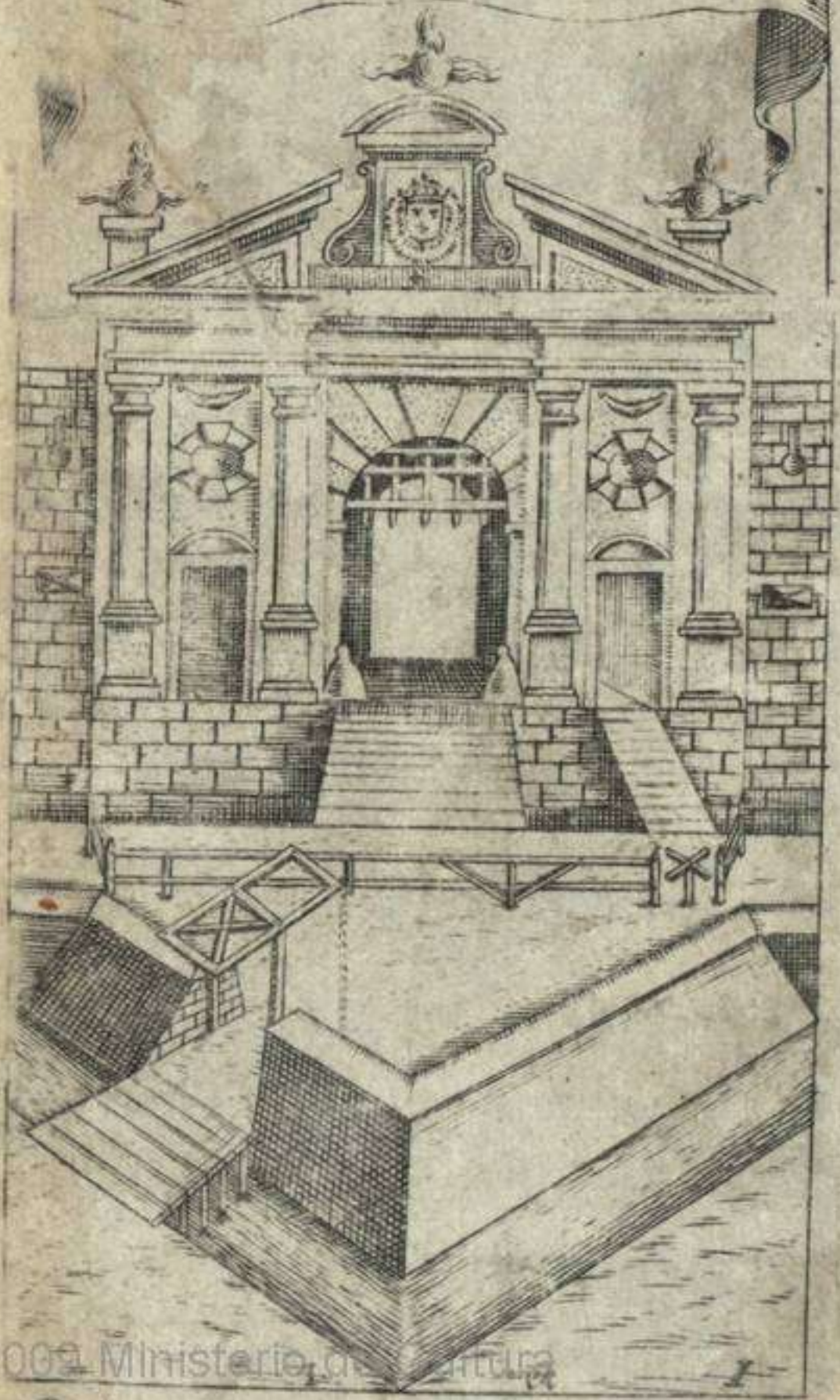
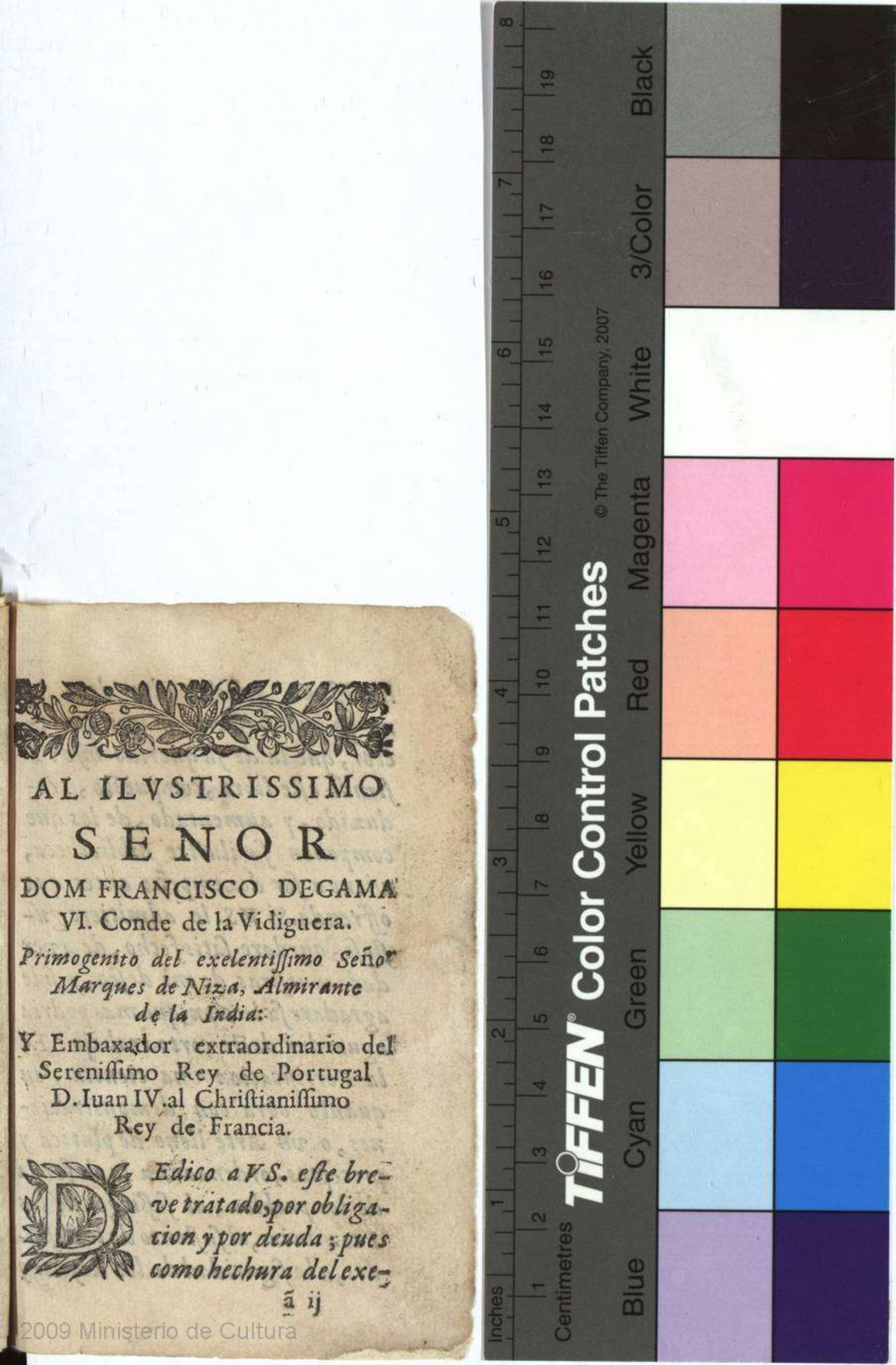
ARCHITECTVRE MILITAIRE

Composee

Par le R. P. George Fournier

de la Comp de Jesus





AL ILVSTRISSIMO

SEÑOR

DOM FRANCISCO DEGAMA

VI. Conde de la Vidiguera.

Primogenito del exelentissimo Señor Marques de Niza, Almirante de la India:

Y Embaxador extraordinario del Serenissimo Rey de Portugal D. Iuan IV. al Christianissimo Rey de Francia.

DEdico a VS. este breve tratado, por obligacion y por deuda; pues como hechura del exe-

lentiſsimo Señor padre de VS. no podria buſcarle mayor protector, que la de ſu querido hijo: Y ſiendo eſte libro, compueſto, traduzido, y aumentado, de los que componen ſu iluſtre Bibliotheca, viene a ſer dezempeño antes que offrenda. Si VS. le admitiere guſtoſo, quedare ſatisfecho, de aver dado muestras de mi deſeo, y ſi le agradare ſu leccion, que mas podria aguardar deſte corto trabajo? Es la Fortificacion vna ciencia, en quanto obra con demonſtraciones, o vn Arte lleno de platica y preceptos, ordenados a la defença de los pueblos, al ſoſsiego de las Provincias, al ſuſtento de los Eſtados, a la ſiguridad de los Reynos y

del Mundo todo; y como tal estimada de los Principes, Reyes y Monarchas. Ciencia Regia la llamo vn politico. Todos necessitan della, pues los defiende de la violencia de los mayores, y les conserva la reputacion; Porque aunque las Plaças se ganan de ordinario, por entreprezas, por fuerça, ó por hambre, estan llenas las historias de muchas que se defẽdieron con indicible vtilidad y lo que no pudiera hazer vn poderoso exercito, consiguieron sus Muros y sus defenças. Viena assiguró el Imperio con su constante rezistencia. Malta detuvo el impitu barbaro de los Turcos, que no esperavan menos con su preza,

que la entera ruina de toda Europa. Dio, Moçambique y Mazagan, son famosas por la gloriosa oposißion que hizieron a tanta multitud de Valerosos infieles. Si faltara en ellas la resistencia, faltaran los Estados aquien oy los possee, y lo que es mas se extinguiera la Christiandad en la mayor parte de Europa, en el Asia y en el Africa, pues Vitoriosos y triunfantes, no vbiera quien pudiesse rezistir aquellas barbaras innundaciones. Si los Grizones y Valtelinos vzaran desta tan importante defença, ni el Castellano los tuviera sugetos, ni ellos carecieran de la liberdad de que gozavan. Casal solo, conservô el

Monferrato al Duque de Mantua: Y Gradisco impidio a Venecia el apoderarse del Condado de Goritia.

Siendo pues el Architetura Militar tan necessaria, y tan propia de Principes grandes, con justa causa presento a VS. esta pequeña obra; quinta essencia de lo que hasta agora se ha escrito sobre la Fortificacion moderna, para que como cosa tan propria de VS. la estudie, para poderla platicar. Los tiernos años que VS. goza me disculpan la confiança, pues no es delicto en ellos, el no saber, serialo el querer ignorar. A VS. como tan interessado en la conservacion de la Patria, toca el procurar defender

la, y no podra hazerlo como conviene, sin el conocimiento de vna Ciencia, que le hara columna Militar del Estado, como su exelentissimo padre, es columna Politica de sus interesses, ya en los empleos de tan dilatadas Embaxadas, ya en el cuidado y desvelo con que procura sus aumentos. No será necessario acordarle lo Valeroso de sus ilustres ascendientes, pues tan cerca tiene VS. tan raros modelos; sin recurir a los passados tiene VS. mucho que imitar en los prezentes. Los Espejos Lucidissimos, en que puede componer las acciones de su Vida, son de vna y otra parte, las que vé obrar continuamente,

a los que le han dado el ser, y el Estado. En ellos puede VS. aprender, como exemplos vivos, lo que muchos ya muertos, no saben enseñar. Pero adonde, me lleva mi obligacion, si no es para empeñarme en mayores deudas! Disculpe VS. este atrevimiento, que en lo breve, tiene adquirido parte del perdon, y acete la Voluntad, con que le compuze, y con que le pongo en sus ilustres manos, mientras que la segunda y tercera parte, añaden el delicto, si esta no merece a provacion, ó satisfagan a lo que devo si merecio agradarle. Guarde nuestro Señor la persona y estado de VS. para que le veamos

sus criados, tan colmado de grandezas, como de años. Paris a 23. de Henero de 1649.

Criado de VS.

El Capitan Mn Frz
DE VILLAREAL.

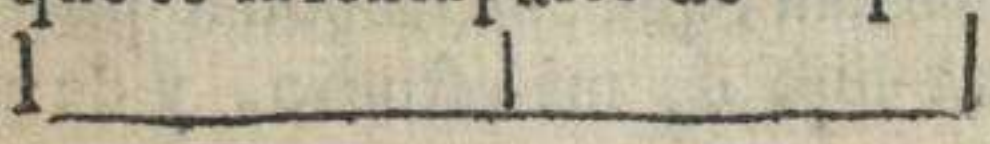
LECTOR.

SAle a luz este breve tratado de la fortificacion moderna, deseoso de agradarte, y de servirte. Por ser el primero que he visto en lengua Espa ñola, y por el affecto, por no dezir brevedad, con que le hize, espero consiga tu a plauzo. Si eres entendido, no le leas, pues no necessitas de instrucion; si ignorante, no le reprueves, pues te enseña, lo que no sabes. A empeçado en traduciõ de vno, que el P. Fornier de la compañia de IESVS, hizo imprimir en esta Corte; y mudando de intento, le añadi, mudé, y compuze de manera, que con raçon le puedo llamar hijo de mi estudio, y de mi

experiencia. Pues para ſu compoſiſſion, ſon raros los authores antiguos y modernos, ſiendo muchos vnos y otros, que no leyeſſe y a puraſſe. Servîme de las planchas y deſignios que hallé hechos, por eſcuzar me el gaſto y el enfado de hazerlas de nuevo. Agradece la avaricia y la pereça, pues ſin ellas perdieras lo que agora te prezento, aunque digas perdieras poco.

Advierto que cada braça conſta de 6. pies, cada paſſo Geometrico de cinco pies; cada pie de 12. pulgadas.

Y para que ſe conoſca la grandeza ó lõgitud de cada vno, põgo aqui la ſiguiéte medida de dós pulgadas, que es la ſexta parte de vn pie.



INDEX

De los capitulos deste Tratado de la Architetura Militar.

FIN.

ARCHITETVRA MILITAR. O TRATADO DE LA Fortificacion Moderna.

De su deffinicion, division, y principio.

CAP. I.

FOrtificacion, o Architetura Militar, es vn arte o ciencia, que enseña a fortificar vna Plaça, y a defender la contra los que la quizieren embestir.

Diuidisse en Munitoria, opugnatoria, y repugnatoria.

La primera, atiende à toda Fortificacion, y con las reglas que el arte y la experiencia han enseñado, haze incontrastables los lugares, que la naturaleza dexó defectuosos.

La 2. enseña como se hade atacar vna Plaça bien municionada y defendida.

Y la vltima, como se ha de defender contra los que la quizieren expugnar.

El origen de la Fortificacion es antiquissimo, pues la necessidad que los hombres tuvieron de vivir juntos en sociedad civil, les hizo edificar las ciudades; y la tirania de los que pretendian dominarlos, les dio industria para fortificarlas: defendiendosse pocos ciudadanos, de la violencia de muchos enemigos.

Al principio se contentaron con fabricar murallas, que pudiessen resistir alas Machinas Belieres ô Carneros y Catapultas con que las embestian, y para cubrirse de las flechas y piedras de los contrarios: y para ofenderlos cubiertos, inventaron los parapetos y las Almenas, que no siendo avn bastantes, añadieron alos muros vnas torres quadradas, y redondas, apartadas vnas de otras, vn tiro de piedra, con que flanqueavan y offendian los enemigos.

Pero inventado el vzo de la Polvora y de la Artillaria, conocieron lo poco que estauan deffendidos, con lo flaco de aquellas defenças, y para evitar el daño hizieron fuertes reparos en los muros, con baluartes redondos, que avn oy se conservan en algunas Plaças de Alemania, y despues los mudaron en triangulares,

como mas flanqueados, con sus casamatas para el Cañón, hasta que conocidos sus deffectos se puzo en el estado que oy se vza, que es la fortificacion Moderna, de cuyas partes se hablará en este tratado.

De la Fortificacion munitoria y su division.

CAP. II.

LA Fortificacion munitoria, que toca à la fortaleza de las Plaças se divide en Regular, y irregular.

Plaças Regulares son aquellas, que tienen los lados y los angulos, los baluartes y defenças iguales en todas sus partes.

Y aunque la Plaça tenga alguna eminencia fuera della, que la domine, ni

por esto se dexara de tener por regular. Por que la fuerça externa no quita, que las partes de la fortificacion sean entre si iguales.

Plaças no Regulares son las que carecen desta igualdad entre sus partes, siendo menor vn Baluarte que otro, o vna cortina mas o menos larga, como son la mayor parte de las Plaças que oy se conocen, o por su sitio, o por ser fabricadas sin las reglas modernas.

Y como la fortificacion tiene por objeto y fin, el fortificar de tal suerte vna Plaça, que los que estuvieren dentro della, esten seguros, y que pocas personas puedan defender se de muchos contrarios, se consigue vno y otro, observandosse dos cosas, vna flanquearse y otra cubrirse.

Flanquear vna Plaça es, que no aya en ella parte alguna, que no sea

vista y defendida de otra, y de laqual se pueda con ventaja herir y offender al enemigo, por los lados, por las espaldas, y por la frente, obligando le aque se retire. assi lo enseña *Vegecio lib. 4. c. 2. Vt qui scalas vel machinas voluerit ad mouere, non solum à fronte, sed etiam à lateribus & prope à tergo veluti in sinum circum clusus opprimatur.*

Cubrirse es opponer al enemigo algun cuerpo odefença que occulte y encubra los que estuvieren dentro, y sea capaz de resistir a sus golpes con poco daño.

Para vno y otro effecto vzan oy algunos interromper la longitud de las lineas ô murallas con cantidad de angulos, salientes y rentrantes, para que toda la Plaça quede flanqueada y defendida reciprocamente, y que el enemigo, quando quiziere llegarse

a ella halle la defença por todas partes.

Explicacion de los terminos y nombres de que se vza en la Fortificacion.

CAP. III.

ANtes de passar adelante sera conveniente hazer vna explicacion, o diffinicion de los nombres y terminos deque se vza en las fortificaciones, cuios exemplos se veran en los dessignios o Planchas, que van en la fin deste tratado con sus numeros y letras, para mayor claridad de los que carecen de su noticia.

Ciudad es vn ayuntamiento de diversas personas para vivir de baxo de vnas mismas leyes, y defenderse de

los que quizieren alterar ſu repoſo. Plancha, o figura D. 21. n. 1.

Citadela es vna Ciudad pequeña, o vna fortaleza o Caſtillo, cercada de foſſo, reparos y baluartes, que ſe pone junto de las ciudades grandes, o Plaças de importancia para tenerlas en obediencia y ſugecion D. 21. n. 2.

Caſtillo, es vna fortaleza a lo antigo, cercada de foſſo y torres. D. 21. n. 3.

Donjon, es el reducto o parte mas interior y defenſible del miſmo Caſtillo. D. 21. n. 3. 4.

Fortin, Fuerte pequéño, o Fuerte de campaña, ſon todas aquellas Fortificaciones cuyos angulos flanqueados diſtan entre ſy, menos de 120. braſſas, y ſe fabrican con diferentes formas, para guardar algun paſſage, o lugar arrieſgado, en la circumvala-

cion de vn ſitio, los exemplos ſe ven en las Planchas D.16.17.18.19.20.

Redutos ſon vnos fuertes de quatro lados ſin flancos que ſe hazen en las trincheras o aproxes de vna Plaça, y en la campaña. D. 20.

Ciudad cerrada, es vna Plaça cercada de Muros aun que no ſea fortificada.

Plaça fuerte es vn lugar bien flanqueado y defendido.

Plaça regular es, como ya ſe â dicho, aquella que tiene los lados iguales. A ix. x.

Plaça irregular, es la que ſus partes ſon ineguales. B. 1. 2. 3.

Figura es el eſpacio determinado para fortificarſe. D. 4 D.6.

Toda figura toma ſu nombre, del numero delos angulos, v de los lados de que conſta: Y de aqui proceden los nombres Griegos y Latinos.

Trigonio de 3. angulos.	Dodecagonio de 12.
Tetragonio de 4.	Decatrigonio de 13; Decatetragonio de 14.
Pentagonio de 5.	
Exagonio. de 6.	Deca pentagonio de 15.
Epitagonio. de 7.	Deca exagonio de 16.
Octogonio. de 8.	Deca Epitagonio. de 17.
Enneagonio. de 9.	Deca octogonio de 18.
Decagonio. de 10.	Deca enneagonio de 19.
En Decagonio de 11. angulos.	Icosigonio de 20. &c.

Que los latinos explican trilatere, quadrilatere, &c.

Poligonio es figura de muchos angulos.

Angulo de la figura o del centro, es el que ſe haze en el centro de la Plaça, por la concurrencia de dos lineas, o Semidiametros, ſacados de dos angulos proximos de la miſma figura. D. 4. B. A. B.

Todo angulo es ſaliente, o rentrante.

Angulo ſaliente ó exterior, es el que ſale fuera de la Plaça para la parte de la campaña. B. 7. c, b, d.

Angulo rentrante ó interior es el que ſe retira hazia dentro de la miſma Plaça. B. 7. b, c, a.

Angulo Flancante interior es el que ſe haze de la parte de la cortina, y de la linea flancante. D. 8. D. G. E.

Angulo Flancante exterior, es el que ſe haze de dos lineas flancantes que ſe cruſan o cortan. D. 8. C. K. C.

Angulo de la eſpalda, ſe forma del flanco y del lado del baluarte. D. 8. D. E. C.

Diſtancia de los Polygonios, es la que ay entre las puntas de dos baluartes proximos D.8.c,c.

Polygonio interior es la diſtancia que ay de vn angulo a otro de la figura.D.8.B.B.

Angulo del Polygonio, es el encuentro de dos Polygonios. D.8.c, c, c.

Angulo flanqueado o punta del baluarte, ſe haze de dos lados del miſmo baluarte.D.8.E.C.E.

El ſemidiametro grande es la linea que va del centro de la Plaça haſta el angulo del baluarte.D.8.A,c.

El ſemidiametro pequeño es el que ſale del miſmo centro, haſta el angulo del Polygonio interior.D.8.A.B

Linea capital, es laque ſe ſaca del miſmo angulo del Polygonio interior, haſta al angulo del baluarte, que le diuide en dos partes iguales. D.8 B.C.

Linea de la defença fixante es laque sale del angulo que haze el flanco con la cortina hasta la punta del baluarte oppuesto. D.8.D.C.

Linea corta de la defença flancante, empieça desde el punto que la cortina descubre la punta del baluarte oppuesto. D. 8.G.C.

Linea de la espalda, es laque haze parte de la espalda o Orejon, oppuesta y paralela a la cortina como sevé en la plancha G. 7.

Centro del baluarte es el encuentro delas dos medias golas o de dos lados del Polygonio interior D. 8. B.

Nombres de las fortificaciones interiores de vna Plaça.

CAP. IV.

BAluarte es vn gran cuerpo hecho de tierra, o revestido de Muralla, dispuesto en punta, en vn angulo saliente de la figura. D.8.F.

Lados, o Frentes del baluarte, son las partes mas avansadas y oppuestas a la campaña; empieçan desde los angulos de los Flancos, hasta la punta del mismo baluarte. D.8.E, C.

Flanco, es aquella linea que junta la cortina con el lado del baluarte. Hazesse prependicular a la misma cortina, o a la frente, en el punto a donde empieça la media gola. D.8.D,E.

Flanco fixante es quando la defen-

ça empieça de la cortina, y este espacio hasta el Flanco se llama Flanco primero. D. 8. G, D.

Flanco razante, es quando la defença empieça del mismo Flanco, y no de la cortina, y aquel encuentro se llama Flanco segundo. D. 4. 5. 6.

Flanco prolongado, es vna linea continuada del mismo flanco, hasta que se encuentra con la del Polygonio exterior; y aquel espacio que vbiere desde aquel punto, hasta la punta del baluarte, doblado dos veses, juntandole la distancia de la cortina, en las plaças regulares, haze la linea del mismo Polygonio exterior.

Flanco cubierto, es aquel, cuya parte exterior se avansa para cubrir la interior. Si esta parte que avansa es redonda se llama Orejon. G. 6. y si es recta la llaman Espalda G. 7. G. 9. E. F.

Orejon o Espalda es la parte que cubre el flanco.

Plaça baxa es la parte baxa del Flanco G. 6. n.

Plaça alta, es la que esta mas retirada hazia el baluarte, y ambas tienen el cañón, con que se flanquea el baluarte oppuesto. G. 6. m.

Casa matas eran ciertas bobedas que se hazian en los flancos, para alojar el cañón, que agora se pone en las Plaças baxas.

Gola, garganta, o entrada del baluarte, para la Plaça, es el espacio que se toma igualmente de cada lado del angulo de la figura. D. 8. D, B. D. su mitad se llama mediagola. D. 8. B, D.

Reparo, es vna muralla de tierra, que cubre y cerca toda la Plaça. E. 4. A, L.

Las partes que contiene el Repa-

ro, ſon el Talud interior y exterior-Terrapleno, banqueta, Parapeto, camino de las Rondas, Berma, y la Falſabraga, con ſus parapetos.

Talud, o glacis interior es la inclinacion, panta, o repecho que ſe da a vn Reparo de la parte de la Plaça, para que tenga mas pie, en que ſuſtentarſe. E. 1. T. B.

Talud exterior, es el que ſe da ala muralla ó reparo de la parte del foſſo, para el miſmo effecto. Tambien le llaman eſcarpa. E. 1. H, P, N.

Terra pleno es la parte ſuperior del reparo, igual mente vnida, para recular el artilleria, y para el camino de los ſoldados, E. 4. A. B.

Banqueta es vno ó mas eſcalones de vn pie y medio de alto, y tres de ancho, para igualar la moſqueteria con el Parapeto, quando el eſtá mas levantado. E. 4. B.

Parapeto es vn muro ó terrassa, que se pone sobre el reparo, o en qualquier otro lugar, que se quiere defender, de la parte que mira a la campaña, para cubrir los hombres y la Artilleria de la Plaça, E. 4. D, E.

Embrazuras, o cañoneras son aquellos espacios abiertos que se hazen en todo parapeto, para disparar el artilleria. Hazense de diversas maneras. E. 2. c. a. 2.

Merlon, o tremeau, es la tierra que esta entre dos Cañoneras. E. 2. 6, 6. Veasse la plancha 73.

Camino de las Rondas es la distancia que ay entre el reparo y la muralla. Hazesse de 4. pies de ancho, y con su parapeto de pie y medio de gruesso. E. 1. m.

Berma, o liziera, es vn espacio de casi dos pies de ancho, que se dexa entre el parapeto y el talud exterior,

para recebir la tierra que cayere del mismo parapeto, encaso que el artillaria le arruine, o que ella, se cayga de si mesmo. Algunos le llaman tambien barba, reléz o passo de raton. E. 6. B, B.

Falsa braga, es el camino que tienen algunas Plaças alpie del reparo o muralla, ancho de 16. pies, para que pueda recular el artilleria, y puedan passar los soldados. Tiene su parapeto a prueva de Cañon, y de ordinario es masbaxa que el nivel de la campaña, para impedir el passage del fosso, y recibir las ruinas que el cañon del enemigo haze en el cuerpo de la Plaça. E. 4. F, G, H.

Muralla es vna obra de canteria, paraqueno se deshaga el reparo, hecha al rededor de la Plaça. G. 5. E, 2.

Contra fuertes o espolones son vnos pilares vnidos alla muralla y

distãtes de 15.a 25.pies vnos de otros, que se avansan y entran lo mas que se puede en el terreno del reparo, altos hasta el cordon, con sus arcos y bobedas, con que se fortifica el muro. Veasse la plancha. G. 8.

Camisa es el cuerpo solido de la muralla aplomo, sin comprehender el talud, o escarpa. E. 2, 8.

Cordon, es vna banda de piedra redonda, que se pone, entorno de la muralla, adonde fenece lo alto del muro. Si no es redonda se llama plinta. E. 5.

Cortina, es el espacio de terrassa o muro, que esta entre los dos flãcos de los baluartes mas proximos G. 5. R. 5.

Cavalleros es cierta fortificacion leuantada sobre el reparo, o Baluartes, y sobre pujan tanto las demas partes como vn hombre de a cavallo, a otro de apie. G. 7. c, c. G. 9.

Guaritas, ſon los lugares en que ſe ponen las cẽtinelas para la guardia de la Plaça. Si ellas ſon reveſtidas ſe hazen de piedra, y ſi la Plaça es de tierra, ſe hazen de Madera. Su forma ſe veé en las dos planchas. G. 10. y, 101.

Plaça de armas, es la que ſe haze en medio de la fortaleza, con otros tantos lados como ella tiene de angulos, a donde concurren todas las calles principales. Alli ſe juntan los ſoldados para recebir los ordenes, hazer exercicio, y para otros accidentes. D. 8. A.

Plaça de armas particular, es qual quiera Plaça, cerca de los baluartes, o las calles que van junto del reparo. A ella van los ſoldados de la Plaça principal, para ſu quartel ſeñalado, o para refreſcar los que combaten. D. 8. I, I.

Plata forma es toda fortificacion

hecha en vn angulo rentrante, ó como quieren otros para fortificar vn angulo obtuſo. B. 11.

Ella ſe toma tambien por qual quiera cuerpo levantado y vnido, y mas largo que ancho. G. 4. a.

Fuego ó defença es toda aquella parte, de la qual ſe puede diſparar, ô hazer fuego para defença de las que el enemigo puede enfilar, razar, o limpiar. D. 8. G. D.

Puertas de vna Plaça, ſe hazen en el medio de la cortina, que es la parte mas comoda, o en la face ó lado del baluarte, o cerca del Flanco, como ſe veé en la plancha 103. A.B.C.

Poterna, es vna puerta falça que ſe haze junto del Orejon o eſpalda, o en lo baxo de la cortina para hazer las ſalidas con ſecreto. En algunas partes ſe llama puerta de traicion. F. 12.

Mina, vn camino ſecreto con ſus apozentos ó camaras, a donde ſe mete la polvora, para arruinar con ſu violencia la parte de la fortificacion que ſe ataca, y en la qual ſe quiere hazer brecha para dar el aſſalto.

Contra mina ſon ciertos caminos dentro de la tierra, en la parte que la Plaça puede ſer minada, con que le inpiden el effecto.

