les points où les segmens s'entrecoupent, qui traversent tout le cercle, on le divisera en douze parties égales : c'est à dire, qu'on y marquera les points où se doivent terminer les douze côtez du dodecagone. Par la même pratique on pourroit diviser le cercle en 24. & en 48. &c.

Pour faire un quarré, il faut diviser le cercle en 4 parties égales ; ce qui se fait ainsi. On tire le diametre *a. b.* puis ouvrant le compas à peu près de la longueur de ce diametre, ou plus si

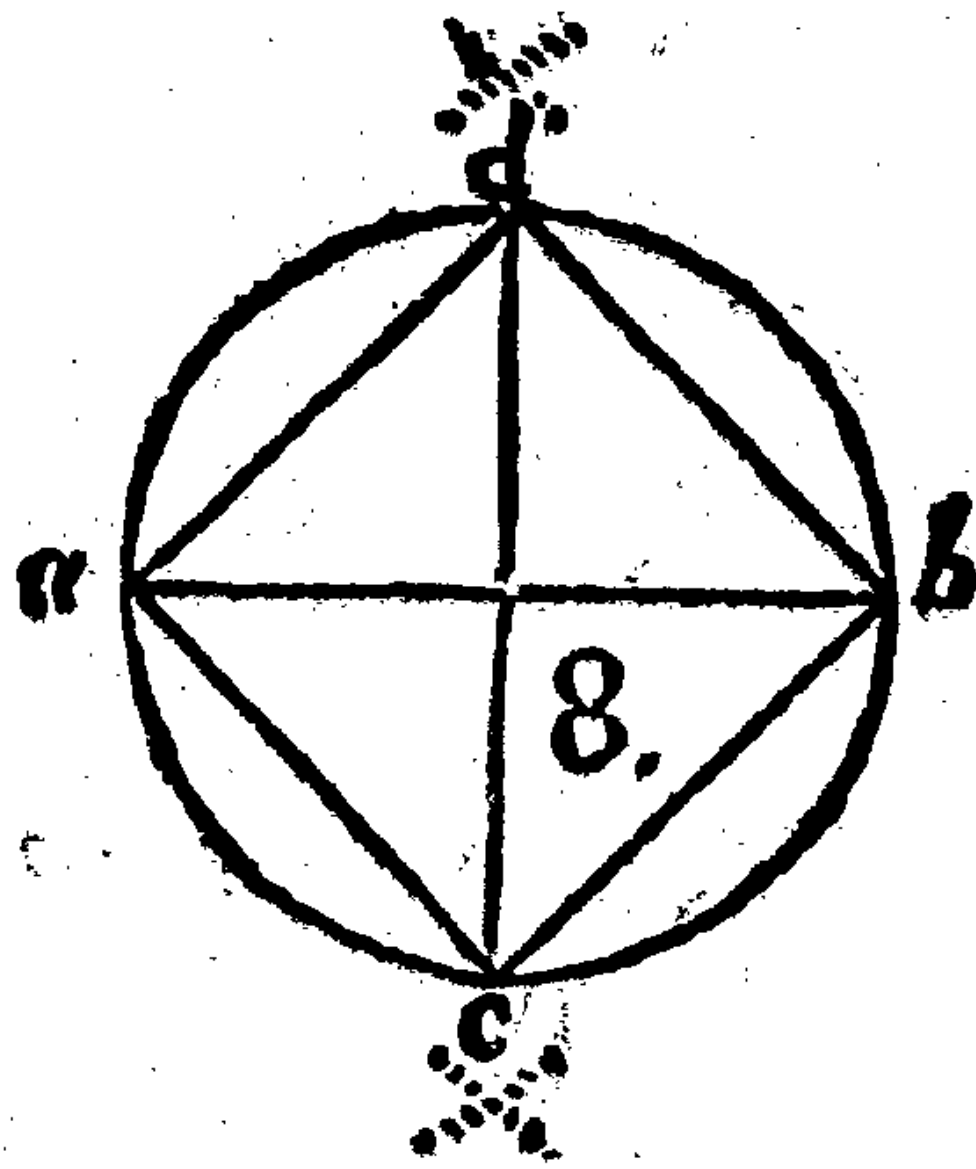
XVII.
Descri-
ption du
quarré.



Reliure serrée

38 *Pratique generale*

l'on veut, on en applique une
des pointes en *a.* & puis en *b.*



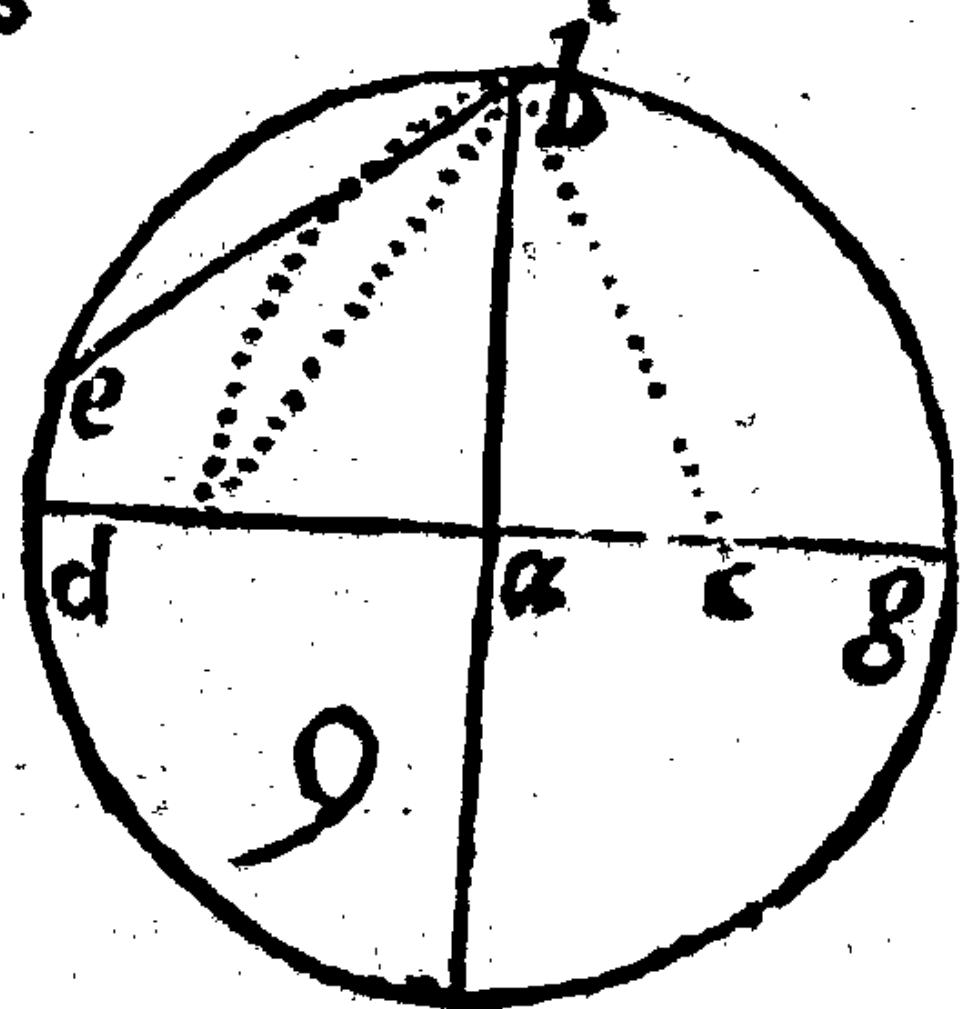
en traçant
à chaque fois
un segment
de cercle
Enfin par les
points *c.* &
d. où ces seg-
mens se croi-

sent, on tire une perpendicu-
laire qui divise le cercle en
quatre, & qui marque avec le
diametre les points, où se doi-
vent terminer les côtez du quar-
ré, que l'on peut marquer en-
suite, en joignant ces quatre
points par quatre lignes droites.
On peut par la pratique préce-
dente diviser le cercle en huit,

des Fortifications. 39

& décrire l'octogone, & par le moyen de l'octogone, une figure de 16. côtez, & par le moyen de celle-cy, une autre de 32. &c.

Voicy une autre pratique, *XVIII.*
pour décrire le pentagone. Il *Descrip-*
faut diviser le demi-diametre *tion du*
g. en deux parties égales, & du *pentago-*
ne.



point *c.* décri-
re un seg-
ment de cer-
cle qui passe
par *b.* car la
ligne *b. d.*

transportée en *b. e.* fera la cir-
quième partie du cercle, & le
côté d'un pentagone. Le deca-
gone se peut décrire ensuite fort
aisément par la pratique que l'on

40 *Pratique generale*
a déjà donnée pour décrire les
dodecagones les octogones &
les triangles.

XIX.
Les heptagones ,
les enneagones &
les endecagones se
décrivent
par le
moyen du
Quart de
cercle, ou
du Com-
pas de
propor-
sion.

Il ne reste plus que les heptagones, les enneagones & les endecagones, qui ne peuvent pas se décrire par les pratiques précédentes: il faut avoir recours au Quart-de-cercle, ou au Compas de proportion, qui sont deux instrumens dont ceux qui se meslent de Geometrie pratique, se peuvent mal-aisément passer, du moins faut-il qu'ils en ayent qui en approchent, & dont l'usage n'est pas si different de ceux-cy, que quand on sçait se servir des uns, on ne sçache à peu près se servir des autres.

Il est donc à propos de dire
quelque

des Fortifications. 41

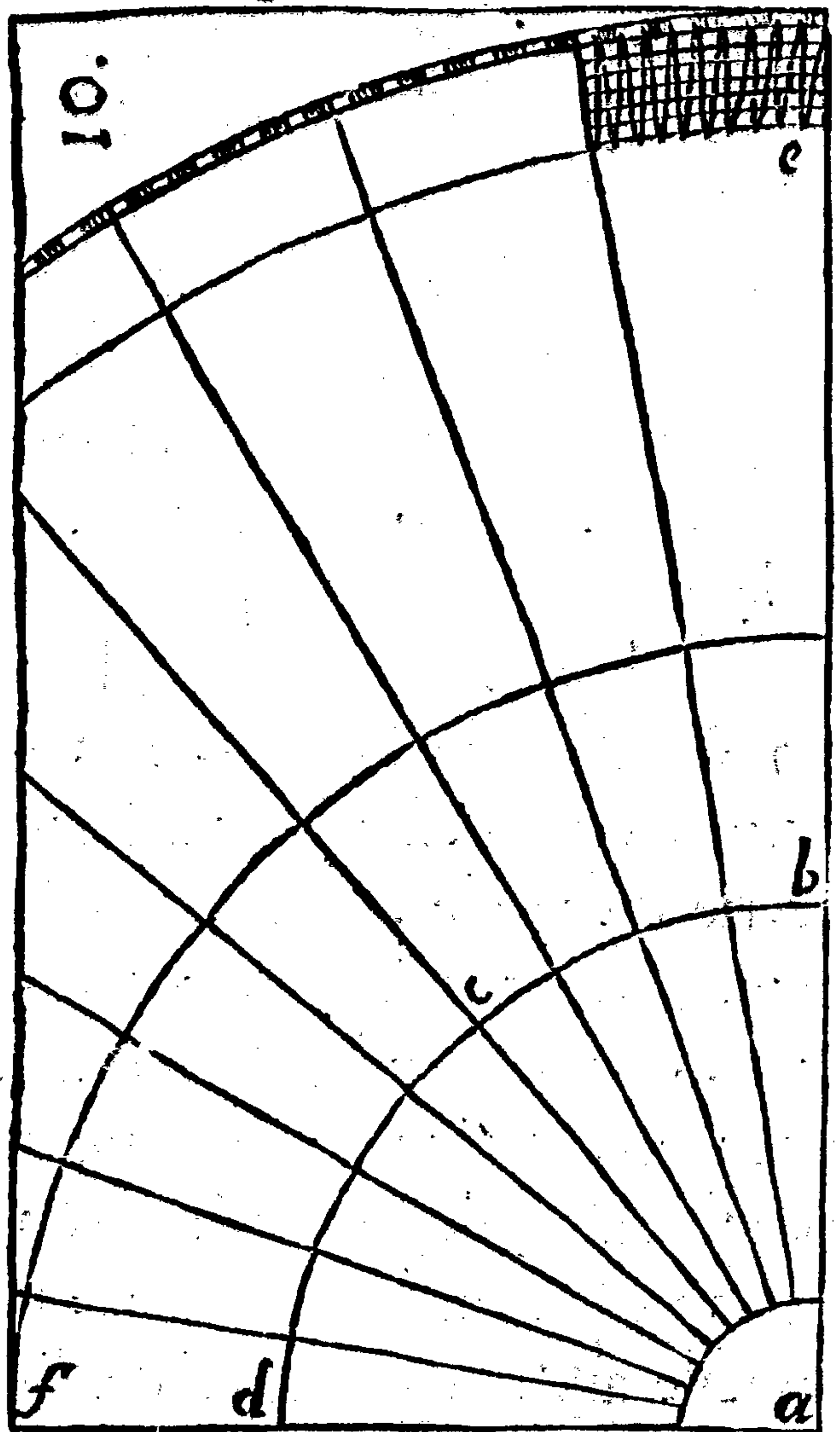
quelque chose de ces deux instrumens, & d'en apprendre l'usage, autant qu'il est nécessaire pour ce que nous en avons de besoin. J'en diray davantage dans la suite ; à présent ce sera assez d'expliquer comment on peut s'en servir pour décrire les polygones.

Le Quart-de-cercle, que l'on appelle aussi le Quart-de-nonante, est en effet la quatrième partie du cercle, gravée sur le cuivre, ou imprimée sur le papier, que l'on colle ensuite sur une planche bien propre, pour s'en servir. Il doit estre divisé en nonante parties égales, que l'on appelle aussi degrez, par des lignes qui aillent du centre du

XX.

*Ce que
c'est que
le Quart
de cercle.*

42. *Pratique generale*
cercle jusqu'à sa circonference ;



& pour avoir les minutes, ou les

des Fortifications. 43

fractions de ces mêmes parties, par exemple, jusqu'à une sixième, il faut outre cela tracer six cercles à l'extrémité de cet instrument, qui soient à égale distance l'un de l'autre, & parallèles entre-eux ; enfin il faut tirer dans l'espace de ces six cercles des lignes diagonales entre celles qui font la separation des degrez, comme vous voyez que l'on a fait au Quart-de-nonante *a. e. f.* qui est propre pour décrire toutes sortes de polygones. Il ne faut que chercher dans la table suivante, combien l'angle de celui que l'on veut décrire contient de degrez, & faire ensuite sur le Quart-de-nonante ce que je vais dire.

*XXI.
Comment
on trouve
les fractions des
degrez
sur le
quart de
cercle.*

*XXII.
l'usage
du quart
de cercle
pour la
descriptiõ
des Poly-
gones.*



T A B L E

D E S D E G R E Z

*que comprend l'angle du
centre de chaque Poly-
gone.*

	Le Triangle.	120.
	Le Quarre.	90.
<i>XXIII. Table des degrez du centre de chaque polygone.</i>	Le Pentagone.	72.
	L'Hexagone.	60.
	L'Heptagone.	51. $\frac{3}{7}$.
	L'Octogone.	45.
	L'Enneagone.	40.
	Le Decagone.	36.
	L'Endecagone.	32. $\frac{8}{11}$.
	Le Dodecagone.	30.

Par exemple, si on veut décrire un enneagone, il faut d'abord faire un cercle sur son papier, de la grandeur qu'on veut luy donner, & de la même ouverture de compas dont on aura décrit ce cercle, en faire un semblable *b. d.* sur le Quart-de-nonante, appliquant une des pointes du compas au centre de l'instrument : après cela, comme l'angle du centre de l'enneagone comprend 40. degrez, ainsi qu'il paroît par la table, il faut appliquer une des pointes du compas sur le point *b.* & estendre l'autre jusqu'au quarantième degre; c'est à dire jusqu'à *c.* puis transporter cette ouverture de compas sur la circonference du cercle qu'on

*XXIV.
Description de
l'ennea-
gone.*

46 *Pratique generale*

a décrit d'abord sur le papier ; elle s'y trouvera justement 9. fois , & y marquera les points ou se doivent terminer les côtez d'un enneagone.

XXV.
*Descri-
ption de
l'hepta-
gone.*

S'il y avoit quelque fraction outre les degrez , comme il y en a pour l'heptagone , dont l'angle du centre comprend 51. degrez $\frac{3}{7}$, il faudroit considerer

que $\frac{3}{7}$ parties d'un degré , qui contient 60. minutes, font 24'.

$\frac{4}{7}$ c'est à dire un peu plus de 24. minutes. On devroit donc pour lors étendre la pointe du compas un peu plus de 24. minutes par delà le cinquante-unième de-

gré, & faire le reste comme auparavant.

Il est vray que comme ny un degré, qui contient 60', ny une minute premiere qui en contient 60. secondes, ny une seconde qui en contient 60. troisièmes &c. ne peuvent se diviser justement en 7, on ne peut avoir qu'à peu près la juste mesure de cet angle de l'heptagone (ce qui se doit aussi entendre de l'endecagone & des autres polygones semblables) & qu'ainsi on peut quelquefois ne pas rencontrer du premier coup, & que c'est même un pur hazard quand on trouve justement son affaire ; mais il faut se contenter de cela, & n'en point demander plus

*XXVI.
Sa difficulté.*

48 *Pratique generale*

qu'on n'en sçait là-dessus ; car en effet on n'en sçait pas davantage , & il n'y a point d'autre pratique pour tracer l'heptagone & l'endecagone , si l'on veut s'en tenir aux divisions ordinaires du cercle en 360. degrez , d'un degré en 60 ' & d'une premiere minute en 60 '' &c.

XXVII. Mais comme l'on peut diviser un degré en autant de parties que l'on veut par le moyen des cercles que l'on décrit au bord du Quart-de-nonante , & des diagonales qui les traversent, en tirant 7. lignes au lieu de 6. on aura facilement & tout d'un coup $\frac{3}{7}$ d'un degré, qui pour lors se termineront précisément au

Ce qu'il faut faire pour en avoir bien justement le côté, aussi bien que celui de l'endecagone.

oïnt où le troisiéme cercle , en contant de puis le centre, coupe-
a la diagonale du cinquante-
deuxième degré ; ainsi, sans s'en
rapporter au hazard, on pourra
avoir tout d'un coup le côté de
l'heptagone : il en va de même
de l'endecagone , excepté qu'il
faut onze cercles pour diviser
chaque degré en onze parties.
Aprés tout il n'est pas difficile
d'avoir plusieurs de ces instru-
mens, où les degrez soient divi-
sez de toutes les manieres , &
cette invention ne doit pas pa-
roître mauvaise.

Si vous sçavez un peu de Geo-
metrie , vous ne pouvez pas
ignorer que ces divisions de de-
grez, que l'on fait par des cer-

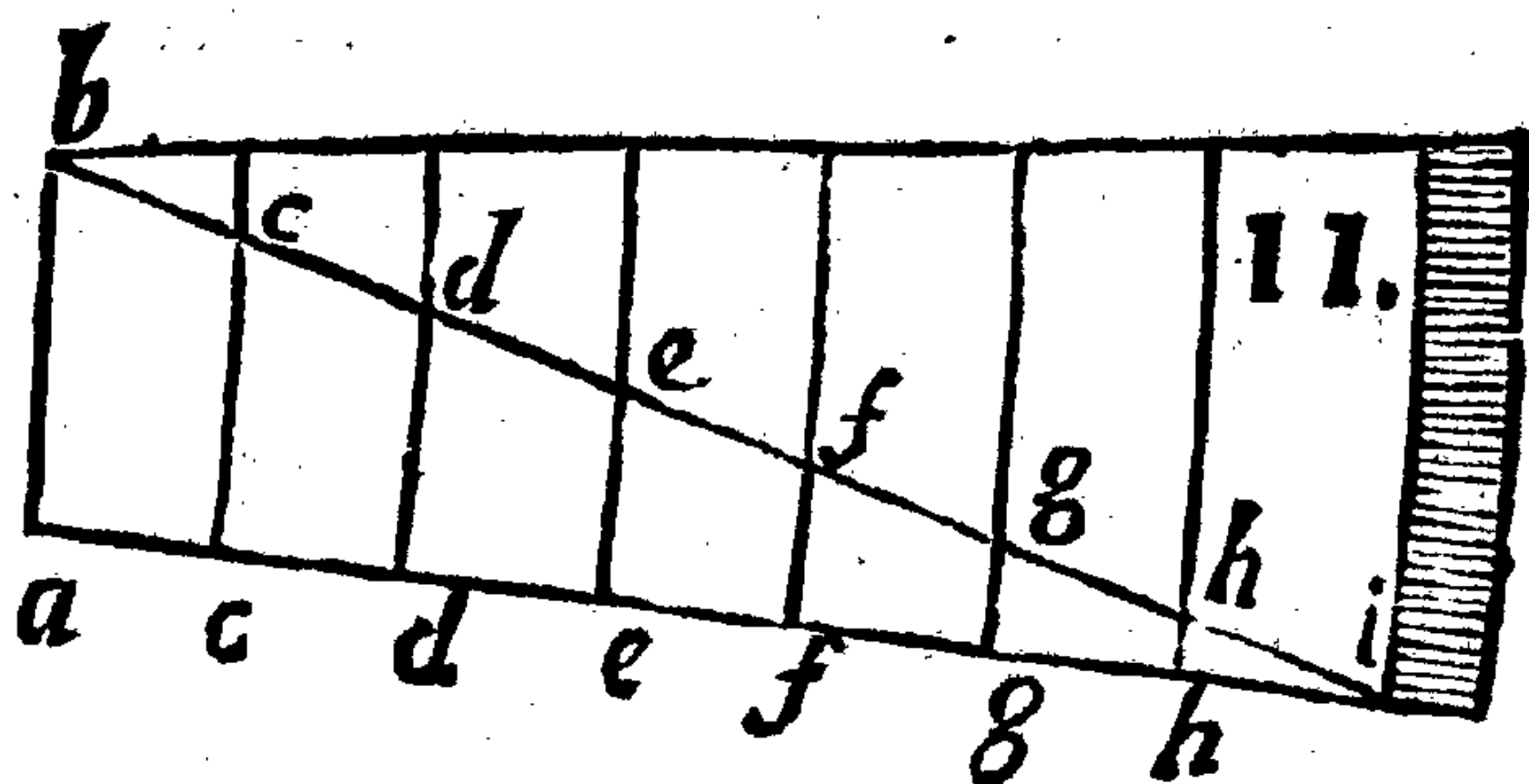
50 *Pratique generale*

cles & par des diagonales, comme on vient de le dire, ne soient tres-justes, puis qu'elles sont fondées sur une démonstration évi-

* *Elem. d'Euclid. liv. 6. prop. 2.* dente *, ou l'on fait voir que dans les triangles, où il y a plusieurs bazes paralleles (& qui sont semblables à ceux qui sont formez dans le quart-de-nonan-

XXVIII. te par les cercles, qui y peuvent passer pour autant de lignes droites, & par les diagonales) comme une partie d'un côté est à son tout, ainsi une parallele qui ferme cette partie, est à la parallele qui ferme le tout. Voila pourquoy, si vous supposez que *a. b.* par exemple soit un degré de cercle, sur lequel on ait décrit 7. segmens de cercle également

Surquoy est fondée la division des degrez, pour en avoir les fractions, & ce que l'on doit supposer pour cela.



distans l'un de l'autre, & qui ne soient pas sensiblement differens d'une ligne droite; comme *cc. dd. ee. ff. gg. hh. i.* & qu'une diagonale *b i.* les coupe tous, vous pourrez raisonner de cette sorte; *ih. ib :: hh. ba*; c'est à dire comme *ih.* est à *ib*, ainsi *hh.* est à *ba*: or est-il que *ih.* est la septième partie de *ib*, donc *hh.* est aussi la septième partie de *ba*. & *ff.* vaut trois de ces septièmes parties, parce-que *f. hh :: fi. bi*; c'est à di-

52 *Pratique generale*
re, que *f. f.* est à *b. b.* comme
f. i. est à *b. i.* or est-il que *f. i.*
contient trois fois *b. i.*

Ce n'est pas sans raison qu'
j'ay voulu vous montrer sur-
quoy estoit fondée cette divi-
sion des degrez du quart-de-no-
nante, par des cercles paralle-
les & par des diagonales, afin
qu'il puisse servir à décrire tou-
tes sortes de polygones ; car ce
que l'on pratique sur le compas
de proportion, pour trouver les
côtez ou les angles du centre de
ces mêmes polygones, est à peu
prés fondé sur le même prin-
cipe.

