

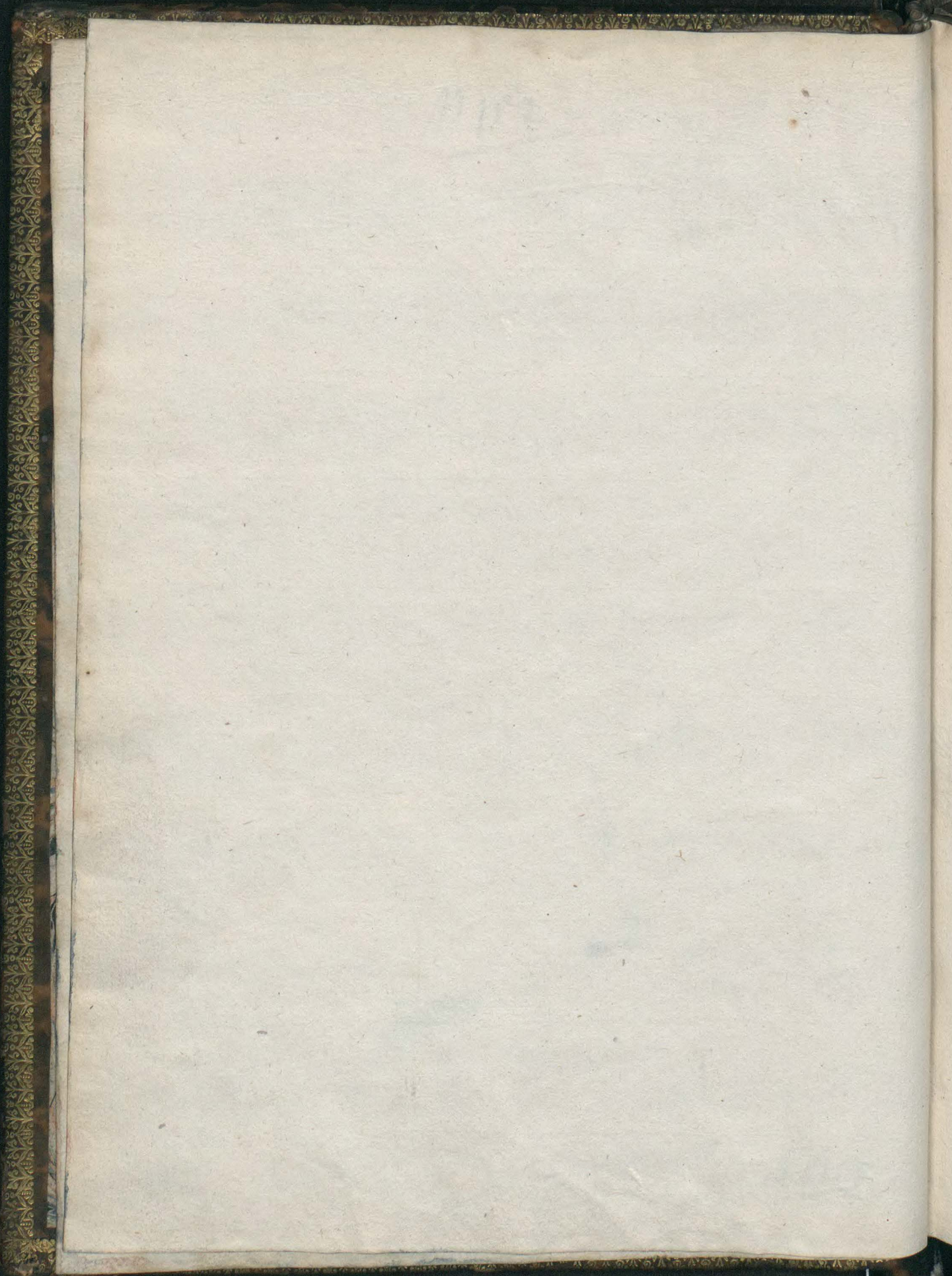


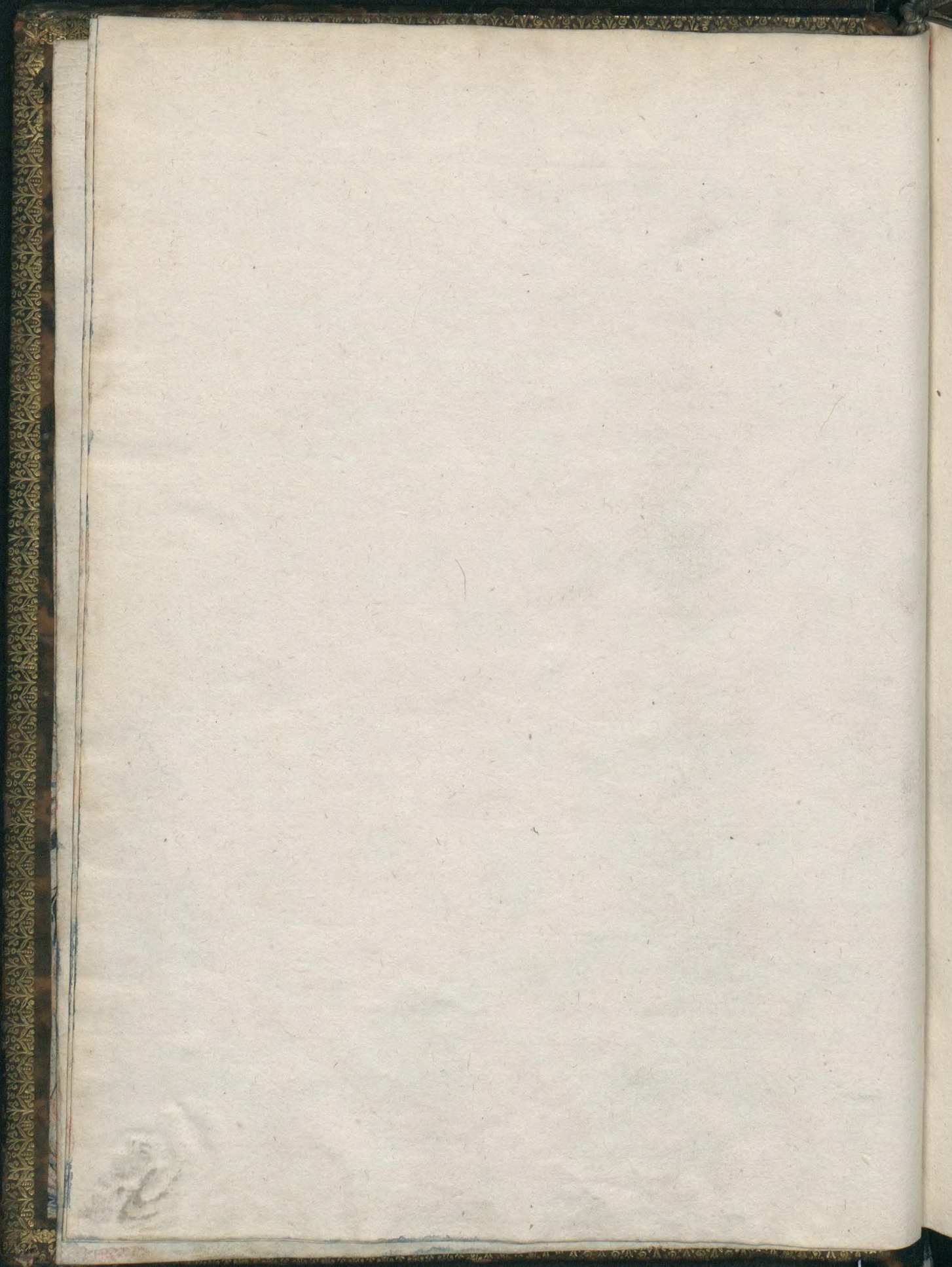


I

M 152

100.

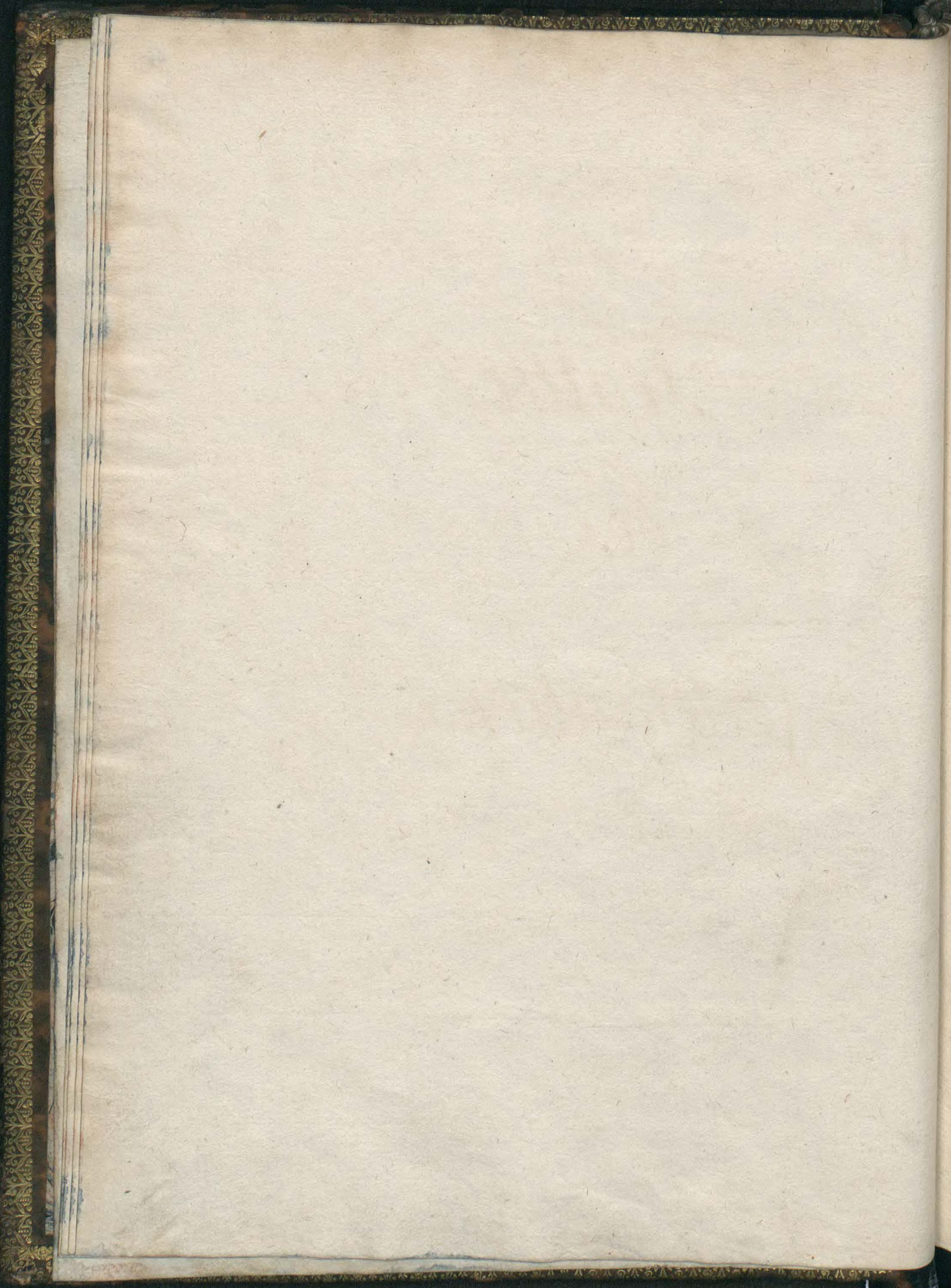




Truite

des

fortifications



Du Roy
des
fortifications
§



Ex
Biblioth. Regia
Berolinensi.

6

Du Nom
des fortifications
Et quelles estoient celles
des anciens.

Lors qu'on parle de fortifier une place, on se propose d'en disposer en telle ^{sorte} le circuit, qu'on y soit en quelque façon en seureté; que l'ennemy n'y ait point un libre accès, et qu'avec tous ses efforts il ne s'en puisse que très difficilement rendre maistre. Tous les ouvrages qui se construisent pour cet effet s'appellent des fortifications, et les hommes qui font une profession particulière de conduire ces sortes d'ouvrages sont ceux à qui on a depuis

quelque temps donné le nom d'Ingenieurs.

L'impossibilité ou on se trouvoit quelquefois de s'élever par dessus une hauteur considerable et la difficulté qu'on rencontre a sortir d'un lieu fort profond ont fourni toute l'Idée des plus anciennes fortifications. Car on se contentoit alors de creuser la terre alentour d'une place, et d'y faire par mesme moyen une leuée la plus roide qu'il estoit possible.

Le creux qu'on s'est ainsi aisé de faire autour d'une place, est ce qu'on a nommé le fossé; La leuée qu'on a formée de la terre du fossé s'est appelée le rempart, et la place entourée de rempart et de fossé, est ce qu'on a appelé une forteresse ou une ville.

On n'a point doute qu'il ne fallust faire le rempart sur le bord du fossé qui est du costé de la ville; Tant par ce que ceux en faueur de qui il est fait en sont par ce moyen les maistres, qu'acause que l'ennemy ayant a monter tout d'une suite depuis le bord du fossé jusqu'au haut du rempart, l'obstacle qu'on luy apporte est double de ce qu'il seroit autrement.

7
2

L'Industrie des hommes leur ayant fait inventer
des Echelles, ou d'autres choses equivalentes pour monter,
et pour descendre, le rempart et la fosse n'auroient
point esté de grand usage. Si la ville n'eust esté
d'ailleurs garnie de Soldats pour repousser l'ennemy,
en cas qu'il s'efforcast d'y entrer: Et parcequ'il se couvre
plus malaisément contre les coups tirez de haut en bas, on
a jugé que les Soldats qui sont de garde pour la deffence
d'une ville deuoient estre postez sur les remparts, Ce
qui est encore une raison à ajouter à celles qu'on a
deja de faire le rempart du costé de la ville.

En faisant reflexion sur la condition des Soldats qui
attaquent une ville et de ceux qui la deffendent, on
trouue que celle des derniers est la moins auantageuse
pour trois raisons qui meritent d'estre considerées: Dont
la premiere est que les assiegeans entourant une ville
font necessairement un plus grand circuit que les
assiegez ne peuuent faire sur leur rempart, D'où il
suit que cest un grand nombre qui se bat contre un
moindre.

L'autre raison est qu'un Estat n'en attaque presque

jamais un autre qu'il ne soit le plus fort; Si bien que
cet autre est obligé de demeurer sur la simple défensive.
Et parcequ'on ne sçait point assurément quelles est la
place qui doit estre attaquée, cest une necessité de les
munir toutes, et ainsi de diuiser toutes les forces,
dans l'attente que la garnison d'une seule ville
aura a soutenir presque tout l'effort de l'Etat
agresseur. Et ceuy est cause que dans les occasions
ou il y a des Soldats fuex de part et d'autre les assiegez
doivent toujours estre réputés auoir du pire, S'ils ne font
perir un plus grand nombre des assiegeans, que ceux-cy
n'en fuent des leurs, et ce, au moins, dans la
proportion reciproque des nombres des uns et des
autres.

La troisieme raison est que la ville assiegee peut
estre tellement serrée qu'on n'y sçauroit jetter du
Secours, au lieu que les assiegeans estant maistres
de la Campagne peuvent de temps en temps recevoir
des recrues, qui reparent les pertes qu'ils ont souf-
fertes.

8
7

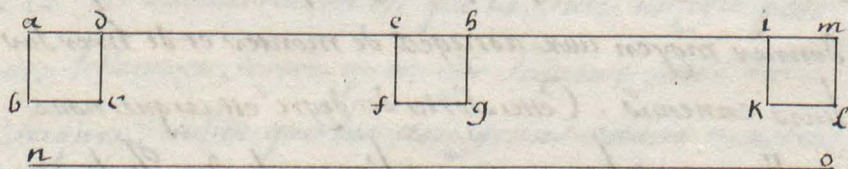
Ces considerations ont fait qu'on a de tout temps
recherche tous les moyens possibles de menager la
vie des Soldats qui sont commis a la defence d'une
place. Et celuy dont on s'est premierement auiſe
a este' de faire tirer les Soldats par des trous ou par
des creneaux, en sorte qu'ils fussent presque entierem.
couverts.

Mais ce moyen apportoit un prejudice notable
aux assieges, en ce que la partie de la muraille qui
estoit entre deux trous ou entre deux creneaux occu-
poit la place de quelques Soldats, qui demouroient
cependant inutiles.

On a ensuite propose' de faire sur le rempart, et
dans tout son circuit une petite leue' de la hauteur
d'un homme avec quelque degre par derriere, pour
donner moyen aux assieges de monter et de tirer sur
leurs ennemis. Cette sorte de degre' est ce que nous
apellons une banquette, a l'exemple des Italiens,
qui ont encore donne' le nom de parapet a la leue',
ceause qu'elle couvroit les Soldats jusqu'a la poitrine.

Il n'y a point de doute que les parapets sont de tres grand usage dans la deffense des places, et qu'on ne s'en peut aucunement passer; Mais puisqu'ils sont communs avec les assiegeans, qui ont aussi la liberte de se couvrir, il s'ensuit qu'on a encore deu chercher quelque autre commodité pour les assiegez.

On n'a rien imagine' de plus avantageux pour la garnison d'une ville, dans le temps auquel on faisoit la guerre avec des Arcs et des Arbalestes, que des tours quarrées qu'on bâtissoit a certaine distance les unes des autres, et qu'on appuyoit de telle sorte contre le rempart, qu'elles avançoient vers la campagne, comme vous voyez que sont icy les tours *abcd*, *efgh*, et *iklm*.



L'utilité de ces tours consistoit en ce que les Soldats

3
4

qu'on y logeoit tirant par les fenestres des deux pans
perpendiculaires au rempart auoient l'auantage
d'estre acouuert des coups qui partoient du camp de
leurs ennemis, et incommodoient l'assaillant qui
montoit aux echelles, qu'il auoit dressés contre la partie
du rempart comprise entre deux tours. Ainsi les
Soldats qui tiroient par les fenestres des deux pans DC,
EF, incommodoient l'ennemy qui montoit aux echelles
dressés contre la partie DE, du rempart.

Il faut remarquer que ces Soldats n'auoient
aucun sujet de craindre l'effet des armes de l'ennemy
qui montoit aux Echelles, parcequ'il estoit tellement occu-
pé a les porter et a se couvrir contre les pierres qu'on luy
jettoit d'en haut qu'il estoit obligé d'en differer l'usage
jusqu'a ce qu'il fust paruenu au haut du rempart.

Parcequ'en cette sorte de deffence on prend l'enne-
my par le costé, ou par le flanc, cela s'est apellé flan-
quer, ensuite dequoy on a dit, qu'on endroit du circuit
d'une forteresse estoit flanqué, lors que l'ennemy n'y
pouuoit aborder sans que l'assailly le pust prendre par

le flanc. De plus on a donné le nom de flanc a cha-
cun des pans d'une tour qui seruoient a flanquer
une partie du rempart, et cette partie du rempart
comprise entre deux tours a receu le nom de flanc.

Pendant qu'une tour quarrée flanquoit une partie
du rempart, ses deux flancs en estoient reciproquement
flanqués, mais celui de ses pans tel qu'est *FG*, qui
regarde la campagne ne l'estoit point, et par consequent
Il y auoit danger que l'ennemy ne choisist cet endroit
pour y appuyer ses Echelles. Toutefois en éleuant les
tours beaucoup plus hautes que les Courtines, on croioit
suffisamment remedier a ce deffaut, et on ne souhaitoit
autre chose sinon que le fosse fust plein d'eau. Ce
qui faisoit qu'une place passoit pour imprenable qui
auoit un rempart fort haut, flanqué de tours encore
plus hautes, et entouré d'un fosse fort profond et plein
d'eau.

§

4 10

De l'Invention de l'Artillerie et Des fortifications modernes

Il y a environ trois cens ans qu'on s'est apperceu qu'en pliant ensemble du Salpêtre, du Soufre et du charbon, il en resulroit un composé sur lequel on ne pouvoit faire tomber la moindre étincelle, qu'il ne s'embrasast avec une vitesse et une force qui passe toute imagination.

Le premier usage de cette poudre fut qu'après l'avoir miso dans le fond d'une espee de canon assez court, mais dont le calibre estoit fort grand, qui est ce qu'on apella alors une bombarde, et acheuant de l'emplir de cailloux, de clous, et autres pieces de fer, on y mettoit le feu, et par ce moyen on enuoioit tous ces diuerx

corps vers les Ennemis.

On a depuis perfectionné la poudre en la grainant comme nous la voions presentement, et au lieu de bombardes on a fait des canons plus longs, qu'on ne charge que d'un seul boulet, lesquels portent incomparablement plus loin, et ont par consequent beaucoup plus de forces que les diuerses piéces dont on chargeoit les bombardes, et au lieu que ces piéces ne seruoient qu'à tuer des hommes, les boulets ont esté employez pour ruzner des murailles.

On a mesmes fabriqués d'autres piéces plus petites, telles que sont les arquebuses-a-croc, les Mousquetons, les simples arquebuses, les Carabines, les Mousquetons, et les pistolets qu'on a accompagnés du Serpentin, et de la meche pour y mettre le feu, puis du roüet, et enfin de nostre temps du fusil.

Toutes ces sortes d'armes portent d'autant plus loin (les vester étant egal) qu'elles sont longues jusqu'à certaine longueur, ou que le corps qu'elles chassent est

plus gros

11
6
plus gros, et plus pesant.

La cause de la plus grande portée des plus longues piéces est assez claire, Car on void bien qu'un boulet doit se mouvoir d'autant plus loin qu'il a plus de vitesse en partant du Canon, Or il en a d'autant plus que le Canon est long, a cause que la flamme qui le touche se meut d'autant plus viste en auant quelle est longtemps empêchée de se dilater de costé.

Mais cela ne doit aller que jusqu'à une certaine longueur. Car quand le Canon est si long que le boulet n'est point encore dehors que la flamme qui estoit vers la culasse, et qui s'estoit allumée la première est déjà éteinte, alors la flamme qui se fait du reste de la poudre qui estoit la plus éloignée de la lumière se dilate vers la culasse, et ne sert plus a augmenter la vitesse du boulet. Et un canon pourroit estre imaginé si long, que toute la flamme seroit tout a fait éteinte, lors que le boulet ne seroit point encore prest d'en sortir. Auquel cas

L'air par sa pesanteur tendroit à ventrer dans le Canon
D'où il a esté chassé, et y repouseroit le boulet vers
la culasse, Ce qui paroitra difficile à croire à des person-
nes qui ignoreroient encore cette pesanteur de l'air
que nous avons déjà rendue assez publique.

Ce qui fait d'ailleurs que (le reste estant égal) les
plus gros boulets ou les plus grosses balles portent le plus
loin, est que les corps qui se meuvent de mesme vitesse
ont de la force d'avancer a proportion de leurs masses,
et ne perdent quees de leur vitesse qu'à proportion
de leur superficies que les gros corps n'ont pas si grandes
que les petits en comparaison de leurs masses. Par
exemple que le diametre d'un boulet soit double du
diametre d'un autre, la masse du premier sera
octuple de la masse du second.

La portée de toutes ces sortes d'armes ne se peut bien
connoître que par l'experience, qui nous assure
que les Mousquets dont nous nous servons presentement
portent six vingt trois toises de point en blanc, après

12
7

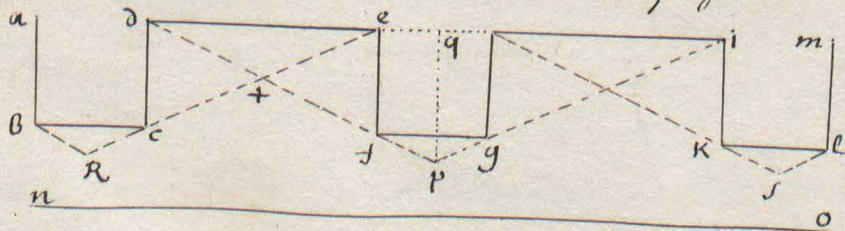
quoy la balle est encore capable de tuer un homme.

LORS qu'on eust commence de faire la guerre avec les Canon, on vid que les anciennes fortifications n'estoient plus d'aucun secours considerable. On songea d'abord a augmenter l'epaisseur des parapets qu'on se proposa de faire plustost de terre soutenue de gazons que de maçonnerie, fort dure, a cause du dommage que pourroient causer les eclats. Et parce qu'on experimentoit que le boulet d'une piece de batterie penetroit jusqu'à quinze pieds de terre mediocrement battue, on jugea a propos de faire les parapets epais de trois toises.

Cette epaisseur fit en mesme temps comprendre la necessite' d'agrandir les tours qu'on faisoit pour flanquer le rempart. A quoy cependant on ne pouvoit se resoudre parce que la face qui regarde la Campagne, et qui n'est point flanquée, en fust devenue plus grande; Si bien que ceust este' fournir a l'ennemy un plus grand espace de muraille pour y

appliquer Ses échelles, où dont il auroit mesme plus
aisément Sappé le pied, que l'épaisseur du parapet
oütoit tout moyen aux assieges de le voir. Mais
on sortit de cette résolution aussytost qu'on eust consi-
deré qu'il n'y a qu'un assez petit endroit de terre où
l'assaillant puisse estre acouvert des coups firez des
flancs. On determina cet endroit en tirant deux
lignes droites des extremités de deux Courtines par des-
sus les extremités de deux flancs d'un mesme tour,
comme vous voyez que sont icy $d f p$, et
 $i g p$. Et on songea d'occuper l'espace triangulaire
 $f p g$, en construisant deux pans $f p$, et $p g$,
au lieu du seul $f g$. En suite dequoy considerant
que les corps tels qu'est $c f g h$, seroient encore
plus exposez aux batteries des Ennemis que le reste
du circuit de la place, on leur donna le nom de
Bastions.

Ces pieces ont esté depuis estimées de si grand
usage qu'elles passent pour les principales parties
des fortifications modernes, et on a employé tous



ses Soins a les former de telle sorte qu'on en tirast le plus des secours qu'il seroit possible. Divers auteurs y ont travaillé, et vous ont eu en veue certaines veritez importantes, qui est ce qu'on appelle, les *Maximes des fortifications*, que vous verrez cy-dessous, ensuite de quelques termes d'art, qu'il faut premierement apprendre.

Explication de quelques termes de fortifications.

Ensuite de ce qui a este' dit cy-dessus il seroit superflu de decrire icy ce que cest qu'un fosse, un rempart, un parapet, une banquette, un bastion, des flancs et une courtine.

On appelle les faces d'un bastion les deux pans

qui Saillent le plus vers la Campagne tels que sont dans
la figure cy-dessus $f p$, et $q p$.

La gorge du bastion est la partie du circuit du rem-
part comprise entre les deux extremités des flancs de
ce bastion EN , est la gorge du bastion $efpgh$.

La demy gorge est la moitié de la gorge ou la partie
de la Courtine continuée au delà du flanc jusqu'à ce
qu'elles rencontrent une autre courtine continuée,
ainsy qN , est une demy gorge.

La Ligne capitale d'un bastion est une ligne
droite menée du point où les deux demy gorges se
rencontrent jusqu'à sa pointe comme $q p$.

La ligne de defence est la ligne comprise entre le
point où un flanc et une courtine s'entrecoupent,
et le point où se rencontrent les deux faces du
bastion voisin telle qu'est icy dp .

Cette ligne s'appelle rasante lors que la face

du bastion estant continué rencontre l'extremite' de
 la Courtine comme elle la rencontre en effet dans
 cette figure. Au lieu qu'elle s'appellerait fichante
 si la face du bastion estant continué rencontrait la
 Courtine en quelques autre point que son extremite'.

L'Escarpe est le costé du rempart qui
 regarde la Campagne, et contre lequel il faudroit
 se laisser contester, si on vouloit descendre du haut
 du rempart dans le fond fosse' comme $abv =$
 $cdef.$ &c.

La contrescarpe est le costé du fosse' qui est vis a =
 vis de l'escarpe et contre lequel il faudroit se laisser
 glisser si on vouloit descendre de la campagne dans
 le fosse', comme est icy NO .

L'angle flanqué' ou la pointe du bastion, est
 l'angle compris des deux faces d'un mesme bastion
 comme l'angle fpq .

L'Esplanche d'un bastion est l'angle compris

d'une face et d'un flanc comme Cff ,

L'angle flanquant est l'angle compris de deux faces de deux bastions voisins continués jusqu'à ce qu'elles se rencontrent vis à vis le milieu de la courtine, comme l'angle Vtf .

La salude est l'inclinaison que l'on donne à la maçonnerie ou aux terraces afin qu'elles se puissent soutenir.

Cette inclinaison étant fort grande s'appelle glacie. Ainsi la pente du rempart du costé de la ville étant telle qu'on y puisse monter assez facilement s'appelle le glacis du rempart.

Un polygone est une figure bornée de plusieurs lignes droites.

