

**TRAITÉ DES FEUX ARTIFICIELS**  
**POUR LA GUERRE ET POUR LA RÉCRÉATION,**  
Avec plusieurs belles observations,  
abrégés de géométrie, fortifications, horloges solaires,  
et exemples d'arithmétique.

De nouveau revu, corrigé, et augmenté  
par l'auteur, François de Malthe,  
commissaire des feux artificiels du Roi et mathématicien.

À Paris,  
chez Pierre Guillemot, au Palais, à la Galerie des prisonniers.

1632.

Avec privilège du Roi.

n. p.

À MONSEIGNEUR L'ILLUSTRISSE CARDINAL DE RICHELIEU

Monseigneur,

*Votre jugement est si universellement reconnu pour la règle infaillible des plus saines opinions que tout ce qui peut paraître ne le peut que par votre aveu, et ce qui ne le peut avoir n'attend plus rien de son mérite. Il n'y a rien de bas que ce vous voulez ignorer ; et pour rendre quelque chose considérable, celui est assez d'avoir mérité votre approbation. De sorte qu'il ne tient plus qu'à nous d'être hors de toute erreur, puisque celui qui vous a doué d'une divine force d'esprit, nous a par même moyen exempté de la crainte de mal juger, en nous obligeant seulement à apprendre de vos sentiments quels doivent être les nôtres. Tant de visibles merveilles, qui vérifient tous les jours la créance que nous avons de la nécessaire dépendance qui est entre vos conseils, et leurs succès, ont publié*

n. p.

*la loi d'où naît cette obligation ; le consentement de tous les plus grands hommes du monde, qui ne s'accordent en rien tant qu'en l'admiration de votre esprit, l'ont solennellement autorisée, il n'y que l'ignorance qui la puisse refuser, ou la témérité qui l'ose enfreindre ; ni l'une ni l'autre ne le peut faire, qu'elles ne soient aussitôt punies que coupables ; car c'est un grand châtiment que d'être en danger de faillir, et c'est faillir évidemment que de n'être pas de votre avis ; la diversité des sujets peut bien changer l'importance, mais non pas l'essence du crime. Qu'on ne s'étonne donc point si j'ose faire quelque état de cet ouvrage, qui ne contient que la description des choses qui se peuvent vanter de vous avoir autrefois agréées. Les feux dont il traite n'eussent point eu assez d'éclat pour éblouir ma modestie, si je ne me souvenais qu'ils en eurent assez il y a quelque temps pour arrêter les yeux de trois grandes reines de la Cour, et particulièrement les vôtres, dont les favorables regards me donnèrent dès lors l'assurance que je prends maintenant de vous offrir ce petit livre, et de me qualifier,*

Monseigneur,

Un de vos plus humbles, plus obéissant, et plus fidèle serviteur,

François de Malthe

n. p.

## Préface apologétique.

Encore que la guerre a été autorisée de Dieu même de tout temps; comme font foi le vieil et nouveau Testament, néanmoins il me semble que je vois quelques ignorants qui me blâment, pour avoir mis en lumière les moyens de ruiner et détruire ce que la nature et l'art tâchent de faire et construire. À quoi je réponds qu'ils ont la même raison de blâmer la justice qui a ordonné les moyens d'exterminer les méchants; car mon intention n'est que de chercher des inventions pour perdre et anéantir les rebelles, pour mieux conserver les empires, royaumes et républiques en repos; davantage, je ne fais que mettre au net, et en peu de mots, ce Traité des feux artificiels, tant pour la guerre que pour la récréation, que plusieurs ci-devant ont couché par écrit confusément, avec grand danger, ayant fait des volumes entiers, et des discours très amples, desquels je n'en veux blâmer aucun en particulier, et encore moins louer. Donc ne voulant faire ni l'un ni l'autre, pour n'être point mis au nombre des mordants et médisants de ce siècle, je passerai tous leurs noms sous silence, et seulement ferai voir les erreurs en général, d'autant qu'il se trouve grande quantité d'écrits sur ce sujet; aux uns vous trouverez presque toutes sortes de drogues pour mixtions, lesquelles ne

n. p.

sont non plus capables de prendre feu que des pierres ou de la terre, comme la pierre d'aimant, cristal, sel ammoniac, sublimé, mercure, et tout plein d'autres semblables lesquelles au jugement des souffleurs d'alchimie, sont des mixtions de merveilleux effet, et produisent même la multiplication d'or, etc. Aux autres vous verrez la conjonction des matériaux combustibles, en telle sorte conjoints et agencés, que vous direz que c'est plutôt pour faire rire le monde, que pour servir aux feux, soit pour la guerre, soit pour la récréation, comme le moyen d'empoisonner une armée dedans un champ, par la fumée d'une balle artificielle. Dirait-on point que c'est une plaisante imagination, ou qu'il faudrait que la balle fut un peu grosse; et en après de trouver les mêmes ingrédients pour mixtions aux feux récréatifs; ne serait-ce pas encore une industrie plus relevée de dire que les feux, la fumée desquels est assez venimeuse pour empoisonner une armée aux champs, ou en quelque approche, sont en après propres pour brûler parmi une grande multitude de peuple, au milieu d'une ville pour récréation; toutes ces impertinences, avec un grand nombre de semblables, se trouvent imprimées en plusieurs livres, assez récents et nouveaux, les auteurs desquels (sans doute) ont couché par écrit toutes ses inventions ridicules par ignorance, et non par malice, par quoi ils sont plus dignes de pardon que de blâme. Et ce qui me fait juger que toutes ces erreurs sont arrivées par faute de science

n. p.

des auteurs, c'est que tous les nouveaux écrits ressemblent aux compositions et mixtions des feux qui semblent être cueillis d'un vieil bouquin allemand, duquel se servait il n'y a guère un très célèbre ingénieur; et même comme je commençais ce petit traité, il y en a eu quelques uns qui par leurs propres confessions m'ont avoué qu'ils mettaient du sel ammoniac, vitriol, sublimé, mercure, et plusieurs drogues semblables en la composition de leurs feux de joie, néanmoins croient être savants ès feux, mais le récit de ce mélange m'a fait étonner, et ensemble prendre résolution de mettre la main à la plume, pour faire voir au public les erreurs des anciens, et les vraies règles et mixtions qui sont requises aux feux de guerre et de récréation, avec quelques observations de géométrie, nécessaires aux ingénieurs qui veulent mettre en pratique les feux de guerre, et pour tous autres qui se veulent servir d'icelles.

Adieu.

p. 1

## TRAITÉ DES FEUX ARTIFICIELS

pour la guerre, et pour la récréation, avec plusieurs belles observations, abrégés de géométrie, fortifications et exemples d'arithmétique, en faveur des nouveaux étudiants ès mathématiques.

### CHAPITRE PREMIER.

Pour imiter la nature qui semble avoir produit toute chose par ordre, sans laquelle cette belle disposition du monde serait encore dedans cette prodigieuse con-

p. 2

fusion de chaos, qui déplaisait même à la nature divine, n'étant qu'un mélange et abîme de toutes choses ensemble ; mon intention est ici d'observer un ordre, traitant de chaque chose l'un après l'autre, en son lieu propre ; commençant par les feux artificiels, comme la première et principale cause qui m'a fait mettre la main à la plume, desquels ceux qui appartiennent à la guerre obtiendront le premier lieu ; et en suite les feux de joie, ou récréation, passant d'iceux à quelques observations de géométrie très belles, tant mécaniques, que par la voie des sinus, joignant à icelles une méthode fort facile et succincte, pour fortifier des places régulières et irrégulières ; et pour conclusion j'ajouterai des exemples d'arithmétique, abrégés fort instructifs.

p. 3

Or maintenant pour commencer par les feux artificiels de guerre, je veux décrire le mortier, et son usage, comme l'instrument le plus beau, le plus noble, le plus universel, de plus d'efficace, et des plus merveilleuses exécutions de tous les autres instruments, la pratique desquels se trouve parmi les feux artificiels. Car cet instrument peut servir de pétard, pour rompre, briser, et mettre bas une porte ; pour massacrer, déchirer, renverser et confondre les assaillants d'une place, brèche ou muraille, et à plusieurs autres bons offices et occasions accidentaires qui se trouvent dans les troubles de la guerre, desquels je ne veux pas ici faire un long et ennuyeux discours, mais en peu de mots mettre au net et à découvert son propre usage, pour jeter diverses sortes de grenades, pier-

p. 4

res, ou autres fardeaux pesants, pour mettre en ruine les rebelles, leurs habitations et domiciles. Je veux donc en premier lieu traiter de sa matière, structure, et des observations qu'il faut tenir en ses mesures.

#### *Structure du mortier.*

### CHAPITRE II.

On peut faire cet instrument de plusieurs sortes de matière, selon le moyen du temps et occasions qui se présenteront à ceux qui le veulent construire, ou le faire construire. La première et meilleure matière de toutes est du franc cuivre, mettant sur

p. 5

chaque cent livres, dix livres de métal [métal] ; ou à faute de métal il faut mettre cinq livres de laiton, et trois livres d'étain doux, faisant la composition telle que l'on fait pour les pièces d'artillerie, sans aucun autre métal revêche mêlé parmi ; et si on le fait de cette étoffe, il faut observer les mesures suivantes. Si vous faites le calibre d'un pied de diamètre, qu'il soit de deux pieds de longueur, et que le sac à poudre soit de la tierce partie d'un pied de largeur, et d'un demi-pied de profondeur, la hauteur d'environ un pied. Le mortier sera de l'épaisseur d'un pouce et demi, et le reste d'un pouce d'épaisseur ; la pâte sera d'un pouce et demi d'épaisseur, et faite en forme carrée, soit pour s'en servir en guerre, ou en temps de plaisir et récréation, comme la figure A suivant le démontre. La se-

p. 6

conde matière est de fonte, telle que sont faits les canons bâtards des navires, que les uns appellent fonte, les autres fer ; et si on le fait de cette matière,

[Illustration]

les règles et mesures précédentes en sont bonnes, sinon on le peut faire tant soit peu plus épais et robuste. La troisième matière est de carte forte,

p. 7

de la corde, et de la colle forte, ou des cartes fortes avec du canevas et de la colle forte, et aussi de la corde ; et pour le faire de l'une de ces deux dernières matières, il faut avoir une pâte de bon bois tournée, et le sac à poudre creusé dedans le bois de la même mesure que la précédente, à savoir la tierce partie du diamètre, comme démontre la figure B ci-devant. Maintenant pour le faire il faut avoir un rouleau de bois de la même grosseur que vous désirez que le calibre de votre mortier soit, et sur ledit rouleau roulez vos cartes fortes l'une après l'autre, joignant votre canevas ensemble, avec vos cartes fortes, n'épargnant la colle forte par-dessus, afin qu'elles tiennent bien ferme ensemble. Ce qu'étant fait, laissez-le sécher une partie du temps sur le rouleau, et une partie séparément ; et

p. 8

étant bien sec, collez la pâte et la mettez dedans ce trou, et avec des clous non trop gros, clouez la pâte dedans le trou bien ferme, et alors recouvrez le tout avec de la corde, et recollez la corde très bien ; et le tout étant bien sec, vous aurez un mortier pour durer longtemps, pourvu que vous ne le chargiez trop. Quant à la longueur de ce mortier, vous le ferez à votre volonté : est seulement à noter que les plus longs portent le plus haut, ou le plus loin ; et pour l'épaisseur des cartes, toile et cordage, le plus épais sera toujours le meilleur, et plus fort. La figure C ci-devant représente le mortier tout achevé, avec sa lumière, en son lieu requis.

p. 9

*La manière de faire des grenades de métal [métal] pour le mortier.*

### CHAPITRE III.

Premièrement, on les doit faire de cuivre fort aigre, mettant la tierce partie d'étain parmi, comme savent fort bien les fondeurs ; on les peut faire aussi de fonte, de même que les marmites de fer ; enfin toute sorte de métal aigre est très bon pour les faire, et le plus aigre est le meilleur ; voire même on les peut faire de verre, pourvu qu'on les fasse assez épais, et elles feront de très grandes exécutions dedans des mêlées. Et l'épaisseur de ceux qui se-

p. 10

ront faites de cuivre, si elles sont d'un pied de diamètre, elles doivent être épaisses d'un pouce, et doivent être un peu oblongues, laissant à l'un des bouts comme un petit manche, et à l'autre un trou, pour servir de lumière, laquelle sera faite en écrou, comme démontre la figure A et après il faut faire une vis creuse, pour entrer dedans cet écrou comme représente la figure B, laquelle vis sera remplie d'une composition lente, faite de poudre à canon bien pulvérisée et humectée d'huile de pétrole ; et si la poudre est très fine, mettez sur une livre une once de charbon de saule bien pulvérisé et mêlé parmi, pour la rendre lente ; et que cette matière soit bien battue dedans la vis creuse. Maintenant pour votre grenade, qu'elle soit emplie de poudre fine, et étant

p. 11

emplie, alors remettez cette vis dedans l'écrou, bien juste. Mais est à noter que la vis ne doit pas être ouverte au bout d'en bas, marqué B de la

[Illustration]

largeur de son calibre, ains seulement doit y avoir de petits pertuis, gros comme le fer d'une aiguillette, ou environ, pour donner feu à la poudre fine,

p. 12

quand la grenade aura fait le chemin que vous désirerez la faire voler. Or pour ce faire, il est besoin que vous sachiez la promptitude de votre amorce, c'est-à-dire, si elle brûle promptement ou lentement ; et pour le mieux savoir, il faudrait essayer avec une grenade de bois, de carte, de toile, ou de quelque autre étoffe, à votre volonté, remplie de terre, mais qu'elle pèse à peu près la pesanteur des grenades que vous désirez en après de tirer ; et par cette façon vous saurez de quelle longueur vous devez faire votre vis, qui se nomme en terme propre porte-feu, qui est marqué B. Votre grenade étant ainsi faite, il faut puis après la couvrir de corde, de carte, ou de toile, l'épaisseur d'un demi-pouce, afin qu'en sortant du mortier elle ne crève ; et qu'au lieu de faire son

p. 13

exécution sur l'ennemi, elle ne le fasse sur vous-même, ou votre compagnie. Que si vous la faites de fonte, il faut observer les mêmes règles, et lois prescrites ; et par la figure C est représentée une grenade

toute achevée, couverte de corde, et trempée dans de la poix noire, par le moyen de quoi elle se conserve plusieurs années. Ces grenades font de grands effets tombant sur des maisons, elles renversent les murailles, et mettent bas les toits, aussi font-elles de grands ravages parmi les cavaliers, ou infanterie, déchirant en morceaux les hommes et chevaux, et n'épargnant rien.

p. 14

*La manière de faire des grenades de toile pour le mortier.*

#### CHAPITRE IV.

L'exécution de ces grenades faites de toile, est tout autre que les précédentes ; celles-ci sont propres seulement pour mettre le feu dans les villes, desquelles les maisons sont la plupart couvertes de paille, ou chaume. Elles ne sont pas d'une si grande ni si violente opération que les précédentes, néanmoins d'aussi grande dépense ; et pour les faire il faut avoir un rouleau de bois, représenté par A, de pareille grosseur que vous désirez faire les grenades (qui doit être toujours plus petit que

p. 15

le calibre de votre mortier, pour les couvrir par après de corde) et sur ledit rouleau faites un sac de toile, comme la figure B vous représente, faisant

[Illustration]

une couverture pour le fermer, après que l'aurez rempli de la composition suivante. Prenez quatre livres de salpêtre, deux livres de poudre à

p. 16

canon bien pulvérisée, deux livres de soufre bien pulvérisé, le tout étant mêlé ensemble, et humecté d'huile de pétrole, laissez-le sécher, et après emplissez votre sac, et le couvrez de corde, ou de toile ; ce qu'étant fait, avec un poinçon assez gros, comme la figure C nous représente, percez-le tout autour, mettant à chaque trou un petit canon de fer (chargé tout de même qu'un pistolet) : ces petits canons sont représentés par la figure D, lesquels il faut chasser dedans le sac jusques à la tête ; et le sac étant ainsi disposé, il le faut amorcer avec de la poudre fine, bien pulvérisée et humectée d'huile de pétrole ; vous ferez un trou pour l'amorce, environ d'un pouce creux, à l'un ou à l'autre bout, ainsi qu'il vous semblera le plus commode. Seulement est à noter que les

p. 17

petits canons aient leurs lumières un peu grandes, afin que la rouille ne les embouche point, étant longtemps parmi le salpêtre. Et étant ainsi faites, on les peut garder plusieurs années auparavant que de les employer, et les avoir prêtes à toutes occasions, pour s'en servir. La figure E vous représente une grenade toute ardente.

*La manière de faire flèches à feu.*

#### CHAPITRE V.

Afin d'éviter la confusion, je veux traiter en suite de tous les feux qui se jettent par grande violence, et après de ceux qui se peuvent

p. 18

jeter à la main. Je dirai donc premièrement, que les flèches peuvent beaucoup nuire sur mer, et principalement approchant quelque peu près, en sorte qu'on les peut tirer dedans les voiles, cordages, ou bois des navires, par le moyen d'arcs ; d'autant qu'un navire ayant pris feu, est presque inextinguible. Donc pour bien faire ces flèches, il faut avoir des grosses flèches de bois, au bout desquelles vous ajouterez une tête de fer, faite comme démontre la figure A et autour d'icelle tête accommoder bien ferme de la toile, en façon d'une olive, laissant une ouverture au bout devant, comme représente la figure B pour la remplir de la composition suivante. Prenez une livre de salpêtre, une demi-livre de poudre à canon non pulvérisée, et une demi-livre de

p. 19

soufre pulvérisé, le tout étant bien mêlé et humecté avec huile de pétrole, alors vous emplirez la toile tout autour de cette tête, marquée B et

[Illustration]

après reliez le tout bien ferme, avec du fil de fer tout à l'entour ; et pour amorcer cette composition,

mettez du coton trempé dedans la poudre à ca-

p. 20

non, mouillé d'eau pure, mais que votre amorce soit sèche auparavant que d'amorcer la flèche. Maintenant pour ajouter votre flèche de bois à cette tête ainsi préparée, il faut que le bout de cette flèche soit fait à propice pour entrer dedans la tête, mais non pas trop rude, afin qu'étant attachée dedans quelque voile, cordages, habits de soldats, ou ailleurs, de sorte que quelqu'un venant pour l'arracher, la flèche quitte la tête, et ainsi continue, brûlant au lieu prétendu. Et pour empêcher qu'on arrache la tête avec la main, on peut faire passer une ouverture par derrière, quoique petite, comme le trou de devant, et alors il sera impossible de l'arracher, quoique attachée aux hommes mêmes. On peut faire des petites flèches courtes de la même façon, pour jeter à la

p. 21

main dans des mêlées, à des assauts, à des brèches, ou autres occasions pareilles. Et en cas de plus grande hâte, il n'est besoin de faire tant de préparatifs, mais seulement avoir des petits bâtons d'un pied et demi de long, et au lieu de la tête prescrite, une pointe un peu longue comme un gros clou ; et au lieu d'ails de plume, des pièces de cartes fortes, fichées au bout du bâton fendu, mais la même composition sera nécessaire.

p. 22

*Comme il faut charger les grenades dedans le mortier.*

## CHAPITRE VI.

Quoiqu'il semble que ce soit peu de cas de bien charger les grenades dedans le mortier, si est-ce pourtant que c'est une des plus grandes difficultés qui s'est encore trouvée dans les feux artificiels, et même les plus habiles hommes que j'aie encore jamais vu, y ont été trompés, et ont chassé leurs balles sans leur faire prendre feu, qui est un des plus grands défauts qui se peut commettre. Il faut donc pour éviter ces grandes erreurs remarquer

p. 23

plusieurs observations : la première desquelles est que vous ne mettiez pas trop, ni trop peu de poudre en votre mortier, marqué A, mais seulement le sac à poudre plein ; secondement, que l'amorce de votre grenade soit bien ferme, et non gâtée de la boue, poussière, humidité, ni autre chose semblable ; qu'elle ne soit pas aussi trop sèche, de peur que le tout ne crève autour de vous, même en sortant du mortier, prenant feu trop promptement, à quoi tous les feux sont fort sujets ; par après prenez garde que la grenade n'entre pas trop de force, qui serait cause qu'elle pourrait crever en sortant du mortier ; aussi n'est-il pas besoin qu'elle entre trop à lâche. Toutes ces choses étant bien observées, il faut pendre garde d'avoir des porte-feux apprêtés pour vo-

p. 24

tre mortier, lesquels doivent être faits de la grosseur du petit doigt, et creusé dedans la largeur d'un tuyau de plume, presque jusques au bout in-

[Illustration]

térieur, qui est marqué B, lequel entre à vis environ un demi-pouce dedans la lumière du mortier. Et pour la faire tourner avec plus de facilité, il faut

p. 25

draut qu'il y eut au bout extérieur quatre pointes, ou petits boutons, d'autant que la nuit on ne trouve pas si aisément des clefs ; ce porte-feu pour l'amorce doit être rempli de composition lente, comme les autres amorces, ou poudre de canon pulvérisée, très fine, et allentée de charbon de saule, de soufre, de salpêtre, ou autre chose, comme bon vous semblera. Cela étant fait, et votre grenade mise dedans le mortier, en sorte qu'elle ne vacille point, emplissez le mortier tout autour de la grenade avec de la graisse de porc, qu'on appelle ordinairement saïndoux. Vous pouvez si bien couvrir votre grenade de cette graisse, qu'en tout temps, quoique pluvieux, vous ne trouverez de difficulté de tirer vos grenades, en tous lieux où bon vous semblera.

p. 26

CHAPITRE VII.