XXIX.
Compas
de pro-
portion.

On grave ordinairement deux
sortes de lignes differamment
divisées sur les deux branches du

des Fortifications. 53

ompas de proportion. Les
nes sont divisées en parties éga-
es sur une des faces, dont nous
'avons pas besoin maintenant,
& les autres qui sont sur la face
opposée, sont divisées en parties
inégales, & on les appelle les
lignes des polygones, ou des
cordes, parceque les côtez des
polygones sont effectivement
autant de cordes d'arcs de cer-
cle, qui changent selon la di-
versité des polygones, & le
nombre de leurs cotez.

Pour en décrire de toutes les
façons par le moyen de cét in-
strument; il faut d'abord faire
son cercle sur le papier comme
nous l'avons dit auparavant, &
sans ouvrir ny fermer le compas,

XXX.

*Descri-
ption des
polygones
par le
moyen du
compas de
proportio.*

54 *Pratique generale*
avec lequel on l'aura décrit, poser l'une de ses pointes sur le point marqué 60. dans le compas de proportion, puis ouvrir le même compas jusqu'à ce que l'autre pointe tombe justement sur le point qui est opposé au précédent & qui est marqué 60. comme luy sur son autre branche. Cela fait, si vous voulez par exemple le côté d'un pentagone, ouvrez un peu votre compas, & prenez la distance qu'il y a sur les deux lignes des cordes entre les deux points marquez 72. qui sont les degrez que comprend le côté de ce polygone, & vous aurez ce côté au juste. Tout de même, si vous voulez le côté de l'enneagone ;

des Fortifications. 55

voyez dans la table combien de degrez de cercle il faut prendre pour ce côté ; vous trouverez qu'il en faut prendre 40 ; fermez un peu votre compas , & prenez la distance qui est entre les deux points des lignes des cordes marquez 40 , & vous aurez ce côté.

Si vous vouliez le côté du triangle , & que les lignes des cordes ne fussent divisées qu'en 90. sur votre compas de proportion , il en faudroit faire à deux fois : car comme le côté du triangle est la corde de 120. degrez , comme il est marqué dans la table , il en faudroit prendre d'abord 90 , & puis ensuite ce qui reste jusqu'à 120 , c'est à dire

56 *Pratique generale*

30. si les lignes des cordes estoient divisées en 180, comme il arrive quelquefois, (mais cela n'est pas nécessaire) vous trouveriez tout d'un coup votre affaire.

*XXXI.
Comment
on décrit
immédia-
tement les
polygo-
nes, &
sans faire
de cercle.*

Si vous vouliez décrire un polygone sans faire de cercle, vous le pourriez en vous servant d'une autre table, où j'ay mis les degrez que comprennent les angles que font entre-eux les cottez de chaque polygone, & que l'on appelle les angles de la circonference de ces sortes de figures.

TABLE



TABLE

DES ANGLES

de la circonférence de
chaque Polygone, ou des
degrez que compren-
nent leurs côtez

Pour le Triangle.	60.	XXXII.
Pour le Quarré.	90.	Table des
Pour le Pentagone.	108.	angles de
pour l'Hexagone.	120.	la circon-
Pour l'Heptagone.	128.	ference de
	$\frac{4}{7}$	chaque po-
Pour l'Octogone	135.	lygone.
Pour l'Enneagone.	140.	
Pour le Decagone.	144.	
Pour l'Endecagone.	148.	$\frac{3}{11}$.

§ 8 *Pratique generale* Pour le Dodecagone. 150.

** Euclid.
livr. prem
prop. 32.*

Cete table est aisée à tirer de la précédente : car comme les trois angles d'un triangle, pris ensemble, en valent deux drois de nonante degrez, * & que l'on a par la table précédente l'angle du centre de chaque polygone, comme par exemple celui de l'hexagone *c. a. b.* de 60. degrez ; Les Angles *a.*



c. b. a. b. c. du triangle que forme le côté de l'hexagone avec les deux lignes tirées du centre é-

** Prop. 5.* tant égaux, * doivent conte-

nir chacun 60. degrez : car trois fois 60. font 180. qui font deux fois 90. c'est à dire deux angles drois : or est-il que l'angle *c. b. a.* est égal * à l'angle *a. b. d.* donc l'angle *c. b. d.* qui est l'angle de la circonference de l'hexagone comprend 120. degrez , comme il est dans la table. C'est le même raisonnement pour les autres polygones. Mais voicy l'usage de cette table , pour en décrire de toutes sortes sans faire de cercle.

*du livre
premier
d'Euc.*

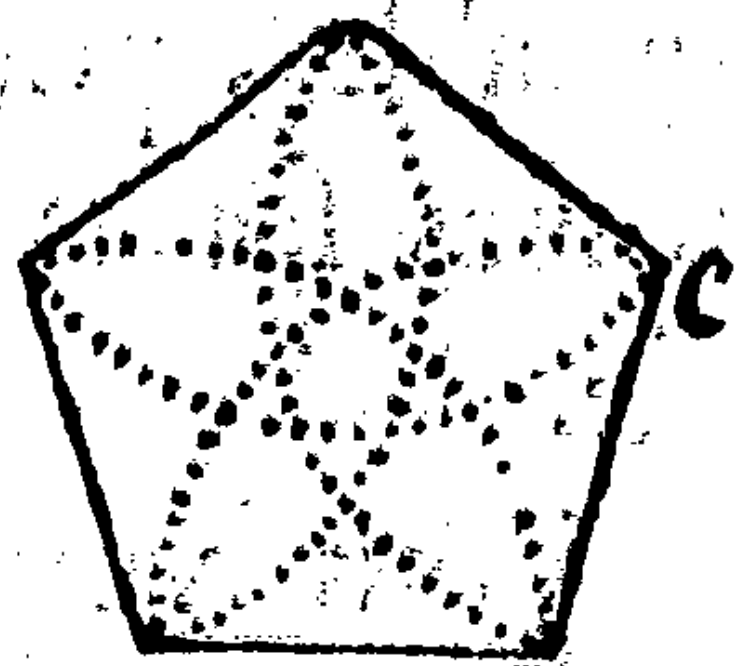
** Prop 8.
du prem.
liv. d'Eu-
clide.*

Vous voulez par exemple , un pentagone : faites une ligne *a. b.* à discretion ; puis voyez dans la table quel est l'angle de la circonference du penta-

60 *Pratique generale*

XXXIII
*Descrip-
tion du
pentago-
ne indé-
pendant
du cercle.*

gone ; il est de 108. degrez.
Décrivez un segment de cercle
a. c. marquez dessus par le
moyen du quart-de-nonante, ou
par le moyen du compas de
proportion 108. degrez, & par
le point que vous y aurez mar-
qué, où se terminent ces 108.
degrez, tirez la ligne *b. c.* vous
aurez deux côtes du pentago-
ne, faites la même chose du
point *a.* que vous aurez fait du
point *b.* & ainsi
consecutivement
de tous les autres;
& vous aurez un
pentagone par-
fait : il en est de même de tou-
tes les autres figures.



Tout ce que j'ay dit jusqu'

des Fortifications. 61

icy ne sert qu'à tracer les polygones sur le papier, & il falloit commencer par là. Nous dirons dans la suite comment il faut les tracer sur le terrain.

Après avoir tracé le polygone tel que l'on veut selon le dessein que l'on a ; il faut tracer tout au tour des bastions, & faire le plan de toutes les autres parties que demande une place fortifiée, ainsi il faut en revenir à nos regles particulieres, & après avoir donné celles qui regardent le corps de la place, expliquer celles qui sont pour les divers ouvrages qui servent à fortifier une place.

Il faut commencer par les murailles, & afin que vous en

XXXIV.

Les regles qui regardent chacune des parties d'une place fortifiée.

62 *Pratique generale*

puissiez faire le plan sur votre papier , il est necessaire de vous dire icy quelque chose de leur largeur , & de la largeur des diverses parties qui les composent , & que l'on a coûtume de distinguer sur les plans que l'on en fait , par des lignes differentes : car il faut vous souvenir , suivant ce qui a été dit cy-dessus , que le plan est pour marquer la largeur des murs d'un édifice , & le profil pour en marquer la hauteur ou l'elevation. Les parties qu'on distingue dans les plans , sont , le terreplain le parapet , & les taludz , tant du terreplain que de la muraille.

Nos anciens ne se servoient que de flèches & de bellier , &

XXXV.

*Il y a
3. parties
à distin-
guer dans
le plan
des mu-
railles.*

des Fortifications. 63

ils n'avoient de leurs tems ny canon ny mines : ainsi pour se garantir de l'escalade , ils faisoient leurs murailles fort hautes , mais le parapet ne devoit point avoir de largeur déterminée , & pourveu qu'ils peussent voir le pié de la muraille par les creneaux qu'ils pratiquoient au dessous du même parapet , qu'ils élevoient pour cela sur des corbeaux , ou sur des pierres avancées au delà de l'épaisseur des murs cela leur suffisoit : car par ces creneaux qu'ils pratiquoient de la sorte , ils rompoient les voutes , * que les soldats se faisoient de leurs boucliers , pour monter à l'escalade ; ou pour favoriser ceux qui travailloient au

XXXVI.

*Differen-
ce des mu-
railles an-
ciennes &
modernes.*

** Testa-
dines.*

64 Pratique generale
dessous pour fapper les murs,
en déchargeant & laissant tom-
ber sur eux des pierres d'un poids
énorme pour les écraser : mais
à présent que le canon est en
usage, ces sortes de parapets ne
scauroient plus suffire pour met-
tre les soldats de la place à cou-
vert & en seureté ; & en fai-
sant des creneaux, comme aux
anciennes murailles, on ne pour-
roit pas leur donner l'épaisseur
qu'il faut pour resister à l'effort
du canon, ils seroient incon-
tinent renversez, & on ne
pourroit plus defendre la mu-
raille.

XXXVII
*Largeur
des para-
pets.*

Il faut donc faire des para-
pets solides & larges au moins
de trois toises, s'ils sont sim-

des Fortifications. 65

plement de terre , ou de deux
eusement , s'ils sont de maçon-
nerie ; car on peut les faire des
eux façons. Il est vray que les
ortifications de terre ont de
grandes incommoditez , parce-
qu'outre qu'il y a toujours à fai-
re , & qu'on trouve rarement
un terrain propre à cela , il faut
donner aux murailles de terre
un bien plus grand talud qu'aux
autres , & cela favorise l'escala-
de , outre que sans cela même ,
il seroit toujours fort aisé d'y
monter , parce-qu'on peut faci-
lement y enfoncer des pieux , &
s'en faire en moins de rien de
tous côtez des échelles tres-com-
modes pour gagner le dessus du
rampart , sans que les fraises dont

XXXVIII

*Incom-
moditez
des forti-
fications
de terre
& des pa-
rapets de
maçonne-
rie.*

66 *Pratique generale*

on revet ordinairement le parapet de ces sortes de fortifications, pussent y faire un grand obstacle. D'ailleurs on a souvent éprouvé que les parapets de maçonnerie sont fort dangereux en cas de siège, le canon faisant voler de toutes parts les éclats des pierres, qui tuent bien du monde ; c'est pourquoy on a trouvé ce temperament qui accommode toutes choses ; on fait les murailles de maçonnerie, & le parapet de terre, de la largeur que l'on a dit.

*XXXIX.
Comment
on y a
pourveu,*

Il n'est pas nécessaire que le corps de la muraille soit beaucoup plus fort de maçonnerie que le parapet, mais elle doit aller en talud, comme vous

des Fortifications. 67

pouvez le remarquer dās le dessein qui en represente le profil. Et outre cela, comme elle doit toûjours estre assez haute (comme nous le dirons à la fin de ce traité) & que, selon les loix de la Satique, elle doit estre considerée comme un levier, dont le centre est au pié, on a coûtume de la munir extraordinairement, par derriere & au dedans de la place, d'un bon terreplain, contre l'effort du canon : c'est à dire qu'on la soutient en dedans d'une large & forte terrasse de 30. ou 40. piés, afin qu'elle serve encore pour y renger des soldats en bataille au tems de l'assaut, & pour le recul du canon qui tire de de-

*XL.
Largeur
du terre-
plain, &
son usage.*

68 *Pratique generale*

Sur les cavalliers qu'on a soin d'élever sur cette terrasse, ou par les embrasures du parapet, où l'on n'en doit faire que le moins qu'on peut de peur de l'affoiblir. Elle a son talud en dehors de douze piés , & en dedans, le terreplain ou le rampart a le sien de 15.

Ce n'est pas assez pour une ville , qu'elle soit entourée de bonnes murailles ; il faut qu'on puisse les défendre. S'il n'y avoit que de simples murailles , les ennemis soutenus de leurs gens qui seroient rangez le long de la contrescarpe, passeroient incontinent le fossé , sans aucun danger , & après avoir fait une brèche par le moyen d'un fourneau

qu'ils auroient pratiqué auparavant ; ils monteroient incontinent à l'assault. C'est pour cela qu'il faut des corps avancez qui enfilent le fossé , & qui soient capables de contenir du canon , pour le nettoyer & en empêcher le passage. Ils doivent même pouvoir encore incommoder l'ennemy sur la muraille de la ville, en cas qu'il eût enfin passé le fossé , & fait un logement sur la brèche.

Ces corps ne sont autres que les bastions , qui outre tous ces avantages, doivent encore avoir celui de se défendre & de se flanquer les uns les autres , & estre disposez de telle sorte, qu'il n'y ait aucun endroit de la place,

*XLI.
Nécessité
des ba-
stions.*

ny hors de la place , qui ne soit vû de plusieurs autres qui le défendent.

*XLII.
Les regles particulieres qui les regardent.*

Ce sont les maximes generales qui établissent la necessité des bastions & qui sont les fondemens des regles particulieres que l'on observe pour leur figure , leur disposition , leur éloignement l'un de l'autre , & choses semblables , auxquelles il faut avoir égard dans les plans que l'on fait des places fortifiées.

*XLIII.
Ils doivent estre rectilignes.*

Ces regles particulieres , dont il faut estre instruit avant que de les pouvoir faire , sont premierement , que les bastions , regulierement parlant , doivent estre rectilignes ; c'est à dire qu'ils doivent avoir leurs faces & leurs

flancs ou leurs ailes droites, & non pas courbes : car quoyque la figure circulaire soit la plus capable & la plus solide de toutes ; nean - moins les bastions ronds ne peuvent se défendre entierement les uns les autres : il y auroit toujours un endroit à la pointe, si elle estoit ronde, où l'ennemy feroit à couvert ; outre qu'on pourroit battre directement de tous côtez, & de loin les bastions de cette figure, au lieu qu'on ne sçauroit battre directement les bastions rectilignes sans s'approcher de la contrescarpe, & d'un autre bastion oppose ; ce qui ne se fait pas d'abord, & ce qui ne se peut jamais faire, sans beaucoup de danger.

XI. IV.

Les bastions ronds, ne peuvent estre défendus par tout, & peuvent estre battus directement de tous côtez.

72 *Pratique generale*

XLV.

La distance qui doit estre entre les bastions.

Secondement, la distance de l'angle flanqué, ou de la pointe des bastions, jusqu'aux ailes de ceux dont ils prennent leur défense, ne doit pas estre beaucoup plus grande, ny beaucoup plus petite que 700. piés : car on doit pouvoir tout défendre, non seulement avec le canon, mais encore avec le mousquet ; & la portée ordinaire du mousquet est à peu près de 200. piés. Il y auroit donc de la dépence inutile si les bastions estoient plus près l'un de l'autre, & s'ils estoient plus éloignez ils ne se défendroient pas suffisamment.

XLVI.
L'angle flanqué

Troisièmement, l'angle flanqué ou la pointe du bastion peut estre plus ou moins solide suivant

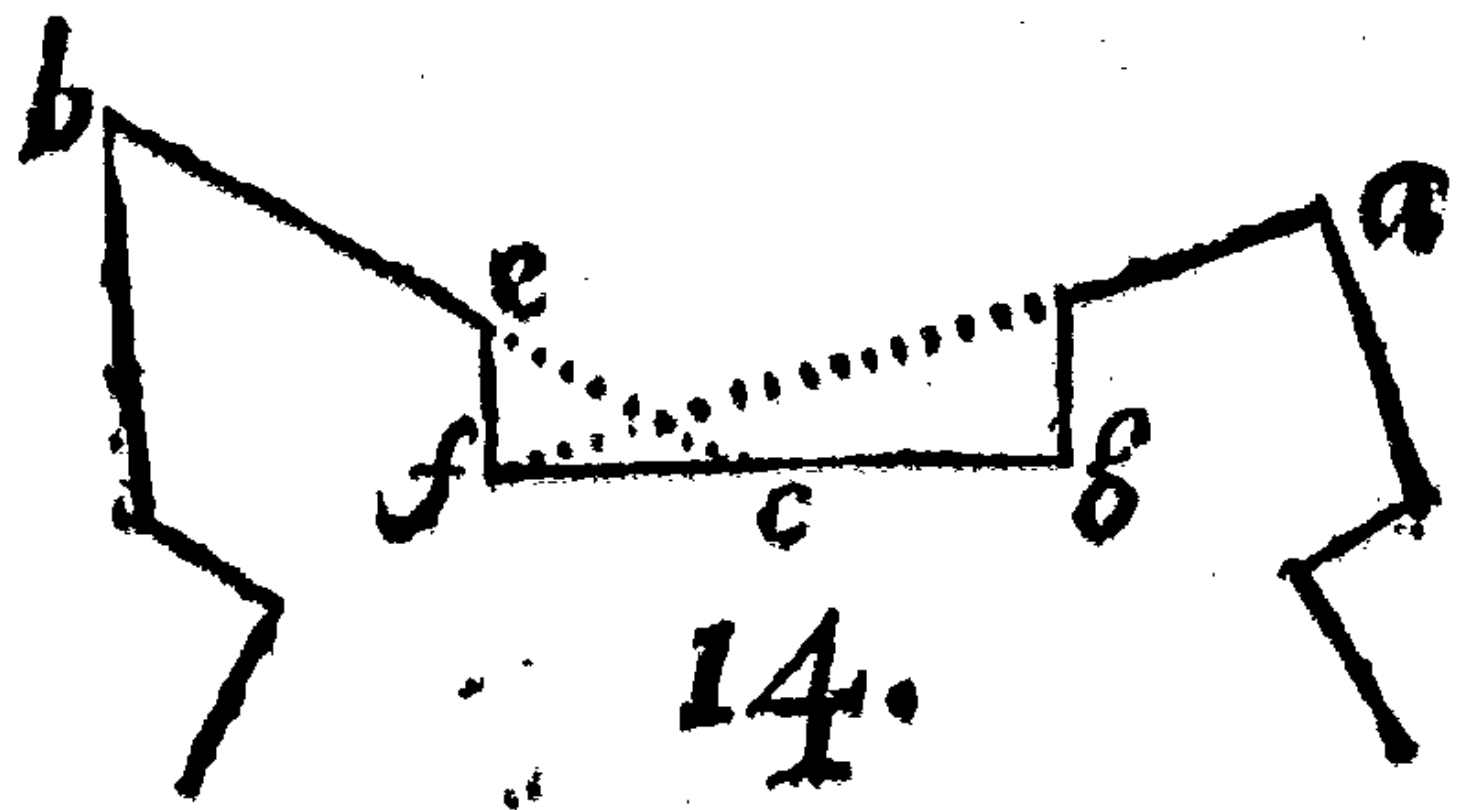
des Fortifications. 73

vant l'endroit dont on prend la ligne de défense ; mais le meilleur est qu'il soit plus solide & moins aigu. Il est vray qu'il est moins défendu, mais aussi il est plus fort & résiste mieux au canon, qui le peut plus difficilement endommager; outre qu'il renferme plus d'espace dans une moindre enceinte, & que le bastion qui a l'angle plus aigu, doit avoir les faces beaucoup plus longues, & par conséquent plus opposées aux batteries des ennemis, & qu'elles ne peuvent pas estre si bien défendues, parce qu'elles ne renferment pas assez d'espace à proportion de leur longueur. Il faut donc avoir égard à toutes

*ne doit
pas estre
si aigu.*

74 *Pratique generale*

ces choses, & faisant cét angle assez fort pour resister au canon, luy donner d'ailleurs toute la defence que l'on peut raisonnablement luy donner. La pointe du bastion marquée *a*. prend sa defence du seul flanc *e. f.* & elle est fort solide : la pointe de



l'autre bastion marquée *b*. la prend encore de la plus grande partie de la courtine *c. g.* mais aussi elle n'a pas beaucoup de resistance, parceque l'angle en est fort aigu.