Caſcanes ſon ciertos poços, vnos mas hondos, que otros, para dar viento alas Minas, quando ſe hazian por de baxo del foſſo.

Banqueta, ſe llama tambien aquel eſpacio que ſe dexa de lo grueſſo del fundamenro del muro, ſobre la planta del foſſo, con ſu bobeda que ſervia tambien de contramina. G. 8.a.

Nombres de las fortificaciones exteriores de vna Plaça.

CAP. V.

FOsso es vn espacio profundo que se haze al derredor de vna Plaça, lleno de agua o sin ella. E. 1. G. H.

Cuveta es vn fosso pequeño que se pone en medio del grande, o junto del talud de la muralla. E. 1. 2. g. q.

Contra escarpa, es el talud o tierra pendiente para sustentar la tierra de la parte de la campaña, y que no caiga dentro del Fosso. E. 2. 6. 7.

Estrada, camino cubiertó ó corredor, es vna galeria que se haze so-

bre la contra escarpa, cubierta con la esplanada E. 2. 6. tiene tambien su banqueta. E.3.D.E.B.

Esplanada es la altura de la tierra que sirve de parapeto al camino cubierto, y se va diminuiendo poco a poco hasta quedar igual con la campaña.E.3. A. B.

Dientes de sierra,oRedanes,sonciertas retiradas que se hazen en la estrada encurbierta, y en los lugares que no pueden flanquearse de otra manera.D.8.K.

Pallissadas, son hechas de sinco y seis pies dealto, y se ponen al pie de las cortinas, y sobre la esplanada. F.6. G.9. E.1. D.

Candeleros son vnos maderos altos que sustentan la fagina, ramos o planchas, para impedir que el enemigo no vea loque se haze detras deaquella suerte deante paro. G. 9. 6.

Chausse trapas, o Murices, son hierros de aquatro puntas y dós pulgadas de largo, que tienen siempre vna punta hazia arriba, sirven para impedir el passage al enemigo, sembrandolos en el fosso, brecha, ó enqualquiera otro lugar. G. 9. 5.

Cavallos de friza, son vnos maderos gruessos, labrados a seis lados, en la forma que se ven en la figura de la plancha H. 4. 3. y se ponen en los passages ó brechas, para detener la Caualleria. Tomaron este nombre de la Villa de Groninguen en Friza adonde fueron de gran provecho.

Galeria es vn camino cubierto hecho de maderos y tablas, que se conduze sobre el fosso, y por ella passan los soldados cubiertos al assalto, quando la brecha esta hecha en la muralla. La Forma de los maderos que sustentan las tablas se vée en la

plancha G. 9. 7. Y para impedir que los del muro no la quemen, la cubren de tierra por todas partes, y avn de cueros y otras cosas.

Brecha, o abertura de la muralla, es la que haze el Cañon de las baterias, o la Mina, que de ordinario es en vno de los lados o punta del baluarte.

Retirada, o atrincheramiento, es la parte que se corta del reparo, o Baluarte, quando la otra esta arruinada para defenderse en-ella.

Freza, es vna especie de Palissada entorno delas murallas para descubrir vna entrepreza, y que no se huyan los soldados. E. 6. m.

Puentes levadiças se hazen de varias maneras, H. 3. H. 7.

Puentes para la entrada de la Plaça tienen diversas fortificaciones, y su perfil, ó-dessignio se vée en las dos

planchas 70. y 106.

Herças ſarracinas, o cataratas, es vna contra puerta ſuſpendida, hecha degrueſſos maderos aquarteles, para impedir el effecto del Petardo, ó con ſu cayda vna entre preza. H. 4. 2.

Organos, es otra contra puerta, de ocho, o mâs tráves contiguas vnas de otras, que ſe dexan caer por los agugeros hechos en la bobeda de la puerta. Son mejores que las Herças, porque ſi ſe impide vna de lás tráues las otras no dexan de caer abaxo. H. 4. 1.

Barrera, ſon vnos maderos plantados en tierra, con ſus traviesſas, y vn molinillo en medio como ſe vée H. 3. c.

Baculo es vna puerta, en forma de balança con ſu contra pezo, que ſe pone en los cuerpos de guardia, avanſados fuera de las puertas, y ſe ſuſtenta

en dos maderos gruessos y altos de 15. a 16. pies. H.7.

Rebelin es vna fortificacion que consta de lados y flancos como vn baluarte, fabricado en la cortina, y no en el angulo. Vnos son vnidos con la cortina como en la plancha G. 4. 6. Otros separados como en A. XI. b, b.

Media luna, es vna fortificacion angular que se pone delante de la cortina, y mas de ordinario en la frente del angulo del baluarte. A. XIIII. a, b. D.8. K. su forma se vée particular en la plancha F.10. F.11. Vna dellas que se mira de lado, y otra de adentro de la Plaça.

Contraguardas, o conseruas, son pieças triangulares como vn gruesso parapeto, puestas en el fosso delante de los lados y punta del baluarte para conservar le. D.9. D.10.

Tenazas, o tixeras, es vna fortificacion que tiene en la frente vn angulo rentrante. Si tiene flancos se llama Tenaza flanqueada, y si nó la llaman Tenaza simples. D. 10. 1. D. 12. 2. Tambien se nombran Fortificaciones cornutas, y difieren solo en la maior defensa.

Fortificaciones coronadas, son las que cubren las tenazas, sirven para defender las eminencias que pueden dominar vna Plaça, como hazen las tenazas. D. 13.

Estrellas, o fuertes en forma de Estrella, son los que tienen sinco y seis angulos P. 64. adonde se vera otra diferencia de fuertes que constan de medios baluartes. pag. 76.

Traversas, son pedaços de parapetos o trincheras que se hazen en varias partes, sin regla. Sirven para impedir el effecto de las granadas den-

tro de la Plaça.

Trincheras ſon todas las fortificaciones que ſe hazen en la campaña para ſeguridad de vn exercito ó en la circumvalacion de vna Plaça, quando le quieren poner ſitio. ſuperfil ſe vé plancha. 76.

Aproxes ſon caminos hechos en la tierra, como las trincheras, con los lados levantados de la miſma tierra, por los quales ſe llega el enemigo a vna plaça ſin ſer viſto, y para impedir ſelo ſe hazen las contra aproxes.

Gabiones ſon vnos ceſtos de la altura de vn hombre, entre laſſados de ramos, y llenos de tierra, que ſirven para cubrir los Artilleros de las baterais; y tambien para trincheras quanto la tierra es arenoſa.

Otros ceſtos pequeños de que los ſoldados ſe ſirven para eſpiar el enemigo, ſe llaman Corbellas, y por en-

tre vna y otra dispara la Mosqueteria.

Bateria, es la tierra que levantan, y en que ponen el Cañon para tirar contra vna Plaça en caso de sitio.

Acciomas o Maximas de la fortificacion.

CAP. VI.

1. QVe no aya lugar alguno sin ser flanqueado y visto desde la Plaça.

2. Que la linea de la defença no sea mayor de 200. passos; por ser este espacio, dentro delqual vn Mosquete puede segura mente herir vn hombre y matarle.

3. Que la media gola del baluarte, y el

y el Flanco ſean iguales y no excedan de 20. paſſos cada vno.

4. Que la punta del baluarte ſea en angulo recto, o poco menos, jamas en obtuzo, ni agudo, menor de 60. grados.

5. Que vna Plaça es mejor, quanto tiene de mas defença, y menos coſas que defender.

6. Que toda fortificacion ſea a prueva de las armas, que quieren que ella pueda reſiſtir.

7. Que los parapetos ſean de materia blanda, para que hagan pocas ó ningunas rajas, ó haſtillas.

8. Que las partes mas proximas al centro, ſean mas levantadas, que las que eſtuvieren apartadas,

La raſon porque no deve aver en vna Plaça, lugar que no eſté defendido y flanqueado, es evidente: pues aviendo alguno ſi el enemigo ſe lle-

gare a el, le ganara ſin duda. Importando poco eſtar de las demas partes fortificada y defendida, ſi tuviere, alguna que no lo ſea. Vemos en los ſitios bien ordenados, que el cañon de la baterias, trata de arruinar los Parapetos y flancos, para que, quedando el foſſo ſin deffença, puedan paſſarle ſin ſer viſtos, y hazer las minas en el cuerpo de la Plaça. Pues al inſtante que en el pueden hazer vn agugero, para quedar cubiertos, en menos de dós dias forman el hornillo, y reduzen vna Plaça a eſtado, que ſon raras, las que ſin ſocorros de mayor poder, dexen de rendirſe en ocho ódiez dias.

Por eſta cauſa el Emperador Carlos V. empeçó à reprovar los cuerpos de los baluartes redondos, pues ſiendo lo no podian todas ſus partes ſerviſtas y flãquedas; con que el ene-

migo quedava facilmente cubierto, y por consiguiente la Plaça perdida sin remedio.

De la linea de la defença.

CAP. VII.

Y Por que seria de poco fructo el estar vna Plaça bien flanqueada, si no estuviesse defendida, se deven considerar en ella quatro cosas.

La 1. que la defença, se deve hazer con el Mosquete, y no con el cañon como quieren algunos. Porque seria necessario emplear mucha gente en el meneo de la artillaria; consumir muchas municiones; ser facilmente demontada; con dificuldad establecida y no poder entretener se vna defença continua como se requiere.

La 2. que vn mosquete, aunque no alcanse mas de 500. pies de punto en blanco, tiene bastante fuerça para matar vn hombre, distante 200. passos geometricos. Como la experiencia tiene mostrado en muchas ocasiones.

La 3. Que muchas de las mejores Plaças de Europa, en Alemania, Italia, Flandes, y Francia, en algunos de sus baluartes tiene la linea de defença mas de 200. passos: Y con todo sustentaron estas Plaças, los mas celebres sitios de nuestros tiempos, sin ser rendidas, o no lo fueron por esta causa.

La 4. el gasto seria menor, porque se harian menos baluartes, y queriendosse servir de los mosquetones, que Mons de Selincurt presentó al Rey Christiánissimo Luis XIII. en Amiẽs, quando el sitio de Arraz, aun el gasto

ſeria mucho menor. Porque tiravan 300. paſſos geometricos de punto en blanco, cargados con vna bala grueſſa como quazi vn huevo. Eſcuſavanſe la mitad cazi de los baluartes, y la guarnicion no ſeria tanta, para deffender los. Yo he tenido vno deſtos Moſquetones en las manos y no me parecio mas peſado que los ordinarios.

Algunos que eſcrivieron de fortificacion, quieren que eſta linea de defença tenga ſu origen y principio deſde el Flanco, y no la dilatan mas de 180. paſſos. Pero la experiencia a enſeñado que ella deve tener ſu principio de la cortina. D. 8. ſegun los angulos que tuviere cada Plaça: Porque en aquella parte de la cortina ſe fabrican y ponen con mas ventajas, los Cavalleros; que incomodan grandemente alos enemigos. Con que tiene mas partes donde ſer offendi-

do, y mas partes que arruinar, lo que le sevia facil si la defença empeçasse solo del Flãco. Sobretodo vemos que en Olanda las Plaças de Couerden, Nimeguen, Flessingues, Goricum y otras que hizo fortificar el Principe de Orãge Mauricio de Nassau, tienen la defença de la cortina, y lo mismo en Italia, la villa nueva de Turin, Palma nova, Pescara, Liorne, Luca y otras, con que carece de duda ser aquella defença mas aprovada.

Quando la defença empieça de la cortina los cañonazos que de alli se tiran pueden entrar, ó fixar se en la frente ó lado del baluarte, loque es muy vtil, por que sera forçozo al enemigo estando ya en el, entrarse muy adentro, para cubrirse; y los tiros del Flanco solo razan ó limpian el lado del mismo baluarte, con que las

Plaças quedan menores, y defectuosas, menos defendidas y las lineas de la defença mas largas.

Y puesto que las baterias se hagan de ordinario, dós obliquas ó en cruz, y vna recta; paraque lo que esta moviere, las otras lo derribé, pues solo los tiros rectos son effectivos; ni por esto dexarán de hazer mucho daño aquellos cañones, que estuvieren en la Cortina, pues su intento, no es hazer brecha en los muros, sino impedir que el enemigo se llegue a ellos.

De las golas ó entradas de los baluartes.

CAP. VIII.

LA grandeza de las golas, segun nuestro methodo, es la que se

vera en las tablas, pero como en cada media gola se hazen vna Plaça alta y otra baxa, es fuerça que tengan espacio bastante, para en ellas aver dos parapetos de quatro passos de ancho cada vno, dos longitudes de cañon de sinco passos, y alguna distancia para la entrada del mismo cañon, municiones y soldados; y que se pueda hazer vna retirada en caso de necessidad. La Plaça de Cazal y otras tienen 28. passos en la media gola.

Si ellas se hisieren mayores de lo que digo, seria forçoso que los flancos fuessen mas pequeños, ó no se podria empeçar la defença desde la cortina, ó el baluarte seria muy agudo; sino es en las Plaças de más de nueve baluartes, por que en ellas, sin estas incomodidades, se pueden aumentar las medias golas y los flancos, aunque

ſiempre ſeria mejor aumentar vnos que otras.

Quando las medias golas ſon menores, quedan los baluartes tan pequeños, que la Mina ó el artilleria haziendo algun effecto, no abria en ellos Plaça para defenderlos, ni retirarſe. Las golas es la primera parte que ſe toma, quando ſe quiere hazer el deſſignio de vna Plaça, y deven ſer ſiempre iguales alos Flancos, ó poco menores.

De los Flancos ó Traveſes.

CAP. IX.

LA mayor defença de vna Plaça conſiſte en los Flancos, y dellos, dependen todas las demas partes, por que como la principal maxima de

la fortificacion es, que la Plaça sea vista ó flanqueada, si ellos faltan no se podra dezir que está fortificada. Deven tener bastante espacio para alojarse en ellos dós, ó tres pieças de cañon, y para que los soldados entretengan vna continua russiada de mosqueteria, al tiempo de vn assalto. Los Flancos de Hedin tienen 28. passos, los de Cazal 27. Liorne y Turin 21. Amiens 20. el Havra de gracia 19. Metz y Moyenvic 17.

Algunos quieren que los Flancos sean prependiculares a la frente, ó lado del baluarte, y particularmente en las Plaças, que tuvieren menos de siete angulos, por que aquella obliquidad, los cubriria, con otras razones poco fundamentales, por cuya causa se tiene por mas acertado hazer los flancos perpendiculos a la cortina. El cubrirlos demasiado siem-

pre es dañoso, por que quedan inutiles.

Su medida es igual alas media golas, que es la sexta parte del lado de la figura, que se quiere fortificar, como por exemplo, si aquella linea es de 150. passos se haran las golas y flancos de 25. y si es de 180. de 30. passos; y en estos se pueden poner 3. piças de cañon, como en los de 20. à 25. passos solamente, dós.

Los Flancos se cubren con Orejones y Espaldas, como se dira en su lugar: En Siena del estado de Florencia, ademas de ser cubiertos de vn Orejon, tienen en la Cortina y en la espalda, dós partes avansadas para cubrirle, y impidir las bricolas, ó repercussion de las balas, pero queda el flanco invtil, y la artillaria, dispara solo por vn agugero. Otros, como en la Citade la baxa de Florencia y en

Parma, de la parte que está fortificada, hazen vnos dientes de sierra, ó cõcavidades en la cortina, para impedir el salto de las mismas balas, y aunque tengan esta vtilidad, queda siendo muy pequeña, en comparacion del daño que recibe la Cortina, pues queda el reparo mas flaco, y los Cavalleros que ally se ponen para la mayor defença quedan mas retirados, con que vén menos el lado del baluarte. Ademas que si aquellos dientes, ó concavidades son de piedra, se rompen facilmente y hazen gran daño, y si son de tierra, no pueden sustentarse largo tiempo.

En las Plaças simples, que carecen de fortificaciones exteriores, y tienen muralla de piedra, sera bueno el hazer Flancos cubiertos; pero en las que son de tierra, con defenças externas, no son tan necessarios.

De los Baluartes.

CAP. X.

EN los baluartes se prefiere el angulo recto atodos los demas, porque es mas capaz, teniendo las mismas golas y Flancos, resiste mejor al cañon, y tiene mas defença.

El angulo obtuso se reprueva porque forma los lados ó faces del baluarte muy grãdes; las cortinas y flancos pequeños, con poça defença, y mucha Plaça que guardar.

Los agudos, se condenan tambien si tuvieren menos de 60. grados, porque carecen de cuerpo, que pueda resistir a laviolẽcia de la artilleria, llenan el fosso con sus ruinas, y notienen bastante capacidad para alojar el Cañon

y los ſoldados que deven defẽder le, ny menos eſpacio para vna retirada, con que harian vn paſſage al enemigo ſin que pueda ſer deffendido. Y ſiendo las cortinas y flancos de vna grandeza proporcionada, vendrian a ſer las lineas de defença demaſiadamente largas, quando el angulo fueſſe muy agudo. Pero ſi tuvieren mas de 60. grados ſe admiten, porque ceſſa la mayor parte deſtas objeciones, como ſe vée en las Citadelas de Amberes y Turin que obſervan eſta juſta medida.

Y que los baluartes que tuvieren el angulo recto ſean mas capazes, es evidente, pues con los flancos y golas ordinarios, tienen baſtante ſitio para 12. pieças de Cañon, y poner en batalla mas de 800. hombres, y aun quedar eſpacio para vna y mas retiradas.

Y quando el angulo obtuſo tuvieſſe maior capacidad ni por eſſo ſeria mas propio para la defença, pues en teniendo arruinada la punta, no le queda lugar para las retiradas, ſin arruinar las baterias.

La reſiſtencia es mayor en el angulo recto (o poco menos,) por que todo lo ſolido de ſu cuerpo, ſe halla derechamente oppueſto a las baterias del enemigo; lo que no es en los demas angulos.

Su defença es tambien mas grande, porque empieça caſi del medio de la cortina, y no razan, o limpian los lados del baluarte ſolamente, pero deſcubren ſus puntas, ſi en ellas ſe hiziere la brecha, conque el enemigo ſera atacado por las eſpaldas quando quiera dar el aſſalto por las miſmas puntas o angulos.

Por lo que toca a los lados o fren-

tes del baluarte, los Holandeses las hazen de 48. braças como principio o maxima de su fortificacion; Pero los Franceses quieren antes determinar, o assentar las golas y los flancos, por que importa poco, dizen ellos, que vn lado sea largo ó corto, y es muy considerable que vna gola ó vn flanco sean bastantes para lo que se necessita dellos. Puedesse dezir en general, que quantos más Baluartes vbiere en vna Plaça, seran menores sus lados, y que se deve reglar vno otro de manera, que guarden entre si vna justa proporcion. Por que siendo la Plaça vn cuerpo regular, deven tener sus partes entre sy vna proporcionada grandeza y simetria.

Exemplo, si el exagonio tiene 50 braças de lado, el decagonio no tendra mas de 52. aun que las golas y flancos sean iguales en ambos. Pero

los orejones ó espaldas, si los vbiere acrecientan los mismos lados con que, siendo ellos menores, siempre quedaran bastantes. Los de Liorne tienen 50. braças, los de Hedin de 50. a 54. y en Cazal se vén aun mayores.

Los baluartes vasios tienen vna incomodidad grande, porque quando el enemigo los arruina, es fuerça hazer las retiradas en la parte baxa, por falta de tierra, con que los soldados quedan mas expuestos, y no pueden ver al enemigo, siendo la brecha mas alta que la retirada. Al contrario los baluartes llenos de tierra tienen más capacidad para las retiradas y alojamientos, sirviendosse de la tierra para cubrirse, y offender con mas ventajas al contrario, Ademas que los baluartes vazios, impiden que se puedan hazer plaças baxa y alta en los Flancos, ó traveses.

En que diffieren las fortificaciones de Francia, Italia, y Holanda.

CAP. XI.

AVnque todos los que tratan del Arte militar ſean de acuerdo, en loque es eſſencial de la fottificacion, y admiten las refferidas maximas, como preceptos fundamentales de la maior defença de vna Plaça: con todo aviendo vnos meditado más que otros, ſobre algunas particularidades dellas, conſideran.

Que el modo de fortificar vna Plaça en Francia, deſde Franciſco I. haſta Luis XIII. ſe ſugetava, a hazer vn angulo recto, o vn obtuzo, en las Plaças de mas de cinco baluartes; la defença

empeçava solo del Flanco, y la linea de defença no era mayor de 120. braças.

Los Holandezes, quieren que la punta de los baluartes, sea de ordinario, vn angulo agudo, raramente vn recto, y jamas vn obtuzo, ni agudo menor de 60. grados; a que añaden que entre la cortina y los lados ófrente de los baluartes se deve observar la proporcion como de tres a dós, dando, por esta causa, a la cortina 36. vergas que son 72. braças, y alos lados ófrentes de los baluartes 48.

Los Italianos modernos admiten indiferente mente toda suerte de angulos, como sean maiores de 60. grados, y empieçan de ordinario la defença, del tercio, ó la mitad de la cortina. Al contrario los antiguos como las plaças eran flanqueadas ó defendidas con el Cañon, le davan 900.

pies a la cortina, y 350. a la frente del baluarte, que Teti y Cataneo reduxexeron a 750. en vna y 300. en otra, reconociendo que la mejor defença de vn flanco, o travéz era la del mosquete moderandola al estado que agora vemos en Tansini y otros.

Pero con la larga experiencia de tantos sitios de las mejores Plaças de Italia, España, Flandes y Alemania, conocida su maior defença, no se admite en Francia sino el angulo recto en las plaças que tienen mas de cinco baluartes. La defença empieça desde la cortina lo mas que ser puede. Atribuyense a cada Flanco o media gola de 21. a 30. passos Geometricos; y no tienen por demasiado larga la linea de defença de 200. passos, pues la experiencia muestra que los mosquetes hazen grande effecto, avn mucho mas adelante.

Las Plaças fabricadas en esta forma encierran maior terreno, que las otras de iguales angulos, resisten mejor, cuestan menos, y tienen todas las ventajas que se pueden considerar en las demas.

De las Cortinas y Parapetos.

CAP. XII.

LAs cortinas de vna Plaça deven ser largas con proporcion, porque es mejor aumentar los lugares que defienden, que los que son defendidos. Si los baluartes son grandes y las cortinas pequeñas, quedan aquellos cuerpos vastos sin defença, el enemigo con maior lugar que embestir, las retiradas mas arriesgadas y la defença menor.

Para obſervarſe eſta proporcion ſe dividira la linea del Polygonio interior, en ſeis partes iguales, como por exemplo ſi fuere de 180. paſſos ſeran 30. de cada parte para las medias golas, otros tantos para los flancos o traueſes, y los 120. para la cortina con que el baluarte quedara en angulo recto, ſuficiente para el Cañon, ſoldados, y retiradas como queda dicho.

Pero eſta medida ſe podra diminuir en las plaças que tuvieren mas de nueve baluartes, haziendo maior la cortina y las golas o gorjas menores, conque la defença no dexarà de empeçar del medio de la miſma cortina, avn que ſeria mejor aumentar los flancos ó traveſes y dexar la media gola con la referida proporçion. Pues las defenças que impiden el enemigo de llegarſe a la plaça como ſon los

flancos &c. ſon mejores que las que ſe hazen para echarle fuera della, como las retiradas &c.

La mejor forma de las cortinas, es la linea recta, porque ſon defendidas de ambos flancos; las que tienen angulos rentrantes, o interiores diminuyen las Plaças y hazen defectuoſos los baluartes, pues es fuerça ſean muy agudos para ſer flanqueados como en Napoles. Las que ſon con angulos ſalientes ó exteriores, ademas de que cueſtan mucho, ſon viſtas ſolo la mitad de cada Flanco.

Las cortinas muy largas con algunas defenças en medio como en Milan, Plazencia y Paris ſon tambien defectuoſas; porque aquellas defenças, por pequeñas ſon inutiles, rompe las el enemigo con facilidad, y cueſtan mas que ſi ſe hizieran baluartes en diſtancia proporcionada. Otros hazen

las cortinas circulares para la parte interior ó exterior, pero vnas y otras tienen el mismo defecto, que no pueden ser defendidas de los Flancos.

Los Parapetos se hazen entodas las partes de la fortificacion de vna plaça, exteriores y interiores, para cubrir la Artilleria y los soldados que estan sobre el reparo, o en las demas que se defienden.

En el camino delas rondas son mas para impidir que no caigan en el fosso, que para defença; y por esso se hazen mas delgados y solo del gruesso de la muralla.

En el reparo seran bastantes los parapetos para resistir al cañon del enemigo con las medidas y proporciones que se vén en el Perfil. E.1. y de que se tratara adelante.

Su materia deve ser suave y limpia, porque si tuviere mescladas algunas

piedras o arenas gruessas, dando en ellas vna bala, haze grandissimo daño, sin que persona alguna pueda assigurarse dellos. Por cuya causa las Plaças adonde ay falça braga, son arriesgados, si son reuestidos demuralla, pues las rajas o hastillas que los cañonazos sacan della, son mas dañosas que las mismas balas.

Algunos dudan si los parapetos del antemuro, o falça braga, hande ser mas altos que la esplanada y las fortificaciones exteriores; loque tengo por conveniente, Porque de quantas mas partes el enemigo fuere visto, tanto mas daño puede recebir, Y si el contrario se hiziere señor de la contra escarpa, queda la falça braga inutil, y sugeta a ser embocada de muchas partes, loque se evita siendo la falça braga, ó suparapeto eminentes alas demas fortificaciones exteriores.

El parapeto del reparo hadeser proporcionado; porque si es demasiado alto sera fuerça que se hagan las cañoneras atravez del mismo parapeto, con que se enflaquecen y traen consigo mayores dificuldades. Siendo solo buenos quando es necessario cubrirse con ellos, de alguna eminencia exterior, que domine aquel lugar.

Hazense tambien los parapetos de medios barriles o quartos llenos de buena tierra y limpia; O de sacos ó banastos, aunque los primeros se rompen facilmente, los segundos se queman, y pudren, con que los terceros de banastos o cestones son los mejores; advirtiendosse que si la tierra es arenosa se cuela toda por los agugeros, pero como no se ponen si no entiempo de algun sitio, sera facil remediarlo, aviendo buena provision

de vnos y otros en los Almazenes.

Los Mosqueteria, deve descubrir del parapeto del reparo, el pie de la contra escarpa, o por lo menos la estrada cubierta, E 1.o.2.

Los parapetos delas rondas se hazen de ladrillo, otros los hazen de vna haya o rama viva como en las planchas 74. y E. 5.

De los Reparos.

CAP. XIII.

LOs Reparos se forman en torno de vna Plaça con la tierra que se saca del Fosso. Sirven para cubir las casas de vna fortaleza, y para dominar el enemigo y cubrirse del.

Su altura es bastante de 15. a 25. pies sobre el nivel de la campaña, y si en

algunas partes necessitare de mayor altura, se haze en ellas vn Cavallero sin que el reparo se levante: Porque de otra suerte no descubrirá el camino o Estrada encubierta, ni el fosso.

Su gruesso sera de 20, a 30. passos por la parte de abaxo que seran 17. o 25. por arriba, y lo demas para el talud ó escarpa, con que avra distancia suficiente para resistir al Cañon del enemigo, para ponerse el que vbiere de defender la Plaça, y los soldados, para hazer se las retiradas, y para recogerse toda la tierra del fosso.

La basa de vn reparo que tuviere menos de 45. pies se tiene por pequeña.

El tiempo mas propio para levantar vn reparo es el Estio, quando la tierra esta seca, porque es mas ligera y se menea con mas facilidad.

La mejor tierra es la negra, luego la pantanosa, porque con su humedad reziſten mejor al calor y alas lluvias y ſe liga perfectamente, ſuſtentaſſe, con poca eſcarpa, produze mucha hierva, con que ſe fortifica, y no es dañoſa, como ſe, tenga cuidado en cortarla.

La tierra arenoſa ſe cuela facilmente, y no es propria para vna fortificacion ſi no ſe meſcla con la buena, y aun neceſſita de reveſtirla con vna muralla fuerte.

Los meſmos y mayores inconvenientes tiene la tierra pedragoſa, porque dando en ella vn Cañonazo, ſirven las piedras de otras tantas balas.

El reparo que ſe hiziere ſobre vn terreno blando ó de tierra que haſido rebuelta, neceſſita de cimiento

Si el Talud o eſcarpa fuere de ga-

zon, o de buena tierra, que no sea meneada, basta que sea de la mitad de la altitud del reparo, pero de tierra floxa, se le dara toda la altura como en E. 1. T. B. P. N.

El gazon bueno sera de seis pulgadas de gruesso, quinze de largo y cinco de alto, que se vaya diminuyendo hasta vna como en. G. 2.

A cada pie de tierra, que se levantare del reparo se pondra vna cama de ramos floridos de Sauze de vna pulgada de gruesso. E. 5. n. 3. Y es necessario que se cargue la tierra de manera con los pilones ó maços, que se abaxe la 5. ó. 4. parte, quedando cada pie de 8. ó. 9. pulgadas. Algunos le le hechan o rocian de agua para vnir la mejor. Otros no admiten aquellos ramos. Porque dizen se pudren facilmente y se abate el reparo.

Sera necessario sembrar grama, ó

Avena en las partes exteriores, ó de la hierva que los antiguos llaman Medica, y en Francia Heno de Borgoña, porque arroja muchas raizes y muy profundas.

Las escarpas se levantaran en toda parte vnidas y igualmente con el triangulo taludial. G. 2.

Estando ya levantado el Reparo a vna altura rasonable, se dexara su planta con alguna inclinacion para la parte interior, como en E. I. d. t. para que el agua tenga lugar de colarse y correr hacia fuera, y para que retirandose el cañon despues de aver descargado, quede mas cubierto del enemigo.

Toda la planta, o terrassa sera cubierta de gazon o sembrada de heno como queda dicho.

Si se plantaren Arboles, como en Amberes. F. 10. serviran de orna-

mento en tiempo de paz, y de provision de leña en ocasion de guerra. Y no impidiran con su ruido las centinelas, como le corten los ramos si el enemigo estuviere en campaña.

De la Muralla.

CAP. XIV.