Il ne se trouve pas moins de difficulté pour bien tirer les grenades, que pour bien les charger ; mais au contraire, car c'est là où les hasards très grands et dangereux se rencontrent. La première de toutes sont<sic> les canons des adversaires, desquels il faut se garantir de cette façon, faisant creuser une tranchée en forme de croissant, le côté convexe étant vers l'ennemi, comme démontre la figure A, dans lequel vous puissiez commodément mettre tout votre attirail, dont vous vous servirez

p. 27

pour lors. La seconde difficulté s'ensuit, pour les tirer droit, à tel lieu de la ville requis, n'ayant pas le moyen de regarder la ville sans danger des mousquetades. Donc pour bien pointer vos mortiers, et envoyer les grenades aux lieux désignés, faites planter deux gaules, perches, ou bâtons ; l'un des deux sera un peu long, le court sera planté près le bord du fossé, et l'autre plus long vers la ville, comme représentent les figures B, C, et même vers l'endroit auquel on prétend tirer les grenades. Les gaules seront ainsi disposées, en sorte que vous puissiez voir les sommets de l'un ou de l'autre, sans être vu des lieux les plus éminents de la ville, par le moyen desquelles vous inclinerez vos mortiers, ça ou là, à votre volonté, et à tel endroit de la ville que vous désirerez,

p. 28

sans courir risque de l'ennemi, ni de ses canonnades ni mousquetades, ayant seulement reconnu la distance entre vous, et l'endroit de la ville auquel

[Illustration]

vous désirez faire tomber vos grenades. La troisième et dernière difficulté est de savoir la vraie distance que portera votre mortier ; ce qu'il faut

p. 29

expérimenter auparavant, tirant des grenades de même pesanteur, avec de la même poudre. Et avec un niveau, prenez plusieurs sortes d'élévations, afin de connaître une telle élévation, avec telle poudre, qui porte telle pesanteur, et tant de pas. La façon de prendre les élévations est représentée par la figure D, le niveau étant dessus le mortier, et les coins dessous, pour donner l'inclination requise. Et pour s'assurer de vos grenades, qui par hasard se peuvent crever en sortant du mortier, il faut avoir dedans votre tranchée un petit coin creusé, pour vous retirer quand vous aurez donné feu à vos porte-feux du mortier ; faut aussi avoir quelqu'un qui prenne garde si elle tombe trop avant, ou trop court, afin que vous vous puissiez mieux régler par après. Cette méthode

p. 30

ici décrite s'observe en tirant toutes grenades, pierres, ou autres choses semblables.

CHAPITRE VII <I>.

Jusques à présent on n'a point trouvé des inventions ni moyens plus certains et violents, par lesquels on a pu faire porter le feu aux habitations des ennemis, que par l'aide des grenades précédentes, lesquelles à peine font quelque combustion et désordre, si ce n'est parmi des maisons couvertes de paille, qui maintenant ne se trouvent guè-

p. 31

re dedans les bonnes villes. Et pour cette raison, je vous veux faire voir ici une voie toute autre que lesdites grenades, et autres procédures ci-devant décrites, contre laquelle il n'y a aucune résistance, ni impossibilité pour se faire défendre, d'autant que la violence, rage et ardeur, sont d'une effroyable exécution, pourvu que l'ingénieur arrive médiocrement au bout de son dessein. Et pour ce faire, il faut faire creuser une espèce de puits, mais en biaisant, comme nous représente la figure A. Et est à noter que si vous êtes prêts de la ville, moins biaisant sera le meilleur, et plus aisé à faire bien jouer. Ayant donc fait creuser, comme dit est, une manière de puits, vous aurez une barrique ou deux de poudre, comme besoin sera, selon la proximité ou l'éloignement de la ville, les-

p. 32



quelles barriques vous logerez proprement au fonds du puits creusé, mettant quantité de paille autour d'icelles barriques, pour les conserver sèche-

[Illustration]

ment. Aussi faut-il mettre dedans l'une ou l'autre un rouet, ayant attaché au cliquet une chaîne qui soit assez longue, pour sortir hors de ce puits creu-

p. 33

sé, mais sera couché dextrement dans une gouttière, creusée au côté du puits ; et puis après couvrez-le très bien de terre, afin que le feu ne l'échauffe pas trop ; maintenant couvrez bien ces barriques de poudre avec des planches et de la terre, et après mettez de la paille bien sèche, et du menu bois, comme des fagots ; et parmi ces fagots disposez-en un fait comme s'ensuit. Faites lier du bois, gros comme des poutres d'une médiocre longueur, tant que vous puissiez bien le remuer, et faire entrer dedans votre dit puits creusé, et que lesdites poutres aient trois ou quatre chaînes pour les lier ensemble, comme vous représente la figure B. Alors mettez-les dedans votre puits creusé, et faites mettre le feu parmi la paille, et menu bois, laissant bien allumer le gros bois ; et

p. 34

quand il sera dans sa grande ardeur, faites tirer les chaînes qui sont attachées aux cliquets des roues, et sans doute vous verrez de belle besogne ; que s'il y a des canons autour de la place attaquée, qu'on les dispose prêts à donner rudement sur l'endroit de la ville où ce feu tombera. Et qui voudrait mettre en pratique cette invention, il ne faudrait pas faire pour un puits creusé, mais plusieurs, et les faire jouer ensemble. Et l'ingénieur pour savoir au plus juste combien de toises ces bûches ardentes peuvent voler, le creux déclinant de tant de degrés, il faudrait qu'il fit épreuve auparavant d'approcher la ville, en quelque lieu libre. Reste maintenant pour montrer comme il faut éviter le danger qu'il y aura pour allumer la paille, ou menu bois, d'autant qu'un chacun

p. 35

aura peur que tout ne prenne feu ensemble. Donc pour s'assurer de ce péril, on le peut allumer par le moyen d'une traînée de poudre, un rouet, un bout de mèche, une chandelle, ou autres inventions semblables. Vous me direz qu'il y a encore une difficulté pour tirer la chaîne, d'autant qu'il sera dangereux d'être auprès quand elle jouera. À quoi je répons qu'on peut avoir une corde au bout de la chaîne, assez longue, et par ce moyen on le fera jouer à plaisir. L'ingénieur qui mettra ceci en exécution y ajoutera de son invention ce que bon lui semblera.

p. 36

*La manière de faire des grenades, pour jeter à la main.*

## CHAPITRE IX.

Ayant fait voir comme faut faire les grenades pour le mortier, lesquelles par la violence de ce merveilleux instrument se peut transporter fort loin par-dessus des murailles et remparts, faisant de rudes effets. Je vous dirai maintenant comment il sera facile de faire deux ou trois sortes de grenades pour jeter à la main, les exécutions desquelles ne sont pas beaucoup moins à priser que les autres, principalement

p. 37

à des assauts soit pour se défendre, ou offenser. La meilleure et de plus violente exécution se fait, de toute sorte de métal [métal] aigre, comme les précédentes ; et leur structure n'est pas beaucoup différente, seulement plus rondes et plus petites, les simples ayant un col qui servira de porte-feu, comme nous verrons dans la figure A. Il faut premièrement emplir la grenade de poudre fine, et après bien proprement emplir le col de composition lente, comme s'ensuit. Prenez une liure de poudre bien pulvérisée, et deux onces de charbon de saule, aussi pulvérisé, et trois onces de salpêtre, et mêlez le tout ensemble, et puis après remplissez les porte-feux que désirez faire servir ; mais il faut bien battre cette composition dedans les porte-feux, et elles se conserveront

p. 38

une année, dix années, vingt années si besoin est. Mais est à noter qu'il ne faut pas allumer cette grenade qu'on ne soit prêt à la jeter, et tout à l'heure

[Illustration]

l'envoyer d'autant que le porte-feu venant à finir, la grenade crèvera en plusieurs pièces, et chaque pièce

est capable de tuer un homme ; c'est

p. 39

pourquoi il faut bien prendre garde comme on la manie. La seconde façon de grenade pour jeter à la main, est faite aussi de métal [métal] aigre, mais n'a point de col pour servir de porte-feu, ains seulement rond, ayant au côté un petit trou, comme vous représente la figure B par lequel on l'emplit, et ce trou sert de lumière aussi ; car étant empli de poudre fine, on bouche le trou avec de l'étoupille, fait comme s'ensuit. Prenez de la poudre fine, et la mouillez avec de l'eau, et après qu'elle est bien trempée, prenez du fil de coton et le tremper dedans cette poudre mouillée assez longtemps, et après laissez-la sécher ; mais le fil de coton doit être double huit ou dix fois, afin qu'il puisse bien tenir de la poudre mouillée autour d'icelui ; étant sec, coupez-le par morceaux, environ

p. 40

trois pouces de long et mettant un bout dedans la lumière, vous la boucherez de la façon, et alors mettez cette grenade dedans un pot de terre, tant soit peu plus grand que la grenade, comme démontre la figure C, afin que vous puissiez mettre de la poudre grenée à l'entour, et après couvrez votre pot de terre très bien, avec quelque peau de mouton, ou chose semblable, et prenez du fil de fer et le passez à travers de la mèche, de telle longueur que vous jugerez à propos, comme d'un demi-pied ou environ, et liez le autour du pot, comme il est représenté par la figure D. Et quand vous voudrez vous servir de ces grenades, allumez tous ces bouts de mèche, et jetez le pot, lequel tombant, soit à terre, ou sur quelque corselet de soldat qui fasse casser le pot, vous verrez

p. 41

jouer la grenade, qui fera une furieuse exécution. Pour la troisième sorte de grenade, elle se fait de même façon que l'une ou l'autre de ces deux précédentes, excepté qu'elle se peut faire double ou simple, de verre ou de terre, et sera besoin qu'elle soit bien épaisse, et que si on la veut faire simple, il faut faire le porte-feu de bois, ou de carte forte, et le coller dedans bien proprement, et elle sera de très grand effet. Maintenant ayant assez amplement parlé du mortier, des grenades, et de leur usage, je veux traiter des autres feux gras, fort pernicieux pour des assaillants, à des brèches ou ailleurs.

p. 42

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

#### CHAPITRE X.

D'autant que tout le monde ne se veut pas mêler de faire, ni de jeter des grenades, le maniement d'iceux étant un peu dangereux, je veux ici donner moyen de faire une sorte de feu qui n'est guère moins offensif que les grenades, étant bien composé et accommodé. Donc pour le faire, il faut avoir un peu davantage d'ingrédients qu'aux précédentes, car il y a plus de difficultés à les faire, comme s'ensuit. Prenez quatre litres de térébenthine, deux livres de

p. 43

poudre à canon bien pulvérisée, une livre de charbon de saule pulvérisé, deux livres de poix liquide, deux livres de salpêtre, et une livre de colo-

[Illustration]

phane ; tous ces ingrédients étant bien mêlés ensemble, et chauffez dessus le feu, trempez de la filasse dedans, puis après enveloppez ces filasses autour du

p. 44

cerceau de bois, non trop large, qui est représenté par la figure A et alors couvrez le tout derechef de poudre à canon pulvérisée ; et quand vous désirerez vous servir de ces cercles, allumez-les, et les jetez parmi vos ennemis. Il est à noter que les cercles ne doivent être trop grands, afin qu'étant jetés ils peuvent s'arrêter sur les épaules d'un homme ; et pour faire mieux embarrasser le monde, vous en pouvez attacher ceux en croix, bien ferme, et lors tombant sur quelque personne, il ne saurait manquer d'être bien épouvanté de cet élément effroyable, et faire un grand désordre dans sa compagnie.

p. 45

*Comme il faut faire un brûlot sur l'eau.*

#### CHAPITRE XI.

Après vous avoir enseigné le moyen de faire diverses sortes de grenades, flèches à feu, et cercles, il ne sera hors de propos de faire voir aux curieux la méthode de construire un brûlot sur mer, lequel ne prendra feu qu'étant choqué de quelque autre vaisseau, rocher, ou semblable obstacle, ou accroché par dedans pour le faire échouer. Celui qui veut entreprendre de bien construire ce brûlot, ne doit rien épargner pour mettre en exécution son dessein : et premièrement faut

p. 46

avoir un vaisseau , ou plusieurs, selon l'occasion du temps, dedans lequel il rangera proprement grande quantité de vieilles pièces de canons rompus, bien chargés, faisant une traînée ou porte-feu de poudre, passée dextrement de chaque canon à l'autre, depuis le premier canon jusques au dernier, mettant leurs bouches aux embrasures ou sabots, tous prêts à tirer ; cela étant ainsi disposé, il faut avoir de la paille, et quelques fagots de menu bois, et force filasse trempée dedans de la poix noire, de la térébenthine, colophane, et de la poix liquide ; entortillez cette filasse ainsi trempée autour du menu bois, et la mêlez parmi la paille, pour mettre parmi ces pièces de canons ainsi disposées. Cette paille et ce bois seront mis en telle façon que tout prendra feu

p. 47

quand la meilleure partie des canons auront tiré, et la pièce de canon qui donnera feu à la paille, sera pointée en haut, pour faire sauter une partie du tillac du navire, et ensemblement donner feu à quantité de grenades de toutes sortes, vieux canons de mousquets, et des barriques de poudre à canon mis en ordre sur le tillac, pour faire voler ces choses en rang, tantôt l'un, tantôt l'autre, par le moyen des porte-feux lents ; mais la première foucade doit être bien furieuse, afin de donner l'épouvante et le malheur ensemble aux approchants ; c'est-à-dire qu'il faut disposer la plupart des canons de tirer presque de suite l'un après l'autre, à fleur d'eau ; et en même temps les grenades voleront, les unes loin, les autres près, et tantôt une barrique de poudre fera sauter un quartier du

p. 48

vaisseau ardent, et tantôt une autre barrique videra un autre quartier du vaisseau flamboyant, jetant plusieurs sortes de feux ça et là, comme des bombes ou balles à feu, faites de la composition prescrite au chapitre cinquième, ou au chapitre précédent ; et pour empêcher que toutes les barriques ne prennent feu ensemble, qui n'est pas une petite difficulté, il faut bien couvrir chaque barrique avec de la colle forte, du plâtre, de la toile cirée, ou chose semblable, et les mettre dedans une autre barrique ; et pour leur faire prendre feu à votre volonté, mettez à chacun un porte-feu lent, de telle longueur que désirez faire tarder l'un après l'autre. Et pour faire commencer ce beau jeu, placez deux ou trois bons rouets de l'arquebuse, bien attachez dedans le navire, au

p. 49

bout de la traînée de poudre, qui commencera à donner feu aux canons, et qu'à chaque cliquet des dits rouets soit attaché un bout de verge

[Illustration]

de fer, et que l'autre bout passe à travers le bout du navire, et soit attaché à des pièces de bois, qui seront disposées tout autour du navire, en dehors,

p. 50

comme une ceinture ; en sorte qu'étant touchés de quelque chose, tant soit peu rude, feront jouer les rouets, et ainsi donneront feu au commandement de la traînée. Et pour le faire jouer étant accroché, il faut attacher du fil de fer à chaque cliquet des rouets, et l'autre bout du fil de fer sera attaché à des pièces de bois, joignant au bord du navire, en dedans, en sorte que la première chose qui les touchera, les fera jouer comme ceux de dehors. Les pièces de bois, ou ceinture du navire, doivent être à fleur d'eau, comme vous représentent les points qui sont dans la figure ci-dessous. Et pour conduire le navire au lieu désiré, le plus près que faire se pourra, sans courir hasard, on peut faire passer à travers le gouvernail une longue pièce de bois, marquée A aux extrémi-

p. 51

tés de laquelle sera attachée deux longues cordes, par le moyen desquelles on conduira le navire, avec deux petits bateaux. C'est ici un petit échantillon d'invention, à laquelle l'ingénieur ajoutera du sien, ceci n'étant que pour donner l'entrée aux industriels, car encore que j'aie mis ici des rouets d'arquebuse pour faire jouer les canons, j'entends que vous ayez des rouets dix fois plus forts et robustes, laissant au jugement des industriels, la vraie disposition de leurs desseins.

*La manière de faire un pétard.*

CHAPITRE XII.

J'ai trouvé à propos de finir les feux de guerre par le pétard, étant de très grande violence pour faire entrée dedans des villes, châteaux, ou maisons. Le mortier précédent servira de pétard, en cas de nécessité, comme il a été dit. Mais qui voudrait construire le pétard exactement, le doit faire en forme d'un mortier d'épicier, comme représente la figure A observant ces règles suivantes. Si vous le faites de six livres pesant de métal [métal], que le calibre ou creux soit de largeur pour contenir une livre et

p. 53

demie ou deux de poudre. Si vous le faites plus grand ou plus petit, agrandissez ou appétissez le calibre à l'équipolent, pour tenir la quatrième partie ou environ de poudre que pèse le métal [métal] dudit pétard. Et pour le charger, mettez de la poudre la plus fine que vous aurez dedans, l'emplissant environ un pouce près du bord, et après couvrez cette poudre avec un ais, arrondi pour entrer au juste. Donc pour amorcer votre pétard, vous ferez un porte-feu lent, comme aux feux précédents, de telle longueur que bon vous semblera. Et pour faire ouvrir la place que vous désirez, si elle est accessible vous le planterez la queue contre terre, ou contre quelque grosse pierre ou poutre, et l'embouchure contre l'endroit de la porte que vous jugerez à propos. Mais si la place est

p. 54

inaccessible, vous ferez un petit chevalet, comme vous représente la figure B avec une longue fourchette, très forte et robuste pour soutenir le coup,  
[Illustration]

le pétard jouant contre la porte, comme vous démontre cette figure C, faisant bien arrêter la fourchette au bout d'en bas, dedans quelque trou, ou par

p. 55

quelque autre voie. Maintenant ne voulant en cette œuvre imiter les anciens, qui traitant des feux artificiels ont prescrit des mélanges presque de toutes sortes de drogues, les noms desquels se trouvent dedans les boutiques des apothicaires, sans doute, pour faire croire aux curieux qu'ils ont su quantité de beaux secrets, ou pour mieux cacher leur ignorance, par cette grande confusion et dépense, à laquelle peu de personnes veulent étendre et abandonner leurs bourses pour faire des essais. Je mettrai fin aux feux artificiels de guerre, et passerai au second traité des feux de plaisir et récréation, ayant fait voir assez amplement au lecteur, dedans la préface apologétique, à quoi convient proprement toutes ces curiosités, qui semblent aux

p. 56

ignorants si rares, et de si merveilleux effets, comme antimoine, sel ammoniac, arsenic, soufre blanc, vitriol, camphre, chaux vive, tuthie, et pierre d'aimant, n'oubliant surtout le mercure.