Quatrièmement, il faut faire autant que l'on peut les aîles des bastions opposez égales; car quoique celui qui a l'aîle plus petite puisse estre mieux défendu; neant-moins on peut remarquer qu'il ne peut pas si bien défendre l'autre; ainsi comparant ce que l'un gagne avec ce que l'autre perd, on trouvera qu'il vaut mieux que leurs aîles soient égales.

Cinquièmement, l'aîle qui est la plus grande est toujours la meilleure, parceque la meilleure défense se prend de l'aîle. La courtine & la face d'un bastion peuvent défendre l'autre bastion qui leur est opposé; mais elles ne le font pas si bien: le

*XLVII.
Les aîles
des ba-
stions op-
posez doi-
vent estre
égales.*

76 *Pratique generale*

XLVIII. seul flanc est à juste distance
L'aile qui est la plus grande est la meilleure. & opposé comme il faut au bastion qu'il défend, pour le bien défendre. On doit donc tenir les ailes des bastions les plus grandes que l'on peut, pour y loger plus de canons & plus grand nombre de soldats. D'ailleurs il y a icy un inconvenient, car pour faire l'aile plus grande, il faut faire la pointe du bastion plus aiguë, & par consequent moins forte : c'est pourquoy il faut encore icy avoir égard à toutes choses, & sur tout se donner de garde de s'attacher à aucune maxime particuliere, comme ont fait quasi tous ceux qui ont écrit des fortifications, se laissant éblouir aux avantages

qu'ils y remarquoient sans en
considerer assez les des-avanta-
ges.

Les uns ont cru qu'il valoit
mieux avoir égard à la solidité
des murs, & font tous les angles
de leurs bastions obtus ; les au-
tres ont jugé qu'il falloit avoir
plus d'égard à la défense, & ils les
font aigus. Quelques-uns encli-
nent les flancs des bastions en
sorte qu'ils font un angle aigu
avec la courtine, d'autres les
font droits & d'autres d'une au-
tre maniere. Ils ont tous chacun
leurs raisons, & il faut les en-
tendre toutes, afin que dans l'oc-
casion vous puissiez les rapeller,
& après avoir examiné les avan-
tages de part & d'autre, aug-

XLIX.
D'où est
venue la
diversité
des me-
thodes.

78 *Pratique generale*

menter ou diminuer les angles & les faces de vos bastions, incliner plus ou moins les lignes de défense, & changer ce qu'il faudra dans vôtre dessein & dans le plan que vous aurez fait, selon que vous le jugerez à propos & que la qualité de la place le demandera : car en tout cecy il faut considerer une infinité de choses, & il y a des assujettissemens dans des places d'une certaine façon, qui ne se rencontrent point dans celles qui sont d'une autre figure. C'est pourquoy le plûtôt fait est d'avoir une methode universelle comme celle que je prétens maintenant vous donner, afin qu'après avoir tracé vôtre dessein

des Fortifications. 79

sans vous attacher à aucune maxime particuliere, qui vous exposeroit souvent à des fautes considerables, vous soyez en possession d'y changer ce qui sera necessaire.

Ceux qui ont lû les auteurs qui traitent des fortifications, dont la pluspart, comme je l'ay dit, s'attachent à quelque maxime particuliere, ont pû facilement remarquer qu'elles se rapportent presque toutes à deux, & qu'ainsi on peut reduire en general toutes les methodes de fortifications à deux principales, & que ces deux principales methodes, qui sont aussi plus en usage, sont la Françoise & la Hollandoise. La Françoise a esté expliquée

*L.
Elles se
peuvent
toutes rap-
porter à
deux prin-
cipales,
qui sont
la Fran-
çoise & la
Hollan-
doise.*

80 *Pratique generale*
par les deux Errards de Barle-
duc , & la Hollandoise par Ma-
rolois.

LI.
La diffé-
rence de
ces deux
methodes. La principale difference de ces
deux methodes consiste en ce
qu'Errard veut que la pointe des
bastions , ou l'angle flanqué soit
toujours droit (c'est la maxime
à laquelle il s'attache) au con-
traire Marolois fait les angles
flanquez aigus en toutes sortes
de figures, pour donner plus d'é-
tendue aux flancs des bastions ,
ausquels Errard n'en peut pas
donner beaucoup , & qu'il sem-
ble negliger , en se fiant sur la
force de ses angles. Il ne prend
même de défense que de ces
mêmes flancs , quoyque fort
petits ; & Marolois au contraire

des Fortifications. 81

ne se contentant point de la défense qu'il tire des flancs de ses bastions, la prend encore d'une bonne partie de la courtine, & encline moins sur la même courtine ses lignes de défense, autant qu'il le peut faire & que la figure des places peut lui permettre : car il est aisé de voir qu'il n'en peut user de la sorte à l'égard du quarré & du triangle, dont les angles flanquez deviendroient excessivement aigus, si l'on vouloit faire tomber aussi dans ces sortes de figures les lignes de défense sur les courtines. Les angles flanquez dans ces sortes de polygones ne sont déjà que trop aigus, & c'est une des raisons pour la-

82 *Pratique generale*

quelle le triangle particuliere-
ment, n'est gueres propre aux
fortifications, car outre la peti-
tesse de ces angles, & qu'ils ne
sont défendus que du seul flanc
de ses bastions, aussi-bien que
ceux du quarré, il renferme un
fort petit espace dans un tres-
grand circuit. On se sert quel-
que-fois de ces sortes de fortifi-
cations, dans les travaux que l'on
excite tumultuairement, pour
fortifier un camp & des lignes ;
mais une place de cette figure
ne seroit pas bonne.

*LII.
La me-
thode de
Stevin.*

Outre ces deux methodes prin-
cipales, il y a celle de Stevin,
dont le caractere particulier est
d'encherir autant qu'il peut sur
Errard, & de faire toujourns l'an-

des Fortifications. 83

gle flanqué obtus & jamais droit ou aigu. Fritack au contraire encherit sur celle de Marolois & fait la pointe des bastions si aiguë, qu'il prend ordinairement sa défense, même dans le quarré, d'une bonne partie de la courtine. Doogen fait la même chose. Le Comte de Pagan a cela de particulier, qu'il fait le flanc perpendiculaire à la ligne de défense, de sorte que ce flanc fait avec la courtine un angle obtus. Sa raison est que ce flanc ainsi disposé regarde plus-directement le fossé qui va le long de la face du bastion qui luy est opposé, & qu'il défend mieux cet endroit, où se font ordinairement les plus grandes attaques.

De Fritack.

*De Doogen.
Du Comte de Pagan.*

84 *Pratique generale*

LIII.
*Ses in-
commodi-
tez.*

Plusieurs ont trouvé à redire à cette methode & avec raison ; car on met autant qu'on peut les flancs des bastions à couvert des batteries des ennemis , qui sont sur la contrescarpe , & ce Comte les expose directement à ces mêmes batteries , se fiant sur le grand nombre de canons qu'il y met , & sur la grandeur de ses flancs. Mallet a apporté un temperamment à cette methode, qui ne laisse point d'avoir ses avantages , & il se contente de faire un peu biaiser les flancs de ses bastions, en sorte qu'ils ne tombent point à plomb sur la courtine ; mais il ne sont point si découverts que Pagan le veut.

des Fortifications. 85

Quelques-uns multiplient ces methodes, en distinguant de toutes celles que j'ay rapportées, l'Italiene, l'Hespagnole & d'autres semblables, d'une infinité d'Auteurs particuliers, mais il ne faut pas s'embarasser de tant de choses, ny s'imaginer qu'on ait inventé une nouvelle espece de fortification, lors qu'on a changé quelque mesure d'un angle ou d'une face de bastion. Je ne veux pas aussi m'arrester à faire un plus long dénombrement de toutes ces manieres particulieres & differentes de fortifier, & en verité ce seroit perdre le tems; ce que l'on a dit suffit pour faire connoître ce qui doit faire la diversité des metho-

LIV.
On ne
doit pas
multi-
plier ces
metho-
des.

86 *Pratique generale*

des, & tout ce que l'on pourroit dire après cela, ne feroit qu'ajouter à ce que l'on a déjà dit, quelques mesures particulieres, que chacun pourra trouver dans les tables, que les auteurs qui les ont inventées, ont eu soin de faire mettre dans leurs livres, & dont les principales (pour les methodes principales) sont ramassées dans le traité des fortifications du P. de Chales au second tome de ses ouvrages.

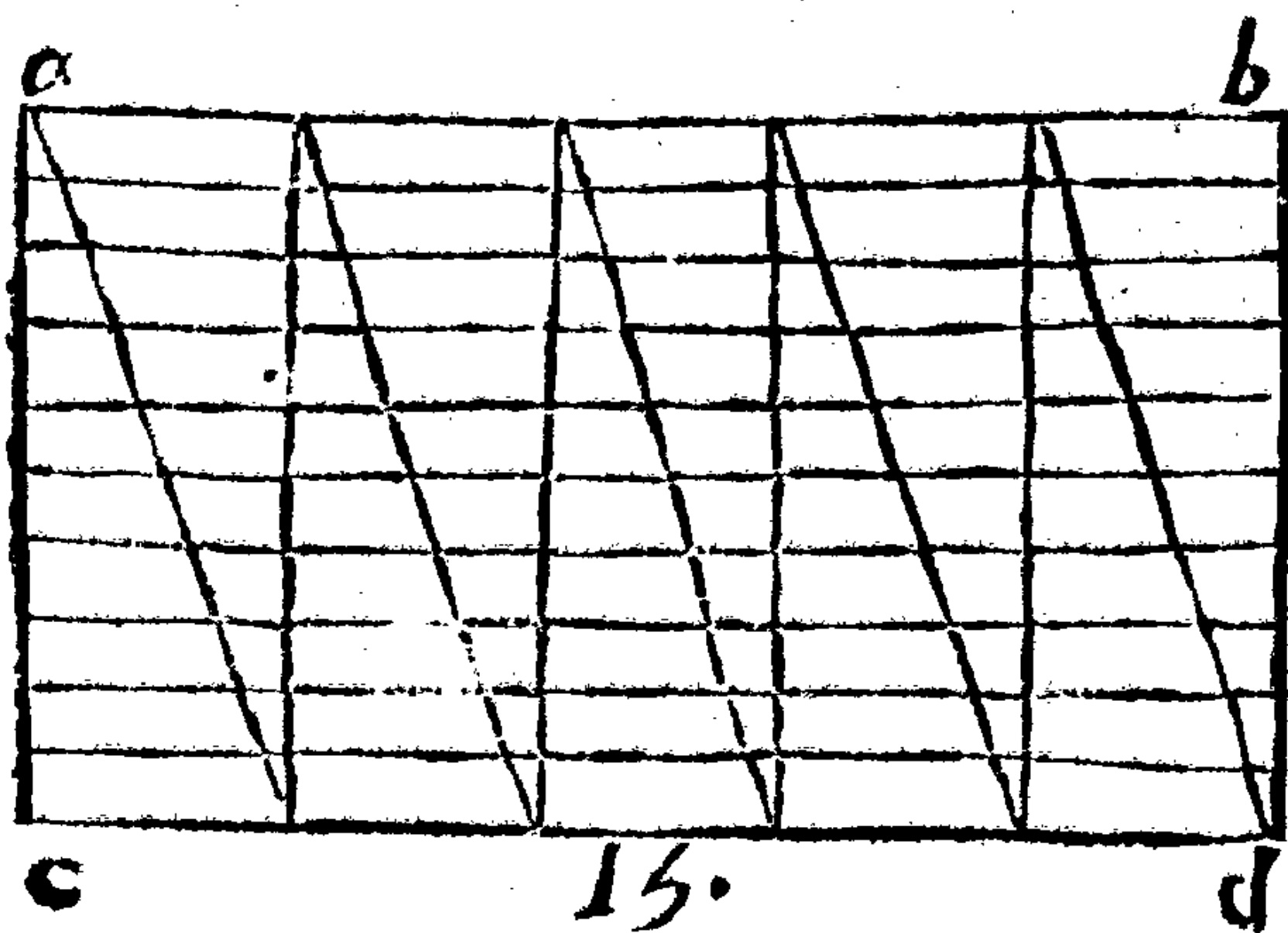
LV. Venons donc au dessein & à
Pratique generale pour tracer les fortifications. la pratique generale que je me suis engagé de vous donner, pour tracer les bastions & les plans des fortifications d'une place; car c'est ce qui nous reste à faire, & après ce qui a esté

des Fortifications. 87

dit des maximes particulieres auxquelles il faut avoir égard, & des diverses methodes que l'on a inventées pour tâcher de les observer, on est suffisamment instruit de tout ce qu'il faut sçavoir pour entendre ce que l'on fera, & pour juger que, dans cette pratique generale, on ne s'éloigne point des maximes de l'art que l'on a expliquées, ou du moins pour remedier aux défauts, par quelqu'une des methodes particulieres que l'on a rapportées, s'il arrivoit que l'on s'en éloignât quelque-fois, ou que l'on ne les observât pas si parfaitement qu'il seroit nécessaire, & qu'on le pourroit absolument, dans quelque polygone particulier.

88 *Pratique generale*

Je suppose premierement que , suivant la methode que j'ay donnée pour la division des degrez du cercle , vous avez une regle semblable à celle que vous voyez icy marquée *a. b. c. d.* dans laquelle par le moyen des onze paralleles & des diagonales



*LVI.
Regle de
reductiō.*

qui sont entre chacune de ses parties , vous puissiez prendre jusqu'à une dixième partie de l'une de celles qu'elle contient ;

Je

des Fortifications. 89

Je suppose en second lieu que vous sçavez que cette dixième partie peut valoir tout ce que l'on veut ; comme par exemple ; un pié ou une toise entière ; car c'est en cela que consiste tout l'art de la réduction. On ne peut pas représenter dans un papier une place dans toute son étendue , ny faire un dessein où elle aît toute la grandeur réelle qu'elle doit avoir sur le terrain ; tout ce que l'on peut, c'est qu'estant infiniment plus petite, on fait en sorte que toutes ses parties ayent entre-elles la même proportion, qu'elles doivent avoir sur le terrain, & c'est pour cela que l'on a pour en faire les desseins des regles divisées com-

LVII.

*Ce que
c'est que
réduction
& sa pra-
tique.*

90 *Pratique generale*
me celle-cy, où l'on peut prendre une si petite partie que l'on veut pour une toise, ou pour quelqu'autre grandeur que ce soit: il faut que celle que l'on choisit soit proportionnée à la grandeur du dessein; & nous ne pouvons pas en avoir icy d'assez petites, il y faudra suppléer en vous disant combien chaque partie doit avoir de piés, ou sans vous le dire de chacune en particulier (ce qui seroit assez importun) en vous faisant observer le rapport qu'elles ont à une seule, dont on vous dira une fois la mesure & la grandeur précise.

LVIII.
Ce qu'il
faut sup-

Par exemple, on suppose toujours dans cette pratique univer-

des Fortifications. 91

selle, que chacun des côtez du polygone que l'on entreprend de fortifier est de 130. ou de 140. toises, & cela supposé, on vient à la description de toutes les parties du plan d'une fortification reguliere, sur quelque polygone que ce soit, en cette maniere:

*poser dās
la prati-
que gene-
rale que
l'on don-
ne icy.*

Après avoir fait une eschelle de la grandeur de l'un de ses côtez, (cette eschelle n'est rien qu'une ligne de la grandeur de ce côté) & après l'avoir divisée en 130. ou en 140. parties égales, qui seront autant de toises, que l'on pourra diviser encore en 6. pour avoir les piés, s'il est possible (c'est assez, si l'on veut que cette eschelle ait 100. ou

LIX.

*Il faut
commen-
cer par
faire une
eschelle.*

92 *Pratique generale*

même 10. toises ; c'est à dire qu'elle soit seulement la treizième ou la quatorzième partie d'un côté du polygone) après cela , dis-je, il faut diviser ce côté du polygone , en 6. parties égales ; puis tirer par les premières parties vers les deux extrémités *e.* & *a.* les perpendicu-

LX.
Pratique
pour trou-
ver les
flancs des
bastions.

lares *e g. a o.* égales à une fixiè-
me partie du côté du polygone,
c'est à dire à *b. a.* & ce seront
les aîles ou les flancs des ba-

LXI.
Comment
on en trou-
ve les fa-
ces.

stions. Troisièmement il faut
tirer les occultes *e. o. i.* & *a. g.*
des points *e.* & *g.* qui aillent cou-
per les diametres prolongez
comme *e. o.* fait *z. b. i.* , & ces
lignes depuis les flancs des ba-
stions , jusqu'au point ou elles

coupent les diametrales , c'est à dire par exemple depuis *o.* jusqu'à *i.* décriront la face des mêmes bastions , en sorte que l'on aura tout le contour de la place , si l'on fait la même chose sur chaque côté du polygone. Quatrièmement prenez avec le compas la longueur du flanc *e. g.* ou *a. o.* & posant une des pointes du même compas sur *i.* décrivez de l'autre pointe des cercles occultes , & faites aussi le même des points *o.* & *g.* , puis tirez par ces cercles occultes , de l'un & de l'autre côté , les lignes *m n : n c.* paralleles aux faces des bastions & vous aurez la largeur du fossé , & la contrescarpe. Cinquièmement des points

LXII.
*Comment
il faut s'y
prendre
pour dé-
terminer
la largeur
du fossé.*

94 *Pratique generale*

LXIII.
Comment
on trace
le plan de
tout le
rampart ;

Du para-
pet.

Du talud
de la mu-
raille.

i. o. a. e. g. faits d'autres cercles occultes en dedans de la place qui ayent pour demy-diametre 10. toises, & tirez les lignes *p. q. r. r.* qui touchent ces cercles, & vous aurez la largeur de tout le rampart *e. p.* & *a. q.* Sixiémement, pour le parapet tirez tout au tour en dedans les paralleles *d. f. b. u.* en sorte que la largeur *o. h.* soit de 20. piés si le parapet doit estre de terre, ou de 12. seulement, s'il est de pierre. Septiémement tirez encore tout au tour une autre ligne parallele en dehors, autant éloignée que celle du parapet, c'est à dire à 12. piés, & elle marquera la faillie du talud & le pié de la muraille dans le fond du fossé,

des Fortifications. 95

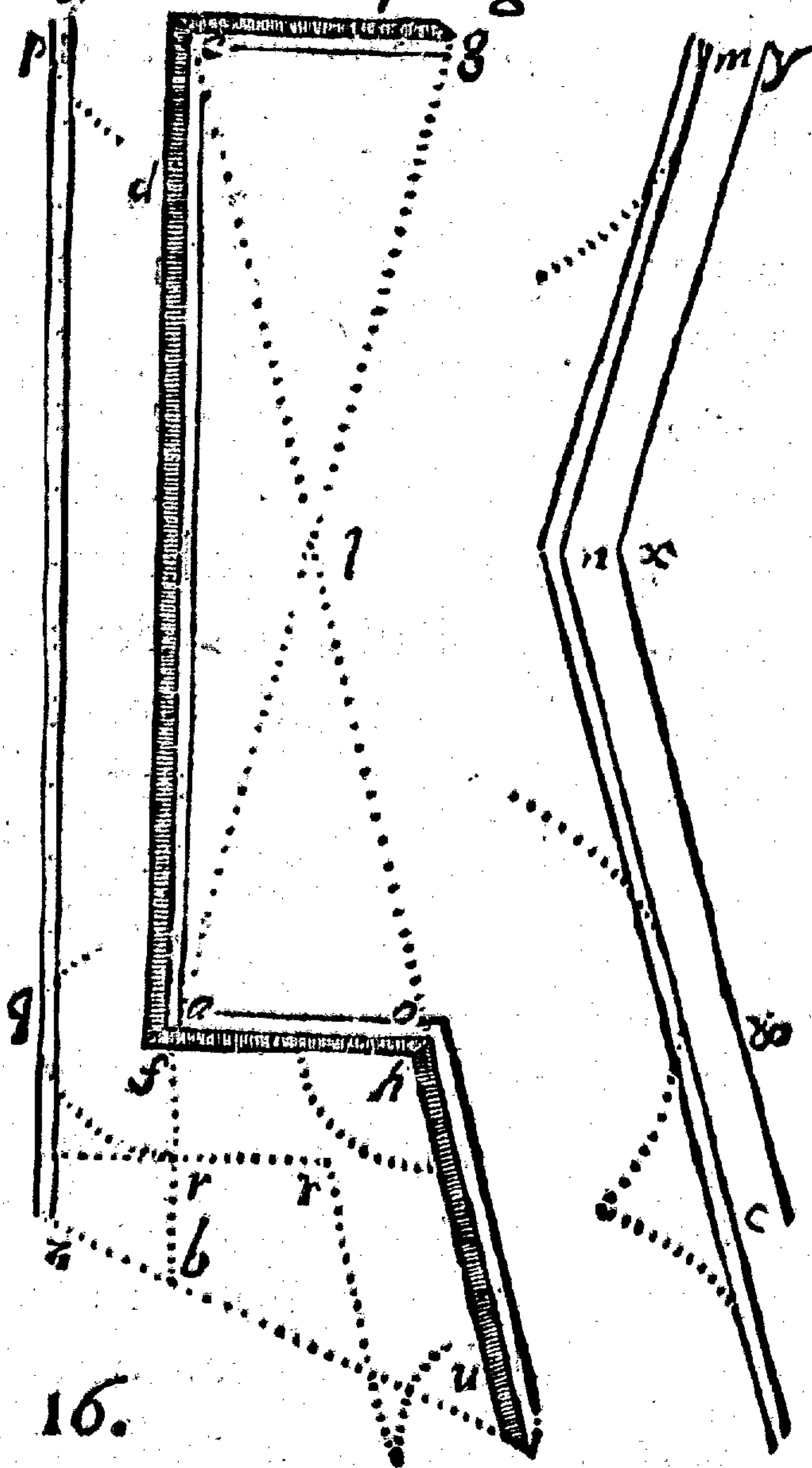
au lieu que *e. a. o. i.*, qui est au milieu represente le bord extérieur du haut de la muraille.