Un polygone regulier est un polygone qui a tous ses costés et ses angles égaux.

Un polygone irregulier est un polygone dont tous les costés et les angles ne sont point égaux.

UN angle de poligone, cest un angle compris de deux de ses costez.

LES rayons du poligone, sont des lignes droites menées du centre du poligone a tous les angles des costez.

UN angle du centre, cest un angle compris de deux rayons voisins.

UN Pentagone, cest un poligone compris de cinq costez.

UN hexagone, cest un poligone compris de six costez. Ainsy un heptagone de sept, un Octogone de huit, Un Enneagone de neuf, Un Decagone de dix, Un Endecagone de onze, un Dodecagone de douze. &c.

OUTVC ces termes il y en a encore plusieurs qu'on ne se scauroit dispenser d'apprendre, et entre autres ceux qui appartiennent a diuerses piéces des fortifications dont nous n'avons point parlé. Mais parcequ'ils s'apprendront plus commodement dans la suite, et lors qu'il sera

parlé de ces pieces il n'en sera point icy fait de mention
particuliere

Maximes des fortifications.

La premiere est qu'il ny ait rien dans le circuit de
la place qui ne soit flanqué

L'Importance de cette maxime paroist assez
après ce qui a esté dit cy dessus de l'épaisseur qu'on
est obligé de donner aux parapets qui ostent aux
Soldats d'une ville assiégée tous moyens de voir
l'ennemy lors qu'il est au pied du rempart a l'endroit
au dessus duquel ils sont postés. Ainsi il n'y
aura que ceux qui ignorent cette maxime lesquels
se pourront estonner qu'une ville qui a en force soit

16
H

profond et un tres beau rempart, faute d'estre
flanquée passe entre les gens des guerres pour une
place sans deffense.

La seconde maxime est que la force soit egale-
ment distribuee partout.

Cela se comprend assez aisement. Car il est evident
que si un endroit du circuit de la place estoit plus
foible que les reste, ce seroit par la que l'ennemy
l'attaqueroit, et ce qu'il y auroit ailleurs de fortifi-
cations plus qu'en cet endroit ne seruiroit de queues.
Mais a l'occasion de cette maxime il faut remar-
quer deux choses. La premiere est qu'elle se doit
entendre autant qu'il est possible. Car par ce qui
a deja este dit on void bien que les faces des bastions
ne scauroient jamais estre si fortes, ou si bien flan-
quées que les flancs et les courtines. La seconde
chose qui est a remarquer est qu'un endroit du circuit
d'une ville peut bien estre rendu partant plus fort
qu'un autre, pourueu que cet autre soit naturellement

plus fort, comme par exemple qu'il ait vis à vis
quelques mauvais ou quelques chose d'équivalent qui
fasse que l'ennemy ne puisse aborder qu'avec de très
grandes difficultés.

La troisieme maxime est que les parties flanquées
ne soient point éloignées de celles qui les flanquent
que de la portée des armes dont on se sert.

Ceci semble fort évident. Toutefois il y a de la diffi-
culté au sujet des armes, et l'on a longtemps disputé
si par là il falloit entendre les Canon ou les Mousquet.
Ceux qui sont pour les Canon soutiennent 1.^o que
par ce moyen les bastions pourront estre plus éloignés
les uns des autres, et que comme il en faudra moins
pour entourer une place d'un certain circuit, aussy cou-
tera-t-il moins à les construire, et ils pourront estre
achevés en moins de temps. 2.^o qu'une moindre
garnison suffira pour la defence de la ville. 3.^o
que les Soldats qui seront aux flancs seront en seu-
reté contre les coups de mousquets que l'ennemy
tireroit de l'endroit de la Campagne qui est vis à vis

la pointe

la pointe des bastions. 4.^o que l'ennemy qui voudra
traverser les fossés pour aborder a une face de bastion
ne pourra point s'armer a l'épreuve du Canon comme
il pourroit s'armer a l'épreuve du mousquet.

Ces qui veulent qu'on puisse se servir du mous-
quet pour flanquer les parties les plus éloignées du circuit
d'une forteresse répondent aux autres qu'il ne faut
point songer a l'épargne du temps et de la despençe, lors
qu'elle fait perdre un avantage considerable; que
cest une erreur de croire que dans une ville dont
le circuit est déterminé il faille une garnison d'autant
moindre qu'il y a moins de bastions, l'assaillant
ne réglant pas la dessus le nombre des attaques.

Que si les Soldats qui sont aux flancs des bastions
ne peuvent estre incommodés par leurs ennemis qui
sont en un certain endroit, aussy reciproquement ne
pouront ils point les incommoder. Que si cest un
avantage de se deffendre avec des armes a l'épreuve
desquelles l'assiégeant ne se peut point armer, on ne
s'en prive point en faisant la ligne de deffence.

Seulement de la portée du mousquet. Mais ce qui est en
cecy très considerable, est que le Canon fait plus de bruit
que d'effet, et que la depence qu'on fait pour tirer un
seul coup, estant divisée a faire tirer plusieurs coups
de mousquet apporrio incomparablement plus d'incommo=
dité aux Assiegeans; qu'il faut un long temps pour rechar=
ger le Canon, et le remettre en batterie; qu'il peut estre
demonté par l'artillerie des Assiegeans, auquel cas
il faut encore plus de temps pour le remonter et luy en
substituer un autre. Qu'il ne peut servir amoind
d'estre sur une plateforme bien dressée; desorte qu'il
devient inutile quand le flanc est ruyné; Au lieu que
les Mousquetaires tirent plusieurs ensemble, et succedent
les uns aux autres sans aucune interruption sensible
et leurs decharges peuvent passer pour un feu continuel,
de nouveaux Soldats tirent en la place des morts,
et quoy que le flanc soit ruyné, on les y peut faire
demeurer pourveu qu'ils ayent un peu de couverture.

Comme ces raisons s'accordent fort bien avec
la façon brusque de faire la guerre qui est presen=

18
17

tement en usage, on ne fait plus de difficulté de prononcer en faveur du mousquet. Donc suivant ce qui a esté remarqué cy-dessus la portée de point en blanc estant de six vingts Toises, il s'ensuit que la ligne de deffence doit estre de cette quantité. Ce n'est pas pourtant que dans les sorts de Campagnes, ou on ne se soucie point de renfermer beaucoup de terrain parce qu'on n'a pas dessein d'y bastir des maisons on puisse utilement faire la ligne de deffence encore plus courte, comme de cent ou quatre vingts Toises; au moyen dequoy les coups porteroient plus assurément.

La quatriemes maxime est que les parties flanquées et les flankantes soient a l'epreuve du Canon.

La Cinquiesme maxime est que l'angle flancant n'excede pas cent cinquante degres.

Cette maxime est un peu obscure et on a besoin de raisonnement pour connoistre qu'elle tend a ne pas trop diminuer les flancs qui seruent d'autant

plus utilement qu'ils sont grands.

La sixiesme maxime est qu'on angle flanqué qui est si aigu qu'il peut facilement estre ruyné par le Canon n'est pas si bon qu'on qui seroit moins aigu, et qui resisteroit d'auantage a l'artillerie.

La septiesme maxime est qu'en faisant quelque ouurage au delà des bastions, ceux qui seront moins éloignés du centre de la place soient plus élevés que les autres qui le sont plus.

L'usage en est evident, cest afin que si l'ennemy s'emparoit de quelque ouurage fort auance' vers la campagne, les autres dont les assiégés sont encore les Maistres puissent commander, et que l'ennemy ait plus de peine a se couvrir.

Ces maximes ont esté vniuersellement receües de tous les Ingenieurs, entre lesquels Errard avec tous les francois de son temps estoit encore de cet auis.

13
14

particulier. que l'angle flanqué fust droit lors qu'on
le pouvoit faire sans que l'angle flanquant excédast
Cent cinquante degrez. Afin, disoit-il, que les batteries
des ennemis püssent plus malaisement rompre la
pointe du bastion. Il vouloit de plus que la ligne de
deffence fust toujours rasante, afin que les coups ferez
d'un flanc püssent nettoyer toute une face d'un
bastion. Enfin il ordonnoitt que les flancs fussent
perpendiculaires aux faces des bastions, afin qu'ils
fussent en quelque facon couverts.

Marolois avec les Hollandois songeant plus tost
a proportionner les lignes d'une forteresse que les angles
establissoit pour maximes particulieres, premierement
que la Courtine fust a la face du bastion en raison
sesquialtere, cest a dire que la premiere continst
l'autre une fois et demy. Secondement que la
demy gorge fust au flanc comme le Sinus de 50.
degrez est au Sinus de 40. Troisièmement que
le flanc fust perpendiculaire a la Courtine. Quatrie^{ment}.

que la face du bastion ne fust pas seulement deffendie
du flanc, mais qu'elle fust encore flanquée par
une partie de la Courtine, qui est ce qu'on appelle un
second flanc. Et enfin que l'angle flanqué surpassast
de quinze degrez la moitié de l'angle du costé
du polygone, lors que cette moitié et quinze degrez
ne feroient point ensemble plus de 90° . et au cas
qu'ils fissent plus de 90° il vouloit que l'angle flan-
qué fust droit.

Le Cheualier De Ville conuenoit avec Ernard
touchant l'angle flanqué, et avec Marolois en ce
qu'il vouloit un second flanc, et que le flanc principal
fust perpendiculaire a la Courtine. Dailleurs il vou-
loit que le flanc fust egal a la demy gorge, et que
chacune de ces deux lignes fust la quatriesme partie de
la Courtine.

Le Comte de Tagan vouloit comme Ernard que
la ligne de deffence fust toujours rasante. Mais il
s'est écarté de tous les autres, en ce qu'il a voulu que

20
15

le flanc d'un bastion fust perpendiculaire a la ligne de
deffence du bastion voisin, et de plus qu'une mesme
face, en mesme flanc, et une mesme Courtine
servissent pour toutes sortes de polygones.

J'AUROIS pû rapporter icy quelques autheur de
Italiens de plusieurs qui ont traitté des fortifications,
Mais parce que le Chevalier De Ville ne s'écarter
point de leurs sentimens qu'en ce qu'ils veulent que
l'angle flanqué soit obtus aux places qui ont plusieurs
bastions. Je m'abstiendray d'en faire une mention
plus expresse.

DE la diversité des maximes particulieres sont
nées diverses manieres de fortifier une place, desquelles
celle d'Erhard a esté nommée par quelques uns
la maniere françoise, celle de Marolois Hollan-
doise et celle du Chevalier De Ville composée. Toutes
trois aussy bien que celle du Comte de Tagan ont esté
effectuées en France ou elles sont devenues si fameuses
qu'il ne semble pas qu'on en puisse ignorer une seule
sans quelque sorte de déplaisir, principalement si on

considerer que chacune trouue ses partisans qui luy
donnent la preference. Mais pour le Jugement
que nous en faisons il ne se tira que dans la suite,
et apres les auoir decrites Separément.

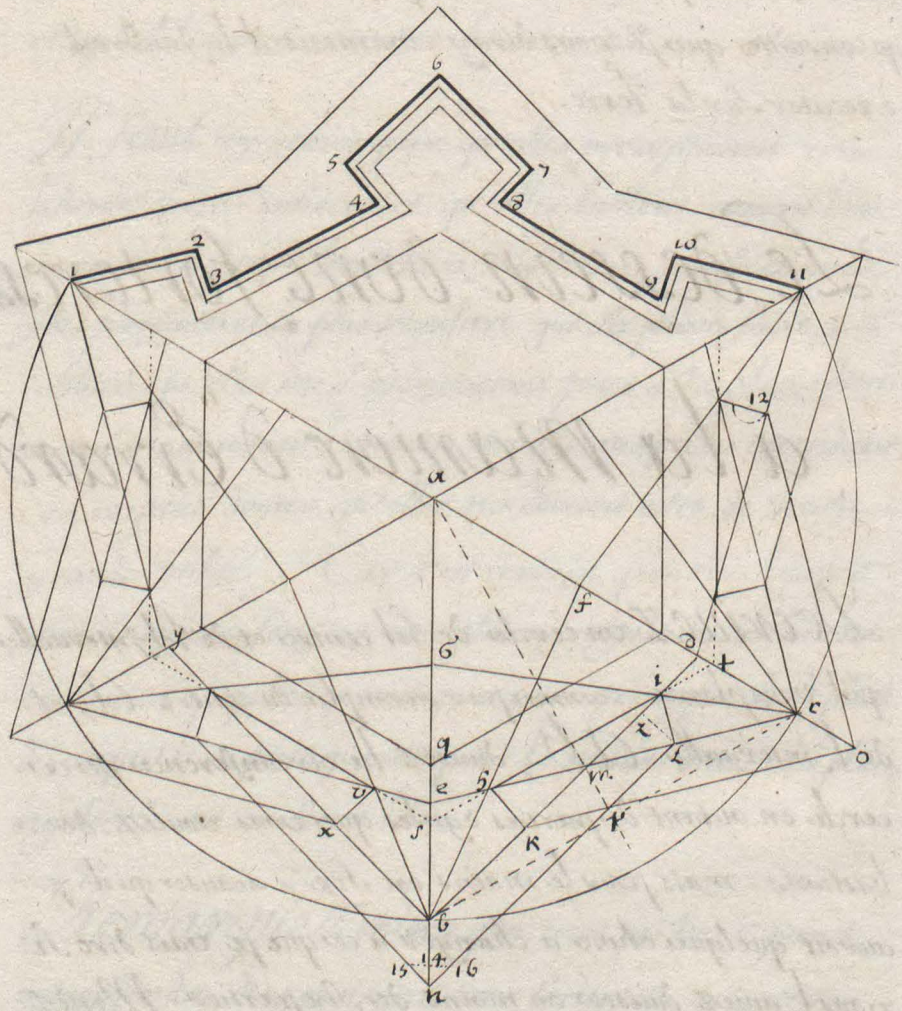
Il faut icy remarquer qu'elles presupposent vne
liberte' toute entiere, et qu'elles failent comme l'on
dit en plein drap, tendant a faire vne fortification la
plus parfaite et la plus reguliere qui se puisse faire; —
Sibien qu'elles ne s'assujettissent point a des places dont
on veut conseruer l'ancien circuit, auxquelles cependant
on ne peut douter qu'elles ne doiuent estre de tres
grande utilité. Car il est certain qu'on ne scauroit
jamais mieux fortifier vne place irreguliere, où on est
contraint, qu'en y pratiquant ce qui approche le plus
de ce que l'on pratiqueroit pour le mieux dans vne place
reguliere, où on seroit libre.

Remarque Il encores que vous ne deuez point
entreprendre de construire vne forteresse qu'apres en
auoir vne Idee fort distincte; Et parcequ'il n'y a point
de moyen plus commode pour vous faire auoir cette Idee

que de vous faire considerer la chose toute entiere en
 petit, Je vais commencer a vous dire comment il faut
 tracer le simple dessein sur le papier, et ce ne sera
 qu'ensuite que je vous diray comment il le faudroit
 executer sur la Terre.

Le dessein d'une forteresse a la maniere d'Erard.

Decrivez un cercle de tel centre et de tel intervalle
 qu'il vous plaira, comme par exemple, du centre *A*, et
 de l'intervalle *AB*, divisez la circonference de ce
 cercle en autant de parties egales que vous voulez de
 bastions, mais pour le moins en six, a cause qu'il y
 auroit quelques chose a changer a ce que je vais dire si
 vous l'avez divisee en moins de six parties. Menez
 des rayons du centre *A*, a chacun des points par
 lesquels vous avez divisee la circonference, comme vous



voyez icy AB, AC , De l'extremite' de chaque
 rayon faites partir deux lignes droites comme $BD,$
 By , chacune desquelles fasse avec le rayon un angle
 demy-droit ou de 45° . Coupez chacun de ces
 angles en deux également, par des lignes droites $Bf,$
 Cg . Du point N , ou une de ces lignes coupe une
 de celles qui formoient l'angle de 45° menez une
 ligne droite a un semblable point l . Enfin des points
 N , et l , abaissez sur Bl , et CN , les perpendicu-
 laires NK , et il . Cela fait vous avez BK ,
 et Cl , pour les faces de deux bastions NK , et il ,
 seront les flancs et Nl , la Courtine. D'ou il suit
 que si vous avez fait entre tous les autres rayons ce
 que vous avez pratiqué entre AB , et AC , vous
 aurez tout le principal trait d'une forteresse sans qu'il
 y manque rien de ce qu'Errard desire, si ce n'est
 un Orillon a chaque flanc, ou vous les construirez
 en prenant les deux tiers du flanc les plus éloignés de
 la Courtine et décrivant dessus un demy cercle comme
 vous voyez vers l'endroit 12. ou par consequent

il faudroit effacer la ligne qui sert de diametre au demy
cecle, puisqu'il tiendroit lieu d'une partie du circuit de
la place.

Pour determiner la largeur du fosse, tirez des extremités
des flancs comme K , et l , des lignes droites $K'O$, et
 $l'N$, paralleles a NC , et ON , qui s'entrecoupent au
point M , et ainsi vous aurez NPO , pour la
borne du fosse du costé de la campagne.

Ce qui se dit icy a l'occasion du fosse est general
et doit estre reputé dit pour les autres desseins de fortresses
dont il sera parler cy-apres; dans chacune desquelles
demeisme que dans celles-cy il seroit apropos de retrancher
l'angle du fosse qui est vis a vis la pointe du bastion,
comme par exemple a l'endroit marqué N , en prenant
sur ON , la partie $O14$ egale a la largeur qu'a le
fosse a l'endroit le plus estroit, et menant par dessus le
point 14 la ligne 14.16 , perpendiculaire a la
ligne ON .

Pour la largeur du rempart menez la ligne QV ,

parallele

18 ²³

parallele a *Nl*, et éloignée de cette ligne de la longueur
du flanc.

Pour les parapets vous les representerez en cette
Sorte. Le principal trait du circuit de la place represen-
tera une largeur d'environ deux pieds sur laquelle il
faut penser qu'est élevée un parapet dont l'usage est de
couvrir les Soldats qui font les rondes. En dedans de ce
trait vous en ferez un autre qui luy sera parallele,
enfermant un petit espace qui representera une toise de
largeur qui sera le chemin des rondes. Et enfin vous
ferez encore un trait parallele aux deux autres, et
enfermant un espace qui representera trois toises de lar-
geur pour le parapet du rempart.

Ce n'est point qu'on soit necessairement assujety a
faire ces deux parapets; Car en cas de besoin on se
peut contenter d'un seul de trois toises d'epaisseur qui
doit estre place sur le bord du fosse, Vous voyez au net
ce qui se pratique dans la figure precedente a l'endroit mar-
que 1 2 3 4 5 6. et le moins qu'on puisse faire a l'en-
droit 6 7 8 9 10 11.

Le dessein estant ainsi acheué il ne faut point esperer
de l'exécuter sur la terre. Si l'on ne sçait la quantité
des principaux angles, et ce que doivent valloir en
grand les principales lignes, à l'occasion dequoy il faut
icy remarquer une fois pour toutes qu'on obtient les
angles et les lignes de quelque dessein que ce soit, en
mesurant premierement les angles sur une figure
exacte que quelque instrument; puis diuisant la
ligne de desense en six vingt parties égales, qui
representeront des toises et s'en seruant comme
d'échelle pour y rapporter avec les compas les lignes
dont on voudra sçauoir la grandeur. Mais ce moyen
est fort grossier, et ne donne qu'àpeu près ce que
l'on desire sçauoir. C'est pourquoy si on veut en
cecy une entière précision, il faut auoir recouru
au calcul.

§

Calcul

des angles et des lignes

du dessein d'Errard.

Continuez la courtine NI , de part et d'autre, jusqu'à ce qu'elle rencontre les rayons en S , et en t , puis menez les lignes droites DC , et AMP .

Cette preparation supposee pour obtenir l'angle du centre BAC , d'autant qu'^{tous} ces sortes d'angles qui s'appuyent sur des parties egales de circonférence, sont egaux entre eux, vous n'avez qu'à diviser 360° qui est la valeur de tous les angles qui sont autour du point A , par le nombre des bastions et le quotient sera la quantité cherchée.

Pour l'angle abc , qui s'appelle la moitié
de l'angle du costé du polygone exterieur, considerez
que les trois angles du triangle abc , valent
 $180.^{\circ}$ et partant en ostant l'angle bac ,
qui est connu de $180.^{\circ}$ ce qui restera sera la
valeur des deux angles abc , et acb , —
lesquels estant egaux ensuite de ce que les rayons
 ab , et ac , sont egaux, il s'ensuit que vous
aurez la valeur de chacun d'eux en particulier en
prenant la moitié de la valeur des deux.

Pour l'angle ast , qui est la moitié de
l'angle du costé du polygone interieur, on connoitra
qu'il est egal a l'angle abc , si on connoit que
la ligne st , est parallele a la ligne bc . Or
cest ce qui se peut prouver en cette sorte. Les
angles abc , et acb , sont egaux. Donc
si on retranche abd , et ach , qui sont
egaux, par la construction, Les restans ibc , et
 hcb , s'ensuivent egaux. Deplus si a ces deux

angles on ajoute les angles hbi , et lch , qui
 sont ausy egaux, estant moitiés de choses égales,
 les tous hbc , et lcb , s'ensuiuvront egaux.

Comparant maintenant les triangles hbc ,
 et lcb , puisque les deux angles hbc , et
 hcb , sont egaux aux deux angles lcb , et
 lbc , chacun au sien, et que le coste bc
 est commun a ces deux triangles, ils s'ensuiuent
 egaux entre eux, et puisqu'ils sont sur une
 mesme base bc , il s'ensuit qu'ils sont entre
 mesmes paralleles st , bc . Et partant la
 ligne afv , tombant sur ces deux paralleles
 l'angle exterieur ast , s'ensuit egal a
 l'angle interieur du mesme coste avc .

Pour l'angle abi , qui est la moitié de l'angle
 flaque, cest la moitié d'un droit par la construction.
 D'ou il suit que l'angle flaque abk , est
 droit.

Pour l'angle vis , vous l'obtiendrez en

stant la moitié de l'angle flanqué de la moitié de
l'angle du costé du Polygone ASL . Car puisque
le costé BS , du triangle BSL , est continué,
l'angle extérieur ASL , est égal aux deux
 SBL , et BSL . Et partant l'angle BSL , est
ce dont l'angle ASL , ou ASL , Surpasse
l'angle SBL ,

Pour l'angle flanquant BMC , quoy qu'on le
puisse trouver en plusieurs façons il est bon de remarquer
qu'il est égal à la somme de l'angle du centre BAC ,
et de l'angle flanqué XBK . Ce qui se peut
prouver en cette sorte. Le costé AM , du triangle
 AMC , est continué vers P , et partant l'angle
extérieur PMC , est égal aux deux intérieurs
 MAC , et MCA , ou au lieu de MCA , son
égal XBA ; Demeure le costé AM , du
triangle MAB , est continué vers P , partant
l'angle extérieur PMB , est égal aux deux intérieurs
 MAB , ou ABM . D'où il suit que les deux

angles pmc , et bmp , ou en leur place le
 Seul angle bmc , est egal a la Somme des
 quatre angles mac , mab , xba , et
 abc , ou qui est la mesme chose que l'angle
 bmc , est egal aux deux, bac , et xbk .

Je ne m'estends point d'auantage sur le calcul
 des autres angles, parcequ'il n'en reste aucun dont
 la connoissance puisse estre de quelque usage, qui
 ne soit le troisieme d'un triangle dans lequel il
 y en a deja deux connus, et qu'on ne trouue par
 consequent en ostant la Somme de ces deux la de
 180° .

Pour obtenir la quantite' des lignes, commencons
 a attribuer a la ligne de deffence la quantite' qu'elle
 doit auoir, a sçauoir Six vingts Toises. Ensuite
 dequoy pour trouuer la Courtine bl , considerez que
 dans le triangle bhi , l'angle hbl , est donne'
 par la construction, et l'angle bih , par le
 calcul, avec la ligne bl , par la supposition, partant

la courtine Nl , viendra connue par cette analogie comme le Sinus de l'angle bNi , est a son costé opposé bl . Ainsi le Sinus de l'angle Nbi , est au costé opposé Nl .

Pour le flanc NK , considerez que dans le triangle NKl , ou l'angle NKl , est droit et l'angle NiK , est donné par le calcul avec la base Nl . partant le costé NK , viendra connu par cette analogie. Comme le rayon du cercle est a la quantité de Nl , ainsi le Sinus de l'angle NiK , est au costé NK .

Pour la face du bastion OK , considerez le triangle OKN , dans lequel l'angle OKN est droit, l'angle NOK , est donné par la construction, et la ligne NK , par le calcul. partant la face OK , viendra connue par cette analogie. Comme le rayon du cercle est au costé NK , ainsi la tangente de l'angle ONK , est au costé OK .

Pour la demy gorge SN , considerez le triangle BSL , dans lequel les angles SBL , et SBL , sont connus avec les costez BL , et partant le costez SL , viendra connu par cette analogie. comme le sinus de l'angle BSL , est a son costez oppose BL . Ainsi le sinus de l'angle SBL , est a son costez oppose SL . Ensuite dequoy ostant NL , de SL , il restera la demy-gorge SN . que l'on cherchoit.

Pour la ligne capitale SV , reprenez les triangles BSL , ou comme je viens de dire les angles sont connus avec les costez BL , SL , partant SV , viendra connu par cette analogie, comme le sinus de l'angle BSL , est a son costez oppose BL . Ainsi le sinus de l'angle BSL , est a son costez oppose SV .

Pour le costez du polygone interieur tl , il sera connu en ajoutant le double de la demy-gorge a la Courtine.

Pour le rayon du polygone interieur At ,
 considerez le triangle AtU , dans lequel tous
 les angles et les costes tU , sont connus, partant
 le coste At , viendra connu par cette analogie;
 Comme le Sinus de l'angle du centre tAU ,
 est a son coste oppose tU , ainsi le Sinus de
 l'angle AtU , est a son coste oppose At .

Pour obtenir la largeur qu'a le fosse vis a vis
 la face du bastion, laquelle n'est autre que la ligne
 lz , qui part de l'extremite du flanc l , et tombe perpen-
 diculairement sur la ligne de defence Ul , considerez
 le triangle lUz , dans lequel outre, qu'on connoist
 l'angle droit lUz , et le flanc Ul , on connoist
 encore l'angle lUz : parceque cest la difference des
 angles hUl , et hUk , qui sont connus, partant
 on connoistra la ligne lz , qui est la largeur chev-
 chee.

§

Dessein
 D'une forteresse
 a quatre ou a cinq bastions
 dans la maniere d'Errard.

Ayant esté proposé pour maxime que l'angle flanquant ne doit point excéder 150° . Il s'ensuit que nous ne devons donner au plus que cette quantité a l'angle du centre et a l'angle flanqué. Ostant donc l'angle du centre d'une figure, qui doit avoir moins de six bastions, de 150° le reste sera ce qu'on devra donner a l'angle flanqué. Ainsi puisque l'angle du centre d'une figure a quatre bastions est de 90° l'angle flanqué ne peut estre que de

60°. Et puisque l'angle du centre d'une figure
a cinq bastions est de 72° l'angle flanqué ne
peut estre que de 78° . Lors donc que vous voudrez
faire une forteresse a quatre ou a cinq bastions,
Apres avoir diuisé la circonference d'un cercle en
quatre ou en cinq parties égales et mené les rayons
tels que sont AB, AC, mené les lignes BD,
et CC, qui fassent avec les rayons des angles ABD,
et ACC, moitié de ce que doit estre l'angle flanqué
tout entier, et acheuez tout le reste, comme il a
esté dit cy-dessus des autres figures.

Je ne parle point d'une figure a trois bastions
parceque les angles flanqués ne s'y peuuent faire
que tres aigus; et qu'ainsy elle n'est d'aucun usage.