## TRAITÉ SECOND DES FEUX ARTIFICIELS DE JOIE

### CHAPITRE PREMIER.

Aisée et facile sera la méthode pour faire toute sorte de feux artificiels de plaisir (laquelle je veux maintenant mettre au jour, pour contenter les curieux) sans tant d'embarras, tant de drogues inconnues pour faire les mixtions, et tant de fatras que plusieurs ci-devant ont couché par écrit, beaucoup plus propres et nécessaires

p. 58

pour servir aux souffleurs d'alchimie, charlatans, et chercheurs de la pierre (invisible) philosophale, que pour mêler parmi les feux artificiels, et principalement parmi ceux lesquels sont destinés pour la joie, car ceux-là n'ont pas besoin de fumées venimeuses, pour empoisonner les spectateurs, faisant de joie, tristesse (ce qui ne se peut faire pourtant dans un air ouvert) : ils n'ont pas aussi besoin d'une si grande, si continue, et si épaisse ardeur, qui consumerait les maisons des citoyens, mais seulement d'un feu et d'une flamme douce et agréable aux yeux des assistants. Ils se divisent donc en trois sortes : la première est des feux qui montent en l'air ; la seconde de ceux qui se consomment sur la terre ; la troisième de ceux qui coulent ou flottent sur l'eau. Ceux qui

p. 59

font leurs effets en l'air, se divisent encore en trois sortes ; la première et plus royale de toutes sont les ballons ; la seconde sont les fusées ; la troisième sont les saucissons volants. Ceux qui demeurent sur terre se divisent aussi en trois façons : la première est des fusées par terre ; la seconde des lances à feu ; et la troisième les saucissons. Les feux par eau peuvent aussi avoir leur triple division, aussi bien que les précédents ; les globes ou balles font la première ; les fusées doubles la seconde ; et les simples la dernière. Et pour traiter de chacun en particulier, je veux commencer par les fusées volantes en l'air, et premièrement décrire leurs moules, et les observations qu'il faut garder en les faisant.

p. 60

*La méthode pour faire des moules à fusées volantes en l'air.*

### CHAPITRE II.

D'autant que les plus beaux feux de joie sont composés plutôt de fusées que de ballons, je trouve à propos de commencer ce second traité par icelles, faisant en premier lieu la description des moules qu'il faut avoir pour les bien faire, lesquels se font de cuivre ou de bois, l'un étant aussi bon que l'autre pour l'usage, pourvu que les mesures suivantes soient observées, lesquelles seront propres pour donner à entendre comme il faut faire des moules de

p. 61

toute sorte de grosseur, d'autant que les mesures des dits moules se prennent et dépendent sur la largeur de leurs calibres. C'est pourquoi si on veut agrandir ou amoindrir le calibre d'un moule, il faut aussi allonger ou raccourcir à l'équipolent ledit moule, et faire plus grosses ou plus petites toutes les autres pièces, ou parties qui en dépendent, comme le culot, la broche, la baguette à rouler la cartouche, la baguette à charger, et la massif. Donc pour faire un moule, le calibre duquel est représenté par la figure A, sera d'un pouce de largeur. Il faut que le moule qui est représenté par la figure B soit de six pouces de longueur, en après le culot C doit entrer dedans le moule un pouce et demi, et la broche notée O doit avoir en longueur trois pouces et demi, et en grosseur la quatriè-

p. 62

me partie d'un pouce ; et pour la baguette D à rouler la cartouche, elle aura en grosseur les trois quarts d'un pouce ; la baguette E à charger la fu-

[Illustration]

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

p. 63

au lieu que démontre la figure P, d'autant qu'il faut charger la fusée, la broche étant dedans la cartouche ; et la massif notée F sera de la même grosseur que la baguette à charger marquée E, les deux

autres baguettes notées G sont pour faire des serpenteaux, comme sera dit ci-après ; et le poinçon H est pour percer vos fusées et étoiles, comme s'ensuivra ; la lanterne I sert pour mettre la composition dedans vos fusées ; la figure notée K représente la cartouche, prête à charger ; et par la figure L est représentée la fusée toute achevée et amorcée. Vous pouvez observer cette méthode prescrite en toute sorte de moule, car si vous en voulez faire un petit, comme d'un demi-pouce, il faut qu'il ait en longueur trois pouces, qui est six demi-pouces ; le culot entrera trois-

p. 64

quarts de pouces, et la broche sera d'un pouce et trois quarts de longueur, et la baguette à rouler vos cartouches aura de grosseur un demi-quart de pouce ; et si vous faites faire le calibre de deux pouces de diamètre, que le moule soit de douze pouces de longueur, le culot aura trois pouces, et la broche sept pouces de longueur, et ainsi de toutes les autres pièces qui dépendent dudit moule. Maintenant je veux décrire la méthode de faire la composition pour faire une fusée, et la manière comme il la faut charger.

p. 65

*Pour faire une fusée volante en l'air.*

### CHAPITRE III.

Prenez une livre de poudre à canon bien pilée, et passée à travers un tamis très fin, deux onces de charbon de saule, pilé et passé par un tamis un peu gros, mêlez bien ces deux ingrédients ensemble, et éprouvez votre composition ; et si elle est trop forte, ajoutez un peu davantage de charbon ; mais si elle est trop faible, ajoutez un peu davantage de la poudre pilée et passée, comme dit est, et ainsi vous ferez une composition forte ou faible, selon votre désir. Au lieu de charbon de saule

p. 66

vous pouvez mettre du charbon de terre, du charbon commun, de la sciure de bois, ou autre chose semblable, pourvu que vous n'en mettiez pas trop, ni trop peu ; ce que vous connaîtrez si votre fusée ne monte point en l'air, vous aurez trop mis de charbon ; si elle crève vous n'aurez pas mis assez de charbon, car le charbon que vous mettrez parmi la poudre n'est que pour adoucir la force trop violente de la poudre, et pour faire paraître une belle queue à la fusée, en montant ; ce que fait le charbon de terre, aussi bien que le charbon de saule. Et pour mettre cette composition dedans la fusée comme il faut, il est besoin d'observer plusieurs règles : la première desquelles est qu'en chargeant votre fusée, vous ne mettiez trop de composition à la fois dedans

p. 67

votre cartouche ; secondement que vous la pressiez à trois ou quatre coups de maillet bien serré, et après remettez davantage de composition, comme devant, environ la quantité d'une ou deux cuillerées à la fois, la bien pressant à coups de maillet, et prenez garde que vous n'emplissiez pas la cartouche plus haute que le moule ; et étant plein, redoublez la moitié du papier, et avec le poinçon faites deux ou trois petits trous, comme démontre la figure C suivante, pour donner feu à vos étoiles, serpenteaux, ou saucissons, comme sera dit au chapitre suivant, et coupez le reste de votre cartouche rase but du moule ; et ainsi faudrait-il travailler pour faire toutes sortes de fusées, soit grandes ou petites. Est à noter que la même composition fait toutes sortes de fusées, grosses ou pe-

p. 68

tites, mais seulement il la faut faire plus faible pour les grosses que pour les petites, mettant plus de charbon parmi, d'autant que tout le secret gît

[Illustration]

à faire la composition, non trop forte ni trop faible, et non pas comme presque tous les hommes qui se mêlent d'en faire croient que le vrai

p. 69

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

*Pour faire des fusées par terre.*

#### CHAPITRE IV.

Il faut avoir un moule autrement fait que le précédent, d'autant que telle violence n'est pas requise en celles-ci, tant qu'à celles qui montent en l'air, mais seule-

p. 70

ment un peu davantage de durée ; c'est pourquoi les mesures ci-après seront fort propres, ne les faisant ni plus grandes ni plus petites, mais que le moule soit pour toutes sortes d'occasions de la grosseur suivante. Le calibre sera d'un demi-pouce de diamètre, et de cinq pouces et demi de longueur, et la baguette à rouler la cartouche de quatre lignes de diamètre, qui est les deux tiers d'un demi-pouce, et la baguette à charger un peu plus petite, pour entrer sans gêner la cartouche ; en après que la broche ne soit pas plus longue que les deux tiers d'un pouce, et le culot doit entrer un demi-pouce dedans le moule ; et la raison de ce changement est que les fusées qui montent en l'air ont besoin de grande force, et par conséquent ne durent guère ; et nous désirons

p. 71

que celles par terre durent longtemps, et avec un mouvement médiocre ; ce qui se fera avec facilité, ces règles et les suivantes étant observées.

*Pour faire la composition des fusées par terre.*

#### CHAPITRE V.

Prenez de la poudre à canon, sans autre mélange que ce soit, tant que vous désirez faire de la composition, et la pulvériser et passez par un tamis, en sorte qu'elle soit déliée comme de la farine ; et alors emplissez vos cartouches, la mettant peu à peu, et la bien pressant à coups de maillet, comme les fusées par air pré-

p. 72

cedentes ; et étant pleines jusques à un pouce près le bord du moule, ou environ, redoublez la tierce partie du papier de votre cartouche, et la pressez aussi à coups de maillet ; puis après avec un poinçon faites un petit trou jusques à la composition, et alors mettez la charge d'un pistolet de poudre fine, et redoublez encore tant soit peu ladite cartouche ; ce qu'étant fait, avec une corde étranglez le reste du papier ; et s'il reste dudit papier par-dessus, coupez-le en pointe, comme vous représente la figure E précédente, au chapitre 3, et votre fusée étant amorcée, sera prête à tirer.

p. 73

*La méthode de faire des serpenteaux.*

#### CHAPITRE VI.

Les serpenteaux se font de la même composition que les fusées par air, ou que celles par terre, car si vous les emplissez de la composition des fusées par air, elles ne feront pas leurs actions si vives en l'air, que si vous les emplissiez de la composition des fusées par terre ; car étant emplies de cette dernière composition, elles vêtilleront merveilleusement en descendant, et les autres descendront plus droites, sans tant s'écarter ; néanmoins toutes deux feront maintes actions en l'air, tournoyant ça et

p. 74

là, pourvu qu'on les fasse comme s'ensuit. Que la cartouche soit environ de quatre pouces de longueur, et roulée sur une baguette un peu plus grosse qu'un tuyau de plume d'oie, comme représente la figure précédente G au chapitre 3, le papier faisant dix tours autour de cette baguette ; et alors qu'elle soit étranglée, laissant un peu de jour presque au milieu, la plus longue partie sera pour la composition, et la plus courte sera emplie de poudre grenée, et après étranglez-la tout à fait, et la reliez, et alors le bout le plus long sera empli de telle composition que vous désirerez, soit de la poudre simple pulvérisée, ou de la composition de vos fusées ; aussi faut-il étrangler un peu les serpenteaux, comme démontre la figure F, au chapitre 3, au bout d'en bas, si

p. 75

vous voulez qu'elles vétillent ; mais si vous voulez qu'elles descendent comme ondoyantes seulement, il ne faut pas les étrangler avec la composition, comme vous verrez par la figure G, chapitre 3. Et pour les amorcer, il faut seulement mouiller la poudre, et en mettre un peu au bout de chacune d'icelles. Les figures précédentes notées F, G, chapitre 3, vous représentent des serpenteaux tout faits.

*Comme il faut faire de la pluie d'or.*

#### CHAPITRE VII.

Plusieurs se mêlent de faire des fusées, et même se vantent d'être maîtres, qui ne

p. 76

savent que c'est que de la pluie d'or, mais croient que c'est quelque chose plus rare que ce n'est ; c'est pourquoi pour les mettre hors de cette peine, et pour faire savoir à tous ceux qui désirent la connaissance d'icelle, je veux ici mettre sa description, et la manière pour la faire, comme s'ensuit. Premièrement des tuyaux de plumes d'oie, et coupez la partie creuse d'icelles tant longue que faire se pourra, comme représente la figure K précédente, chapitre 3, et les emplissez de la composition de fusée par air, mettant sur l'embouchure de chacune un peu de poudre mouillée pour les amorcer, et ensemble pour arrêter la composition dedans, et chargeant une fusée d'iceux, ferez paraître une pluie très agréable, que quelques uns l'ayant autrefois vue, ont appelée pluie d'or,

p. 77

pour sa beauté, et maintenant on l'appelle chevelue ; et c'est pourquoi la plupart de ceux qui font des fusées font des recherches étranges pour trouver cette pluie d'or, et néanmoins ne laissent pas de la faire tous les jours sous un autre nom, et en savent pas que c'est elle-même ; car de fait, on la peut aussi bien appeler chevelue, que pluie d'or, d'autant qu'elle tombe un peu ondoyante, comme des cheveux à demi frisés. On peut faire ou représenter plusieurs belles figures en l'air, par le moyen de cette pluie, comme il sera dit au chapitre suivant qui traitera des figures qui se peuvent représenter en l'air par des fusées.

p. 78

*Comme il faut faire des étoiles.*

#### CHAPITRE VIII.

Quoiqu'il y ait plusieurs sortes d'étoiles, je n'en veux ici décrire que de deux sortes des meilleurs, toutes les autres ne valant rien. La première et meilleur sorte se fait de poudre sèche, et l'autre se fait de poudre humectée, comme s'ensuit. Et pour faire la première sorte, prenez une livre de salpêtre, une demi-livre de soufre, et un quarteron de poudre à canon pulvérisée, très fine ; toutes ces poudres étant bien mêlées ensemble, il faut envelopper la quantité

p. 79

d'une muscade dedans de l'étoupe, du vieux linge, ou du papier, et la bien lier, comme vous représente la figure H précédente, chapitre 3, et pour les amorcer, il les faut percer avec un poinçon assez gros, et passer de l'étoupille à travers d'icelles (faite comme sera démontrée ci-après en son lieu). Et pour faire la seconde sorte d'étoiles, prenez une livre de salpêtre, une demi-livre de soufre, une demi-livre de poudre pulvérisée, le tout bien mêlé, comme dit a été, humectez-le avec huile de pétrole, ou avec de l'eau simple, comme pour la faire en pâte ; de laquelle pâte vous ferez de petites balles, grosses comme la balle d'un mousquet ; et tandis qu'elles sont encore toutes fraîches ou humides, roulez-les dedans de la poudre à canon pulvérisée, et alors laissez-les sécher, les-

p. 80

quelles étant sèches vous les emploierez à votre volonté, sans les percer pour les amorcer, d'autant que la dernière poudre où on les roule sert d'amorce. Cette dernière sorte d'étoiles ne paraissent pas si belles étant allumées en l'air que les autres, ni si grosses, à cause qu'en tombant la flamme d'icelles se forme en larme, n'ayant aucune résistance pour la chasser en forme d'ailes, comme les précédentes, car la flamme de celles-là sortant par les deux extrémités du trou percé au milieu, s'étend en long, ce qui les fait paraître grandes.

p. 81



*Comme il faut faire des étoiles à pet.*

#### CHAPITRE IX.

Pour faire des étoiles dont chacune donnera un coup comme un pistolet, ou un mousquet, il faut premièrement faire des petites saucissons, comme il est dit au chapitre suivant ; si on veut il ne sera pas besoin de les couvrir de corde ; donc étant faites et percées, prêtes à s'en servir, il faut prendre autant de la composition précédente, soit de l'une ou de l'autre, comme pour faire une étoile simple, laquelle mixtion il faut lier au bout du saucisson percé, et passer de l'étoupille à travers, comme

p. 82

aux autres étoiles, si c'est de la composition sèche ; si c'est de la composition de pâte, il ne sera pas besoin de la lier, mais seulement laisser le papier creux un peu plus long au bout du saucisson qui sera percé, et là-dedans mettre la composition, mettant tant soit peu de poudre grenée devant, dedans la gorge du saucisson, pour le faire prendre feu la composition faillante (*sic*). Ces étoiles sont fort incommodes, et fort peu en usage, d'autant qu'une grosse fusée peut fort peu porter en l'air, et par conséquent ne fait qu'un petit effet en haut ; et c'est pourquoi on se sert fort peu d'icelles, joint qu'on est longtemps à les faire. On peut faire des étoiles par la même façon, lesquelles finissant deviennent serpenteaux ; on en peut faire des serpenteaux, qui de chacun finissant

p. 83

deviennent plusieurs autres serpenteaux, ou autre chose, à la volonté et industrie de celui qui les veut faire.

*La manière comme il faut faire des saucissons.*

#### CHAPITRE X.

En ce chapitre je ne prétends point de traiter du saucisson volant, mais seulement du saucisson qui demeure fixe aux feux, ou qui s'applique au bout des fusées, lequel se fait en cette façon suivante. Il faut avoir une baguette de telle grosseur que désirez faire le creux de

p. 84

votre saucisson, sur laquelle baguette vous roulerez du papier, tant épais que bon vous semblera, selon la grosseur de votre saucisson ; en après il le faut étrangler à un des bouts, et alors l'emplier de poudre fine, et étrangler l'autre bout ; ce qu'étant fait, vous le couvrirez de corde, depuis un bout jusques à l'autre, bien ferme, comme vous représente la figure I au chapitre 3, et bien coller cette corde de colle forte par-dessus pour la faire resserrer et endurcir ; et quand vous désirerez vous servir de ce saucisson, il le faut percer à un des bouts avec un poinçon, et mettre un tuyau de plume rempli de poudre battue, qui servira de porte-feu, et l'autre bout de la plume passera à travers une pièce de bois, sur laquelle vous les voulez appliquer, et entrera dedans un porte-feu qui sera couché tout

p. 85

le long de cette pièce de bois, et ainsi vous appliquerez tant que vous voudrez sur cette pièce de bois, tant près ou loin les uns des autres que vous jugerez à propos, comme trois pouces distant ou environ, en sorte qu'un bout du porte-feu étant allumé, tous les saucissons qui seront appliqués sur cette pièce de bois joueront par ordre l'un après l'autre, la disposition desquels sera traitée plus amplement au chapitre ci-après, qui traitera comme il faut ordonner et disposer un feu. Maintenant si votre saucisson doit être appliqué au bout d'une fusée, il la faut seulement percer à un des bouts, et mettant un peu de poudre grenée au bout de votre fusée, appliquer le saucisson dessus, le faisant tenir fermement dessus, soit avec du papier, parchemin, corde, ou autre chose sem-

p. 86

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

*Comme se fait de l'étoupille.*

## CHAPITRE XI.

Pour faire de l'étoupille non médiocre, mais bonne, et très excellente pour amorcer toutes sortes de feux, comme des fusées, étoiles, lances à feu, ou autres telles qu'ils soient : prenez du fil de coton, et le doublez tant de fois qu'il soit assez gros pour votre usage, comme si c'est pour amorcer (qui se dit en terme propre étouper vos lances à feu),

p. 87

il faut qu'il soit double environ huit ou dix fois, et pareillement pour amorcer des grosses fusées ; mais si c'est pour passer à travers des étoiles, alors quatre ou cinq fois double sera assez ; donc ayant doublé votre fil de telle grosseur que vous désirez que votre étoupille soit, trempez-la dedans de l'eau pure, et après pressez-la entre vos mains, et prenez de la poudre à canon pulvérisée, sans autre mixtion parmi, et la trempez aussi dedans de l'eau pure, ne mettant point trop ni trop peu d'eau, mais seulement assez pour le faire, comme de la boue ; et alors mettez le fil de coton dedans cette poudre ainsi trempée, et le tournez et le maniez jusques à ce qu'il soit bien imbibé de cette poudre, et après cela retirez-le dehors, remettant un peu de poudre sèche pulvérisée par-dessus, et l'éten-

p. 88

dez dessus des cordes pour sécher au soleil, ou ailleurs ; et étant sec, vous aurez de l'étoupille la plus excellente du monde, pour vous en servir en toute sorte d'occasion, rejetant tous les ingrédients desquels les ignorants font grand cas, comme de l'eau de vie, du vin blanc, du vinaigre, de l'urine, et maintes autres sortes, dont je ne voudrais pas perdre mon temps pour les réciter. Ainsi passerai-je outre pour montrer comme il faut assembler toutes les parties d'une fusée, pour faire prête à tirer.

p. 89

*Comme il faut assembler les parties d'une fusée.*

## CHAPITRE XII.

Quand la fusée est faite et tirée hors du moule, qui est noté A à la figure du chapitre 3, et ladite fusée est représentée par la figure C ou D du même chapitre. Il faut donc ajouter au bout non étranglé de cette fusée une cartouche vide, beaucoup plus large que la fusée n'est grosse, comme vous représente la figure L au chapitre second, dedans laquelle vous mettrez vos serpenteaux, pluie d'or, étoiles, saucisson, ou autre chose, à votre volonté, mais il faut

p. 90

premièrement mettre un peu de poudre battue, assez pour couvrir seulement le fond de cette large cartouche, et en après mettre les serpenteaux dedans, posant les bouts amorcés en bas, ou la pluie d'or de la même façon, et les saucissons tout de même ; mais on a coutume de mettre parmi les étoiles un peu de poudre au milieu, et par-dessus. Cette cartouche étant ainsi disposée et emplie, couvrez-la avec une pièce de papier simple, et mettez par-dessus un chapiteau pointu, fait de papier simple, car cela ne sert que pour percer l'air, afin que la fusée monte plus haute, et plus droite ; et pour achever cette fusée, il la faut attacher très ferme à une baguette d'osier bien longue et légère, néanmoins la baguette étant attachée à ladite fusée, faut avoir assez de pesanteur pour éga-

p. 91

ler le poids de la fusée, en la mettant sur votre doigt, tout contre la gorge de ladite fusée ; ce qu'étant fait, amorcez votre fusée, et elle sera prête à tirer, ou à garder tant que vous voudrez. Cette méthode-ci est propre pour les grosses fusées qu'on tire à la main, et aux autres aussi, excepté que la cartouche de dessus ne doit pas être beaucoup plus large que la fusée même, ains pour tenir une demi-douzaine d'étoiles, ou serpenteaux, ou un saucisson, d'autant qu'étant grande quantité de fusées ensemble, la confusion s'y trouverait si on mettait ces grosses fusées sans les accommoder autrement.

p. 92

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

## CHAPITRE XIII.

La première et plus belle est un arbre, comète, ou une fontaine, et se fait en mettant plusieurs petites fusées sur une grosse, passant leurs baguettes tout autour de la cartouche large, qui est ajoutée sur le bout de la fusée, pour tenir ce qu'elle doit porter en l'air ; si ces petites fusées prennent feu tandis que la grosse fusée monte en l'air, elles représenteront un arbre ; si elles prennent feu quand la grosse fusée est de-

p. 93

mi-tournée, elles sembleront une comète ; mais si elles prennent feu après que la grosse fusée a la tête tournée en bas, vous direz que c'est une vraie

[Illustration]

fontaine de feu ; et si on met deux ou trois petites fusées sans baguette parmi les autres, vous verrez qu'elles feront maints tours en l'air, diverses

p. 94

aux autres. La seconde figure est la pluie d'or, ou chevelue, et elle se fait quand on met quantité de tuyaux de plumes (emplis comme dit a été ci-devant) sur une grosse fusée, car véritablement vous direz qu'il pleut du feu, si vous êtes dessous la fusée, quand tous ces tuyaux de plumes prennent feu ; mais si vous êtes un peu écarté à côté, elles représenteront de beaux cheveux. La troisième figure est, des étoiles lesquelles se font mettant plusieurs étoiles seulement dessus une fusée. La quatrième sont des serpenteaux, lesquels on met bien arrangés dessus la fusée. Mais pour faire diversifier toutes ces figures prescrites, on peut attacher ces petites fusées deux ou trois ensemble, par les bouts qui ne prennent point feu ; les tuyaux de plume, ou serpenteaux, se

p. 95

peuvent attacher de la même façon, mais il faut qu'on laisse la ficelle avec laquelle on les attache ensemble, deux pouces de long, pour le moins, entre chacune, et vous verrez représenter diverses sortes de figures, tantôt d'une façon, tantôt d'une autre, fort agréable aux spectateurs.