Pour le talud du terreplain, le pié en est marqué par la ligne *p. q. r.*, & il faut tirer une autre ligne extérieure à 15. piés de distance pour en marquer la largeur & le penchant. Ces deux dernieres lignes ne devroient proprement point estre continuées dans les bastions ; parceque , pour bien faire , ils doivent estre tout remplis.

Il ne reste plus que le chemin couvert , dont la ligne *y. x. &c.* parallele à *m. n. c.* détermine la largeur , de 3. ou 4. toises : car pour le talud de la contrescarpe, il est représenté par l'autre ligne

*De celuy
du terre-
plain.*

*Du che-
min cou-
vert &
du talud
de la con-
trescarpe.*



des Fortifications. 97

parallele à la même *m.n.c.* tirée de l'autre côté & en dedans du fossé, à douze piés de distance.

Du chemin couvert & du talud de la contrescarpe.

Je ne parle point icy des cavaliers, qui sont des terrasses élevées sur le rempart, d'un ou de deux commandemens; c'est à dire de 9. ou de 18. piés qui ont leur parapet, comme les autres ouvrages, & que l'on place ordinairement sur le second flanc, afin que le canon que l'on met dedans défende la face du bastion.

Je ne parle point aussi des ravelins, des contregardes (qui sont comme deux petits ramparts qui couvrent les faces des bastions) des demy-lunes, des pièces à cornes, ny des autres de-

98 *Pratique generale*

LXIV.
Il n'y a rien de déterminé touchant la mesure des dehors.

LXV.
Qu'elle doit estre la largeur de leurs fosses.

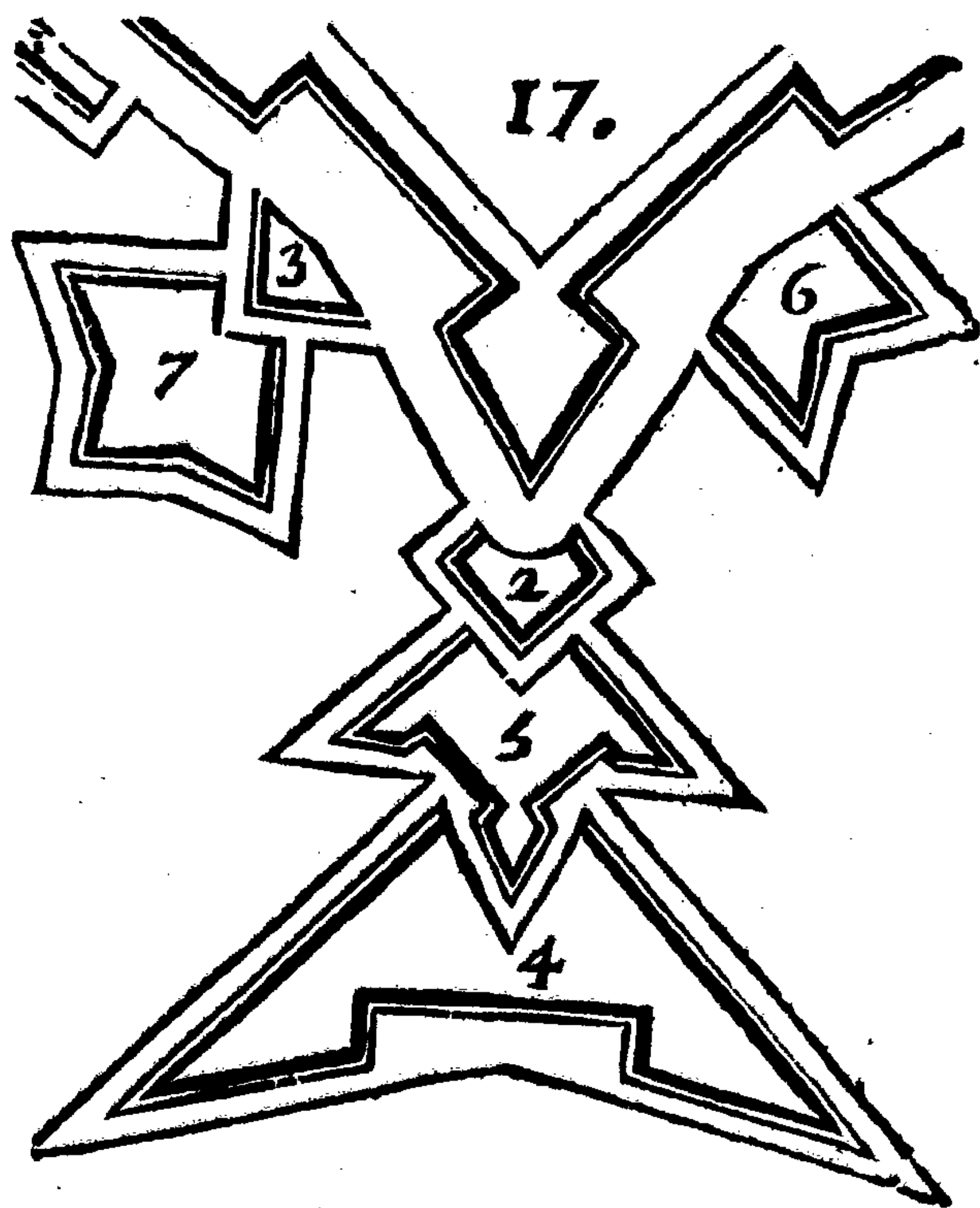
LXVI.
Leurs noms.

hors, parce-qu'il n'y a rien de déterminé touchant la mesure de ces sortes d'ouvrages, & que chacun peut à sa fantaisie les disposer comme il l'entend, & les augmenter ou les diminuer comme il le juge à propos; il n'y a qu'une chose à remarquer, que comme on le voit par la figure, ou j'en ay mis de toutes les façons, les fosses qui entourent ces sortes d'ouvrages, ne doivent avoir que la moitié de la largeur de ceux de la place.

La contregarde est marquée 1.

2. marque le lieu de la demylune, *lunula*, qui ne differe du ravelin, *parmula*, marqué 3. qu'en ce qu'estant à la pointe du bastion, elle est en effet écornée

en dedans & se courbe en demy-cercle. Elle doit estre toujours soutenüe par une piece à cornes, ou par un ravelin ; au-



trement estant fort avancée vers l'ennemy, elle pourroit facilement estre insultée.

100 *Pratique generale*

4. Est un ouvrage ou pièce à cornes : *opus cornutum*

5. Est un ouvrage couronné. *Opus coronatum.*

6. Est une tenaille, *forceps*

7. Est une double tenaille. *Forceps duplicata.*

LXVII.
Cette pra-
tique ge-
nerale
n'est que
pour com-
mencer
les plans.

** Figure*
16.

Voila donc la pratique generale des fortifications, & comment il faut commencer à en faire les plans pour quelque polygone que ce soit, à la reserve du triangle, dans lequel il ne faut donner aux aîles des bastions, que la moitié de la demy-gorge marquée * *a. b.* Elle est tres-facile, comme vous voyez, & tout-à-fait commode pour les commençans, qui sans s'embarasser des mysteres inuti-

les, dont la plupart des auteurs ont rempli cet art, peuvent très-aisément faire des desseins de fortifications en suivant cette methode pour les commencer seulement, car vous comprendrez par la suite qu'il n'est pas à propos de s'arrester toujours aux plans que l'on auroit dressés par cette pratique, qui ne sert proprement qu'à les justifier, comme on le fera voir.

& pour les justifier quand ils sont achevez.

Il ne faut donc pas s'arrester tellement à cette pratique, que l'on trace d'abord le plan que l'on a entrepris de faire, comme si on vouloit s'en tenir là : mais il faut simplement faire son polygone, & ériger dessus des bastions en marquant seulement

*LXVIII.
Ce qu'il faut observer en commençant son plan.*

102 *Pratique generale*

par des lignes occultes les lignes de defence, parce qu'elles n'en devront pas toujours déterminer les faces, & qu'il est à propos de les prendre toujours dans tous les polygones, excepté dans le triangle & dans le quarré, non pas de l'angle que fait la courtine avec le bastion, mais de quelque point déterminé de la même courtine, afin que le bastion opposé soit mieux défendu par un second flanc que l'on y devra toujours ménager.

LXIX. Pourquoi il ne faut pas s'en tenir à cette pratique pour achever son plan.

LXX. Pourquoi les autres auteurs font des tables des angles & des lignes

Afin donc que vous voyez comment on doit justifier son plan par cette pratique generale, par laquelle il faut toujours commencer, & pour m'aquiter de la promesse que je vous ay

des Fortifications. 103

fait au commencement de ce livre, de vous donner tout le secours qu'il est nécessaire pour entendre les auteurs & pour pratiquer leurs methodes, qu'ils ont coûtume de justifier par des tables des mesures de la grandeur des angles & de toutes les lignes qui servent à tracer les fortifications, je vais vous les donner comme eux dans des tables particulieres que j'en ay faites à leur imitation. Je vous découvriray à même tems le secret de les faire, en vous faisant remarquer les principes sur lesquels elles sont fondées, afin que vous ayez la satisfaction d'apprendre solidement tout ce qui regarde cét art, si vous avez

*pour tous
les poly-
gones.*

*LXXI.
Qu'il
faut sça-
voir la
Geome-
trie pour
faire ces
tables &
pour en-
tendre ce
qui suit.*

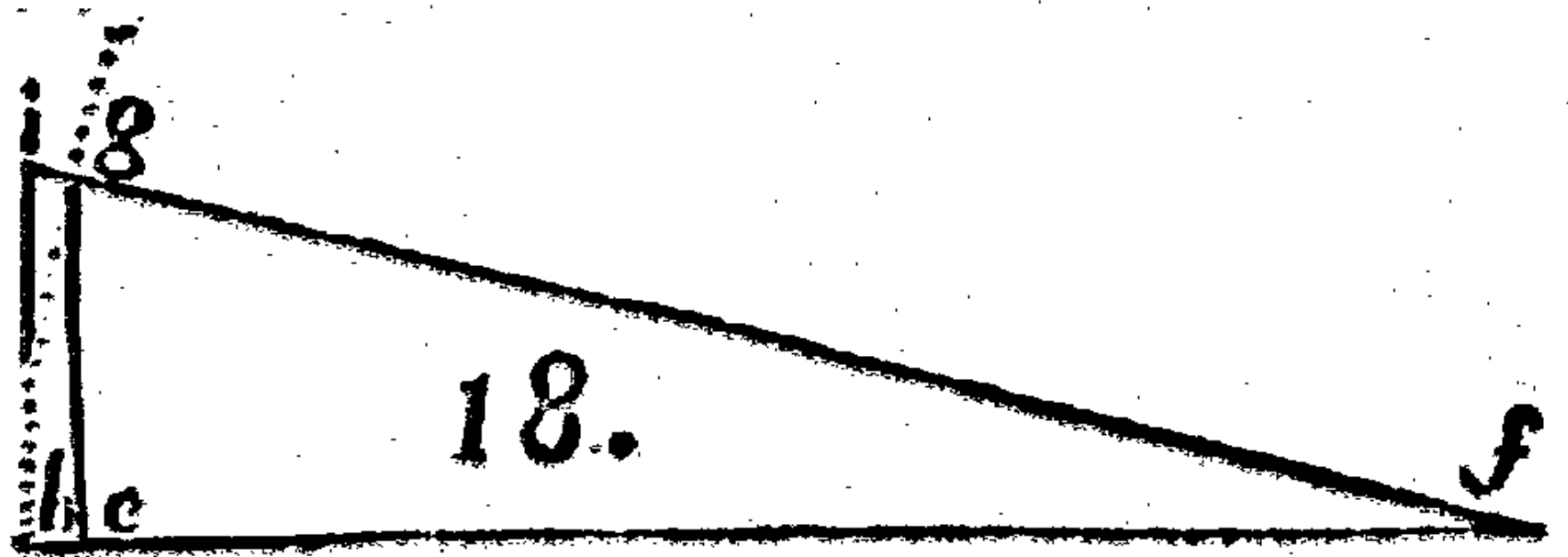
quelque commencement de Geometrie, & afin que si vous n'en avez point, vous jugiez de la necessité de cette science sans laquelle on ne peut presque jamais approfondir aucune des autres sciences humaines, ny les apprendre dans la perfection.

Voicy comme on s'y prend & les principes dont on se sert, pour venir à la connoissance de la grandeur de tous ces angles & de la longueur de toutes ces lignes que j'ay dit, & enfin pour connoître au juste la proportion & le raport que toutes les parties d'une place ont les unes avec les autres, pour montrer par là que l'on n'a rien fait qui ne soit dans toutes les regles, & pour justifier

justifier, comme l'on a dit, son dessein, qu'il sera par après beaucoup plus aisé de tracer sur le terrain, comme il est aisé de le concevoir.

On suppose, selon ce qui a esté dit dans la methode generale, que dans tous les polygones, excepté dans le triangle, le flanc des bastions, comme *e. g.* est toujours la quatrième partie de la courtine *e. f.* * & que * 16. *Figure.* l'angle qu'il fait avec elle est droit; ensuite dequoy on trouve tous les angles du triangle *e. f. g.* où *f. e. b.* qui sert par après à connoître tous les autres, & par consequent à connoître la longueur de toutes les lignes qui les composent, il n'y a qu'à dé-

LXXII.
Principes
de Geo-
metrie
pour faire
cestables.



crire le segment de cercle $g. h.$
 & après avoir prolongé le côté
 $f. e.$ tirer la tangente $h. i.$ car ce-
 la estant fait, on aura deux trian-
 gles semblables, dont tous les
 côtez seront proportionnels,
 * & on pourra dire, que com-
 me le côté $e. f.$ c'est à dire 4.
 (car il represente la courtine)
 est au côté $g. e.$ c'est à dire à 1.
 qui est le flanc du bastion, & que
 l'on prend icy pour le sinus de
 l'arc $g. h.$ ainsi le sinus total $f. h.$
 est à la tangente $i. h.$ En fai-
 sant donc comme 4. à 1. ainsi

* 4. prop.
 du liv. 6.
 d'Euclid.

10000000. sinus total (qui peut estre plus ou moins grand selon les tables de sinus que vous aurez) à 2500000. tangente ; vous n'aurez qu'à chercher ce dernier nombre , ou le plus approchant dans la colonne de ces tables qui est pour les tangentes , & vous trouverez vis-à-vis le degré de cercle qui luy correspond. Par exemple icy en supposant le sinus total de 10000000 , le plus approchant de ce nombre , que nous avons dit , est 2499460. & vis-à-vis de luy font 14. degrez deux minutes, qui est la grandeur de l'angle opposé *g. f. e.* ou *b. e. f.* * lequel soustrait de 90. deg. (car les trois angles d'un triangle valent

H 2

*LXXIII.
Pratique
pour trou-
ver les
angles
par les si-
nus.*

** De la
16. Figu-
re.*

108 *Pratique generale*

* *Prop.*
32. du l.
1. d'Eu-
clide.

* toujours deux angles droits)
laisse 75. deg. 58. min. pour
l'angle *e. g. f.* ou *f. h. e.*; d'où il s'en-
suit que comme ce triangle est
toujours le même dans tous les
polygones ; aussi l'angle *i. b. f.*
que fait la face du bastion avec
l'aîle ne change point non-plus,
mais demeure toujours de 104.
degrez 2. minutes, autant qu'il
en faut pour faire avec l'angle *e.*
b. f. 180. degrez , car il est de
suite avec luy, & deux angles
qui sont de suite , pris ensemble
doivent valoir deux angles
droits, * qui font 180. degrez.

* *Prop.*
13. du l.
premier
d'Enc.

LXXIV.
Où l'on
peut ap-
prendre
ce que

Si vous ne sçavez pas ce que
c'est que ces sinus & ces tangen-
tes, ny leur utilité dans la Geo-
metrie, pourvû que vous ayez

lû seulement les 6. premiers livres d'Euclide , vous pourrez l'apprendre tres-facilement dans les auteurs qui en ont fait des tables , ou dans le livre 9. des élemens de Geometrie du P. Pardies qui en parle assez clairement ; & qui avoit avec quelques autres auteurs récents, à peu près la même pratique que je vous donne , pour tracer les fortifications ; mais ils en demeurent là , & ne s'en servent pas , comme je fais , seulement pour justifier les plans & les desseins qu'ils en font ; ce qui est defectueux , puis-qu'en s'arrestant simplement à cette pratique , les bastions deviennent fort courts dans les grands polygones , &

*c'est que
sinus.*

leurs angles flanquez fort obtus; outre que l'on n'a jamais, pour les défendre, un second flanc, qu'il faut cependant toujours pratiquer autant qu'on le peut, dans la courtine. Mais revenons à nos angles & à nos lignes.

* 16. *Fi- gure.* Nous avons trouvé jusqu'à présent les angles * *b. e. f. e. b. f. & f. b. i.* qui ne changent jamais dans nôtre methode; il faut apprendre comment nous devons trouver celui du sommet des bastions que nous avons appelé l'angle flanqué, qui change dans chaque figure, & qui est different selon le nombre different de ses côtez, ce qui n'empêchera pas que, comme je l'ay dit, le premier trian-

gle que nous avons examiné ne nous donne le moyen de le connoître. Car cet angle pouvant estre considéré comme un de ceux du triangle *i. b. e.* * dont la l'angle *e.* de 14. d. 2' nous est connu, nous viendrons facilement à le connoître luy même pourvû que nous connoissions la quantité de l'angle *e. b. z.*; car cet angle *e. b. z.* est externe à l'égard des deux précédens *b. i. e.* & *b. e. i.* & l'angle externe vaut toujours luy seul les deux à l'égard desquels il est dit externe ou extérieur; si nous connoissons donc la quantité de cet angle & que nous en oitions l'angle connu *b. e. i.* de 14. d. 2'. il est évident que ce qui restera se-

LXXV.

Regle pour connoître la quantité de l'angle flanqué.

* 16. Figure.

* Prop. 32. du livre prem. d'Eucl.

112 *Pratique generale*
ra la quantité de cét autre angle
b. i. e. que nous cherchons.

* 16. Fi-
gure.

On a donné cy-devant dans
deux tables différentes tout ce
qui est nécessaire pour connoî-
tre l'angle * *e. b. z.* car cét an-
gle est toujours le complément
de la moitié de celui du centre
de chaque polygone, & la moi-
tié précisément de celui de la
circonference. On peut donc
des deux tables précédentes tirer
une troisième table, où la quan-
tité de l'angle *e. b. z.* soit mar-
quée pour toutes sortes de po-
lygones, afin que, par son
moyen, on connoisse la quan-
tité que doit avoir l'angle *b. i. e.*
en ostant des nombres mar-
quez dans la table, 14.d. 2'.



TABLE

*DE LA MOITIE'
des angles de la Cir-
conference , pour tous
les Polygones.*

Pour le triangle.	30. deg.		<i>LXXVI. Table de la moitié des an- gles de la circonfe- rence.</i>
Pour le quarré.	45.		
Pour le pentagone.	54.		
Pour l'hexagone.	60.		
Pour l'heptagone.	64.	32 .	
	34'' .	17''' .	$\frac{1}{7}.$

Pour l'octogone.	67.	30'.
Pour l'enneagone.	70.	
Pour le decagone.	72.	
Pour l'endecagone.	74.	16'.

114 *Pratique generale*

$$21'' \cdot 49''' \cdot \frac{1}{11}.$$

Pour le dodecagone. 75. deg.

Mais pour vous épargner la peine de faire cette soustraction, voicy une autre table, où vous la trouverez toute faite, & où la quantité de cet angle *b. i. e.* qui est le demy-angle flanqué est marquée au juste.

TABLE

LXXVII
Table du
demy-an-
gle flan-
qué pour
tous les
polygo-
nes.

DU DEMY-ANGLE
flanqué pour toutes sor-
tes de Polygones.

Pour le triangle. 15. deg.
58'.

Pour le quarré. 30. 58'.

Pour le pentagone. 39. 58'.

des Fortifications. 115

Pour l'hexagone. 45. 58'.

Pour l'heptagone. 50. 30'.

$$34'' \cdot 17''' \cdot \frac{1}{7}.$$

Pour l'octogone. 53. 28'.

Pour l'enneagone. 55. 58'.

Pour le decagone 57. 58'.

Pour l'endecagone. 60. 14'.

$$21'' \cdot 49''' \cdot \frac{1}{11}.$$

Pour le dodecagone. 60. 58'.

Si vous voulez vous ferez une autre table pour les angles flanquez tous entiers, il ne faut que doubler les degrez qui sont marquez dans la précédente.