AVnque para sustentar vn sitio, sea mejor vna Plaça de tierra que la que fuere revestida de muralla, pues resisten menos al cañon y alas Minas, y las rajas que saca la artilleria de las piedras son muy dañosas, cuestan mucho a edificar, llenan facilmente el Fosso, y consumen largo tiempo en su fabrica. Con todo se haze la muralla de piedra a vna Plaça para que sea mas durable, impediendo que las aguas, los animales y otros

otros accidentes no deshagan el terreno; y sobretodo como la escarpa o talud es menor, no son tan sugetas alas entreprezas.

El reparo, como se a dicho, se deve hazer antes que se empiece la muralla, pues toda la tierra que en el se pone, se hade sacar del fosso, lo que seria muy costoso y largo si se hiziesse despues de la muralla hecha; Y si la tierra no tiene tomado su assiento, dós otres años antes, llenandosse el reparo de agua, con las primeras lluvias, derribaria sin duda la muralla.

La tierra que fuere vnida y fuerte no necessita de tan gruessa muralla como la seca y suelta. Algunos se cõtentan de dar a la muralla, por abaxo, el tercio de su altura, que se termina, de ordinario, por el nivel de lo mas alto de la esplanada.

Otros le dan 15. a 18. pies de grueſſo ó ancho en los cimientos, haſta dós pies mas alto de la planta del foſſo, y alli le diminuien dós pies de ſu ancho, de la parte de fuera, cuya diminucion llaman Banqueta, y los Italianos *Zoccola*. Y deſde aquel punto haſta el cordon vá la muralla en Talud o eſcarpa, con que ſe ſuſtenta mejor.

Sobre eſta Banqueta, en lo eſpeſo del muro, ponen algunos vna bobeda entorno de toda la Plaça, de tres pies de ancho y cinco ó ſeis de alto, con vnos agugeros que van haſta los cimientos y otros hazia lo alto del muro, para dar viento alas minas, pero ſeran inutiles ſiendo angoſtos, y ſi fueren anchos enflaquecen la muralla con que las contraminas ſe hazen en otras partes E. I. P,

El talud o eſcarpa de la muralla,

ſera de dos quintos de ſu altura, que es la medida mas proporcionada, aunque otros la eſcarpan ſolo haſta el medio. Pero ſi la eſcarpa es grande diminuye los foſſos, y incomoda los flancos, y ſi es pequeña no es baſtante para ſuſtentar la. E. 6. en el triangulo. A. B. C.

Por la parte interior del Muro, vnidos a el, ſe hazen vnos eſpolones, o contrafuertes (contrafortes los llaman algunos Caſtellanos) que ſe avanſan ſiete ó ocho pies dentro del terreno, grueſſos de 4. a 5. y apartados vnos de otros 15. a 20. pies; hazen ſe de diverſas maneras. G. 8.

Los mejores ſeran en forma de vna media torre, llenos de tierra vnida y pizada, ó que ſe vnan junto al cordon con bobeda ó arcos.

El ladrillo es preferido a la piedra para la fabrica de los Muros,

pero el gasto es grandissimo; Y entre las piedras las mas blandas y secas son las mejores, por cuya causa sera conveniente no emplear la piedra, sino dos años passados fuera de la pedrera, para que aya sufrido las injurias del tiempo, y esté enxuta y seca.

En los lugares donde ay bosques, se puede poner en el Muro vna cama de arboles y otra de tierra bien batida, y ansi consecutivamente. Como se reprezenta en la plancha 91. Los Muros desta qualidad no pueden ser arruyandos por el cañon, ni offendidos del fuego, y diez no cuestan tanto como vno de piedra, siendo mas presto arruinado vno de piedra que diez en esta forma.

Otros cercan el reparo todo por la parte de a fuera, congruessos maderos clauados en la tierra, pero son fa-

ciles de quemar por el enemigo.

Finalmente para mayor fortaleza de la muralla y que ſus ruinas no llenen el foſſo, ſe haran vnos arcos por la parte interior, vnos ſobre otros, y que los ſuperiores cojan con ſus puntas el medio de los dos inferiores. Como en la plancha. G. 5. 5. con que la brecha ó abertura en el muro ſera dificil, y la muralla ſe ſuſtentara mejor con aquellos arcos.

El cordon de la muralla, que la cerca toda y eſtá en el remate della, dexan algunos de hazer, porque dizen ſirve de punteria al enemigo para arruinar el parapeto.

De los cimientos de vna Plaça.

CAP. XV.

TOda Plaça revestida de Piedra ó no, si el terreno no es perfectamente firme, necessita de profundos cimientos en que se assigure. Porque qualquiera falta en ellos es irreparable.

En los lugares poco grassos, se hazen los cimientos de cinco a seis pies de alto, con pilotines de Enzina ó Castaño, distantes cinco o seis pulgadas vno de otro, que metidos en la tierra lo mas que ser puede, se cava medio pie más, y se llena depiedras entre pilotin y pilotin. G. 1.

Si el terreno es arenoso se cavan

ocho pies y en lugar de pilotines se cubre el fondo con fuertes tablas.

Quando el lugar es pantanoso, se hazen pilotines labrados, con fuertes ligaduras. G. 5. n. 2. y. 3. metiendosse entre ellos, fagina con tierra y ladrillo.

Para impedir que los pilotines no se pudran, sequeman las exrremidades y las apagan en Azeite ó Resina.

De las Falça bragas.

CAP. XVI.

LOs antiguos hasian dós Muros a sus Plaças y el exterior y mas baxo era la falça braga, a que Amiano llama. *Ante murale.*

Hasian se para disputar mas tiempo al enemigo la contra escarpa, impedir les el passage del fosso y recebir

las ruinas que el cañon hiſieſſe en el cuerpo de la Plaça. Agora ſon diferentes en la forma y en la materia.

Su planta deve ſer mas alta 3. ó. 4. pies que el agua del foſſo, porque de otra ſuerte ſeria demaſiado humida, ſu ancho de 25. a 30. pies, ſin el parapeto, en las plaças de tierra ſolamente, porque en las reveſtidas de muralla ſera de 45. a 60. pies, para que, los que eſtuvieren en ella no reciban tanto daño de las rajas de la muralla de la Plaça. G. 9.B.A.E.4.F.G.L.

El parapeto deve reſiſtir al cañon, y tan alto, que ſea eminente, al camino ó eſtrada cubierta.

Algunos las hazen paralelas a la Plaça, otros ponen vn baluarte pequeño en medio de la cortina como en Liorne; y otros las ponen ſolo delante de la cortina y flancos.

Pero quando los flancos ó traveſes

tienen ſu neceſſaria grandeza, con Plaça, alta y baxa, buenos Orejones ó eſpaldas, ſe ſaca dellos mas vtilidad que de las falças bragas.

Sus Parapetos de la parte de los baluartes, ſeran mas altos, para que el enemigo no pueda embocar los.

Las Falçabragas ſon buenas pero no ſe vzan mucho en las fortificaciones modernas ó por coſtozas, ó por que quieren hazer antes defenças, con que ſe impide al enemigo el llegar tan preſto a la contra eſcarpa, pero ſi ſe pudieren haſer ſon muy vtiles. Couvorden la mejor y mas perfecta Plaça de Olanda tiene exelentes falça bragas. Las que mas ſe vzan ſon en las cortinas haſta los flancos ſolamente.

De las Plaças baxas y altas de los Flancos.

CAP. XVII.

EN el lugar de las casamatas se hazen agora vnas Plaças altas y otras baxas en que se pone el Artilleria para defẽça del baluarte oppuesto y de la cortina. Porque se a conocido la incomodidad grande que se recebia con las bobedas de las casamatas, ya por el humo que a hogava a los que en ellas estavan; aun que le diessen toda salida, ya por el ruido del artilleria que las deshazia, ya por la facilidad cón que el cañon del enemigo las arruinava. Por esta causa se hisieron las plaças baxas y altas descubiertas en la forma siguiente.

Las Plaças baxas seran vn poco mas altas que el Nivel de la campaña, para que la artilleria pueda tirar por ensima del parapeto delas falça bragas, en caso que las tuviesse la plaça.

Su frente ó ancho es de la mitad, ó del tercio de la linea del flanco, quedando lo demas para los orejones ó espaldas. Su profundidad ó dilacion hazia la gola del baluarte sera de 4. passos para logruesso de los Merlones, seis para el cañon y tres para las bobedas, adonde se recoge la polvora, quando se dispara el cañon: particularmente el de las Plaças altas. Ensanchasse vn poco esta Plaça baxa de la parte de la cortina, porque en ella se haze la entrada ó bobeda, por laqual traen el cañon desdela fortaleza a la Plaça baxa, por debaxo del reparo.

De la parte de la espalda ó orejon, se haze vna poterna o baxada, por donde la Cavalleria sale al fosso, si es seco, ó la infanteria en bateles sin quilla, quando está lleno de agua, como en el Avra, Hedin y otras partes F. 12. 6. cuya salida corresponde a la Ala del orejon, ó linea de la espalda, que mira la cortina, con que queda oculta al enemigo.

La Plaça alta se haze nueve pies mas alto que la baxa, y cinco ó seis retirados hazia el centro del baluarte, y alli se levanta vn parapeto de cinco pies de gruesso, y tres y medio de alto por la parte interior, pero en escarpa hazia fuera, paraque el cañon, que alli se puziere, vea el fondo del fosso, y que los enemigos hagan los traveses mas altos en el, para cubrirse. G. 6. m. Y si se recela que el fuego del cañon caiga en la polvora

de la Plaça baxa, la retiraran dentro de las bobedas, cubriendo las escorvas del cañon con sus Placas de plomo.

Algunos tienen por inutiles y dañosas estas plaças altas, porque no descubren mucho, los Cañones que alli se ponen; impiden las retiradas del baluarte; y el humo de la plaça baxa haze que no pueda disparar se la Artilleria de la Plaça alta. Pero esto es contra la experiencia, pues el humo se dissipa facilmente no hallando resistencia que le detenga, y con sacarse de ally el cañon, queda el baluarte libre para las retiradas; como tambien el Cañon se pone lo mas que ser puede de la parte de la cortina, para que las espaldas y orejones no le cubran, y en lugar de Artilleria se ponen ally mosqueteros.

En las fortalezas de Luca, Amberes

y Hedin ſe ven eſtas plaças hechas con toda perfecion, y el cañon dellas no puede ſer demontado del todo.

De los Orejones y Eſpaldas.

CAP. XVIII.

LAs eſpaldas y los Orejones ſirven de cubrir los Flancos, o vna parte dellos, por que como los Flancos ſean los braços derechos de la fortificacion, ellos ſon como eſcudo que los cubre y defiende.

En las plaças que ſon de tierra ſolamente es dificil que el Orejon ſe conſerve mucho tiempo, porque no ſe le puede dar tanto talud o eſcarpa, quanto ſeria neceſſario para ſuduracion.

En las que fueren revestidas de muralla, y que no tienen fortificaciones externas, o que tienen pocas, para conservar el flanco le dividen en tres partes iguales, tomando vna para el flanco, en que se pone el cañon y las dos para cubrirle. Si estas dos partes se hazen redondas, es vn Orejon G. 6. si es en linea recta es vna espalda G. 7. y en tal caso el Orejon, ó la espalda deven avansar tanto para el fosso, quanto el flanco tiene de frente hasta la cortina. Los que son mas avansados sirven de impedir el Artilleria de las Plaças baxa y alta, y se arruinan facilmente con que se llena el fosso.

La linea interior de la espalda, no deve ser paralela a la cortina, sino mas abierta dela parte de a fuera para que el cañon descubra todo lo que ha de defender, y que su violencia no la arruine.

Quando los flancos son prependi-
culares alas frentes ó lados del bal-
uarte, no es necessario hazer orejo-
nes, porque cubren las embrazuras o
cañoneras.

Aunque el orejon dá menos impi-
dimento, y se conserva mejor que la
espalda, con todo la espalda se deve
preferir al orejon. Porque cuesta me-
nos, contiene mas soldados, que pue-
dan tirar directamente a la frente de
baluarte frontero, por cuya causa
aun los mismos orejones redondos
se hazen quadrados, ó con diversos
angulos en el reparo del mismo Ba-
uarte. Los mejores que tengo visto
son los de Hedin, y las mejores es-
paldas en Liorne.

En vna y otra parte son maiores
vna vez y media que el flanco cu-
bierto.

A Liorne el flanco tiene cerca de 20
bra

braças, y el cubierto seis, la espalda avansa nueve, con otros nueve de frente.

Para hazer la espalda de la misma grandeza se prolongará de diez braças la frente del baluarte A. B. hasta E. sobre el flãco C.D. Saquesse luego vna linea a plomo en lo extremo de la frente A. E. y enesta linea se tomaran 9. braças E. F. para la frente de la espalda, laqual se juntará con el flanco cubierto por la linea F.D. como se vée en la plancha G. 9.

El orejon se forma, dividiendosse el flanco B. C. en tres partes iguales, por los pũtos C.D.B. de que se põdra vna parte de C. a, F. y de alli se saque la linea F. G. paralela al Flanco. Produsgasse la frente A.B. hasta el punto H. que sera dos veses la distancia que ay de B. a D. y sacandosse otra linea de D. hasta H. se hallara cortada

la linea F.G,en I.G. que es otro modo de espalda. B. G. I. D. sobre el medio de la qual en el centro K. si se traçare vn medio circulo se forma el orejon, como mas facilmente se demuestra en la misma plancha G. 9.

Los Holandeses no cubren los flancos, porque como las fortificaciones exteriores son mas fuertes, que las Plaças mismas, quedan los flancos descubiertos,mas propios para la defença,pues el enemigo no puede con tanta facilidad arruinarlos. Ademas que siendo casi todas sus plaças hechas de tierra sin muro, no podrian conservarse mucho tiempo enteros.

Si los orejones se hizieren como muestran las lineas de la plancha G.9. numero 3. seran mas a proposito que los demas, porque cubren toda la Artilleria del flanco, pero-no se pueden

hazer si no en las plaças revestidas de piedra.

De las Embrazuras, ó Cañoneras.

CAP. XIX.

LAs embrazuras, o cañoneras seran abiertas por vna y otra parte, y lo mas angosto dellas es de 3. pies de la parte de la plaça, para que la violencia del fuego no las arruine y derribe, pues el Cañon puesto sobre su reparo avansa la boca, quatro o cinco pies solamente.

Su distancia entre vna y otra sera de diez a onze pies.

Su alto 3. pies y medio del reparo de la plaça, que es loque el cañon levanta puesto en su carreta; pero de la

parte de la campaña sera mas abierta de ambos lados para que tenga mas vista, como tambien irá en escarpa cosa de dos pies, conque podra apuntarse y defender hasta la mitad del fosso.

La tierra que estuviere entre dos cañoneras se llama merlon, y es de lo gruesso del parapeto; tendra solo 7. pies, sobre los 3. desde el reparo al abertura de la cañonera, conque sera en todo de diez pies.

El cañon que estuviere en el Flanco junto de la cortina hade descubrir y flanquear la cortina, el flanco, el orejon, la frente del baluarte, el fosso, la estrada encubierta y la contra escarpa.

El segundo, no verá mas, que la mitad, o la tercia parte de la cortina, y las demas partes que el primero.

Si vbiere tres Cañones, el tercero que se pone en la espalda, y a que los Italianos llaman *Traditore*, vera solamente la frente del baluarte hasta cerca de la punta del orejon, y el flanco opuesto y casi el tercio de la cortina, en toda suerte de Plaças.

Las cañoneras y Merlones se hazen de la misma forma y tierra, que los parapetos; cubrense ó vistense de piedra, pero por el daño que causan se vza sacarse en tiempo de sitio. Otros las hazen de gazon ligado con ramos de sauze, para que sus rayzes las fortifiquen, y en tiempo de paz las cubren con balcones de tablas, que las defienden de las incomodidades del tiempo.

En las aberturas de las cañoneras, a vno y otro lado forman algunos, ciertos dientes de sierra, para impedir la repercussion de las balas, y de-

tenerlas, que no entren dentro; como ya se ha dicho de las cortinas, pero si son de materia solida se rompen a los primeros golpes con grandaño de los Artilleros y soldados; y si son de tierra blanda se deshazen facilmente y no son bastantes para resistir a las balas. Plancha.73.

Las bobedas que se hazen en los flancos para cubrir el cañon, y recoger las municiones, es mejor sean de la parte de la espalda, que en la gola ó entrada del baluarte, porque están mas defendidas, y no puede el enemigo arruinar los pilares que las sustentan; con que se conservan las municiones y la plaça alta no recibe daño con su cayda.

En la misma plancha 73. se veran otras suertes de cañoneras hechas de gabiones, ó cestones llenos de tierra, que son buenos para vzar se

dellos, quando la necessidad lo requiere.

De las Puertas de vna Plaça.

CAP. XX.

NO ay lugar en vna plaça, que deva ser fortificada con mas cuidado, que las puertas, por lo mucho que estan sugetas à entrepezas si no son defendidas como conviene. Las menos que se pudieren hazer es lo mas a certado y seran siempre en el medio de las cortinas, H. 2.5. porque siendo alli el fosso mas ancho, que en alguna otra parte, se podran hazer las fortificaciones que quisieren, y quedan mas defendidas de los vesinos baluartes. H. 2. A.

Las puertas de la ciudad de Amberes, y las de Gomora en Vngria son cerca del Flanco. C. 1. H. 2. B.

En Bredá, la que vá a Bolduc, es en el Flanco. F. 2.

En Era, plaça del Artois, ay vna en el lado o frente del Baluarte. H. 1. c. pero se repruevan vnas y otras porque como los Flancos y la frente de los baluartes son las primeras partes que el enemigo procura atacar, quedan las puertas arruinadas, ó impedidas con las proximas ruinas.

Su ancho sera de 10. a 12. pies, su alto de 14. a 15. y su profundidad de lo espezo de la muralla y reparo, en cuyo espacio se pondra vn cuerpo de guardia, capaz para los soldados, segun la grandeza de la Plaça.

La piedra de canteria, de que se fabrican las puertas por la parte in-

terior, ſera firme y rezia, que no la conſuma la lluvia ni la Luna; ſu obra del orden Toſcano, ſolido y eſtable, cuyo ornaméto dé mas preſto horror, que admiracion. De vno y otro lado tédran dós bolas de piedra, la mitad dellas de baxo de tierra, para impedir que el encuentro de las carretas, no arruine los pilares. H. 1.

Lademas fabrica de Madera de las puertas, ſu poſtigo y agugeros es coſa tan conocida, que no neceſſita de repetirla, pues en lo fuerte de ſus traves y planchas, con ſus barras de hierro conſiſte ſu mayor defença.

En el medio de las bobedas, cerca de las puertas, ſe vzava poner otra ſuerte de puerta, que cahia de lo alto dellas, y la llamavan Herſas ſarracinas, ó Cataratas. H. 4. 2. pero conociendoſſe lo poco que reſiſtian al petardo, pues las rompia todas; y vn

madero puesto en la parte por donde baxan ó se cuelã, ó vna carreta, les impedia su cayda, se haze agora otro modo de cõtra puertas, a que llaman Organos, que son vnos maderos gruessos, separados medio pie vno de otro, los quales cayendo de lo alto de las bobedas impiden el passo, y quando se les aplica el petardo, rompe solo vno, ó dos dellos, y quedan los demas cerrando el passage. H. 4.

Las puentes levadiças se hazen de varias maneras y las mas comunes son con flechas. Su latitud y altura igual a la puerta, y los braços y travezes de 8. ó, 9. pulgadas de gruesso. H. 3.

La puẽte que sirve de entrada, sera de madera, igual a lo ancho de la puerta, como tenga espacio para que passen dos carretas. Si fuere de pie-

dra buelve invtiles los flancos de los baluartes proximos.

En medio del fosso, quando en el no ay media luna, se haze otro cuerpo de guardia, con otra puente ó puerta levadiça que la defienda. Pero sera de manera que la puente buelva hazia el otro lado, para que el cañon no pueda embocar todas las puertas junta mente. Haziendo la vn poco mas ancha en el medio para el espacio del cuerpo de guardia, con otro en la fin de la puente, y su barrera avansada y cerrada con vn Heriçon ó cavallo de Friza H. 4. H. 5.

Si vbiere media luna en el fosso, algunos hazen el camino por su gola, hazia la contra escarpa como en F. 11. Otros atraviessan la media luna como en. F. 12.

Quando mas allá de la contra escarpa ay alguna calçada, se cor-

ta de eſpacio, a eſpacio, con ſus foſſos, cubiertos de planchas que ſe pueden levantar, y en la entrada della ſe pone otra palliſſada con algunos ſoldados, ſegun la neceſſidad, y para que los foſſos de la calçada no ſe cubran de limo, ſe fortifican los lados con pilotines. H. 6.

En las planchas 70. y 106. ſe veran dos modelos de las puentes, que ſe acoſtumbran hazer, y ſolo ſe advierte que ſeran ſiempre mas baxas que la campaña, para que el enemigo no las arruine con tanta facilidad, como tambien ſeran de Madera, para que ſe deshagan ó quemen quando fuere neceſſario.

De los Fossos, y cuvetas.

CAP. XXI.

LOs Fossos se hazen en las plaças, para que el enemigo no se llegue a ellas sin aquel impedimiento, para que la tierra, que dellos se sacare sirva à la elevacion del reparo, y para dar altura à las murallas, sin que queden mas altas que casi el nivel de la campaña.

Su proporcionada anchura sera de 25. a 30. passos, segun el reparo; como se vé en el cap. XXXVI. del perfil; los que tienen menos de 20. passos se pueden a travessar con artificios: y los que tienen mas de 30. descubren demasiado el pie de la muralla, y los corredores y golas de las medias lunas, como tambien los

Mosquetes de la plaça no podran llegar con buen effecto a la estrada encubierta y menos a la esplanada, quedando el enemigo sin oposicion, para con su artilleria romper mas facilmente los flancos ó traveses.

Quãto mas profũdos fuerẽ los fossos seran mejores, como no aya en ellos lugar, que no sea visto de la plaça; pero de ordinario se le dá la misma altura que al reparo, pues se forma de la tierra que dellos se saca.

En los lugares pantanosos, como no se pueden hazer tan profundos, se hazen mas anchos A. 11. B. 7. Estando en Roca ópeña, son mas angostos y profundos, y la piedra que se saca sirve para el muro y de mas edificios de la plaça, y la contra escarpa se sustenta sin talud.

Vn fosso lleno de agua assigura vna plaça contra las escaladas y en-

treprezas, es dificil de llenar, y el enemigo tiene grandes dificuldades para passarle, y cubrirse, ó combatir en el: Desta suerte le tienen cazi todas las plaças de Holanda y Zelanda. Pero tambien son incomodos para las salidas, para la entrada de los socorros, engendran vn ayre mal sano, si el agua no es viva y corriente, hyelansse, y no se pueden en el hazer flancos baxos, casamatas, cofres y otras invenciones.

Los mejores fossos son los que se pueden vasiar y llenar, quando la necessidad lo requiere, como en Flandes con las Escluzas.

En los fossos llenos de agua se hazen tambien vnas palissadas en el medio hasta la flor del agua, y otras al pie de los baluartes y cortinas para impedir las entreprezas. F. 6. 7. 8. G. 6. e. d. Otros le dividen con vna se-

paracion de tierra, y otros ponen alli cantidad de arena, con que impiden el paſſage a los barcos.

En algunas partes hazen en medio del foſſo ſeco, otro foſſo pequeño, ó cuveta ancho de 15. a 20. pies, lo mas hondo que ſer puede, lleno de agua, o vazió. E.1.2.g.

Otros le hazen junto de la eſcarpa del muro, y particularmente cerca de las plaças baxas como en Orbitelo. E. 1.

De las contra eſcarpas, Eſtrada cubierta y eſplanada.

CAP. XXII.

LAs contra eſcarpas ſe hande ſacar paralelas a las frẽtes ó lados de los baluartes: y en las plaças de ocho

ocho angulos es necessario que respondan al medio del flanco, porque de otra manera no podran ser defendidas de los mismos Flancos.

Su altura se haze segun la que tiene el fosso, y como su materia es diferente, se deve observar el revestir las de Muralla, o no; porque si el terreno es blando, es fuerça hazer les muro para sustẽtar las; pero si son en peña o roca, ellas se sustentan de si mesmo. Y de qual quiera suerte siempre el talud o escarpa es necessario, para que no caiga la tierra en el fosso, y se puedan dexar colar por ella los soldados y socorros, quando se retiran de las salidas, y quieren entrar en la Plaça; pero no sera la escarpa tan grande, que pueda el enemigo bolver à subir por ella, quando estuviere en el fosso; si no es por los lugares destinados.

Algunos las hazen circulares en frente de las puntas de los baluartes; porque queda alli bastante espacio para vn cuerpo de guardia, que sirve de lugar en que se junten los soldados en vna salida. Y dando las balas en aquella parte offenden con la repercussion a los enemigos que estan de la otra parte del baluarte. A. xi. xii. xiii. Pero esto vltimo es solo en las Plaças cuya contra escarpa es revestida de Muralla. Otros cortan esta punta con vna linea recta, que tiene las mismas comodidades, como se vée en las planchas. D. 4. G. 1.

Las escaleras que se ponen en la contra escarpa, para subir a la estrada encubierta, se hazen enfrente de las puntas de los baluartes, y de las cortinas, vna de cada lado de los angulos que alli forma la contra escarpa; pes

ro seran de suerte que pueda subir por ellas la cavalleria de la plaça en las salidas, y que se recoja por ellas mismas.

Sobre la contra escarpa, se haze el corredor, camino, ó estrada encubierta, de 25. a 30. pies, que se cubre para la parte de la campaña con vn parapeto, que sirve de principio a la es planada. Alto de cinco a seis pies para la Infanteriá, y de nueve para la Cavalleria.

Y para que este parapeto no se levante tanto sobre la campaña se toma la tierra de la mitad de la estrada encubierta y se pone sobre la otra mitad. Pero se advierta que el fosso quede bastantemente profundo. Hazense en el vno ó mas escalones ó banquetas, segun lo alto de la esplanada para que la Infanteria pueda ver la campaña. E. 3. A. B. C. D.

En este parapeto se ponen tambien algunos barriles llenos de tierra, que sirven de guardia a los Mosqueteros, y son muy vtiles.

Si vbiere alguna parte de la campaña, de la qual se pueda ver ó embocar la estrada encubierta, se haran entodas aquellas partes vnas retiradas o dientes de sierra, que con sus puntas cubran los soldados. D.8. D.21.n.m. Y desta suerte queda tambien la campaña flanqueada, las salidas se hazen con mas seguridad, y las retiradas sin confusion. La Estrada encubierta de Liorne es excelẽte, por la forma que tiene en estas defenças o angulos, con que el enemigo no puede llegarse a la contrá escarpa sin aver recebido grandissimo daño de los que la defienden.

La esplanada empieça desde lo alto del parapeto, y se vá diminuiendo

hasta la campaña en forma de talud o escarpa de 15. a 20. passos de ancho. En la qual â dos ó tres pies del parapeto, ponen algunos vna palissada como se vée. E. I. L.

En la Citadela de Bressa del estado de Venesia ay vna Esplanada llena de piedras, para que siendo enbestida, las balas que en ellas dieren hagan con sus rajas, gran daño en los enemigos, lo que se puede imitar, con vtilidad. Ay pena de la vida al que quitare de alli vna de aquellas piedras.

Otros vzan poner en las esplanadas vnos montones de piedras pequeñas cubiertos ligeramente de gazon, lo que tanbien puede ser de mucho provecho.

En el lugar en que la esplanada se pierde en la campaña ponen algunos vn fosso pequeño lleno de agua, pe-

ro es de poca vtilidad, porque no tiene mucha defença y solo sirve de impedir las salidas de la Plaça. E. e. A. C.

Del orden de las calles, Plaças de Armas, Almazenes y cuerpos de guardia.

CAP. XXIII.

EN vna Plaça se deven preferir los lugares necessarios para cõbatir, a los necessarios para el alojamiento; pues la quarta parte de toda ella no es aun bastante para las calles y plaças publicas.

La Plaça de armas principal sera proporcionada al numero de soldados que deve tener de guarnicion; arason de 200. por cada baluarte, y

500. quando ſe recelare algun ſitio. Y pues cada hombre marchando en batalla ocupa 3. pies de frente y 7. de profundidad, y combatiendo dos pies de frente y 3. de profundidad; En vn quadrado cuyo lado tendra 40. braças ſe podran poner en batalla ſeis mil hombres, dando a cada vno 9. pies de area, 3. de frente y 3. de profundidad,

De que ſe ſigue que quando la plaça de armas fuere de la miſma figura o angulos, que la fortaleza, como ſe deve obſervar en las que de nuevo ſe edificaren, ſera baſtante ſi le dieren de ſemidiametro, otro tanto que a vn flanco del baluarte. D. 8. A.

Las calles mayores de la plaça ſeran de 6. braças de ancho, y las pequeñas de 3. braças cada vna, con 100. caſas para cada baluarte. Pero

la calle, que queda al pie del reparo, que tambien ſirve de Plaça de armas, deve tener 10. braças por cauſa de las retiradas que en ella ſe ſuelen hazer. D. 8. 1.

Si los ſoldados no eſtan a lojados en caſa de los moradores o veſinos de la Plaça, ſe les haran caſas cerca de los reparos; pero en las tierras de nuevo conquiſtadas es a propoſito ponerlos en caſa de los habitantes y muchos en vn lugar para deſcubrirſe las entreprezas.

Los Almazenes ſe haran en las calles junto del reparo, para que con mas facilidad ſe lleven las municiones adonde ſon neceſſarias.

Las Polvoras ſe pondran en lugares bien enxutos, y lo mas apartado que ſer pueda, las puertas con planchas de hierro, y cubiertas de Cueros. Y no eſtaran todas en vn Alma-

zen ſi no divididas para evitar que no pereſcan todas en caſo de deſgracia.

Deve aver cantidad de Molinos de agua y viento en tiempo de paz, pero lo mejor es Atahonas de cavallos y molinos a braço, para quando ſe ofreſca vn ſitio.

Los poços ſon mejores que las fuentes que ſe pueden divertir, y ſobretodo las ciſternas, en que ſe recoge el agua de la lluvia, ſon las mas convenientes.

Cada lado de la plaça de armas ſera paralela a las cortinas de la Plaça.

Los cuerpos de guardia ſeran de bobeda, el mayor en la Plaça de armas a donde eſta la guardia principal, los otros en las puertas, y puentes con las comodidades neceſſarias para el repoſo y agazajo de los ſoldados.