*Comme il faut faire des pots à feu.*

#### CHAPITRE XIV.

Les pots à feu se font de plusieurs fusées par terre, mises ensemble dedans une grosse cartouche, le fond de laquelle est couverte de poudre pulvérisée, et ledit fond est percé au milieu pour

p. 96

passer un petit porte-feu ou étoupille, pour donner feu aux fusées qui sont dedans cette cartouche, lesquelles sortant, laissent le pot ou cartouche communément en son entier : il faut couvrir ces pots à feu avec une feuille de papier simple, afin que les fusées prenant feu, puissent sortir sans aucune résistance. Et la raison pourquoi on le couvre, est afin que si on fait plusieurs pots à feu jouer près l'un de l'autre, que tous ne prennent feu ensemble.

p. 97

*Comme se font les lances à feu.*

#### CHAPITRE XV.

L'usage des lances à feu se trouve dedans l'ordre d'un feu d'artifice, c'est pourquoi je dirai seulement ici comme il les faut faire. Sa cartouche se peut faire comme les cartouches des fusées, avec de la carte forte, collée de colle forte, et de telle longueur qu'on veut qu'elles durent, et de telle grosseur qu'on veut qu'elles donnent de lumière. Les cartouches étant donc faites, il les faut emplir de la composition des étoiles en poudre, prescrites au chapitre 8 et les

p. 98

amorcer avec de la poudre pulvérisée et mouillée ; et pour le bout d'en bas, on a coutume de le boucher avec un morceau de bois, afin qu'on les puisse clouer où bon leur semblera, par ce morceau de bois qui sortira hors de la cartouche, quelques deux pouces ou environ.

CHAPITRE XVI.

Le feu et l'eau étant deux éléments d'un naturel contraire l'un à l'autre, sont cause que les fusées qui font leurs effets dedans et dessus l'eau, paraissent aux spectateurs plus belles, et leur sem-

p. 99

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

p. 100

disposée, prête à emplir comme les précédentes, vous ferez de deux sortes de mixtions suivantes ; l'une, à savoir si vous voulez qu'elle ait une grosse queue paraissant sur l'eau, prenez une livre de salpêtre, une demi-livre de poudre à canon pulvérisée et passée, une demi-livre de soufre pilé et passé, et deux onces de charbon de saule ; mais si vous désirez qu'elle brûle claire comme une chandelle sur l'eau, prenez une livre de salpêtre, une demi-livre de soufre, et trois onces de poudre pulvérisée et passée, le tout bien mêlé ensemble. Emplissez votre fusée de l'une ou de l'autre composition, et appliquez un saucisson au bout, et après couvrez-là de poix noire, de poix résine, de graisse, ou faites peindre en huile, ou autre chose, comme bon vous semblera, pour empêcher

p. 101

l'eau de gâter le papier ; et pour la faire flotter sur l'eau parfaitement bien, attachez une petite baguette d'osier blanc de deux pieds de longueur. Or si vous voulez que cette fusée fasse diverses actions, flottante tantôt dessus l'eau, tantôt dessous, mettez parfois et d'autre en la chargeant, de la poudre fine pulvérisée et passée par le tamis, l'épaisseur d'un quart de pouce ; ainsi vous la pouvez faire paraître, tantôt avec une queue rouge, et tantôt luisante comme un flambeau, chargeant de fois à autre diverse sorte de composition ; et ainsi les industriels peuvent ajouter plusieurs changements et inventions, comme il leur viendra en fantaisie, ou en les faisant, ou en les voyant jouer ; mais si on les fait pour embellir un grand feu sur l'eau, alors les plus simples sont les

p. 102

meilleures, les emplissant seulement de la première composition, mais il les faut emplir la hauteur de deux ou trois doigts de poudre fine pulvérisée, pour les faire voler de loin, où il les faut faire comme les fusées par eau ; et après charger quelques quatre pouces de la composition par eau ; et pour mieux faire, ceux qui auront des grands feux à construire, peuvent faire des essais de deux ou trois fusées, auparavant d'achever grande quantité, pour parvenir plus aisément au bout de leurs desseins ; ce qu'ils feront avec facilité, pourvu qu'on observe les règles prescrites ; car je crois n'avoir rien oublié de ce qui appartient aux feux précédents, pour donner à entendre la méthode, fabrique, et structure de chaque pièce l'une après l'autre ; et maintenant je veux décrire la manière

p. 103

de faire toute sorte de ballons et saucissons volants, qui sont absolument les plus belles parties des feux de joie ; et après ceux-là je veux mettre au net la vraie description d'un beau feu d'artifice, avec la manière comme il faut placer, ranger, et disposer chaque pièce et partie d'icelui, pour les faire bien jouer par ordre.

p. 104

CHAPITRE XVII.

Les girandoles obtenant lieu dedans les feux de joie, j'ai trouvé à propos et nécessaire de mettre leur description, aussi bien que toutes les autres parties des dits feux ; car selon l'application des girandoles

aux feux, on peut juger de l'industrie de l'ingénieur, d'autant qu'étant bien appliquées, <elles> embellissent bien un feu. Et pour les faire, il faut avoir des roues de bois, de telle grosseur que désirez faire vos girandoles, et sur des roues attachez bien, ferme-

p. 105

ment des fusées d'une médiocre grosseur, appliquant la gorge d'une fusée à la queue de l'autre, jusques à ce que vous ayez ainsi garnie la roue tout autour : ce qu'étant fait, couvrez bien ces fusées avec du papier, collé bien proprement, afin que l'une prenne feu après l'autre, et non pas toutes ensemble ; mais la gorge de la première sera laissée ouverte ou amorcée pour prendre feu, et finissant, communique aux autres chacune à son tour. On peut attacher des lances à feu sur les rayons de ces roues, et autour des cercles mêmes, qui feront paraître plusieurs couleurs de feu en tournoyant ; et encore y peut-on mettre des pots à feu, pourvu que cela soit fait dextrement, ne chargeant un côté des roues plus que l'autre, quoique le propre usage des girandoles est de garnir les an-

p. 106

gles d'un feu sans beaucoup d'embarras, d'autant que la confusion s'y trouve trop facilement ; c'est pourquoi il sera besoin d'éviter la multitude des feux ensemble, faisant des locations de chaque chose à part, tant que faire se pourra, et par ce moyen on ne fera pas en tant de danger de faillir à son intention.

p. 107

*Comme se font les ballons.*

#### CHAPITRE XVIII.

Les ballons étant la plus belle partie de tous les feux artificiels de joie, je les ai voulu mettre ici à part, et après les autres parties pour les faire mieux comprendre à ceux qui désireront les faire ; et d'autant que j'ai fait la description du mortier, qui est représenté par la figure A suivante, je ne veux plus parler de sa structure, mais seulement montrer comme il faut faire les ballons, et après les saucissons volants ; pour ce que la manière de faire prendre feu à l'un et

p. 108

à l'autre, s'entre-ressemblent un peu. Donc pour faire un ballon, il faut avoir un gros rouleau de bois, comme représente la figure B suivante, de telle grosseur que désirez faire le creuset du ballon ; sur ledit rouleau vous roulerez des cartes fortes, n'y épargnant la colle forte pour les faire tenir ensemble, et après étranglerez cette grande cartouche au bout d'en bas et ferez un trou assez grand pour mettre un porte-feu, comme s'ensuivra, et le collerez dedans ; ce porte-feu sera fait tout de même façon qu'une fusée par terre, sinon qu'il fera d'une mixtion plus lente, comme les fusées par air. Et pour savoir de quelle longueur doit être votre porte-feu, il sera nécessaire que vous en essayez une, avec un ballon rempli de terre. Donc le porte-feu étant bien mis au ballon, mettez tous

p. 109

vos serpenteaux dedans sans poudre, n'y rien parmi eux, sinon pour faire crever et ouvrir le ballon, quand les serpenteaux auront pris feu ; mettez un ou deux petits saucissons parmi ces serpenteaux, lesquels seront faits de la même grosseur et longueur que les serpenteaux, et vos serpenteaux seront gros comme des fusées par terre, ci-devant prescrites, mais non pas si longues ; et on les peut emplir, ou de la composition de fusées par air, ou de la composition de fusées par terre. Est à noter qu'il les faut amorcer avec de la composition de fusée par air, pressant bien serré l'amorce dedans la gorge desdits serpenteaux, si on la met sèche ; mais si on la veut mouiller, on les peut amorcer comme les autres serpenteaux, et les deux petits saucissons auront leurs amorces tant soit peu

p. 110

plus grandes que les autres, afin que toutes prennent feu auparavant que le ballon se creve ; et ne faisant les pièces trop longues, on peut mettre deux

[Illustration]

ou trois rangs de serpenteaux l'un sur l'autre, comme se voit en la figure C ou un rang de serpenteaux, et par-dessus eux un ballon plein d'étoiles. Tou-

p. 111

tes ces choses étant ainsi bien disposées dedans la cartouche du ballon, il la faut étrangler par-dessus, et après amorcer le ballon avec du coton trempé dedans de la poudre, comme l'étoupille précédente ; mais il faut bien attacher ce coton sur l'embouchure du porte-feu dudit ballon, avec de la ficelle, et charger

vosre ballon dedans le mortier, comme dit a été au chapitre sixième des feux de guerre, et vous le pouvez tirer à vosre plaisir ; et ce qui est de plus excellent, vous le pouvez pointer pour le faire jouer en tel endroit que vous désirerez ; ce ballon est représenté tout achevé par la figure D. Mais si vous voulez emplir vosre ballon d'étoiles, il faut procéder d'une autre façon, car en mettant les étoiles dedans la cartouche dudit ballon, il faut mettre ça et là parmi les étoiles de la

p. 112

poudre battue, pour donner feu aux étoiles, et pour crever le ballon en l'air. Or il y a une autre sorte de ballon qui se fait, mais la dépense est si grande, qu'à peine on trouve des personnes qui veulent faire la dépense pour les faire, dont la description s'ensuit : au lieu de serpenteaux de papier, on les fait de fer, gros comme le petit doigt et long d'un pouce et demi, ou de deux pouces ; et environ un demi-pouce près du fond, il y a un double fond, au milieu duquel il y a un petit trou pour faire entrer de la poudre fine, qui sert de pet quand la composition est finie, laquelle se met dedans la plus longue partie, qui n'est pas bouchée. La différence entre ceux de fer, et ceux de papier, est qu'on peut mettre quantité de ceux de fer dedans une petite espace ; mais au lieu d'une cartouche de

p. 113

papier pour faire vosre ballon, il faut que vous fassiez faire par un tourneur en bois, un ballon creusé de bois même, et après le couvrir de toile et de colle forte, et que le porte-feu soit de fer, en forme d'un petit chapeau, ayant au fond deux ou trois petits pertuis, pour donner feu aux serpenteaux dedans le ballon ; mais la dépense de cette sorte est si grande, qu'on peut faire une demi-douzaine des autres pour un de ceux-ci, c'est pourquoi je ne voudrais conseiller personne d'en faire, si ce n'est pour le plaisir de quelque roi, ou prince très grand.

p. 114

*Comme il faut faire des saucissons volants.*

#### CHAPITRE XIX.

La méthode qu'il faut observer pour faire ces saucissons est assez aisée et facile, pourvu qu'on sache faire les saucissons communs, car les cartouches se font toutes semblables, excepté que les cartouches pour les saucissons volants sont tant soit peu plus longues que les autres ; on les charge aussi de la même façon, mais la poudre grenée étant mise dedans, on met un peu de poudre battue et passée à travers un tamis, com-

p. 115

me pour les fusées par terre, et aussi on la presse à coups de maillet, comme fusées par air, ou par terre ; mais il ne faut point mettre plus de poudre tamisée que l'épaisseur d'un doigt, et alors étrangler presque tout à fait l'autre bout de la cartouche, laissant seulement une lumière grosse comme un petit tuyau de plume d'oie, à laquelle vous mettrez un peu de poudre mouillée, pour amorcer ledit saucisson. On les peut faire autrement, comme s'ensuit, qui paraîtront mieux en montant que les premières ; il les faut premièrement charger comme les saucissons ordinaires, et les étrangler de la même façon que les ordinaires, laissant seulement une petite lumière pour donner feu à la poudre grenée, ou si la lumière se bouche, ouvrez-là avec un poinçon assez gros ;

p. 116

mais après que lesdits saucissons sont chargés et étranglés, il faut qu'il reste de la cartouche vide la longueur d'environ un pouce, lequel reste de la cartouche vide sera rempli ou de poudre pulvérisée et passée, ou de la composition de fusée par air, étant pressée à coups de maillet, et après amorcez comme a été dit. Je crois qu'il ne sera besoin de mettre par écrit comme on les doit couvrir de corde, d'autant que les saucissons précédents le démontrent assez. Reste maintenant à dire comme il faut faire des canons pour les chasser haut en l'air. Est à noter que les saucissons volants qui ont la poudre pulvérisée et passée par dedans l'étranglure, montent tournoyant en l'air ; et la dernière sorte qui ont le reste de leur cartouche emplie après l'étranglure, montent presque

p. 117

droit comme une fusée, faisant paraître une grosse queue après eux, et la queue des autres paraissant fort petite. Elles sont toutes deux représentées par la figure E au chapitre dix-huit.

*Comme il faut faire des canons pour les saucissons volants.*

## CHAPITRE XX.

Ayant déjà traité assez amplement au commencement de ce livre de la structure du mortier, à l'imitation duquel on peut avec facilité construire des canons pour chasser les saucissons volants fort haut en l'air, les faisant de l'u-

p. 118

ne ou de l'autre étoffe, ou matières prescrites, pour la structure du mortier, omettant seulement le sac à poudre, et faisant sa lumière au milieu du fond dudit canon ; aussi serait-il de besoin que chaque canon eût une queue un peu longue, pour passer à travers une pièce de bois, pour rencontrer un porte-feu au-dessous, qui sera couché tout de long, donnant feu à chaque canon l'un après l'autre, en sorte que les saucissons étant chargés proprement dedans les canons, ne manqueront de faire leur bruit, tant sortant des canons, qu'en l'air, comme le porte-feu dessous donne feu à ces canons. Lesdits canons sont représentés tout montés par la figure E au chapitre 18.

p. 119

*L'ordre et disposition pour construire un feu de joie.*

## CHAPITRE XXI.

La coutume des braves peintres est de montrer premièrement à leurs apprentifs la manière de peindre les membres, comme l'œil, le nez, la bouche, l'oreille, la main, le pied, et après le corps entier ; de même les plus célèbres philosophes en premier lieu font connaître à leurs disciples que c'est que *materia forma et privatio* ; et après *totum compositum*. Donc pour les imiter en ce traité, j'ai fait voir par ordre l'un après

p. 120

l'autre toutes les parties requises à composer un beau feu d'artifice de joie, ayant commencé par les fusées par air, après les fusées par terre, les saucissons et fusées à eau, et en suite les ballons et saucissons volants, avec toutes leurs parties à eux convenantes ; et pour ne point tomber dedans l'ancien proverbe, *Ex omnibus aliquid, et in toto nihil*, savoir un peu de toute chose, et ne savoir rien de parfait ; j'ai voulu mettre en ce dernier lieu la description et manière comme il faut assembler, construire, et disposer toute sorte de feu d'artifice de joie, grand ou petit. Or pour le commencer ; il faut en premier lieu faire bâtir un échafaud, soit en triangle, carré, rond, ou de telle forme et largeur que désirez en après faire votre feu ; l'échafaud étant ainsi élevé, vous disposerez des-

p. 121

sus icelui vos machines, statues, ou figures que vous aurez préparées pour votre feu, lesquelles seront faites d'osier, et couvertes de papier ou de toi-

[Illustration]

le, proprement peinte, comme est représenté en cette figure un Jupiter fait (comme dit est) d'osier et de papier, sur une montage, couvert de toile, et

p. 122

le passage couvert d'ais, et à l'autre côté est une déesse toute d'osier et de papier ; le rocher et dragon, château et démons tout d'osier et de papier. Vos machines ou figures étant disposées sur votre échafaud, tout autour du plancher de votre échafaud vous coucherez des pièces de bois, et y attacherez des saucissons ; et autour les balustres dudit échafaud, seront cloués des lances à feu, l'un droit en haut, et l'autre plat comme un canon, chacun distant l'un de l'autre environ un demi-pied ; et au-dessous de vos lances à feu, clouez fermement un rang de pots à feu, lesquels seront rangés sur une longue barre de bois, comme les saucissons, ayant leurs porte-feux par derrière cette barre de bois. Tout votre feu étant ainsi disposé, vous mettrez au côté le moins

p. 123

estimé, ou au milieu de votre échafaud vos parterres de fusées, qui seront faits en forme de coffres carrés, de telle longueur que seront vos fusées et baguettes toutes ensemble, et de telle grosseur qu'il sera nécessaire pour tenir la quantité des fusées que vous voulez mettre dedans chacun coffre, et ayant mis vos fusées dedans, couvrez les d'une ou deux feuilles de papier. Mais est à noter, que vers le bout

d'en haut de vos appartements, sera un fond percé d'autant de trous que vous voulez mettre de fusées, et par ces trous passerez les baguettes des fusées ; et pour donner feu à ces fusées, il faut faire un petit trou à côté dudit parterment des fusées, par lequel passera un morceau d'étoupille, lequel étant allumé, donnera feu aux fusées, et de même pour faire prendre feu à

p. 124

toutes les lances à feu, vous ferez passer par-dessus chaque bout de lance de l'étoupille, tout à l'entour du feu et non seulement au bout de chaque lance à feu, mais au bout de chaque pièce que vous désirez faire prendre feu ensemble au commencement de votre feu. Et pour les autres pièces que vous voulez faire jouer à votre volonté, vous leur donnerez feu à la main, comme bon vous semblera. Et pour vos girandoles vous les appliquerez, soit aux quatre coins ou au frontispice de votre feu, faisant passer l'étoupille par la première fusée de chaque girandole, et par ce moyen tout votre feu désiré commencera à jouer ensemble, excepté les pièces réservées, qui ne sont pas amorcées pour être allumées à la main, comme la volonté et jugement commandera à celui qui gouverne le

p. 125

feu, et ainsi l'industriel ne manquera d'accomplir son désir et intention, observant exactement toutes ces règles prescrites, lesquelles étant assez amplement expliquées, je veux passer au chapitre suivant, et montrer comme il sera facile à tous de faire des onguents très précieux, tant pour les brûlures des feux ordinaires, que pour celles des poudres, si quelque accident arrive par hasard.

p. 126

*Onguent contre toutes sortes de brûlures.*

## CHAPITRE XXII.

Que personne ne s'étonne si (après avoir traité amplement des feux), je me mêle de mettre par écrit une petite partie de la chirurgie, laquelle je confesse avoir pris du traité de Thybourel, maître chirurgien ; et ayant fait expérience de cet onguent par plusieurs fois, tant pour les brûlures, que pour autres accidents ; je puis dire avec vérité et assurance, qu'on n'a jamais mis en lumière pour un tel sujet un plus beau ni meilleur

p. 127

secret, principalement contre des blessures de feu, et qui laisse moins de cicatrice après la guérison des parties offensées ; c'est pourquoi j'ai mis les mêmes mots que Thybourel a couché par écrit, en son quatrième livre, chapitre dernier, au livre intitulé, Recueil de plusieurs machines militaires.