TABLE

LXXVIII

*Table de
l'angle
flanqué.*

DE L'ANGLE

*flanqué pour toutes sor-
tes de Polygones.*

Pour le triangle. 31. deg. 56'.

Pour le quarré. 61. 56'.

Pour le pentagone. 79. 56'.

Pour l'hexagone. 91. 56'.

Pour l'heptagone. 101. 1'.

$$8'' \cdot 34''' \cdot \frac{2.}{7.}$$

Pour l'octogone 166. 56'.

Pour l'enneagone. 111. 56'.

Pour le decagone. 115. 56'.

Pour l'endecagone. 120. 28'.

$$43''' \cdot 38'''' \cdot \frac{2.}{11.}$$

des Fortifications. 117

Pour le dodecagone. 121.

56'.

Après avoir trouvé tous ces angles , il n'est rien plus aisé que de déterminer la grandeur de ceux que font les lignes de défense au point * *l.* où elles se croisent ; il ne faut que chercher la quantité de deux de ces angles , parceque les deux autres qui leur sont opposez , leur sont égaux. Premièrement donc l'angle *e. l. f.* & par consequent *g. l. h.* qui luy correspond doit estre de 151. deg. 56. minutes , parceque , comme l'on a dit , les trois angles d'un triangle pris ensemble doivent toujours valoir deux angles droits , c'est à dire 180. deg. si vous ostez donc

LXXIX.

*Regle
pour trou-
ver la
quantité
des an-
gles que
font les
lignes de
défence.*

* 16. Fi-
gure.

118 *Pratique generale*
 de ce nombre 28. deg. 4'. qui
 est la quantité des deux angles
 $l.e.f:l.f.e$, vous aurez le nom-
 bre de degrez que j'ay dit pour
 l'angle $e.l.f.$ & pour celui qui
 luy correspond. L'angle $f.l.h.$
 doit faire le même nombre de
 degrez, c'est à dire 180. avec
 l'angle $f.l.e$, & vous avez pour
 l'angle $f.l.e$. 151. deg. 56'. Il
 reste donc 28. deg. 4'. pour l'an-
 gle $h.l.f.$ & autant pour celui
 qui luy correspond. Il y auroit
 deux autres manieres de le trou-
 ver; car premierement il est ex-
 terne & par consequent égal
 aux deux angles $l.e.f:l.f.e$. Se-
 condement, c'est l'angle du
 sommet du triangle $h.l.f.$ dont
 les deux angles $h.$ & $f.$ sont con-

nus ; mais il est plus naturel de le déterminer par la premiere maniere.

Voila donc comme l'on connoît facilement tous les angles qui se forment dans tous les polygones dont on se sert ordinairement pour les fortifications , & vous sçavez la methode de les trouver , & les principes sur lesquels est fondé tout l'artifice dont on se sert pour cela. Il ne reste plus qu'à vous apprendre par qu'elle voye on peut aussi venir à la connoissance de la longueur de chacune des lignes particulieres qui servent à décrire & à tracer les desseins des mêmes fortifications. Nous le ferons après vous avoir fait faire

quelques reflexions sur les mesures des angles flanquez que nous avons données, & sur la methode generale que nous avons pour les tracer.

Premierement vous pouvez voir que, comme il est necessaire que l'angle flanqué, ou quelque autre partie de la fortification change, selon la qualité du polygone ; ce changement, qui dans certains polygones est des-avantageux, & que l'on a voulu éviter, a donné lieu aux diverses methodes de fortifier dont nous avons cy-devant parlé.

LXXX.
Ce qui a
donné
lieu aux
diverses
methodes
de forti-
fier.

Secondement, vous pouvez faire reflexion que quand on veut s'attacher à une methode
particuliere,

particuliere, il est effectivement
inévitabile, comme on l'a dit
aussi, de ne point tomber dans
l'embarras; car il faut des mesu-
res particulieres, pour chaque
polygone, & l'on est obligé de
multiplier les tables de ces me-
sures, pour toutes les parties
des fortifications, afin d'y chan-
ger ce qu'il est necessaire & d'é-
viter tous les inconveniens.

LXXXI.

*Raison
pour la-
quelle on
ne doit
pas s'y
attacher.*

Troisiémement, vous pouvez
voir par la differente quantité
de ces angles flanquez, pour-
quoy je vous ay averti, qu'a-
prés avoir tracé le dessein de
votre place par la methode ge-
nerale que je vous ay donnée,
vous pouvez y réformer ce que
vous voudrez, & vous confor-

122 *Pratique generale*

mer en ce que vous jugerez à propos aux methodes particulieres des differens auteurs, que je vous ay cottez ; car enfin il est certain que selon cette methode, les angles flanquez, dans les quatre ou cinq derniers polygones, deviennent fort obtus, & qu'ainsi il n'est pas à propos de s'y arrester ; mais qu'il faut pour éviter cét inconvenient, ou retrancher quelque chose du flanc de vos bastions, pour suivre en quelque façon la maniere Holandoise ; ou, si vous n'en voulez rien retrancher, les encliner sur la courtine, comme fait le Comte de Pagan ; ou-enfin (ce que j'estime le meilleur & le plus court) allonger les faces de vos

LXXXII
On peut quelque-fois s'en servir avec avantage.

des Fortifications. 123

bastions , en allongeant les lignes capitales , & faisant d'autres lignes de défense , qui tomberont pour lors sur la courtine , & dont la longueur ne pourra vous estre inconnuë , si vous connoissez une fois la longueur des autres lignes de défense occultes que j'ay dit qu'il faut tirer d'abord.

XXCIII.

La meilleure pratique pour achever son dessein.

Pour la déterminer , & avoir la mesure de toutes les autres lignes , que l'on a tracé d'abord , selon la methode generale , dont nous nous servons icy , il faut vous faire remarquer , qu'il y a de ces lignes qui changent , & d'autres qui ne changent jamais , & qui servent , pour cela même , à trouver les autres qui chàn-



des Fortifications. 125

gent. Vous allez en apprendre la methode. Voicy celles qui changent, & celles qui ne changent pas. Le côté du polygone qui n'a pû estre marqué tout entier dans la figure 16, à laquelle il faut suppléer, en le supposant entier, & marqué des lettres *b.* & *f.* ne change point, non plus que *f. e* : *e. g* : *f. b* : *b. e.* & *f. g.* ; mais si *b. f.* est de 130. toises ou de 780. piés, *f. e.* est de 520. piés, *b. e.* de 650., *f. g.* de 536., *b. f.* & *f. b.* chacune de 130. Que si *b. f.* est moindre, les autres diminuent à proportion ; mais c'est sans changer jamais dans quelque polygone que ce soit. Les lignes qui changent sont toutes les autres, com-

126 *Pratique generale*

me $z. b.$ (qu'on doit prendre pour le demy-diametre du polygone, parce qu'il n'a pû estre marqué entier dans la figure) $b. i : b. i.$ & par consequent la totale $i. e.$ composée de $e. b.$ qui ne change pas, & de $b. i.$ qui change.

XXCIV.

Methode pour trouver la longueur des lignes qui servent à tracer les plans.

La methode de trouver & de déterminer leur longueur par la Geometrie, est fondée sur une seule regle de la resolution des triangles, qui est extrêmement facile. On suppose que tous les angles des triangles que forment ces lignes soient connus par les pratiques & par les regles précédentes, & qu'il y ait aussi dans tous ces mêmes triangles un côté connu qui ne change point, & cela supposé on fait cette re-

des Fortifications. 127

gle. Comme le sinus de l'un des angles connus, & qui est opposé au côté connu, est à ce même côté, ainsi le sinus d'un autre angle connu, & opposé à un côté inconnu, est à ce même côté inconnu ; puis suivant cette regle, on cherche les logarithmes de ces sinus, & celuy du côté connu, dans les tables que l'on en peut facilement avoir. Secondement on ajoute le troisiéme logarithme au second ; puis on soustrait le premier de la somme ou du nombre que font le second & le troisiéme logarithme ajoutez ensemble, & on écrit le residu de ce nombre. Enfin on cherche dans les tables des logarithmes un nombre qui luy soit pa-

*XXCV.
Regle sur
laquelle
elle est ap-
puyée.*

128 *Pratique generale*

reil, ou qui en approche, & par ce moyen on trouve tout vis-à-vis le nombre des parties du côté inconnu, que l'on cherchoit. Il faut en apporter un exemple, afin de vous faciliter l'intelligence & la pratique de tout cela.

*XXCVI.
Pratique
de cette
regle.*

Supposons donc si vous voulez que le côté *g. f.* dans le triangle *g. f. e.* de la figure 16. soit inconnu, & qu'il faille le trouver. Je mets ma regle en usage, & je dis, comme le sinus de l'angle *g.* de 75. deg. 58'. est au côté connu *f. e.* de 520. pieds; ainsi le sinus de l'angle *e.* de 90. deg. qui est pour cela le sinus total, est à *g. f.* Ensuite donc je cherche dans les tables premiere-

des Fortifications. 129

ment le logarithme du sinus de l'angle *g.* qui est 99868310. Secondement le logarithme du côté connu de 520. pieds, qui est 27160033. Troisièmement le logarithme du sinus de l'angle *e.* qui est 1000000000. & ajoutant ce dernier logarithme au second, je fais 127160033. dont je soustrais le premier logarithme, afin d'avoir 27292523. que je cherche dans les tables, où je trouve vis-à-vis du nombre qui en approche le plus 536. qui est le nombre des pieds du côté inconnu *g.f.*

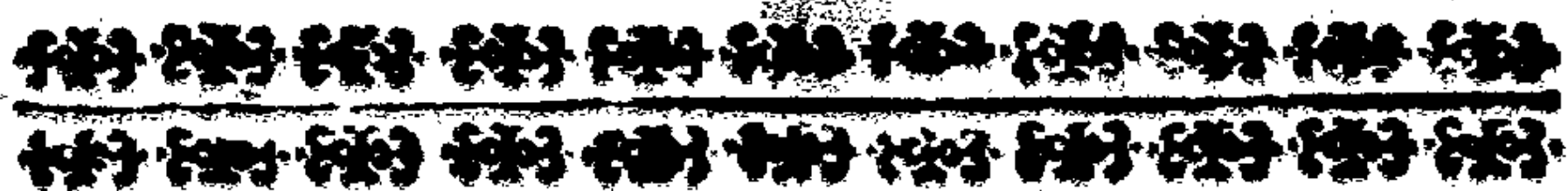
Les tables qui suivent sont faites par cette regle, & l'on y marque la longueur de toutes les lignes qui changent dans

130 *Pratique generale*

chaque polygone, selon les diverses mesures que l'on peut donner au côté du polygone, qu'on suppose marqué des lettres *b. f.* ; afin que ceux qui auront à fortifier des places irregulieres & déjà faites, y puissent trouver toutes les mesures dont ils auront besoin, selon les diverses longueurs des murailles sur lesquelles il leur faudra ériger des bastions.

XXCVII
Utilité
des tables
suivantes
pour les
fortifica-
tions irre-
gulieres.

On y passe le triangle, parceque ce n'est pas une figure propre à estre regulierement fortifiée comme on l'a déjà dit ailleurs.



TABLES

*DES LIGNES,
qui, dans la methode
generale que l'on donne
icy, changent de lon-
gueur, selon la diversité
des Polygones.*

PREMIERE TABLE.

*Le côté (b. f.) estant de 130. toi-
ses ou de 780. piés.*

Les lign. $\left. \begin{array}{l} b. f. \} \\ f. h. \} \end{array} \right\} \text{ sont de 130. piés.}$
 $e. f. \text{ de } 520.$
 $f. g. \text{ de } 536. \& \text{ eltes ne}$
 changent point.

132 *Pratique generale*

LES AUTRES LIGNES *changent , &*

Dans le quarré.

<i>i. e.</i> est de	893. piés.
<i>i. b.</i> de	357.
<i>b. i.</i> de	306.
<i>b. z.</i> de	551.

Dans le Pentagone.

<i>i. e.</i> de	819.
<i>i. b.</i> de	283.
<i>b. i.</i> de	251.
<i>b. z.</i> de	663.

Dans l'Hexagone.

<i>i. e.</i> de	783.
<i>i. b.</i> de	247.
<i>b. i.</i> de	219.
<i>b. z.</i> de	780.

Dans l'Heptagone.

<i>i. e.</i> de	760.
-----------------	------

des Fortifications. 133

i. b. de 224.

b. i. de 204.

b. z. de 904.

Dans l'Octogone.

i. e. de 747.

i. b. de 211.

b. i. de 196.

b. z. de 1020.

Dans l'Enneagone.

i. e. de 737

i. b. de 201.

b. i. de 190.

b. z. de 1148

Dans le Decagone.

i. e. de 729.

i. b. de 193.

b. i. de 186.

b. z. 1262.

Dans l'Endecagone.

i. e. de 720.

134 *Pratique generale*

i. b. de 184.

b. i. de 181.

b. z. de 1375.

Dans le Dodecagone.

z. e. de 718.

z. b. de 182.

b. i. de 180.

b. z. de 507.



SECONDE TABLE.

Le côté (b. f.) estant de 140. toises ou de 840. piés.

Les lign. $\left. \begin{array}{l} b. f. \\ f. b. \end{array} \right\}$ sont de 140. piés.

e. f. de 560.

f. g. de 577. & elles ne changent point.

LES AUTRES LIGNES
changent , &

Dans le quarre.

<i>i.</i>	<i>e.</i>	est de	962. piés.
<i>i.</i>	<i>b.</i>	de	385.
<i>b.</i>	<i>i.</i>	de	330.
<i>b.</i>	<i>z.</i>	de	593.

Dans le Pentagone.

<i>i.</i>	<i>e.</i>	de	882.
<i>i.</i>	<i>b.</i>	de	305.
<i>b.</i>	<i>i.</i>	de	264.
<i>b.</i>	<i>z.</i>	de	715.

Dans l'Hexagone.

<i>i.</i>	<i>e.</i>	de	843.
<i>i.</i>	<i>b.</i>	de	266.
<i>b.</i>	<i>i.</i>	de	236.
<i>b.</i>	<i>z.</i>	de	840.

Dans l'Heptagone.

<i>i.</i>	<i>e.</i>	de	819.
-----------	-----------	----	------

136 *Pratique generale*

<i>i. h. de</i>	242.
<i>b. i. de</i>	220.
<i>b. ζ. de</i>	970.

Dans l'Octogone.

<i>i. e. de</i>	805.
<i>i. h. de</i>	228.
<i>b. i. de</i>	211.
<i>b. ζ. de</i>	1097.

Dans l'Enneagone.

<i>i. e. de</i>	793.
<i>i. h. de</i>	216.
<i>b. i. de</i>	205.
<i>b. ζ. de</i>	1228.

Dans le Decagone.

<i>i. e. de</i>	786.
<i>i. h. de</i>	209.
<i>b. i. de</i>	200.
<i>b. ζ. de</i>	1359.

Dans l'Endecagone.

<i>i. e. de</i>	776.
<i>i. h.</i>	

des Fortifications. 137

i. h. de 199.

b. i. de 195.

b. r. de 1495.

Dans le Dodecagone.

i. e. de 773.

i. h. de 196.

b. i. de 194.

b. r. de 1623.

On n'a mis que les piés entiers dans ces tables, parce-qu'on n'a pas jugé qu'il fût besoin d'une plus grande précision.

On voit aussi que la ligne de défense du quarré, excède un peu dans la seconde table la portée ordinaire du mousquet ; mais on en a dit assez pour sçavoir corriger ce défaut dans ces sortes de fortifications, en cas que

K

138 *Pratique generale*

l'on fût quelque-fois obligé de s'en servir.

XXCVIII

Comme on peut faire les tables précédentes par le moyen du compas de proportion.

Si vous voulez sçavoir comment on peut faire toutes ces tables d'angles & de lignes ; par le moyen du compas de proportion : en voicy la pratique. On se sert des lignes des cordes pour trouver les angles, & de celles des parties égales, pour trouver les lignes & pour en déterminer la longueur. Par exemple, après avoir tracé vos bastions, par la pratique generale que l'on en a donnée, sur le côté de l'Octogône ; vous voulez sçavoir la quantité du demy-angle flanqué *a. k. g.* * dans ce polygone. Du point *k.* faites un segment de cercle à discretion, qui coupe

* Voyez la figure qui suit.

des Fortifications. 139

les deux lignes $k. a : k. g.$, & transportez l'ouverture de votre compas sur les deux points des lignes des cordes marquez 60. puis, en laissant votre compas de proportion dans la disposition ou il l'aura fallu mettre, pour faire cette premiere operation, prenez la distance qu'il y a entre les deux points, ou le segment de cercle, que vous avez décrit d'abord, coupe les deux lignes $k. a : k. g.$ & transportez de nouveau cette distance sur les lignes des cordes de votre compas de proportion ; vous trouverez qu'elle tombe sur le cinquante-troisième degré 28. minutes, qui est justement la quantité de ce demy - angle

K 2

140 *Pratique generale*

flanqué que vous cherchez. La pratique est la même pour tous les autres.

La longueur des lignes n'est pas plus difficile à déterminer par le moyen de ce même instrument. Car par exemple, si vous voulez avoir la longueur de la ligne *a. k.*, c'est à dire de la capitale de l'octogone ; après avoir tracé votre figure comme on l'a dit, par la pratique generale, il n'y a qu'à prendre avec le compas la longueur d'une ligne, comme par exemple de *e. a.* de 31. toises 4. piés, & la transporter sur pareil nombre de parties égales du compas de proportion (qui vaudront pour lors des toises) puis transporter

des Fortifications. 141

sur les mêmes lignes des parties égales la ligne *a. k.*, vous trouverez qu'elle tombera environ quatre piés après la trente-deuxième partie ; ainsi vous jugerez que la ligne *a. k.* doit avoir 32. toises 4. piés, où, si vous voulez 196. piés de longueur. Vous trouverez la longueur de toutes les autres lignes par la même pratique.

Il est avantageux, comme l'on a dit de sçavoir la quantité de tous ces angles, & la longueur de toutes ces lignes dans toutes sortes de polygones. Car premierement cela sert à justifier son dessein & à rendre raison de ce que l'on fait. Seconde-

XXCIV.

Il est avantageux de connoître la grandeur des angles & des lignes dont il est fait mention dans les tables.

142 *Pratique generale*

son même dessein sur le terrain avec plus de facilité & avec plus de certitude. Troisièmement cela est encore plus d'usage pour les fortifications irregulieres.

XC. Cela sert à rendre raison de
Comment son dessein & à le justifier, par-
on doit ce que, comme une des princi-
s'en ser- pales maximies de l'art de forti-
vir pour fier est qu'il n'y ait rien dans tou-
rendre te l'enceinte de la place qui ne
raison de soit parfaitement défendu, &
son des- que la principale & la plus seure
sein & défense se prend du mousquet,
pour le qui ne porte gueres plus de 200.
justifier. piés ou 180. pas de but en blanc;
on doit faire voir que, dans les
desseins que l'on fait, la ligne
de défense n'excede point ce
nombre de piés, & qu'elle n'est

des Fortifications. 143

point aussi beaucoup au dessous de cette mesure. Ce que je dis icy exprés, afin que vous preniez garde que, comme dans les 4. ou 5. derniers polygones elle devient assez courte, vous pouvez donner un plus grand nombre de piés aux côtez de ces sortes de figures, sans croître pour cela le flanc ny la gorge de vos bastions, dont ce sera assez, comme l'on à dit, d'allonger les capitales, pour les rendre moins obtus, & pour leur donner dans la courtine un second flanc qui les défende.