Las guaritas ó Centinelas ſe ponen de ordinario en las puntas de los baluartes, en los angulos que hazen los flancos y las cortinas, y en medio de la miſmas cortinas, que ſon los lugares de a donde con mas facilidad ſe puede deſcubrir la campaña y el foſſo.

De los Cavalleros.

CAP. XXIV.

LOs Cavalleros ſe fabrican de la miſma materia que los reparos; tienen ſus parapetos, y eſcarpa y ſe pueden reveſtir de Muro, aunque la piedra con ſus rajas cauſa grandiſſimo daño.

Su forma es circular, oval, o paralelogramo; pero la mejor es la circu-

lar, porque se puede apuntar el Cañon, que en ellos vbiere, para todas las partes de la Campaña, tienen menos preza, o mas rezistencia a las balas contrarias, son mas difficiles de arruinar; aun que estas conveniencias cessan quando la parte a donde se quieren levantar, es mas propia para vna figura que para la otra. De ordinario se hazen quadrados. F. 12. G. 7.

Son muy estimados en la fortificacion, porque molestan al enemigo, descubren las trincheras, offenden grandemente las baterias, defienden juntamente la frente del baluarte impidiendo que el enemigo haga en ellas alojamientos.

Su mas importante situacion es en la parte de la cortina que empieça a descubrir el lado o frēte del baluarte, los que se ponen en los baluartes

impiden las Plaças altas de los flancos que podian hazer otro tanto effecto como ellos, y son alli dañosos a las retiradas. G. 9. En las Plaças maritimas se ponen en aquellas partes que descubren mas lexos hazia la mar.

Su capacidad en la parte superior, hade tener bastante Plaça para quatro o seis pieças de Cañon, y por consiguiente tendran de largo 15. a 16. passos, y cinco o seis de ancho. Y de la parte de la Plaça sera el parapeto, menor, con vna subida para el cañon de 10. a 12. pies de ancho.

Deven estar de suerte en el reparo, que no sea dellos incomodado, porque de otra manera seran causa de la perdida de la Plaça como se vio en Arraz.

Su altura sera de vna o dos eminencias, y cada eminencia es de 9.

pies de alto. Pero esto se entiende quando la Plaça no tiene algun lugar exterior que la domine, porque en tal caso, el cavallero hade estar eminente a ella, y cubrir la parte que con ellos se quiere defender.

Los Cavalleros que tienen las Plaças de Palma nova Orsinovo, la Citadela de Turin y otras son exelentissimos.

En Pescara ay vn Cavallero que contiene 8. o diez pieças de Cañon, y es tan alto que cubre la plaça de vna eminencia vesina.

De las Plaças irregulares.

CAP. XXV.

PAra fortificarse vna Plaça irregular cuyos angulos y lineas son entre sy deziguales, se necessita de

mucho mas estudio y experiencia, que para las Plaças regulares; porque la diversidad de los sitios, las eminencias y otras circustancias que se hallan de ordinario son causa de stas dificuldades. Pero se dara noticia en general del modo con que se deven fortificar a quellas partes de que constare la Plaça, segun las referidas maximas de la fortificacion regular, a que se pueden añadir las siguientes.

1. Las Plaças que se llegaren mas a las regulares, en su fortificacion y sitio seran mejores que las que carecieren desta similitud.

2. Las mas levantadas y dificiles de subir a ellas, o por causa de la situacion, o por los impedimentos exteriores son mas fuertes que las que estuvieren en sitios baxos y sin aquella defença.

3. En las Plaças irregulares se deve hazer la fuerça igual en todas sus partes, lo mas que ser pueda.

4. Sus angulos flanqueados no seran menores de 60. grados como en las regulares.

Procurar se ha reconocer perfectamente la calidad del assiento, del proprio lugar de la Plaça, que se quiziere fortificar, y de las que le son vezinas, como son las eminencias, lagunas o pantanos, edificios y otras cosas semejantes.

El tiempo en que se podra acabar la fortificacion, y el que, el enemigo puede tardar en atacarla.

Los soldados y moradores que ay para defender la.

El gasto que se deve hazer, y la gente que ay para trabajar en ella.

Considerado todo, si la priessa es grande y el enemigo esta cerca se

hara vn buen camino cubierto bien flanqueado y defendido, y si ser puede se haran dos caminos, vno delante del otro con sus palissadas. No ay obra que sea tan prontamente acabada, ni que haga tanto daño al enemigo, como la Plaça tenga bastante gente para defenderlos.

Si el tiempo sobra, se hazen los fossos mas hondos y de la tierra que se sacare dellos se formaran los Parapetos de conveniente defença, Medias Lunas, Rebelines fortificaciones cornutas, tenazas y otras obras externas como a delante se dira sindexar lugar alguno en la Plaça, ni fuera della, que no sea defendido y cubierto.

Para fortificar el cuerpo de la Plaça se levantara su planta a lo justo, con las medidas de todas las partes de su circumferencia, angulos y lados;

Y se

Y se dividira por 120. 150. o 180. passos o por otro tal numero que quizieren tengan los baluartes entresy de distancia. Advertiendo que se conserven quanto pudiere ser los muros viejos, o la mayor parte dellos, para evitarse el grande gasto que causa el derribarlos, y fabricarlos de nuevo: sirviendosse en todo de los lugares mas avantajosos, y apartarse de los que fueren contrarios, sin olvidar los principios generales de la fortificacion.

No todas las fortificaciones de que se vza en las Plaças y fuera dellas son propias para todas partes, porque en vnas sera mejor vn baluarte doblado, que vna tenaza, y assi en las de mas. Por cuya causa deve el ingeniero saber eligir la que mas conviene para la parte que quiere fortificar.

Y como qualquiera lugar consta de vna linea recta, curva, o mixta se reconoceran las distancias de los angulos, con las siguientes advertencias.

Si la linea propuesta es solo de 25. ó 30. passos se hara en ella vna media gola, y se tomara la otra, de la linea proxima segun la necessidad o sitio.

En vna frente de 50. a 60. passos se formara vna gola entera; Y en la de 80. a 100. passos quedaran para la cortina, y las golas en los lados extremos. D. 21. d. e.

Si la Linea es de 300. ó 400. passos se hara en medio vn Rebelin D. 21. m. si fuere de 500. o más se haran dos o los que parecieren necessarios; para que las Lineas de la defença sean de proporcionada longitud.

En vn angulo obtuzo, o cerca de 120. grados se hara vn baluarte como

en el exagonio, D. 21. c. Y en los angulos iguales al Tetragonio, Pentagonio, y Eptagonio, se fotificara como enseñan las reglas de semejantes construcciones. D. 21. A. E.

Si los lados no permiten ser fortificados al vzo de Francia, se aprovecharan del modo con que fortifican en Italia, y Holanda, diminuyendo con todo el angulo flanqueado de manera, que no sea menor de 60. grados, y los flancos y medias golas como en las referidas fortificaciones.

Los angulos menores de 60. grados sera conveniente retirarlos, y formar en ellos vna tenaza o tixera como en. D. 17.

En vn angulo interior o rentrante, como los lados no exedan de vn tiro de Mosquete, se hara vna tenaza en el angulo, y dos medios balvar-

tes en la extremidad de los angulos.

Y si los mismos lados son mayores que vn tiro de Mosquete se hara vna plata forma en el angulo, tan avansada, que el resto dellos quede defendido.

Si la Plataforma no es bastante se formaran vnas retiradas, o dientes de sierra en los lados, 40. ó 50. passos distantes vnos de otros; ó tambien se metera el angulo interior dentro de la Plaça, con vna linea recta de lado a lado, laqual se fortificara, como queda, dicho con dos baluartes perfetos en las puntas; queda la Plaça mayor, y la fortificacion mas regular, pero esto se entiende quando la situacion lo permite.

Si la Plaça tiene eminencias que la dominen se hara vn parapeto doble, ó traveses para cubrir los soldados,

y que los lugares dominados no ſean viſtos o embocados del enemigo.

Tambien ſe podra eſcarpar à plomo la eminencia y cerca della hazer vna fortificacion ſegun el ſitio.

En Malta, por cauſa de vna eminencia, ſe hizieron en la Plaça tres baluartes vno mas baxo que el otro, ſi a cazo no los devemos llamar vn baluarte cortado en tres.

De las Media Lunas y Rebelines.

CAP. XXVI.

TOda fortificacion que ſe haze en punta, como ſon los Rebelines y otras ſemejantes ſe llaman Media Lunas; aun que Antonio de

Villa tiene ſolo por medias Lunas aquellas defenças, que ſe ponen mas allá de las obras cornutas hazia la campaña, cuya figura de ordinario es vn angulo recto. Pero Fritach quiere, no ſin alguna raſon, que las media Lunas ſean las que ſe forman en los angulos de los baluartes, y que tomaſſen aquel nombre de ſu parte interior, que cazi ſiempre es curva como ſe ven en las planchas. A. xii. xiii. xiv.

Con todo ſe hallan las medias Lunas tambien en la frente de las cortinas, y diffieren de los Rebelines, en que ellas ſon mas pequeñas y carecen de flancos. La plancha. F. 10. mueſtra vna media Luna entera, viſta deſde la plaça, como en. F. 11. ſe vé otra viſta de lado.

De ſu conſtruccion ſe tratara a delante, y ſu punta no deve eſtar mas

apartada de la plaça que la defença del mosquete, ni tan poco deven tener parapetos de la parte interior, porque serian dañosas, quando el enemigo se amparasse dellas.

Algunos repruevan las media Lunas y Rebelines, pero la experiencia muestra su grande vtilidad, pues vna sola media Luna en Bolduque, fue causa de dilatar se mucho a quel celebre sitio, y aun Groto en su fortificacion las prefiere a los baluartes, queriendo que vna plaça sea mas fuerte con a quellas pieças separadas del cuerpo principal. Yo he visto el designio de vna Plaça imitando a Tansino de quien lo avia tomado Groto hecho con tanto artificio que por el intervalo de aquellas medias Lunas y Rebelines se flãqueavan y defendian todas, de sinco seis y mas flancos, siendo que la Plaça no-

tenia baluartes, firviendoffe folo de los angulos falientes ó exteriores della. Pero efte modo de fortificar es mas para vifto en el papel, que para experimentado en la campaña.

Los Rebelines fe forman de tres, quatro y finco lados y dellos, los dos mas avanfados firven de frente, y los otros, de flancos. Ponen fe avezes dós juntos en la cortina de vna Plaça y fe llaman Rebelines doblados, otros fe juntan con la cortina como en. G. 46. Y los que fe ponen de ordinario en las entradas de las puertas, ó puentes, fon triangulares y con 50. ó 60. paffos de gola, en angulo agudo. Dentro dellos fe hazen, vno ó dos cuerpos de guardia, y puentes levadiças, con que fe affiguran de las entreprezas y petardos.

Los de mas tienen fus parapetos,

como los del reparo, y las demas partes necessarias para su defença; su fosso no sera tan ancho como el de la Plaça; ni sus frentes mayores que las de los baluartes, siẽdo por lo mas de 40. a 50. passos de largo. Si tuvieren los angulos rectos son buenos para defender las cortinas que fueren demasiado largas. Aun que, estas medidas no son precisas, porque el sitio las hara mayores ó menores. En su altura se observara que, sean dominados de las Plaças, pero tambien que ellos queden superiores a las demas fortificaciones exteriores.

De las Fortificaciones cornutas, y a corona, Tixeras ó Tenazas.

CAP. XXVII.

ESTos generos de Fortificaciones ſon de grandiſſima vtilidad, quãdo ſe forman con las circunſtancias neceſſarias; porque apartan el enemigo del cuerpo de la Plaça; fatigan le, matan le mucha gente, conſumen le las municiones, y ſe gana con ellas el tiempo, que es lo mas importante.

En el ſitio de Berguesopſom obligaron eſtas fortificaciones exteriores al Caſtellano a dexar la empreza, porque en cada vna dellas perdio ſoldados, ſin ganarlas. Y las me-

jores Plaças como ſon Heuſden, Rées, Nimeguen, Grave, Guenep y Sedan eſtan cubiertas con ſemejantes defenças.

Hazenſe de diverſas maneras, vnas con las frentes mas anchas, otras al contrario, otras con los lados paralelos, como ſe vera en las planchas de las referidas plaças. Su ſitio mas proprio es para cubrir y ocupar alguna eminencia, en las cortinas, o puntas de los baluartes. Vnas vezes ſon tan grandes que cubren toda la cortina, pero ſi la neceſſidad no obliga, es mejor que ſean menores, para que ſean flanqueadas de la miſma cortina.

Quando la Plaça es regular ſe haran con los lados paralelos, porque impiden menos los baluartes y los flancos, ó mas angoſtas de la parte de la Plaça. Pero en las Plaças que

tienen la cortina muy larga y sin defença, son mas a proposito grandes y anchas, para que la cubran toda; porque tienen espacio para alojar mucha gente, y se pueden hazer en ellas muchas retiradas, ó retranchamientos.

Las que se ponen en las puntas de los baluartes, no son tan defendidas ó flanqueadas como las otras, y se haran angostas por a dentro, porque las anchas ó paralelas no sirven de nada.

Su distancia de la Plaça no deve ser mayor que vn tiro de mosquete della, y sera mucho si se puzieren 60. passos mas alla de la contra escarpa, aun que en algunas partes estan mas apartadas por causa de la necessidad del sitio, y en tal caso tendran su defença de las otras fortificaciones externas.

Y como ſu grandeza ſe deve regular por el defecto de la parte que ſe quiere cubrir, ó defender, ſe hara conforme la ocaſion pidiere; aun que no tan grãdes que ſea dificil el guardarlas, midiendoſſe con la fuerça y numero de ſoldados que vbiere para ſu guardia y defença. Algunos las hazen flanqueadas por los lados como en la plancha. F. 4.

Advierteſſe que los foſſos, que ſe hizieren en ellas ſean embocados de la cortina, del baluarte, ó de qualquiera otra parte de la Plaça.

Su materia ſera de tierra, porque ſeria grande el gaſto de reveſtirlas de muro, y como el tiempo las arruina facilmente, ſe deven hazer quando ſe recela algun ſitio.

Vzaſſe tambien otra fortificacion que llaman corona, por ſu ſemejança, y ſe pone en los lugares que

dominan vna Plaça, y de que el enemigo se podria servir con ventaja; tienen dos medios baluartes en las pũtas, y vnoó mas baluartes enteros en la Linea de la frente. Ponen se tambien delante de la cortina, ó del angulo flanqueado, defendiendo aquellas partes, que por causa de la eminencia que las supera, quedavan menos fuertes.

Las tenazas o tixeras se ponen tambien en los mismos sitios y lugares refferidos, y se vza dellas ó porque la parte no permite mayor fortificacion, ó para evitar el gasto, ó por falta de tiempo para hazer las mayores, ó por no aver tantos soldados que las defiendan. Ellas son simples ó flanqueadas.

Tenaza simple es la que tiene vn angulo rentrante o interior en la frente. Y la flanqueada ó doble, es

la que tiene flancos en los angulos de los lados; como ya se ha dicho.

De todas estas fortificaciones se ven algunos exemplos en las Plaças que van adelante. En la plancha. F. 1. se muestra vna obra cornuta con su estrada en cubierta. En la de F. 2. otra con dobles contra escarpas y estradas encubiertas, En la de. F. 3. otra, que es partida ó retrancherada, como tambien se ven otras diferentes en las planchas. F. 5. 6. 7. 8. 9.

Si en ellas se puziere alguna artilleria, seran pieças ligeras y cortas, para que se puedan menear con facilidad. Los pedreros hazen grande effecto tirados de cerca, y llenos de de clavos y pedaços de hierro.

De los fuertes de campaña.

CAP. XXVIII.

LOs fuertes de campaña se hazen de ordinario quadrados, y sino tienen flancos se llaman Reductos. Vzasse dellos quando se quiere con presteza cortar vn passage, para impedirle al enemigo; para fortificar vna puente, para boclar, o cerrar vna Plaça, que se quiere sitiar, para impedir los socorros, estando sitiada, para que el exercito tome sus quarteles de invierno, y finalmente son muy necessarios quando vn exercito esta atrincherado en la campaña.

Vno de sus angulos ó puntas se pone para la parte del enemigo, y tienen su fuego o defença de las Lineas que los flanquean. Los que se hazen

hazen en los aproxes de vna trinchera ſe les dá ſolo ocho a doze braças de frente ó lado, pero los que ſe forman en las Lineas de circumvalacion, ſon avezes de 15. a 30. braças, con vn foſſo ancho de 10. a 14. pies y profundo de 7. a 10. pies.

Los medios reductos, de que oy ſe ſirven, antes que de los enteros, ſon mejores, porque ſi el enemigo gana vno dellos ſaca vna grandiſſima ventaja, y es dificil privarlos del, como experimentaron los Suiços en el ſitio de Arraz.

Los otros que ſon mas capazes, y a los quales ſe dan de 30. a 100. braças de lado, ſegun las occurrencias, ſe flanquean dellos miſmos, con flãcos de 10. a 18. paſſos, quando ſon grandes; ó ſe flanquean y defienden de las Lineas de circũvalacion, ó tãbiẽ en parte de las refferidas Lineas,

y en parte de los mismos fuertes, segun la parte por donde el enemigo los puede embestir, ó por los rios, ó lugares pantanosos que los assiguran de algunos de los lados. El mas pequeño que yo he visto fue en Hedin, vn pentagonio de 28. braças de frente y los comunes quadrados, eran de 35. a 40. braças, y el mayor, que era el fuerte de Orleans, tenia 90. braças. En las Planchas D. 18. y 19. se veran la forma de los demas fuertes de que tengo experiencia.

Para hazer se el designio se formará vn quadrado, cuia frente se divida en trés ó quatro partes iguales, y si se quiziere hazer vna tenaza entera, se prolongaran los dos lados de vna tercia parte, y se haran los flancos sobre la primera, y la defença de la segunda.

Quando se vbiere de levantar vna

punta ſobre vn lado ſera en el medio, y ſe ocupara la tercia parte de todo el lado con vn angulo recto. Y ſi ſe quizieren hazer dos baluartes, ſe le dara vna ſexta parte para la media gola, otra para el flanco: y ſu defença del opueſto.

Hazen ſe tambien otros fuertes en forma de eſtrellas de cinco, ſeis, y ocho puntas, que ſon para mas duracion que los otros, y ſe ſirven dellos para los lugares altos y angóſtos que no ſe pueden dilatar, como en Napoles, ó para fortificar vna roca, en vn paſſage cercado de Mar. Pero deven ſe edificar muy baxos, ó que tengan plaças baxas, porque de otra ſuerte no haran daño al enemigo. D. 19. y 20.

De las Plaças en Triangulo.

CAP. XXIX.

DE todas las formas y figuras que se pueden dar a vna plaça, la triangular, ó de tres balvartes es la mas defectuosa; porque las puntas, como agudas, son debiles, cuestan mucho y son menos capazes, que otra alguna de igual circunferencia, por cuya causa no se deve servir dellas, si no es quando se ofrece alguna roca, ó Isla, ó qualquiera otro lugar eminente, que no pueda recebir otra forma que la triangular.

Pero es necessario hazer distincion entre vna plaça triangular, y otra que no puede recebir más de tres

baluartes, como ſe puede ver en algunas, que ſiendo de tres baluartes las tienen por las mejores de toda Europa. Gomora en Vngria C.1. Vna de las Dardanelas, ó caſtillos que eſtan en el eſtrecho del Heleſponto, antes de llegar a Conſtantinopla A. III. El Sáz de Gante B. 1. Bredá B.2. y Clermonte en Lorena. C.2.

En ninguna parte ſon mas comodas, que a la entrada de vn Abra, o puerto maritimo, como el muelle de Lyorne C. 3.

La variedad de opiniones ſobre fortificar vn triangulo es grandiſſima, porque como es vna figura la mas imperfecta de todas, cada vno inventó nuevos modos, ó para llegarlas a la perfecion, ó para evitar los grandes gaſtos que con ellas ſe hazen; pero en eſta diferencia hare mencion de las que la experiencià

tiene hallado menos defectuosas.

1. Si los angulos se hallan sobre vna peña ó roca angosta, que sea de su naturaleza fuerte, se retiraran los angulos diminuydos de vna quarta parte, para que en el medio se hagan vnos espolones que flanqueen las puntas. D, 16. numero. 1. pero sera a certado escarpar, o cortar lo mas recto que ser pueda, todo lo que no es ocupado ó sugeto a la misma fortificacion.

2. Otros hazen en el medio de los lados del triangulo, vnos baluartes en angulo recto, dando 15. passos, si ser puede, alas medias golas y otro tanto a los flancos, D. 16. n. 2.

3. Si el lado del triangulo es de 150. passos de largo, se dividira en cinco o seis partes, de que se dara vna a la media gola, y la mitad de otra a los flancos, y para las frentes de los bal-

uartes ſe empeçará la linea de la defença de la punta del miſmo flanco, como ſe mueſtra en la figura 3. de la plancha. D. 16.

4. De otra manera ſe fortifica tambien vn triangulo. Dividaſſe vno de los lados en cinco partes, vna dellas ſera para la media gola, otra para el flanco, la linea de la defença tendra principio de las dos partes diſtantes del miſmo flanco, como en la fig. 4. D. 16.

5. Otro modo ſera, dividiendo el lado en cho partes, dos a la media gola, vna al flanco, y la defença, del tercio de la cortina como en la fig. 5. D. 16.

6. Si el triangulo fuere obtuzo, ſe tomaran 25. paſſos para la media gola, otro tanto para el flanco en el angulo obtuzo, a donde ſe hara vn baluarte perfecto, y en los otros angu-

los, dos medios baluartes, con vn rebelin rectangulo en el otro lado, que tenga otros 25. passos de media gola y flancos, cuya figura se vé D.16. n.6.

Dexo de refferir otros muchos modos de fortificar el triangulo, porque todos vienen a estos mismos principios y como aquella figura es imperfecta, no deve servir se della, sino en caso de necessidad.

De los Pentagonios, y Citadelas.

CAP. XXX.

LAs figuras de cinco angulos tienen mas defença, y mas circunferencia, que las de tres y quatro baluartes; y aun que tābien se cōside-

ren en ellas algunos defectos, como es tener los angulos agudos, con todo son mas regulares que las otras, por cuya causa se vza hazer las Citadelas de cinco baluartes, como son las de Amberes, el fuerte de S. Andres, Turin, el Castillo de S. Angelo, y otras muchas, aun que la de Milan es de seis baluartes, y la del Abra de gracia de quatro.

Si en el Pentagonio se quiziessen hazer los angulos de los baluartes rectos, quedarian las golas y flancos muy pequeños, y por consiguiente sin defença.

Las Citadelas se ponen en las Plaças que se conquistan de nuevo, para seguridad dellas, y tener los moradores sugetos a la obediencia del nuevo conquistador. Sirven tambien mucho en las Plaças fronteras; porque quando vna Villa es atacada

ó rendida por el enemigo, queda ſi empre la Citadela para defender la, como ſe ha viſto en muchas ocaſiones.

Deven ponerſe en el lugar mas eminente y fuerte, que domine toda la Ciudad, porque de otra manera ſeran inutiles.

Es tambien conveniente ponerlas en ſitio, que con facilidad ſean ſocorridas, como en lo extremo de las ciudades, jamas en el medio, pero ſiempre a tiro de Moſquete dellas.

Si la Citadela es quadrada ſe pondra vn baluarte con el angulo para la Ciudad; y quando la Ciudad es grande, han de ſer dos los baluartes que ſe le opongan, lo que ſera ſiempre que ellas ſean de ſinco angulos.

Entre la Citadela y la Ciudad ſe dexara vna diſtancia grande y vazia,

para que en caſo de revolucion, no puedan los moradores llegar al foſſo ſin ſer deſcubiertos. La Plaça que eſtá delante de la Citadela de Milan, es toda Minada.

La puerta que eſtuviere de la parte de la campaña, para recebir por ella los ſoccorros, eſtará cerrada ſiempre, ſirviendoſſe ſolo de la que cae para la Ciudad, por evitar los inconvenientes que dello pueden reſultar.

La conſtruccion de las demas Plaças de ſeis baluartes, para riba, ſe verá en las tablas, de que ſe hara mencion adelante.

Como se hande fortificar las puentes, Ryos y puertos de Mar.

CAP. XXXI.

PAra fortificarse vna puente se hara vn rebelin con dos flancos en forma de la mitad de vna estrella, pero hade tener las puntas hazia fuera porque de otra manera serian inutiles. Hazense tambien, vn baluarte y dos medios baluartes en los lados, dentro de los quales se puede alojar mucha Infanteria; como tambien las fortificaciones cornutas son propias para este effecto.

Si la puente es grande y tiene cerca desi algunas eminencias, ó lugares que sea necessario cerrar los,

dentro de aquella fortificacion, se pueden hazer dos ó más baluartes, pero siempre de la parte de la ribera abra dós medios baluartes.

Todas estas partes seran defendidas a tiro de Mosquete porque de otra manera que darian infructuosas y sin defença, y tendran su fosso, parapeto ó reparo, aunque lo mas ordinario, es que de la tierra del fosso, se forma el reparo, el qual sirve tambien de parapeto. El fosso no sera menor de cinco a seis passos de ancho, y diez a doze pies de hondo.

Las entradas de las riberas, que passan por medio de vna Plaça deven ser muy bien defendidas, para impedir las entreprezas de noche, y que los soldados y moradores no entren ni salgan sin orden.

Si la Plaça está de vna y otra parte de la ribera, sera fuerça que a la en-

trada y ſalida della ſe hagan dos medios baluartes que la defiendan, porque ſi ally vbiere vn baluarte entero, quedara ſin defença la frente de la parte de la ribera. Eſto ſe entiende quãdo ella estan ancha como la linea de defẽça ó poco menos.

Pero quando es angoſta ſe hara que paſſe la ribera por la cortina entre dos baluartes, y para evitar algunos inconvenientes ſe hara en la corriente de la ribera, de vna a otra parte vn cais, ó muro con ſus retiradas, ó dientes de ſierra a eſpacios convenientes, con que ſe impidira al enemigo el no poder dezembarcar ſin vna grande reſiſtencia.

La mitad deſtas retiradas, ó dientes de ſierra, ſera buelta hazia la corriente del agua, y la otra mitad hazia baxo.

Como tãbien eſte modo de dientes

de ſierra es muy propio para la defença de las Plaças que tienen la ribera ſolo por vna parte;pero no tendran mas de vna frente, porque la otra quedaria ſin ſer flanqueada.

Para mayor fortaleza, ſe haran vnos Cavalleros ſobre los baluartes cerca del agua, y particularmente de la parte donde ella corre, por ſer la que mas ſe deve recelar.

Quando las riberas ſon angoſtas y paſſan por baxo de la cortina, ſe cierran aquellos arcos con Herſas ó grillas de hierro.

En las que ſon mas anchas ſe ſirven de cadenas dobladas, vna por baxo y otra por enſima del agua, las quales cadenas ſe deven baxar cada mañana, para el paſſage de los barcos, y levantar ſe la noche. Y porque ſi la cadena es larga no podia ſuſtentar ſe, ſe vza poner vn pilar de made-

ra en medio del agua, para que la tenga en devida proporcion, ó tambien con vnos bateles, si a cazo la ribera tiene flusso y reflusso de la marea.

Si no se pueden cerrar con cadenas, se ponen vnas palissadas de vna y otra parte, con vna abertura sola en medio, para el passage de los barcos, que se cierra como queda dicho.

Los puertos de Mar, como su situacion es muy diferente, no se podra dar regla cierta para fortificarlos; pero en general se puede dezir, que en todos los escollos, puntas, y lugares cercanos al Canal por donde passan los navios, se deven fabricar torres, Plaças, redutos, y otros generos de fortificacion; segun el sitio lo pidiere, para que la entrada sea defendida. Con buena artilleria gruessa, y los mas experimentados artille-

ros

ros, pues ſin ellos ſeria invtil todo aquel gaſto y prevencion.

Conſideraciones, que ſe deven obſervar, antes de edificar vna Plaça.

CAP. XXXII.

DEſpues de aver diſcurrido aun que ſumariamente, de las partes de que conſta la fortificacion, ſera conviente tratar de las coſas que deven conſiderarſe antes de fabricarſe las plaças: En primer lugar, numero de los vaſſallos y las rentas de vn Eſtado, para ſaber ſi podra defender a quella plaça, por el daño que cauſa, ſi el enemigo la tomare.

Que las fortificaciones ſe hagan en lugares neceſſarios como ſon paſſa-

ges de Riberas, Puertos de Mar, y entradas ó limites del Reyno; para oponerſe a la primeria furia del exercito contrario, y arruinar le con la dilacion de vn ſitio.

Las Plaças fuertes en medio de vn Eſtado, deven ſer pocas, y eſtar en manos de perſonas confidentes, porque en lugar de ſervir para las retiradas, y ſeguridad del Principe, ſeran cauſa de revoluciones, ſi ſe amparan dellas los mal contentos.

En los lugares a donde ſe vbieren de fabricar, ſe procuraran todas las comodidades neceſſarias, tanto del ſitio, como de la facilidad del comercio Ayre ſaludable, Agua dulce que no pueda impedirſe, y las demas que ſon notorias.

Las partes principales de vna Plaça y de que ſe deve tener entero conocimiento, ſon ſu ſituacion ſu figu-

ra, la fortaleza ó gruesso de sus partes, la elevacion y la materia; delas quatro vltimas se a tratado en los capitulos antecedentes, y se hablara a vn mas adelante.

De la situacion y sus comodidades, y daños.

CAP. XXXIII.

TOdo lugar es llano, alto, ó mediano, Pantanoso, cerca de vn Rio, ó a la orilla de la Mar.

Las Plaças situadas en lugares altos, dominan lexos, impiden que los enemigos se avansen, son mejores para las salidas, necessitan de menos soldados, no pueden ser Minadas y gozan de vn ayre salutifero. Sus defectos son que de ordinario les falta

el agua, y la tierra, no pueden defender ſu contraeſcarpa, particularmente ſi los parapetos tienen ſu neceſſario grueſſo, ſocorrenſe con dificuldad, y es dificil ſu comunicacion.

Los lugares medianos, no pueden fortificarſe ſin que ſe cubran las eminencias que los dominan; ó con fortificaciones externas, ó llevantandoſe demaſiado los parapetos; O tambien opponiendo les fortines, traverſas, ó Cavalleros.