*Prenez graisse de porc autant qu'il vous plaira, et la faites bien bouillir, en ôtant son écume, tant qu'elle n'écume plus, puis laissez cette graisse trois ou quatre nuits au serein ; après lequel temps, il la faudra laver dedans un ruisseau bien net, ou avec force eau de fontaine, pour lui ôter son sel, et la rendre blanche ; fondez lors cet onguent, et le serrez pour votre usage. Le lard est bon au défaut d'autre graisse.*

Autre onguent.

*Le beurre frais, et les blancs d'œufs,*

p. 128

*mêlez et bien agitez ensemble, sont très propres.*

Autre onguent et facile.

*Prenez une pierre de chaux vive, et la laissez dissoudre en eau claire, et lorsque l'eau sera reposée, et que toute la chaux fera résidence au fond, inclinez l'eau claire, et la passez par un linge, puis mêlez avec cette eau de l'huile de chènevis, ou d'olive autant que vous aurez d'eau, et les agitant bien ensemble, vous aurez un onguent excellent contre les brûlures. Tous ces onguents ne laissent aucune cicatrice, et les donnons pour souverains remèdes à ces afflictions.*

*Nous avons vu des imposteurs guérir des plaies avec de l'eau simple et claire. Mais ils observaient des superstitieuses cérémonies, en disant quelque oraison vaine. Mais nous assurons la postérité que l'eau simple est suffisante pour guérir les*

p. 129

*plaies, en les lavant d'icelle, en les couvrant d'un linge blanc, mouillé en cette eau, sans aucune superstition. Elle modifie et répercute, en vertu de quoi elle survient à l'intention de nature, et des blessés, et guérit mieux les plaies que nos onguents ordinaires.*

Ainsi vous pouvez voir comme ce brave chirurgien a mis à la vue du monde la perfection de cet onguent (qui ne peut être assez loué) confirmant par sa propre confession, que les chirurgiens ne se



servent point de si bons ni si précieux remèdes en leurs boutiques et opérations ordinaires. C'est pourquoi j'ai fait mettre ses propres paroles, afin que personne ne m'estime inventeur de calomnies, contre les praticiens de la chirurgie, ni autres personnes, comme plusieurs aujourd'hui semblent é-

p. 130

crire avec des langues de vipères, mordant les innocents ça et là ; mais la patience est un antidote très excellent contre le venin de ces serpents, duquel je me servirai en toutes sortes d'occasions, laissant ces insensés vexer, suer, et tourmenter dedans leur rage insatiable. Et pour achever mon discours de la perfection de cet onguent, je veux assurer tous ceux qui en auront besoin, et feront l'expérience de cet onguent, qu'ils trouveront en effet ce qui est ici en écrit.

## TRAITÉ TROISIÈME DE LA GÉOMÉTRIE PRATIQUE.

## PROPOSITION I.

Pour satisfaire aux désirs de mes amis, les prières desquels m'ont été des commandements si puissants, que j'ai été contraint de mettre bas ma propre volonté, et suivre la leur ; j'ai mis en lumière ce petit traité de la géométrie pratique, lequel je confesse être indigne de tant de beaux esprits que la France nourrit, et pays circonvoisins ; néanmoins j'ai cédé à leurs vou-

p. 132

loirs pour les contenter, et pour assurer le monde que je n'ai rien de propre à moi ; mais je veux suivre tant qu'il me sera possible les préceptes et documents de cet ancien sage et divin philosophe Platon, qui dit : *Non nobis nati sumus, sed patria et amicis*. Nous ne sommes pas nés pour nous mêmes, mais pour le service du pays, et de nos amis. Donc pour contenter mes amis, et pour servir ceux qui auront pour agréable mon labeur, j'ai mis au net, et en peu de mots, la manière comme un chacun (qui ait tant de soit peu étudié à la géométrie) peut prendre toute sorte de hauteur, distance, ou profondeur, avec deux petits bâtons, vergettes, ou même des pailles, étant seulement mises en croix ; pareillement ai-je décrit la méthode pour prendre toute hauteur, ou distance accessible, ou

p. 133

inaccessible, avec le compas de proportion sans arithmétique, et aussi par la voie des sinus, tangentes, et sécantes, le tout fort portatif pour rafraîchir la mémoire, et renforcer la connaissance de ceux qui (à faute de pratique) n'ont pas l'usage tant parfait desdits instruments. Je veux donc voir en premier lieu, comme il faut accommoder et disposer les bâtons, vergettes, ou pailles, pour prendre quelque hauteur ou distance. Premièrement coupez un de vos bâtons un peu court, laissant l'autre bien long (comme sont représentés en la première figure suivante par FC, DE) ; en après marquez sur le bâton F des points distants l'un de l'autre, précisément la moitié de la longueur de DE ; et faites un trou à travers DE en sorte que le bâton DE puisse couler sur le

p. 134

bâton F d'un bout jusques à l'autre et vous appellerez le bâton DE le curseur et le bâton FG index. Et que si vous avez quelque hauteur à prendre, vous ajouterez à une des extrémités de votre curseur, comme à D un perpendiculaire, ou plomb ; et pour bien opérer au juste, il faut avoir un pied pour soutenir cette croix. Cet instrument étant ainsi préparé, vous prendrez avec grande facilité telle hauteur ou distance que désirerez, comme s'ensuit.

p. 135

*Pour prendre une hauteur accessible.*

## PROPOSITION II.

Soit proposé à prendre la hauteur de la tour AB au pied de laquelle on peut bien approcher ; disposez le curseur de votre instrument en sorte que DCE soient également distant l'un de l'autre ; c'est-à-dire, arrêtez votre curseur sur le premier point de l'index F puis après approchant ou reculant, accordez vos rayons visuels pour voir le sommet A par les extrémités CD, le curseur étant précisément perpendiculaire à la terre. Ce qui arrivera étant éloigné de la tour, précisé-

p. 136

ment sa hauteur au point C et non ailleurs ; mais d'autant que votre instrument est un peu élevé dessus la terre la hauteur du pied qui le supporte, il

[Illustration]

faut ajouter cette hauteur à la distance, entre vous et la tour, et vous aurez la hauteur requise précisément, comme en cette figure ci-dessus ; car il se

p. 137

trouve rarement que vous puissiez accommoder votre instrument au niveau de la base des hauteurs requises ; mais si cela arrivait, alors il ne serait pas besoin de rien ajouter, ains seulement mesurer la distance entre la base de la hauteur requise, et le point C de votre instrument qui arriverait alors au

point G qui est précisément autant de pas distant de la tour, que la tour contient de pas en hauteur. Mais s'il arrivait que vous ne puissiez planter votre instrument au point C à cause de quelque incommodité qui se peut trouver, retirez-vous en arrière, et avancez votre curseur jusqu'au second point de l'index, et accordez vos rayons visuels pour voir le point A le curseur étant toujours perpendiculaire sur la terre ; ce qui arrivera étant 2 fois la hauteur requise éloigné de la tour ;

p. 138

en après, mesurez la distance entre vous et la tour, et la moitié de cette distance sera la hauteur requise, pourvu que vous ajoutiez la hauteur du pied de votre instrument ; mais si par cas fortuit en reculant il arrive que la terre soit élevée quelque peu plus haut que le bas de la tour, comme sur quelque petite montagne, alors prenez garde en quel point le rayon visuel de l'index tombe, et ajouterez ce reste depuis le point noté jusques à la terre, à la moitié de la distance entre vous et la tour, et ce fera la hauteur requise de la tour. Et il faut opérer de la même façon, s'il arrive qu'en reculant on descende en quelque petite vallée ; et ainsi on ne saurait manquer de prendre facilement la hauteur requise.

p. 139

*Pour prendre une hauteur inaccessible ou une hauteur par une autre hauteur.*

### PROPOSITION III.

Soit proposé à prendre la hauteur BC au pied de laquelle on ne peut approcher plus près qu'en ce point D ou environ ; il faut au dit point D accorder vos dits rayons visuels en B et en C, votre curseur étant perpendiculaire sur la terre, et arrêté sur le premier point de l'index ; donc plantez-là une marque en D et après retirez-vous en arrière vers F jusques en E et avancez votre curseur jusques au deuxième point de l'index, et

p. 140

alors accordez derechef vos rayons visuels en B et en C ce qui arrivera en E et non ailleurs ; en après mesurez la distance entre DE laquelle sera égale

[Illustration]

à la hauteur CB mais si vous désirez la hauteur, depuis le niveau du plan sur lequel vous êtes, il faut ajouter la hauteur de votre bâton qui soutient

p. 141

votre instrument, et ainsi faisant vous aurez la hauteur requise ; et pour avoir l'autre hauteur AB par-dessus BC il faut faire deux autres observations en FG comme les précédentes. Plantez donc votre instrument en F le curseur étant arrêté sur le deuxième point de l'index, et accordez vos rayons visuels en A au sommet de la tour, et en C et plantez une marque en F et vous retirez en arrière, avançant le curseur jusques au troisième point de l'index, et accordez derechef vos rayons visuels en A et en C ce qui arrivera en G et non ailleurs et alors mesurez la distance entre FG laquelle sera égale à la hauteur de la tour CA et ayant déjà pris la hauteur BC vous pouvez facilement soustraire cette première hauteur prise BC de cette dernière grande hauteur AC et

p. 142

alors vous restera la hauteur BA que vous cherchez.

*Pour prendre une distance sur un plan accessible, ou inaccessible.*

### Proposition IV.

Soit proposé à prendre la distance AB et que la place soit accessible seulement au milieu, sur la ligne CF, alors disposez votre instrument comme a été dit, le curseur fixement arrêté sur le premier point de l'index, et avançant ou reculant sur la ligne CF, accordez vos rayons visuels en A et en B par les extrémités du curseur, et après mesurez la distance de C en

p. 143

F et ce sera la moitié de la distance AB. Mais si le plan est inaccessible tout à fait, et que vous ne puissiez approcher assez près pour faire un angle

[Illustration]

droit, comme en C, avancez le curseur deux points sur l'index, vous retirant en D et adressez vos rayons

visuels en A et en B et plantez là une

p. 144

marque en D et avancez le curseur un autre point sur l'index, puis retirez-vous encore plus arrière sur la ligne CDE jusques au point E et accordez là vos rayons visuels en A et en B, et alors mesurez la distance entre DE et elle se trouvera la moitié de AB et ainsi vous pouvez opérer encore plus loin, observant les mêmes règles.

*Autre moyen de prendre une distance inaccessible.*

#### PROPOSITION V.

Soit la distance AB proposée à prendre, et que B soit le lieu le plus près qu'on puisse approcher ; il faut donc planter

p. 145

en ce point B une flèche ou marque, et se retirer directement en arrière vers C et compter ses pas de B en C, et plantez là un piquet ou marque

[Illustration]

en C puis retirez-vous directement à côté, vers F, comptant vos pas jusques au nombre trouvé entre B et C, et plantez là une autre marque, et votre ins-

p. 146

trument, et accordez vos rayons visuels en BC, avançant ou reculant le curseur sur l'index, comme bon vous semblera ; puis laissant l'instrument en cet état, sans plus mouvoir le curseur, allez de D vers F, et en allant regardez en quel lieu vos rayons visuels se pourront accorder, en A et en C, ce qui arrivera au point E et non ailleurs ; auquel lieu plantez encore une marque, et en après mesurez la distance entre les deux observations DE et ce sera la même distance que vous cherchez, à savoir AB. La démonstration de cette proposition est fondée sur les 2<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> propositions du 6<sup>e</sup> d'Euclide.

p. 147

*Pour prendre une distance inaccessible sur un côté.*

#### PROPOSITION VI.

Soit proposé à prendre la distance AB laquelle on ne peut approcher ni voir, sinon sur la ligne KC et qu'il faut opérer sur cette ligne ; donc menez une ligne droite avec des piquets ou marques, comme est la ligne KC parallèle à la ligne AB, et mettez une marque en K ; en après retirez-vous en arrière en D et là accordez vos rayons visuels en BK par les 2 extrémités GH de votre instrument, et laissez le curseur en cet état, sans le

p. 148

varier, et laissant une marque en D retirez-vous encore en arrière vers C en tel lieu que vous puissiez accorder vos rayons visuels en A et en K ce

[Illustration]

qui arrivera en C et non ailleurs, et là plantez une autre marque ; en après mesurez la distance entre CD, et de telle longueur que se trouve cette dis-

p. 149

tance entre CD de même sera l'autre entre AB qui est égale à CD, et la démonstration de cette proposition est fondée sur les 29<sup>e</sup> et 33<sup>e</sup> propositions du 1<sup>er</sup> d'Euclide.

*Pour prendre la profondeur d'une vallée.*

#### PROPOSITION VII.

Pour prendre la profondeur d'une vallée, il y a quelque peu plus de difficulté qu'aux autres opérations, d'autant qu'il faut faire plusieurs observations ; et pour commencer, il faut du point B remarquer en quelque lieu, à l'opposite, quelque objet au niveau de l'horizon,

p. 150

comme A, le niveau de laquelle vous prendrez facilement avec cet instrument, comme est enseigné en la seconde proposition, par l'aide du perpendicule ou plomb. Après, du point B il faut prendre la distance BC comme en la 5<sup>ce</sup> proposition, ou mécaniquement ; cela étant fait, du point B accordez vos rayons visuels en A et en C et laissez l'instrument en cet état, et reportez l'angle ABC sur le plan de la campagne, et en vous détournant formez l'angle FBH qui est égale à l'angle ABC ; en après plantez des flèches, piquets, ou autres marques sur les lignes BF, BH, et sur la ligne BH comptez autant de pas ou toises que vous aurez trouvé entre B et C et plantez à la fin de vos pas une marque, ce qui arrivera en E, tout cela étant ainsi disposé, accommodez votre ins-

p. 151

trument pour faire un angle droit mettant le curseur au premier point de l'index ; car toujours l'instrument fait angle droit, quand les trois extré-

[Illustration]

mités IDK sont d'une égale longueur, c'est-à-dire, quand le curseur est sur le premier point de l'index ; donc l'instrument étant ainsi accommodé,

p. 152

cheminez sur la ligne BF jusques à ce que vous puissiez accordez vos rayons en B et en E, ou en F et en E, ce qui arrivera en D et non ailleurs ; et alors mesurez la ligne DE et elle sera égale à la profondeur requise GC la démonstration de cette proposition est fondée sur le vingt et sixième du premier d'Euclide, ou sur l'égalité des deux triangles BCG et BDE qui sont égaux et équiangles ; quoique cette opération soit un peu difficile, je crois n'avoir rien oublié de son explication, par le moyen de quoi un chacun la peut facilement pratiquer ; c'est pourquoi je veux traiter de l'usage du compas de proportion.

p. 153

*Pour prendre une hauteur accessible, ou distance inaccessible, avec le compas de proportion.*

#### PROPOSITION VIII.

Soit proposé à prendre la hauteur AD au pied de laquelle vous pouvez approcher ; ouvrez votre compas de proportion de quarante et cinq degrés, ayant ajouté ses pinulles, et alors avançant sur la plane DI jusques à ce que vous puissiez voir le sommet A à travers les deux pinulles supérieures, la jambe inférieure du compas étant parallèle de l'horizon ; et alors mesurez la distance entre le

p. 154

centre de votre compas et la tour, et à cette distance ajoutez la hauteur du pied qui supporte votre compas, et ce sera la hauteur requise de la tour ; comme se voit en cette figure suivante AB et BC sont également distants ; et si vous ajoutez la hauteur du pied du compas, vous trouverez que ce sera BD qui accomplit la hauteur de la tour. Et pour prendre une distance sur un plan, comme en cette figure suivante EFG, vous pouvez opérer de la même façon, tournant seulement les deux jambes du compas parallèles à l'horizon, ayant premièrement fait un angle droit, au point G, où vous pouvez travailler autrement : premièrement prolongez une ligne droite, comme EGH, tant long que bon vous semblera, en après ouvrez votre compas de 90 degrés

p. 155

et le plantez en G en sorte que vous puissiez voir à travers deux des pinulles, le point E, et là où le rayon de l'autre jambe tombera, faut mettre un

[Illustration]

piquet, comme en I, et alors retirez-vous à quartier, à votre volonté, vers I et plantez là votre compas de telle ouverture que vous puissiez voir E et

p. 156

G et laissez votre instrument en cette ouverture, sans le bouger de la place, ains seulement tournez-le en sorte que vous puissiez voir G à travers les pinulles qui avaient regardé E ; et là où le rayon visuel de l'autre jambe tombera sur la ligne EGH, faites passer une flèche, ce qui arrivera précisément en H et non ailleurs, et ce sera la même distance requise de GE. La démonstration de cette proposition est fondée en la 4<sup>ce</sup> proposition I<sup>er</sup> d'Euclide.

p. 157

*Pour prendre une hauteur inaccessible avec le compas de proportion.*

PROPOSITION IX.

Pour avoir cette hauteur facilement, il faut premièrement prendre la distance BC comme est enseigné par la 8<sup>e</sup> proposition précédente ; donc ayant la distance connue de BC laquelle je suppose être de cent toises, plantez votre compas au point C (lequel point sera pris près ou loin à votre volonté) et accordez là vos rayons visuels, l'un au sommet de la tour A et l'autre parallèle au plan de l'horizon, ou au niveau de la terre ; et alors laissant ainsi demeurer votre

p. 158

compas de cette ouverture, faites tomber un perpendiculaire ou plomb, par le côté des parties égales, sur le centième nombre, précisément du côté de

[Illustration]

la jambe inférieure marquée B, et le quantième nombre qui marquera le perpendiculaire sur la jambe supérieure H, il faut bien noter que je <le> suppose ici

p. 159

être le cent cinquantième nombre ; alors il faut appliquer le point d'un compas commun sur ces deux nombres, à savoir l'un des points sur 100, et l'autre sur cent cinquante des dites parties égales ; en après transposez les points du compas commun le long d'un des rayons des parties égales du compas de proportion, et ils vous donneront autant de parties égales sur le compas, que la tour contient de toises de hauteur, en ajoutant la hauteur du pied qui soutient le compas. La démonstration de cette proposition est fondée sur la 4<sup>e</sup> proposition du 6<sup>e</sup> d'Euclide.

p. 160

*Définition des sinus, tangentes, et sécantes.*

PROPOSITION X.

D'autant que la voie la plus noble, scientifique, et certaine, de prendre toutes sortes de distances est par les sinus, tangentes et sécantes, je les ai mis ici à la fin de ce traité de géométrie pratique, commençant par leurs définitions.

Sinus droit est la moitié de la corde du double d'icelui arc.

Comme en cette figure la ligne DF est sinus droit de l'arc DG, et DE est sinus droit de l'arc DB.

p. 161

Sinus verse en cette figure, est la ligne GF ou BE.

Sinus de complément de l'arc BD est DF, aussi sinus de complément de l'arc GD est DE.

[Illustration]

Sinus total est le demi diamètre du cercle, c'est-à-dire, le sinus droit ou verse du quart de cercle, comme cette figure BC ou GC.

p. 162

Sinus tant droit verse, que de complément de quelque angle, est le sinus de l'arc d'icelui angle.

Tangente est la ligne droite tirée jusques à ce qu'elle rencontre le semi-diamètre du cercle, duquel elle est dite tangente, comme en cette figure AB est tangente de l'extrémité du cercle BGI.

Sécante est la ligne tirée droite du centre du cercle, coupant l'arc duquel elle s'appelle sécante, comme en cette figure est AC.

Toutes ces choses étant bien considérées, on peut trouver avec facilité toute sorte de distance, par les sinus, tangentes, ou sécantes, comme s'ensuit.

p. 163

*Pour prendre une hauteur ou distance par la voie des sinus.*

PROPOSITION XI.