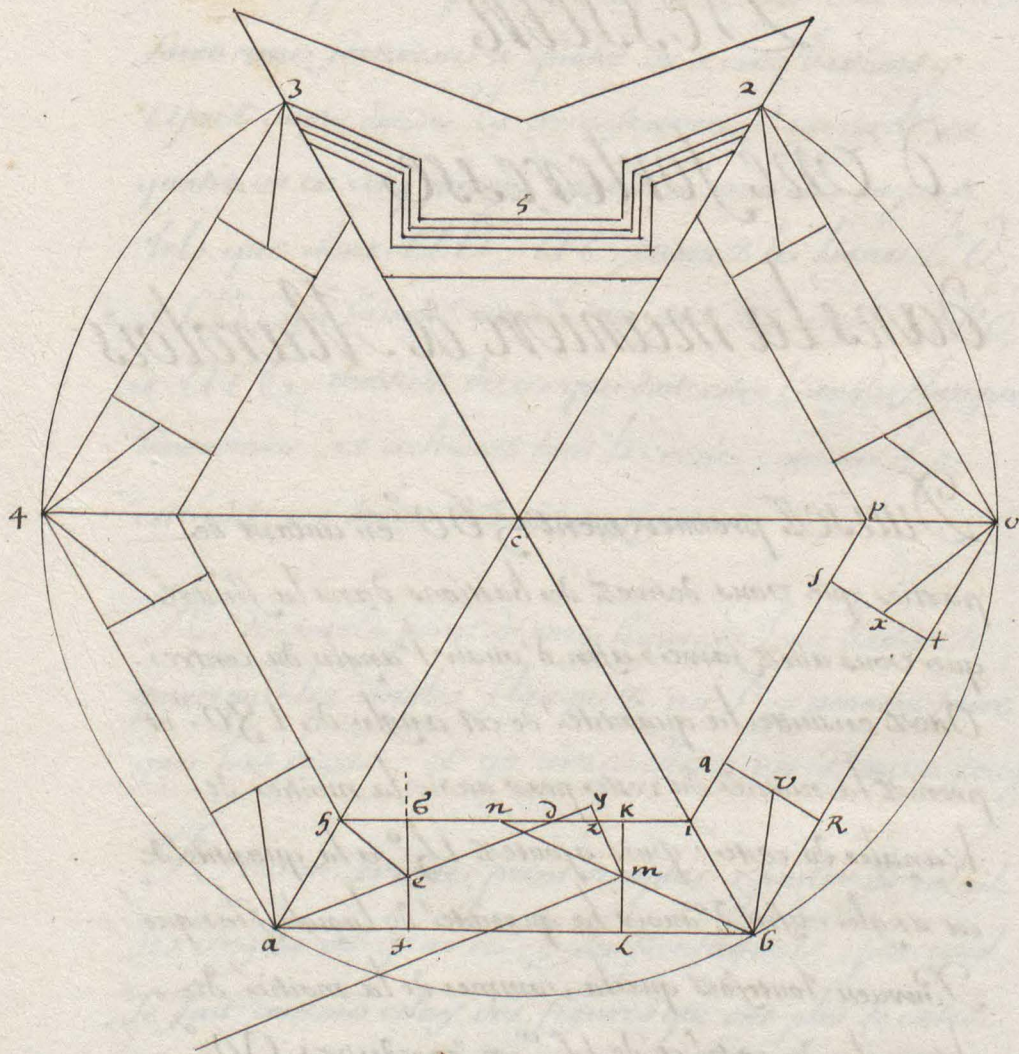
Je ne m'arreste point non plus a parler du calcul
des angles du quarre et du pentagone; parcequ'il
se fait comme ceux des figures qui ont plus de costés.

§

Dessein

Dessain d'une forteresse dans la maniere de Marolois

Divisez premievement 360° en autant de parties que vous desirez de bastions dans la figure que vous allez faire, afin d'avoir l'angle du centre. Otez ensuite la quantite' de cet angle de 180° et prenez la moitié du reste pour avoir la moitié de l'angle du costé: puis ajoutez 15° a la quantite' de cet angle, afin d'avoir la quantite' de l'angle flanqué. Pourveu toutefois que la somme de la moitié de l'angle du costé et de 15° n'excede pas 90° . Car dans ce cas l'angle flanqué ne doit estre que de 90° .



Ce petit calcul estant suppose' tirez une ligne droite
 AB , indeterminee du costé de B , puis du point
 A , tirez la ligne AC , qui fasse avec AB , un
 angle egal a la moitié de l'angle du costé que vous
 venez de trouver. Tirez deveschef du point A , une
 ligne droite AD , qui fasse avec AC , un angle
 egal a la moitié de ce que vous avez trouve' que deuoit
 valloir l'angle flanque.prenez sur AD , la
 partie AC , telle qu'il vous plaira pour estre la face
 d'un bastion. Mais remarquez que plus vous la
 prendrez grande plus ausy la figure entiere se vencon-
 trera grande. par le point C , menez la ligne
 CE , perpendiculaire a AB , et deveschef de ce
 point C , menez la ligne CH , qui fasse avec CE ,
 un angle de 40° . Et par le point H , ou cette ligne
 coupe le rayon CA , menez la ligne HGI , parallele
 a AB . Au moyen dequoy outre la face du bastion
 AC , vous aurez eniore le flanc CG , et la demy-
 gorge HG . Cela faitprenez sur GI , la partie
 GK , de telle longueur qu'elle contienne la face

du bastion AC , une fois et demy. Ce qui vould
 donnera la courtine, de l'extremite de laquelle K ,
 menest la ligne KL , qui luy soit perpendiculaire ou
 parallele a GF . Ce qui se fera commodement en
 prenant FL , egale a GH . puis ayant pris
 KM , egale a GC , et MB , egale a AF , menest
 la ligne BMN , de laquelle la partie BM , sera
 encore une face de bastion, et KM , un autre
 flanc.

Pour acheuer ce dessin entier tirez du point B ,
 la ligne BC , qui fasse avec BA , un angle egal
 a l'angle BAC ; et du centre C , ou AC , et BC ,
 se rencontrent, et de l'intervalle CA , ou CB , qui
 luy doit estre egale, puis que ces deux lignes sousten-
 dent des angles egaux, decrivez un cercle dont
 vous diuisez la circonference en autant de parties
 que vous auez resolu de bastions, en commençant
 au point A . Ce que vous ferez commodement
 si vous auez este exact. parce que l'arc AB , doit

estre une de ces parties. Tirez ensuite du centre C ,
 autant de rayons qu'il en reste a tirer a tous les
 points de division de la circonférence, comme CO ,
 $C2$, $C3$, $C4$. puis ayant pris sur chacun
 d'eux une partie comme CP , égale a CL , menez
 des lignes droites PO , ip . Retranchés de ces
 lignes les parties OV , ot , égales a OL , et
 Iq , pl , égales a IK , menez les lignes QV ,
 St , sur lesquelles ayant pris les parties QU , SX ,
 égales a KM , menez les lignes UV , XO , et
 ainsi vous aurez le principal trait du circuit de la
 forteresse.

Le rempart et les parapets se font icy un peu autre-
 ment que dans la maniere précédente, au moins si on
 croit Marolois, lequel ensuite du principal trait du
 circuit de la place commande de tirer en dedans une
 ligne droite qui luy soit parallele et éloigné de trois
 toises, laissant ainsi un espace pour y elever un
 parapet, derrière lequel il reserve encore sur le

rez de chaussée une largeur d'environ une toise
au dedans de laquelle il fait tirer deux lignes paral-
leles au principal trait, mais éloignées l'une de
l'autre d'environ quinze toises pour élever entre
elles le rempart sur le bord duquel vers la campagne
il place un parapet de trois toises, Vous voyez
cela au net dans la figure précédente, à l'endroit
marqué 5 2. Et vous remarquerez en
passant que le parapet qui est au rez de chaussée
avec l'espace qui est derrière est ce qu'on appelle une
fausse braye, que vous voyez pouvoit estre utile,
en ce qu'on y peut mettre des Soldats pour flanquer
les diverses parties du circuit de la place, de mesme
qu'on en met sur le rempart.

§

Calcul des angles et des lignes du dessein de Marotois.

Outre les angles qui ont esté faits droits dans cette figure, la moitié de l'angle du costé du Polygone exterieur cab , ou du polygone interieur chi , la moitié de l'angle flanqué caC , et l'angle geh , sont donnez par la construction. Pour obtenir l'angle caf , il ne faut qu'oster la moitié de l'angle flanqué nac , de la moitié de l'angle du costé haf , et le reste sera la quantité de l'angle que l'on cherche.

Pour l'angle edg , puisque les lignes gd ,

af , sont paralleles, il est egal a son opposé alter-
natiuement caf .

Pour l'angle dce , puisqu'au triangle
 dgc , l'angle dgc , est droit, les deux autres
 edg , et dce , vallent aussy un droit. Ostant
donc l'angle edg , qui est deja connu de $90.$ le
reste sera la quantité de l'angle dce .

Pour l'angle ach , considerez, que la ligne
 hc , tombant sur ad , les deux angles ach ,
et dch , vallent deux droits. Ostant donc ce der-
nier qui est egal aux deux dce , et gch , de
 $180.$ le reste sera la quantité de l'angle ach .

Pour l'angle du centre acb , on le trouuera en
ostant la somme des deux angles cab , et cba ,
de $180.$ que vallent les trois angles du triangle
 abc .

Afin de trouuer les lignes nous deuions supposer
la ligne de difference AK , de 120 toises, mais

puisque la quantité ne diffère gueres de celle de la
 face du bastion et de la courtine prises ensemble,
 pour rendre le calcul plus aise nous attriburons à
 ces deux dernieres lignes ce que nous voudrions donner
 à la premiere toute seule. Et pour faire que la
 courtine contienne la face du bastion une fois et
 demy nous diuisions 120. Toises en cinq parties
 égales, desquelles nous en donnerons deux, c'est à dire
 quarante huit toises à la face et les trois restantes
 qui sont 72. Toises seront pour la Courtine.

Ensuite dequoy pour trouuer la ligne capitale
 ah, considerez le triangle aCh, dans lequel
 les angles hac, et hea, sont connus avec le
 costé ac, partant la ligne ah, sera connue
 par cette analogie: Comme le sinus de l'angle
 ahe, est à son costé oppose ac. ainsi le
 sinus de l'angle aCh, est au costé oppose
 ah.

Pour la ligne Ch, vous la trouuez en

considerant le mesmes triangles par cette analogie ;
Comme le Sinus de l'angle AHE , est au costé
opposé AE , ainsi le Sinus de l'angle CAH ,
est au costé opposé CH .

Pour le flanc EG , considerez le triangle
 EGH , dans lequel l'angle CHG , est droit et
l'angle GCH , est donné par la construction,
Outre la ligne CH , qui vient d'estre trouuée,
On trouuera donc la ligne AG , par cette analogie ;
Comme le rayon du cercle est a CH , ainsi
le Sinus de l'angle CHG , est au costé opposé
 EG .

Pour la demy gorge GH , vous la trouuerez en
considerant le mesmes triangle par cette analogie ;
Comme le rayon du costé est a CH , ainsi le
Sinus de l'angle GCH , est au costé opposé GH .

Pour le second flanc GN , ou DK , son
égal considerez le triangle EGG , dans lequel
les angles sont connus avec le costé EG , partant

le costé DG , viendra connu par cette analogie,
 Comme le rayon du cercle est au costé EG ,
 ainsi la tangente de l'angle DEG , est au costé
 GD . Ostant ensuite GD , de la quantité de
 la Courtine GK , le reste sera la quantité de
 DK , ou de son égal GN .

Pour la ligne DC , vous la trouuerez en consi-
 derant le mesme triangle EDG , par cette ana-
 logie; comme le rayon du cercle est au costé EG ,
 ainsi la secante de l'angle DEC , est au costé
 DC .

Pour la courte ligne de deffence AD , vous
 l'obtiendrez en assemblant en vne mesme Somme
 les quantitez de AC , et de CD .

Le costé du polygone interieur NI , et le rayon
 NI , se trouuont comme dans le dessein —
 d'Errard.

Pour obtenir la largeur qu'a le fosse vis a vis

du bastion, laquelle n'est autre que la ligne MY ,
 abaissée du point M , perpendiculairement sur la
 face du bastion continuée, considérez premièrement
 que les triangles MKZ , et DYZ , ont chacun
 un angle droit et de plus les angles MZK , et
 DZY , égaux entre eux, ainsi le troisieme
 KMZ , s'en suit égal au troisieme YDZ .
 Or celuy-cy est égal a l'angle CDG , qui est
 connu partant l'angle KMZ , est aussy connu.
 Considérez ensuite que dans le triangle MKZ ,
 outre les angles vous connoissez le costé MK .
 partant vous pouvez trouver MZ , et ZK , puis
 estant ZK , de DK , vous auez DZ , cela
 fait puis qu'au triangle DZY , vous auez les
 angles connus avec le costé DZ , vous trouverez
 ZY , dont la quantité estant ajoutée a celles de
 MZ , vous auez MY , qu'il falloit trouver.

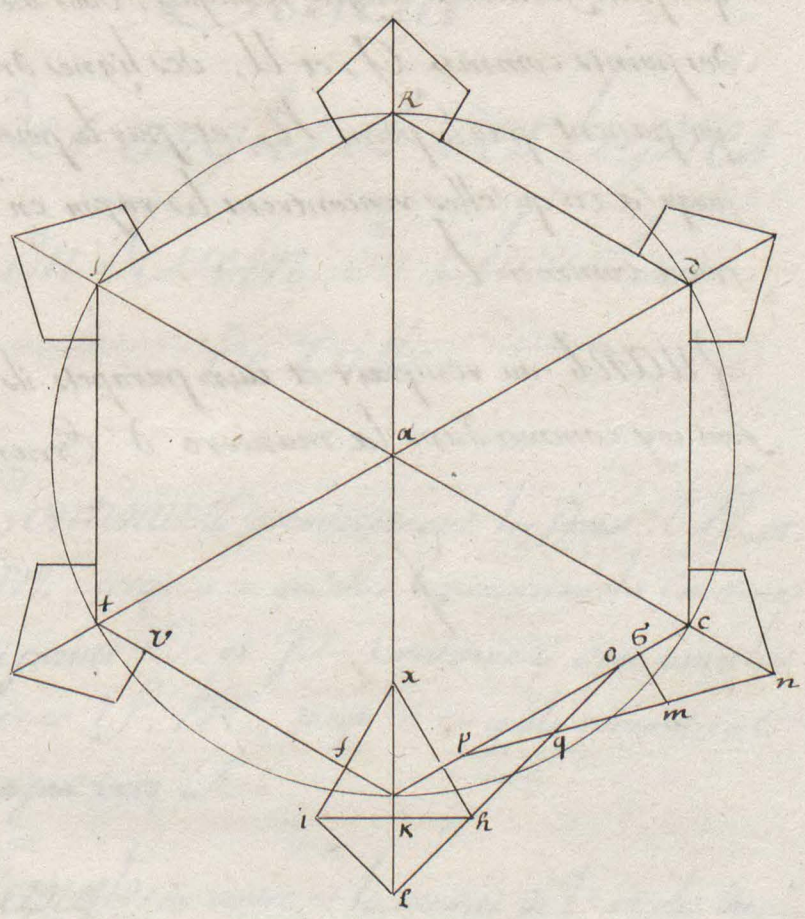
§

Dessein d'un

Dessain
d'une forteresse.
dans la maniere du cheualier
de Ville.

Decrivez un cercle de tel centre *A*, et de tel intervalle qui vous plaira, divisez la circonférence en autant de parties égales que vous voulez de bastions. par dessus les points de division *B, C, D, V, S, t*, menez du centre *A*, des lignes indéterminées, comme *ab, ac, ad, av, as, at*. Ensuite d'un point a l'autre, des lignes droites telles que sont *bc, cd, dv, vs, st, tv*, qui formeront le Polygone

interieur, diuisez l'vne de ces lignes, comme AC,
en trois parties egales, puis l'vne de ces parties
en deux, également afin d'auoir la sixiesme partie
du costé du polygone interieur. De part et d'autre
de chacun des points B, C, D, &c. prenez vn sixiesme
partie du costé comme BC, Cf, Cg, aux
points f, C, g, &c. eleuez des perpendiculaires
fi, ck, gm, &c. egales a BC. Cela
fait aux polygones qui n'ont pas moins de six
costés menez vne ligne droite du point l, au
point N, laquelle coupera le rayon au point K,
prenez Kl, egale a KN, ou Kl, et menez
les lignes droites lN, li; En pratiquant la
mesme chose aux autres angles du polygone,
vous auez le dessein d'vne forteresse a la facon
du Cheualier de ville, de laquelle il est superflu
de vous dire que que CN, fl, sont des flanes;
que il, kl, sont des faes, et Cg, vne
Courtine.



Vous ferez la mesme chose pour une figure
qui deura auoir moins de six bastions, Si ce n'est
que pour former l'angle flanqué, vous menerez
des points comme G, et H, des lignes droites,
qui passent par le point K, et par le point L,
jusqu'à ce qu'elles rencontrent le rayon en un
point comme I.

Quant au rempart et aux parapets ils se
font icy comme dans la maniere d'Errard.

§

Calcul

des angles et des lignes

du dessein du Cheualier

de Ville.

Continuez premièrement les fauces CH , et NM , jusqu'à ce qu'elles rencontrent la Couronne aux points O , et P . Continuez demesmes les flanes IF , HE , jusqu'à ce qu'ils rencontrent le rayon vers X .

L'angle du centre et la moitié de l'angle du costé, se trouueront icy comme dans la maniere d'Errard.

Pour l'angle flanqué IKH , on prouuera qu'il

est droit, avec ce raisonnement. Premièrement en
comparant les triangles bac , et bat , vous
voyez que les deux costez ba , at , sont egaux
aux deux ba , ac , et l'angle bat , egal
a l'angle bac , de ce que s'appuyent sur
deux circonferences egales. partant bt , s'ensuit
egal a bc , et l'angle abt , ou xbf , egal
a l'angle abc , ou xbc . Comparant
ensuite fbx , et cbx , les angles xfb ,
et xcb , sont egaux parcequ'ils sont droits, les
angles xbf , et xbc , sont aussi egaux,
par ce qui vient d'estre demontre, et les costez
 fb , bc , aux extremittez desquels sont lesd
angles sont aussi egaux, estant les sixieme
parties de choses egales. partant le troisieme
angle fxb , s'ensuit egal au troisieme bxc ,
le costez xf , egal au costez xc , et le costez
 xb , s'ensuit commun. Ajoutant ensuite
a xf , et xc , les parties egales fl , cl ,

pour faire des tous égaux, $\angle XLI$, $\angle XKH$, et comparant les triangles $\angle XKL$, et $\angle XKH$, vous voyez que les deux costez LX , XK , sont égaux aux deux costez KX , XK , et l'angle LXK , égal a l'angle KXK ; partant sa baze KL , s'ensuit égale a la baze KH , et l'angle XKL , égal a l'angle XKH . et conséquemment ces deux angles sont droits, et leurs opposés aux sommets $\angle KHK$, $\angle KLI$, Considerant enfin l'un ou l'autre des triangles $\angle KHK$, et $\angle KLI$, vous voyez deux costez égaux alentour d'un angle droit; et partant les angles comme $\angle KHK$, et $\angle KLI$, sont demy-droits et par conséquent l'angle tout entier $\angle IKH$, est droit.

Pour l'angle $\angle BO$, Il est évident que cest le complement a deux droits de l'angle $\angle ABC$. Cest pourquoy vous le trouverez en ostant la

quantité de l'angle abc , de 180° .

Pour l'angle bot , cest le troisieme du triangle lbo , dans lequel les deux autres sont deja connus. Ostant donc la Somme des deux autres de 180° le reste sera la quantité de l'angle lob , ou (qui est la mesme chose) de coh .

Afin de faciliter le calcul des lignes nous poserons que le coste bc , du polygone interieur, qui ne differe pas fort sensiblement de la ligne de deffense, vaut six vingts toises. Moyennant quoy la demy gorge bc , et le flanc ch , s'ensuiuent separemment de 20. toises, et la Courtine cg , de 80.

Pour la ligne co , considere le triangle hco , dans lequel les angles hco , et hoc , sont connus avec le coste hc , partant vous trouueres le coste co , par cette analogie, Comme le rayon du cercle est au coste ch , ainsi la tangente de l'angle cho , est au

coste' CO .

Pour la ligne BO , il n'y a qu'à ajouter BE , et EO , en une Somme.

Pour la ligne NO , vous la trouuerez (en considerant de rechef le triangle NEO) par cette analogie; Comme le rayon du cercle est au cercle NE , ainsi la Secante de l'angle ENO , est au coste' NO .

Pour la ligne LO , considerez le triangle lBO dans lequel les angles lBO , et BlO , sont connus avec le coste' BO . partant le coste' lO , viendra connu par cette analogie; Comme le Sinus de l'angle BlO , est au coste' oppose' BO , ainsi le Sinus de l'angle lBO , est au coste' oppose' lO .

Pour la face du bastion lN , il n'y a qu'à soustraire NO , de lO , et le reste sera la quantite' de lN .

Pour la Capitale M , en considerant
deveche le triangle lbo , vous la trouuerez
par cette analogie; Comme le sinus de l'angle
 blo , est au costé bo , ainsi le sinus de l'angle
 bol , est au costé bl .

Si estoit une figure qui eust eu moins de six
bastions dont il fallust calculer les angles et leur
lignes, il faudroit commencer a considerer les
triangles compris de la Courtine d'un flanc et d'une
partie de la ligne de deffense, dans lequel comme
le flanc et la ligne de deffense sont connus, avec
l'angle droit qu'ils enferment, vous trouuerez
l'angle compris de la Courtine et de la ligne de
deffense, par cette analogie. Comme la quantité
de la Courtine est au rayon du cercle, ainsi le
flanc est a la tangente de l'angle cherché. Ostant
par apres cet angle de la moitié de l'angle du
costé le reste seroit la moitié de l'angle flanqué.
Ensuite de quoy tout le reste se trouueroit comme

il a esté dit des figures qui ont plus de cinq bastions.

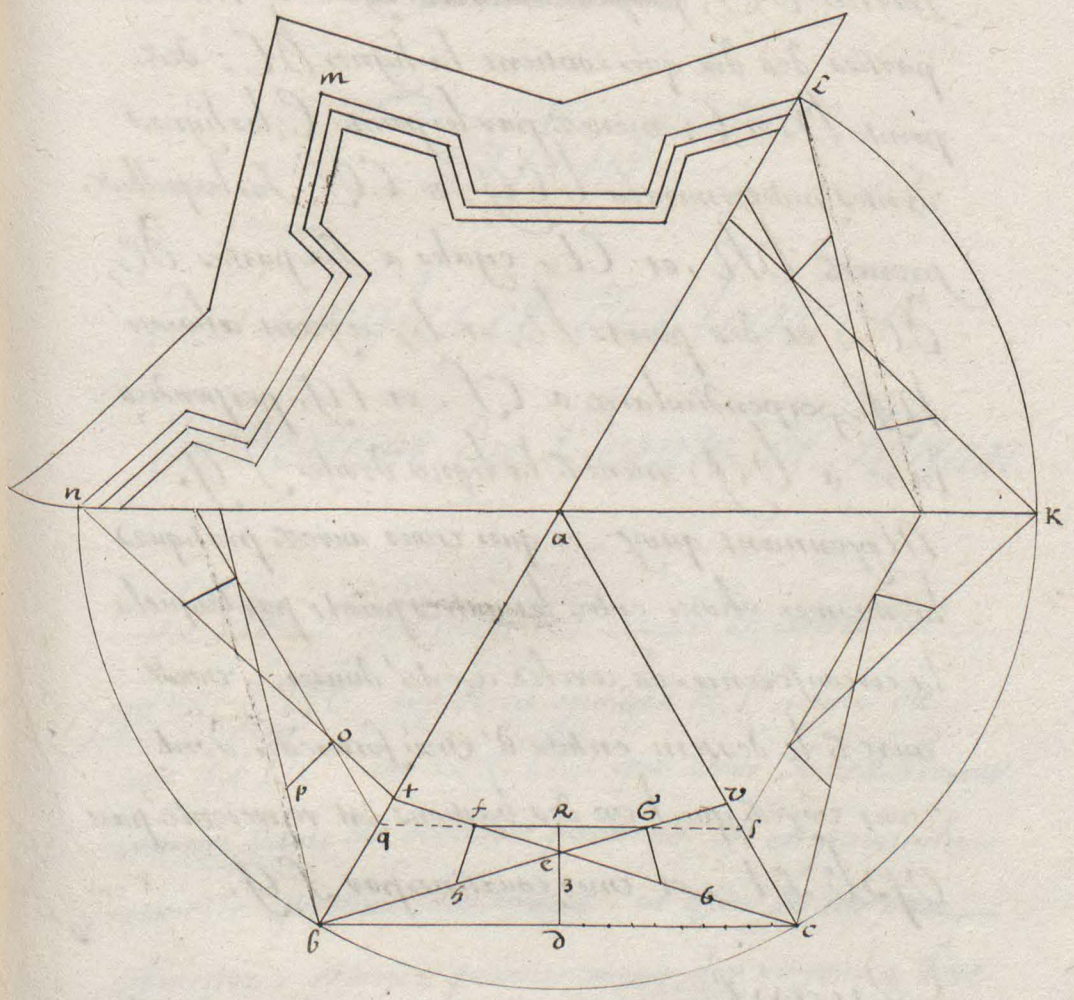
La largeur du fosse' des figures qui ont plus de cinq bastions se calcule icy comme dans le dessein de Marolois, mais pour les figures qui n'ont que quatre ou cinq bastions le travail n'est pas si grand. Car ayant abaissé de l'extrémité du flanc une perpendiculaire sur la ligne de deffense il suffit de considerer le seul triangle compris du flanc, de cette perpendiculaire, et de la partie de la ligne de deffense comprise entre elle et le flanc; Dans lequel outre le flanc et l'angle droit qui sont connus, on connoist encore l'angle compris de la ligne de deffense et du flanc qui est le complement a l'angle droit que fait la ligne de deffense avec la courtine: Ainsi on peut par une seule operation trouver la quantité de la perpendiculaire qui est la largeur du fosse' que l'on cherchoit.

g

Dessain
d'une forteresse
dans la maniere du Comte
de Tagan.

Decrivez un cercle de tel centre *A*, et
de tel intervalle qu'il vous plaira. Divisez la
circonférence aux points *B, C, K, L, M, N*,
en autant de parties égales que vous voulez de
bastions. Menez d'un point comme *E*, au
plus prochain *C*, une ligne droite *EC*, Apres
avoir coupe' cette figure en deux parties égales au
point *D*, divisez la moitié *DC*, en dix parties
égales. Elevez au point *d* une perpendiculaire

41
~~36~~



indeterminée OV , sur laquelle prenez une
partie OC , ~~perpendiculaire~~ égale a trois
parties des dix que contient la ligne OC ; des
points O , et C , menez par le point C , les lignes
droites indeterminées OCG , et CCF , sur lesquelles
prenez OK , et CL , égales a six parties de
 OC , et des points K , et L , ayant abaissé
 KF , perpendiculaire a CF , et LG , perpendicu-
laire a OG , menez la ligne droite FG .
Moyennant quoy, et que vous aurez pratiqué
la mesme chose entre les autres points par lesquels
la circonférence du cercle a esté divisée, vous
aurez le dessein entier d'une forteresse dont
vous voyez que l'un des bastions est representé par
 $opbst$, et une courtine par fg .

Quant au rempart et parapet, a cause de
quelques ouvrages particuliers dont il sera parlé
cy-apres, l'auteur se contente de faire le rempart
large de sept toises, avec un simple parapet de

42
57

Trois toises de largeur, qu'il place sur le bord du fossé
comme vous voyez vers l'endroit marqué *MM*.

Calcul

des angles et des lignes

du dessein du Comte de Tagan

Il ne s'agit point de l'angle du centre tel
qu'est *BAC*, ny de la moitié de l'angle du
coste *ABC*, ou *ACB*, que vous savez trouver
comme dans les desseins precedens. Il est particu-
lièrement question des autres, et afin de ne rien
omettre, menez d'abord des rayons à tous
les points ou la circonférence a esté divisée, comme
AB, *AC*, et continuez de part et d'autre la
Courtine *FG*, jusqu'à ce qu'elle rencontre l'arc

rayons en Q , et en S , et la ligne DE , en V , cela estant comparant les triangles BDE , et CDE , considerez que les costez BD , DE , sont egaux aux deux CD , DE , et l'angle compris des deux costez egal a l'angle, et partant la base BE , est egale a la base CE , l'angle DBE , egal a l'angle DCE , et l'angle DEB , egal a l'angle DEC .

Pour obtenir l'angle DCE , considerez le triangle DCE , dans lequel les costez DC , et DE , sont donnez par la construction l'un des dix et l'autre des trois avec l'angle droit CDE . partant vous trouverez l'angle DCE , par cette analogie; Comme le costez DC , est au rayon du cercle. Ainsi le costez DE , est a la tangente de l'angle DCE .

Ayant l'angle DCE , on a son egal DBE .

Pour l'angle DEC , cest le complement a un droit de l'angle DCE . Ainsi nous le trouvons en ostant ce dernier angle de 90° .

Ayant l'angle dec , on a son égal deb ,
 et les opposés aux sommets vef , et veg . Pour
 l'angle flanquant bec , ou son égal feg , vous
 l'obtiendrez en rassemblant en une somme les deux
 angles dec , et deb .

Pour l'angle gei , cest le complément a deux
 droits de l'angle bec . ainsi vous le trouverez en
 ôtant la quantité de l'angle bec , de 180° .

Ayant cet angle on a son égal fek .

Pour la ligne cc , ou son égale bc , considerez
 d'abord le triangle dce , dans lequel vous trouverez
 le costé cc , par cette analogie; Comme le rayon
 du cercle est au costé dc , ainsi la Secante de
 l'angle dce , est au costé cc .