Las que eſtan en campaña raſa, ſon las mejores, porque tienen la comodidad de las carretas, para la conducion de los viveres. La tierra eſta a deſpoſicion para la fabrica de las fortificaciones neceſſarias; y ſolo tienen vn daño, y es que el enemigo quando le pone ſitio, goza de las miſmas conveniencias y comodidades.

Aquellas Plaças que eſtan en lugares pantanoſos, ſon dificiles, pero coſtoſas, por la falta de tierra para darlesvna altura neceſſaria. Las municiones ſe corrompen facilmente ſi no ſe tiene gran cuidado en conſeruar las, y ſobre todo a quellas aguas corrompidas cauſan gran daño a los ſoldados.

Las que eſtan junto de algun Rio, tienen grandes ventajas ſiendo bien defendidas y fortificadas, como tambien las que eſtan cerca de la Mar; Y ſi la marea las cerca quando eſta llena, y las dexa en ſeco, quando vaſia, ſon inexpugnables. Deſta ſuerte es el monte de S. Miguel en los confines de Normandia para Bretaña. A. 2.

El terreno lleno de piedras no tiene liaçon, ni ſe ſuſtenta y es de gran rieſgo a los ſoldados como ya ſe hà dicho.

El de arena es poco mejor, pero tiene menos daño.

La tierra blanda es preferida a las demas, porque se corta acomoda y menea como quieren, se endurece; no necessita de gran escarpa, para sustentarse.

Del effecto de la Artilleria, Mosquetes, Minas y Petardos.

CAP. XXXIV.

AVnque la mayor parte deste capitulo, toca a la parte opugnatoria de la Fortificacion, de que se hablara, en el 2. libro deste tratado, contodo me parecio necessario hazer aqui mencion del effecto, que hazen la Artilleria, los Mosquetes, la Mina y los Petardos en vna Plaça, que son las armas con que la atacan,

para que conforme a el, se hagan los reparos y defenças que hande cubrir la fortaleza y los soldados que la defienden. Oponiendoles vn cuerpo que sea bastante a resistir a la violencia de aquellas armas.

En Francia ay seis suertes de pieças de Artilleria de diferente grandeza y calibre. Cañon, culebrina, Bastarda mediana, falcon y falconete.

El Cañon de Francia tiene de largo 10. pies comunes de metal, peza 4800. libras, su reparo 14. y montado 19. de largo. El exe es de 7. pies, y para menear con comodidad, dos pieças de Cañon, son necessarias seis braças, ó siete pies geometricos, la bala tiene medio pié de diametro y peza 33. livras y vn tercio. Para cargar la se necessita de 20. livras de Polvora, y llega de punto en blanco 350. bra-

ças ó porlomas 800 paſſos comunes. Aumentando la llegada, a proporcion que ſe levanta la boca de la pieça haſta 45. grados.

Tirando ſe vn Cañonaço de 700. paços entra dentro de la tierra aſſentada de muchos dias 10. y 12. pies, y ſi es menos vnida 15. y 17. ſi es en arena, ó tierra debil, 22. ó 24. pies, y derriba 20. a 30. ceſtos de tierra. Puede tirar en vn dia ſeſſenta haſta ochenta Cañonaços, y por lo más ciento.

El Cañon de Holanda y el de Alemania es de 40. a 45. libras de bala y tiene cerca de doze pies de largo, y el medio Cañon 24. libras.

Las culebrinas ó medios Cañones pezan 3700. libras, tiran 16. libras y media de bala, con caſi ſinco pulgadas de diametro y nueve a diez pies de largo; puede tirar 100. ve-

ſes en vn dia.

La baſtarda peza 2500. libras, ſu bala tiene tres pulgadas y dós tercios de diametro, con ſiete libras y media de pezo, 8. pies de largo, y puede tirar 125. Vezes.

La Mediana peza 1500. libras, el diametro de ſu bala es de tres pulgadas y vn quarto, peza dos libras y doze onſas, con 7. pies y medio de largo, y podra tirarſe 150. vezes.

El falcon que peza 800. libras, tiene ſu bala de Diametro 3. pulgadas, y de pezo vna libra y media, largo de 7. pies, y podra tirar 180. vezes.

El falconete es de 740. libras, con dos pulgadas, poco menos, de diametro, la bala peza 14. onſas. Tiene ſeis pies y medio de largo, y tira en vn dia 200. vezes.

Y aunque pareſca contrario, poder tirar vna pieça pequeña mas ve-

zes, que vna gruessa y grande, con todo la experiencia muestra, que como son más delgadas se esfrian mas presto, con que se tiran mas amenudo sin recelo, loque no es en las gruessas, pues por su demasiado metal, en callentandosse vna vez, no se mitigan tan presto.

Las balas del Cañon, de la Culebrina, y de la Mediana, llegan casi tanto vnas como otras, con poca diferencia.

La baterias se hazen distantes de la Plaça 200. passos comunes, para evitar en algun modo el daño de la Mosqueteria, si no es que la comodidad del lugar, ó quando se quiere tirar el piè del Muro, obliga a que se pongan mas cerca.

Y aunque hasta agora, no se pudo hallar la justa proporcion, que deve aver entre lo largo de vn Cañon y su

calibre ó diametro; por causa de la polvora, que no haze su effecto igualmente, ó por que los lugares por on de passa la bala impiden, ó avansan su curso, como la experiencia nos muestra de ordinario; con todo la misma experiencia a enseñado algunas maximas muy considerables al effecto de la Artilleria.

1. Que vna pieça de Cañon, arroja la bala mas lexos, que otra de menor calibre, aunque de igual longitud.

2. Que vna pieça que no puede recular, es mas effectiva que la que se retira, ó recula libremente.

3. La pieça que es de masiadamente larga ó corta, no es tan provechosa, como la que tiene su justa medida, porque si es corta, sale la bala luego fuera de la pieça, antes que la polvora le imprima toda su

fuerça, como tambien si es muy larga pierde la misma polvora vna parte de su violencia, antes que la bala salga. En Genova vna celebrina de quarenta y siete diametros, que tirava 48. libras de bala, no avansava mas que otra media culebrina de 32. diamerros, y aviendole cortado 15. diametros llegó 1500. passos mas a delante. Y en Alemania se á experimentado, que la violencia de vn Cañon de 12. pies de largo, es igual a los que son de 13. a 17. pies.

4. Que vna pieça, llega más, quanto estuviere mas levantada de la tierra.

5. Que el Cañon que se dispara de tierra, para la Mar, no llega tanto, como el que se tira de la Mar, hazia la tierra; los vapores ó humedad del agua podra hazer algun efecto, en esta diferencia. Como tam-

bien ſe experimenta, que vn cañonaço tirado quando la Marea eſta baxa, vá más lexos, que eſtando llena, y de la miſma ſuerte la bala no va tan lexos, ſi paſſa por algun valle, ó lugar ſerrado.

6. Vna bala que entra con fuerça ó apretada, dentro del Cañon, va mos lexos, pero arrieſgaſſe a que re biente la pieça.

7. Que vn Cañon elevado haze mas effecto, y va mas lexos la bala, que a nivel ó la pũta a baxo; la experiencia mueſtra que las baterias hazen mayor ruina, quando el Cañon eſta elevado, y no reculan tanto; con que parece confirmarſe la ſegunda maxima.

8. Que mil Cañonaços tirados conſecutivamente con diez pieças de Cañon, cauſan más ruina, que 1500. con ſinco pieças, y no puede

repararse tan facilmente, pues vn hombre, en vna hora trae solamente de 100. passos de distancia, cosa de 30. cestos de tierra.

9. Vna pieça de Cañon, en vn exercito Real, se da a cada mil soldados, de suerte que si consta de 12. mil hombres hade aver 12. cañones, con mil balas, para cada pieça y 22. mil libras de polvora comun, que son los dos tercios del pezo de las balas, ó 16. mil y quinientas livras de polvora fina.

Para provarse vna pieça de Cañon, ó Culebrina gruessa, despues de averla plantado en tierra con la elevacion necessaria de 45. grados, se tomará lo que peza el calibre y baxãdole el Viento de la bala, se cargará la pieça al primer golpe, con los dos tercios de polvora del pezo de la bala; al segundo se le pondran sinco

ſexmos, y al tercero todo el pezo entero, y reſiſtiendo el Cañon a eſtas tres cargas ſe deve tener por buena.

En Holanda tienen otro eſtilo, que no es para reprovar, porque ſi vna pieça la cargan, al primer tiro, con veinte libras de bala, el ſegundo es con 19. y el tercero con 18.

Las demas ſuertes de pieças de artilleria ſe pruevan la primera vez con tanta polvora, como el pezo de la bala, la ſegunda con vn quarto más, y la tercera con vna vez y media de polvora comun.

Quando ſe diſpara el Cañon en campaña, contra el exercito enemigo baſta la mitad del pezo de la bala de polvora, y algunos no le dan mas de la tercia parte, pero quando es para arruinar el muro y hazer brecha, en tal caſo le dan los dos tercios de polvora, como queda dicho.

En las pieças menores ſe leda lo miſmo, poco mas ó menos, y quieren que vna libra de polvora, arroje tres de hierro, pero ſe obſerva que aviendo tirado quatro ó cinco cañonaços, ſe diminuia vna libra de polvora a cada tiro para conſervar el cañon, porque eſtando ya caliente no neceſſita de tanta polvora. Eſto me parecio añadir a eſte tratado, haſta que ſalga aluz el ſegundo libro, a donde ſe dira lo que mas falta; que el curioſo podra ver mas amplamente, en el tratado del Artilleria compueſto por Diogo de Vſano, y en la fortificacion de Erard de Bar-le-Duc.

El Moſquete llega de punto en blanco 120, braças, ó 150. ſi es reforçado, aunque puede matar vn hombre, diſtante 300. paſſos geometricos. Tirado de cerca paſſa dos tablas de dós dedos de grueſſo cada vna.

De

De 50. paſſos, paſſa 17. manos de papel, y no ay ſaca de lana que no paſſe de vna parte a otra.

Vn Petardo, ſi es pequeño, no podra romper vna puerta doblada, con barras de hierro. Si es grande, haze ſolo vn agugero, en vna puerta ordinaria, porque la grande violencia rompe con preſteza, la vnion de las partes opueſtas, ſin offender alas proximas.

Y aunque no ay coſa que pueda reſiſtir alas Minas, ni alos hornos ó camaras que ſe hazen agora, es con todo neceſſario tanto para ſu efecto, como para el del Petardo, que aya vna cierta proporcion, entre la accion violenta de la polvora, y los cuerpos en que ella hade obrar, porque de otra ſuerte ſeran inutiles.

No hablo de los Cañones doblados, Baſiliſcos y otros, como la pieça

fabricada en Dio, que esta en la torre de san-Gian, ó Iulian, a la entrada de la barra de Lisboa, que tiene 25. calibres de largo, peza cerca de 200. quintales y tirà 100. libras de bala con 80. de Polvora, porque esta y otras semejantes pieças, son mas para demonstracion de la grandeza de quien las fabrica, que vtilidad que dellas se recibe, por su demasiado pezo.

De las retiradas.

CAP. XXXV.

LAs retiradas, ó atrincheramientos, son las que se hazen en los baluartes y cortinas, quando estan arruinados del Cañon enemigo, para defenderles la entrada en la

Plaça, al tiempo del assalto.

Son en dos maneras, ó generales, ó particulares.

Retirada general es la que toma y comprehende todos los lados de vna Plaça, distante 25. 30. 50. ó 100. passos comunes del reparo, segun las varias opiniones de los que tratan de la fortificaciõ, pero de todas ellas las primeras de 25. a 30. passos, son las que deven seguirse. Porque aviendo los cercados retiradosse tanto del reparo, pueden los cercadores, traer alguna Artilleria por la brecha, al mismo reparo, y cubrir se en el con sacas de lana y de tierra, gabiones ó con otra defença, y quedar la retirada inutil y la Plaça perdida; a demas que son dificiles de hazer tan apartadas, deviendosse derribar las casas cerca del reparo, con otras incomodidades no menos impor-

tantes y dañosas.

Lo que por el contrario siendo solo de 25. a 30. passos apartadas, quedan los Mosqueteros con mas effecto, y la brecha más defendida.

Retiradas particulares se hazen y levantan cerca de la brecha, como la necessidad del lugar lo permite, para cubrir aquella parte arruinada. Y se forman segun las occurrencias, de diversas maneras y materiales.

Si la fuerça del enemigo es grande, y los de adentro no pudieron reparar la brecha tan presto, se vza cortar el baluarte a plomo por medio, para impedir le el passage, ó tambien se fabrican, aquellas promptas retiradas, con traves y gruessos maderos cruzados, llenandose los vacios, de tierra, fagina y otras cosas, con gabiones cerrados y vnidos fuertemente vnos a otros, y cubiertos de

tablas gruessas, lo mejor que ser puede, cuyo effecto produze avezes grandes ventajas, porque impediendo aquella primera furia del assalto, queda lugar para que se fabriquen mas fuertes retiradas.

Erard en su fortificacion libro 2. cap.29. trae varias formas de retiradas, cuya descricion seria casi inutil, sin las figuras, que pondremos en la 3. parte deste tratado, quando se hable de la fortificacion repugnatoria, ó defença de las Plaças.

Del Perfil de vna Plaça y sus medidas.

CAP. XXXVI.

EL Perfil es vna seccion ó cortadura de vna Plaça prepẽdicular

ſobre el Oriſonte, que reprezenta lo ancho, alto y profundo de todas ſus partes con los taludes, ó eſcarpas que las ſuſtentan, como mueſtra la Plancha. E. 1. con la proporcion y medidas que la experiencia á enſeñado ſer las mas convenientes para la mejor defença y fortificacion.

Primeramente ſe hará vna eſcala o petipié; de 40. 50. ómas partes, que ſerã otros tãtos pies, ó paſſos geometricos, de cinco pies cada vno. Y luego ſe lançara vna linea Oriſontal, que comun mente llaman linea de la tierra, y reprezenta el nivel ó ſuperficia de la campaña, como A. B. en la miſma plancha E. 1.

En ella ſe ſeñalaran con el compas 10. pies, que ſon dós paſſos, para el foſſo pequeño, con 7. a 8. pies de fondo como en la miſma plancha E. 1. A. C.

La esplanada sera de 15. a 20. passos, y empieça desde el mismo fosso hasta la estrada cubierta, en diminucion hasta la campaña. C. K. Tendra de alto vn passo y medio, K. E. con su palissada distante 3. pies y alta de 5. como K. L.

El corredor, ó estrada en cubierta tendra de ancho cinco ó seis passos, espacio bastante para las salidas y retiradas como se ha dicho. E. G. con su banqueta ó escalon para igualar la mosqueteria con lo alto de la esplanada, que le sirve de parapeto, anchade 3. piés, y alta de vno y medio. E. F. D.

La contra escarpa es de lo alto del fosso de la Plaça, con la escarpa, ó talud que sera de los dos tercios de la altura del Fosso. G. M. O.

El Fosso de la Plaça; en las mayores se le dá 26. passos, y en las me-

nores 21. paſſo, ſin los de las eſcarpas de vna y otra parte, con 15. pies, ó tres paſſos de alto que es la profundidad neceſſaria, para que la tierra que del ſe ſacare ſe pueda aplicar toda a la fabrica de los reparos. G. H. O. P.

Para la muralla ſe dan ocho ó doze piés de ancho, y cinco paſſos de alto, haſta el cordon, que iguale el nivel de la eſplanada, con los dós quintos de ſu altura para la eſcarpa 7. H. P. N.

Camino de las rondas de dós paſſos de ancho, con ſu parapeto y banqueta en la forma, que avemos dicho; 6.8.

Y quando ſe quiera hazer vna falça braga ſe obſervara como en la plancha. E. 4. F. G. L. &c.

El reparo ſera de cinco paſſos de alto ſobre el nivel de la campaña;

gruesso de 20. passos E. I. con su parapeto de quatro a cinco pies de alto, por la parte de a dentro, cuya superficia superior, venga en escarpa, hazia el camino de las rondas, con su talud interno y externo y su berma, ó margen como muestra la misma plancha E. I. X. Y. Y en el parapeto su banqueta. Z.

La escarpa interior del reparo, sera de todo lo alto del mismo reparo. T.V.B. Con que el Perfil queda delineado, poniendosse cada vna de las partes refferidas, sobre la linea de la superficia.

Para reprezentar se el cuerpo entero y elevado de vna fortificacion, no es necessario servirse de las reglas de la prespectiva, que se conduzen, por vna distancia media, puntos Principales, ó accidentales, si no que el ojo, que está de la parte de la li-

nea Orizontal, ſea infinitamente diſtante, y muy mas alto, que la Plaça, para que la Orthografia no mude la planta geometrica, y ſe pueda medir qualquiera parte que ſe quiziere; ſiendo eſte el modo mas facil de entender; como mueſtran las figuras de las planchas 65. y 66.

Antonio de Villa en el calculo que haze de las partes de la fortificacion, mueſtra la variedad de ſus medidas, ſegun la cantidad de angulos de que conſta vna Plaça, de que pondre aqui las mas neceſſarias, por no canſar el lector, con los ſinus y logarithmos.

Las medias golas y los flancos ſon ſiempre iguales y de 30. paſſos cada vna, en todas las figuras de ſeis angulos adelante.

La linea de la defença fixante en las Plaças de

6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. ang.
tiene. 182.179:4.178:4.177:2.176:175:174. 1. pass.

La linea corta de la defença flancante en las Plaças de

6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. ang.
tiene 173 4.147:1.133:4. 125:2.119:2.115:2. 112. pass.

La frente del baluarte, en las Plaças de

6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. ang.
tiene 58 56:2. 55:2. 54:2.53. 2:52:2. 52. pass.

Y el espacio de la cortina, desde que se descubre el baluarte, a que llaman fuego, que es el punto de la linea corta de la defença hasta el angulo del flanco, en las Plaças de

6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. ang.
de 8:2. 34:1. 47 13. 55:3. 61:1. 65, 68. pass.

Los curiosos pondran ver lo demas en la Construcion de las reffe-

ridas Plaças; advertiendo que el lado de la figura es siempre de 180. passos, en la fortificacion deste author.

Y porque la fortificacion que vzan los Olandeses, tiene alguna diferencia, como ya se apuntó, me parecio conveniente poner aqui la siguiente tabla de su Perfil, calculada segun los logarithmos de Fritach y Dogen.

Esplanada.	69	69	69.	70	74	79	Pies.
Entrada cubierta	12.	15.	15.	17.	21	21.	
Profundo.	10.	10.	10.	12.	12.	12.	
ancho del fosso.	72.	84.	96.	108	120	132	
Terapleno.	21.	22.	25.	27.	28.	30.	
ancho por arriba.	9.	11.	12.	15.	17.	21.	
altura interior.	6.	6.	15.	6.	6.	6.	
Basa del parapeto	12.	14.	9	18,	20.	24.	
altura.	12.	14.	15.	18.	20.	24.	
Por arriba.	36.	39.	43.	48.	51.	57.	
Basa del reparo.	54	60	66	72.	78	84.	
Angulos.	4	5	6	7	8	9	&c.

De la fortificacion moderna que se vza en Italia, y sus medidas.

CAP. XXXVII.

PVes que en los capitulos antecedentes hizimos mencion del modo con que se fortifican las Plaças en Francia y Holanda, me parece sera agradable alos curiosos el dar vna breve noticia del modo que los Italianos modernos vzan en sus fortificaciones. Valiendo me para esto del Tansino, que sin contradicion passa por los mejores de nuestra edad. Y aunque en su libro tiene algunas cosas contrarias a lo que las demas naciones tienen aprovado, no dexa de traer rasones y expe-

riencias para introduzir las, si bien no son del todo seguidas. He querido hazer capitulo a parte de todas sus rezoluciones, por no confundir las con las otras, y para que cada vno siga la que mas conveniente le pareciere.

La primera y principal de sus opiniones es querer que los baluartes sean vazios, y separados de la Plaça con vn fosso pequeño, que los divide della: Porque, dize, son mas defendidos de la cortina, que le queda eminente, carecen de tierra, con que el enemigo se pueda alojar en ellos aviendo los ganado, son de menos guardia, pues en tiempo de paz no necessitan de Centinela; con otras razones, que el experimentado juzgara si merecen a provacion.

La puerta por donde la Plaça se comunica con el baluarte la pone en

el angulo de la figura, y que por ella pueden dispararse tres pieças de Cañon, de adentro de la Plaça, para defender el cuerpo del baluarte. Añadiendo que las retiradas que los cercados hazen en ellos, no impiden que la Plaça dexe de rendirse, aunque lo dilaten.

Su forma no la termina en angulo recto, ni obtuzo, aunque se acuesta mas a esta que a aquella, pues formando los flancos y las mediagolas iguales en las plaças de mas de seis baluartes, saca la linea de la defença del tercio de la cortina, y el punto en que ellas se encuentran, de vno y otro lado, es el angulo o punta del baluarte, passando por las extremidades de los mismos Flancos.

La Cortina es de 217. passos de à cinco pies cada vno, y dividida en 7. partes queda a cada vna 31. passos, y tantos

y tantos dá a cada media gola y a cada flanco; y solo en las plaças de 4. baluartes la media gola es de 35. passos y el flanco de 26. como en la de 5. baluartes el flanco es de 28. passos, y la media gola de 34. En las demas siempre son iguales, tomando en todas, la defença del tercio de la Cortina, como queda dicho.

Las espaldas y los orejones son de la mitad del flanco, la otra mitad para el Artilleria de la plaça baxa del mismo flanco; con que queda bastante espacio, para quatro pieças de Cañon en la baxa y otras tantas en la plaça alta.

Para formar la espalda se produze la frente del baluarte 50. pies y sacandosse otra linea de la mitad del flanco, que vaya al angulo externo del baluarte opuesto, para que no quede paralela a la cortina, como

ya se dixo, y se jũtã con otra linea paralela a la del flãco de otros 50. pies.

El orejon se haze dividiendo la misma linea del flanco, como en la espalda, y despues de hecho, se divide el espacio que ay entre las dos lineas del flanco y de la frente dela espalda, y desde aquel punto forma vn medio circulo, que toque las extremidades de los dos lados de la espalda, con que el orejon queda formado.

A la basa del reparo y parapeto del baluarte señala 80. pies y aviendo le dado 24. de alto, se reparten en esta forma.

16. Pies de escarpa, que son los dós tercios de su altura.

23. Para la basa del parapeto, 18. en la superficia, 4. de alto y 2. pies, pendiente para la parte de la plaça.

4. Para la banqueta de ancho.

26. El reparo ó terrapleno.
11. De escarpa de la parte interior.

80. pies.

La basa del reparo y parapeto de la Cortina, pone de 90. pies y le haze 8. pies mas alto que el baluarte.
25. Para la escarpa exterior.
23. La basa del parapeto, como en el de arriba.
4. La banqueta.
26. De Terrapleno.
12. De escarpa exterior.

90. pies.

En los parapetos forma vnos fossos ó cortaduras de 15. pies entre vno y otro, con 2. pies y medio de alto, y 16. de ancho, quedando solo dos pies de lo gruesso del parapeto, en los quales abre vna punteria para

por ella disparar la mosqueteria, con que viene aquedar el mosquetero hechado de largo, y defendido de la artilleria enemiga, sin poder ser offendido della, sino en linea recta, lo que es dificil contra todos los Mosqueteros puestos de aquella auserte.

El fosso, quiere sea lleno de agua, ancho de 100. pies, alto de 18. a 20. con 6. pies de agua, y su cuveta de 15. de ancho y quatro de fondo.

La Plaça baxa, ancha de 30. pies, y 3. mas alta que la falça braga, ó barbacana.

Los Merlones de la plaça baxa del flanco, de 25. pies de gruesso y 10. de alto.

El baluarte, separado de la Plaça, con vn fosso de 20. pies de ancho, y de conviniente fondo.

La puerta del angulo de la figura, por donde se entra al baluarte de 8.

pies de ancho y 12. de alto, cerrada en tienpo de paz.

Quiere que la falça braga, a que llama barbacana, sea invension nueva, diferente de la que los antiguos llamaron ante murale, que era vn segundo muro baxo. Y la pone solo en frente de la cortina, separada de los flancos, diez passos: su forma es sacandosse vna linea 50. pies distante de la cortina, con 15. pies de gruesso en la superficia, y 7. de alto; pero en el medio es circular, que se jũta con las lineas de los lados, por otras lineas que sirven de flãcos, y en ellos y en lo circular pone la artilleria, lo que no dudo sea de grande vtilidad, por el grande effecto que haze en el enemigo, y la dificuldad que tiene en demontarla.

La Estrada encubierta de 25. pies de ancho y 8. de alto con dos escalo-

nes ó banquetas.

Reprueva los Cavalleros en el cuerpo de las Plaças, y que la Artilleria se ponga en las falça bragas, porque, dize, se arruinan facilmẽte, y no descubren el fosso, pero esta rason no es muy valida, pues los Cavalleros no son para defender el fosso, sino para impedir que el enemigo se llegue a las Plaças, offender le de lexos y obligar le a que se cubra mas, pues es visto de lugar mas alto.

Las puertas que forma, necessitã de mayor discurso, y me parecen abra pocos que le sigan en ellas, por su demasiada fabrica; y solo el hazerles fossos en la parte interior, tengo por mas acertado. Esta es en sustancia la doctrina del Tansino en el libro primero de su fortificacion.

Las demas partes exteriores, son como las que avemos referido, ó con poca diferencia.

Como se conocera el valor de los angulos de vna plaça.

CAP. XXXVIII.

LOs angulos, que sera necessario conocer en la construcion de vna plaça, son el angulo del cẽtro, el de la circunferencia, polygonio, ó lado de la figura, el flanqueado, el flancante interior, el de la linea de la defença flancante y del flanco, el flancante exterior, ó angulo de la tenaza, el de la espalda, y el de la linea capital y de la gola, de los quales se conocera su valor en la forma siguiente, y cuya tabla de su variedad se verà a la fin deste capitulo.

1. El angulo del centro se halla dividiendosse los 360. grados de la cir-

cunferenc i a de vna plaça ó cuerpo, por los angulos que tuviere la figur', y lo que ſaliere es el angulo del centro de cada vna: exemplo, ſi la plaça es de 4. angulos tendra 90. grados, ſi de cinco, 72. ſi de 6. 60. yaſſi en las demas.

2. El angulo de la circunferencia, es el complemento del angulo del centro para 180. grados. Porque ſi vno es de 72. grados el otro es de 108. &c.

3. El angulo flanqueado, ó del baluarte, ſe halla de diverſa manera; porque vnos toman la tercia parte, del angulo del polygonio, y le añaden 30. grados haſta que ſea de 90. grados y no mas, otros a la mitad ó a los dos tercios acrecientan 15. 20. ó 25. grados no paſſando jamas de los reſſiridos, 90. grados: veaſſe Fritach.

4. El angulo flancante interior ſe

conoce, baxando el angulo del baluarte, del de la circunferencia, y la mitad de lo que restare, sera el flancante interior. Como por exemplo, el angulo del baluarte en vn tetragonio es de 65. grados, el de la circunferencia de 90. baxados vno de otro quedan 25. grados, cuya mitad es 12. grados y medio, y tantos tendrá el flancante interior en vna plaça de quatro baluartes, los de mas se veran en la tabla.

5. El angulo de la linea de la defença flancante, y del flanco es el complemento del flancante interior para 90. grados de suerte que si este tiene 12. grados y medio, el otro tendra 77. y 30. minutos.

6. El angulo flancante exterior, ó de la tenaza, se halla doblandosse el valor del angulo de la linea de la defença flancante y del flanco: En el

quadrado refferido es de 77. y medio y por consiguiente sera de 155. grados.

7. Angulo de la espalda, es el complemento del de la defença flancante y del flanco para 180. grados, en el tetragonio sera de 102. y medio.

8. Angulo de la linea capital y de la gola se conoce baxandosse la mitad del valor del angulo de la circunferencia de 180. grados, y lo que restare sera el angulo propuesto, exemplo aquel angulo de la circunferencia es de 90. grados en el quadrado, su mitad es 45. que baxados de 180. quedan 135. y tantos tiene, nuestro angulo de la linea capital.

Estos angulos se conoceran en la figura de la plancha D. 8.

Tabla del valor de los angulos, como se vza en Olanda.

de la linea capital. C. B. D.	135.	126.	120.	115:42.	112:30	1 0.
de la espalda. D. E. C.	102-30	107.	110	112 : 8.	113: 45.	115.
flancante exterior. C. K. C.	155.	146.	140.	135.42.	132:30.	150
de la defença y flanco. D. E. G	77-30	73.	70.	67 : 51	66: 15.	65.
Flancante interior. E. G. D.	12-30.	17.	20.	22 : 8	24.	25.
del baluarte. E C. E.	65.	74.	80.	84:17.	87 : 30.	90.
de la circunferencia B. B. B.	90.	108.	120	128:35.	135.	140.
Angulo del centro. A. B. B.	90.	72.	60.	51 : 25.	45.	40.
En las Plaças de	4.	5.	6	7.	8.	9.

Como se forma la Planta ó designio de vna Plaça.

CAP. XXXIX.

LA planta, ó designio de vna Plaça, a que los griegos llaman Icnographia, es la representacion de la figura, y gruesso de qualquiera cuerpo, si le arrancassen de sus fundamentos, cortandole orisontal mente; De la misma suerte se puede representar la planta de vna Plaça, ya edificada, que la de otra que se quiere edificar de nuevo, ó sobre el papel, ó sobre la tierra misma.

Para formase la planta de vna Plaça, se hara vn circulo de la circunferencia que quizieren, y se divida en otras tantas partes como la Plaça

hade tener de angulos, ó baluartes, por los puntos B. B. como mueſtran las planchas D. 4. D. 6. D. 8. la primera de 4. la ſegunda de 5. y la tercera de 6. baluartes.

Conduſganſe luego del centro A. por los puntos B. B. otras tantas lineas, haſta los puntos C. C.

Dividaſſe cada diſtancia de B. a B, que es el lado de la figura, en ſeis partes iguales, de que ſe dara vna de cada lado B. D. para las media golas.

Levanteſſe ſobre los puntos D. D. otra ſexta parte, prependicularmente, para los Flancos D. E, iguales a las media golas, quedando para la cortina el eſpacio de cada lado, que ay entre D. y D.