Où vous remarquerez s'il vous plaît, que quoiqu'on desire que vous allongiez ces mêmes capitales, & que, dans toutes for-

144 *Pratique generale*

tes de polygones, excepté dans le triangle, & dans le quarré, vous tiriez d'autres lignes de défense, que celle que l'on tire d'abord, par la pratique generale pour achever vôtre dessein:

*XC I.
Quelques
raisons
pour les-
quelles on
ne donne
point dās
les tables
preceden-
tes la me-
sure des
lignes de
défence
qui ser-
vent à a-
chever les
desseins
des forti-
fications.*

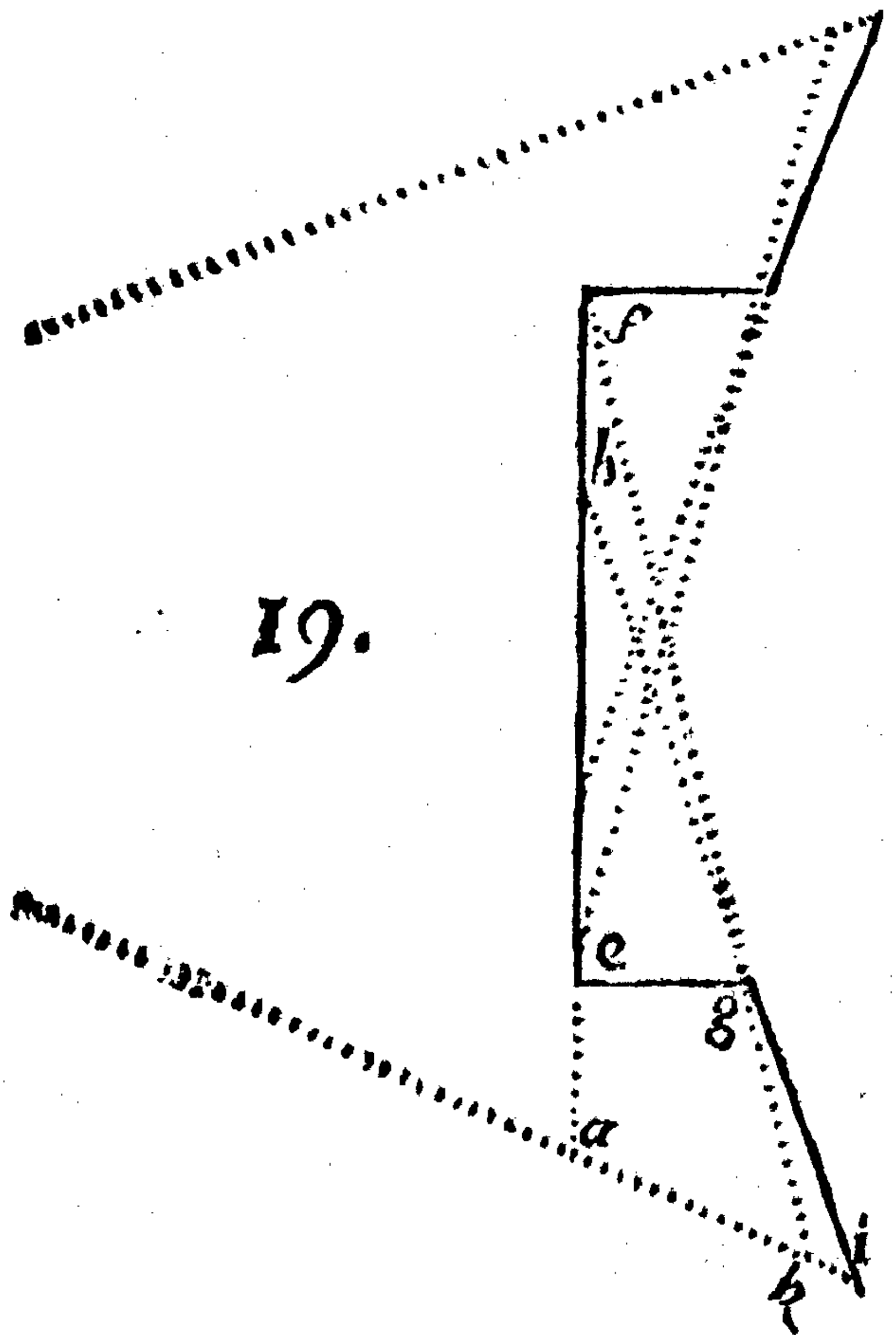
on ne vous donne cependant point de table ou la longueur de ces nouvelles lignes de défense, & la mesure des angles flanquez qu'elles produisent, soit déterminée, parce qu'on laisse à vôtre liberté de les tirer de quelque point que ce soit, pris sur la courtine, & que quand vous en aurez choisi un à discretion, vous pourez vous même aisement, par les regles que l'on a donné de la resolution des triangles, trouver toutes ces

des Fortifications. 145

choses, puisque vous connoîtrez toujours par les tables precedentes deux côtez & un angle, ou deux angles & un côté des triangles, que feront ces nouvelles lignes de défense qu'il vous faudra faire, avec celles que vous aurez d'abord tracées, & dont nous avons donné les mesures. Par exemple, supposons que vous ayez tracé l'octogone, par la pratique generale, & que, pour faire le demy-angle flancqué *a. k. f.* moins obtus, vous ayez tiré d'une quatrième partie de la courtine, une autre ligne de défense *b. i.* differente de la premiere *f. k.* vous voyez que dans le triangle *f. g. h.* les cô-

XCII.
Comment
on la peut
connoître
par les
pratiques
preceden-
tes.

146 *Pratique generale*
 tez *f. g.* & *f. h.* vous sont con-
 nus avec l'angle *f.* & par con-



sequent vous trouverez aise-
 ment tout le reste.

Tout de même dans le triangle $g. k. i.$ le côté $g. k.$ vous est connu aussi bien que l'angle $i. k. g.$ parce qu'il est de suite avec l'angle $g. k. a.$ que vous connoîtrez ; & pour ce qui est de l'angle $k. g. i.$ il est égal à l'angle $f. g. b.$ * vous pourrez donc aussi connoître tout le reste ; & c'est pour cela que j'ay dit, que cete pratique generale sert à justifier les desseins que l'on fait, parce qu'estant toujours constante, elle donne moyen de rendre raison de la longueur de toutes les lignes, & de la proportion de toutes les parties de ces mêmes desseins. Mais apres tout il ne faut pas vous inquieter, ni vous mettre en

* 15 prop.
du liu.
premier
d'Euclid.

148 *Pratique generale*

*XCIII.
Qu'il ne
faut pas
s'inquie-
ter de la
mesure de
ces lignes,
& qu'elle
ne rende
pas cete
pratique
plus diffi-
cile.*

peine d'avoir les mesures de ces lignes ; vous devez tenir pour constant , que dans tous les polygones , en ne tirant ces nouvelles lignes de defence que par la quatrième partie de la courtine , jamais la pointe de vos bastions , ne sera hors de la portée d'une juste defence , comme les intelligens le pourront verifien par les principes de la Geometrie que l'on à donnez , en supposant les mesures du flanc & de la courtine telle qu'on les a determinees dans la pratique generale ; qui donne moyen de tracer ces lignes sur le terrain ; sans qu'il soit necessaire d'en scavoir les mesures , il ne faut que les tirer

par l'extrémité du flanc & par la quatrième partie de la courtine après qu'on aura tracé par la pratique generale le côté du polygone, le flanc, & la ligne capitale du bastion, & tout ira bien.

Il sert en second lieu d'avoir les mesures déterminées de toutes les lignes qui sont marquées dans les tables précédentes, pour tracer plus facilement & plus seurement son plan sur le terrain, parce-qu'on ne peut pas faire sur le papier un dessein assez grand pour juger seurement, par le moyen d'une assez grande échelle, de la longueur précise de toutes ces mêmes lignes, qu'il faut cependant con-

XCIV. nôtre pour les tracer sur le terrain. La principale utilité de l'échelle que l'on fait d'abord, avant de commencer son dessein sur le papier, est pour déterminer la longueur du côté intérieur du polygone ; mais vous vous tromperiez souvent de plusieurs piés, si vous vouliez vous en servir pour mesurer les autres lignes : car outre la raison que l'on vient d'en apporter, quelque grandes que soient les figures que l'on fait sur le papier, on ne peut jamais les faire bien exactes, & il est aisé de se tromper d'un demy-degré & d'avantage, ce qui rendroit les lignes notablement plus longues ou plus courtes qu'elles ne de-

*On ne
peut faire
un des-
sein iuste,
ny le tra-
cer sur le
terrain
sans con-
noître la
grandeur
des angles
& des li-
gnes que
l'on a dit.*

vroient être. Il faut donc, pour bien faire, en connoître la longueur par les regles de la Geometrie, qui ne vous exposeront jamais à une erreur considerable ; car elles ne pourront jamais vous tromper d'un demy-pié sur quelque longueur que ce soit. Ayant donc ces longueurs déterminées, on n'est pas obligé de chercher scrupuleusement & moins seurement avec le compas, les longueurs de toutes les lignes qu'il faut tracer sur le terrain.

Mais il y a encore une autre utilité dans les tables précédentes, pour le regard des fortifications irregulieres, comme on le reconnoitra par les regles que

XCV.

*Cette con-
noissance
est parti-
culiere-
ment ne-*

*cessaire
pour les
fortifica-
tions ir-
regulier-
es.*

l'on en va donner. On n'a pas
toujours un lieu propre, ny tous
les avantages que l'on pourroit
souhaitter, pour faire des forti-
fications regulieres : une monta-
gne, une riviere, ou quelque autre
chose, empêche souvent de don-
ner à la place que l'on veut faire
une figure reguliere ; outre que
l'on est obligé quelque-fois de
fortifier des places déjà faites
& qui ne peuvent se défendre,
parce-qu'elles n'ont que de sim-
ples murailles à l'antique. C'est
dans ces rencontres que paroît
le jugement d'un ingenieur ; car
il faut qu'il prenne si bien ses me-
sures, qu'il évite tous les incon-
veniens, & qu'il observe exacte-
ment, autant qu'il se peut faire
dans

des Fortifications. 153

dans ces sortes de polygones irréguliers toutes les maximes que l'on a expliquées, outre qu'il doit avoir égard dans les places déjà faites à se servir des murailles qu'il trouve déjà bâties, pour éviter la dépence d'en faire d'autres. Voicy en peu de mots les principales regles qu'il doit observer.

Premierement il doit avoir fait sur le papier le plan du polygone irrégulier qu'il veut fortifier, si c'est une place qu'il faille bâtir de nouveau, où si c'est une ancienne place, il doit en avoir pris le plan en la maniere qu'on le dira dans la suite, afin d'avoir la figure & la longueur précise de tous les côtez

XCVI.

*Regles
des forti-
fications
irrégulie-
res.*

154 *Pratique generale*
du polygone irregulier qui en
fait l'enceinte. Ensuite si tous
ces côtez n'ont pas moins de
cent, ny plus de 140. toises, il
doit se servir de la même prati-
que que l'on a donnée pour les
fortifications regulieres, en divi-
sant chaque côté en 6. en tirant
les flancs égaux à une sixième
partie perpendiculairement sur
les côtez, & les lignes de dé-
fence par les extremittez de ces
flancs, pour avoir les faces de
tous les bastions.

Que s'il arrivoit que quelqu'un
des angles de la figure ou du po-
lygone fût fort aigu ; comme
par exemple de 60. degrez, alors
il ne faudroit donner à l'aîle du
bastion, qui seroit sur cet angle

que la moitié de la sixième partie du côté du polygone, comme on l'a fait observer pour les fortifications triangulaires, afin que la pointe n'en fût pas trop foible & trop aiguë. Si cet angle avoit plus de 60. degrez ; en sorte nean - moins qu'il fût au dessous de 90. il faudroit, à proportion de sa grandeur, faire l'aîle du bastion plus grande que la moitié de la sixième partie.

Il y auroit une autre pratique à observer, si quelqu'un des côtez de la place avoit plus de 140. toises de longueur ; car pour lors il faudroit diviser ce côté en deux, & faire un bastion plat dans le milieu, qui flanquât les

156 *Pratique generale*

deux bastions des extremittez ;
où bien, si le lieu le permettoit,
& que ce côté fût assez grand
pour être pris pour la soutendante
de l'angle de quelqu'un des
polygones reguliers, on pour-
roit ériger dessus, les côtez du
polygone dont il pourroit être
pris pour la soutendante, & fai-
re sur ces côtez un bastion à
l'ordinaire ; mais cela seroit de
grands frais, & même assez inu-
tile, parce-que la défense seroit
aussi bonne de l'autre façon ;
c'est pourquoy je ne mettray
point icy de nouvelle table pour
déterminer la longueur de ces
soutendentes, pour tous les an-
gles des differens polygones. Il
faut remarquer que le bastion

plat ne défend pas les bastions entre lesquels on le met, si les razantes de leurs faces n'aboutissent au milieu de la courtine ; ainsi il est souvent besoin en mettant un bastion plat au milieu de deux autres, d'en allonger les faces.

Que si un des côtez avoit beaucoup moins de cent où de quatre-vingt toises, il faudroit allonger les deux cotez entre lesquels celui-là se trouveroit, pour faire un angle, sur lequel on feroit un bastion. S'il se trouvoit dans la place un angle fort rentrant, il seroit bon de faire un rempart qui joignît les deux angles saillans qui seroient aux deux cotez du rentrant. Que

158 *Pratique generale*

si on estoit genné par la disposition du lieu , & que les bastions qu'on voudroit mettre sur les angles saillans , fussent pour se défendre suffisamment , il ne faudroit rien faire d'avantage , pourvû que l'angle rentrant ne fût pas fort enfoncé. Si les bastions des angles saillans estoient trop éloignez l'un de l'autre , il faudroit faire sur l'angle rentrant un ravelin , qui servît à les défendre.

On pourroit icy spécifier beaucoup d'autres cas particuliers , qui demanderoient que l'on multipliât ces regles ; mais comme il n'est pas possible , d'en faire le dénombrement , parce-que les figures irregulieres peuvent

varier en une infinité de façons, il faut se contenter des principes generaux que l'on en a donné, en s'accoutumant à en faire soy-même l'application dans les diverses circonstances qui peuvent se rencontrer; & c'est à quoy les jeunes gens se doivent le plus exercer, en se proposant à eux mêmes des figures fort irregulieres, pour les fortifier en différentes manieres, qu'ils puissent comparer les unes avec les autres, afin de juger de celle qui sera la meilleure, considerant les avantages & les incommoditez qui s'y rencontrent, & consultant ceux qui seroient plus exercez & plus sçavans qu'eux; car il est constant que cét exercice

XCVII.

Avis

*pour les
fortifica-
tions ir-
regulie-
res.*

160 *Pratique generale*

leur profitera beaucoup, & qu'il suppléera au défaut des regles particulieres, que l'on seroit obligé de multiplier à l'infiny.

XCVIII.

*Ce qu'il
faut sça-
voir pour
faire des
profils.*

Après avoir appris à faire des plans, il faut apprendre à faire les profils, ce qui n'est pas fort difficile ; car la simple vûë du profil de toutes les parties de la muraille & du fossé que l'on a représentées dans la seconde figure, peut instruire suffisamment de la maniere de les faire, sans qu'il soit besoin d'autres préceptes. Il ne faut que spécifier la hauteur de toutes ces parties, que le profil doit représenter, comme on a spécifié leur largeur pour en faire les plans.

On donne donc au rempart

des Fortifications. 161

5. ou 6. toises de hauteur, depuis le fond du fossé jusqu'au terre-plain, & le parapet a 5. ou 6. piés en dedans, en comprenant la banquette d'un pié & demy.

IC.
*Hauteur
du ram-
part &
des para-
pets.*

Tous les autres parapets sont de la même hauteur, excepté ce luy du chemin des rondes, qui pourroit être tant-soit-peu plus bas.

Pour trouver la pente du glacis de tous ces parapets & leur hauteur en dehors, il faut tirer une ligne du bord interieur du parapet de la muraille, jusqu'au lieu le plus proche qu'ils ont à défendre, qui est le chemin couvert.

C.
*Comme
on trouve
l'inclina-
tion de
leurs sur-
faces de
dessus.*

Il y a dequoy douter s'il est expédient de faire les murailles

162 *Pratique generale*

fort hautes ; car plus elles sont basses , plus on peut les eschaler aisément , & aussi plus elles sont hautes , plus elles donnent de prise au canon , & plus elles sont foibles ; parce-que plus le boulet donne loin du pié de la muraille , & plus il a de force pour l'ébranler , selon les regles de la Statique , selon lesquelles à l'égard de la force qui les ébranle , elles doivent être considérées comme un levier , dont le centre est au pié , comme on l'a dit cy-dessus ; & c'est par cette raison là même que les tours les plus élevées sont plus foibles , & resistent moins au vent. Nonobstant cela je suis pour les hautes murailles ; parce-que lors

des Fortifications. 163

qu'elles sont bien terrassées, elles ne sont plus sujettes aux loix du levier, & il n'y a proprement que les simples murailles qui ne sont point soutenues d'esperons & de terrasses, qu'on doit considerer des leviers dont le centre est au pié.

*C I.
Les murailles doivent être les plus hautes que l'on peut.*

Il ne faut pas aussi qu'elles soient si excessivement hautes, qu'on soit obligé d'affoiblir par trop les parapets, par la trop grande pente qu'il faudroit donner à leurs surfaces de dessus, afin de les rendre capables de défendre le chemin couvert.

Pour ce qui est de la largeur du fossé, que l'on a déjà déterminée, quelques-uns doutent s'il faut qu'elle soit fort grande.

*C II.
Les fosses les plus larges & les*

164 *Pratique generale*

plus profonds sont les meilleurs.

Tout le monde convient que les fossez les plus profonds sont les meilleurs ; mais le Comte de Pagan , entr'autres , ne veut pas qu'ils soient fort larges , & la plus grande largeur qu'il leur donne est seulement de 16. toises ; parce qu'il dit que , s'ils estoient plus larges , la contrebatterie des assiégeans auroit trop de front sur la contrescarpe , & incommoderoit d'avantage le flanc opposé. Cette raison peut avoir lieu dans la methode qu'il suit ; car en effet , s'il y a quelque défaut considerable dans cette methode , c'est , comme l'on a dit , qu'il expose directement les flancs de ses bastions à cette contrebatterie : mais , comme les au-

*CIII.
Défaut
de la methode du
Comte de
Pagan.*

tres auteurs les mettent à couvert autant qu'ils peuvent , & que selon la methode que nous suivons , ces flancs ne luy sont pas opposez directement, & que d'autant plus que le fossé est large , d'autant plus aussi , les coups tombent obliquement sur les mêmes flancs , comme il est aisé de le concevoir , il ne faut pas se mettre en peine de cette raison du Comte de Pagan , mais observer , sans scrupule , la mesure que l'on a donnée pour la largeur du fossé ; dans le dessein que l'on fera du profil des fortifications de la place , où cette largeur doit être marquée.

Il ne reste plus qu'à vous dire quelque chose de la troisième

166 *Pratique generale*
façon de dessein, dont on a coutume de se servir, pour représenter la figure que font extérieurement les surfaces des murs, & des autres parties d'une place fortifiée, que l'on appelle communement la *Scenographie* de la même place, par-ce qu'on y représente la figure que font ces surfaces, par le moyen des ombres & des jours.

CIV. C'est une sorte de perspective, où l'on n'en garde point les loix, parce-qu'en effet il n'y a pas de point déterminé pour l'œil, que l'on appelle ordinairement le point de vûe; & les lignes qui sont paralleles à l'horizon ne vont pas aboutir à ce point, comme dans la perspe-
Ce que c'est que Scenographie.

ctive ordinaire. Les verticales ne s'y racourcissent pas non plus, mais elles sont toutes de même longueur. On n'appelle pas aussi cette façon de représenter les places du nom simple de perspective; mais pour la distinguer, on l'appelle ordinairement *Perspective militaire*, parce-qu'on ne s'en sert communément que dans les desseins de fortifications, quand on veut représenter tout ensemble, dans un dessein complet, le plan & l'élevation de tous les ouvrages.

Il est donc aisé de mettre cette façon de perspective en usage, parce-qu'il n'y a presque aucunes regles auxquelles on se doit ve astreindre, & que celles que

CV.
*Que ce
n'est pas
une per-
spective
reguliere.*

168 *Pratique generale*

*CVI.
Les re-
gles que
l'on en
donne
sont em-
barraf-
santes.*

l'on en donne communément sont faciles. Cependant je crois qu'on peut y reformer quelque chose pour les rendre encore plus aisées & moins embarrassantes : car comme on doit, selon ces regles, ériger sur le plan de la place les perpendiculaires qui en doivent faire l'élevation ; cela fait que plusieurs de ces lignes se confondent les unes avec les autres, & que l'on connoît malaisément celles que l'on doit effacer, & qui ne doivent point paroître en effet selon cette methode. En voicy donc une plus courte & plus facile, qui est fondée sur une maxime toute contraire : car au lieu d'élever les perpendiculaires sur le plan ,
comme

*CVII.
La meil-
leure ma-
niere de
pratiquer
cette sorte
de perspe-
ctive.*

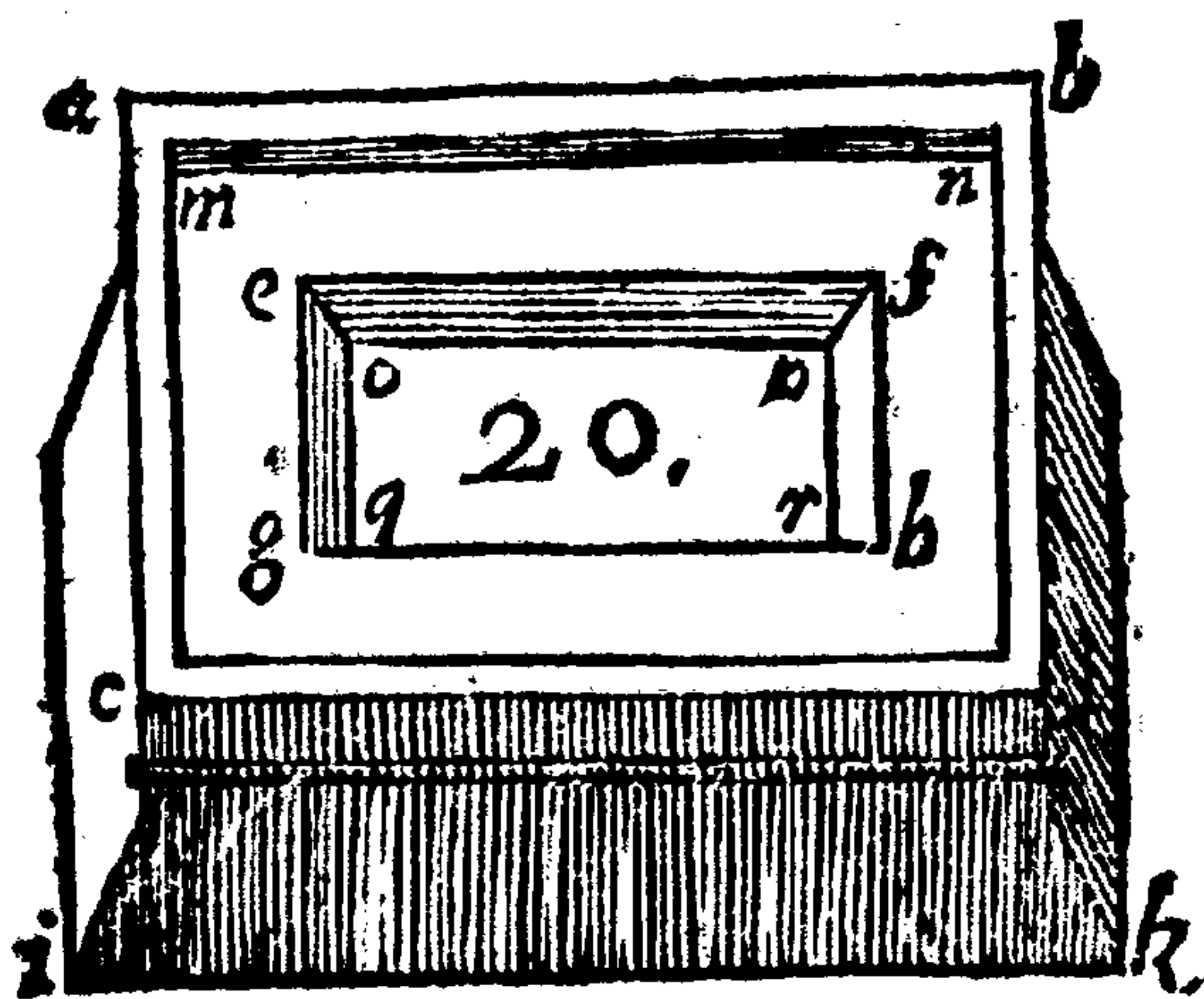
des Fortifications. 169

comme en la premiere methode, il faut les tirer en dessous, en sorte que le plan, changeant de nature, soit pris pour la surface superieure des ouvrages. Il n'y a point d'autres regles à observer, & cette pratique est si facile, qu'un seul exemple vous rendra capable de tracer toutes sortes d'autres desseins de cette nature.