Pour la ligne cl , ou son égale ch , vous
 l'obtiendrez ôtant la face du bastion cl , de la
 totale cc .

Pour le flanc gl , considerez le triangle egl , dans lequel les angles sont connus avec le costé el , partant vous trouuerez le costé gl ; par cette analogie; Comme le rayon du cercle est au costé el . ainsi le sinus de l'angle gcl , est au costé gl .

Pour la ligne eg , ou son égale cf , en considerant deuech le triangle egl , vous le trouuerez par cette analogie; Comme le rayon du cercle est au costé el . ainsi le sinus de l'angle elg , est au costé eg .

Pour la ligne de deffence fc , vous l'obtiendrez en ajoutant ensemble la quantité dc , fc , cl , et lc .

Pour la courtine fg , considerez le triangle fgl , dans lequel l'angle lfg , est deja connu, et de plus l'angle fgl , qui est compose' de l'angle droit egl , et de l'angle fgl , et outre cela le flanc gl . Partant vous trouuerez le costé fg , par cette

analogie; Comme le Sinus de l'angle ifg , est au costé gl , ainsi le Sinus de l'angle fgl , est au costé fg .

Pour la ligne fs , considerez le triangle fcs , dans lequel les angles fcs , et cfS , sont connus avec le costé cf , partant vous trouverez la ligne fs , par cette analogie; Comme le Sinus de l'angle fsc , est au costé opposé fc , ainsi le Sinus de l'angle fcs , est au costé opposé fs .

Pour la demy gorge gs , vous la trouverez en estant fg , de la quantité de fs .

Pour la Capitale cs , reprenant le triangle fcs , vous la trouverez par cette analogie; comme le Sinus de l'angle fsc , est au costé opposé fc , ainsi le Sinus de l'angle cfS , est au costé opposé cs .

Ainsi vous aurez pû connoistre tous les angles et toutes les lignes du dessein precedent. Mais vous

n'avez les lignes qu'en parties indéterminées, dont DC, vaut dix. Maintenant afin de les avoir en Toises, commencez à attribuer 120 Toises à la ligne de défense fC, puis prenant une de ces lignes, comme fG, vous la trouvez par cette analogie; Comme la quantité de fC, premièrement trouvée est à 120 Toises. Ainsi la quantité premièrement trouvée de fG, est au nombre des Toises qu'elle vaut.

Il n'y a point de calcul particulier à faire pour obtenir la largeur du fosse, parcequ'elle est égale à la longueur du Flanc.

Il faut se ressouvenir que hors les demy gorges les lignes Capitales, et les raisons de la place qui se diversifient suivant la diversité des proligones, toutes les autres lignes de ce dessein demeurent toujours les mesmes.

Afin de vous épargner la peine de faire ces sortes de calculs. Ils vous sont offerts tout faits dans les quatre tables suivantes; qui contiennent les quantités de ces

principaux angles et des principales lignes de tous
les polygones depuis le quarre jusqu'au dodecagone
inclusivement; Et cela dans les quatre manieres
precedentes.

§

The grid contains faint, mostly illegible handwriting. Some legible fragments include the words 'le quarre', 'le pentagone', and 'le dodecagone' written vertically in the rightmost column of the grid. The rest of the grid is filled with very light, mirrored text that is difficult to decipher.

Table des angles et des lignes

	Le carré	Le Pentagone	L'hexagone	L'heptagone	
bac.	l'angle du centre	90°	72°	60°	41° 23'
abc.	moitié de l'angle du côté	45°	34°	60°	64° 17 1/2'
khi.	l'angle du flanc et de la couronne	75°	75°	75°	70° 42'
hki.	l'angle du flanc et de la face	90°	90°	90°	90°
xbk.	l'angle flanqué	60°	78°	90°	90°
bmc.	l'angle flanquant	150°	150°	150°	141° 23'
as	Le rayon de la pièce	76 th	98 th - 5 - 11.	120 th - 2 - 8.	157 th - 2 - 5.
sh.	La demy gorge	22 - - - 8.	22 - 5 - 9.	22 - 2 - 10.	25 - 4 - 8
hi.	La Couronne	62 - - - 8.	70 - 4 - 4.	75 - - - .	69 - - - 2.
hk.	Le flanc	16 - - - 8.	18 - 1 - 2.	21 - - - 4.	25 - 2 - 6.
sb.	La ligne Capitale	45 - 4 - 6.	38 - 2 - 4.	35 - 2 - 4.	43 - 5 - 1.
bk.	La face	60 - - - 11.	52 - 1 - 7.	47 - 0 - 6.	54 - 3 - 5.

du dessin d'Errard.

l'octogone	l'enneagone	le Decagone	l'Endecagone	le Dodecagone
44°	40°	36°	32°-43'	30°
67°-30'	70°	72°	73°-4-4'	75°
67°-30'	90°	90°	90°	90°
90°	115°	117°	118°-38'	120°
90°	90°	90°	90°	90°
135°	130°	126°	122°-43'	120°
145°-3-10	172°-4-4'	192°-3-1	209°-5-1'	227°-3-11
26-4-4	27-4-9	28-4-8	29-2-10	29-4-9
64-4-7	62-1-8	60-3-6	58-4-9	57-4-3
24-4-9	29-1-4	30-1-6	32-1-8	33-2-4
49-4-2	43-1-1	47-1-8	49-4-8	62-0-8
60-0-1	41-1-9	42-1-4	42-4-0	43-1-1

Table des angles et des lignes

	le quarré	Le Pentagone	l'hexagone	l'heptagone	
acb	l'angle du centre	90°	72°	60°	51-23'
cab chi	Moitié de l'angle du côté	45°	34°	60°	60°-17½'
egk	l'angle du flanc et de la courinne	90°	90°	90°	90°
acg	l'angle du flanc et de la face	103°	109°	112-30.	114-38-48"
haf.	l'angle flanque	60°	69	75	79-13½'
a7b.	l'angle flanquant	150.	141.	133.	130-42-30.
ch.	Le rayon de la place	76 th -5 ^{re} -10 ^{re}	93-0-1.	113-4-10.	138-0-2.
hg.	La demy gorge	18-2-7.	19-0-7.	21-5-5.	23-5-9.
gn.	Le second flanc	14-1-11.	23-0-3.	27-3-3.	28-2-6.
	La partie moyenne nd.	43-2-2.	23-5-6.	16-5-6.	15-1-
gk	La Courinne	72.	72.	72.	72.
ge	Le flanc	15-2-10.	16-5-2.	18-2-6.	20.
ae	La face	48.	48.	48.	48.
ah.	La ligne Capitale	39 ^t -4 ^{re}	41-2-8.	43-1-4.	44-0-6.

Du dessein de Marolois

l'Octogone	l'Enneagone	le Decagone	l'Endecagone	Le Dodecagone
45°	40°	36°	32°45'	30°
67-17'	70.	72.	77-47	75.
90.	90.	90.	90.	90.
116-15.	117-30.	118-30	119-23.	120.
82-30.	85.	87.	88-47.	90.
127-30	125- - -	123.	121-13.	120.
160 ^{sh} -0-p ^p	182-4-2 ^p	204-0-4	224-2-9.	250-2-11.
25-2-5.	26-2-7.	27-0-8.	27-5-5.	28-5-3.
28-4-8.	29-2-3.	36-0-6.	36-4-5.	34-0-11.
14-2-8.	13-1-6.	0	0	0
72.	72.	72.	72.	72.
21-1-11.	22-1-1.	22-4-7.	23-2-6.	24-0-4.
48.	48	48.	48.	48.
46-0-4.	47-1-1.	48-1.	48-3-11.	49-1-11.

Table des angles et des lignes

	Le quarté	Le Pentagone	l'Hexagone	l'Heptagone	
bae	l'angle du centre	90°	72°	60°	31° 23'
abc	la moitié de l'angle du costé	45.	34.	60.	64-17- $\frac{1}{2}$.
heg	l'angle du flanc et de la Courtine	90.	90.	90.	90.
lhc.	l'angle du flanc et de la face	104-2.	104-2	103.	109-17- $\frac{1}{2}$.
ilh	l'angle flan-que	61-36.	79-36.	90.	90.
lqn.	l'angle flan-quant	131-36.	131-36.	130.	141-23.
ab.	Le rayon de la place	87 th -5-1.	102 ^t -0-3.	120 ^t	138 ^t -1-10 ^p
be.	La demy-gorge	20.	20.	20.	20.
ep	Le Second flanc				$\frac{1}{2}$ -2-2.
	La partie moyenne 10.				
eg	La Courtine	80	80	80	80.
eh	Le flanc	20	20	20.	20.
lh	La face	34-3 ^p -3 ^p	47.	38-3-10.	37-4-4.
bl.	La ligne capitale	47-0-2.	43-2-10.	34-13-10.	36-0-2.

du Dessin du Chevalier de Ville

l'Octogone	l'Enneagone	le Decagone	l'Endecagone	le Dodecagone
44-	40°	36°	32°-43'	30°
67-30.	70.	72.	73-47.	75.
90.	90.	90.	90.	90.
112-30.	113.	117.	118-47.	120.
90.	90.	90.	90.	90.
135.	130.	126.	122.	120.
138 ^h -4 ^p -8 ^p	175 ^t -1 ^p -2 ^p	124 ^t -2 ^p -0	113 ^t -1-1.	131 ^t
20.	20.	20.	20.	20.
80.	80.	80.	80.	80.
20.	20.	20.	20.	20.
36-3-6	36-1-6	33-3-10	34-3-1.	34-9.
36-4-3	37-4-9	38-0-8	38-2-8	38-8-9

Table des angles et des lignes

		Le quarré	Le Pentagone	Le hexagone	Le heptagone
bac.	L'angle du centre	90°	72°	60°	51° 25'
acs. abc.	moitié de l'angle du costé	45°	36°	60	64-17 1/2
hfg.	L'angle du flanc et de la courtine	106-42'	106-42.	106-42.	106-42.
bhf.	L'angle du flanc et de la face	123-24.	123-24.	123-24.	123-24.
pbb.	L'angle flanqué	56-36'	74-36.	86-36.	93-11.
bec.	L'angle flanc quant	146-36.	146-36.	146-36.	146-36.
acq.	Le rayon de la place				
qf.	La demy courtine	20 th 1 ^{re} 4 ^p	29 th 3-11.	34 ^t 9-9 ^p	38 ^t 1-2.
fg.	La Courtine	60-1-3.	60-1-3.	60-1-3.	60-1-3.
sh.	Le flanc	20-4-4.	20-4-4.	20-4-4.	20-4-4.
bh.	La face	30-3-4.	30-3-4.	30-3-4.	30-3-4.
bq.	La ligne Capitale				

du dessein du Comte de Sagan

l'Octogone	l'Enneagone	le Decagone	l'Endecagone	le Dodecagone
45°	40°	36.	32°-45'	30.
67-30'	70°	72.	73-47.	75.
106-42.	106-42.	106-42.	106-42.	106-42.
123-24.	123-24.	123-24.	123-24.	123-24.
101-36.	106-36.	110-36.	114-10.	116-36.
146-36.	146-36.	146-36.	146-36.	146-36.
40 th 26 ^p	40 th 3.	43 ^t 2-11.	44 ^t 4 ^p	45 ^t 2 ^p 9 ^p
60-1-5.	60-1-5.	60-1-5.	60-1-5.	60-1-5.
20-4-4.	20-4-4.	20-4-4.	20-4-4.	20-4-4.
50-3-4.	50-3-4.	50-3-4.	50-3-4.	50-3-4.

In nomine domini Amen

<i>1791</i>	<i>1792</i>	<i>1793</i>	<i>1794</i>	<i>1795</i>	<i>1796</i>
<i>1797</i>	<i>1798</i>	<i>1799</i>	<i>1800</i>	<i>1801</i>	<i>1802</i>
<i>1803</i>	<i>1804</i>	<i>1805</i>	<i>1806</i>	<i>1807</i>	<i>1808</i>
<i>1809</i>	<i>1810</i>	<i>1811</i>	<i>1812</i>	<i>1813</i>	<i>1814</i>
<i>1815</i>	<i>1816</i>	<i>1817</i>	<i>1818</i>	<i>1819</i>	<i>1820</i>
<i>1821</i>	<i>1822</i>	<i>1823</i>	<i>1824</i>	<i>1825</i>	<i>1826</i>
<i>1827</i>	<i>1828</i>	<i>1829</i>	<i>1830</i>	<i>1831</i>	<i>1832</i>
<i>1833</i>	<i>1834</i>	<i>1835</i>	<i>1836</i>	<i>1837</i>	<i>1838</i>
<i>1839</i>	<i>1840</i>	<i>1841</i>	<i>1842</i>	<i>1843</i>	<i>1844</i>
<i>1845</i>	<i>1846</i>	<i>1847</i>	<i>1848</i>	<i>1849</i>	<i>1850</i>
<i>1851</i>	<i>1852</i>	<i>1853</i>	<i>1854</i>	<i>1855</i>	<i>1856</i>
<i>1857</i>	<i>1858</i>	<i>1859</i>	<i>1860</i>	<i>1861</i>	<i>1862</i>
<i>1863</i>	<i>1864</i>	<i>1865</i>	<i>1866</i>	<i>1867</i>	<i>1868</i>
<i>1869</i>	<i>1870</i>	<i>1871</i>	<i>1872</i>	<i>1873</i>	<i>1874</i>
<i>1875</i>	<i>1876</i>	<i>1877</i>	<i>1878</i>	<i>1879</i>	<i>1880</i>
<i>1881</i>	<i>1882</i>	<i>1883</i>	<i>1884</i>	<i>1885</i>	<i>1886</i>
<i>1887</i>	<i>1888</i>	<i>1889</i>	<i>1890</i>	<i>1891</i>	<i>1892</i>
<i>1893</i>	<i>1894</i>	<i>1895</i>	<i>1896</i>	<i>1897</i>	<i>1898</i>
<i>1899</i>	<i>1900</i>	<i>1901</i>	<i>1902</i>	<i>1903</i>	<i>1904</i>
<i>1905</i>	<i>1906</i>	<i>1907</i>	<i>1908</i>	<i>1909</i>	<i>1910</i>
<i>1911</i>	<i>1912</i>	<i>1913</i>	<i>1914</i>	<i>1915</i>	<i>1916</i>
<i>1917</i>	<i>1918</i>	<i>1919</i>	<i>1920</i>	<i>1921</i>	<i>1922</i>
<i>1923</i>	<i>1924</i>	<i>1925</i>	<i>1926</i>	<i>1927</i>	<i>1928</i>
<i>1929</i>	<i>1930</i>	<i>1931</i>	<i>1932</i>	<i>1933</i>	<i>1934</i>
<i>1935</i>	<i>1936</i>	<i>1937</i>	<i>1938</i>	<i>1939</i>	<i>1940</i>
<i>1941</i>	<i>1942</i>	<i>1943</i>	<i>1944</i>	<i>1945</i>	<i>1946</i>
<i>1947</i>	<i>1948</i>	<i>1949</i>	<i>1950</i>	<i>1951</i>	<i>1952</i>
<i>1953</i>	<i>1954</i>	<i>1955</i>	<i>1956</i>	<i>1957</i>	<i>1958</i>
<i>1959</i>	<i>1960</i>	<i>1961</i>	<i>1962</i>	<i>1963</i>	<i>1964</i>
<i>1965</i>	<i>1966</i>	<i>1967</i>	<i>1968</i>	<i>1969</i>	<i>1970</i>
<i>1971</i>	<i>1972</i>	<i>1973</i>	<i>1974</i>	<i>1975</i>	<i>1976</i>
<i>1977</i>	<i>1978</i>	<i>1979</i>	<i>1980</i>	<i>1981</i>	<i>1982</i>
<i>1983</i>	<i>1984</i>	<i>1985</i>	<i>1986</i>	<i>1987</i>	<i>1988</i>
<i>1989</i>	<i>1990</i>	<i>1991</i>	<i>1992</i>	<i>1993</i>	<i>1994</i>
<i>1995</i>	<i>1996</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>



Reflexion

Sur les quatre manieres precedentes.

ON ne scauroit se ressouvenir de ce qui a esté dit de \mathcal{L} le commencement de ce traité qu'on ne s'apperçoive de l'utilité qu'on peut recevoir de ce qu'une place auroit esté fortifiée. Suivant l'un des quatre desseins precedens, dans lesquels il est aisé de iuger qu'on a eu raison de n'employer que des lignes droites, a l'exclusion des courbes, puisque celles-cy n'ont pas la propriété qu'ont les droites, chacune desquelles peut estre nettoyée d'un seul coup d'ars de l'endroit où

estant continuée, elles en rencontrent vne autre.

On void encore que pour sortir de la peine ou l'on pouvoit estre, en considerant qu'on fosse trop estroit pourroit estre trop facilement comble, et que l'ennemy le pourroit passer sans beaucoup de difficulte, et qu'au contraire en le faisant trop large on donneroit moyen a l'assiegeant de voir trop aisement le pied du bastion, et par consequent de le battre de son artillerie, on n'a pu mieux faire que de se servir de la grandeur du flanc pour regler la largeur du fosse. Ce qui vient aussi fort a propos pour la largeur du rempart, parcequ'ayant pris ce qu'il faut premierement pour le talud et pour les parapets, puis pour les Soldats, et pour le Canon, il reste encore du coste de la ville un chemin suffisant, tant pour des pieces qu'on voudroit trainer d'un endroit dans un autre, que pour les Charettes qui porteroient des Munitions ou des Matereaux, dequoy faire des retranchemens.

Ainsy il ny a de la difficulte qu'au choix du

dessein qu'il est plus avantageux de suivre; a l'occa-
 sion dequoy il faut icy premierement remarquer
 que lors qu'on a commence' a fortifier les places a
 la moderne, les mines n'estoient point encore de
 grand usage, a cause qu'on les commençoit de fort
 loin, qu'on ne les faisoit qu'avec beaucoup de
 temps et de depencee, et que leurs effets estoient
 fort incertains, on n'employoit gueres que l'artil-
 lerie pour faire des breches. Ce qui faisoit que les
 Ingenieurs negligeoient la proportion des lignes
 du circuit d'une place, et tournoient presque tous
 leurs soins du costé de l'angle flanqué, qu'ils
 s'opiniatroient a faire du moins droit, afin qu'il resis-
 tât davantage au canon. Mais apresent qu'on
 fait les mines avec beaucoup de facilité, qu'on les
 employe ordinairement pour faire les breches, et
 qu'on sçait qu'elles font sauter indifféremment toutes
 sortes d'angles, Il est evident qu'on ne doit pas
 tant songer a former la pointe du bastion qu'on ne
 pense ausy a proportionner les lignes, afin qu'on en

fire tout l'avantage possible.

Or si on se persuade qu'il ne peut y avoir qu'une seule proportion qui soit la meilleure, on ne pourra pas s'empêcher de reconnaître qu'Errard s'en écarte indubitablement, puisqu'il proportionne tout autrement les lignes dans les places qui ont peu de bastions que dans celles qui en ont beaucoup, où les faces croissent à tel excès, qu'elles surpassent les courtines. D'où il suit que les flancs en sont plus petits, et qu'ainsy on augmente la partie qui a besoin de défense, et s'on diminue celle qui doit se défendre. Ce qui est un défaut qui ne se peut d'autout excuser.

C'est encore un défaut de cette manière que les flancs sont perpendiculaires aux faces des bastions, Car il arrive de là que les Soldats qui sont aux flancs ne tirent point vis à vis d'eux, lors qu'ils se défendent une face de bastion, et qu'ils s'incommode les uns les autres en tirant obliquement.

Errard prétendait par cette disposition des flancs

faire ensorte que les Soldats qui y sont postes, fussent
moins exposez aux coups firez de la campagne ;
Mais il deuoit iuger qu'il les prinoit de voir ceux
de leurs ennemis ausquels il les cachoit, et de plus
qu'il les prinoit beaucoup mieux couvrir en hausant
quelque peu les faces des bastions.

Quant aux Orillons qu'il propose encore a dessein
de couvrir l'artillerie qu'il place sur le tiers du flanc
qui touche la Courtine, outre qu'ils sont incommodes
parcequ'ils obligent les Soldats a firez fort obliquement,
ils sont de plus meprisables, en ce qu'ils ne scauroient
longtemps resister au Canon. Ce qu'Errard a si bien
reconnu qu'il ne les a pas mesmes employez dans
aucune place qu'il ait fortifiee, ou il auoit la liberte de
faillir en plein drap. Ajoutez que les Orillons ne
se peuvent faire qu'aux ouvrages reuestus de Mas-
sonnerie, et qu'on ne les scauroit faire a ceux de
terre, sans auoir le deplaisir de les voir tomber d'eux-
mesmes peu de temps apres leur construction.

Le dessein des Marotois nous fournit des ligne de-

assez bien proportionnées, et les flancs y estant
perpendiculaires a la Courtine, Il s'en faut peu
que les Soldats qui flanquent une face de bastion
ne tirent vis a vis d'eux. Neanmoins j'aimerois
mieux que les flancs fussent perpendiculaires a la ligne
de deffense, tant pour la commodite de tirer qu'acause
que les Courtines et les lignes de deffenses demeurant
les memes, les flancs en deviennent un peu plus
grands et les faces des bastions au contraire quelque-
peu plus petites.

Le Second flanc que quelques uns louent dans ce
dessein n'est pas si avantageux que l'on s' imagine,
tant acause que les Soldats qui y sont s'incommo-
dent fort lors qu'ils veulent tirer, qu'acause qu'ils
sont obliges de se decouvrir beaucoup pour voir le
mied du bastion qu'ils doivent deffendre.

C'est encore une chose deplaisante dans cette ma-
niere qu'en bornant la fosse vers la Campagne par
une ligne droite qui part de l'extremite du flanc,
et qui est parallele a la ligne de deffense, on lui donne

une largeur

une largeur excessive, non seulement vis a vis la Courtine,
mais encore vis a vis la face du bastion, de laquelle
par consequent on fournit a l'assiegeant une plus
grande commodité de battre le pied avec son artillerie.

Nous trouuons dans le dessein du Cheualier De Ville
les mesmes choses a reprendre, que dans celuy de
Marolois. A quoy nous prouuons ajouter que les
gorges des bastions y sont toujours trop petites, desorte
qu'on n'y scauroit prendre l'espace qu'il faut pour les
parapets et pour l'artillerie qu'il ne reste trop peu de
terrein pour y faire, en cas de besoin un retranchement
un peu raisonnable.

Ainsy je me determino volontiers pour le dessein du
Comte de Tagan, qui n'a pas en des deffauts que je
reprens dans les autres. Toutefois parcequ'il fait son
rempart trop estroit et que l'angle flanqué est un peu
trop aigu dans ses figures a quatre bastions, je penserois
qu'on deuroit corriger ce deffaut en augmentant la
largeur du rempart, et faisant la ligne qui est marquée DC,

dans ce dessein un peu moindre qu'il ne la fait, et
ne luy donnant quees plus de deux parties et deux
tiers, de celles dont DC, contient dix, au lieu qu'il
luy en donne trois toutes entieres. Ou ce qui veient a
la mesme chose, en negligean la ligne DC, et
fisant seulement CF, de telle sorte qu'elle fist
avec CO, un angle de 15. degres. Ensuite de quoy
sans rien changer au reste de la construction l'angle
flaque' seroit de 60. degres comme il se rencontre
dans les desseins d'Errard et de Marolois, et la
ligne de deffense demeurant de 120. toises, le
flanc se trouueroit de dix huit toises deux pieds onze
pouces, cest a dire bien pres de dix neuf toises qui est
une quantite' plus grande que celle qu'Errard et
Marolois peuuent donner aux flans de leurs desseins.

§

De la hauteur du rempart et De la profondeur du fosse.

Il semble d'abord qu'on ne scauroit faire le rempart trop haut et le fosse trop profond, a cause que la grande hauteur du rempart fait qu'il couvre mieux les maisons de la ville, que l'ennemy n'y monte que tres difficilement, et qu'on commande par ce moyen de telle sorte a la campagne, qu'en cas de Siege les assiegeans ont toutes les peines du monde a se couvrir contre les coups tirez de haut en bas. Neanmoins il y a du danger de se meprendre en cez; Car outre qu'on rempart excessivement haut coute beaucoup de temps et d'argent, la Terre se remuant d'autant plus difficilement qu'il la faut porter haut il est encore certain que cette sorte d'ouvrage

Seroit fort Sujet a tomber par son propre poids ; de plus
il seroit plus aisement ruyné par l'artillerie dont
les coups tirez de bas en haut font plus de dommage
que ceux qui sont tirez de toute autre facon, et ce
qui merite une grande consideration, cest que les
Soldats qui sont excessivement ^{elevez} ne découvrent qu'a
grand-peine le pied du rempart qu'ils doivent deffendre.

Le rempart fort bas couste sans doute moins a faire
s'acheve en peu de temps, et n'est gueres Sujet a tomber,
mais aussy est il en danger de ne pas couvrir suffisamment
la ville laquelle par consequent pourra estre bastie en
ruyne, s'il se trouve alentour une hauteur un peu
considerable. A quoy il faut ajouter que l'ennemy
qui l'assiégera se couvrira fort aisement des coups
qui luy viendront de la part des assiégés.

Comme l'un des usages du rempart est de
couvrir les maisons, cest a leur hauteur qu'il faut
proportionner la Sienne. Ainsi les maisons de
villes de guerre n'ayant ordinairement qu'une

chambre et un grenier audessus de l'estage du rez de chaussée. Ce qui monte en tout a environ trente pieds, il suffit de faire ensorte que le rempart et le parapet qu'on eleue dessus composent ensemble cette hauteur. Et parceque le parapet a du moins cinq pieds, il s'ensuit qu'on fait le rempart assez haut lors qu'on le fait de vingt cinq pieds.

Ce n'est pas qu'on ne puisse eleuer des maisons beaucoup plus hautes que trente pieds, principalement enuiron le milieu de la ville, au moins si elles se trouuent dans une raze campagne. Car les coups tirez du dehors de bas en haut s'eleuent de plus en plus; desorte que si la ville estoit grande, toutes les maisons qui ne seroient point trop proches du rempart y pourroient estre assez hautes.

La profondeur du fosse depend necessairement de la hauteur qu'on est obligé de donner au rempart, la terre qui se tire de l'un seruant a composer l'autre. C'est pourquoy dans la construction d'une place ou on ne sera

point gêner par quelque irrégularité, il faudra faire
la fosse profond de vingt cinq pieds.

Mais il faudra prendre garde lors qu'on viendra à
creuser la fosse et à eleuer le rempart d'y pratiquer
un salud conuenable. Scauoir au corte' du rempart
qui regarde la ville, un qui soit egal a sa hauteur,
a cause qu'il faut auoir la commodité d'y monter par
toutes sortes d'endroits; Mais pour l'escarpe et la
contrescarpe autant seulement qu'il en faut pour
soutenir les terrasses et la massonnerie; Ce qu'on
estime ordinairement a l'égard des terrasses deuoit
estre du tiers de leur hauteur, et a l'égard de la mas-
sonnerie de la cinquieme partie de la Sienne. Ain-
sy il faudra s'attendre qu'on rempart de terre qui
sera haut de vingt cinq pieds. Sera moins large en
haut qu'en bas d'un peu plus de cinq toises et demie,
et que la fosse de pareille profondeur sera reuety
par le fond d'un peu plus de deux toises deux tierce.
L'Escarpe estant reuetye de massonnerie elle

Se doit continuer sans interruption depuis le fond
 du fossé jusqu'au haut du rempart. Mais cela
 ne scauroit estre lors que les ouvrages ne sont que
 de terre, a cause qu'ils ne manqueroient point de
 s'écrouler. Cest pourquoy il faut faire estat lors
 qu'on aura designé le principal trait de la forteresse
 d'en faire un autre en dehors qui luy soit parallele,
 et qui en soit éloigné d'environ trois ou quatre
 piéds, afin qu'en creusant le fossé au dehors de
 ce nouveau trait et jettant la terre en dedans du
 premier, ce qui reste de vieille terre sans charge,
 serve a soutenir le rempart. Cette petite largeur
 qui regne tout autour de l'ouvrage est ce que quelques
 uns appellent une berme, et d'autres une retraitte
 ou un relais.

Soit qu'on fasse les fossés avec la berme, ou sans
 berme il ne se faut pas beaucoup mettre en peine
 si la terre qu'on en tire est ce qu'il faut justement
 pour construire les remparts et les parapets. Car si
 l'on en manque il ne faudra que prendre la quantité

dont on aura besoin en creusant quelque peu d'avan-
tages les fossés qu'on n'élève le rempart, ou l'elargis-
sant le moins du monde vers la campagne, et si au-
contraire l'on a trop de terre, on peut quelque peu élever
le parapet, ou en former des Cavaliers comme il
sera dit cy-apres.

Des dehors.