Para la frente, ó lados de los baluartes ſe tomara con el compas la diſtancia que ay entre las puntas de los flancos E E. cuya mitad ſe conduſga

hasta el punto F, y desde ally se pone la otra mitad, hasta el punto C. que es el angulo del baluarte. D. S.

Saquense las lineas desde el punto C. hasta E. de vno y otro lado, con que las frentes quedan formadas; y condusidas las mismas lineas hasta la cortina, en los puntos G. es la linea razante, y hasta los puntos D. es la linea de la defença, y quedaran las partes principales de vna Plaça hechas, y la construccion de la figura en esta forma, para mayor claridad, como se vée en la plancha D. 8.

B. D. Las media golas.
D. E. Los Flancos.
E. C. Frentes de los baluartes.
D. D. Las cortinas.
D. C. Lineas de la defença.
C. G. Lineas razantes.
G. D. Fuego, ó defença desde la

Cortina.

B. C. Linea capital.

B. Centro del baluarte.

A. Centro de la Plaça.

Con las demas partes exteriores de la fortificacion, que se an referido en este tratado.

Los Tetragonios, ó Pentagonios, se forman de la misma manera, pero la linea de la defença se saca desde el angulo que haze el Flanco, con la Cortina; y prolongadas de vna y otra parte por los puntos E.E. de los mismos flancos, vienen a encontrarse en el punto C. y las frentes de los baluartes formadas.

La misma platica se observara en los triangulos rectangulos, pero no se dará alos flancos, más de la mitad de las medias golas, que es la duodecima parte del lado de la figura.

Prefiereſſe eſta forma de traçar ó

delinear vna Plaça a todas las que hasta agora se han hecho, por ser la mas prompta, la mas facil y la mas intiligible; pues vn simple soldado, aunque no sepa Arithmetica, ni Geometria la podra fomar de la misma suerte, y con mayor presteza, que otro, que vbiere passado muchos años a calcular los sinus, y los logarithmos. Siendo este modo de fortificar, perfectissimo, y se hallan en el observadas con toda puntualidad, todas las maximas necessarias a la fortificacion, sin que aya alguna que la contradiga.

Porque en effecto no es vna platica meramente mechanica, sino vn discurso que concluye con tanta evidencia como vn problema de Euclides: y el que quiziere construir las plantas de todas las figuras desde el quadrado, hasta la de doze ó mas

baluartes

baluartes, calculando ſus angulos y lineas, como hizieron caſi todos los que eſcrivieron de la fortificacion de 50. años a eſta parte, hallara que en eſte methodo eſtan todas conformes y calculadas, como quede de acuerdo en los principios que aſſentamos, de la longitud de la linea de la defença, y de la medida de las medias golas y flancos. Sirviendo juntamente para toda ſuerte de Plaças grandes y pequeñas, y aun para los fuertes de campaña, pues con ſolo añadir el peti pié ó Eſcala, quedan todas conformes y proporcionadas.

Las partes interiores de vna Plaça ſe forman ſegun nueſtro Perfil, ſacandoſſe vna linea paralela a la primera de la figura,, que repreſenta el camino de las rondas. Otra line H. H. que ſeñala lo grueſſo del reparo.

Otra I. I. de diez braças, ó 60. pies para la calle junto del reparo, ó Plaça de armas, a donde todas las demas calles se encuentran. Luego las menores, de 18. pies de ancho, y las mayores de 30. las grandes derechas a las golas de los baluartes, ó al medio de las cortinas con algunas que a traviessan de vnas a otras.

La Plaça principal A. con 150. pies de rayon ó diametro, con otros tantos lados paralelos a las cortinas como se vé. D. 8.

El fosso, contra Escarpa, esplanada y demas fortificaciones externas se forman segun lo ya refferido en los capitulos que dellas tratan.

Como se hade formar vna Plaça sobre el terreno.

CAP. XXXX.

AViendosse dessignado vna Plaça en el papel, y queriendose formar sobre el terreno, es necessario reconocer la cantidad de todas las lineas y angulos, vnas por el calculo Geometrico, ó por la cóstruciõ que se hara sobre la escala o petipié del mesmo dessignio, y otros por los instrumentos propios para este effecto, o sin ellos, segun nuestro methodo.

Antes de salir a la campaña se tomaran todas las medidas en vn cordel, que se iran señalando con vnos billetes de pergamino, en que se de-

clare el nombre y la calidad del angulo, con ſu baſa, y la longitud de las lineas que ſe vbieren de formar.

Tienen ſe para eſte effecto aparejadas las eſtacas neceſſarias, para que al miſmo tiempo que ſe vbiere reconocido el terreno, ſe planten en las diſtancias ſeñaladas, bolviendoſe de nuevo aver ſi eſtan cõformes: y para mas facilidad ſe iran ſeñalando las lineas, deſpues de pueſtas, con el ſulco de vna rado, que es lo que mas ſe vza.

Eſta miſma platica ſervira para los foſſos y demas fortificaciones exteriores, ſiendo cierto que el que ſupiere traçar vn angulo dado, y vna linea de cierta longitud, podra formar toda ſuerte de fortificacion.

Nueva fortificacion del Conde de Pagan.

CAP. XXXXI.

PVes el intento deste tratado, ha-sido dar vna breve noticia, no solo de la Fortificacion moderna, que se vza en Francia, pero aun de la de Italia y Holanda; no seria justo olvidar el nuevo methodo, que el Conde de Pagan, á publicado, con sus largas experiencias y meditaciones, pues lo merece su doctrina, y devo a los fabores de su agrado mayores obsequios. Ilustrando este discurso, con lo sucinto de sus especulaciones, ya que no se pudo dar a luz la traducion que yo avia hecho de sus obras; serviré a my Patria, dando

le aconocer lo ſublime de vn talento grande, (a quien ella deve mucho de affectos y aplauſos) y cuya qualidad y partes merecian conſeguir iguales empleos, ſi la naturaleza provida, no le vbiera privado mucha parte del mejor ſentido, para que alumbrará el Mundo con lo ſolido de ſu juizio. Perdoneſſe el breve elogio, porque no es culpa, ſer agradecido y verdadero.

En primer lugar condena a los que niegan a los angulos de los baluartes mayor grandeza que 90. grados, ſiguiendo en eſto a los Italianos. Porque dize, ſi los que ſon deſta opinion, ſe apartaran de las razones Mathematicas, para ſeguir las Phiſicas, conocerian que las qualidades activas, gobernando las paſſivas, los angulos flanqueados, deven ſugetarſe a los flancantes, pues dellos pé-

de la principal acciõ de su defẽça. Por cuya causa sigue el parecer de los que apruevan la mayor defença de los Flancos, sin atencion a la grandeza de los baluartes, pues estos son defendidos por aquellos.

Si los baluartes tienen los mismos fossos y reparos, con igual defença, que importa sean sus angulos mayores ó menores, pues sus puntas no son los que los defienden? si esto tuviera lugar, las cortinas fueran las partes mas flacas de vna Plaça, y con todo son las mas fuertes, por causa de la doble vezindad de los flancos.

Las principales fuerças de la defença de vna Plaça consisten sin duda, en los soldados para combatir, en los reparos, por lo dificil de la subida, en la artilleria, por la execucion grande contre los ataques, y en los

Foſſos, por la dificuldad de ſu paſſage, ſiendo bien defendidos.

Deſtas quatro coſas, igualmente neceſſarias á la duracion de vna Plaça ſitiada, la mas incomoda, y la mas arrieſgada, es la de vn gran numero de ſoldados, por cauſa de la paga, de las ſediciones, del ſuſtento, de las enfermedades, cuyos inconvenientes han cauſado la perdida de muchas. Si ſu multitud excede loor dinario, ſon facilmẽte reduzidos por la hambre, ſi ellos ſon proporcionados à la Plaça, los defectos dellas, en ſu fortificacion los obliga a que ſe rindan en pocos dias,, que es lo que el Conde de Pagan procura remediar.

Reduze pues la defença a los Reparos, a la Artilleria y a los foſſos, con las demas circunſtancias, que ſe pueden cõciderar en la plancha 59. a donde ſe vé la frente de vna de ſus

Plaças. Y aun que en su fortificacion ponga los dessignios de 3. generos de Plaças, grande, mediana y pequeña, como todas sigan el mismo methodo, basta solo ver la referida planta, de vna Plaça grande, para que se conoscan las.demas.

La linea de la defença en las Plaças grandes, no exede de 120. braças, desde el angulo del flanco y la cortina, hasta la parte que se acostumbra atacar en la frente del baluarte o puesto, y de 160. braças, hasta las cõtra baterias del enemigo, sobre la contra escarpa; con que la Artilleria y Mosqueteria contraria no incomoda tanto los flancos.

Para mayor claridad pondremos las medidas de cada vna.

La linea del polygonio exterior en las Plaças grandes, sera de 200. braças, y dividida en dos partes iguales,

ſe levantará otra linea prependicular de 30. braças, en aquel punto de la mitad: ſaquenſe las dos lineas de la defença, deſde las extremidades de la del polygonio, que vengan a encontrarſe, ó cruzarſe en el punto en que acaba la linea prependicular de 30. braças.

Las frentes de los baluartes de 60. braças cada vna, ſobre las lineas de la defença. E. D. y H. G.

De los puntos D. y G. ſe tiren otras dos lineas, cada vna de 24. braças y 2. pies, para los dos flanços D. C. y G. F. y ſe advierta que no ſon paralelas ni ala cortina, ni a las frentes de los baluartes, ſino a las lineas de la defença, retirando las cortinas hazia la gola de los baluartes, como ſe veé en la miſma figura. La cortina F. G. ſera de 70. braças, y cinco pies.

Las lineas de defença. E.D.F.y H. G.C. ſon de 141. braças y 2. pies.

El angulo flancante que es el que ſe forma en la cortadura de las dos lineas de la defença, de 146. grados y 36. minutos.

En las Plaças mediana y pequeña ſe hallan las ſiguientes proporciones.

	Mediana.	Pequeña
La linea del polygonio exterior.	180.	160.
Las frentes de los baluartes.	55.	50.
Los flancos.	24.	23 : 2.
La cortina.	60 : 4.	50 : 4.
Lineas de la defença.	126 : 5.	112 : 3.
Angulo flancãte.	143 : 6.	138:54.m.

Para formar, ó delinear vna Plaça ſegun eſte methodo, no es neceſſario

formar vn circulo, y dividirle como hasta agora se hazia, solamente observar la regla de levantar la linea de 30. braças en el medio de la linea del polygonio exterior en toda figura, y hir formando los demas lados con las referidas proporciones, advirtiendo que se hade saber tambien quantos grados, ó braças tiene cada semidametro de la Plaça, que se quisiere dessignar, segũ las reglas apuntadas: y para mayor intiligencia, pondre aqui las verdaderas medidas, desde la Plaça de cinco angulos, hasta la de doze, que es lo mas que puede tener vna Plaça regular.

Los grados de los angulos del centro se conocen, como ya se dixo en el cap. XXXXVIII.

Para el valor de los ſemidiametros de cada vna de las 3. Plaças referidas, pongo la ſiguiente tabla.

	grande		Mediana.		Pequeña.	
Angulos.	Braças	piéz.	braças.	pies.	braças.	pies.
5-	170.	1.	153.	1.	136.	1.
6-	200.		180.		160.	
7-	230.	3 -	207.	3.	184.	2.
8-	261.	2 -	235.	1.	209.	
9-	292.	2 -	263.	1.	233.	5.
10.	323.	3 -	291.	2.	258.	5.
11-	354.	5 -	319	2.	289.	5.
12.	386.	2 -	347.	4.	309.	1.

Eſtas medidas ſe entienden ſer, deſde el centro de la Plaça, haſta la

punta de cada baluarte. Con lo que tomando dos compazes, vno abierto en la distancia, que hade tener la frente, y otro con la que tiene cada semidiametro, segun la Plaça que se quiere delinear, se iran formando las mismas frentes, de vna à otra, en los puntos a donde llegare la otra punta del otro compás, que estuviere en el lugar del centro.

Los Flancos, en que pone toda la fuerça de vna Plaça; divide en 3. casamatas ó Plaças, pues es necessario al enemigo demontar 13. pieças de Cañon, que pone en ellas, antes de poder passar el fosso. Separa su frête en dos partes, vna para el orejon, o espalda, y otra para el artilleria del flanco. El segundo y tercero son mayores, cada vno dellos de quatro a sinco braças de ancho, y tres de gruesso. Todos formados y prepen-

diculares ſobre la linea de la defença y ocupan la media gola del baluarte.

En el primero, que contiene doze braças de frente, ſe pueden alojar 4. peças de Cañon, con quatro embrazuras en diſtancias proporcionadas. Otras 4. en el ſegundo, ó mediano, que tendra 14. braças; y 5. en el vltimo y ſuperior, igual al reparo de la Plaça, como todo mueſtra la figura de la plancha 59.

Haze los baluartes, con vn foſſo dentro del eſpacio, que ellos contienen. K I. y M. L, con dos parapetos y reparos, que ſe comunican por las puertas ſeñaladas en las media-golas. Conque la reziſtencia queda mayor, las Minas no hazen tanto effecto, y quando el enemigo arruina vna frente dellos, no podra cubrir ſe, ni montar al ſegundo reparo del miſmo baluarte; que es caſi como vna retirada.

Pone las media lunas N. en frente de las cortinas con la misma forma, de dobles reparos y fossos, dentro dellas.

Cubre los angulos de los baluartes, con las conservas. O.P. Y la contra escarpa. S.T. con sus retiradas en los angulos, y aun pone fossos y contra-escarpas dobladas, que seria vn gasto y trabajo inmenso, pero de tanta vtilidad, que apenas abria Plaça fabricada en esta forma, que pudiesse ganarse, sino es por hambre.

He dexado de refferir la construcion del quadrado, por aprovecharme de la que el Conde de Pagan, señala en su fortificacion, pues con ella se acude al principal deffecto que en ellos se considera, de que sus flancos son pequeños, porque el otro de los angulos agudos no es

tan

tan essencial, pues las brechas ó roturas de las frentes de los baluartes se hazen antes con las Minas, que con el Cañon.

Para remediar pues aquella primera falta, dividida la linea de la basa, ó polygonio exterior en dos partes, se hara la prependicular de 27. braças solamente en las mayores, ó grandes, de 24. en las medianas, y de 21. en las pequeñas, y siguiendo se la misma orden, que en los demas, ya refferidos, seran las frentes de 60. 55. y 45. braças. Los flancos de 22. 19. y 18. braças y 3. pies. Las cortinas de 73. 2. pies 63. 4. pies, 63. y 5. pies, y las lineas de defença de 141. 4. pies, 126. 1. pie y 115. y 5. pies, en todas las tres diversas fortificaciones. Con que quedã defendidas, y capazes sus flancos de contenir las 13. pieças de Cañon, como en las Plaças de mas

angulos y circunferencia.

Las Tenazas forma con el mismo methodo, pero como de su construcion, y de las demas fortificaciones exteriores, Redutos, Estrellas y otras pieças, avemos discurrido lo necessario, sera invtil el bolverlo a repetir.

En favor de los curiosos, daré fin a este tratado con la siguiente tabla, exactamente calculada, para que sin instrumento alguno, puedan conocer el valor de qualquiera angulo, observando solamente lo siguiente.

Tomarseha 30. pies de cada lado, y desde aquellos puntos se sacará vna linea, que servira de Basa, laqual se medira puntualmente, y segun los pies que tuviere se entrara en la siguiente tabla, y el numero que se hallare enfrente, seran los grados y minutos que el angulo tiene de va-

lor, advertiendo que acada pulgada de la basa, se añadiran casi, 10. minutos al valor del angulo. Como por exemplo si la basa o linea sacada fuere de 10. pies tendra el angulo 19. g. 11. m. y si fuere de 10. pies 4 pulgadas sera de 19. g. 50. m.

Basa.	g.	m.	Basa.	g.	m.
1--	1.	55.	14.	26.	59.
2--	3.	49.	15.	28.	57.
3--	5.	44.	16.	30.	56.
4--	7.	39.	17.	32.	55.
5--	9.	34.	18.	34.	55.
6--	11.	29.	19.	36.	55.
7--	13.	24.	20.	38.	56.
8--	15.	20.	21.	40.	59.
9--	17.	15.	22.	43.	1.
10--	19.	11.	23.	45.	5.
11.	21.	8.	24.	47.	9.
12.	23.	5.	25.	49.	15.
13.	25.	1.	26.	51.	21.

Basa.	g.	m.	Basa.	g.	m.
27.	53.	29.	44.	94.	20.
28.	55.	38.	45.	97.	11.
29.	57.	48.	46.	100.	6.
30.	60.		47.	103.	8.
31.	62.	13.	48.	106.	16.
32.	64.	28.	49.	109.	30.
33.	66.	44.	50.	112.	53.
34.	69.	2.	51.	116.	26.
35.	71.	22.	52.	120.	9.
36.	73.	44.	53.	124.	6.
37.	y6.	9.	54.	128.	19.
38.	78.	35.	55.	132.	53.
39.	81.	5,	56.	137.	57.
40.	83.	37.	57.	143.	36.
41.	86.	13.	58.	150.	20.
42.	88.	58.	59.	159.	3.
43.	91.	33.	60.	180.	

De suerte que vn triangulo cuya basa fuere de 60. pies, y tuviere 30. pies en cada vno de sus lados

tendra de valor 180. grados, y assi en los demas, cuyo methodo puede tãbiẽ servir para traçar vn angulo de los grados que se quiziere, exmplo, quiero hazer vn triangulo de 60 grados ve ré la coluna que le correspõde y hallo 30. pies; y por consiguiente tantos tendra de basa, y otros tantos en sus lados: con que se hallan, o los angulos por las basas, ó las basas por los angulos.

Fin de la primera parte de la Architetura Militar.

TABLA

De las Planchas, que contiene este primero libro.

Plaças dentro del Mar.

En Montañas.

TABLA.

Regulares.

Irregulares, muy estimadas.

TABLA.

TABLA.

TABLA.

FIN.

Erratas.	*Enmiendas.*
pag. 13. lin. 1. Mina vn.	Mina es vn
p. 8 l. 2 ſevia	Seria.
pag. 59. l. 2. los.	la.
pag. 60. lin. 17. 45.	54.
pag. 81. l. 1. ſeis.	ocho.
pag. 88. l. vlt. in.	exterior.
pag. 130 l. 12. veran.	verá.
p 142. l 12. vna a otra.	vna y otra.
p. 145. l 13. numero.	el numero.
pag. 156 l 9 paſſos.	pies.

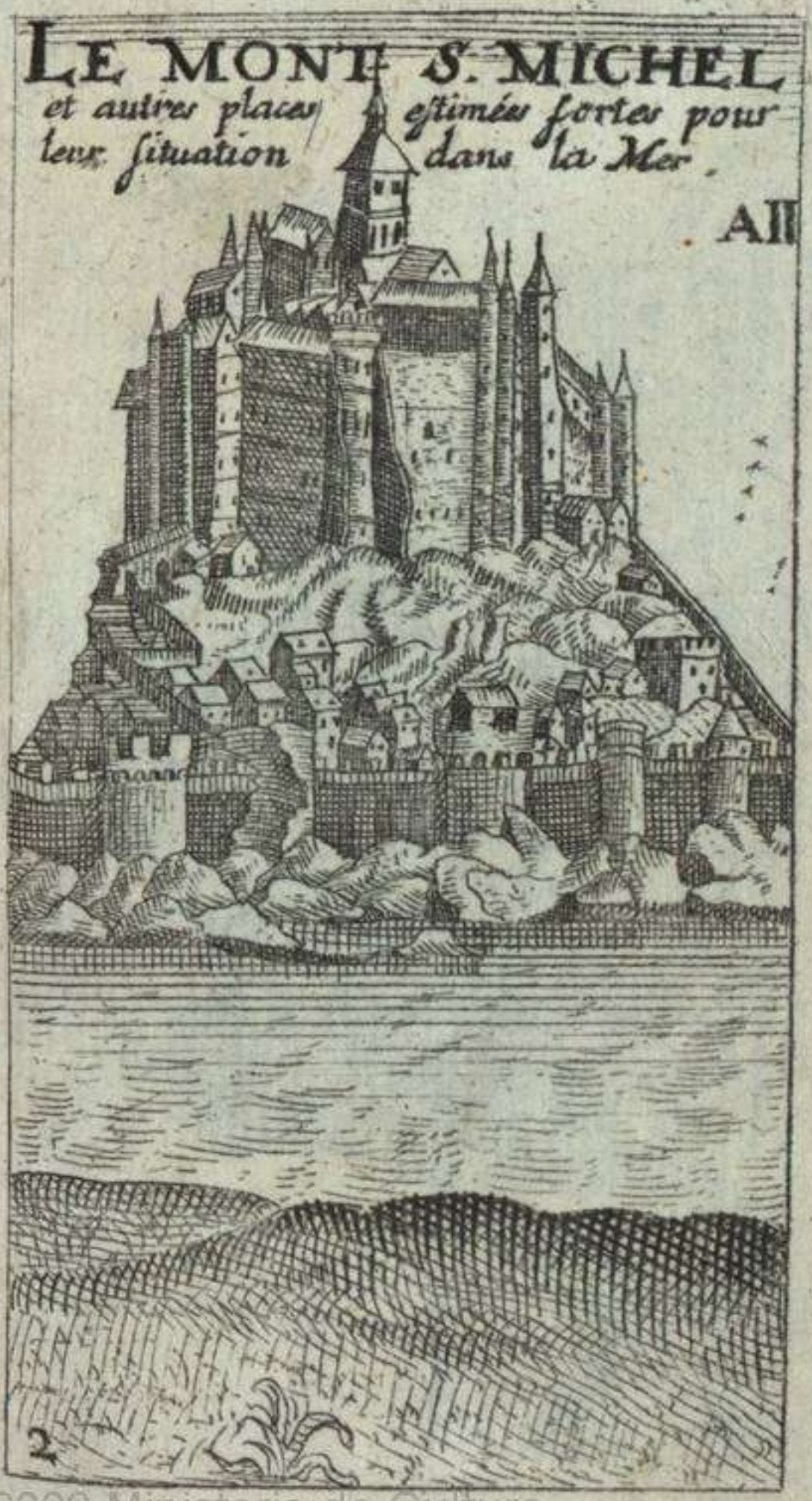
pag. 173. Eſtan mudados los numeros 15. y 6. en la baſa del parapeto, y en ſu altura interior, como es facil de conocer, en la tabla.

pag 180. l. 7. vſerre.	Suerte.
pag: 190. l. 3. D.S.	E. C. E.

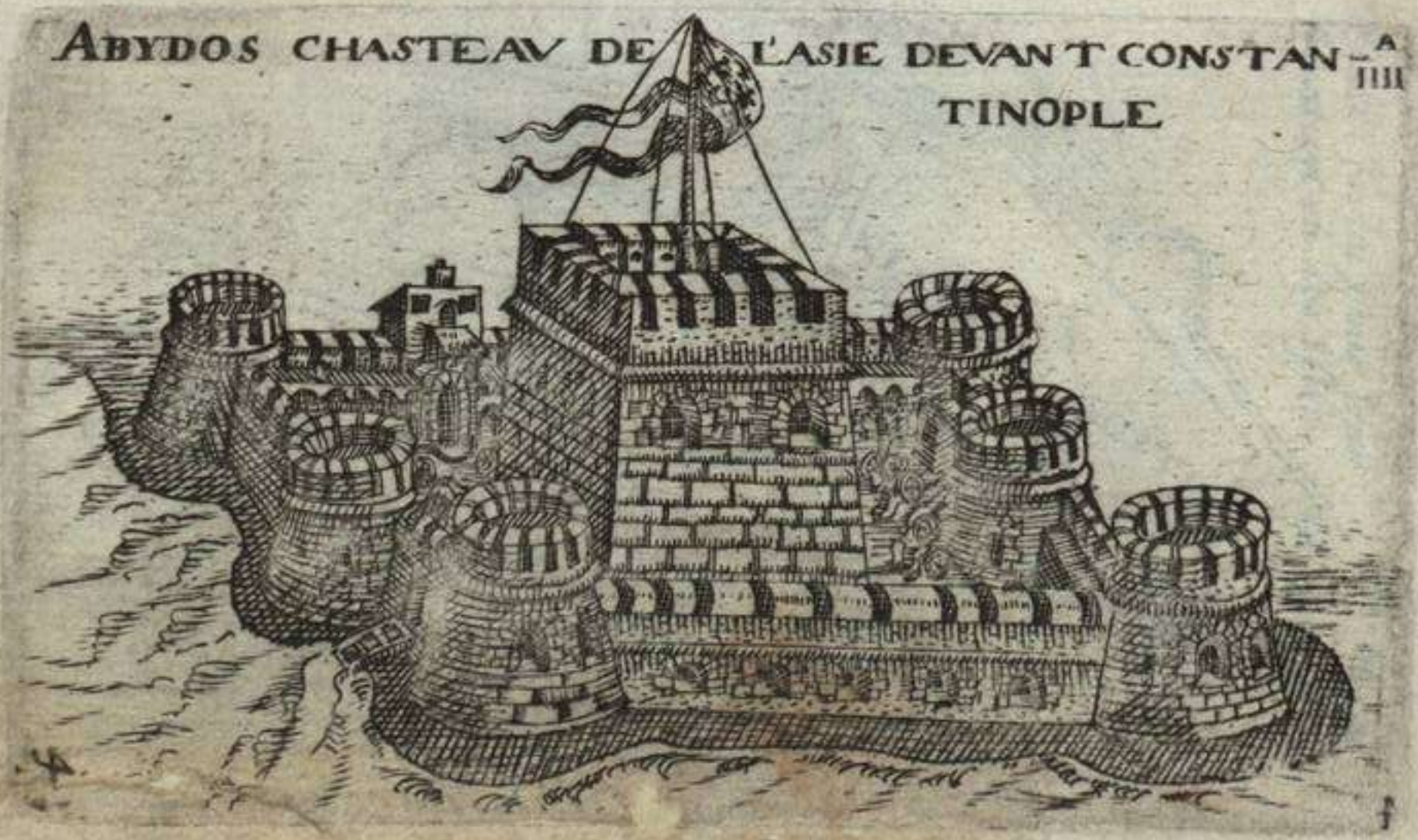
TRAICTE des FORTIFICATIONS

Composé par le R. P. George Fournier de la Comp de Jesus.