En premier lieu, il faut noter qu'en tout triangle rectangle, comme chaque côté du triangle est l'un à l'autre, ainsi de même chaque sinus sera l'un à l'autre : c'est-à-dire que les sinus de chaque angle d'un triangle équilatéral seront égaux entre eux, ou un même sinus, comme les côtés de ce triangle sont

égaux, et les sinus d'un triangle scalène seront tous inégaux et différents entre eux, comme les trois côtés du triangle sont dif-

p. 164

férents entre eux. Maintenant pour opérer, soit proposé à prendre la hauteur AB au pied de laquelle on peut bien approcher ; il faut donc commencer à compter vos pas ou toises, depuis la base B jusques à quelque lieu en la campagne, que je suppose ici être C, et planter là votre instrument, soit le compas de proportion, le graphomètre, ou autre instrument, par lequel vous puissiez prendre les degrés d'un angle ; et en ce point C prenez cet angle qui se trouve de 39 degrés, et l'angle B est déjà connu de 90 degrés, la tour étant élevée perpendiculaire sur terre. Reste maintenant pour connaître l'angle A et pour ce faire, ajoutez 90 avec 39 vient 129 qu'il faut soustraire de 180 et il restera 51 qui est le contenu de l'angle A et ainsi les trois angles seront connus ;

p. 165

et le côté BC est aussi connu, que je suppose de 100 toises ; et si l'on désire savoir le contenu des 2 autres côtés AB, AC, par la voie des sinus, tan-

[Illustration]

gentes, ou sécantes, il faut donc chercher dedans une table des sinus, le sinus de chaque angle qui se trouvera comme s'ensuit ; le sinus total ou de-

p. 166

mi diamètre étant posé de 100000 parties, l'angle

A de 51 degrés aura pour sinus 77715 parties,

B de 90 degrés aura pour sinus 100000 parties,

C de 39 degrés aura pour sinus 62932 parties.

En après il faut dire par la règle de trois : si le sinus de A, 77715, donne le côté BC de 100 toises, combien donnera le sinus de C, 62932, de toises pour le côté AB et disposez votre règle de trois comme s'ensuit.

Si  $77715 :: 100000 :: 62932 :: x$

Et ayant multiplié le second nombre par le troisième, ou le troisième par le second, et divisé le produit par le premier nombre, vient pour le côté AB 80 toises, 70 pouces, 4 lignes,

p. 167

et 11/12 parties d'une ligne.

En après pour avoir le côté AC, il faut opérer de la même façon par la règle de trois et dire : si le sinus A de 77715 donne le côté BC de 100 toises, combien de toises donnera le sinus B de 100000 pour le côté AC, et ayant multiplié le second nombre par le troisième, et divisé le produit par le premier, viendra 128 toises, 48 pouces, 7 lignes et 34875/77715 qui est presque une demi-ligne ; et ainsi vous pouvez connaître toute sorte de distance avec facilité, ayant la connaissance des angles et un côté.

p. 168

*Pour prendre une hauteur ou distance inaccessible, par la voie des sinus.*

#### PROPOSITION XII.

Soit proposé à prendre la hauteur AC et le plus proche lieu accessible soit B. En ce point B prenez l'angle ABC comme au chapitre précédente, qui se trouve de 61 degrés ; assemblez 61 avec 90, l'angle droit C opposé, la somme est 151 qu'il faut soustraire de 180 et reste 29 pour l'angle A et voilà les trois angles du triangle ABC connus, mais nul côté. Maintenant pour avoir un des côtés, pour opérer par les sinus,

p. 169

tangentés, et sécantes, retirez-vous *<en>* arrière ou à côté, en D, et mesurez vos pas de B en D qui se trouve de 300 toises, et là en D prenez l'angle ADB qui se trouve de 37 degrés ; et

[Illustration]

alors vous connaîtrez que l'angle ABD extérieur est de 119 degrés, car il est égal aux deux intérieurs ABC et BAC par la 32 proposition I d'Euclide, ou autrement il est complément

p. 170

du demi-cercle, duquel l'angle intérieur ABC de 61 degrés est ôté. Maintenant vous avez la connaissance des deux angles ADB et DAB, lesquels étant assemblés, ôtez-les par la soustraction de 180, reste le

troisième angle  $DAB$  alors vous aurez la connaissance des trois angles du triangle  $ADB$  et un de ses côtés, par lesquels vous pouvez venir à la connaissance du côté  $AB$  du premier triangle  $ABC$  par la voie des sinus ; et par la connaissance d'icelui côté  $AB$ , vous connaîtrez le côté  $AC$  par la voie des sinus, tangentes, ou sécantes, comme au chapitre précédent, et ainsi de toute sorte de hauteur accessible, ou inaccessible, distance ou profondeur, etc. Mais est à noter qu'on n'est pas obligé de se retirer précisément en arrière, en faisant la seconde station  $BD$ , pour

p. 171

avoir un côté du triangle  $ABD$  mais est à votre choix de faire élection du lieu le plus beau et commode, pour se mesurer de la campagne ; et ainsi on ne trouvera point de difficulté en ces opérations.



p. 172

## TRAITÉ DES FORTIFICATIONS TANT RÉGULIÈRES QU'IRRÉGULIÈRES.

### CHAPITRE PREMIER.

Mon intention n'est pas pour traiter ici de toutes sortes de fortifications, mais seulement de celles qui sont par les opinions communes, tenues et approuvées les meilleures pour la défense et conservation des places de conséquence ; et pour les commencer, je veux décrire certaines règles qui sont tenues aujourd'hui pour maximales des meilleures fortifications.

p. 173

Que l'angle flanqué soit ouvert de 90 degrés, ou le plus près que faire se peut : c'est en la figure triangulaire suivante, l'angle A.

Que l'angle flanquant ne soit plus ouvert que 150 degrés, mais le plus fermé sera toujours le meilleur : c'est l'angle BLC en la même figure suivante.

Que la ligne de défense n'excède la portée du mousquet, qui est de 100 à 110 toises : c'est CK ou BI en la même figure suivante.

La plus grande gorge du bastion sera toujours la meilleure et la plus longue ligne du flanc, principalement si on veut construire des oreillons : c'est la ligne CN ou MI.

Maintenant s'ensuivra la dénomination de toutes les parties de la fortification, pour la meilleure intelligence-

p. 174

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

#### *Dénomination des parties de la fortification.*

### CHAPITRE II.

Angle flanqué est la pointe d'un bastion ou boulevard : en la figure suivante, c'est l'angle SBN.

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

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

Le flanc est K ou I.

p. 175

Ligne du flanc est KN ou IM.

La courtine est la ligne droite, menée d'un flanc à l'autre, comme ici KI.

Épaule du bastion est N ou M.

Pan du bastion est BN.

Oreillon se construit que la ligne du flanc, comme se voit en la seconde figure, sur les deux bastions CD auprès de P et Q.

Angle diminué se fait à la rencontre de la ligne de défense du côté du polygone, comme en la figure suivante FBC ou FCB.

Ligne capitale est BI ou FC.

Bastion ou boulevard est une pièce comprise par deux pans, et deux flancs.

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

p. 176

Rempart est de la terre élevée dedans les murailles, pour les soutenir contre les coups de canons.

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

Demi-lune est une pièce élevée et entourée de tranchée par-dehors une place, pour empêcher l'assaut des assiégeants ; on les fait en forme triangulaire communément, mais quelquefois oblongues, ou à discrétion. Maintenant sera traité des forts réguliers, et premièrement du fort triangulaire.

p. 177

*Construction du fort triangulaire.*

CHAPITRE III.

Soit le triangle ABC dedans lequel on veut construire le fort triangulaire.

Du point C comme centre et de l'intervalle CB soit décrit l'arc BTA de 60 degrés, lequel sera divisé en deux parties égales au point T et encore l'arc BT en 4 autres parties égales, et OB sera arc de  $7\frac{1}{2}$  degrés, par lequel tirez la ligne CO qui formera l'angle diminué OCB, de  $7\frac{1}{2}$  degrés.

p. 178

Après divisez chaque côté du triangle en deux parties égales, par les points QPR, et menez les lignes droites QC, PB, RA et le centre du

[Illustration : plan d'une place triangulaire]

fort sera D, et l'intersection E qui se fait par la ligne OC sera centre d'un bastion ; et la ligne BE est la ligne capitale, laquelle soit transportée en CF, AG, et menez les lignes droites BF,

p. 179

FA, CG, GB et FA, lesquelles formeront les angles diminués, et deviendront lignes de défense.

Et pour trouver le lieu du flanc, divisez l'angle QCE en deux parties égales, par la ligne droite CH que nous enseigne le point I pour lieu du flanc ; et après prenez la distance FI, et la portez en EK, et le point K sera un autre flanc ; donc tirez les lignes du flanc KN, IM, perpendiculairement à la courtine KI, laquelle est tirée du flanc K au flanc I. Faites ainsi sur les deux autres côtés, et vous aurez le fort requis.

L'angle flanqué est de 45 degrés et l'angle flanquant est ouvert de 165 degrés ; ce qui est bien éloigné des maximes de la fortification française.

p. 180

*Construction de la forteresse carrée à la française.*

CHAPITRE IV.

Soit le carré ABCD dans lequel on veut construire un fort ; tirez les deux diagonales AD, CB, qui coupent E centre du fort. Du point D comme centre, et de l'intervalle DC soit décrit l'arc CFB, lequel sera divisé en six parties égales ; puis du point G menez la ligne droite GD qui forme l'angle diminué GDC de 15 degrés, l'intersection de la ligne GD en H fait la ligne capitale, et il faut

p. 181

transporter CH en I, K et L ; après menez les lignes droites CIDK et les autres semblables. Et pour trouver le lieu du flanc, divisez l'angle FGD en

[Illustration : plan d'une place en carré]

deux parties égales, par la ligne droite DM laquelle coupant CI nous montre le point N pour lieu du flanc ; donc prenez la distance IN et la por-

p. 182

tez en HO et le point O sera encore un autre flanc ; alors menez la courtine ON et des points O et N menez les deux lignes droites OP et NQ perpendiculaires à la courtine ON.

Faites de même sur tous les autres côtés, et vous aurez la forteresse carrée à la française.

L'angle flanqué est de 60 degrés, et l'angle flanquant est ouvert de 150 degrés.

p. 183

*Construction du fort pentagone à la française.*

CHAPITRE V.

Les cinq côtés, et les cinq rayons étant tirés, commencez du point A comme centre, et de l'intervalle AB soit décrit l'arc BD de 60 degrés, lequel soit divisé en 4 parties égales, desquelles BE est une ; et du point E menez la ligne droite EA laquelle coupant le rayon BC au point F nous donne cette partie BF pour ligne capitale, laquelle distance il faut transporter aux autres quatre rayons ; après du point B menez la li-

p. 184

gne droite BG, et ainsi les autres, qui seront lignes de défense.

Et pour trouver le lieu du flanc, di-

[Illustration : plan d'une place pentagonale]

visez l'angle EAB en deux parties égales, par la ligne droite HA et l'intersection qu'elle fait sur la ligne BG au

p. 185

point I sera lieu du flanc, alors prenez la distance GI et la transportez en FK et ainsi aux autres semblables, et ce point K sera un autre flanc ; tirez donc la ligne KI qui sera la courtine, et tirez aussi les lignes KL et IM qui seront lignes du flanc ; étant tirées perpendiculaires à la courtine, et faisant ainsi sur tous les côtés, vous aurez votre fort requis, etc.

p. 186

### *Construction du fort de l'hexagone à la française.*

#### CHAPITRE VI.

Ayant divisé votre cercle en six, et tiré les six lignes droites diagonales, et les six côtés.

Du point B comme centre et de l'intervalle AB, soit décrit l'arc ADC de 60 degrés, et qu'il soit divisé en quatre parties égales, desquelles AD est une.

Du point D, menez la ligne droite DB laquelle coupant le rayon AC au point E, nous donne la distance AE pour la ligne capitale ; après trans-

p. 187

porter cette distance en BF, et ainsi tout autour, et menez les lignes droites DB,

[Illustration : plan d'une place hexagonale]

AF et les autres semblables qui seront ci-après lignes de défense.

Et pour avoir le lieu du flanc, divi-

p. 188

sez l'angle DBC en deux parties égales, par la ligne droite GB, laquelle coupant la ligne AF au point H nous donne ce point H pour lieu de flanc ; prenez la distance HF et la portez en EI, et toutes les autres.

Du point I, menez la ligne droite IK perpendiculaire à la courtine IH et menez l'autre ligne HL perpendiculairement aussi sur tous les autres côtés, et vous aurez l'hexagone requis ; et si vous voulez faire des oreillons, il les faut construire sur les deux tierces des lignes du flanc IK, HL, comme est marqué à MNO.

p. 189

### *Construction de l'heptagone à la française.*

#### CHAPITRE VII.

Soit donné l'heptagone BKLMNO et son centre soit A duquel seront menés les 7 rayons AN, AK etc.

Puis du point K comme centre, et de l'intervalle KA soit décrit l'arc ACB de 60 degrés, lequel sera divisé en quatre parties égales, desquelles l'arc BC sera l'un, à savoir de 15 degrés, et l'arc CA sera de 45 degrés.

Du point C menez droite la ligne CK laquelle coupant le rayon

p. 190

AN au point D nous fait noter icelui point, et ND sera la ligne capitale.

[Illustration : plan d'une place heptagonale]

Prenez donc la distance ND, et la portez en KI ainsi aux autres.

Après du point N menez la ligne droite NI qui sera ligne de défense,

p. 191

et toutes les autres semblables.

Et pour trouver le lieu du flanc, divisez l'angle AKC en deux parties égales par la ligne droite GK laquelle coupant la ligne droite NI au point F, nous enseigne cette intersection F pour lieu du flanc ; prenez aussi la distance FI et la portez de D en E et le point E sera encore un autre lieu du flanc.

Desquels lieux du flanc E et F menez les perpendiculaires comme aux précédentes, qui seront

lignes du flanc sur lesquelles seront construites les oreillons, à savoir sur les deux tierces.

Après menez la ligne droite EF qui sera la courtine, et faites le semblable sur tous les autres côtés de votre heptagone, et vous aurez la forteresse requise.

p. 192

*Construction de l'octogone.*

CHAPITRE VIII.

Soit premièrement fait le carré ABCD et après le carré EFGH.

Et pour trouver le lieu du flanc, il faut diviser l'angle diminué ADC par la ligne droite DI et l'intersection K nous donne le lieu du flanc, comme aux autres forteresses précédentes, et ainsi vous les porterez sur chaque côté, et ferez les courtines comme aux autres.

p. 193

[Illustration : plan d'une place octogonale]

*Description de l'épaisseur, hauteur et profondeur  
de toutes les parties d'une fortification bien accomplie.*

CHAPITRE IX.

p. 194

AB, largeur du rempart 66 pieds.

CD, hauteur de 14 pieds.

EF, largeur du parapet 20 pieds.

AC, talus intérieur de 14 pieds.

GE, hauteur du parapet de 6 pieds.

BH, largeur du talus extérieur du parapet 7 pieds.

HI, chemin couvert en la fausse-braie 20 pieds.

IR, parapet de la fausse-braie 20 pieds.

ST, largeur du fossé 120, la profondeur 10 pieds.

TV, talus du fossé de 10 pieds.

VX, chemin couvert de la contrescarpe 20 pieds.

p. 195

[Illustration : profil de fortification]

p. 196

*Comme il faut fortifier des places irrégulières.*

CHAPITRE X.

Sur une ligne de 100 toises, il faut construire une simple tenaille.

Sur une ligne de 100 à 150 il faut construire deux demi-bastions.

Sur une ligne de 150 à 200 toises, une double tenaille.

Sur une ligne de 250 toises, ou environ, un bastion, et deux demi-bastions, etc.

p. 197

*La manière de fortifier une place irrégulière.*

CHAPITRE XI.

Soit le plan irrégulier QRSTV lequel il faut fortifier sans diminuer la place. Ayant donc levé ce plan, et l'ayant reporté sur la charte, et bien considéré toutes ces mesures par-dehors icelui plan, menez la ligne droite AB de 250 toises ; et sur icelle ligne, suivant les règles précédentes, il faut construire un bastion, et deux demi, pris de l'octogone, et vous voilà au point A, et du point A menez la ligne AP de 150 toises, ou environ, sur laquelle vous

p. 198

[Illustration : plan d'une place irrégulière]

p. 199

construirez deux demi-bastions, comme dessus ; en après menez la ligne PO sur laquelle vous ferez un bastion, et deux demi, comme sur la première, et de même sur la ligne OX et ainsi sur toutes les autres, selon la longueur qu'elles se trouveront. Et que si on désire que la muraille de la ville serve de courtine, la figure suivante servira d'exemple, soit pour une partie, ou tout à l'entour.

p. 200

*Autre moyen de fortifier une place irrégulière.*

## CHAPITRE XII.

Soit le plan BAPLNMO lequel on désire fortifier en telle hâte, et à si peu de frais, qu'on veuille faire servir les murailles tout à l'entour de courtines, le plan étant levé et rapporté sur la charte ; et ayant tiré la ligne CDEF de 400 toises, on trouvera convenir de construire sur icelle ligne un bastion, et deux demi avec une simple tenaille ; à savoir le bastion E, les deux demi D et F et la tenaille simple DC, et ayant tiré des lignes tout à l'entour de la ville, laissant

p. 201

[Illustration : plan d'une place irrégulière]

p. 202

assez de distance entre les murailles et lesdites lignes pour construire des bastions, vous prendrez l'espace de 100 ou 110 toises, depuis le flanc d'un bastion jusques au point de l'autre, et ainsi chaque bastion sera essuyé à coups de mousquets, comme les places régulières ; ceci servira d'exemple, en cas qu'on ait besoin de rhabiller quelque muraille à la hâte ; et pour fortifier la muraille, on enlèvera de la terre par-dedans en forme d'un rempart.

*Fin du traité des fortifications.*

## SECOND TRAITÉ DES FORTIFICATIONS.

*Autre manière de fortifier.*

## CHAPITRE I.

D'autant que l'art de bien fortifier mérite un très ample et long discours, mon dessein est ici d'ajouter seulement à cette seconde édition quelques règles plus modernes et mieux approuvées que l'ancienne façon de la fortification française

p. 204

précédente ; néanmoins j'ai trouvé à propos de laisser cette vieille forme de fortifier comme elle a été décrite ci-devant, afin que les amateurs de ces études puissent voir la différence de l'une à l'autre structure, et par ce moyen mieux rectifier leurs opérations ; et en cette sorte vous verrez depuis le triangle jusques à l'octogone à la vieille mode ; et en après en ce lieu, depuis le pentagone jusques à l'heptagone, et la manière de fortifier des places irrégulières, le tout un peu bref, à raison de quelque empêchement qui m'a sérieusement occupé depuis mon retour du voyage de Piémont. Mais mes affaires ayant pris fin, et pouvant donner tant soit peu de relâche à mon esprit, j'espère de vous donner (Dieu aidant) un traité fort ample de plusieurs places irrégulières et ir-

p. 205

régulières, tant de leurs définitions et plans, que de leurs élévations, avec une méthode fort facile de les tracer sur la campagne, ou lieux désignés à fortifier ; et à présent je passerai sous silence les erreurs qui se trouvent dans les fortifications de Savoie, Piémont, et ailleurs, par où les armes du roi ont passé, les remettant pour le prochain loisir, afin de les mieux faire voir au jour, et la manière de les rendre plus parfaites ; cependant je commencerai ici par la structure du pentagone, ou forteresse de cinq côtés.

Or ayant composé le pentagone BCDEF, chaque côté sera supposé être de 120 toises (car chaque côté de la forteresse construite en effet doit être de 120 toises, qui est la portée du mousquet) lesquels vous diviserez en cinq parties égales, commen-

p. 206

çant comme au côté BC et aussi vous ferez une échelle de cette longueur, laquelle sera divisée en cinq parties

[Illustration : plan d'une place pentagonale]

égales, dont chaque partie sera de 24 toises, et par cela vous pourrez diviser votre fort. En après pour tracer les

p. 207

lignes de défense depuis une tierce partie de la courtine, commençant du point G en sorte que rencontrant la ligne capitale du bastion BI, ces deux lignes composent un angle de 36 degrés, la moitié de l'angle du centre de 72 degrés ; en suite il faut tracer la ligne BD qui divisera perpendiculairement au point H la ligne AC et alors prenez la distance HA et la transportez en HF, et de ce point F tirez la ligne BF et du tiers de la courtine du point G tirez la ligne GI parallèle à la ligne BF qui rencontrera la ligne AI au point I et cette ligne GI sera la ligne de défense qui composera, avec la ligne capitale BI, un angle de 36 degrés, pour la moitié de l'angle du bastion. Maintenant pour tracer les flancs, tirez la ligne KL par les extrémités de chaque courtine, jusques à ce

p. 208

qu'elle rencontre les lignes de défense, et cette ligne sera parallèle au côté BF et fera les angles droits sur les lignes de défense, et ensemblement terminera les pans des bastions, et marqueront leurs épaules aux points M, N, et la ligne IM sera le pan du bastion, dont par la mesure de ce côté fait, on peut tracer tous les autres côtés semblables ; et alors la forteresse du pentagone sera toute tracée, reste seulement le fossé et contrescarpe, lesquels seront comme s'ensuit. Premièrement tirez la ligne droite IR et l'ayant divisée également en deux parties au point P, menez les lignes droites SP et PT parallèles aux lignes de défense IG et VR et pour retrancher les angles ST trop aigus, placez un point de votre compas au point du bastion I et R prenant la distance

p. 209

de IO ou IX, et ainsi tracez la portion du cercle XO et faisant de même sur tous les autres côtés, vous

trouverez votre dessin parfait. Mais il faudrait encore pour rendre ce petit traite plus parfait, décrire les définitions, démonstrations, et élévations, ce qui en peu de temps (si Dieu permet) verra le jour ensemblement, avec un très beau traité des horloges solaires, et autres parties des mathématiques, très belles, qui n'ont été mises en lumière, mais cela demande du temps ; et en attendant je passerai à la structure de la forteresse de l'hexagone.

p. 210

*Description de l'hexagone.*

CHAPITRE II.