Les fortifications dont il a esté parlé cy-dessus
composent ce qui s'appelle le corps de la place dont on
augmente la force par d'autres ouvrages qu'on y ajoute,
et qui se nomment des dehors, tels que sont lez
Demy-lunes ou Flanquins, les Contregardes, lez
Ouvrages à Cornes, les Tenailles, les Couronnes,
et lez Corridor ou le chemin couvert, qu'on exécute
plus ou moins, a proportion du temps et de l'argent.

qu'on y veut employer.

Les Demylunes sont les ouvrages les plus ordinaires
Après quoy seulement on fait les Contregardes. Mais
ce n'est que rarement qu'on fait les Ouvrages à Cornes,
les Fenailles, et les Couronnes.

On ne manque jamais de faire un chemin couvert,
quand bien mesme on ne ferait point d'autres dehors,
mais comme il doit entourer tous les autres on ne le
fait que le dernier.

§

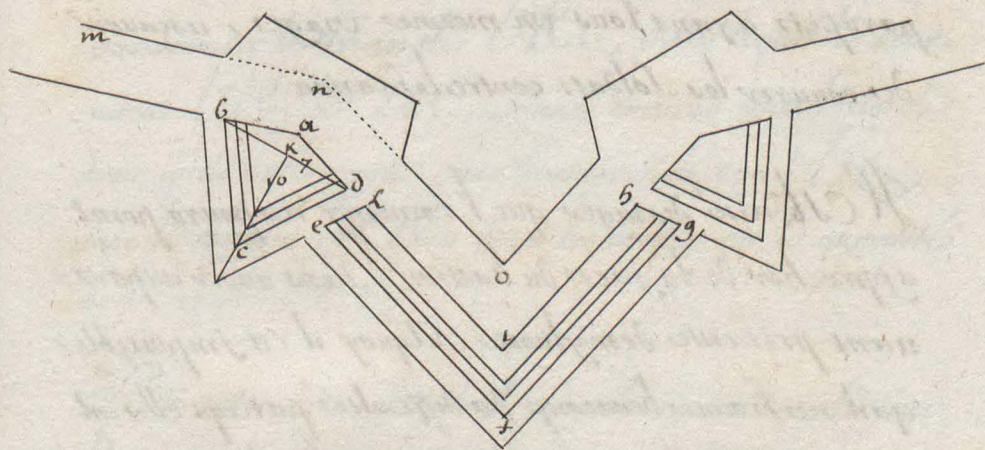
Des Demylunes

et

Des Contregardes.

Les demylunes se placent sur le bord extérieur du fosse de la ville visavis de la Courtine, comme vous en voyez icy une marquée $abcd$. On les peut construire en plusieurs facons différentes. Mais voicy celle qui me semble la meilleure. De part et d'autre du point A , de la Contrescarpe qui correspond visavis le milieu de la Courtine, prenez deux parties égales ab , ad , chacune de vingt cinq Toises. Menez la ligne droite db , laquelle ayant diuisée

en deux également au point K, elevez y la perpen=
diculaire K C. puis ayant diuise' O K, en sept



parties egales faites K C, des dix de ces parties, et
enfin tirez les lignes droites O C, et C D, qui forme=
ront le principal trait de la Demytune.

Vous marquerez les fosse' en tirant en dehors deux
lignes paralleles a O C, et C D, et eloignees d'elles
de sept Toises. et pour le rempart vous tirerez deux
autres lignes en dedans qui seront encore paralleles
a O C, C D.

Le fosse se creuse de deux toises et l'on élève le rempart de pareille quantité audessus de laquelle le parapet se construit large de trois toises et haut d'une toise, comme celui du rempart. Ces sortes de parapets ayans tous un mesme usage, a scauoir de couvrir les soldats contre le canon.

Il est aisé de iuger que l'ennemy ne pourra point approcher de la face du bastion, sans auoir auparauant pris cette demylune. A quoy il est impossible qu'il ne trouue beaucoup de difficulté parcequ'elle est defendue de la face du bastion, qui la flanque, d'autant plus sûrement qu'elle n'est gueres plus éloigné que de la moitié de la portée du mousquet.

Si vous desiriez trouuer aujuste combien de toises vaudront les faces BC , CD , et l'angle BCD , de la demylune, considerez d'abord le triangle ABD , dans lequel les deux costez AB , AD , estant connus par la construction avec l'angle BAD , qu'ils enferment, lequel est egal a l'angle flanquant

MRO

MNO , vous trouuerez la ligne BD , et par consequent sa moitié BK , de laquelle ayant pris la septiesme partie, et l'ayant multipliée par dix, vous aurez la quantité de KC . Ensuite dequoy considerant le triangle BKC , dans lequel les deux costez BK , et KC , seront connus avec l'angle droit qu'ils enferment vous trouuerez le costé BC , avec l'angle BCK , dont le double est la quantité de l'angle BCD .

Par cette sorte de calcul vous trouuerez que la face BC , ou CD , approchera d'autant plus de cinquante toises que l'angle BAD , sera obtus, mais pour l'angle BCD , il sera toujours de septante degrez.

La Contregarde se construit sur l'angle saillant du fosse' qui est vis a vis les deux faces d'un mesme bastion, comme vous voyez icy $efghil$, dont le principal trait efg , se tire parallele a la Contrescarpe du fosse' de la place $l'ik$, et éloigné de cette Contrescarpe d'environ vingt toises. Le fosse'

Se fait en dehors du trait C f G, et le rempart avec
son parapet en dedans, en donnant a toutes ces
choes la mesme hauteur et la mesme largeur qu'on
donne a des parcelles des demylunes.

La moitié d'une des faces de la demylune sert
de flanc a la Contregarde, de laquelle si l'ennemy
vient a s'emparer il sera encore obligé d'essuyer
les coups qui partiront de l'autre moitié.

§

Des Fenailles

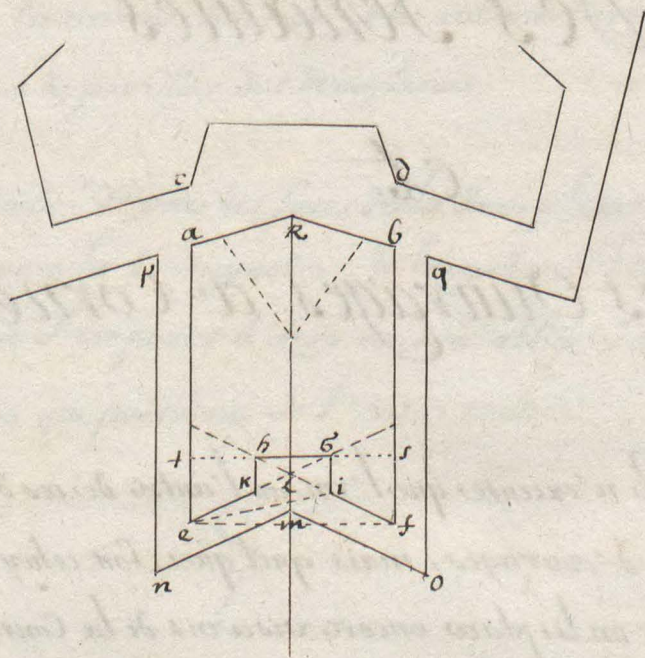
et

Des Ouvrages-a-Cornes.

On n'exécute que l'un ou l'autre de ces deux
Sortes d'ouvrages, mais quel que soit celui qu'on
résout on le place encore vis-à-vis de la Courtine

Pour construire une fenaille comme $acfb$,
on prend sur le bord du grand fosse' le point V , qui
correspond vis-à-vis le milieu de la Courtine, et l'on
en tire la ligne Vl , qui huy est perpendiculaire.
puis ayant mené' deux lignes ac, fb parallé-
les à Vl , et éloignées chacune apart de Vl ,
de la moitié de l'intervalle cd , qui est entre deux

épaules des deux bastions voisins, on prend le point



C, éloigné de l'épaule C, de la quantité de la portée du mousquet, et l'on élève au point C, une ligne Cf, perpendiculaire à AC. Ensuite dequoy on tire les lignes Cg, fh, chacune desquelles fait avec Cf, un angle de 25. degrés. Ces lignes se rencontrent au point l,

on negligé ce qui est au delà, et de tout ce qu'on peut avoir marqué on ne retient que $acfb$, qui est le principal trait de la tenaille. En dehors duquel on tire le trait $pnmoq$, qu'on luy fait parallele et éloigné de luy de sept toises, afin qu'entre ces deux traits on creuse le fossé d'environ une toise et demie, dont la terre estant jetée en dedans, le trait $acfb$, sert a composer un rempart large de sept toises par le bas et haut d'une toise et demie, sans y comprendre le parapet semblable a celui de la demylune.

Si l'on avoit desiré un ouvrage a corne au lieu d'une tenaille, il auroit fallu diuiser l'angle gcf , en deux également par la ligne cl . puis ayant pris ck , égale a fl , et mené les lignes ly , et kh , paralleles a fb , ou ca , il auroit encore fallu mener la ligne hg , et ainsi on auroit eu $ackgfb$, pour le principal trait de l'ouvrage a corne, et le trait $pnmoq$,

Seroit toujours le bord exterieur du fosse' dont la
Terre jettee en dedans du trait $ACKhgifb$,
Seroit a composer le rempart semblables a celui
de la Tenaille.

A fin de calculer les angles et les lignes de l'ouvrage
a corne, ainsi construit considereZ premierement
que les angles $\angle fcb$, et $\angle fce$, ayant este' faits
egaux, les lignes lc , cf , qui les Soutendent
S'ensuiuent egales, partant si on en oste les parties
 ck , fl , qui ont este' faites egales, kl , li ,
s'ensuiuent ausy egales. ConsidererZ ensuite
que les lignes ac , bf sont paralleles et la
ligne cf tombe dessus, partant les deux angles
interieurs $\angle acf$, et $\angle bfc$, vallent deux droits
Mais $\angle acf$, a este' fait droit, Donc $\angle bfc$, est
ausy droit. Ostant ensuite des deux angles droits
 $\angle acf$, et $\angle bfc$, les angles $\angle cef$, et $\angle fce$,
chacun desquels est de 25. degrez. les restande
 $\angle ael$, et $\angle bfl$, s'ensuiuent egales, et chacun

de 60° . De plus gl , bf , kh , ac , estant
 paralleles l'angle lig , s'ensuit egal a l'angle
 lfb , ou a son egal lfc , auquel l'angle
 lkn , estant aussy egal il s'ensuit que l'angle
 lig , et lkn , sont egaux entre eux: Dailleurs
 les angles kln , et lig , sont egaux. Ainsi
 les deux Triangles kln , lig , ont deux angles
 egaux a deux angles et les costez kl , li ,
 aux extremités desquels sont ces angles aussy
 egaux. partant les deux autres costez kn , nl ,
 s'ensuiuent egaux aux deux costez ig , gl ,
 chacun au sien, et le troisieme angle knl
 egal au troisieme igl , Or de ce que les
 costez ln , lg , du Triangle lnq , sont egaux,
 les angles lnq , et lqn , s'ensuiuent egaux,
 et chacun d'eux est la moitié du complement a
 deux droits de l'angle nlg , ou de son egal
 elf . Mais chacun des deux angles lfb ,
 lfc , est aussy moitié du complement a deux droits
 du mesme angle, elf . partant chacun des

deux angles $\angle hg$, et $\angle gh$, est egal a chacun des
angles $\angle cf$, et $\angle fc$, Et ainsi les angles
 $\angle hg$, et $\angle gh$, vallent chacun Vingt-cinq
degrez.

Les angles dont je viens de parler estant connus,
vous trouuerez les lignes, en attribuant premiere-
ment a cf , la quantité qui luy est donnée
par la construction, a sçauoir le nombre des Toises
qu'il y auoit entre les deux épaules C , et D , En-
suite dequoy comme dans le triangle cif l'angle
 $\angle fc$, est connu de 25° et l'angle $\angle cf$, de
la moitié de 25 . Vous trouuerez la quantité
de fi , et de ci , De là passant au triangle
 cig , dans lequel outre le costé ci , l'angle
 $\angle cg$, est connu de la moitié de 25° avec l'angle
 $\angle ci$, qui est egal a son opposte alternativement
a cg , vous trouuerez le flanc gi . puis consi-
derant le triangle gfi , dans lequel les
angles sont connus avec le costé gi , vous
trouuerez la courtine ng . Enfin vous trouuerez

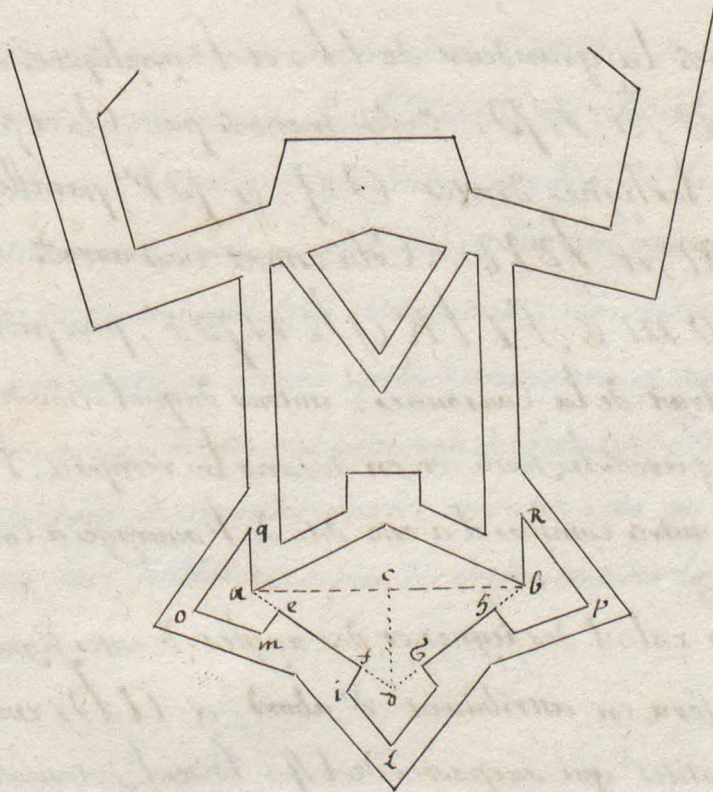
la demy-gorge GS , en ostant la Courtine NG ,
de la quantité de TS , ou de SC , son égale
et prenant la moitié du reste.

Il ne faut point omettre de remarquer icy que
si la Senaille ou l'ouvrage a cornes estoit accom-
pagné de demy lunes et de contregardes, une
partie du rempart fb , du costé de A , ou de
 B , seroit nuisible entant qu'elle cacheroit la
Contregarde et la demylune, et empêcheroit que
celle cy ne flanquast l'autre, qui est pourtant
un avantage dont on doit souhaiter de se pouvoir
servir en cas que l'ennemy s'emparast de l'ou-
vrage a cornes. Afin donc d'eviter cet inconve-
nient il faut du rempart CA , et CB , retrancher
ce qui seroit compris entre le point A , ou le point
 B , et le bord exterieur du fosse de la Contregarde.

§

Des Couronnes.

Ces sortes de travaux sont encore plus avancés vers la campagne que ne sont les ouvrages à corne, qui en doivent estre couverts. Vous levez pouriez construire en cette sorte. Menez comme dans la figure suivante de l'angle saillant du fosse de l'ouvrage à corne, marqué A , une ligne droite au pareil angle B , Coupez la ligne AB , en deux également au point C , duquel elevez la perpendiculaire CD . Divisez ensuite AC , en dix parties égales, desquelles vous en prendrez sept pour CD . Cela fait menez les lignes droites AD , BD , sur lesquelles vous prendrez AE , FD , DG , BH , chacune de la cinquième partie de AD . Elevez aux



points $c, f, g, \text{ et } h$, les perpendiculaires $cm,$
 fi, gk, hn , a chacune desquelles vous
 donneriez la sixiesme partie de ad . Ensuite
 dequoy menez les lignes droites $eil, fmo,$
 $hkl, \text{ et } gnp$. Apres que les deux lignes
 $eil, \text{ et } hkl$, se seront rencontrées en l ,

prenez la grandeur de il , et l'appliquez a
 MO , et NP . Enfin menez par O , et par
 p . les lignes droites Oq , et pV , paralleles
 em , et hn . Cela estant vous aurez —
 $qomefikghnpy$. pour princi-
 pal trait de la Couronne, autour duquel vous
 marquerez le fosse, et en dedans le rempart, l'un
 et l'autre comme il a este dit de l'ouvrage a Cornes

Le calcul des lignes et des angles de cette figure
 se fera en attribuant d'abord a AO , une
 quantite qui surpasse de 14. Toises l'intervalle
 que nous auons cy-deuant reconnu estre entre
 les deux Cornes de l'ouvrage a Cornes, dont la
 raison est que la ligne AO , de cette figure
 est plus grande que l'autre de deux fois la largeur
 du fosse de l'ouvrage a Cornes qui estoit de Sept
 Toises.

Une pourrais pas dauantage le calcul qui se
 peut assez

peut assez aisement comprendre ensuite de ce qui
a esté dit cy-dessus sur le dessein du Chevalier De
Villes. Joint que ce seroit perdre du temps
inutilement en nous arrestant sur un ouvrage
qu'on n'exécute que tres rarement, non plus que
les ouvrages a Cornes. qu'on commence a mesurer
parcequ'ils coustent beaucoup de temps et d'argent,
qu'ils sont de grande garde et outre cela qu'ils
sont fort foibles et de peu de deffence, pour la peti-
tesse de leurs flancs.

§

Du Coridor

ou

Chemin couuert.

Le Coridor ou chemin couuert est vne certaine largeur qui se prend en dehors, et sur le bord de tout ce qu'il y a de fossés autour d'une place, où on peut cheminer sans estre veu de la Campagne.

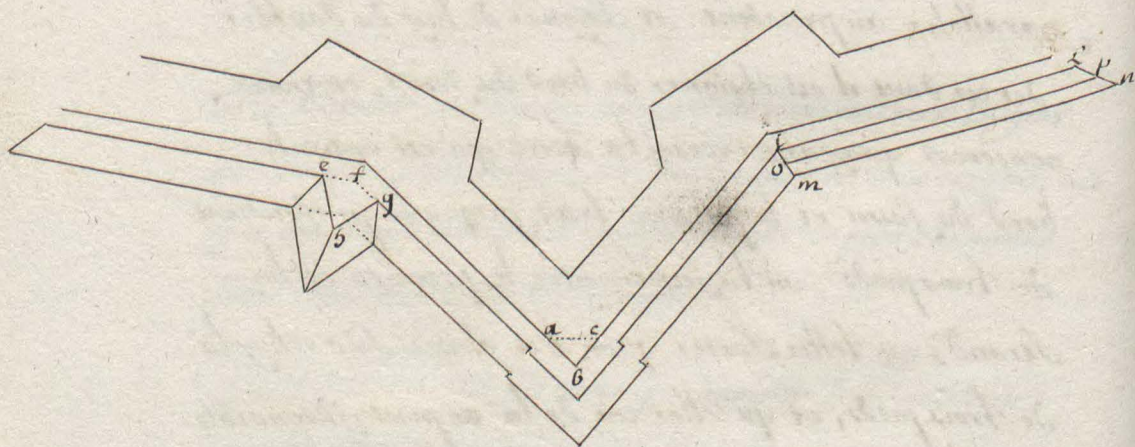
Quelques vns de ceux qui auoient de l'autorité dans les guerres dernières voulant faire comprendre qu'en assiegeant vne ville ils auoient déjà passé presque toute la largeur de ce chemin ont dit qu'ils estoient paruenus jusques sur la Contrescarpe; Et parceque plusieurs de ceux qui les entendoient sauoient qu'ils estoient alors dans le chemin couuert, ils ont creu que

cet ouvrage s'appelloit la Contrescarpe, et cest encore ce qu'on grand nombre de Soldats veulent dire par ce mot.

Vous marquerez le chemin couvert dans le dessein d'une fortresse en tirant premierement partout un trait parallele au bord du fosse et éloigné de ce bord d'une distance qui represente quatre ou cinq toises. puis tirant encore une autre trait parallele au precedent et éloigné de luy du double de ce dont il est éloigné du bord du fosse, et vous penserez qu'ayant creusé la terre qui est entre le bord du fosse et le premier trait jusqu'à la profondeur de trois pieds, on l'a jetée entre le premier et le second, en telle sorte qu'on l'a élevée sur celui là de trois pieds, et qu'elle va de là en pente insensible vers le second formant ainsi ce que l'on appelle l'Esplanade, ou le glacis du chemin couvert.

L'usage de ce chemin est qu'en cas de Siege on le garnit de Soldats. lesquels faisant feu sur l'ennemy l'empeschent du moins on assez longtemps

D'approcher du corps de la place. Mais comme il
 peut aussi servir à y assembler les Soldats qui sont
 commandez pour faire des Sorties, Il est bon d'y
 faire des Salles d'armes vers les angles saillans
 en l'élargissant d'environ deux Toises sur une
 longueur de vingt, comme vous voyez dans cette
 figure à l'endroit marqué ABC, ou vous auriez



encore plus de terrain si vous auriez retranché l'angle
 du fossé qui est vers C A par la ligne droite AC.

Afin de mieux flanquer le chemin couvert, H.

est bon de faire devecchef des Salles d'armes vers
 les angles ventrans comme vers f , ou vous levez
 construirez en prenant sur le premier des deux traits
 qui ont este tirez paralleles au bord du fosse', les
 parties fc , fg , chacune de dix toises, Et
 decrivant sur cg , un triangle equilateral
 egh .

Il se peut faire qu'on ait quelque raison de ne
 point oster de la terre qui est sur le bord du fosse,
 Comme par exemple, lors qu'il n'est pas deja trop
 profond. Auquel cas on pourra construire le chemin
 couvert en cette maniere. On diuise la largeur
 qui est entre les deux traits comme il , mn ,
 en deux egalement par une ligne op , puis
 creusant ^{vers mn} de la profondeur de six pieds, et ensuite
 d'autant moins qu'on approchera plus de op , on
 jettera la terre entre il et op , en composant sur
 il , une hauteur de six pieds qui aille en se perdant
 vers op .

Prenez bien garde que la disposition que nous venons

de marquer du chemin couuert presuppore quil n'y
ait point d'autres dehors, Car Sil y en auoit Il
deuroit tourner alentour, et alors diuerses parties
pourroient bien se flanquer de telle sorte que les Salles
d'armes que l'on construeroit aux angles ventrande
comme *CF, GH*, n'auroient plus l'usage que
nous leur auons attribues, mais elles seruiroient
toujours a assembler des Soldats pour les sorties.

§

La Construction du profil.

Les desseins que vous avez vus jusques icy de
divers ouvrages de fortifications sont ce qui s'appelle
les plans de ces ouvrages, qu'ils representent comme
ils paroistroient a un oeil place justement au dessus
de la ville, et éloigné d'une distance indefinite.

Or comme dans cette sorte de veüe on ne scauroit
appercevoir les hauteurs et les profondeurs, ausij les
plans n'en representent ils rien; Mais on supplée
a ce deffaut en traçant apart un profil, cest a dire ce
qu'on pourroit voir du rempart, du fosse et du chemin
couvert, si ayant coupé toutes ces choses par une
superficie plane perpendiculaire a l'horison, et a
la longueur du fosse, on avoit ^{noté} ce qui est d'une part de

la Superficie pour regarder ce qui verra de l'autre
part par la coupe.

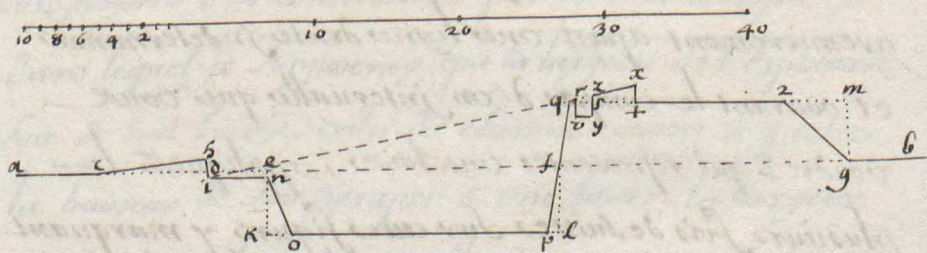
VOUS voyez bien qu'il peut y avoir de diverses
Sortes de profils, non seulement araison de diverses
largeurs des fossés et des remparts et de diverses
profondeurs et hauteurs qu'on peut donner aux uns
et aux autres, mais encore araison de diverses
manieres de faire les parapets. Mais quelles que
Soient toutes ces differences Suivant lesquelles je
mettray cy-apres quelques profils, vous pouvez
comprendre leur construction par un seul exemple,
dans lequel je Supposeray que la largeur de l'Esplanade
Soit de huit Toises, celle du chemin couvert de quatre,
la hauteur de son parapet d'une Toise, la largeur
du fossé par le haut et celle du rempart par le pied
de vingt Toises chacune. La profondeur de l'un
et la hauteur de l'autre de quatre Toises et une sixieme.
Je Supposeray de plus un parapet du chemin de
rondes epais d'une demy Toise, la largeur et la

profondeur de ce chemin d'une toise chacune, et
 l'épaisseur du parapet du rempart de trois toises,
 et sa hauteur par dessus le rempart d'une toise.
 Enfin pour le talud je supposeray ^{que} celui de la
 Contrescarpe, qui est de terre, est du tiers de sa
 hauteur, que celui de l'escarpe qui est revestue
 de maçonnerie est de la cinquième partie de
 sa hauteur, et que celui du glacis du rempart est
 de sa hauteur toute entière.

Ensuite dequoy pour tracer le profil, tirez
 premièrement apart une ligne droite indéterminée
 et ouvrant le compas d'un intervalle que vous
 voudrez qui représente une toise, appliquez-le
 plusieurs fois de suite sur cette figure y marquant
 ainsi le plus que vous pouvez de parties égales
 qui composeront ensemble une échelle.

Cela fait tirez encore une ligne droite indé-
 terminée comme est icy AB , de laquelle ayant
 pris une partie AC , a discretion pour

pour représenter une partie de la campagne ;
 vous prendrez ensuite une partie CO , de
 huit toises pour composer la largeur de l'Esplanade,
 puis la partie OC , de quatre toises pour la largeur
 du chemin couvert. Après quoy vous marquerez
 Cf , et fg , de vingt toises chacune, pour repre-
 senter par la première la largeur du haut du fossé,
 et par la seconde la largeur qu'a le rempart par
 le pied laissant le Surplus GB , pour représenter
 une partie de la ville.



Ceci encore, supposez l'axe z par les points O ,
 C, f, g , des lignes kd , ek , fl , et
 gm , perpendiculaires à ab , donnant

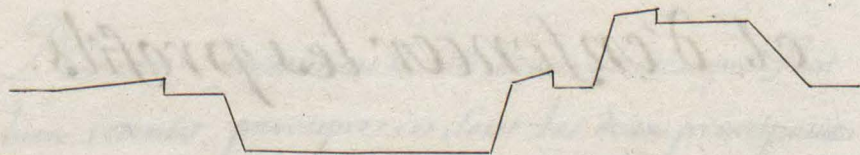
premierement a NDI , la longueur d'une Toise
 dont la moitié soit au dessus du point O , et
 l'autre au dessous; et a chacune des autres CK ,
 fl , GM , quatre Toises et la sixiesme partie
 d'une Toise, puis tirez une ligne droite du point
 C , au point N , et par le point L , la ligne LN ,
 parallele a DC , tirez de rechef une ligne droite du
 point K , au point L , et menez par le point M ,
 la ligne droite MQ , parallele a fg ; apres
 quoy faites KO , egale a la troisieme partie de
 KN , et menez la ligne droite NO . Demesme
 faites lp , egale a la cinquiesme partie de fl ,
 et menez la ligne droite pfq . Prenez encore
 MZ , egale a MQ , et menez la ligne droite
 QZ , Ccey encore supposez prenez QV , d'une
 demy Toise, et St , de trois Toises, et apres
 avoir mené par les points VSt , les lignes
 VU , ZSy , et tX , perpendiculaires
 a QM , et fait tX , d'une Toise, tirez

par le point D , et par le point t , une ligne
droite $D X$, qui coupera les lignes $V U$, et
 $Z S Y$, aux points V , et Z . Enfin faite de
 $V U$, d'une loise et menez par le point U , la
ligne $U Y$, parallele a $Q M$.