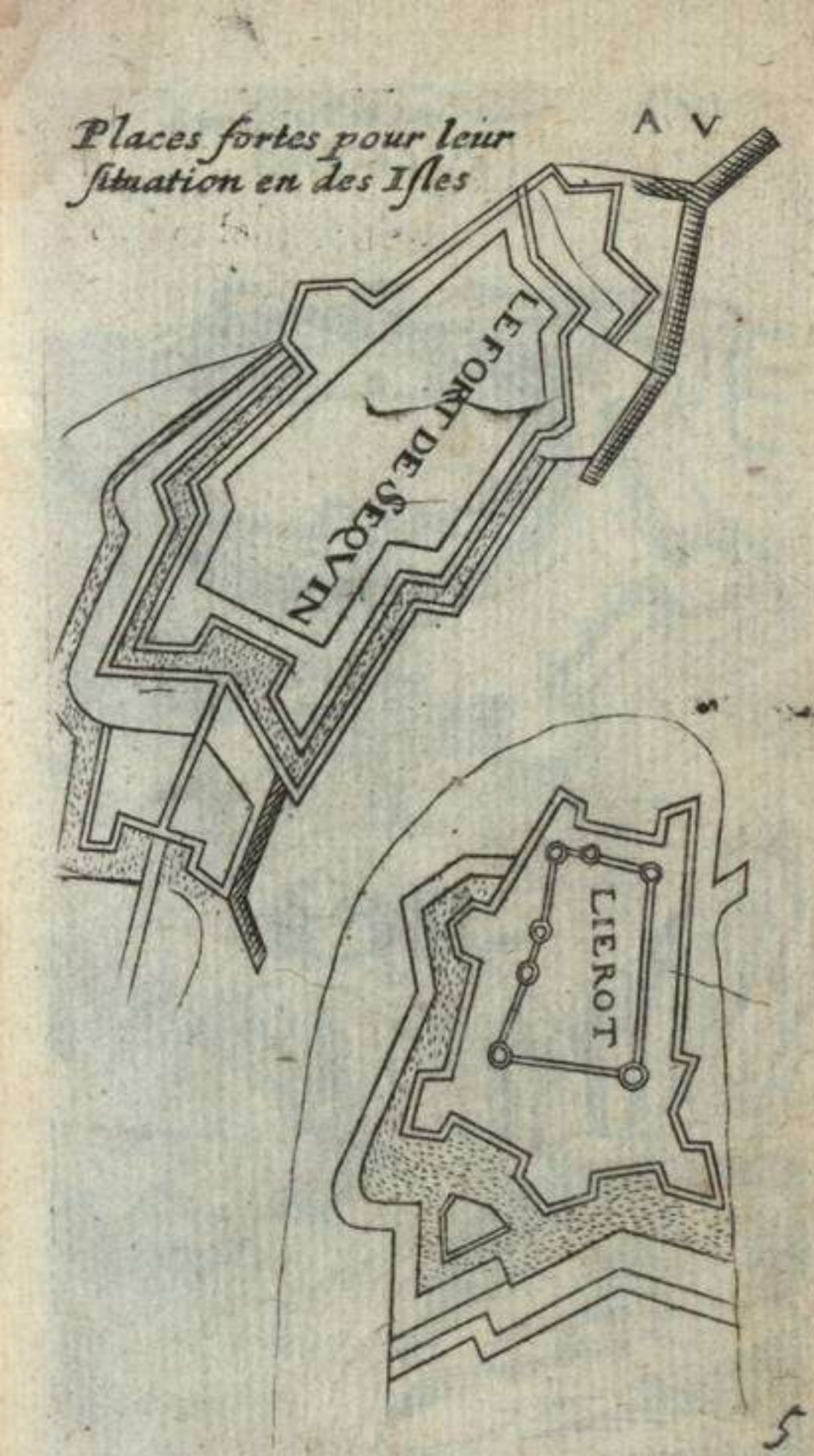
Si Dieu ne garde vne ville, c'est en vain quon veille a sa defence Ps. 126