Pour construire l'hexagone, il convient faire une échelle de 120 toises comme au précédent ; et après avoir formé votre figure de six côtés BCKLMN, divisez l'un d'iceux en cinq parties égales, comme le côté BC par les points B D E F G etc desquels B C seront les centres des bastions, et D,G, les points des flancs ; et les deux tiers de la courtine sont représentés par EF et ayant tracé autour du point F l'arc du cercle GHE, vous couperez seize toises, du point G vers H, les ayant pris

p. 211

sur votre échelle ; et alors vous tracerez la ligne EHI par l'intersection H, qui sera la ligne de défense ; et où elle

[Illustration : plan d'une place hexagonale]

coupera la ligne prolongée AI, sera le point du bastion, CI la ligne capitale, GH l'épaule ; et à la mesure de

p. 212

ces parties vous ferez tous les autres bastions, ayant étendu les semi-diamètres, outre les points des angles, à votre volonté. Mais si vous voulez construire des oreillons pour couvrir les flancs de votre hexagone, il sera besoin de tirer les lignes de flanc, perpendiculaires sur la courtine, et les diviser en trois parties égales, dont sur les deux parties extérieures seront construites les oreillons, et sur la partie intérieure sera faite la casemate. Or pour la contrescarpe, il faut semblablement tirer la ligne OI et la diviser en deux parties égales au point P et de ce point tirer les lignes PQ, PR, parallèles aux lignes de défense EI, OF, et ayant prolongé les lignes AI, AO, à votre volonté, l'intersection de Q et R sera les angles saillants de la contrescarpe, et P l'angle ren

p. 213

trant ; et si vous voulez, vous pouvez arrondir les angles R, Q, comme à la contrescarpe du pentagone précédent ; et faisant de même sur chaque côté, l'hexagone sera accompli. Mais pour faciliter l'intelligence des amateurs de ces études, dans peu de temps (Dieu aidant) je mettrai cet ouvrage bien plus ample, et au large ; et en attendant, passons outre à la structure de l'heptagone.

p. 214

*La description de l'heptagone.*

CHAPITRE III.

La manière de construire l'heptagone n'est pas beaucoup différente des forteresses précédentes ; car ayant tracé votre figure heptagonale chaque côté de 120 toises, vous conduirez tous les semi-diamètres, et en suite diviserez les côtés en cinq parties égales, chaque partie de 24 toises comme le côté BC, ce qu'étant fait, produisez la ligne AB à votre volonté jusques en D et là en ce point D, faites tomber la ligne ED à angles droits ; en après divisez l'angle droit EDA en deux

p. 215

parties égales par la ligne DF et conduisant la ligne de défense GH du point H parallèle à la ligne DF où

[Illustration : plan d'une place en heptagone]

elle coupera le semi-diamètre prolongé AB sur le point du bastion en G, et GB sera la ligne capitale, et pour

p. 216

trouver l'épaule du bastion, tirez la ligne KI perpendiculaire sur la ligne de défense, et le point K sera le flanc, et I l'épaule, et ainsi la moitié d'un bastion sera fait ; et pour faire toutes les autres semblables,

prenez la mesure de chaque portée faite, et les transportez sur les autres lignes, comme la distance de GB soit transportée sur LC, et alors tracez la ligne OL qui sera une autre ligne de défense ; et en après la distance GI transportée en QL pour le pan du bastion, et du point Q soit tracée la ligne PQ pour ligne de flanc ; et ainsi ayant tracé tous les autres côtés, le fort sera achevé, et la contrescarpe se fera comme aux précédentes ; la figure ici étant petite, je n'ai voulu tracer plus de lignes que la nécessité m'en oblige à faire, crainte d'amener confusion de traits ; mais

p. 217

remettant une plus ample explication à l'occasion prochaine, où se trouveront diverses manières et méthodes pour fortifier, et plusieurs autres curiosités géométriques, avec leurs démonstrations, pour contenter les curieux, et en attendant voyons

*La manière de fortifier des places irrégulières.*

CHAPITRE IV.

La diversité des places irrégulières demandent un si long discours, pour mettre au net et au large toutes les lois qui sont requises pour leur habillage, selon la variation des lieux qui se présentent

p. 218

tous les jours, que je suis contraint de les remettre à la prochaine commodité ; et vous donnez pour le présent la place irrégulière suivante, en laquelle vous trouverez de jolies observations et règles difficiles. Car en premier lieu sera supposé que le Seigneur veut que toutes les murailles servent de courtine, dont on ne les peut allonger ni raccourcir, dont il faut fortifier comme s'ensuit. Or ayant levé le plan, et trouvé la ligne AB de 180 toises, par les règles précédentes se voit qu'elle est trop courte pour recevoir un bastion, et deux demi-bastions, et trop longue pour deux demi-bastions seulement. Donc pour la bien armer selon le moyen, on peut construire au milieu de la courtine un éperon, qui est marqué O mais en telle sorte que le point ne surpasse les épaules des

p. 219

bastions marqués PQ pour ne point empêcher la défense de l'artillerie au

[Illustration : exemple de place irrégulière]

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

p. 220

sera nécessaire de diviser les angles ABC et BAF par les deux points H, I, et ayant tiré la ligne HL à votre volonté, et fait une échelle qui se rapporte au plan, il faut prendre sur icelle 120 toises, et rapporter cet espace sur la ligne AB, et en après la diviser en cinq parties égales, comme aux forts réguliers, et en cette manière former les deux demi-bastions l'un après l'autre ; et consécutivement vous pouvez armer le côté BC de deux demi-bastions de la même façon que les côtés des réguliers. Mais qui aurait la commodité du temps, et trésors, peut fortifier cette place tout autrement, la rendre ou plus grande, ou plus petite ; et au lieu de l'éperon, faire une pièce détachée, vulgairement appelée demi-lune, ou si c'est l'entrée de la ville un ravelin, et ces pièces se doivent

p. 221

faire au côté extérieur de la ligne QP pour plusieurs considérations qui seront dites, comme traiterons de toutes les parties appartenant aux fortifications, tant attachées que détachées, intérieures et extérieures, cependant s'ensuivra

*La description de l'épaisseur et hauteur du rempart, parapet, contrescarpe,  
la largeur et profondeur du fossé et corridor.*

CHAPITRE V.

Le profil du rempart, la figure duquel s'ensuit, ne sera fait avec grande difficulté, car ayant mené la ligne droite AB, il faut

p. 222

prendre sur icelle toutes les largeurs et hauteurs, comme elles sont marquées sur icelle, savoir est :

Pour le talus intérieur du rempart AC 14 pieds.

Pour la largeur du rempart CD 45 pieds.

Pour le talus extérieur du rempart DG 7 pieds.



Pour la largeur du fossé GE 120 pieds.

Pour le corridor EF 20 pieds.

Pour la largeur de l'esplanade FB 20 pieds, 40 pieds ou 100 tant que la commodité permet, pourvu qu'autres difficultés ne s'ensuivent.

Et les hauteurs se prennent de même façon.

Pour la hauteur du rempart CH 14 pieds.

Pour la hauteur du parapet KI 6

p. 223

[Illustration : profil du rempart]

p. 224

pieds.

Pour l'épaisseur du parapet KL 20 pieds.

Pour la hauteur du parapet de la contrescarpe FM 6 pieds.

Et pour faciliter l'intelligence de la figure du profil, j'ai mis tous les chiffres selon les hauteurs et largeurs de toutes ses parties, dans la figure même, mettant fin par icelle à cette petite augmentation, espérant en peu de temps faire voir au jour un plus ample traité de ce sujet, et en attendant je veux décrire la manière de faire quelques horloges solaires.

## TRAITÉ DES HORLOGES SOLAIRES, HORIZONTALES, ET VERTICALES.

### CHAPITRE I.

Après avoir délibéré de faire la description des horloges solaires, tant équinoxiales, verticales, horizontales que polaires et méridionales, que déclinant de tous côtés et façons, j'ai trouvé que ce petit volume n'est assez large pour recevoir les figures d'une grandeur suffisante pour les faire bien

p. 226

entendre aux étudiants. C'est pourquoi je suis contraint de les réserver pour un autre volume, et me contenter d'envoyer pour le présent les figures suivantes seulement, qui démontrent la manière de tracer les lignes horaires, comme s'ensuit. Pour tracer une horloge horizontale, premièrement il faut tirer la ligne AB en suite le perpendiculaire CD et après tracer le demi-cercle AVB et ce demi-cercle sera divisé en deux parties égales par la ligne CV. En suite de cela, il faut diviser chaque quart du cercle en 90 parties égales, commençant les divisions au point V ce qu'étant fait, cherchez l'élévation du pôle du climat où vous serez, comme ici à Paris 48 degrés 40 minutes et pour cette élévation tirez la ligne CE qui sera la

p. 227

hauteur du style dessus le plan de l'horloge, et après faites tomber à volonté une ligne perpendiculaire sur la ligne CV depuis la ligne CE comme ici la ligne GF et de ce point F tirez encore une ligne perpendiculaire sur la ligne CG qui est ici représentée par FH, et ayant pris cette distance FH, plantez un point du compas au point C et l'autre tombera au point I et à cette distance entre CI tirez la ligne KL parallèle à la ligne AB et cette ligne sera le tangent à l'équateur XIH (et non contingent comme dit Bullant en son traité des horloges) ; maintenant de quinze degrés en quinze, tirez les lignes occultes CT, CS, CR, CQ, CP, et après prenez la distance CF et posant un point du compas au point I ouvert de la distance CF, l'autre tombera hors de la

p. 228

[Illustration : horloge horizontale]

p. 229

mi-cercle au point M qui sera le centre de votre horloge, et de ce point M, il faut tirer la ligne NO parallèle à la ligne AB et elle sera le diamètre de votre horloge, et les heures de six devant et après midi ; et aussi de ce point M seront tirées les lignes horaires, savoir la ligne 7M, 8M, 9M, 10M, 11M, toutes passant par les intersections qui seront faites sur le tangent KL par les lignes occultes qui sont CP, CQ, CR, CS, CT, et la ligne CD sera la ligne de 12 heures, et le triangle FGC sera le gnomon de l'horloge, le point F étant transporté au point I, le point C au point M, et le point G élevé perpendiculairement dessus le plan de l'horloge. Et pour tracer toutes les autres heures après midi, prenez la distance de ceux ci-devant midi, et les transportez à

p. 230

l'autre côté de la ligne DM, savoir est l'espace entre 11 et 12 heures, pour servir à 1 heure ; et l'espace entre 10 et 11 heures pour servir à deux heures, et ainsi tous les autres. Et pour les heures devant et après six heures, prenez la distance de 7 à 6 et la transportez à l'autre côté de la ligne 6M et elle servira pour 5 heures devant midi, et pour 7 après midi. Et l'espace de 8 à 7 étant transportée, servira pour 4 heures du matin, et 8 heures du soir, et ainsi l'horloge horizontale sera faite. Et pour faire la verticale, il faut opérer de même façon, excepté qu'au lieu de prendre la distance FC et la transporter en IM, il faut prendre la distance FG et la transporter au même lieu ; c'est-à-dire, le point F étant mis au point I, le point G tombera hors de M ou plus loin que M et là

p. 231

où ce point G tombera, sera le centre de l'horloge verticale. Et pour faire voir la ligne KL est le tangent, et non contingent, j'ai tracé le demi-cercle XIY qui est de même que le demi-cercle AVB, la démonstration de ceci se fera voir avec grande facilité au premier loisir et commodité à ceux qui entendent tant soit peu la sphère, et à présent je passerai à la

p. 232

CHAPITRE II.

Pour faire les horloges polaires, peu de difficulté s'y trouve, car ayant tiré la ligne AB et fait tomber sur icelle le perpendiculaire CB, tirez le quart du cercle DE, lequel sera divisé en 90 parties égales ; et ayant trouvé l'élévation de l'équateur qui est ici à Paris 41 degrés vingt minutes, il faut tirer la ligne FB à cette élévation du lieu où vous serez ; et après tirez la ligne AC à angles droits par le point G et alors tracez le cercle autour ce point G de tel diamètre

p. 233

que bon vous semblera, et divisez ce cercle en 24 parties égales, et en après tirez les deux lignes HI et KL paral-

[illustration : horloge orientale]

lèles à la ligne FB et alors tirez les lignes occultes du centre G par les divisions faites au cercle, jusques à ce que

p. 234

elles rencontrent les lignes HI et IL, et des intersections faites par ces lignes occultes sur les lignes HI et KL seront tirées les lignes horaires, parallèles à la ligne AC qui représentent l'axe du monde ; et le style de cette horloge sera placé au point G et élevé hors de la muraille la hauteur du semi-diamètre du cercle, toujours droit hors de la muraille ; le style est ici représenté par le trait GM ; l'extrémité G est fixe dans la muraille, et le bout M doit être élevé perpendiculairement sur le mur. Cette horloge ici est orientale, et la figure suivante représente une horloge pour l'occident.

p. 235

*Horloge occidentale.*

CHAPITRE III.

Cette figure est faite de la même façon que la précédente, excepté qu'elle est représentée d'une autre face, comme il est facile à voir ; elle se peut faire par le moyen de l'axe du monde, comme se fera voir à la première occasion et commodité présente, mettant

*Fin au traité des horloges solaires.*

p. 236

[Illustration : horloge occidentale]

## TRAITÉ DE L'ARITHMÉTIQUE ET PREMIÈREMENT DE L'ADDITION

### CHAPITRE I.

D'autant que l'arithmétique est absolument nécessaire et requise en plusieurs opérations de la géométrie, j'ai ajouté les exemples suivantes, seulement pour rafraîchir les idées, ou mémoire de ceux qui l'ont déjà étudiée, et non pas pour ceux qui l'ignorent tout à fait (les renvoyant

p. 238

aux amples traités, comme de Malapertius, Chauvet augmenté par Taillefer, et pareils auteurs) ; mais pour ceux qui par une mémoire labile ont laissé échappé l'habitude, par pratique autrefois acquise, lesquels peuvent facilement recourir assez pour leur en servir en toute sorte d'opération, commençant par l'addition, qui est une collection de plusieurs nombres en un, comme qui voudrait ajouter ensemble les nombres A B C ci-dessous. Pour avoir la somme D, il faudrait commencer premièrement par la première colonne, et dire 2 et 5 sont 7, et 7 et 1 sont 8, et poser 8 dessous la ligne tirée, comme se voit en l'exemple ci-dessous. Après en la seconde colonne, il faut dire 3 et 4 sont 7. En après à la troisième colonne 6 sont 6 posant tous les nombres colligez di-

p. 239

rectement dessous les chiffres non ajoutés, comme 8 sous 2 et 7 sous 3 et 6 dessous 6.

[addition avec sa preuve]

*La preuve.*

Et pour faire la preuve, dites 6 et 4 sont 10 rejetant 9 et ajoutez le superflu de 9 aux nombres restants ; et dites 1 et 1 sont 2, deux et 3 sont 5, cinq et 5 sont 10 rejetez 9 derechef, et dites 1 et 2 sont 3 lesquels vous poserez dessus la ligne EF. En après à la somme D vous direz de même 6 et 7 sont 13 rejetez 9 reste 4, et 4 et 8

p. 240

font 12 rejetez 9 et posez le reste dessous la ligne EF et si votre addition est bien faite, les deux restes seront semblables.

*De la soustraction.*

### CHAPITRE II.

Soustraction est d'ôter un petit nombre à un plus grand, comme qui voudrait de 8642 ôter 4321 ; il faudrait disposer les nombres comme dessous, et dire, qui de 2 au rang A pose 1 reste 1 lequel il faut poser dessous la ligne tirée, et en après dire, qui de 4 paye 2 reste 2 lesquels il faut encore poser dessous la ligne, et qui de 8 paye 4 res-

p. 241

te 4 mettant le reste comme les autres, et qui de 6 paye 3 reste 3 et tout le reste étant posé dessous la ligne, comme en cet exemple ci-dessous.

[soustraction]

*Et pour faire la preuve.*

Ajoutez le reste C avec le payé B et la somme sera le premier nombre A si la soustraction a été bien faite, comme se voit en l'exemple suivant.

[preuve de soustraction]

p. 242

*De la multiplication.*

### CHAPITRE III.

Multiplication est le compris d'un nombre, tant de fois que l'autre contient d'unités ; comme qui voudrait multiplier 6 par 3 c'est de prendre autant de fois 6 que 3 contient d'unités, comme en l'exemple ci-dessous, là où 2 pris 4 fois font 8 et 5 pris 4 fois font 20 en sorte que A multiplié par B multipliant 4 fois compris, font le produit C 2608.

[multiplication]

p. 243

*La preuve.*

Rejetez 9 fois tant qu'il se trouve au nombre multiplié A et le reste notez dessus une croix. Rejetez de même tous les 9 du multipliant B et le reste posez dessous la croix ; et par ce reste multipliez le reste du premier nombre ; et de ce produit rejetez tous les 9 et notez le reste au côté droit D en après de la somme ou produit C de même rejetez tous les 9 et si il en reste autant qu'il en est resté au produit des deux autres restes, l'opération est bine faite, comme en cet exemple.

[preuve de multiplication]

p. 244

*De la division.*

CHAPITRE IV.

Division est la séparation d'un nombre en ses parties, *aliquot*, comme pour diviser 5689 par 25 il faut disposer les figures comme s'ensuit à savoir le diviseur 25 dessous les premières figures du nombre 5689 comme par exemple  $\frac{5689}{25}$  C et après la dernière figure, le nombre sera tiré un demi- cercle, qui sera le lieu du quotient ; les nombres étant ainsi disposés, dites 2 en 5 combien de fois, et il se trouve 2 fois ; donc posez 2 devant le demi-cercle, comme en la première

p. 245

exemple suivante ; et alors dites 2 fois 2 sont 4 de 5 reste 1 retranchant le 2 et le 5 et posez le 1 dessus le 5 et dites encore 2 fois 5 sont 10 et rayez le 5 diviseur dessous le 6 et le 1 dessus le premier 5 au nombre ; en après posez derechef le diviseur, une figure plus avant, comme en la seconde exemple, et dites 2 en 6 combien de fois, et il se trouve 2 fois, et dites 2 fois 2 sont 4 et 4 de 6 reste 2 lesquels il faut poser dessus 6 en après dites 2 fois 5 sont 10 et 10 de 18 reste 8 et 1 de 2 reste 1 donc rayez le 2 et posez 1 au-dessus le 2 après cela avancez encore le diviseur, et dites combien de fois 2 en 18 et il se trouvera 7 fois, et l'ayant posé, dites 7 fois 2 sont 14 et 14 de 18 reste 4 et ayant rayé le diviseur, et les 18 posez 4 dessus le 8, et pour conclure dites 7 fois 5 sont 35 et 35 de 39 reste 4 et 3 de 4 reste 1,

p. 246

voilà votre division faite, comme se voit ici en suite par trois exemples de chaque opération une.

[division]

*La preuve.*

Multipliez le quotient 227 par le diviseur 25 et aux produits partiales, ajoutez les nombres qui restent, à savoir 14 si quelques uns restent ; et après par l'addition ajoutez les tous ensemble, et le produit sera le premier nombre, si la division a été bien faite, comme en l'exemple ci-après.

p. 247

[preuve de division]

*Des fractions.*

CHAPITRE V.

Fraction est un nombre dénotant les parties, *aliquot*, de quelque entier, comme un denier est la douzième partie d'un sol, un pouce la quarante-quatrième partie d'une aune, etc.

p. 248

*Réduction des entiers et fractions, tous en fractions.*

CHAPITRE VI.