Supposons donc qu'il vous faille représenter, en cette maniere de perspective, une place en quarre, comme une redoute, ou un cavalier dont vous avez le plan *a. b. c. d : e. f. g. h.* *CVIII*
vous n'avez qu'à tirer en dessous les lignes *c. i. d. k.* qui mar- *Exem-
ple de cet
te manie-
re.*
quent la hauteur de la muraille;

M

170 *Pratique generale*
& en dedans du plan, tracer



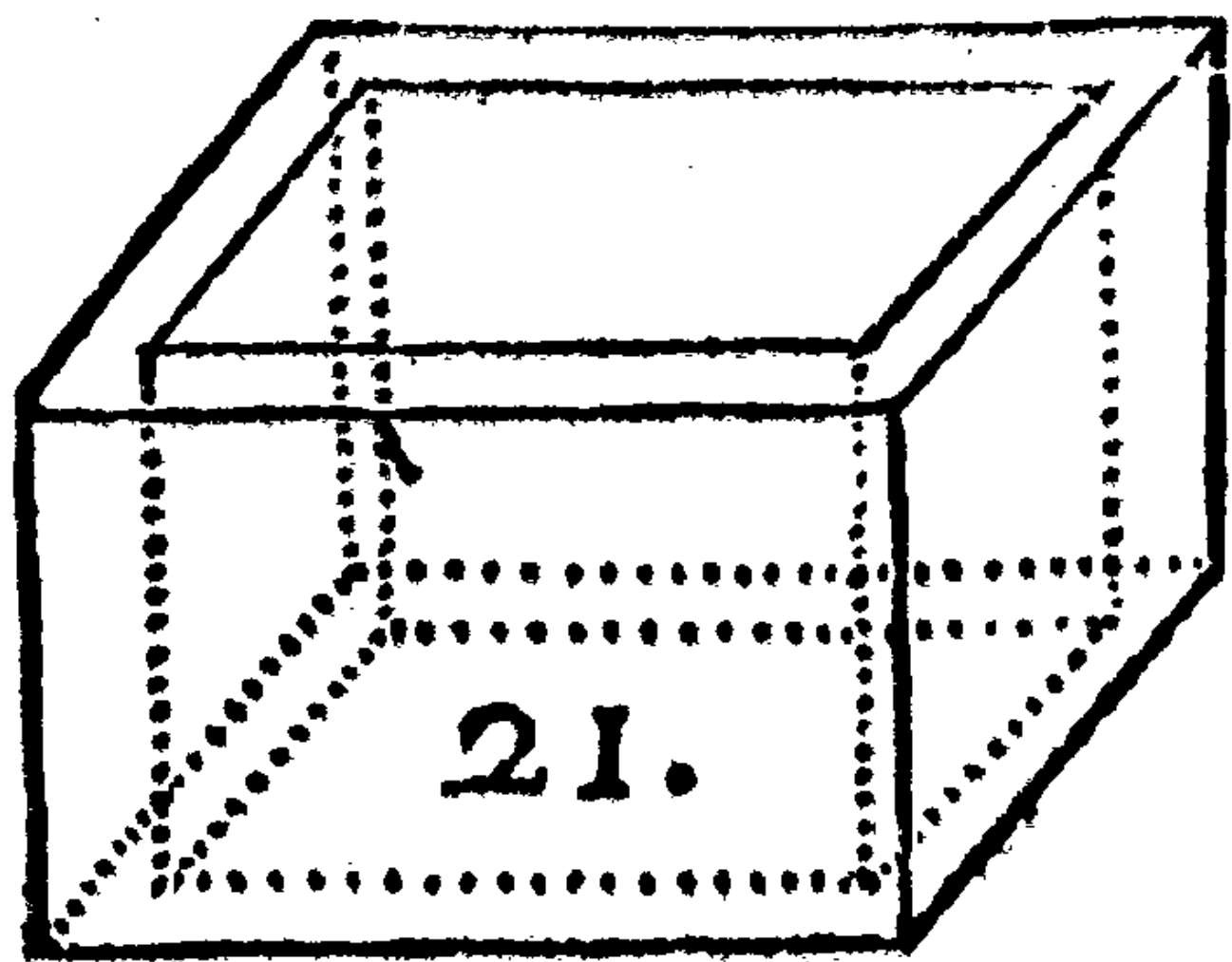
la parallele *m. n.* pour le parapet , & *o. p. q. r.* pour le talud du terreplain , & tout sera fait. Car en ombrant , comme vous voyez que l'on a fait cette figure , vous verrez qu'elle représentera une place quarrée , dont les lignes qui en marquoient auparavant le plan , marqueront les surfaces supérieures des murailles.

L'experience & l'usage vous apprendront, que lors qu'on veut mettre quelque chose en perspective de cette façon, il ne faut pas faire un plan complet, & qu'il faut sur tout omettre d'y marquer les lignes qui représentent la largeur des taluds; par ce qu'on a dit que le plan, dans la methode que l'on vient de donner, doit comme charger de nature, en sorte qu'il puisse estre pris pour la surface supérieure des ouvrages; Or est-il que ces lignes qui représentent les taluds, n'ont pas d'autres lignes, sur la surface des ouvrages, qui leur correspondent, comme en ont toutes les autres qui sont marquées

*CIX.
Avis important
pour cette
pratique
& sa justification.*

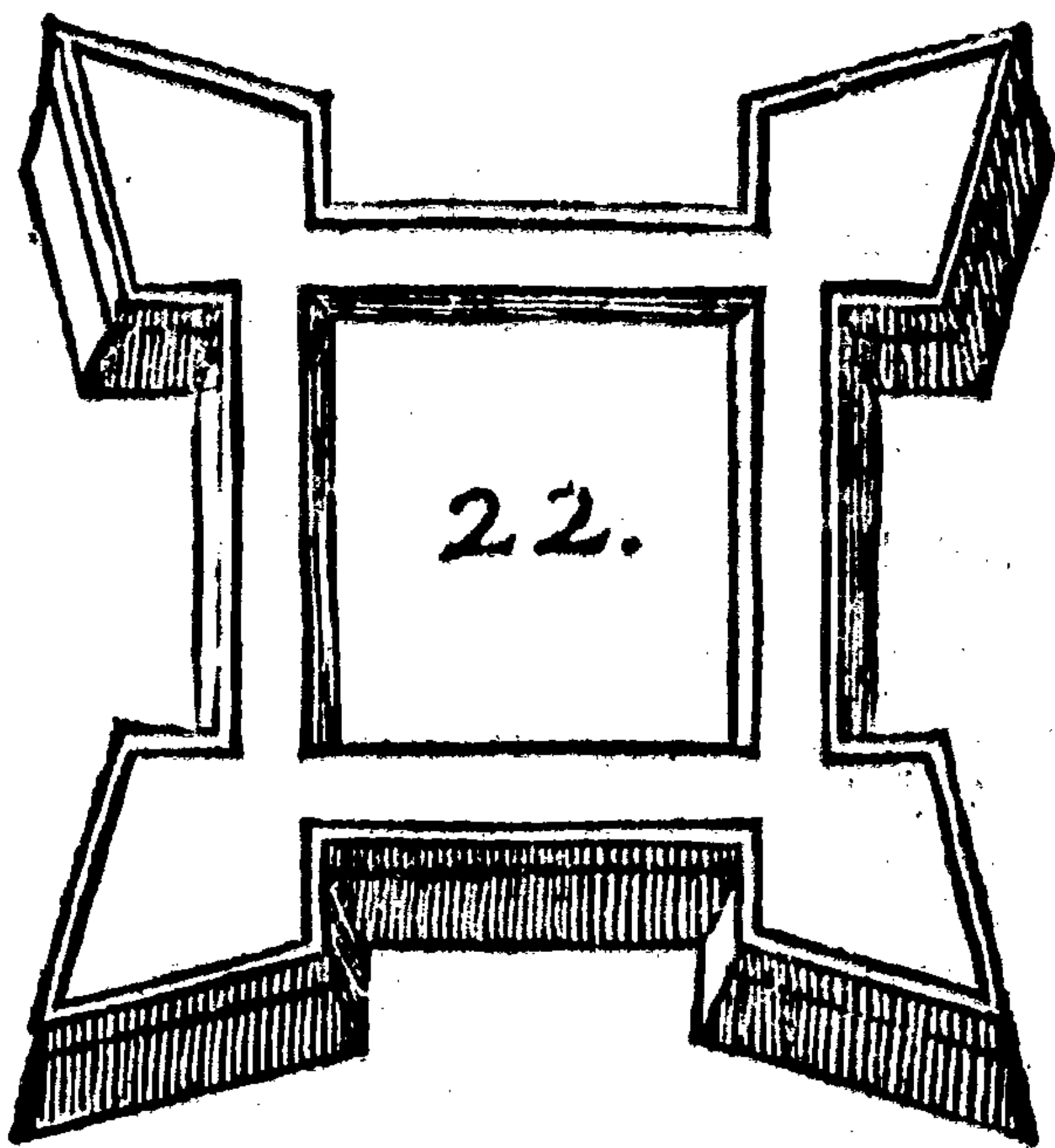
172 *Pratique generale*
dans les plans , lesquelles on
peut , pour cette raison , pren-
dre pour celles qui terminent
effectivement ces surfaces.

Selon l'autre methode il fau-
droit ériger des perpendiculai-
res sur le plan , comme en la
figure suivante , où vous voyez
un embarras de lignes qui s'en-



tre coupent , & dont les unes ,
qui sont ponctuées , doivent être
effacées , & ne point paroître ,
& les autres demeurer comme

des Fortifications. 173
elles sont ; mais il faut bien du discernement pour voir celles que l'on doit laisser. La seconde methode est bien plus nette , & on a bien plûtoſt fait de s'en ſervir ; cela ſe fait ſans peine , & ſi vous voulez , en tirant ſept ou



huit lignes , au deſſous d'un plan de fortification , comme on a

M 3

174 *Pratique generale*

fait icy, vous en aurez en un instant toute la Scenographie.

Il seroit bon pourtant, pour faire plus facilement ces sortes de desseins, d'avoir appris quelque tems à dessiner chez un bon Maître, & de sçavoir aussi laver & donner les ombres avec l'ancre de la Chine, où simplement en hachant avec la plume.

*CX.
Deux
manieres
de pren-
dre le
plan d'u-
ne place.*

Pour ce qui regarde les plans des places déjà faites, quand il faut les fortifier, il y a deux manieres de les prendre; car quand il n'y a point d'obstacle, il ne faut que mesurer les côtez & la distance qu'il y a entre les angles opposez, & tracer ensuite sur vôtre papier par le moyen du compas de proportion, où

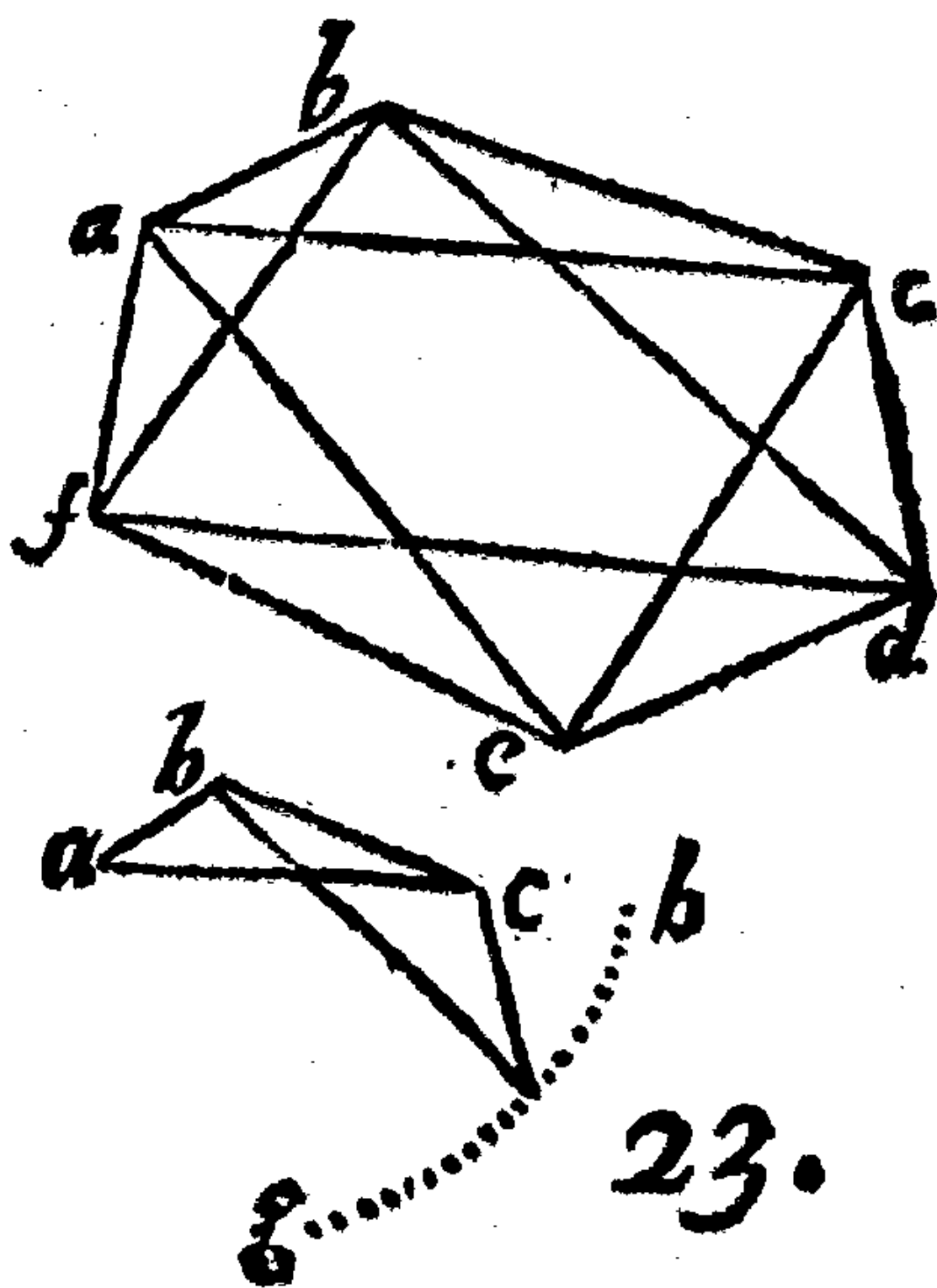
des Fortifications. 175

par le moyen d'une échelle, que vous ferez pour ce sujet, une figure dont tous les côtez soient homologues aux côtez de la place, & aux distances que vous aurez trouvées entre les angles opposés, comme on vient de le dire.

Par exemple, s'il falloit pren-

C. XL.

**Première
manière.**



dre le plan de la place *a. b. c. d. e.*

176 *Pratique generale*

f. il faudroit mesurer les côtez $a. b : b. c.$ & la distance $a. c.$ pour avoir la sôutendante de l'angle $b.$ car en marquant sur vôtre papier cette sôutendante, & érigéant dessus deux lignes de la mesure des deux côtez $a. b : b. c.$ c'est à dire qui leur fussent homologues, vous auriez les deux côtez $a. b : b. c.$ & l'angle $b.$ qu'ils comprennent.

Pour avoir l'angle $c.$ & pour marquer le côté $c. d.$ il ne faudroit qu'ériger sur $b. c.$ les deux lignes $b. d : c. d.$ ce qui se fait en cette maniere. Il faut prendre sur vôtre échelle, avec le compas, la longueur de $b. d.$ qu'on suppose que vous ayez trouvée, & appliquant la pointe sur $b.$

des Fortifications. 177

tracer le segment de cercle *g. h.* ensuite il faut prendre sur la même échelle la longueur de *c. d.* & la porter depuis le point *c.* jusque sur le cercle ; puis justement du point où elle rencontre le cercle tirer *b. d.* Pour avoir les autres angles, & tout le tour de la place, il faut faire toujours la même chose, en vous servant du côté que vous aurez tracé le dernier, pour trouver les autres cotez & les angles qu'ils comprennent.

Il y a une autre maniere pour faire ces sortes de plans, quand on ne peut pas mesurer la distance d'angle en angle, & avoir les soutendantes : car comme ce sont ces soutendantes qui don-

178 *Pratique generale*

*CXII.
Seconde
maniere.*

nent les angles que font les côtez , & que sans ces angles on ne peut rien faire ; on est obligé de mesurer ces mêmes angles , comme on mesure les côtez , ce qui se fait avec le quart-de-nonante en cette maniere. On applique un des côtez de cet instrument contre une regle, que l'on couche horizontalement le long d'une des murailles qui fait le coin , ou l'angle que l'on veut mesurer , & l'on remuë l'alidade , ou la regle mobile qui est dessus , jusqu'à ce qu'elle devienne parallele à l'autre muraille ; puis on conte combien de degrez sont compris entre cette alidade , & le côté du quart-de-nonante ap-

pliqué contre la regle, & le nombre de ces degrez est la quantité de l'angle que font les deux murailles.

Si cét angle estoit obtus il faudroit vous servir du demy-cercle au lieu du quart-de-nonante, pour en mesurer la quantité ; mais il seroit à propos que ce demy-cercle, qui est toujours plus d'usage que le quart-de-nonante, fût grand, pour être moins en danger de se tromper. Ceux qui voudront s'exercer à tracer des fortifications sur le terrain, devront être munis d'un de ces instrumens, qui ait deux ou trois piés de diametre, fait d'un bois solide comme le cormier ou le poirier, qui soit bien sec & qui

CXIII.
Quels in-
strumens
sont neces-
sairez
pour tra-
cer les for-
tifications
sur le ter-
rain.

180 *Pratique generale*
ne se déjette point. On pourra
y faire attacher une lame de cui-
vre sur laquelle soient gravez les
degrez du demy-cercle : mais
sur tout il seroit à propos que le
clou du centre au tour duquel
tourne la regle mobile, fût lar-
ge & percé dans le milieu, pour
l'usage que nous allons dire ; car
j'ay jugé à propos, avant de finir
ce traité, de vous marquer en
particulier comment il faut se
servir adroitement du cordeau,
pour transporter sur le terrain
les desseins de fortification, que
vous auriez fait auparavant sur
le papier.

Ce sera quelque-fois une cita-
delle & une place reguliere qu'il
faudra tracer, & vous aurez la

liberté de commencer par où vous voudrez. Quelque-fois aussi ce seront des Villes déjà faites qu'il faudra fortifier irrégulièrement, & vous n'aurez pas la liberté d'estendre le cordeau jusqu'au centre de votre polygone. Quand vous serez libre de toutes sortes d'empêchemens, il sera bon de commencer par chercher le centre de la place, & en ce cas, voicy comme il faut s'y prendre.

Il faut avoir une chaîne de fer, ou d'autre matière, qui ne soit pas fort grosse, mais légère & propre à mesurer, de la longueur de cinq à six toises; puis, ayant tiré une ligne & bandé un cordeau qui marque

182 *Pratique generale*

CXIV.

*Comment
il s'en
faut ser-
vir pour
tracer les
places a-
vec le cor-
deau.*

l'un des côtez de vôtre polygo-
ne, que vous voudrez qui soit
tourné vers quelque endroit dé-
terminé (car il y a toujours quel-
que chose qui détermine à tour-
ner vers un certain endroit un
angle où un côté de la place)
prenez sur le cordeau 130. ou
140. toises, selon que vous au-
rez choisi l'un de ces deux nom-
bres, pour la grandeur des cotéz
de vôtre polygone ; & puis ,
après avoir planté un piquet au
bout de ce cordeau , où se ter-
mine l'un de ces deux nombres ;
enfoncez un gros & long clou
sans teste dans le milieu de la
teste de ce piquet, & faisant pas-
ser vôtre cordeau par derriere
ce clou , pour le conduire vers

des Fortifications. 183

le centre de la place ; prenez votre demy - cercle : mettez la règle sur le degré du demy-angle de la circonference de votre polygone ; par exemple sur le cinquante - quatrième degré , pour le pentagone ; & faisant passer le clou du piquet par le trou du centre de votre instrument, couchez l'un de ses côtes le long du cordeau , sur lequel vous aurez pris la mesure de l'un des côtes de votre place , & faites conduire l'autre tout le long de la règle mobile arrestée sur le 54. degré ; ce cordeau passera nécessairement par le centre de la place : c'est pourquoy après l'avoir fait conduire un peu au delà du lieu où vous jugerez que le

184 *Pratique generale*

centre se doit rencontrer, faites planter un piquet pour l'arrester; & avec votre chaîne prenez dessus la longueur du demy-diametre de votre polygone, qui est par exemple de 663. piés pour le pentagone, quand le côté est de 130. toises seulement. Cela fait, faites planter un piquet à cette distance; il se trouvera justement au centre de la place, & il vous sera ensuite fort aisé de la tracer toute entiere.