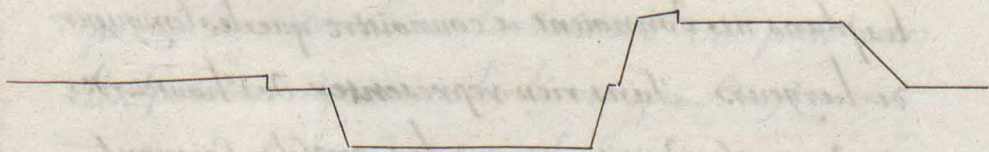
Toute cette construction estant acheuée, trouue
aurez le profil composé des lignes ac , ch ,
 hi , in , no , op , pq , qr , uy , zx ,
 tz , zg . et gb . Dont ab , representera
comme nous auons deja dit une partie de la cam-
pagne. Ch , l'Esplanade. hi , la hauteur du
parapet du chemin couuert. in , la largeur de ce
chemin, no , la Contrescarpe. op , la largeur
du fosse par le fond. pq , l'Escarpe. qr ,
l'épaisseur du parapet du chemin des rondes. $V U$,
la hauteur de ce mesme parapet. $U Y$ la largeur
du chemin des rondes. YZ , la hauteur du parapet
du rempart par dessus le chemin des rondes. $Z X$,
l'épaisseur de ce parapet. $X t$, la hauteur par =
dessus le

dessus le rempart. $t 2$, la largeur du rempart ou
le terreplein. $2 g$, le glacis du rempart. Et enfin
 $g b$, le niveau de la ville, ou le rez de chaussée.

CC Second profil represente un rempart avec
une fausse braye, a la Hollandoise.



CC troisieme profil represente un rempart de
Terre Sans chemin des rondes.



CC quatrieme profil represente le rempart et le
fosse d'une demylune ou d'une Contregarde.



La maniere
de releuer les plans,
et d'enfoncer les profils.

Voicy encore une maniere de représenter les fortifications qu'on peut dire différente des deux que vous avez veues cy-dessus. Car au lieu que les plans ne donnoient à connoître que les longueurs et largeurs sans rien représenter des hauteurs, ou des profondeurs: et que les profils faisoient seulement voir les largeurs et les hauteurs ou les profondeurs sans rien faire voir des longueurs, cette maniere représente en mesme temps les trois dimensions en ajoutant celle qui manque aux plans ou aux profils. C'est ce que quelques uns

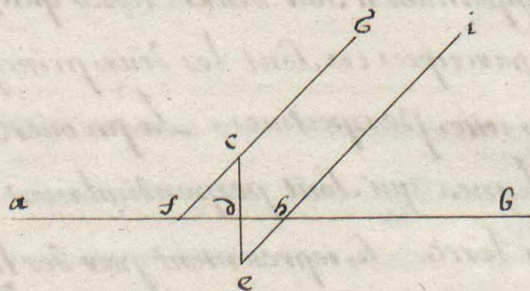
ont appelle la perspective militaire, laquelle en
ce qui touche les plans qu'elle retient presuppose
que l'œil soit éloigné de son objet d'une distance
indefinie, et qu'il le regarde par des lignes qui font
avec la surface de la terre ou est cet objet deux
angles de 45° .

De cette supposition il suit deux choses qu'il faut
bien retenir, parceque ce sont les deux principaux
fondemens de cette perspective. La premiere est
que toutes les lignes qui sont perpendiculaires a la
surface de la terre, se representent par des lignes
paralleles entre elles et tendantes d'une part vers
le spectateur represente, les lignes qui s'enfoncent
au dessous de la surface de la terre, et ce qui tend
vers le costé opposte represente les lignes qui s'ele-
uent par dessus la mesme surface.

La seconde chose qui suit de cette supposition
precedente est que ces lignes qui sont perpendicu-
laires a la surface de la terre, soit qu'elles

S'elevent au dessus de cette Surface, ou qu'elle se
 S'enfoncent au dessous se representent par des
 lignes qui leur sont egales.

CC qui' afin de connoistre plus distinctement, con-
 sideres cette figure et pensez que AB , est la



Surface de la Terre, et que CD , est une ligne
 droite perpendiculaire a cette Surface, au dessous
 de laquelle la partie DC , est enfoncée. au lieu que
 la partie DC , s'eleve par dessus. pensez de plus
 que l'oeil regarde les extremités de l'objet CD ,
 par les lignes GC . et IE , qui font avec
 AB , des angles GfD , et IhE , de 45° .

chacun. Ensuite dequoy puisqu au Triangle
 dch , l'angle $c\hat{d}h$, est droit, et que
 l'angle $d\hat{h}c$, est un demy droit demesme
 que son oppose' au Sommet $i\hat{h}b$. Il s'ensuit
 que l'angle dch , est ausy demy droit, et
 ainssy les deux costez dc , dh , qui Soutien=
 nent des angles egaux Sont egaux entre eux.

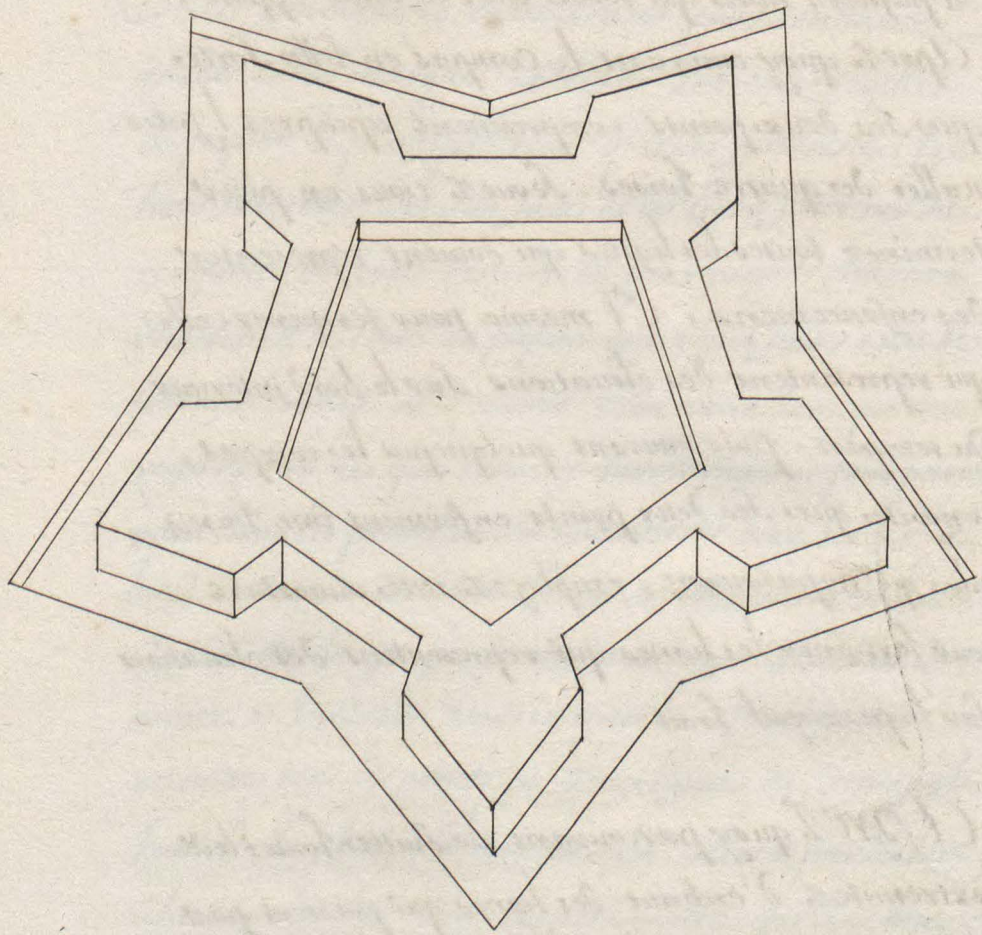
Or dh , est la representation de dc , partant
 vous connoissez deja que la partie dc , qui s'en=
 fonce se represente par une ligne droite qui luy est
 egale et qui tend vers le Spectateur. D'ailleurs
 puisqu au Triangle $cd\hat{f}$, l'angle $c\hat{d}f$, est droit
 et que l'angle $cf\hat{d}$, est Suppose' demy droit, cest
 une necessite' que l'angle $fc\hat{d}$, soit ausy demy=
 droit. Et par consequent que les deux costez df , dc ,
 qui Soutiennent des angles egaux, Soient ausy egaux=
 entre eux. Mais df , est la representation de
 dc , partant cette ligne qui s'elue perpendiculai=
 rement au dessus de la Surfaces de la Terre se repre=
 sente par une ligne qui luy est egale, et qui tend

vers le costé opposé a celui ou est le Spectateur.

Ces fondemens demeurans pour constante
ayez auoir marqué en blanc sur une feuille
de papier le principal trait d'une forteresse, le
bord exterieur de son fossé et le bord interieur du
rempart, si vous desirez en marquer l'elevation,
choisissez le costé du papier que vous faites estat de
tourner en bas, ou d'auoir vers vous lors que vous
regarderez ce que vous y aurez peint. puis parcou-
rant sous les points ou se rencontrent deux lignes du
bord exterieur du fossé tirez de chacune une ligne
droite occulte perpendiculaire au costé d'enbas du
papier, et tendante vers ce costé là. parcourant
ensuite tous les points ou deux lignes du principal
trait de la place se rencontrent. tirez par dessus
chacun d'eux une ligne occulte qui soit encore
perpendiculaire au costé d'enbas, mais qui
tende vers ce costé là et vers la partie opposé.
En troisieme lieu parcourez sous les points du bord

intérieurs du rempart, et tirez de chacun une ligne
droite occulte perpendiculaire au costé 'd'embas
du papier, mais qui tende vers le costé 'opposé'.
Après quoy ouvrant le Compas en telle sorte
que ses deux points comprennent à-peu-près l'inter=
ualle de quatre Toises. Semblez vous en pour
terminer toutes les lignes qui doivent représenter
des enfoncemens, Et mesme pour terminer celles
qui représentent des élévations sur le bord intérieur
du rempart. puis ouvrant quelque peu le compas,
ensorte que ses deux points enferment une Toise
plus qu'au paravant, employez cette ouverture
pour terminer les lignes qui représentent des élévations
sur le principal trait.

Après quoy parcourant de suite toutes les
extrémités d'en haut des lignes qui passent par
les joints du principal trait, tirez une ligne
droite apparente de chacune, à l'extrémité de
celle qui la suit. Demesme parcourant de suite
les extrémités d'en haut de toutes les lignes que



70. 75

vous avez tracés sur le bord intérieur du rempart,
tracez une ligne droite apparente de chacune à
sa suivante, et enfin marquez tout le bord exte-
rieur du fossé.

Cela devant supposer de toutes les perpendicu-
laires que vous avez tracées, marquez en noir celles
du principal trait qui ne tombent point dans la
figure, que forment les lignes que vous avez aupa-
ravant rendues apparentes, et quant à celles du
bord extérieur du fossé et du bord intérieur du rem-
part, marquez en noir celles qui tombent dans les
figures, que forment tant les lignes du bord du fossé
que les lignes du haut du rempart.

Enfin parcourant toutes les extrémités d'enbas
des perpendiculaires, tracez de chacune une ligne
droite parallèle à celle du même trait qui la
suit immédiatement, observant pourtant de n'en
point marquer quelques unes qui doivent être
cachées. Ce que la figure que vous voyez icy
fera mieux comprendre que le discours.

Jusques là vous avez la representation de tout ce que le corps de la place contient d'eleué, ou d'enfoncé, a l'exception d'un parapet pour lequel ajouter trois en dedans du trait qui represente le bord exterieur du haut du rempart un autre trait qui luy soit parallele et distant de trois toises puis de chaque point de ce nouveau trait ou deux lignes se vont tirer vers le costé d'enbas de petites perpendiculaires d'une toise chacune, observant de ne faire paroistre que celles qui tombent dans la figure que forme le nouveau trait. Et enfin parcourant les extremités d'enbas de ces petites perpendiculaires tirer de l'une a l'autre des lignes droites, ayant toujours soin de ne marquer que ce qui doit paroistre comme la figure vous fait voir.

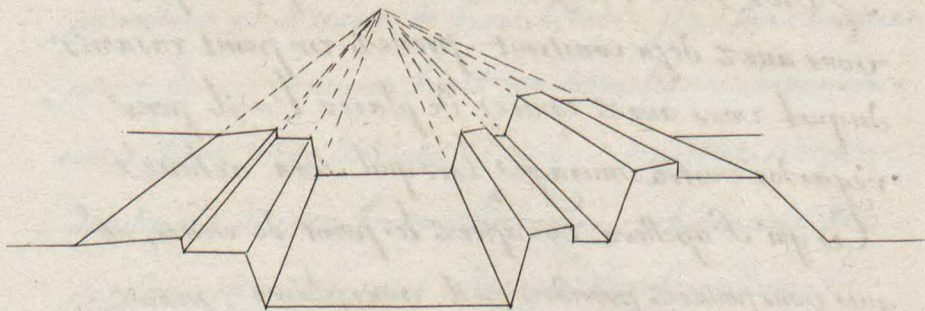
Je ne dis rien en particulier de la maniere de relever des dehors, parcequ'elle ne differe point de la maniere de relever le corps de la place, c'est a dire qu'il faut tirer les perpendiculaires vers le bas

ou il s'agit de marquer des enfoncements, et au con-
traire vers la partie opposée lors qu'on doit repre-
senter des élévations, puis fixer les autres lignes
dans l'ordre qui a déjà esté dit.

Pour faire l'enfoncement d'un profil que
vous avez déjà construit, prenez un point vis-à-vis
duquel vous avez envie de placer l'œil pour
regarder votre ouvrage lors qu'il sera achevé.

Ce qui s'appellera cy-après le point de veüe, et
que vous pouvez prendre ou il vous plaira, mais
qu'il est en quelque façon plus à propos d'establi-
r au milieu du fosse, et bien peu au dessus, que par-
tout ailleurs, puis de tous les points ou deux lignes du
profil se rencontrent menez au point de veüe des
lignes droites occultes dans lesquelles vous ferez en sorte
qu'il se rencontrent plusieurs autres lignes droites
que vous fixerez bout-à-bout les unes des autres
parallèles à celles du profil, comme si vous vouliez
faire un second profil plus petit que le précédent,
Observant pourtant de rendre occultes quelques unes
qui ne doivent point paroistre, comme vous

voyez dans cette figure . Cela fait marquer en noir les parties des lignes qui vont au point de veüe que vous trouuerez comprises entre les deux profils, et alors l'enfoncement sera acheué.



Afin de rendre ces sortes d'ouvrages plus agréables à la veüe, Il est bon après auoir choisy un costé d'où on supposera que la lumière vienne, et remarquer tous les endroits ou on estimera qu'elle pourra tomber, de brunir quelque peu les autres pour représenter les ombres.

§

La manie

La Maniere de prendre le plan d'une place.

ON a deL il y a longtemps propose' la maniere de
prendre le plan d'une Ville ennemie de laquelle
on n'oseroit approcher tout au plus qu'à la portée du
Canon, et pour cet effet on presuppore ques chacun des
points ou se terminent les lignes qui composent le
circuit de la place puisse estre veu distinctement de
deux endroits de la Campagne notablement éloignés
l'un de l'autre. Mais comme cela est impossible,
plusieurs parties se cachant les unes les autres, et divers
sans des murailles ou de terrasses qui se presentent
en mesmes temps a la veüe paroissant comme un

Seul lors qu'ils sont regardez d'un peu loin; Il s'ensuit
aussy que ces sortes de Methodes quoyque vrayes dans
la Speculation sont impossibles dans la pratique.

Si donc une personne qui veut servir dans les
armées en qualité d'ingenieur se proposoit de pouvoit
faire voir le plan d'une ville lors qu'elle viendroit
à estre assiégée, Il faudroit qu'il fist un recueil de
tous les plans qu'il pourroit recouvrer de temps en temps
Sans l'aucteur de les faire valloir quand il les iuge-
roit a propos, apres toutesfois y avoir ajoute l'leve
fortifications qui auroient pû estre faites de nouveau,
et qu'il auroit apperceues en allant reconnoistre la
place, et il deuroit bien prendre garde de ne laisser passer
aucune occasion de grossir son recueil des plans des
villes ou il se rencontreroit en liberte de les prendre,
employant a cette fin la pratique suivante qui est la
seule qu'on puisse executer.

Cette pratique consiste en general à mesurer
les angles et les costez du Polygone qui forme le
simple contour pour en faire la figure au petit pied

Sur le papier, puis a mesurer les bastions ou autres ouvrages Saillans pour les placer derechef en petit dans leurs lieux convenables autour de la figure deja decrite. Mais pour expliquer ceoy plus distinctement proposons nous un exemple, et pensons que la figure $ABCDE$. cy jointe soit le circuit d'une ville dont il s'agit de prendre le plan.

Transportez vous avec un instrument geometrique, tel que peut estre un demy cercle ou graphometre, a l'un des angles du vempart comme par exemple a l'angle marqué A , et apres avoir placé l'instrument sur son baston a quelque endroit 2 , d'où vous puissiez voir de part et d'autre deux autres endroits du vempart raisonnablement éloignez; tournez en telle sorte l'instrument 345 que regardant par ses pinnules immobiles 53 , vous puissiez voir vers 7 , un valet a qui vous avez commandé de se placer autant d'in du plan de muraille AE , que le point 2 , en est éloigné. Puis sans plus remuer l'instrument, tournez seulement son alidade

64. jusqu'à ce que regardant par les deux lunettes
mobiles qu'elle porte, vous puissiez voir vers 8, un
autre valet, a qui vous aurez commandé de se
placer autant loin du pan de muraille AB, que
le point 2, en est éloigné. Cela fait contez les
degrés et minutes de la partie de la circonférence de
l'instrument comprise entre les points 3, et 4,
et la quantité que vous en trouverez sera la valeur
de l'angle 728, ou de son égal EAB, que
vous écrirez sur des tablettes.

Cela fait mesurer le pan AB, avec la mesure
la plus grande que vous pouvez prendre, afin que
les occasions de manquer soient moins fréquentes,
citant néanmoins s'il est possible de vous servir du
cordeau, a cause qu'estant sujet a s'allonger quand
il est sec, et a se raccourcir lors qu'il vient a estre
mouillé ce seroit une espece de merueille si vous
obteniez rien de juste par son moyen.

La quantité du pan AB, estant trouvée ensuite

de l'angle EAB , vous mesurerez de mesme les autres angles et les autres costez de la figure et vous chargerez encore vos tablettes de toutes les quantitez que vous aurez trouuees, ecrivant pour plus grande distinction les angles d'un costez et les lignes de l'autre dans la forme qui suit.

Les angles		Les lignes	
EAB	$95^{\circ}4'$	AB	160 Toises
ABC	$110^{\circ}41'$	BC	93
BCD	$99^{\circ}15'$	CD	116
CDE	115°	DE	122
DEA	120°	EA	77

Vous voyez bien qu'afin d'auoir la quantite precise des pans qui ne se ioignent point, Il faut les mesurer jusqu'aux endroits ou ils se rencontreroient s'ils estoient continuez, lesquels vous connoitrez en bandant deux cordeaux le long de deux pans et prenans garde ou ils se croiseront. Ainsi pour

obtenir la quantité du pan AB , vous banderez
deux Cordeaux le long des pans EY , et FG et
marquerez l'endroit A , par un piquet. Puis
ayant par un semblable moyen marqué l'endroit
 B , vous mesurerez depuis A , jusqu'à B .

Avant que de rien entreprendre de plus particulier
vous prendrez garde si vous ne vous estes ja
trompés dans la mesure des angles en ajoutant
toutes leurs valeurs en une seule Somme, et consi-
derant si cest celle à laquelle doivent veuenir tous
les angles d'une figure qui a un tel nombre de costez.
Car vous devez vous souuenir que les trois angles
d'un triangle valent deux angles droits; que les
quatre d'une figure de 4. costez valent 4.
angles droits. En un mot que tous les angles d'une
figure qui n'a que des angles Saillans valent autant
de fois deux angles droits qu'elle a de costez moins deux.
Et si par cet Examen vous trouuez que l'erreur
fust considerable, il faudroit recommencer denouveau
et travailler jusqu'à ce que vous ~~trouuez~~ vencon-

trassiez vostre compte.

Vous vous estre ainsi assurez des principales
 lignes de la place vous en ferez encore une fois
 le tour et vous mesurerez ce qui verra comme les
 rayons AV, AF, BG, BH, des tours rondes
 qui sont aux extremités du ran AB, la distance
 HI, comprise entre le point H, et le point I,
 ou est une porte, la largeur IK, de cette porte, Les
 demy-gorges CL, CP, du bastion LMNOP.
 Les flancs et les faces de ce bastion, &c. escri-
 vant encore toutes ces mesures sur vos tablettes
 demesmes que vous les voyez ecrites cy-dessous.

AF. 6. ^{toises}	CP. 10. ^{toises}	QR. 4. ^{toises}
AY. 6	LM. 10.	RS. 3.
BG. 6	PO. 10.	ST. 3.
BH. 6	MN. 21.	TV. 3.
HI. 46.	NO. 21.	<u>VX. 3.</u>
IK. 3	DQ. 62.	KLM. 90°
CL. 10.	QX. 13.	DPO. 90°

S'il y avoit eu quelques autres ouvrages au delà
du fosse' de la place, vous auriez pu vous conten-
ter de prendre garde vis à vis de quels endroits de ces
mesmes remparts ils seroient placez, et quels seroient
les points d'où ils feroient leurs deffenses, pourveu
qu'ils ne fussent flanquez que du rempart. Mais si
entre autres lignes de ces ouvrages il y en avoit eu quel-
ques unes qui eussent fait leurs deffenses d'ailleurs que
du corps de la place, vous auriez deu les aller mesurer
aux lieux où elles auroient esté.

Après avoir ainsi trouvé la quantité de toutes
les lignes et de tous les angles de la place, vous
n'aurez plus qu'à vous retirer dans votre cabinet afin
de tracer le plan dont il est question. La dont pour
commencer à représenter le pan **AB**, du rempart qui
est de 160. Toises, tirez sur une feuille de papier
une ligne droite **AB**, et luy donnez 160. parties
que vous prendrez sur une échelle. puis pour repre-
senter le pan **BC**, qui a esté trouvé de 95. Toises
et qui fait avec **AB**, un angle de $110^{\circ} 41$. tirez

du point

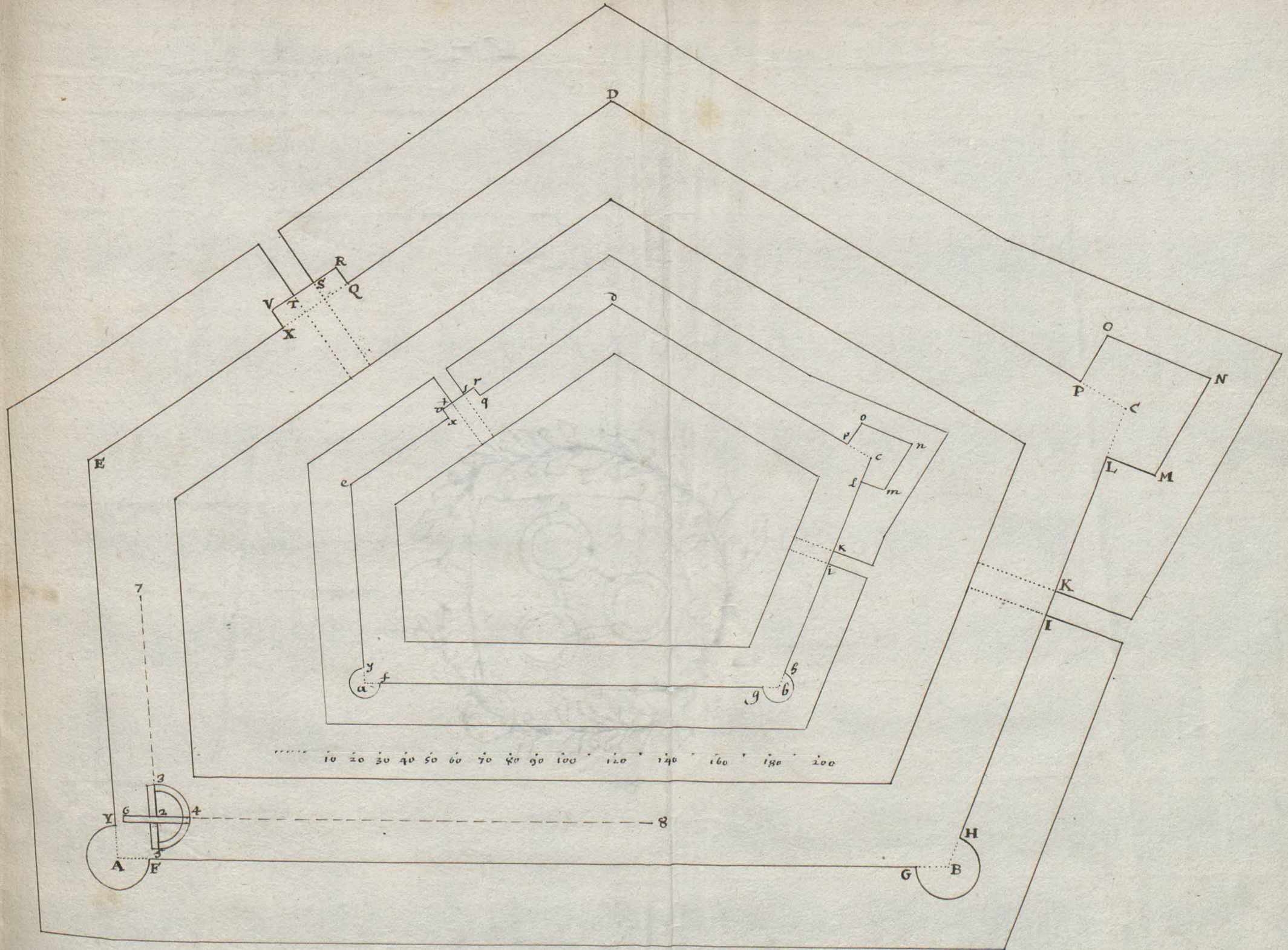
du point B , une ligne droite BC , qui fasse avec
 AB , un angle de $110^{\circ} 41'$. et donnez a cette
 ligne BC , 92 parties egales de la mesme échelle.
 Ensuite pour représenter le plan CD , qui est sup-
 posé de 116th et qui fait avec BC , un angle
 de $99^{\circ} 15'$. tirez du point C la ligne CD ,
 qui fasse avec BC , un angle de $99^{\circ} 15'$ et
 donnez a cette ligne 116 parties. Devez
 pour représenter le plan DE , qui a esté trouué de
 122th et qui fait avec CD , un angle de 115°
 tirez du point D la ligne DE , qui fasse avec
 CD , un angle de 115° et donnez a cette ligne
 la quantité de 122 parties. Enfin pour représenter
 le dernier plan EA , menez du point E au point
 A , une ligne droite EA , laquelle si vous trouuez
 qu'elle soit de 77 parties et qu'elle fasse avec CD ,
 et AB , des angles egaux aux angles DEA , et
 EAB . il sera croyable que vous aurez esté exact
 dans vostre travail. Au lieu que ce seroit une mar-
 que indubitable que vous vous seriez trompé, si la

lignes CA, ne se trouuoit point de 77. parties
ou ne faisoit point les angles qu'elle doit faire avec
les lignes DC, et AB, auquel cas il faudroit
recommencer a travailler jusqu'a ce que la faute
ne fust plus sensible.

CE principal trait ainsi construit il ne sera pas
difficile d'y ajouter ce qui reste encore a représenter.
Ainsi pour représenter la tour dont le point A, a
este' reconnu estre le centre, et dont le rayon AF.
est de 6.th. portez le compas sur une échelle et
l'ouvrez de l'estendue de 6. de ses parties. Apres
quoy décrivez du mesme intervalle un cercle du
centre A, puis faites le mesme autour du point G,
pour représenter la tour dont le point B, est le centre.
De mesme pour représenter le bastion LMNOP.
dont les demy-gorges et les flancs sont supposés de
10.th et les faces de 21.th prenez sur CB, et
CD, les parties Cl, et Cp, égales a dix parties
de l'échelle, et éleuez aux points l, et p, les per-
pendiculaires lM, pO, leur donnant encore

a chacune 10. parties de l'echelle puis ayant
ouvert les compas de l'interval de 21. parties
portez successivement une de ses pointes une de
ses pointes aux deux points M, et O, et decrivez
deux arcs de cercles qui s'entrecoupent au point
N, duquel tirez les lignes NM, et NO.

S



La Maniere
de fortifier une place
irreguliere.

ON presuppone qu'on veuille (autant qu'il est possible) faire suivre l'ancien circuit de la ville ^{soit} pour éviter la dépense, soit pour épargner le temps qu'il faudroit employer a construire un nouveau rempart et a demolir l'ancien. Car si l'on n'avoit point ces considerations il n'y a point de doute que lors qu'il s'agiroit de fortifier une place on ne deust la fortifier ~~regulierement~~ pourveu que d'ailleurs son assiette, la qualite du terrain et les diverses circonstances des lieux d'alentour le pussent permettre

ON ne scauroit donner de preceptes bien precis

pour cette

pour cette sorte de fortification, mais on peut dire
generalement qu'il faut tacher de la faire approcher
le plus qu'il est possible de la fortification reguliere,
observant surtout qu'il n'y ait rien dans le circuit de
la place qui ne soit flanqué et que la force soit
egalement distribuee partout.