Pour réduire  $8\frac{3}{4}$  et  $5\frac{2}{3}$  tous en fractions, il faut multiplier 8 par 4 disant 4 fois 8 sont 32 et 3 ajoutés font 35 lesquels posés dessus une ligne, précisément au-dessous les premières figures ; et encore dessous cette dernière ligne, posez un 4 comme en l'exemple suivant, pour montrer que les 35 sont trente-cinq quarts, et faites de même de  $5\frac{2}{3}$  comme ci-après, et dites 3 fois 5 sont 15 et deux 17 et ainsi vous aurez 17 tierces.

p. 249

Réduisez  $8\frac{3}{4}$  et  $5\frac{2}{3}$  tous en fractions.

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

*Réduction des fractions en une dénomination.*

Et pour mettre ces deux fractions en une dénomination, il faut multiplier les trente-cinq quarts numérateurs, par les autres numérateurs 17 tierces, et posez le produit sur une ligne, comme ci-dessous, et après multipliez le 4 dénominateur par l'autre dénominateur 3 et le produit de ceux-là posez dessous la ligne, et alors vient  $\frac{595}{12}$

p. 250

Pour ajouter  $\frac{2}{3}$  avec  $\frac{1}{4}$  il faut disposer les figures suivantes comme dessous, et dire 3 fois 1 sont 3 et les posez sur une ligne plus haute ; et après 4 fois 2 sont 8 et les posez aussi sur une ligne plus haute, comme l'autre, et alors dites 3 et 8 sont 11 et les posez sur une ligne entre deux, lesquels seront numérateurs, et dites 4 fois 3 sont 12 et les posez dessous la ligne, et ceux-là seront dénominateurs, et ainsi viendront de 2 tierces, et un quart, onze douzièmes, comme dessous.

[addition de fraction]

p. 251

Mais si le numérateur est plus grand que le dénominateur, il le faut diviser par le dénominateur, et le produit sera entier, ou entiers, et ce qui restera (si reste y a) sera fraction, qui faut abrégier : le tout se voit en cet exemple ci-dessous.

[réduction de fraction]

Dont le numérateur 38 est plus grand que le dénominateur 24 donc étant divisé par dénominateur 24 nous donne 1 entier, et  $\frac{14}{24}$  lesquels étant abrégies valent  $\frac{7}{12}$  qui sont près de deux tierces, et ainsi des autres.

p. 252

*Addition des entiers et fractions.*

Soit proposé d'ajouter  $243\frac{2}{3}$  avec  $462\frac{1}{4}$  il faut ajouter les fractions  $\frac{2}{3}$  et  $\frac{1}{4}$  comme au chapitre précédent, et poser le produit comme en l'exemple ci-dessous, et faut ajouter les entiers, comme il a été dit au chapitre de l'addition des entiers.

[addition d'entiers et de fractions]

p. 253

*De la soustraction des fractions.*

## CHAPITRE VIII.

Qui de  $\frac{3}{4}$  veut soustraire  $\frac{2}{3}$  faut disposer les figures comme en l'exemple suivant, et multiplier premièrement les numérateurs par les dénominateurs, en croisant, comme 3 fois 3 sont 9 et 4 fois 2 sont 8 et posez 9 et 8 dessus des lignes par-dessus les restes des autres, et après dites, qui de 9 ôte 8 reste 1 qu'il faut poser sur une ligne entre deux, en après dites 3 fois 4 sont 12 et les portez dessous la ligne entre deux, qui sera le dénominateur des restes : tout se voit clair par l'exemple suivant.

p. 254

Qui de	<u>9</u>	ôte	<u>8</u>	reste <u>1</u>
	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{2}{3}$	douzième

*Soustraction des entiers et fractions.*

Pour soustraire  $183\frac{1}{2}$  de  $267\frac{2}{3}$  il faut premièrement multiplier les fractions, comme en l'exemple suivant, ou précédent, et dire 2 fois 2 sont 4 dessus une ligne, et 3 fois 1 sont 3 et les posez sur une ligne ; et après, qui de 4 ôte 3 reste 1 qu'il faut poser sur une ligne entre deux ; en après multipliez un dénominateur par l'autre, et disposez le produit sous le reste, comme

p. 255

[soustraction de fractions]

Mais s'il arrive que la fraction de laquelle on veut soustraire (c'est-à-dire) que la supérieure soit moindre que l'inférieure, alors il faut emprunter 1 au nombre entier, et le faire valoir selon la dénomination de sa fraction, car si le déno<minateur> est 4 il vaudra  $\frac{4}{4}$  si 5 il vaudra  $\frac{5}{5}$  si 6 il sera  $\frac{6}{6}$  etc.

p. 256

*De la multiplication des fractions.*

## CHAPITRE IX.

Soit proposé une superficie en forme de parallélogramme, vulgairement dite carrée, l'un des côtés ayant  $\frac{7}{8}$  d'une toise en longueur, et l'autre  $\frac{3}{4}$  d'une toise en largeur, et l'on veut multiplier ces deux nombres rompus ensemble ; pour savoir le contenu de la superficie, il faut disposer les figures comme s'ensuit, et multiplier un numérateur par l'autre numérateur, et après un dénominateur par l'autre dénominateur, et dire 3 fois 7 sont 21 et les poser sur une ligne, et 4 fois 8 sont 32 et le poser dessous une ligne, et alors il y aura  $\frac{21}{32}$  pour la superficie, comme en l'exemple suivant.

p. 257

[multiplication de fractions]

*Multiplication des entiers et fractions par entiers et fractions.*

Pour multiplier  $2\frac{1}{4}$  par  $2\frac{1}{2}$  il faut premièrement réduire tout en fractions, et après comme ici dessus multiplier numérateur par numérateur, et dénominateur par dénominateur, et vient  $\frac{45}{8}$  comme se voit par l'exemple suivant.

p. 258

[multiplication entiers et fractions par entiers et fractions]

Mais s'il était proposé à multiplier 20 par  $15\frac{26}{29}$  alors il faudrait multiplier les 15 entiers par le dénominateur 29 de la fraction, et après ajouter le numérateur 26 de la même fraction, ce qu'étant fait viendra  $\frac{461}{29}$  posez donc ces 461 sur une ligne, et ils seront numérateurs, et 29 dessous la ligne qui seront dénominateurs. Maintenant il faut encore multiplier les 20 entiers par les 461 vingt-neuvièmes, et après cela il faut diviser le

p. 259

produit total 9220 par le dénominateur 29 et vient  $317\frac{27}{29}$  comme dessous.

[multiplication d'entiers et fractions par entiers et fractions]

*De la division des fractions.*

## CHAPITRE X.

Soit proposé à diviser  $\frac{3}{4}$  par  $\frac{1}{3}$  ; il faut premièrement multiplier chaque numérateur par le dénominateur opposé, et les poser dessus une ligne, et après diviser le plus grand

p. 260

produit par le plus petit, comme il se voit ci-dessous.

[division de fractions]

*Division des entiers et fractions par entiers et fractions.*

Pour diviser  $12\frac{2}{3}$  par  $3\frac{1}{6}$  il faut premièrement réduire tous les entiers en fractions, comme ci-devant, et après il faut multiplier les deux fractions numérateurs par les deux dénominateurs 3 et 6 des premières fractions, comme ici dessous, et après il faut diviser le plus grand produit par

p. 261

le plus petit, comme se voit clair en l'exemple suivant.  
[division des entiers et fractions par entiers et fractions]

*Évaluation des fractions qui est une abréviation des fractions inabréviables.*

#### CHAPITRE XI.

Soit proposé d'abrévier  $\frac{7}{9}$  d'une toise, il faut considérer qu'elles sont les parties de l'entier,

p. 262

comme six pieds ou 72 pouces, dont il faut multiplier le numérateur 7 par le dénominateur : les parties 72 et le produit soit divisé par le dénominateur 9 et vient 56 pouces pour l'évaluation de  $\frac{7}{9}$  d'une toise, comme  
[simplification de fraction]

Par cette voie toute fraction peut être abrégée, tant pour les fractions en géométrie, en arpentage, que pour le commerce, encore qu'elles ne sont pas abrégiables.

p. <263>

*Pour l'évaluation de l'arpentage.*

#### CHAPITRE XII.

Il faut considérer que la toise de six pieds en longueur, contient en superficie 36 et que les 72 pouces en longueur, contiennent en superficie 5184 pouces, et ainsi d'autres mesures. Donc pour évaluer une fraction de  $\frac{19}{47}$  d'une toise carrée en superficie, il faut multiplier 5184 par 19 et diviser le produit par 47 et vient 2095 pouces pour carré  $\frac{19}{47}$  d'une toise carrée.

p. 264

Et pour évaluer  $\frac{5}{19}$  d'une perche, considérez qu'il y a 22 pieds pour sa longueur, et pour sa superficie 484 pieds ; multipliez 484 par 5 et divisez le produit par 19 vient pour quotient 127 pieds en carré, pour  $\frac{5}{19}$  d'une perche carrée, etc.

*De la règle de trois aux entiers.*

#### CHAPITRE XIII.

mois-----écus-----mois  
Si en 4-----400-----12

Multipliez le second nombre 400 écus par le troisième 12 mois, et le produit 4800 il

p. 265

faut diviser par le premier 4 mois, et vient 1200 écus.

La preuve de cette règle est qu'il faut multiplier le premier nombre 4 par le quatrième nombre 1200 et le second 400 par le troisième, et les deux produits seront égaux, si la règle est bien faite.

*De la règle de trois, aux entiers et fractions.*

#### CHAPITRE XIV.

Premièrement il faut réduire tous les entiers en fractions, comme s'ensuit.

p. 266

[[règle de trois pour entiers et fractions 1/3]

Et après il faut multiplier 25 par 15 et multiplier le produit encore par 4 et alors le poser sur une ligne, comme dessus ; et après dites 2 fois 2 sont 4 et 4 fois 9 sont 36 qu'il faut poser dessous la ligne, par lequel vous divisez le premier produit 1500 et le produit qui viendra sera le quatrième nombre, comme se voit ci-après  $41\frac{24}{36}$ .

p. 267



[règle de trois pour entiers et fractions 2/3]

Il s'ensuit deux observations différentes, dont la manière de multiplier l'une est plus facile que l'autre, la première se multiplie comme la précédente ci-dessus ; l'autre se multiplie premièrement par tous les entiers, à savoir par 3 8 3 laissant la fraction  $\frac{1}{3}$  à part : et après il faut prendre le tiers de l'entier, à savoir de 5000 disant, le tiers de 5 est 1 reste deux pour le

p. 268

premier 0. Après, le tiers de 20 est 6 reste 2 pour le second 0 le tiers de 20 est 6 et ainsi jusques à la fin, et ce qui restera se posera dessus une ligne, et votre tiers, quart, ou sixième, dessous la ligne. Mais il faut noter que le premier tiers se pose précisément dessous le 5 et le second dessous le premier 0 et ainsi des autres. Après le tout étant ajouté ensemble, il faut diviser, faisant un trait devant chaque figure, disant par dix, par cent, par mille, par dix mille, par cent mille, et ce qui restera est le quatrième nombre requis,  $191\frac{2}{3}$  comme s'ensuit.

p. 269

[règle de trois pour entiers et fractions 3/3]

p. 270

*Autre manière de multiplication et division de la même règle de trois.*

#### CHAPITRE XV.

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

[règle de trois]

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

Cette dernière façon est la plus facile, tant pour la multiplication, que la division.

p. 271

*Extraction de la racine carrée.*

#### CHAPITRE XVI.

Disposez premièrement les nombres desquels il faut tirer racine carrée, comme s'ensuit, tirant un trait de 2 en deux, commençant par les deux derniers, devant lesquels sera tiré un demi-cercle 73 | 21 | 01. Et après dites, la racine de 73 est 8 et le posez devant le demi-cercle, comme dessous, et reste 9 et ce 8 s'appelle quotient, et il faut doubler le quotient, et dire 2 fois 8 sont 16 et poser le 6 sous la dernière figure du second trait, et 1 sous la dernière fi-

p. 272

gure du premier trait, comme en la première exemple.

[extraction de racine carrée 1/4]

En après dites 1 en 9 combien de fois, et posez le 5 quotient, et aussi dessous le 1 comme s'ensuit.

[extraction de racine carrée 2/4]

Et dites 5 fois 1 sont 5 de 9 reste 4 et 5 fois 6 sont 30 et 30 de 32 reste 2 et 3 de 4 reste 1. Et après dites encore 5 fois 5 sont 25 de 31 reste 6 et 3 de 12 reste 9 et après doublez derechef le quotient, et dites 2 fois 5 sont 10 posez 0 dessous le 0 du dernier trait,

p. 273

et retenez 1 et 2 fois 8 sont 16 et 1 que retenez sont 17 posez 7 et avance 1 comme dessous.

[extraction de racine carrée 3/4]

Et après dites 1 en 9 combien de fois, et il se trouve 5 qu'il faut poser pour quotient, et aussi dessous le dernier 1 et après dire 5 fois 1 est 5 de 9 reste 4 et 5 fois 7 est 35 de 36 reste 1 et 3 de 4 reste 1 et 5 fois 0 n'est rien, et 5 fois 5 sont 25 de 31 reste 6 et 3 de 10 reste 7 et 1 de 1 reste 0 et voilà la règle faite comme ci-après.

p. 274

[extraction de racine carrée 4/4]

CHAPITRE XVII.

[extraction de racine carrée 1/4]

Après avoir tracé vos figures de 2 en 2 et tiré racine carrée, est venu 251. Mais il reste 268 qu'il faut réduire en fractions.

p. 275

Pour ce faire il faut poser icelui reste 268 sur une ligne droite, au bout de votre racine, et ce reste sera numérateur de la fraction.

Et pour avoir le dénominateur, il faut doubler la racine 251, seulement si elle est plus petite que le reste ; si elle est plus grande, comme ici, il faut ajouter un au doublement de la première figure, disant 2 fois 1 sont 2 et 1 que j'ajoute sont 3 et doublez le reste seulement, et posez ce doublement sous la ligne droite, et ce sera le dénominateur de la fraction.

Et pour avoir la racine de cette fraction ci-dessus, il faut tirer premièrement la racine du numérateur, et poser cette racine sur un trait, qui sera numérateur.

p. 276

[extraction de racine carrée 2/4]

Puis tirez racine du dénominateur, et posez icelui sous le trait, et ce sera le dénominateur.

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

[extraction de racine carrée  $\frac{3}{4}$ ]

Mais parce que cette fraction  $\frac{16}{22}$  n'est parfaitement précise, et qu'il y a des restes en l'une et l'autre extraction, vous pouvez opérer comme s'ensuit, pour avoir la racine plus précise.

Ajoutez tant au numérateur qu'au dénominateur deux 00, ou 4 ou 6 etc et de chaque produit pour chaque

p. 277

deux 00 qu'avez ajoutés, tranchez une figure. Mais tant plus que vous ajoutez de 00 tant plus précise vous aurez la racine, comme s'ensuit.

[extraction de racine carrée 4/4]

S'il nous était proposé de tirer racine carrée de  $\frac{16}{25}$  il ne resterait rien, et ne faudrait ajouter nul zéro, car la racine de 25 est 5 et la racine de 16 est 4 et ainsi  $\frac{4}{5}$  et de même en toutes autres rencontres pareilles.

FIN.

n. p.

### Table du Traité des feux artificiels pour la guerre.

Structure du mortier.	page 4
La manière de faire des grenades de métal pour le mortier.	page 9
La manière de faire des grenades de toile pour le mortier.	page 14
La manière de faire flèches à feu.	page 17
Comme il faut charger les grenades dedans le mortier.	page 22
La manière de tirer les grenades.	page 26
Méthode très violent pour porter le feu dans une ville.	page 30
La manière de faire des grenades, pour jeter à la main.	page 36
n. p.	
Comme il faut faire des cercles à feu, pour jeter à la main.	page 42
Comme il faut faire un brûlot sur l'eau.	page 45
La manière de faire un pétard.	page 52

### Table du Traité des feux artificiels de joie.

La méthode pour faire des moules à fusées.	page 60
Pour faire une fusée volante en l'air.	page 65
Pour faire des fusées par terre.	page 69
Pour faire la composition des fusées par terre.	page 71
La manière de faire des serpenteaux.	page 73
Comme il faut faire de la pluie d'or.	page 75
Comme il faut faire des étoiles.	page 78
n. p.	
Comme il faut faire des étoiles à pet.	page 81
La manière comme il faut faire des saucissons.	page 83
Comme se fait de l'étoupille.	page 86
Comme il faut assembler les parties d'une fusée.	page 89
Comme se représentent plusieurs figures en l'air, par des fusées.	page 92
Comme il faut faire des pots à feu	page 95
Comme se font des lances à feu.	page 97
La méthode de faire des fusées par eau.	page 98
La manière comme il faut faire des girandoles.	page 104
Comme se font les ballons.	page 107
Comme il faut faire des saucissons volants	page 114
Comme il faut faire des canons pour les saucissons volants.	page 117
L'ordre et disposition pour construire un feu de joie.	page 119
n. p.	
Un onguent précieux contre toutes sortes de brûlures.	page 126

### Table du Traité de la géométrie pratique.

Pour prendre une hauteur accessible.	page 135
Pour prendre une hauteur inaccessible, ou une hauteur sur une autre hauteur.	page 137
Pour prendre une distance sur un plan accessible, ou inaccessible.	page 142
Autre moyen de prendre une distance inaccessible.	page 144
Pour prendre une distance inaccessible, par un côté.	page 147
Pour prendre la profondeur d'une vallée.	page 149
Pour prendre une hauteur accessible, ou	
n. p.	
distance inaccessible, avec le compas de proportion.<page 153>	page 135
Pour prendre une hauteur inaccessible avec le compas de proportion.<page 157>	page 137
Définitions des sinus, tangentes et sécantes.	page 160
Pour prendre une hauteur ou distance, par la voie des sinus.	page 163
Pour prendre une hauteur ou distance inaccessible, par la voie	

des sinus.	page 167
Pour lever le plan d'une ville ou place par-dehors, et à la portée du mousquet.	page 171

### Table du Traité des fortifications tant régulières qu'irrégulières.

Dénominations des parties de la fortification.	page 174
n. p.	
Construction du fort triangulaire.	page 177
Construction de la forteresse carrée à la française.	page 180
Construction du fort pentagone à la française.	page 183
Construction du fort de l'hexagone à la française.	page 186
Construction du fort heptagone à la française.	page 189
Construction de l'octogone.	page 192
Description de l'épaisseur, hauteur et profondeur de toutes les parties d'une fortification bien accomplie.	page 193
Comme il faut fortifier des places irrégulières.	page 196
La manière de fortifier une place irrégulière.	page 197
Autre moyen de fortifier une place irrégulière.	page 200
n. p.	

### Table du second traité des fortifications.

Autre manière de fortifier.	page 203
Description de l'hexagone.	page 210
Description de l'heptagone.	page 214

### Table du traité des horloges solaires.

Description des horloges polaires.	page 232
Horloge occidentale.	page 235
n. p.	

### Table du traité de l'arithmétique.

La preuve.	page 239
De la soustraction.	page 240
Et pour faire la preuve.	page 241
De la multiplication.	page 242
La preuve.	page 243
De la division.	page 244
La preuve.	page 246
Des fractions.	page 247
Réduction des entiers et fractions, tous en fractions.	page 248
Réduction des fractions en une dénomination.	page 249
Addition des fractions.	page 250
Addition des entiers et fractions.	page 252
De la soustraction des fractions.	page 253
Soustraction des entiers et fractions.	page 254
n. p.	
De la multiplication des fractions.	page 256
Multiplication des entiers et fractions, par entiers et fractions.	page 257
De la division des fractions.	page 259
Division des entiers et fractions, par entiers et fractions.	page 260
Évaluation des fractions, qui est une abréviation des fractions inabréviables.	page 261
Pour l'évaluation de l'arpentage.	page 263
De la règle de trois aux entiers.	page 264
De la règle de trois, aux entiers et fractions.	page 265
Autre manière de multiplication et division de la même règle de trois.	page 270
Extraction de la racine carrée.	page 271
Autre exemple de la racine carrée.	page 274

FIN.

n. p.

*Extrait du privilège du Roi.*

Le Roi par ses lettres patentes du 24<sup>e</sup> jour de décembre 1628 signées Senault, a permis à Pierre Guillemot, marchand libraire à Paris, d'imprimer, ou faire imprimer un livre intitulé *Traité des feux artificiels etc* et ce pendant le temps et espace de dix ans, faisant défenses à toutes personnes, de quelque qualité et condition qu'ils soient, d'imprimer ou faire imprimer ledit livre pendant ledit temps, à peine aux contrevenants de trois mil livres d'amende, confiscation des exemplaires, et de tous dépens dommages et intérêts, ainsi qu'il est convenu ès lettres dudit privilège.