Arrestez la regle de votre instrument sur le degré qui est marqué dans la table précédente pour la quantité de l'angle du centre de chaque polygone; par exemple sur le 72. pour le pentagone & en faisant passer le
clou

clou de la teste de vôtre piquet planté au centre de vôtre place , par le trou du centre de vôtre instrument, couchez en l'un des côtez le long du cordeau sur lequel vous avez pris la longueur du demy-diametre de la place , & faites tirer un autre cordeau le long de la regle de vôtre instrument ; ces deux cordeaux feront un des angles du centre de vôtre polygone, & vous en donneront un des côtez : il ne faudra que tourner vôtre instrument au tour du clou du piquet, pour avoir successivement tous les autres.

Si vous ne vouliez point vous servir de cordeau & que le lieu même ne vous le permît pas,

CXV.

*Comment
on le peut
sans cor-
deau.*

N

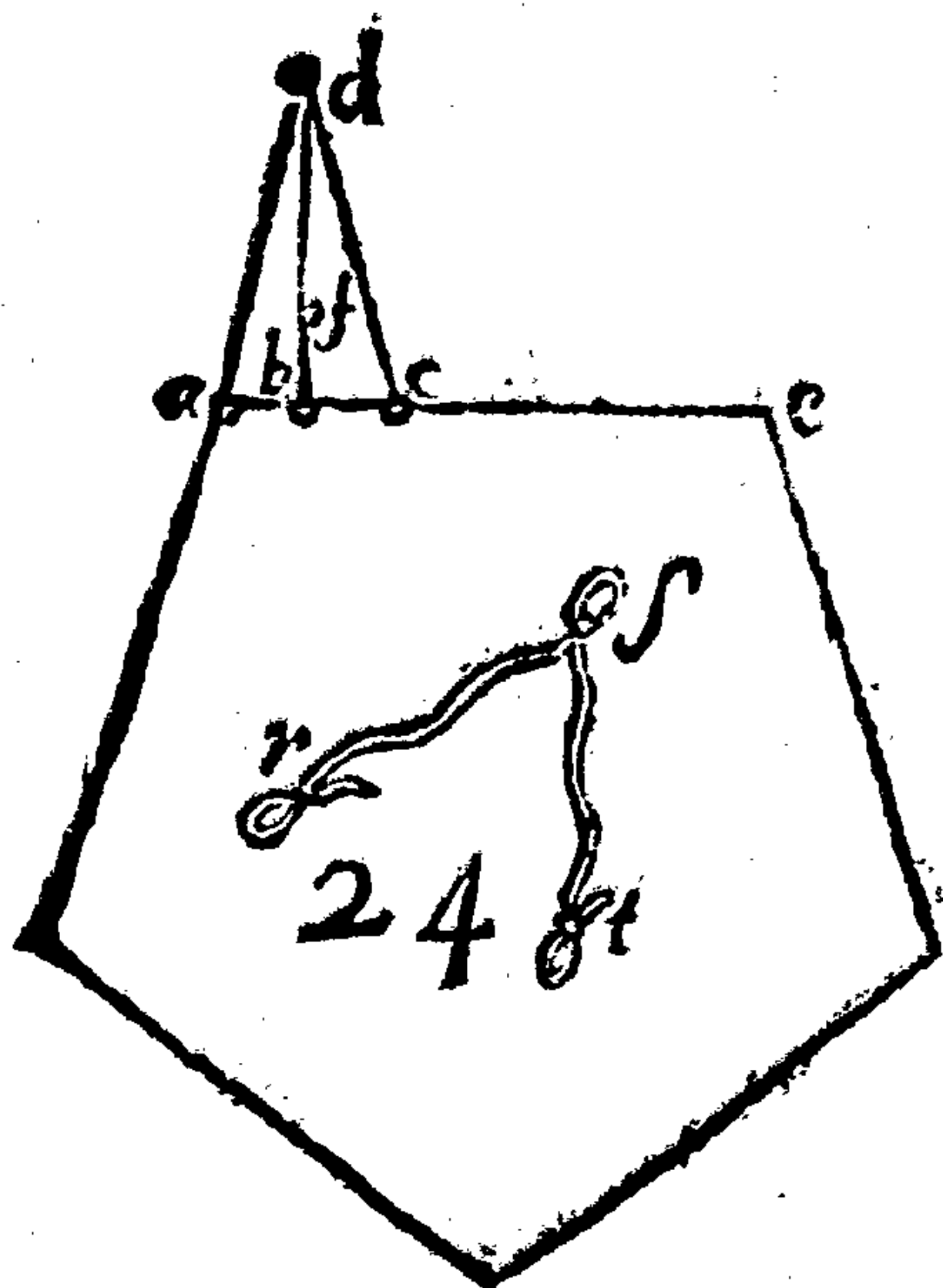
186 *Pratique generale*
pour estre inégal , il faudroit regarder par les deux pinules qui serent attachées sur la regle mobile de vôtre instrument, & faire planter des piquets , ou ficher des hallebardes, comme on le fait souvent à l'armée, dans l'alignement de ces deux pinules ; & si l'inégalité du lieu estoit grande, il faudroit, au lieu d'un piquet, faire enfoncer un piquet assez gros au centre de la place, & le laisser hors de terre plus ou moins élevé, selon l'inégalité du lieu où vous auriez à prendre vos mesures, & à tracer vôtre dessein.

Après avoir marqué les diametres & les côtez de vôtre polygone par les précédentes pr.

des Fortifications. 187

tiques, voicy comme il faut tracer les bastions : prenez sur l'un des côtez de vôtre polygone en commençant depuis l'angle ;

CXVI.
Comment
il faut tra-
cer les ba-
stions:



comme par exemple icy depuis l'angle marqué *a*, 130. piés, qui font la sixième partie du côté du polygone, quand il n'a que 130. toises : puis plantez un piquet à

N₂

188 *Pratique generale*

cette distance du point *a*, c'est à dire par exemple en *b*. Ensuite prenez sur le même côté du polygone une égale distance à la distance *a. b* ; c'est à dire la distance *b. c*, & plantez encore un piquet en *c*. Cela fait, ayez un cordeau comme celui qui est marqué icy des lettres *r. s. t.* en sorte que les deux moitiés de ce cordeau *r. s.*, & *t. s.*, soient parfaitement égales, & qu'il y ait trois anneaux attachez à ce cordeau un à chaque bout & un au milieu : faites passer l'anneau du bout *r.* dans le clou du piquet *a.* & l'autre anneau marqué *t.* dans le clou du piquet *c* ; puis mettant le doigt dans l'anneau du milieu marqué *s.* bandez ce cordeau &

des Fortifications. 189

plantez un piquet en *d*, faisant entrer le clou de la teste de ce piquet dans l'anneau *f* : enfin tirez un cordeau par *b. d* ; il coupera le côté du polygone *a. c.* à angles droits ; & vous n'aurez qu'à prendre dessus , depuis *b.* jusqu'à *f.* 130. piés ; car le piquet *f.* planté à cette distance de *b.* marquera le point où se doit terminer le flanc de l'un des bastions , & vous aurez tous les autres en faisant la même chose tout au tour de votre polygone sur les deux extremités de chacun des côtés ; ensuite dequoy il sera fort aisé d'en tracer les faces ; car il n'y aura qu'à bander des cordeaux , qui passent par l'extremité des flancs que vous

aurez marquez , & le point de la courtine que vous aurez déterminé dans votre dessein , & d'où vous voudrez que partent les lignes de défense , qu'il faudra toutes mesurer après avoir bandé les cordeaux , de peur de vous tromper.

Si c'estoient des fortifications irregulieres que vous eussiez à tracer , il ne faudroit pas vous mettre en peine de chercher les centres des differents polygones dont vous vous serviriez pour lors , selon les differents endroits que vous auriez à fortifier ; mais ce seroit assez , après en avoir tracé les côtez & planté des piquets au bout , de prendre avec le demy-cercle le demy-angle de leur

circonference , pour tracer par leur moyen les capitales de vos bastions , que vous traceriez ensuite le plus facilement du monde par la même pratique que l'on vient d'en donner , pour les fortifications regulieres.

Je ne puis obmettre icy deux pratiques differentes de celles que j'ay déjà données , pour prendre le plan des places ; la premiere suppose qu'on en puisse approcher comme cy-dessus , & la seconde qu'on ne le puisse pas. Voicy la premiere. On a une assez grande boussole où il y a un cercle divisé en 360 degrez , au milieu duquel est l'éguille aymantée. On applique cette boussole contre les murail-

CXVII.
Deux au-
tres ma-
nieres de
prendre le
plan des
places.

*CXVIII.
Premiere
maniere
de le pren
dre quād
on en peut
appro-
cher.*

les de la place , & après avoir remarqué le degré du cercle sur lequel tombe l'éguille à chacun des pans des mêmes murailles , c'est à dire à chacun des côtez de la place , on mesure exactement ces mêmes côtez. Enfin après avoir attaché son papier sur une table immobile , on met la boussole dessus , & ayant fait tomber l'éguille sur le degré qu'on a trouvé au premier côté que l'on a mesuré , on tire une ligne tout le long de la boussole , & on luy donne en piés racourcis la même longueur qu'à ce côté. On en fait autant pour tous les autres , & on a de cette façon toute l'enceinte de la place.

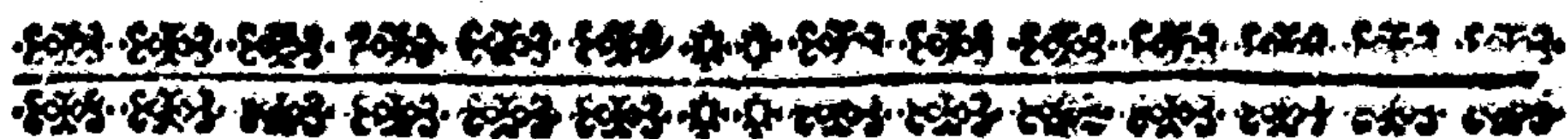
La seconde maniere de prendre les plans des places , quand on n'en peut approcher , se pratique ainsi. On choisit 3. ou 4. endroits , dont on puisse découvrir tous les angles que font les murailles , & on se met d'abord en l'un de ces endroits, où, par le moyen du demy-cercle & d'une regle mobile , qui est dessus avec ses pinules , on remarque les ang'es que font toutes les lignes, qui vont aux angles de la place, avec la ligne qui va du premier endroit où l'on s'est placé au second. On va ensuite se placer au second endroit , & on remarque de la même façon les angles que font ces mêmes lignes, dont je viens de parler,

CXIX.

*Seconde
maniere
de le pren
dre quād
on n'en
peut pas
appro-
cher.*

194 *Pratique generale*
avec la ligne qui va de ce second
endroit au premier & au troisié-
me. On va par après au troisié-
me, où l'on fait la même chose,
& puis après avoir remarqué
tous ces angles & en avoir mar-
qué la quantité sur des tablettes,
on les décrit sur son papier, par
des lignes, qui marquent les an-
gles de la place aux points où el-
les se croisent. Ainsi on n'a qu'à
joindre tous ces points par d'au-
tres lignes & l'on a le plan exact
de la place.

F I N.



TABLE

ALPHABÉTIQUE DE CE
qui est contenu dans ce traité.

*Les chyfrs marquent les additions qui
sont aux marges du Livre.*

Aîle ou flanc du Bastion.

C E que c'est que l'aîle du bastion. 4.
Les aîles des bastions doivent estre égales. 48.
L'aîle qui est la plus grande est la meilleure. 48.
Pratique pour trouver l'aîle des bastions. 60.

Angles.

Ce que c'est que l'angle rentrant, saillant,
flanqué & flanquant. 4.
Les angles rentrans sont defectueux. 13.
L'angle flanqué ne doit pas estre si aigu. 46.
Pourquoy les auteurs font des tables des angles &
des lignes pour tous les polygones. 70.
Table de la moitié des angles de la circonference. 76.
Table du demi-angle flanqué pour tous les poly-
gones. 77.

<i>Table de l'angle flancqué.</i>	78.
<i>Règle pour connoître la quantité de l'angle flancqué.</i>	75.
<i>Règle pour connoître la quantité des angles que font les lignes de défense.</i>	79.
<i>La connoissance de la grandeur des angles dans chaque polygone est nécessaire.</i>	89.
<i>Pratique pour trouver ces angles par les sinus.</i>	73.
Bastion.	
<i>Ce que c'est qu'un bastion.</i>	4.
<i>La nécessité des bastions.</i>	41.
<i>Règles particulières des bastions.</i>	42.
<i>Les bastions doivent estre rectilignes.</i>	43.
<i>Les bastions ronds ne peuvent estre défendus.</i>	44.
<i>La distance qui doit estre entre les bastions.</i>	45.
<i>Pratique pour trouver les flancs ou les aîles des bastions.</i>	60.
<i>Comment on trouve les faces des bastions.</i>	61.
<i>Comment il faut tracer les bastions par le moyen du cordeau.</i>	116.
Cavalier.	
<i>Du Cavalier & de son usage.</i>	40. 63.
Compas de proportion.	
<i>Ce que c'est que le compas de proportion.</i>	29.
<i>Description des polygones par le moyen du compas de proportion.</i>	19. 30.
<i>Comment on peut faire les tables qui sont en ce Livre par le moyen du compas de proportion.</i>	88.
Défence.	

<i>Qu'elles sont les lignes de défense.</i>	4.
<i>Regles pour trouver la quantité des angles que font les lignes de défense.</i>	79.
<i>Lignes de défense qui servent à achever les desseins de fortifications.</i>	91.
<i>Comment on peut connoître la mesure de ces lignes.</i>	92.
<i>Qu'il ne faut pas se mettre en peine de cette mesure.</i>	93.

Dehors.

<i>Il n'y a rien de déterminé touchant la mesure des dehors.</i>	64.
<i>Qu'elle doit estre la largeur de leurs fosses.</i>	65.
<i>Leurs noms.</i>	66.

Desseins de fortifications.

<i>Ce qu'il faut sçavoir pour faire des desseins de fortifications.</i>	8.
<i>Comment il faut les tracer sur le terrain.</i>	94.
<i>Comment on peut rendre raison de son dessein & le justifier par les tables.</i>	90.
<i>Pratique generale pour tracer des desseins de fortifications.</i>	55.
<i>Ce que l'on suppose dans cette pratique generale.</i>	58.
<i>La meilleure pratique pour achever son dessein.</i>	83.

Endecagone.

<i>Sa definition.</i>	3.
<i>Sa description par le moyen du quart-de-cercle.</i>	19.
<i>Comment on peut avoir au iuste le côté de cette figure par le moyen du quart-de-cercle.</i>	27.

Enneagone.

<i>Ce que c'est que l'enneagone.</i>	3.
--------------------------------------	----

<i>Description de l'enneagone.</i>	24.
<i>Comment on le décrit par le moyen du quart-de-cercle.</i>	22. 19.
<i>Comment on le décrit par le moyen du compas de proportion</i>	30.

Face du Bastion.

<i>Ce que c'est que la face du bastion.</i>	4.
<i>Comment on trouve les faces des bastions.</i>	61.

Figure.

<i>La figure reguliere contient plus d'espace.</i>	11.
--	-----

Fortification.

<i>Pratique generale pour tracer les fortifications.</i>	55.
<i>Incommoditez des fortifications de terre.</i>	38.
<i>Comment on y a pourvû.</i>	39.
<i>Utilité des tables pour les fortifications irregulieres.</i>	95.
<i>Regles des fortifications irregulieres.</i>	96.
<i>Avis pour les fortifications irregulieres.</i>	97.

Fossez.

<i>Les plus larges & les plus profonds sont les meilleurs.</i>	101.
<i>Largeur du fossé.</i>	62.

Fraction.

<i>Comment il faut diviser les degrez du quart-de-cercle pour en avoir les fractions.</i>	28.
<i>Surquoy est fondée cette division.</i>	ibid.
<i>Comment on trouve les fractions sur le quart-de-cercle.</i>	21.

Heptagone.

T A B L E.

199

Sa definition.	3.
Sa description 25. & sa difficulté.	26.
On le peut décrire par le quart-de-cercle, ou par le compas de proportion.	19.
Comment on en trouve le côté au iuste par le quart-de-cercle.	27.

Hexagone.

Ce que c'est que l'Hexagone.	3.
Sa description.	16.

Lignes.

Table des lignes qui changent de longueur selon la diversité des polygones.	86.
Qu'on doit connoître la mesure de ces lignes.	88. 9.

Maxime.

Les maximes generales de l'art de fortifier.	9.
Les maximes particulieres.	10.

Methode.

Il ne faut s'attacher à aucune methode.	1.
Les avantages de la methode generale que l'on donne en ce Livre.	2.
D'où est venue la diversité des methodes.	49 80.
Elles se rapportent toutes à la Françoisse & à la Hollandoise.	50.
La difference de ces deux methodes.	51.
La methode de Stevin.	52.
De Fritack.	ibid.
De Doogen.	ibid.
Du Comte de Pagan. ibid. ses incommoditez.	53.
On ne doit pas multiplier ces methodes.	54.

Raison pour laquelle on ne doit pas s'y attacher. 81.
On peut quelque-fois s'en servir avantageusement. 82.
Methode pour trouver la longueur des lignes qui servent à tracer les plans. 84.

Regle sur laquelle elle est appuyée. 85. *sa pratique.* 86.
Défaut de la methode du Comte de Pagan. 103.
Muraille.

Elles doivent estre les plus hautes que l'on peut. 101.
Difference des murailles anciennes & modernes. 36.
Il y a trois parties à distinguer dans le plan des murailles. 35.

Parapet.

Ce que c'est que le parapet. 4.
Incommoditez des parapets de maçonnerie. 38.
Comment on y a pourvu. 39.
Largeur des parapets. 37.
Du plan du parapet. 63.
Hauteur des parapets. 99.
Comment on trouve l'inclination de leurs surfaces de dessus. 100.

Pentagone.

Sa definition. 3.
Sa description. 18.
Comment on le décrit indépendamment du cercle. 33.

Place.

Place basse & son utilité. 5.
Avantage des grandes places. 12.
Les regles qui regardent chaque partie d'une place fortifiée. 34.

Plan.

Plan.

Ce que c'est que le plan d'une place.	6.
Comment on trace le plan du rempart.	63.
Du parapet.	ibid.
Du talud de la muraille.	ibid.
De celui du terre-plain.	ibid.
Du chemin couvert & du talud de la contrescarpe.	ibid.
Comment il faut commencer son plan & le justifier.	67.
Comment il faut l'achever.	69.
Deux manieres de prendre le plan d'une place.	110.
Premiere maniere.	111.
Seconde maniere.	112.
Deux autres manieres de le prendre.	117.
Quand on peut approcher de la place.	118.
Quand on ne le peut pas.	119.
Des instrumens necessaires pour tracer les plans sur le terrain.	113.
Comment il faut s'en servir pour les tracer avec le cordeau.	114.
Comment on le fait sans cordeau.	115.
Il y a trois parties à distinguer dans le plan des murailles.	35.

Polygone.

Il n'y a point de regles certaines pour la description de certains polygones.	15.
Comment on peut les décrire sans faire de cercle.	31.
Comment on les décrit par le moyen du compas de proportion.	30.

Profil.

Ce que c'est que le profil d'une place. 6.

Ce qu'il faut sçavoir pour faire les profils. 98.

Quarré.

Sa definition. 3.

Sa description. 17.

Quart-de-cercle.

Ce que c'est que le quart de-cercle. 20.

Comment on trouve les fractions des degrez sur le quart-de-cercle. 21.

L'usage du quart de cercle pour la description des polygones. 22.

Rampart.

Ce que c'est que le rampart. 4.

Sa hauteur. 99.

Reduction.

Ce que c'est que reduction & sa pratique. 57.

Regle de reduction. 56.

Scenographie.

Ce que c'est que la scenographie d'une place. 7. 104.

Que ce n'est pas une perspective reguliere. 105.

Les regles que l'on en donne sont embarrassantes. 106.

La meilleure maniere de pratiquer cette sorte de perspective. 107.

La pratique de cette maniere. 108.

Avis sur cette pratique & sa justification. 109.

Sinus.

Pratique pour trouver les angles par les sinus. 73.

Où l'on peut apprendre ce que c'est que les sinus. 74.

Table.

Pourquoy on fait des tables des angles & des lignes pour tous les polygones. 70.

Qu'il faut sçavoir la Geometrie pour faire ces tables. 71.

Les principes de Geometrie pour faire ces tables 72.

Table des angles de la circonference de chaque polygone. 32.

Table de la moitié des angles de la circonference. 76.

Table du demy-angle flanqué pour tous les polygones. 77.

Table de l'angle flanqué. 78.

Deux tables des lignes qui changent de longueur dans cette methode generale. 87.

Terreplain.

Ce que c'est. 4.

Sa largeur & son usage. 40.

Triangle.

Sa definition. 3.

Sa description. 16.



EXTRAIT DV PRIVILEGE
du Roy.

PA R Lettres Patentes du Roy, données à S. Germain en Laye le 20. jour d'Octobre 1679. signées **DE LA BAUNE**, & scellées du grand sceau de cire jaune, il est permis au R. P. **PIERRE ANGO**, Religieux de la Compagnie de Jesus, de faire Imprimer quatre petits Traitez de Mathematique qu'il a composez, dont le premier est de la *Pratique generale des Fortifications*, pour les tracer sur le papier & sur le terrain, sans avoir égard à aucune methode particuliere, & les trois autres d'Optique. Qui sont, l'un du mouvement d'Ondulation, l'autre de l'Optique, & le troisieme de la Dioptrique; & ce durant l'espace de six années consecutives: Avec défences à toutes personnes, de quelque qualité qu'elles soient, d'Imprimer ou faire Imprimer lesdits Traitez sans le consentement dudit Pere, sous les peines portées par lesdites Lettres.

Ledit P. **ANGO**, a cédé son Privilege cy-dessus, pour le premier Traité seulement, qui est de la *Pratique generale des Fortifications*, &c. à **CLAUDE VERNON**, Imprimeur du Roy, & Marchand Libraire à Moulins.

Achevé d'imprimer pour la premiere fois le 26. d'Octob. 1679. Les Exemplaires ont esté fournis.