Il pourroit y avoir tel angle rentrant dans le cir-
cuit du rempart que les deux pans dont il est compris
se flanqueroient mutuellement l'un l'autre, et ainsi
n'auroient point besoin d'autres defenses. Desorte
qu'il ne s'agiroit plus que de fortifier le reste qui est
compose de plusieurs angles Saillans, a chacun desquels
il est certain qu'il faut construire un bastion. Mais
pour pratiquer la seconde des deux maximes que
je viens de rapporter il ne faut point faire de difficul-
té de les places de telle sorte qu'on prenne plus de la
moitié de la gorge sur l'un des pans, et moins de
la moitié de cette mesme gorge sur l'autre pan. Et
mesme de prendre la gorge entiere sur un seul pan.
Ensuite dequoy il ne faut point se soucier si l'on

faces d'un mesme bastion deuiennent inegales parcequ' avec cette irregularite il a le mesme effet que si ces deux faces estoient egales.

S' Il se rencontroit quelque pan du rempart qu'en yuenant a ses extremités les deux gorges entieres de deux bastions qu'on voudroit y construire ils seroient encore trop loin d'un de l'autre pour se deffendre. En ce cas il faudroit en faire encore un autre enuiron le milieu de ce pan.

S' au contraire des pans voisins estoient excessiuement petits. Il faudroit changer quelques choses dans leurs dispositions et de deux ou trois n'en faire qu'un seul. Desorte que ce ne seroit qu'après cette correction que le nombre des bastions pourroit estre réglé.

*O*n n'est point obligé de rien changer au circuit de la figure **ABCDE**. que nous yuenons pour exemples d'une place que nous nous proposons de fortifier, parcequ'il ne s'y rencontre point de grande rav trop petits, et d'autant qu'elle n'en a point aussi de si petits qu'ils obligent a faire un bastion.

Sur le milieu, Il s'ensuit que cette figure qui n'a que cinq angles ne demande pas qu'on fasse plus de cinq bastions.

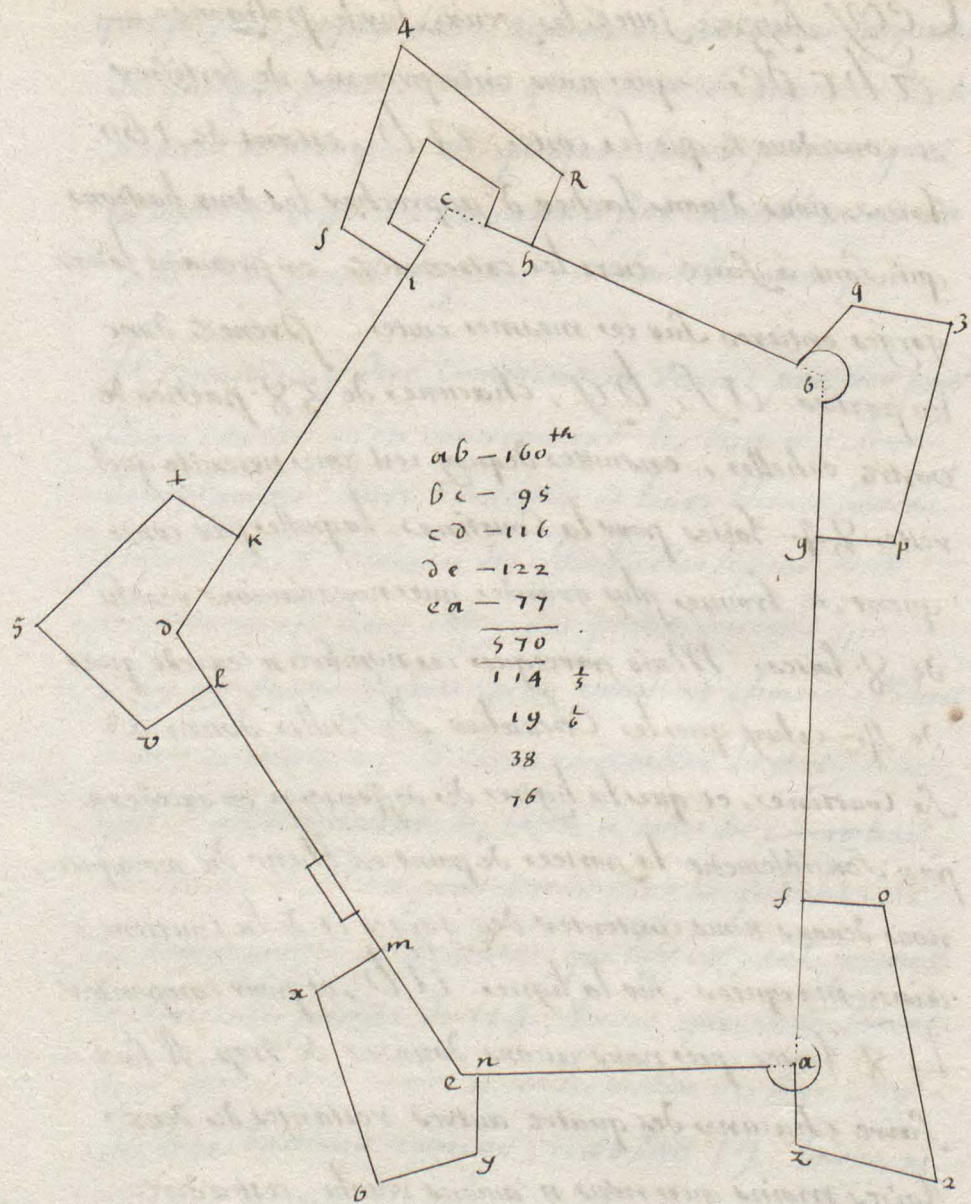
SOIT que le nombre des bastions est ainsi déterminé. Servez vous en pour diuiser la Somme composée de toutes les quantitez particulieres de tous les pans. Et ce qui viendra de cette diuision sera la partie du circuit de la place qu'il faut tacher qui se rencontre entre le milieu de la gorge d'un bastion, et le milieu de la gorge du bastion voisin. Ainsi parcequ'il doit y auoir cinq bastions autour de la figure *abcde*, et que le nombre diuisant 470. Toises qui est la quantitez de tous les pans il vient 114. pour quotient. Il faut tacher qu'il y ait 114. Toises entre le milieu de la gorge d'un bastion et le milieu de la gorge du bastion voisin.

Je dis icy expressement qu'il faut tacher de faire cette distance entre les milieux des deux gorges de deux bastions voisins, et non pas qu'il faille absolument l'y faire rencontrer parceque cela est

quelquefois impossible, a cause de certaines longueurs
de quelques pans, si bien qu'on peut se dispenser d'être
si exact et manquer de quelques toises pourveu que
la ligne de deffense ne croisse pas sensiblement au
delà de la portée de point en blanc du mousquet.

Je pourrais icy dire comment on devroit proceder pour
faire ensorte qu'en construisant les bastions, leurs
demy-gorges, leurs courtines et leurs flancs fussent
proportionnez comme de semblables lignes sont
proportionnées dans celui des quatre desseins que
j'ay cy dessus decrits qu'on voudroit choisir. Mais
je me contenteray de faire ressembler la fortification
qu'il s'agit a present de faire a celle du cheualier
de Ville. Donc pour determiner la quantite de
la demy-gorge ou du flanc qui luy est egal prenez
la sixiesme partie de 114. Toises que vous scauez
deja quil doit y avoir entre le milieu de deux gorges
de deux bastions voisins, c'est a dire 19. Toises, et
pour la courtine prenez quatre fois cette sixiesme
partie, c'est a dire 76. Toises.

Ceoy Supposé jettez les yeux sur le poligone
abcde, que nous entreprenons de fortifier,
et considerez que les costez ab, estant de 160.
Toises, nous devons sacher d'approcher les deux bastions
qui sont a faire vers les extremitez, en prenant leurs
gorges entieres sur ce mesme costé. Prenez donc
les parties af, bg, chacune de 58 parties de
vostre échelle, ensuite dequoy cest une necessité qu'il
reste 84 Toises pour la Courtine, laquelle par conse-
quent se trouve plus grande que nous n'avions resolu
de 8 Toises. Mais parceque ce nombre n'excede que
de 4. celuy que le Chevalier De Ville donne a
la Courtine, et que la ligne de deffense n'en excedera
pas sensiblement la portée de point en blanc du mousquet,
nous devons nous contenter des gorges et de la Courtine
ainsy marquées sur la ligne ab, et pour compenser
les 8 Toises que nous avons données de trop, il faut
faire chacunz des quatre autres restantes de deux
Toises moins que nous n'avions resolu, cest a dire
qu'il les faut faire de 74 Toises.



$ab - 160^{\text{th}}$
 $bc - 95$
 $cd - 116$
 $de - 122$
 $ea - 77$

 570
 $114 \frac{1}{5}$
 $19 \frac{1}{6}$
 38
 76

..... 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 120 140 160 180 200

Prenez donc sur la ligne BC, la partie BK,
 egale a 74. parties de l'echelle. Ensuite dequoy
 et de ce que le pan BC, est de 95. Toises, Cest
 une necessité que le reste KC, soit de 21. Toises,
 quil faut deduire sur les 58. Toises que nous auons
 resolu de donner a la gorge, laquelle par consequent
 sous acheuere en prenant la partie CL, de 17.
 parties de l'echelle. apres quoy vous serez la
 Courtine IK, de 74. Toises. Et parceque ce
 nombre avec 17, que vaut deja la partie CL, estant
 osté 116. ^{toises} que vaut le pan CD, il reste 25.
 pour la quantite de KD, Il s'ensuit que vous
 ne deuez plus faire DL, que de 15. Toises pour
 acheuer la gorge du bastion qui doit estre enuiron
 le point D. Et prenant de rechef sur le coste DC,
 qui est de 122. Toises, la partie LM, de 74.
 afin de determiner la Courtine qui doit estre en cet
 endroit, Il restera 55. Toises pour la partie MC,
 laquelle estant ostée de la quantite que nous deuons
 donner a une gorge de bastion quil faut enuiron l'angle

C, il ne reste que trois fois que vous prendrez de C, vers N; Et cela fait la Courtine NA, se trouvera de 74. Toises comme les autres.

Pour les flancs, elevez premievement aux points f, et g, les lignes f O, et g p, perpendiculaires au costé AB. puis aux points O, et p, les lignes O q, et p r, perpendiculaires au costé BC; deves chef aux points l, et k, les lignes l S, et k t, perpendiculaires au costé CD; Ensuite aux points l, et m, les lignes l u, et m x, perpendiculaires au costé DE; et enfin aux points n, et a, les lignes n y, et a z, perpendiculaires au costé AC, et faites chacune de ces lignes de 19. parties de l'Echelle.

Vous determinerez les pointes des bastions, et par mesmes moyen les faces, en tirant des lignes du bout de chaque Courtine pardessus l'extremite' du flanc qui est a son autre bout, et prenant garde ou deux de ces lignes se rencontrent. Ainsi en tirant des

points N , et G , par dessus les points Z , et O ,
 les lignes ZZ , et GOZ , le point Z , où
 ces deux lignes se rencontrent sera la pointe du
 bastion, duquel conséquemment les lignes ZZ , et
 ZO , seront les faces.

En considérant chacun des angles flanqués Z , 3 ,
 4 , 5 , 6 . On reconnoist que pas un n'est excessi-
 vement aigu, et pas un n'est aussi obtus. C'est
 pourquoy on peut se contenter de ce projet de fortifica-
 tions du Polygone $ABCDE$. Mais si d'and
 quelques autre figure il se venoit qu'ayant fra-
 uillé comme nous avons fait sur celle-cy. quelques
 angle flanqué fust si aigu qu'il y eust danger qu'il ne
 fust trop aisement rompu par le Canon, on pourroit
 faire en sorte qu'il le fust moins en diminuant le de
 flancs, toutefois comme on tomberoit par la dans
 un inconuenient plus grand que celui qu'on veut éviter,
 Il vaudroit mieux changer quelque chose a la
 disposition du rempart.

Si se venoit qu'un angle flanqué fust obtus,

encore, qu'il ne fust pas de luy mesme defectueux, & ne faudroit pas laisser de les changer du moins en un droit en suivant les signes semblables a GOZ , et $NZ2$, de quelques autres points que des extremités des Courtines. Car par là on seroit qu'une partie de la Courtine deviendroit un second flanc. Ce qui est un avantage qu'il ne faut point negliger lors qu'on le peut.

Voyez bien que les tours qui sont aux extremités du pan AB , sont nuisibles, et par consequent qu'elles doivent estre demolies, aussi bien que le corps de massonnerie qui avance en dehors du pan DC . Et quant au petit bastion qui couvre l'angle C , on le peut negliger parcequ'il se trouve tout a fait enterré dans le bastion $NV4SI$.

§

Des dehors

des places irregulieres.

Le premier avis qu'on peut donner touchant les dehors des places irregulieres, est de sacher a l'ex- faire ressembler a ceux des places regulieres, et de ne s'ecarter jamais de ce qui a este cy-deuant prescrit de leur construction, que lors qu'on y est force. Comme quand les bastions sont trop proches, ou trop eloignes l'un de l'autre, ou quand il se vencontre des grandes inegalitez dans le terrain. Mais quelles que soient les irregularitez qui se presentent, elles ne doivent rien changer au chemin couvert, et aux Contregardes, en ce que le premier se fait autour de tous les autres ouvrages, et que les Contregardes se construisent audevant des bastions, en sorte

qu'elles en couvrent les faces. Et ainsi Si l'on a
quelques chose de particulier à observer Touchant
les dehors, cest principalement à l'occasion des
Demylunes, des Tenailles, et des Ouvrages à cornes.

LOrs que deux bastions sont fort petits, comme
il s'en rencontrent aux places qui ont esté les
premieres fortifiées, et que d'ailleurs ils se rencontrent
fort pres l'un de l'autre, Il ne faut point
faire la demylune suivant les mesures ordinaires,
parcequ'elle couvrirait en telle sorte les faces des
bastions qu'il n'en resteroit que de tres petites parties
dont elle pourroit estre flanquée. Cest pourquoy il
sera bon en ce cas de faire la gorge de la demylune
moindre qu'on ne l'eust faite sans cela, et mesme
pour avoir d'autant plus de deffense, on peut pour toute
construction se contenter de décrire un triangle equi-
lateral sur la ligne qu'on aura choisie pour sa
gorge.

À l'aucontraire deux bastions estoient excessivement

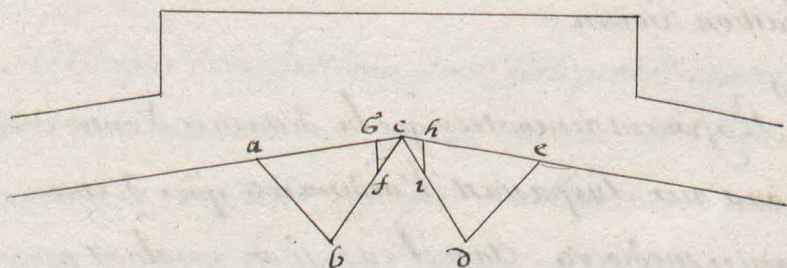
eloignés

éloigner l'un de l'autre, Il faudroit au lieu d'une
seule demylune en faire deux et les placer de
telle sorte qu'il se trouuast a peu pres autant de
distance de l'une a l'autre, que de chacune d'elles
au bastion voisin.

Il se pourroit rencontrer que la distance d'entre deux
bastions ne surpassast l'ordinaire que d'une
distance mediocre, auquel cas si on resoluoit pour
flanquer plus seurement ces mesmes bastions de
faire deux demylunes on pourroit les approcher l'une
de l'autre, en sorte qu'elles se touchassent et alors
elles composeroient ce que quelques uns appellent un
vauehin redoublé.

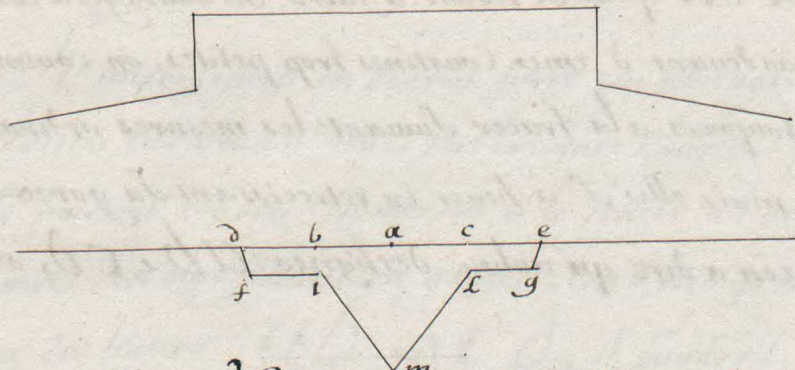
LOIS qu'on veut que les deux faces que nous venons
de supposer se toucher soient flanquées, du corps
de la place, on n'a qu'a retrancher de chacune une
partie vers le bord du grand fossé, en tirant des
lignes droites paralleles entre elles, et en mesme
temps perpendiculaires a la courtine qui est couverte

de ces deux demy-lunes abc , et cde , on
aura $abfg$, $hide$, que quelques uns
appellent des ravelins flanquets.



Il se peut rencontrer que deux bastions ne soient
loignés l'un de l'autre que d'une distance ordi-
naire, mais que le fossé soit si excessivement large,
que les deux faces de la demylune que l'on construirait
vis à vis seroient à peine flanquées des faces des
bastions; Auquel cas on peut au lieu de cet ouvrage
en construire un qui se flanke luy mesme en cette
sorte. Apres avoir pris le point A , que vous
prendriez pour être le centre d'une demylune ordi-

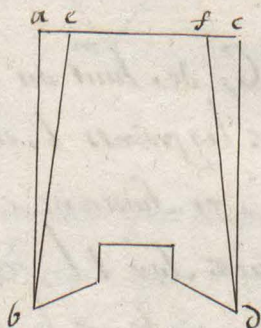
naire, et avoir pris ab , et ac , de 25. Toises
chacunes, prenez encore bd , et ce , de 15,
ou 20. Toises, puis tirez une ligne droite fg ,



parallele a bc , de huit ou dix toises. Ensuite
dequoy marquez les points i , et l , vis a vis les
points b , et c , et suivant ce qui a este dit
et devant decriver sur il , une demy lune
 iml . Apres quoy tirez les lignes fd , et
 ge . Cela fait aurez $dfmlge$, pour le
principal trait d'un ouvrage qu'on nomme espaule
en dehors; duquel il faut marquer le fosse, dont
la terre estant jettee en dedans du trait $dfimlge$,
 lge , servira a composer un rempart semblable
a celui d'une demy lune ordinaire, dont les parties

fl, et lg, flanqueront les faces iM, et
 iM, dont elles seront reciproquement flanquées.

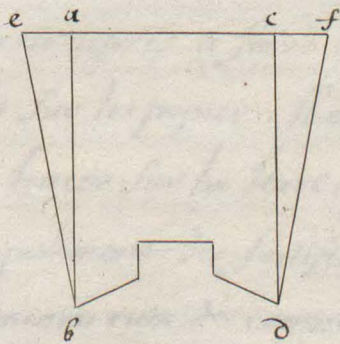
LOY. qu'on se resout a faire un ouvrage a corne
 au deuant d'une Courtine trop petite, on commence
 toujours a la tracer suivant les mesures ordinaires,
 mais elle s'acheue en retrecissant sa gorge,
 cest a dire qu'au lieu des lignes AB, CD, on



faire les lignes CB, et fD, et alors on nomme
 cette sorte d'ouvrage un ouvrage a corne a queue
 d'arande. Mais en ce cy il faut prendre garde
 de ne pas retrecir tellement la gorge (f), que
 les Cornes B, et D, n'en deuiennent trop aiguës,

la regle qu'on peut donner est que les deux angles ne soient pas moindres que de 60. degres chacun .

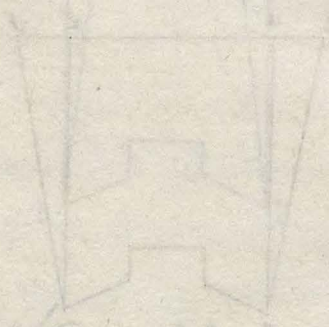
Si au contraire on desiroit faire un ouvrage a cornes vis a vis d'une fort longue Courtine, Il faudroit encore commencer a le tracer a l'ordinaire, en largissant sa gorge, cest a dire qu'au lieu des lignes AB, et CD, il faudroit



celles qui sont icy marquées eb, et fd, Et ainsi on auroit un ouvrage que quelques uns appellent a Contrequeüe d'arondes.

Ce qui se dit icy des Ouvrages a cornes se
doit entendre pareillement des tenailles, mais
touchant toute sorte de dehors, il faut encore
remarquer que l'inegalite du terrain oblique
quelque fois a passez par dessus les regles, et a
commence des fautes que l'on connoit estre fautes.

&



La Maniere
de tracer les fortifications
sur le terrain.

Après avoir appris à faire les desseins des fortifications sur le papier, il est temps d'entreprendre de les tracer sur la terre, et en ceoy il —
S'agit principalement des fortifications régulières dont il n'y a encore rien de commencé. Car pour les irrégulières, d'autant qu'on s'assujétit ordinairement à l'ancien circuit de la place, et que tout le travail n'aboutit tout au plus qu'à quelques bastions et à quelques dehors, on les saura facilement tracer quand on aura appris à tracer une forteresse régulière.

Touchant celle-cy il est evident qu'on ne doit point entreprendre de la tracer qu'on n'ait auparavant arreste le nombre des bastions qu'on y desire. Et ce nombre depend quelquefois de la volonte du prince, et quelquefois aussy de la quantite du terrain qu'on est obligé d'enfermer; Comme lors qu'on veut faire une forteresse de ce qui estoit auparavant un village tout ouvert; Et dans ce cas Si lon souhaite de faire le moins de bastions qu'il est possible, il faut mesurer le circuit du lieu qu'il s'agit de fortifier. Puis diuiser sa quantite par celle de la distance qu'on veut qu'il y ait entre les centres de deux bastions voisins, et ce qui viendra de cette diuision sera le nombre de bastions qu'il faudra faire estat de construire.

Quel que soit ce nombre, comme on n'admet point de lignes courbes dans les fortifications, on peut dire en general que tout l'artifice qu'il y peut auoir a tracer une forteresse sur la terre consiste a y tracer des lignes droites de certaine longueur, et a les disposer en telle sorte qu'elles fassent des angles de certaines quantitez.

88 93

Les lignes se tracent avec le cordeau que l'on bande en l'attachant a deux piquets, et leur longueur se mesure dessus avec la toise.

Quant aux angles il est bon de remarquer que la methode de les tracer avec le seul cordeau toisé, dont quelques uns font beaucoup de cas, est fort defectueuse, tant a cause que le cordeau est sujet a s'allonger ou a se raccourcir fort diversement, et qu'ainsy on ne scauroit rien obtenir de juste par son moyen, qu'a cause qu'il presuppose que le terrain qui est alentour du lieu de chaque trait soit entierement libre. Ce qui ne se rencontre que tres rarement. Ajoutez a cela que cette methode est fort longue, et qu'elle oblige a porter avec soy environ 250. toises de cordeau toisé; ce qui est un grand embarras. Ainsy le meilleur est pour tracer les angles de se servir de quelques instrument Geometrique et Specialement du graphometre, ou d'un cercle, qui est le plus commode et

le plus exact de tous les instrumens qu'on pourroit
prendre.

Ces choses generales estant supposees afin de
descendre au particulier, posons pour exemple qu'il
faillit tracer sur la terre une forteresse a cinq bastions,
suivant l'un des quatre desseins precedens. Prenez
premierement les jeux. Sur la table de ce dessein,
et y prenez dans la colonne du pentagone
la quantite' du costé de cette figure, celle de la
demy-gorge, du second flanc, s'il y en a, de la
partie moyenne, de la courtine, du flanc, et de
la face du bastion, avec l'angle du costé et celui que
fait le flanc avec la courtine. puis ayant bandé
un cordeau comme AB , sur la terre, a l'endroit
ou on veut qu'il se rencontre un des costés de la
figure, prenez de suite depuis le piquet A , ou
doit estre le centre d'un bastion les parties AC ,
 CD , DE , EF , et FB , donnant a AB le
nombre des toises pieds et pouces que vous scauez

que doit valloir la demygorge a C D; Ce que doit valloir le Second Flanc; a D C; Ce que doit valloir la partie moyenne de la Courtine; a C f; Ce que doit valloir un autre Second Flanc; et enfin a f B, ce que doit valloir la demygorge. Et afin de remarquer toutes ces parties plantez un piquet a chacun des points A, C, D, e, f, B. Et ainsi vous aurez un des costez du polygone interieur.

Cela fait et apres avoir oste le cordeau du lieu ou il estoit, et en avoir attache l'un des bouts au piquet B, placez horizontalement a ce mesme endroit le demy cerde en telle sorte que regardant par les pinnules immobiles vous pussiez voir le piquet A, puis ayant arreste l'alidade, en sorte qu'il y ait entre elle et le commencement de la diuision de l'instrument qui est tourne vers A, le nombre de degrez que doit valloir l'angle du costez du Pentagone faites qu'on valet porte l'autre bout du cordeau vers G, ou le tenant bande, il chemine

de trauers a droite ou a gauche, jusqu'a ce que vous
le puissiez voir par les pinnules mobiles de l'alidade,
et alors criez luy, ou luy faites signe qu'il s'arreste,
et qu'il attache a un piquet l'autre bout du Cordeau,
sur lequel vous prendrez de vecheff des parties egales
a celles que vous auez deja prises, et dans le mesme
ordre qu'elles, au moyen dequoy vous auez encore
un costé du Polygone; et vejetant la mesme chose,
vous auez a la fin le polygone entier, en dehors
duquel il ne s'agira plus que de tracer les bastions.

Et afin d'en marquer les flancs placez horison-
talement le demy cercle a l'extremite' d'une cour-
tine comme C, en sorte que regardant par les
pinnules immobiles vous puissiez voir le piquet.
puis disposez l'alidade, en sorte qu'il y ait entre
elles et le commencement de la diuision qui est tournée
vers B, le nombre des degrez que doit valloir l'an-
gle que fait le flanc avec la Courtine. Ensuite
dequoy ayant attache' un des bouts du cordeau au
piquet C, faites qu'on vaille porter l'autre bout
vers H,

vers *N*, ou vous luy commanderez de cheminer
 a droite ou a gauche jusqu'a ce que vous le voyiez
 par les pinnules mobiles. Et alors vous luy en-
 crivrez qu'il s'arreste, et qu'il bande le cordeau,
 sur lequel vous conterez le nombre des toises
 pieds et pouces que doit valloir le flanc, et a la
 fin de cette quantite vous planterez un piquet *L*,
 lequel par consequent determinera l'un des flancs
 qui vous servira d'exemple pour marquer tous
 les autres de mesme.

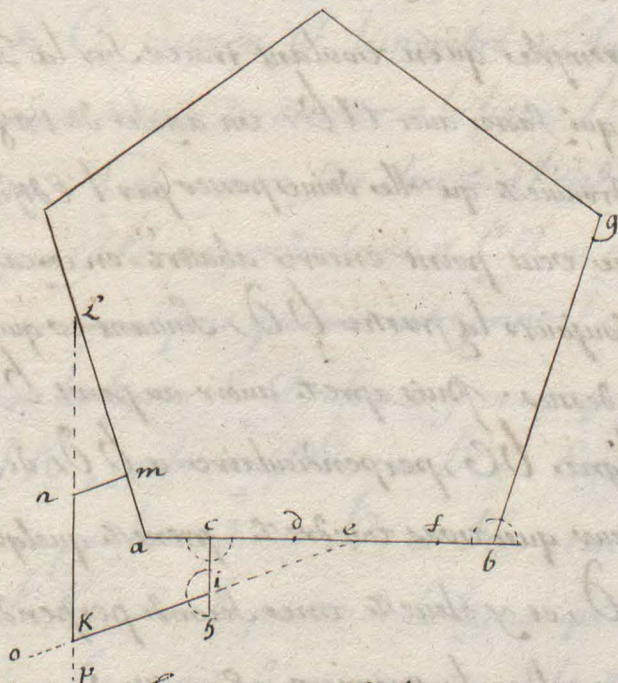
Vous pouvez marquer la face du bastion
 en plusieurs manieres, comme par exemple, en
 attachant un cordeau au piquet *C*, et le tirant
 vers *O*, en sorte qu'il passe par dessus le piquet *L*,
 depuis lequel vous conterez jusqu'a *K*, le nombre
 de toises que vous savez que doit valloir cette face,
 et plantant un piquet en *K*, ou bien en attachant
 un second cordeau a l'extremite *L*, d'un second
 flanc, et le bandant vers *P*, en sorte qu'il passe
 par dessus l'extremite du flanc *MR*, et

plantant un piquet a l'endroit K, ou les deux Cordes se croisent, ou si vous voulez vous placerez horizontalement le demy cercle en I, en sorte que regardant par les pinnules immobiles, vous puissiez voir le piquet C, et vous disposerez l'alidade, de facon qu'il y ait entre elle et le commencement de la division de l'instrument qui est tourné vers C, le nombre des degrez que la table vous montrera que doit valloir l'angle compris du flanc et de la face du bastion. puis attachant au piquet I, le bout d'un cordeau dont un valet portera l'autre bout vers O, vous luy commanderez de cheminer de travers et de ne s'arrester que quand vous le verrez par les pinnules mobiles. Apres quoy vous prendrez sur le cordeau l'O, la partie IK, d'autant de Toises que la face du bastion en doit contenir.

Vous marquerez les fossés, en attachant le cordeau a l'espaule de chaque bastion, et le bandant en sorte qu'il se trouve parallele a la face du bastion

voisin. Et pour tracer le vempant vous banderez
 en dedans du polygone A B G, en cordeau
 paralleles a chaque coste, s'en eloignant de la quan-
 tite que les fosses a de largeur vis a vis les faces des
 bastions

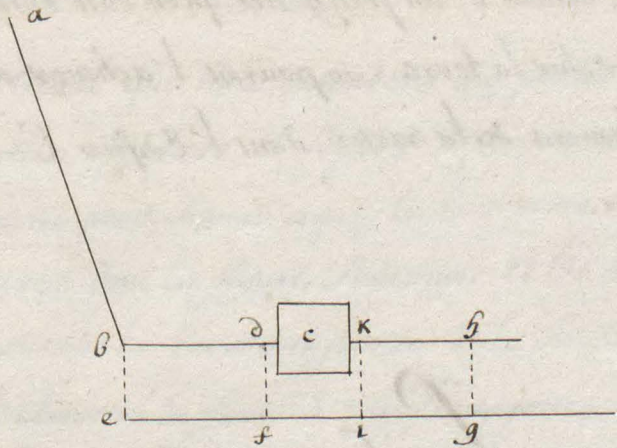
Je ne diray rien icy touchant les dehors, quil n'est
 gueres possible que vous ne sachiez tracer sur
 la terre lors que vous y scaurez tracer le corps



de la place. J'ajouteray seulement que si voulant

marquez quelqu'une des lignes vous trouviez
qu'elle deust passer par un endroit ou est quelques
edifices ou autre chose semblables qu'on n'a point
dessein d'abatre sitost vous pourriez toujours tracer
la partie de cette ligne qui doit estre entre l'obstacle
Supprime, et les autres traits avec lesquels elle a liaison,
et pour le Surplus qui deuroit estre au delà de l'obstacle,
vous le tracerez, empruntant le secours d'une
parallele, comme ja m'en vais dire. Posez
pour exemple, qu'en voulant tracer sur la Terre une
ligne qui fasse avec AB , un angle de 108 . degrez
vous trouviez qu'elle doive passer par l'Edifice C ,
qu'on ne veut point encore abatre, en ce cas mar-
quez toujours la partie BD , suivant ce qui a esté
dit cy-dessus. puis apres avoir au point B , élevé
une ligne BE , perpendiculaire a BD , de telle
longueur que vous voudrez, prenez quelque autre
point D , et y élevez une seconde perpendiculaire
 DF , égale a la premiere, Ensuite dequoy bandez

le cordeau par dessus les marques C, et f, et contez



dessus de C, jusqu'en G, le nombre des toises que vous avez dessein de donner a la ligne B D, continuée. Cela encore fait eleuer a l'endroit G, une ligne GN, perpendiculaire a CG, et egale a BC, et ayant pris quelque autre point I, a discretion dans la ligne CG, eleuez y une perpendiculaire IK, egale a GN, ou BC. Enfin bandez le cordeau par les endroits N, et K, et alors la ligne NK, sera la partie de la ligne qui estoit proposée a tracer qui se rencontre au delà de l'obstacle.

C. Desorte que si les lignes ab , bc , estoient
deux cotes d'un polygone qu'on eust entrepris de
tracer sur la terre, on pourroit l'acheuer a l'exception
seulement de la partie dont l'Edifice C, occupe la
place.

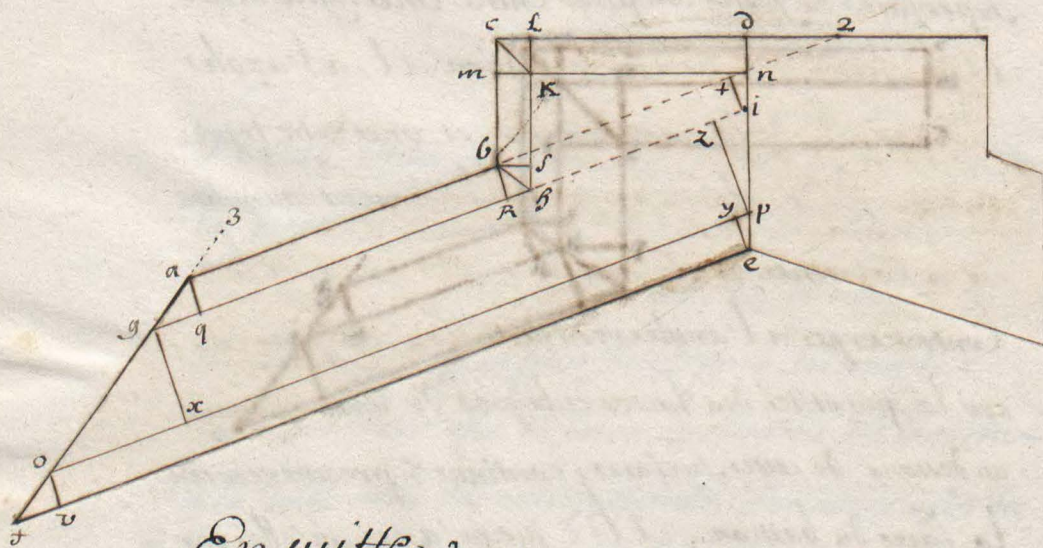
Le foise' du fosse'.

Il est utile de sçavoir trouver la quantité de
la terre qu'on doit tirer du fosse' d'une forteresse
dont les traits sont déjà arreste's, et celle de la
massonnerie qu'on peut faire pour soutenir les
terrasses, soit afin de faire sçavoir des marchez
a la foise' avec des entrepreneurs, soit aussi afin de
determiner la depense qu'il faudra faire, et de
prevoir a-peu-pres en combien de temps l'ouvrage

pouva estre acheue' avec un certain nombre d'hommes
qu'on aura enuie d'y employer.

D'autant que nous entendons icy parler d'une
fortification reguiliere, il suffira d'en prouoier toiser
une partie pour sauoir a quoy le tout pourra reuenir.
Considerez donc la figure suiuiante *abcdef*,
qui represente la dixiesme partie de la surface du
vers de chaussee du fosse d'un Pentagone construit
a la facon de Marolois, cest a dire la partie de cette
superficie du fosse comprise entre une ligne droite
Af, tirée de la pointe du bastion *A*, a l'angle
saillant *f*, de la contrescarpe, et une autre ligne
droite *DC*, eleuée perpendiculairement au milieu
de la courtine, et si longue qu'elle rencontre la
contrescarpe a l'angle rentrant *C*. On pour trou-
uer la quantite' des toises cubiques de terre qui sont
au dessous de cette surface, continuez premierement
la face du bastion *ab*, jusqu'a ce qu'elle ven-
contre la courtine au point *2*, et marquez le
point *N*, où la ligne *A2*, coupe la ligne *DC*,

puis tirez les lignes droites gh , hk , kn , op ,
 paralleles aux lignes ab , bc , cd , fe , et
 éloignées de ces lignes de la quantité du talud des
 terrasses. tirez encore les lignes Aq et Bv ,
 perpendiculaires a gh ; bs , perpendiculaire
 a hk ; Km , et Kl perpendiculaires a bc ,
 et cd ; st , perpendiculaire a kn ; pz ,
 perpendiculaire a gi , cy , et gx , perpen-
 diculaires a op , et ou , perpendiculaire
 a fe .



Ensuite de cette construction considérez que
 les lignes ab , et bc , sont données par les

calcul qui a este cy deuant enseigné. Les signes
 CO, OZ , Sont aussy données, celle-cy
estant la moitié de la Courtine, et celle-cy la
moitié de la partie moyenne. Deplus les
perpendiculaires $AQ, BV, BS, KM, Kl,$
 it, Cy, OU , Sont données puisqu'elles
Sont egales au talud que les terrasses doiuent
auoir, Et enfin les perpendiculaires GX , et
 YZ , Sont données, d'autant que chacune de
ces lignes est egale a la largeur qu'à le fossé
vis a vis la face du bastion, moins les deux
perpendiculaires AQ, OU . Quant aux
angles, ABC , ou son egal VNS , Sont
donnez par la construction ou par le calcul de
la figure, aussy bien que les angles YPC ,
et ZiP , chacun d'eux estant egal a BNl ,
qui est la moitié de l'angle flancant. Et
chacun des angles AQQ , et QfU , est
egal a la moitié de l'angle flaque Zab .

A l'ayde de ces choses il faut trouuer les
lignes gq , vk , hs , cm , cl , dn ,
 ni , zi , py , fu , ox , et gz .

La ligne gq , se trouuera. La considerant
comme costé du triangle agg , dans lequel
on connoist l'angle droit agg , l'angle
 agg , et le costé ag .

La ligne vk , et par consequent son égale
 hs , se trouuera la considerant comme costé
du triangle vrk , dans lequel on connoist
l'angle droit vrk , l'angle krv , et le
costé vr .

La ligne cm , et par consequent son égale cl
se trouuera la considerant comme costé du triangle
 ckm , dans lequel on connoist l'angle droit
 cmk , l'angle mck , et le costé mk .

La ligne dn , ou la partie de la ligne dc ,

comprises entre la Courtine et la ligne A2, se
trouvera la considerant comme costé du tri-
angle DN2, dans lequel on connoist l'angle
droit ND2, l'angle DN2, qui est egal
a son oppose au Sommet tN1, et le costé
t1.

La ligne tN, se trouvera la considerant
comme costé du triangle itN, dans lequel
on connoist l'angle droit itN, l'angle
int, et le costé it.

La ligne z1, se trouvera la considerant
comme costé du triangle p1z, dans lequel
on connoist l'angle droit pz1, l'angle z1p,
et le costé pz.

La ligne py, se trouvera la considerant
comme costé du triangle cpy, dans lequel
on connoist l'angle droit cyp, l'angle cpy,
et le costé cy.

La ligne fll , se trouuera, la considerant
comme costé du triangle $Ofll$, dans lequel
on connoist l'angle droit Olf , l'angle $Ofll$,
et le costé Oll .

La ligne Ox , se trouuera la considerant
comme costé du triangle GxO , dans lequel
on connoist l'angle droit GxO , et le costé
 Gx .

La ligne Gz , demande un peu plus de circuit,
Il faut dans le triangle bcz , ou les angles
sont connus avec les costés bc , cz , chercher
le costé bz , puis dans le triangle bnz ,
où les angles sont connus avec les costés bn ,
 nz , chercher le costé nz . Cela fait il faut
oster la quantité bc , nz , et nt , de bz ,
et il restera bt , a laquelle ajoutant la face
 ab , il viendra at , ou son égale ql ,
a quoy ajoutant qq , il viendra gl , de
laquelle retranchant zl , il viendra a la fin

Gz .

97.

Tout cez encore suppose' vous trouvez la quan-
tité du Solide rectangle qui est audessous de la
Surfaces GX, YZ , en multipliant GX , par
 YZ , et multipliant devesch le produit par la pro-
fondeur du fosse'.

Le prisme qui est audessous de GXO , se
trouuera en multipliant GX , par la moitié de
 OX , et multipliant devesch le produit par la
profondeur du fosse'.

Le prisme qui est audessous de YZI , se trouuera
demesmes en multipliant YZ , par la moitié de ZI .
et le produit par la profondeur du fosse'.

Le Solide qui est audessous de la trapeze HK, NI ,
se trouuera en multipliant la moitié des deux lignes
 HK, NI , par KN , et le produit par la profondeur
du fosse'.

Les quatre prismes qui sont audessous des Surfaces

$aqrb$, $bmks$, $ldnk$, et $oucy$,
Se trouveront en multipliant la Somme des lignes
 qv , sk , et oy , par AQ , et le produit par
la moitié de la profondeur du fossé.

La pyramide qui est audessous du Triangle AQQ
Se trouvera en multipliant QQ , par la profondeur
du fossé, et le produit par le tiers de AQ .

Les deux pyramides qui sont audessous de la Surface
 $brhs$, se trouveront en un coup, en multipliant
la Somme des deux lignes rk , ks , par la
profondeur du fossé, et le produit par le tiers de
 br .

Les deux pyramides qui sont audessous de la Sur-
face mc/k , se trouveront en un coup en
multipliant MC , par MK , et le produit par le
tiers de la profondeur du fossé.

La pyramide qui est audessous de la Surface
 eyp , se trouvera en multipliant yp , par

la profondeur du fossé, et le produit par les tiers
cy.

La pyramide qui est au dessous du Triangle -
f Oll, se trouvera en multipliant f ll, par la
moitié de Oll, et le produit par les tiers de la
profondeur du fossé.

Enfin ajoutant toutes ces quantitez en une
seule Somme, on aura celle de toute la terre qui
s'agit de tirer au dessous de la surface a b c d e f,
et multipliant derechef cette quantité par le double
du nombre de tous les bastions on aura la quantité
de la terre de toute la terre qui se doit tirer de tout
le fossé.

§

Le toise' du rempart et des parapets

En proposant icy de toiser le rempart j'entend
principalement la massonnerie qu'on fait pour
soutenir les terrasses. Car pour les ouvrages de
terre, on sçait assez leur quantité, en toisant la
terre du fossé dont ils sont faits, sans qu'il soit
besoin de grossir ce traité en prescrivant la methode
de les toiser en particulier. Et parceque nous nous
proposons encore icy une fortification reguliere,
nous nous contenterons d'en mesurer une partie.

Considerer donc la figure *abcdefgh*
sans laquelle la ligne *ab*, represente une face

de bastion; BC , un flanc; CD , la moitié d'une
 courtine; DE , qui est la perpendiculaire a
 l'épaisseur de la muraille par le pied; et ah ,
 une partie de la ligne capitale du bastion. Deplus
 les lignes cf , fg , et gh , qui sont paralleles
 a CD , bc , ab , terminent l'épaisseur de
 la muraille du costé de la ville. Et quant aux
 lignes ik , kl , lm , qui sont paralleles
 aux autres deja nommées, elles contiennent
 d'une part entre elles et les lignes hg , gf ,
 fc , la largeur sur laquelle la massonnerie
 s'éleve sans talud; Et d'autre part elles et les
 lignes ab , bc , cd , contiennent la largeur
 sur laquelle s'éleve le talud de la massonnerie.
 Desorte que les lignes in , yp , perpendiculaires
 a ab , la ligne vg , perpendiculaire a bc ,
 la ligne ct , perpendiculaire a kl , la ligne
 cu , perpendiculaire a lm , et la ligne dm ,
 sont separement egales a la quantité du talud,

est egal a la moitié de l'angle de l'épaule pbq ,
 Et enfin les angles clt , clu , lfx , chacun
 desquels est egal a la moitié de l'angle bcd ,
 Mais pour obtenir le Solide du rempart que l'on
 cherche il faut encore connoître les lignes AN ,
 io , pb , bq , rk , ks , tl , lu , xf , fy .

La ligne AN , se trouuera la considerant comme
 costé du Triangle AIN , dans lequel on connoist
 l'angle droit ANI , l'angle NAI , et le costé
 NI .

La ligne io , se trouuera la considerant comme
 costé du Triangle hio , dans lequel on connoist
 l'angle droit ioh , l'angle hio , et le costé ho .

La ligne pb , ou son egale bq , se trouuera la
 considerant comme costé du Triangle pbk , dans
 lequel on connoist l'angle droit bpk , l'angle pbk ,
 et le costé kp .

La ligne rk , ou son egale ks , se trouuera

la considerant comme costé du triangle KGV , dans lequel on connoist l'angle droit GVK , l'angle GVK , et la ligne GV .

La ligne tL , ou son égale lU , se trouuera, la considerant comme costé du triangle CLt , dans lequel on connoist l'angle droit CLt , l'angle CLt , et le costé Ct .

La ligne Xf , ou son égale fY , se trouuera, la considerant comme costé du triangle IXf , dans lequel on connoist l'angle droit IXf , l'angle fIX , et le costé IX .

Il est evident qu'en ostant AN , et bp , de ab , il restera NP , ou son égale IK , de laquelle ostant de rechef IO , VK , il restera OV , ou Ng , son égale. Demesme ostant bq , de bc , il restera qc , ou Kt , son égale, de laquelle ostant Ks , il restera St , a laquelle ajoutant Fl , Il en resultera Sl ou gX , son égale; Enfin ajoutant lU , a

UM, ou son égale CD, il en resultera IM,
ou son égale YC.

Tout ceoy Supprime les Solides rectangles qui sont
sur les Surfaces Ohgr, Sgxt, et lyem
se trouueront en multipliant la Somme des lignes
hg, gx, ye, par NO, et multipliant de rechef
le produit par la hauteur du vempart.

Les prismes qui sont sur les Surfaces NIO,
grKS, et fXly, se trouueront en multipliant
la moitié de la Somme des lignes IO, rK, KS,
xf, et fy, par NO, et le produit par la hauteur
du vempart.

Les prismes qui sont sur les Surfaces INPK,
pkTC, et CUMD, se trouueront en multi-
pliant la Somme des lignes NP, qC, et CD,
par IN, et le produit par la moitié de la hauteur
du vempart.

La pyramide qui est au dessus de la Surface AIM,

Se trouvera en multipliant AN , par la moitié de Nl , et le produit par le tiers de la hauteur du rempart.

Les pyramides qui sont sur la surface $Kplq$. se trouveront en multipliant Kp , par pb , et le produit par le tiers de la hauteur du rempart.

Les pyramides qui sont sur la surface $Ctll$, se trouveront en multipliant Ct , par tl , et le produit par le tiers de la hauteur du rempart.

Toutes ces quantitez estant ajoutées en une seule somme, ce sera celle de la partie de la muraille qui est sur la surface $abcdefgh$. laquelle estant multipliée par le double du nombre des bastions, on aura le Solide de toute la muraille.

En suite de ceoy il est superflu de vous dire comment on pourra voiser les parapets, estant évident qu'on les peut résoudre en plusieurs Solides semblables à ceux dans lesquels on a résolu le rempart.

Il est aussi Superflu de rien dire du boisé des
dehors d'autant qu'ils suivent en ceoy les mesmes
regles que suit le corps de la place.

§

La construction effective des fortifications.

Il est evident que pour construire effectivement
les fortifications Il faut des hommes, avec des outils,
et de la matiere qu'ils puissent employer. Les outils
sont des pics, des besches, et des pestes pour remuer
la terre; et des hottes, des paniers, et des broïettes
pour la porter. Le Charroy y sert aussi estant
certain qu'un cheual seul peut en ceoy autant que

plusieurs hommes. Quant a la matiere celle qui
y entre en plus grande quantité est la terre, qu'on
reueit ordinairement en dehors avec de la masson-
nerie, tant pour soutenir les terrasses et rendre
l'ouvrage plus durable, que pour luy donner plus
de roideur et faire qu'on n'y puisse pas grimper.

Supposé que pour épargner le temps et la depense
on reueille que les fortifications soient seulement de
terre. Sans massonerie, Il faut apres auoir élueé
environ un pied de terre, faire un lit de fascines,
qu'on doit placer de telle sorte que leur gros bout regarde
la Campagne, et se termine a un pied pres du
principal trait; puis élueer encore environ un pied
de terre, puis faire un lit de fascines, et ainsi con-
tinuer alternativement jusqu'à la hauteur qu'on desire.

Les meilleures fascines sont celles de bois verd, qui
prend le plus aisement racine, lesquelles si il est
possible il ne faut couper que lors qu'on en a besoin.

Les terrasses

Les terrasses au deffaut de massonnerie se reues-
 tent de gasons, dont les meilleurs se prennent
 dans les prez ou la terre est fort liante, et ou il ne
 croist que de fort petite herbe. On les coupe avec une
 bêche, larges d'environ un demy pied, et epais d'envi-
 ron trois poudes; de facon qu'ils ont apcès pres la
 figure d'une brique, hormis qu'ils sont un peu
 moins epais par le bout par lequel la bêche commence
 a les enteuver de la terre.

Pour employer les gasons on tend le cordeau
 sur le principal trait, et on les aplique tout du long,
 l'herbe tournée en dessous, ensorte qu'ils touchent le
 cordeau par l'un de leurs bouts et les fascines par
 l'autre.

Il faut avoir soin en eleuant les ouvrages de leur
 donner un salud comuenable, lequel, comme il a deja
 este dit est pour les ouvrages de terre du tiers de leur
 hauteur. Ce qui se doit entendre de la face exterieure.
 Car pour le dedans qu'on ne gazonne point le salud
 doit estre egal a la hauteur.

Il faut aussy se souuenir ^{lors} que les ouvrages ne sont faits que de terre de ne pas creuser les fossés jusque aupres du principal trait, et de laisser sous alentour une bermee large de trois ou quatre piéds, a laquelle vous voyez bien qu'il faudroit auoir egard si on vouloit foiser cette sorte de fosse'.

Si en creusant la terre pour faire un fosse' on rencontre des veines d'eau, ou si on le doit faire aupres d'un autre fosse' deja plein d'eau, d'où il en puisse couler au lieu ou on traueille, Il ne faut point entreprendre de traueillir dans toute la longueur du fosse', mais de cette longueur se doit diuiser en plusieurs parties. Ensuite dequoy il faut employer le plus de monde qu'il est possible pour creuser en dilligence celles qui ont la plus proche du lieu ou l'eau se doit decharger, puis la suivante, ensorte toute fois qu'on laisse entre les premiere et celle-cy une espeece de digue de la vieille terre pour soutenir l'eau dont la premiere partie du fosse' a pu se remplir, obseruant de creuser toujours un peu plustost la terre aupres de la digue, qu'un peu

plus loin, afin que les eaux ayent leur pente de ce costé là, où on pourra mettre des hommes avec des seaux, fort legers, qui n'auroient autre employ que de puiser l'eau pour la verser de l'autre costé.

Le fosse' estant acheué a l'exception de ce que les digues y sont encor, Il faut les abattre. Ce qui ne sera pas fort difficile a cause que l'eau les aura detrempees de chaque costé. Mais comme elles remplissent le fosse' en partie, Il est bon de l'auoir creusé un peu plus qu'on n'auroit fait sans cela.

Ce n'est pas en auis de petite importance a donner a ceux qui entreprennent des ouurages, qu'ils fassent ensorte, que tous les gens de l'auail fassent le moins de chemin qu'il est possible. Ainsi il faut dans le circuit d'une forteresse, laisser plusieurs breches par chacune desquelles ils puissent porter la terre qui se prend a l'enuiron, lesquelles on ne bouchera que quand l'ouurage sera (a cela pres) acheué. Demesme il faut auoir soin de faire le mortier, et

de charger les matereaux les plus prez des lieux ou on
les doit employer.

Si les terrasses doiuent estre soutenues par de la masson-
nerie, Il ne faut point obmettre de reseruer dans
son epaisseur vers le pied. une petite galerie large de
deux pieds ou un peu plus et haute de six pieds, la
faisant regner dans tout le circuit de la place. Elle
seruiroit en cas de Siege a y mettre des Soldats
qui ecouteroient si l'ennemy ne trauailleroit point
a faire quelques mine. Auquel cas on pourroit
l'empescher, ou si la mine estoit deja faite l'euenter,
et la rendre inutile.

Louuage n'estant que de terre on peut pour
plus grande perfection le fraizer, cest a dire qu'estant
entierement eleue a l'exception du parapet, on fait
provision d'un grand nombre de pieces de bois epaisses
d'environ trois poudes et longues d'environ huit ou
neuf pieds, on les range sur le rempart a costé l'une
range sur le rempart acosté les unes des autres, en sorte

qu'elles soient perpendiculaires à sa longueur, qu'il y ait entre deux un demy pied de vuide, et qu'il y aient en l'air de trois ou quatre pieds, et par dessus on jette la terre dont on forme le parapet.

L'usage des fraises est d'assurer la forteresse contre les Escalades, et en cas de siege d'empêcher les Soldats de la garnison de se laisser glisser du haut du rempart dans le fossé pour se rendre au camp des Ennemis.

Toucheant les parapets je n'ay rien à ajouter à ce qui en a esté dit cy dessus, sinon qu'on interrompt celuy du rempart aux angles flanquez et aux milieux des Courtines pour y construire des guerites ou les sentinelles puissent estre acouverts, on y fait ausy certaines fentes aux endroits ou on doit placer le canon afin de le tirer par là. Cest ce qu'on nomme des embrasures ou Canonieres, qui vont en retreissant jusqu'environ le quart de l'épaisseur du parapet, ou elles ne doivent gueres avoir plus de largeur qu'il en faut pour passer le bout du Canon, après quoy elles continuent en

S'etargissant du corps de la Campagne, afin d'y
pouvoir decouvrir une plus grande estendue.

LOST qu'après avoir construit le rempart et le
parapet on a encore de la terre, on en fait en
quelques endroits du glacis du rempart des levées
qu'on appelle des Cavaliers, dont la hauteur par dessus
le rempart leur donne moyen de commander a
la Campagne. Comme on les destine pour y
placer du Canon il faut qu'ils ayent par le haut
dumoins Sept Toises dans cette dimension qui est
perpendiculaire au rempart, dont les trois du corps
du rempart sont pour un parapet qui doit couvrir
le Canon, et les quatre restantes sont pour le
Canon et son recul. Quant a l'autre dimension
du Cavalier plus elle sera grande et plus on y pourra
placer de Canons.

Les cavaliers se construisent utilement a l'endroit
des gorges des bastions, d'où le Canon peut non seule-
ment nuire a l'ennemy qui est encore éloigné, et

vuyner Ses batteries, mais enore lors qu'il se met
en deuoir de passer les fosse' a l'endroit des faces
des bastions.

Vous voyez bien qu'il faut aplanir le dessus du
Cauallier et y faire vne plateforme pour porter le
Canon, et de plus qu'il doit y auoir vn chemin pour
y conduire le Canon de dessus le rempart.

Les portes des villes doiuent estre dans l'endroit
du circuit de la place qui soit le mieux flanque', et
par consequent cest aux milieux des Courtines qu'on
les doit faire. Il en faut faire le moins qu'il est
possible pour n'estre point oblige' a vne si grande
garde. Leur premiere fermeture est en Pont leuis,
derriere lequel doit estre vne porte a deux battans
toute pleine, et derriere celle-cy vne porte a jour,
cest a dire qui soit faite de poutreaux, et qui ait
autant de plein que de vuide.

Cette derniere porte est pour resister au petard,

encas qu'il ait enfoncé la première et le Pont levis,
Mais il ne faut point oublier les orgues qui sont
certaines poutres armées de pointes de fer, qu'on laisse
(quand on les juge a propos) tomber d'en haut par
autant de trous de la voûte, et qu'on a fait succéder
aux herse, lesquelles parcequ'elles ne tomboient que
tout d'une piece ne pouvoient point empêcher l'en-
trée a l'ennemy, Suppose qu'il eust opposé un
chariot, ou quelque chose de semblable a leur
descentes.

Il est bon que le pont qui est vis a vis de la porte
soit sur des piles toutes droites, et sans arcade
afin qu'il empêche le moins qu'il est possible le flanc
de découvrir la face du bastion, le bout de ce pont
qui est du costé de la Campagne se ferme avec une
bacule, ou l'appécut, et au deuant se construit une
barriere de Charpenterie, au cas qu'il n'y ait
point de demylunes, sinon cette barriere doit estre
au de la du dernier ouvrage.

Outre ces portes il y en doit encore avoir des
Secretes dans quelques endroits les plus couverte,
par lesquelles on puisse en cas de Siege faire passer
des Soldats de la ville dans le fossé, et delà dans
les dehors, et mesme pour faire des Sorties sur l'en-
nemy.

Il faut d'umoins deux corps de garde a chacune
des portes qui se tiennent ordinairement ouvertes,
Sçavoir un du costé de la ville, et en autre acoste
du pont et au bout qui est vers la Campagne. —
A quoy ce seroit une espece de necessité d'en
ajouter un troisieme dans une demylune. Si il y
auoit un de ces sortes d'ouvrages audevant de la
porte de la ville. Et cela estant il faudroit que
la porte par laquelle on passeroit de la Demylune
dans la Campagne fust aumilieu d'une de six
faces. Outre ces corps de garde qui seruent ordi-
nairement seuls le jour, Il en faut encore d'autres
a certaines distances les uns des autres sur le rem-
part pour contenir la garde de nuit.



107. 112

113