VISTA DE LA CIUDAD DE LA PAZ

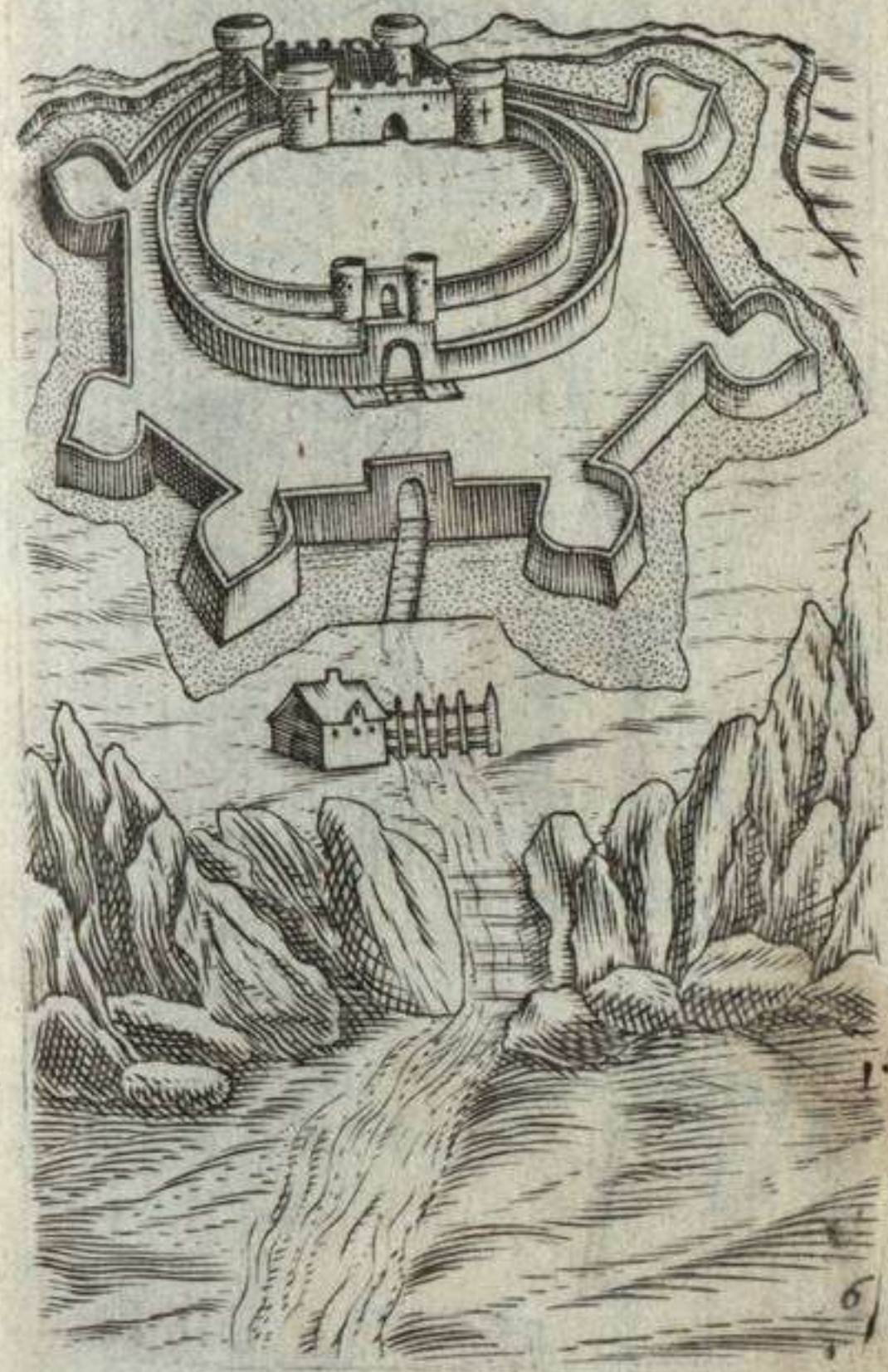


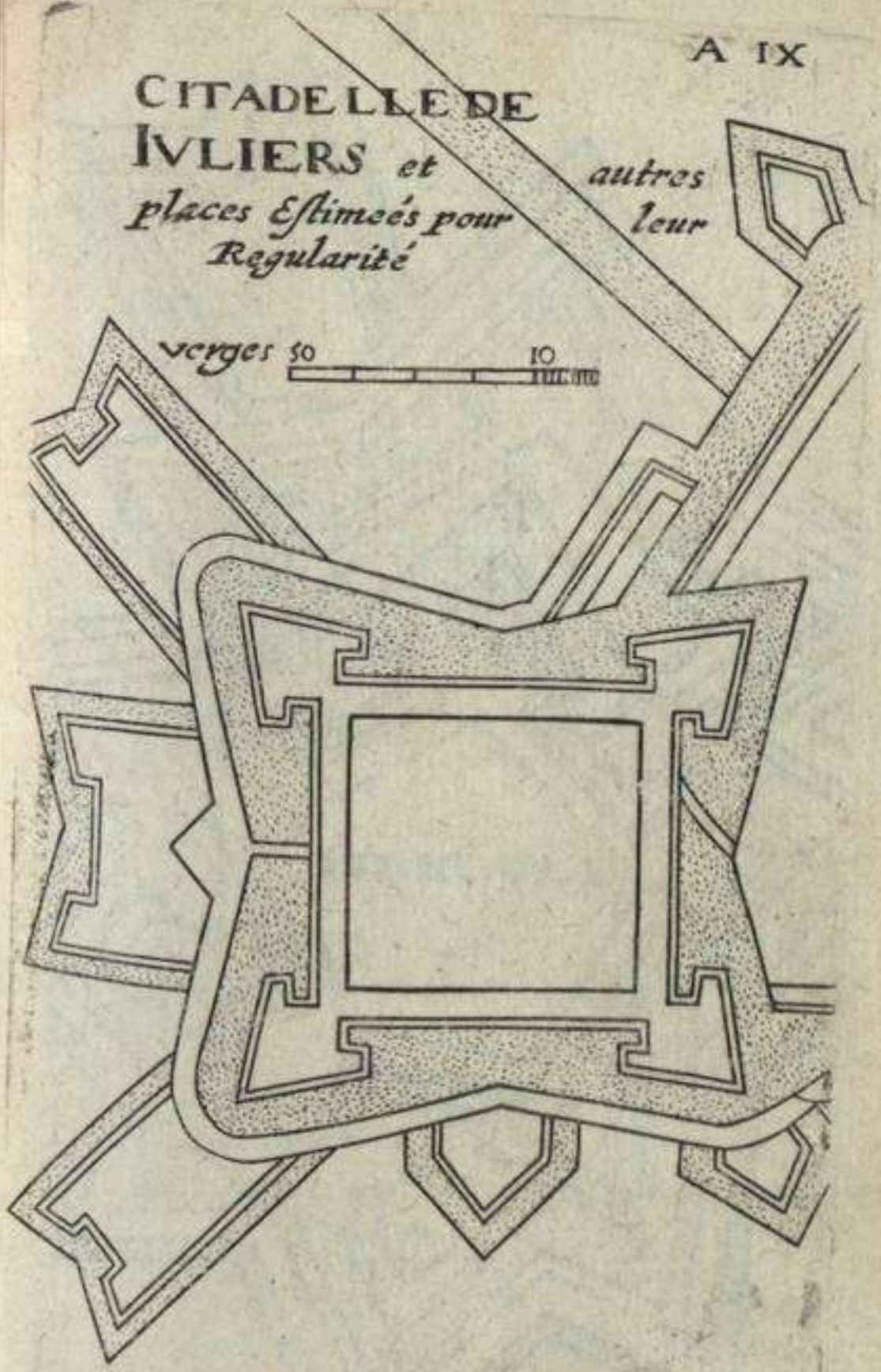
ALFONSO CHIRINOS DE ANDRADE
MAYORDOMO MAYOR DEL CONDE DE LEMOS

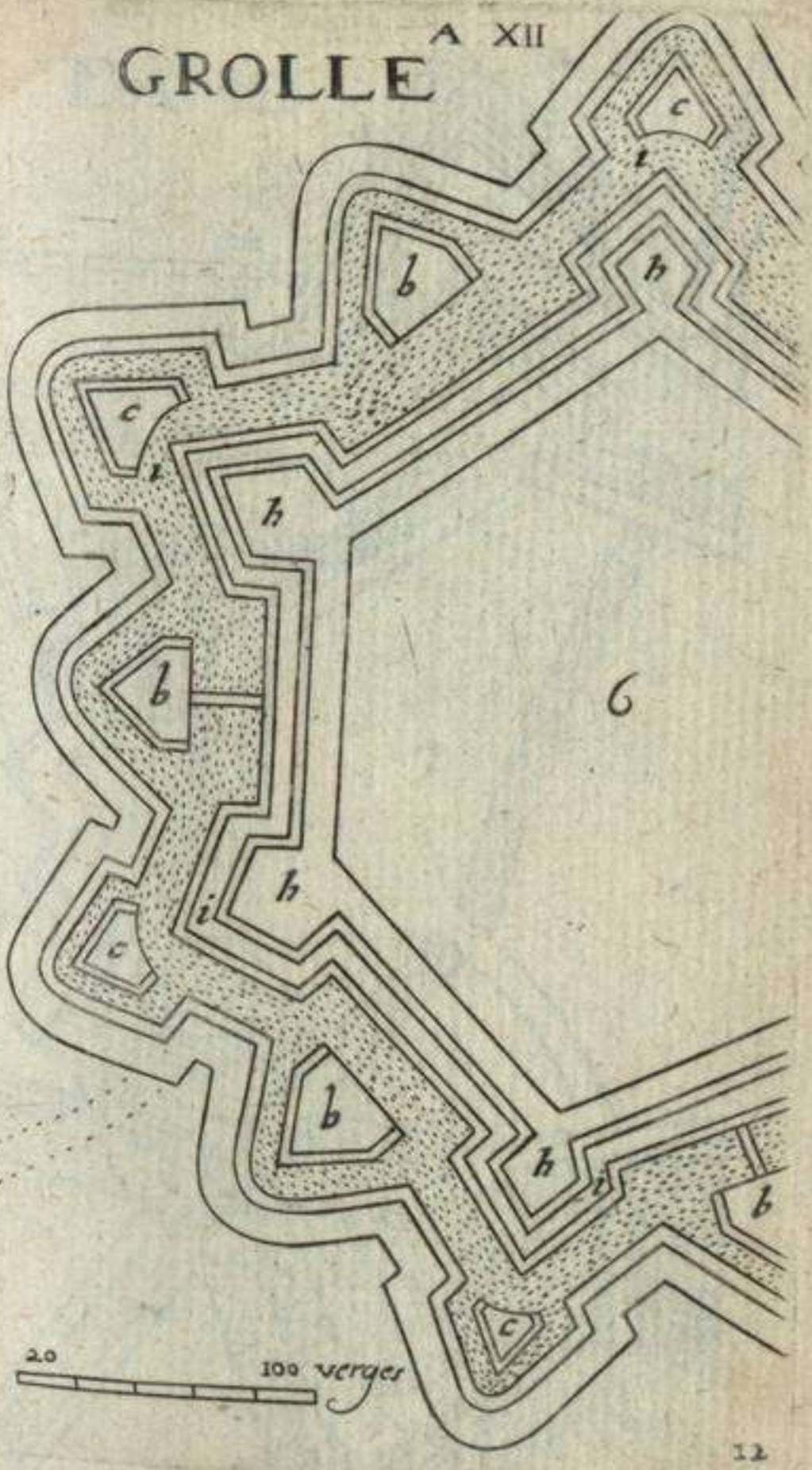


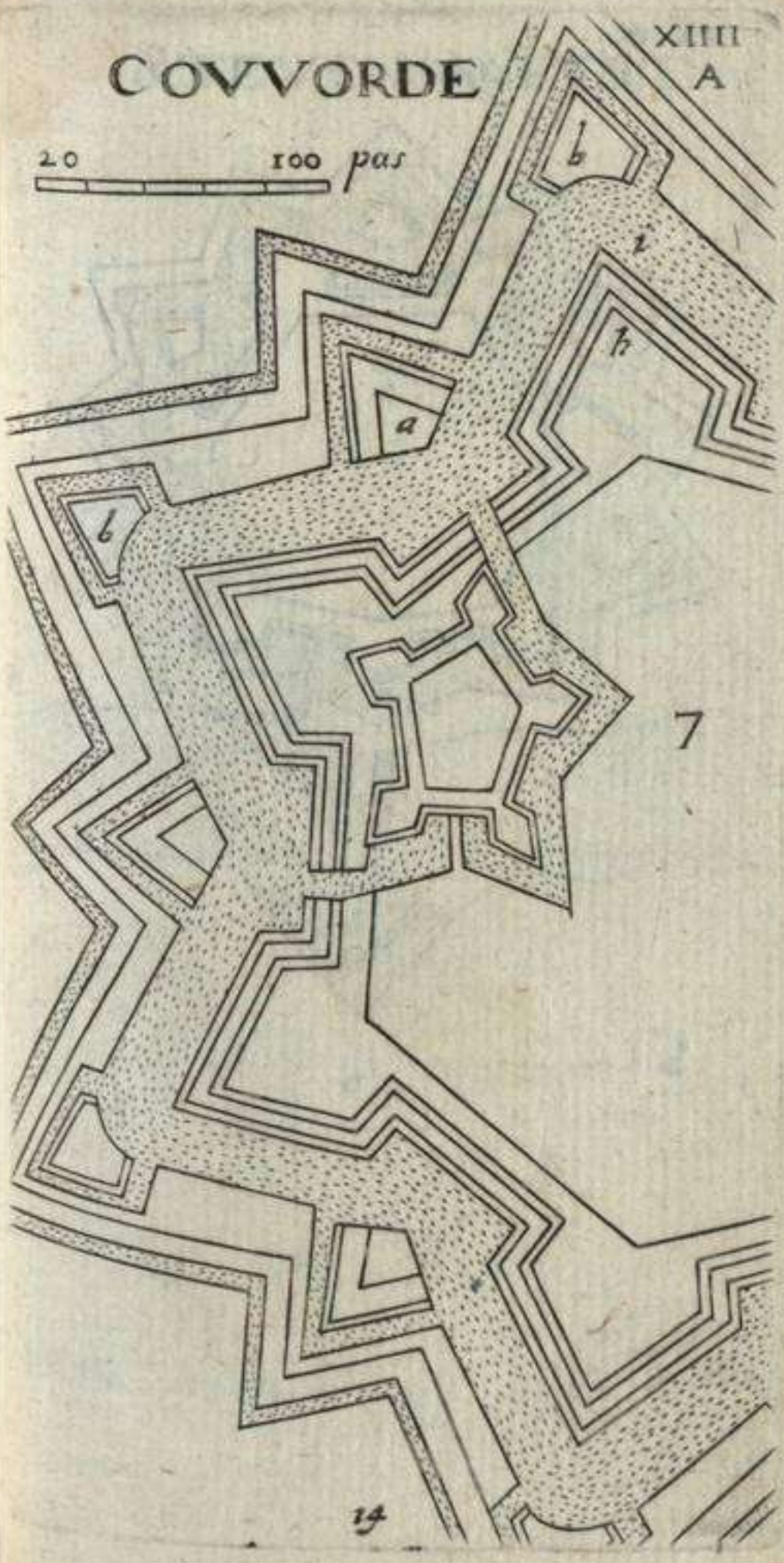
Sur lés Montgnes A VI

BRESSIA

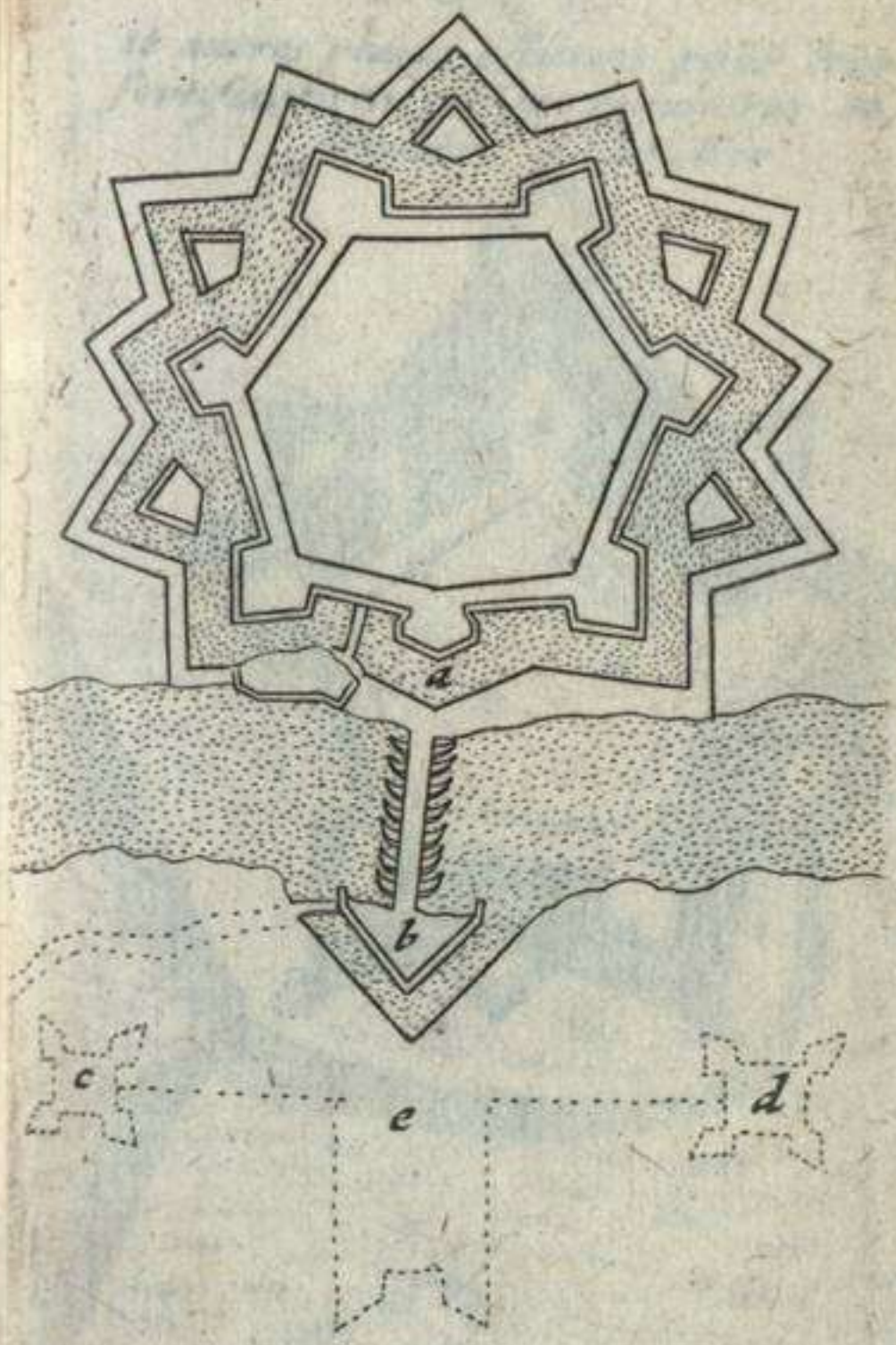


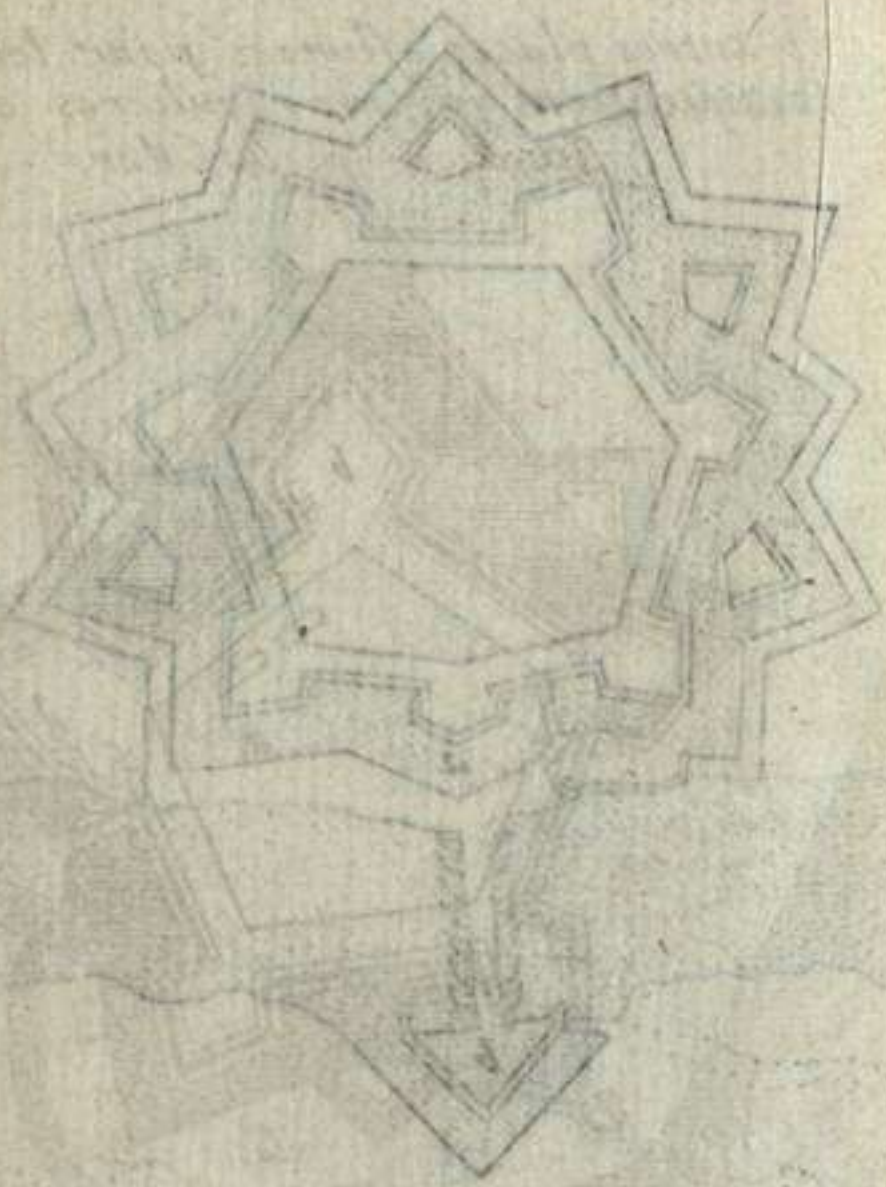






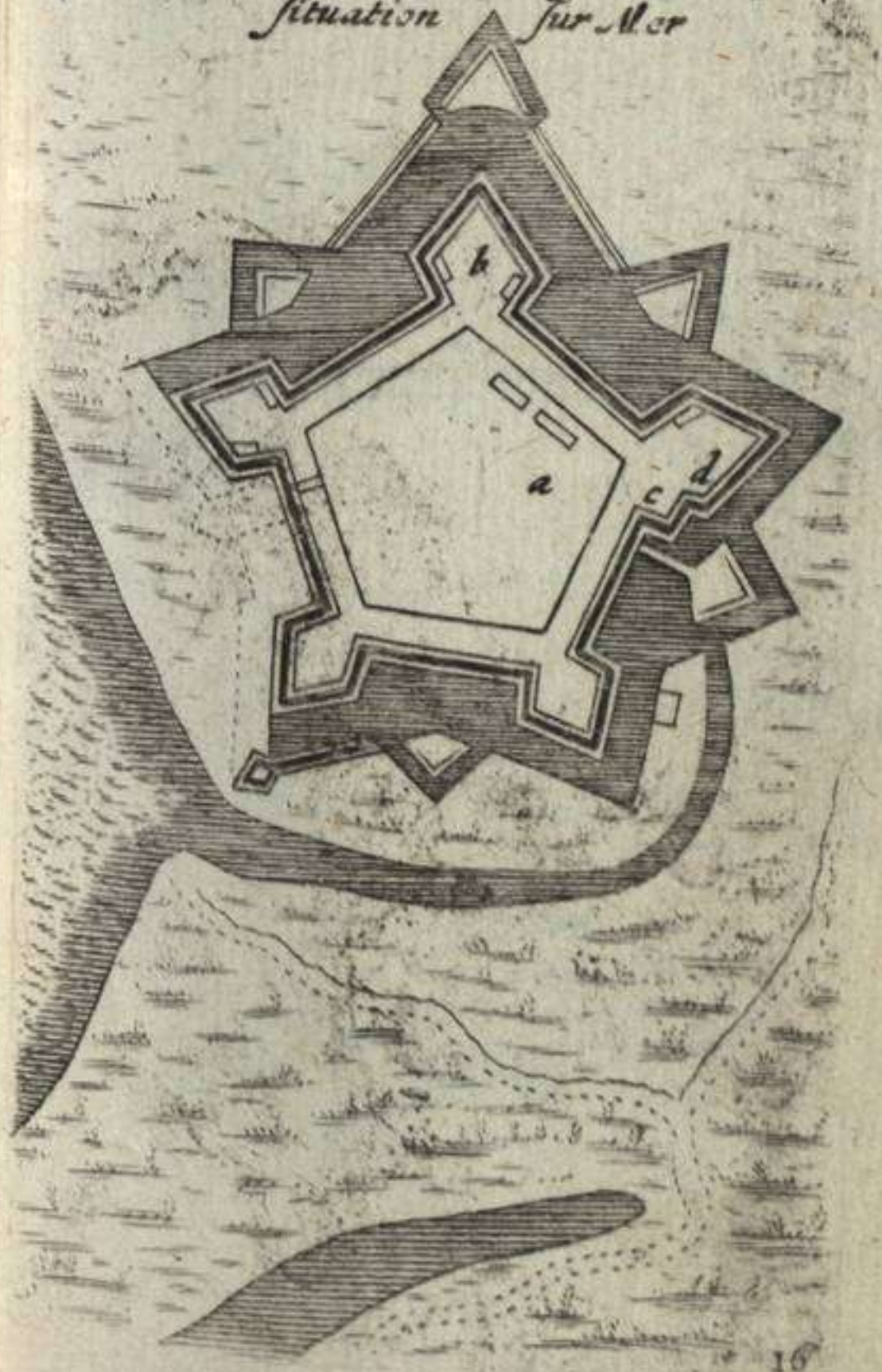
STEVENS-WEERT

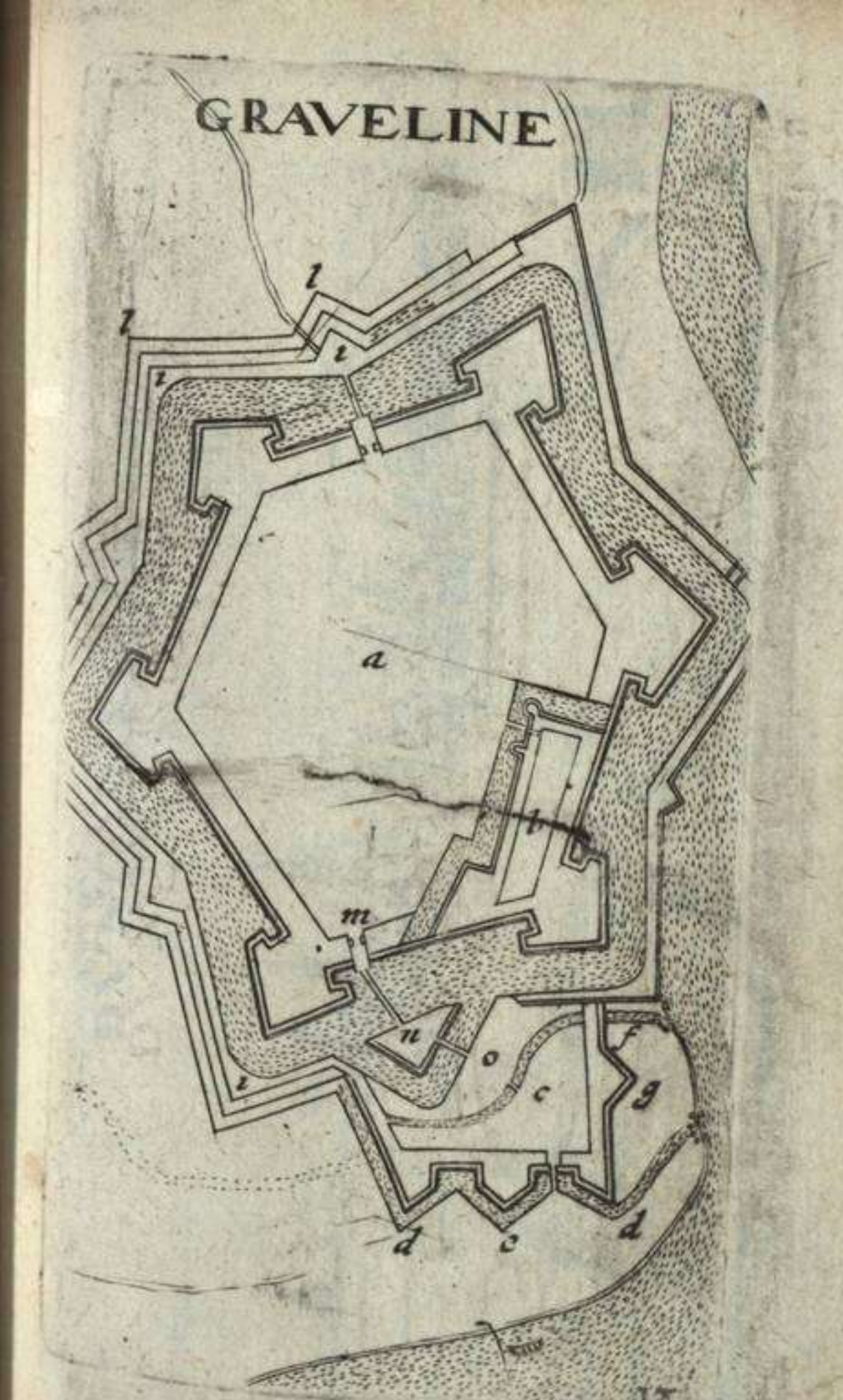


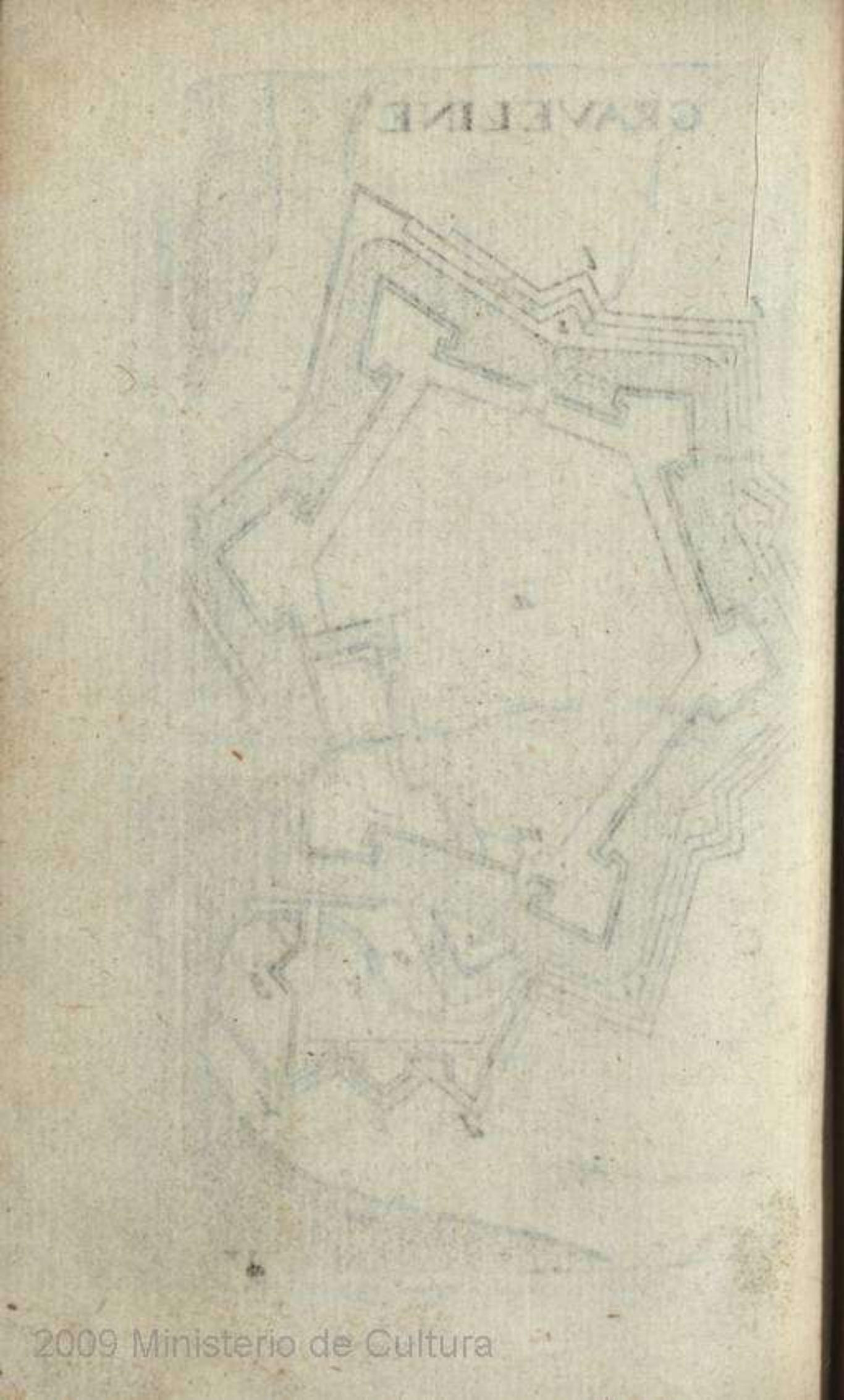


ROSE

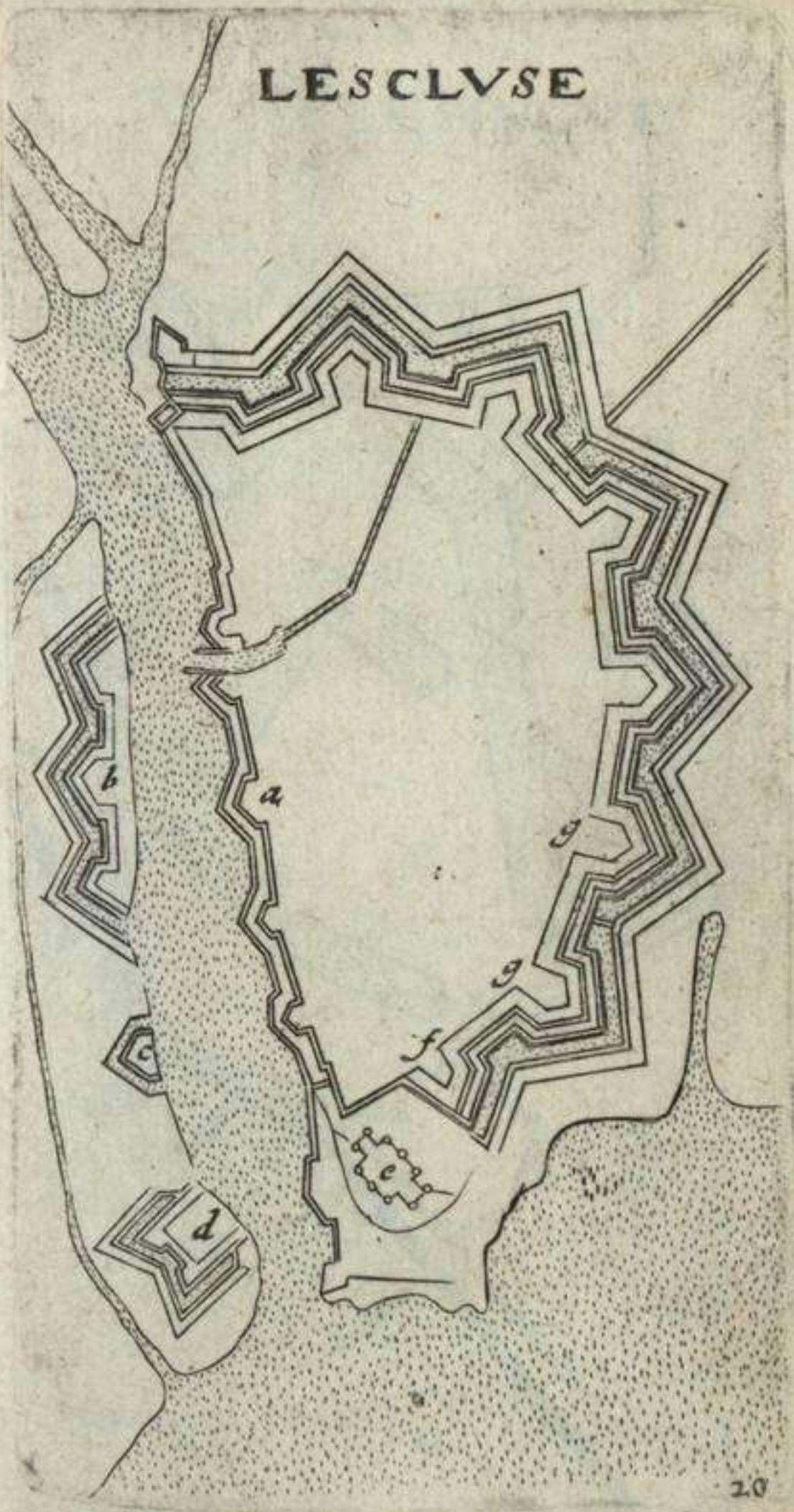
et autres places estimees pour leur fortifications presque regulieres et situation sur Mer

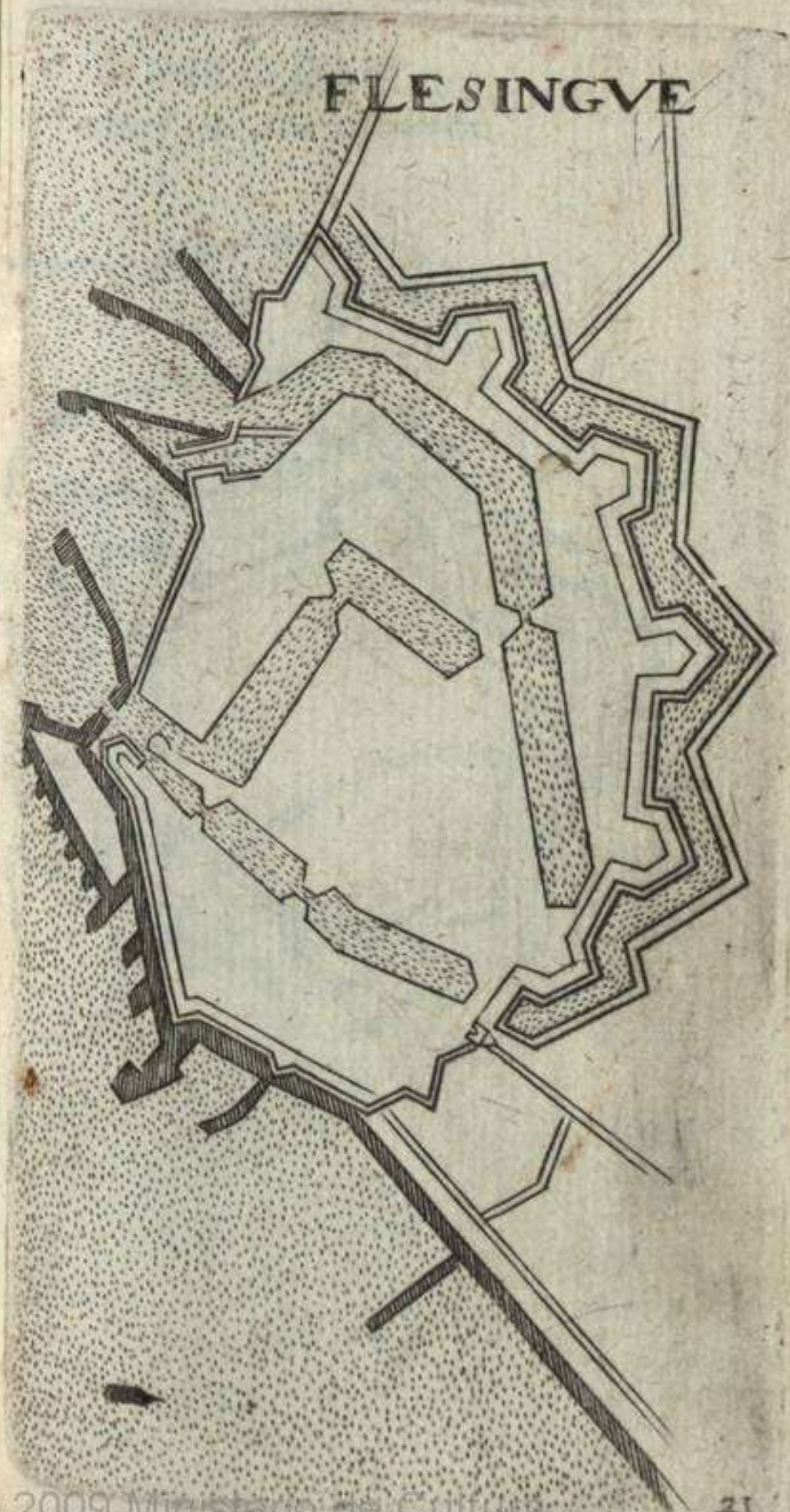




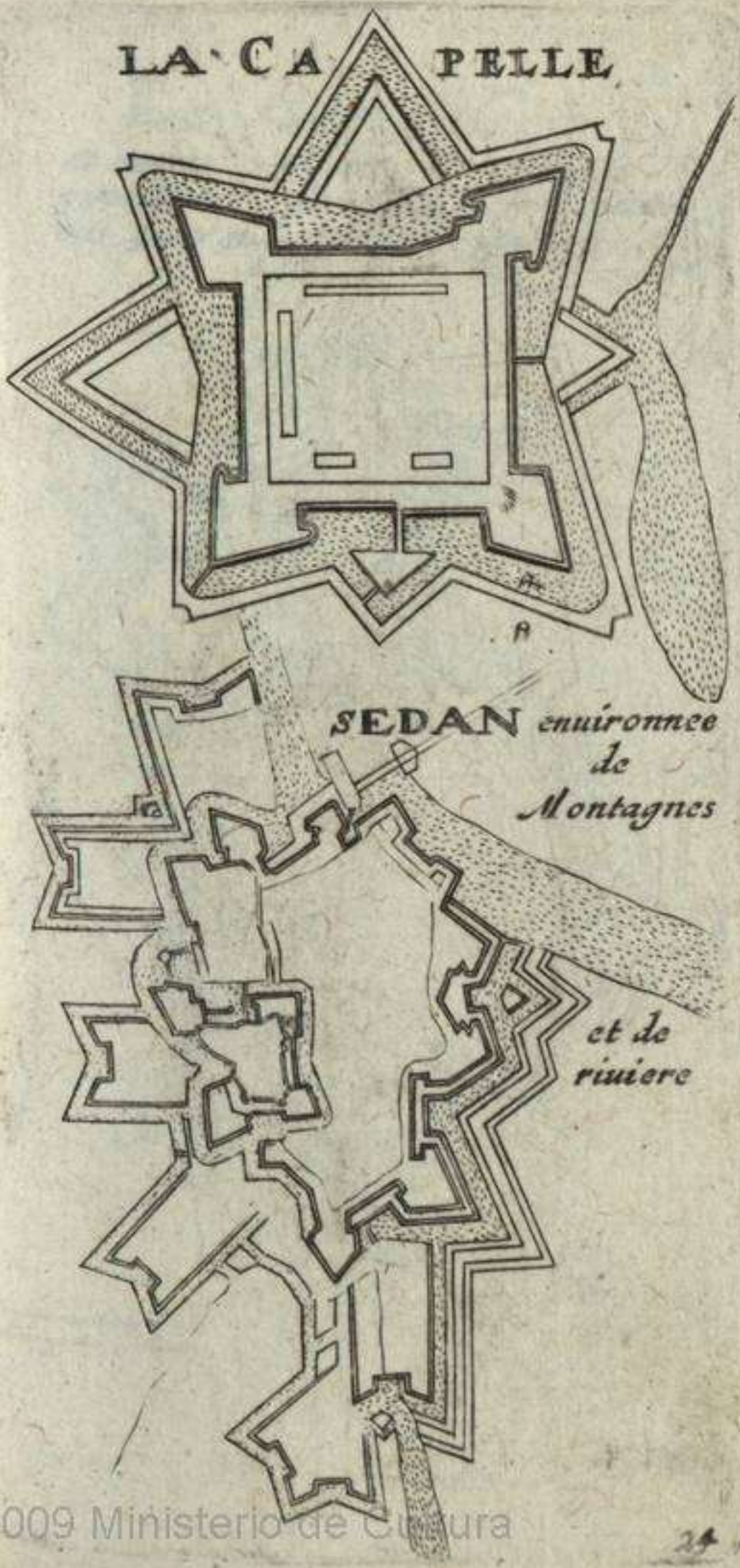


DVNQVERQVE



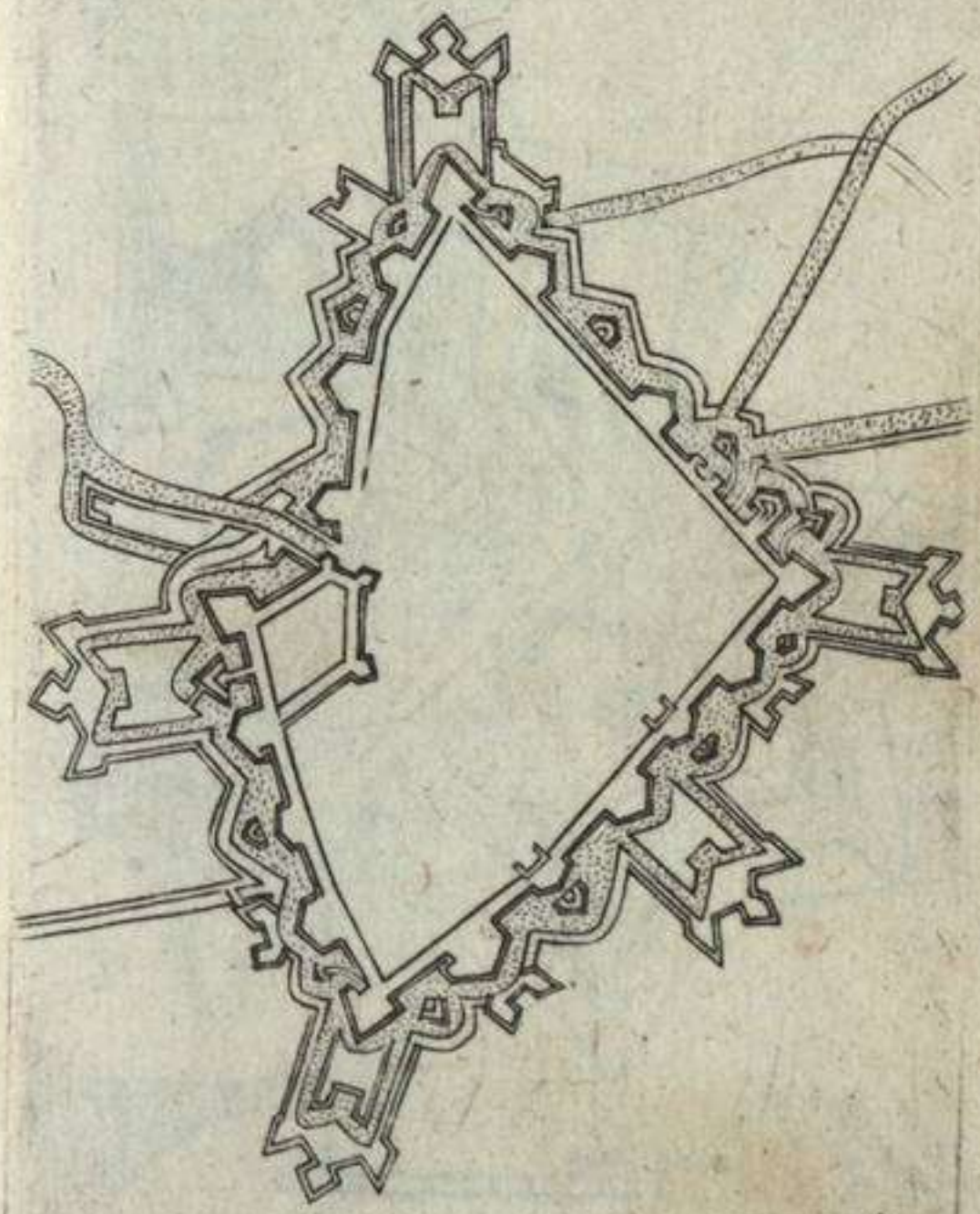


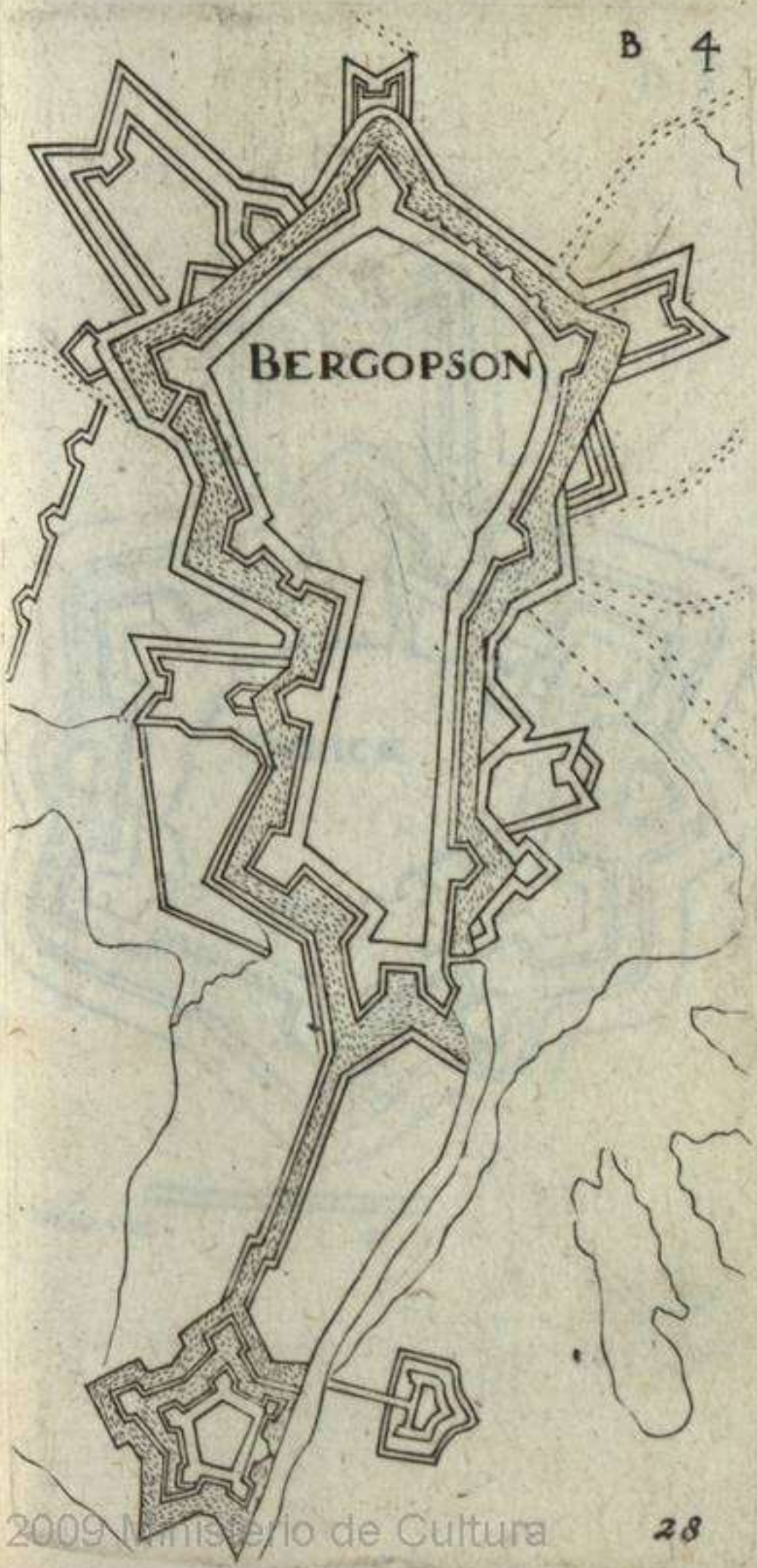
HE SDIN
Situé en des Maretz

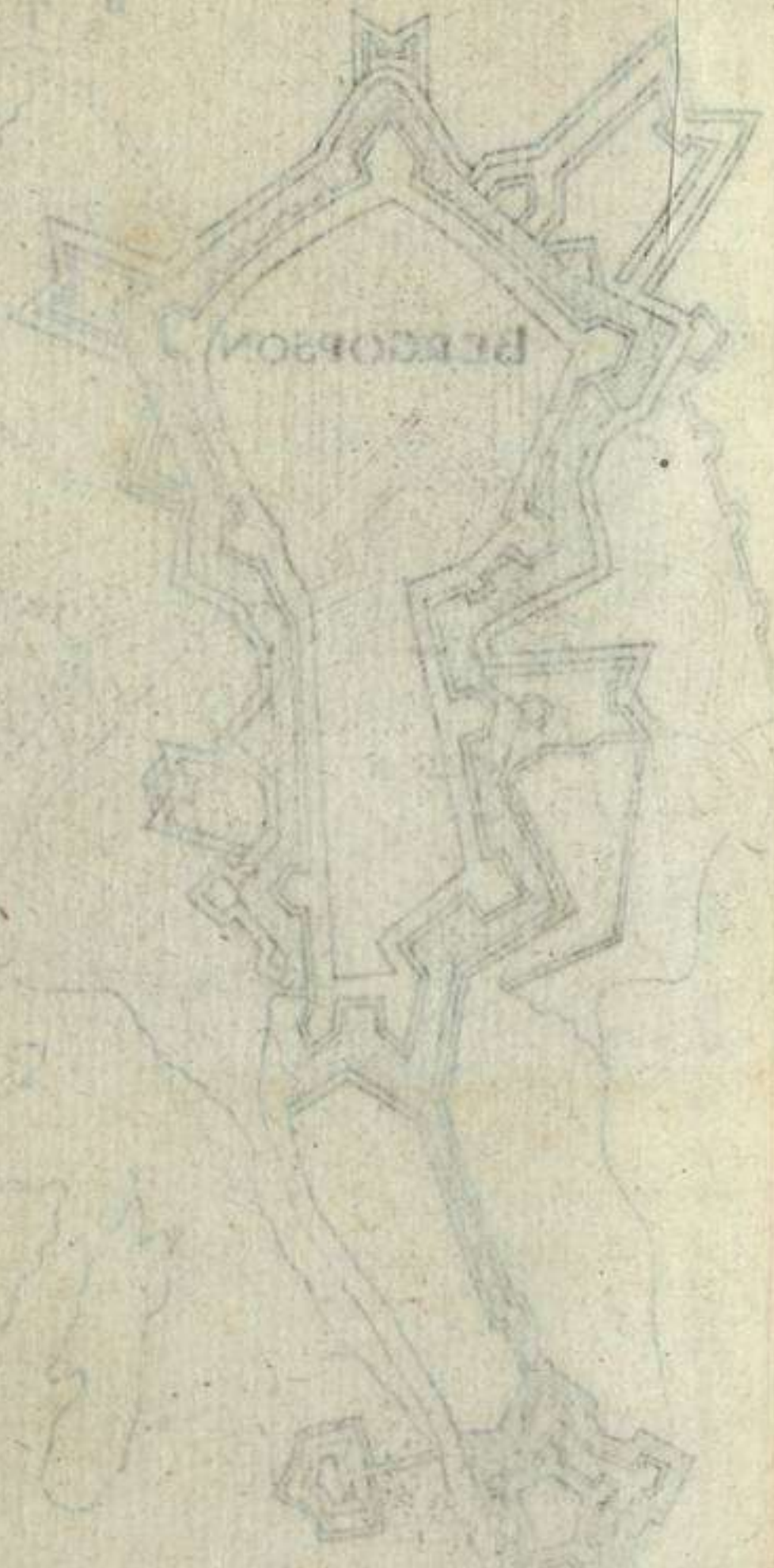


Le sas de Gan
et autres places fort estimees
pour leur situation et fortificati:
ons quoy que tres irregulieres

BREDA

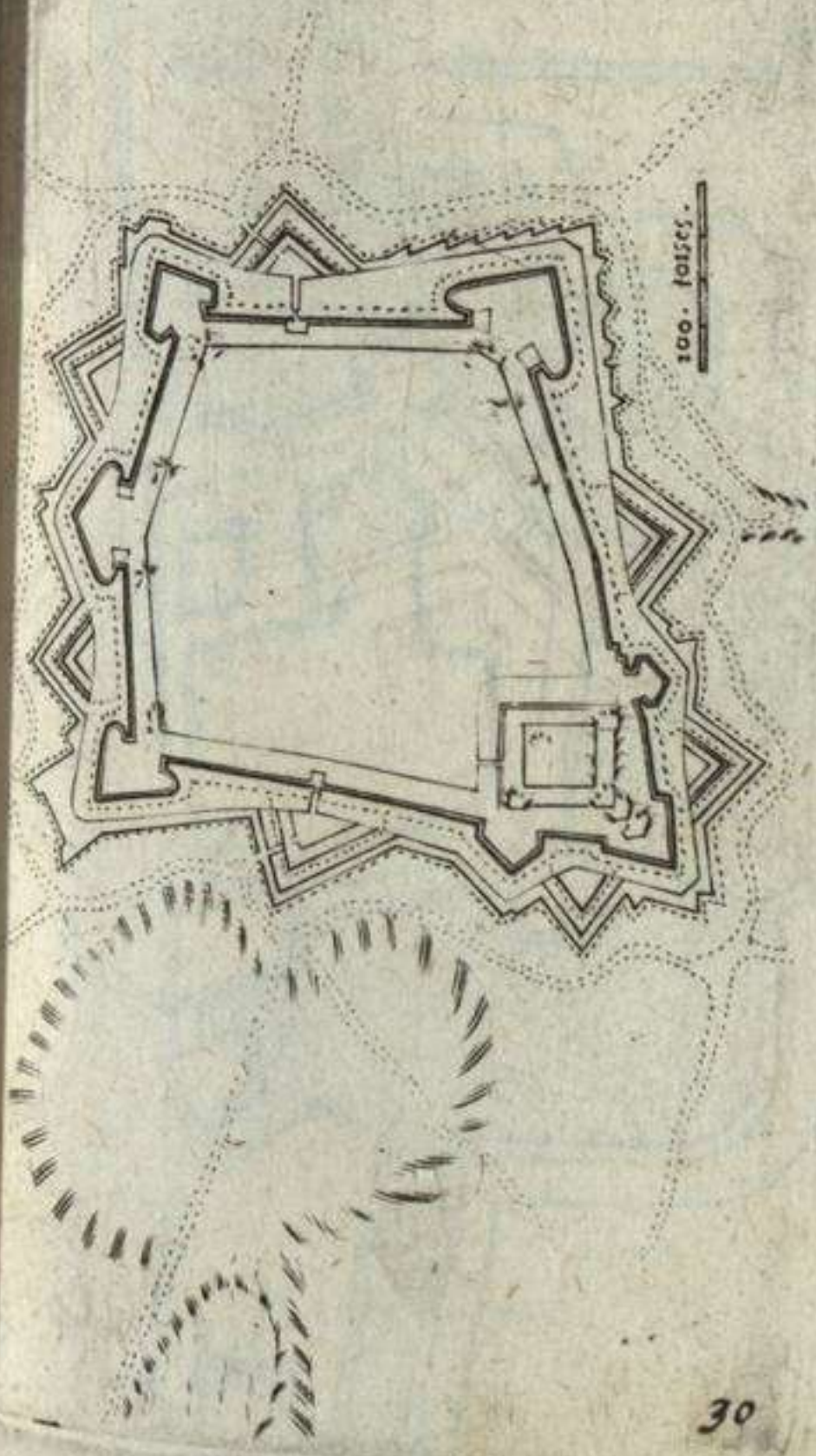




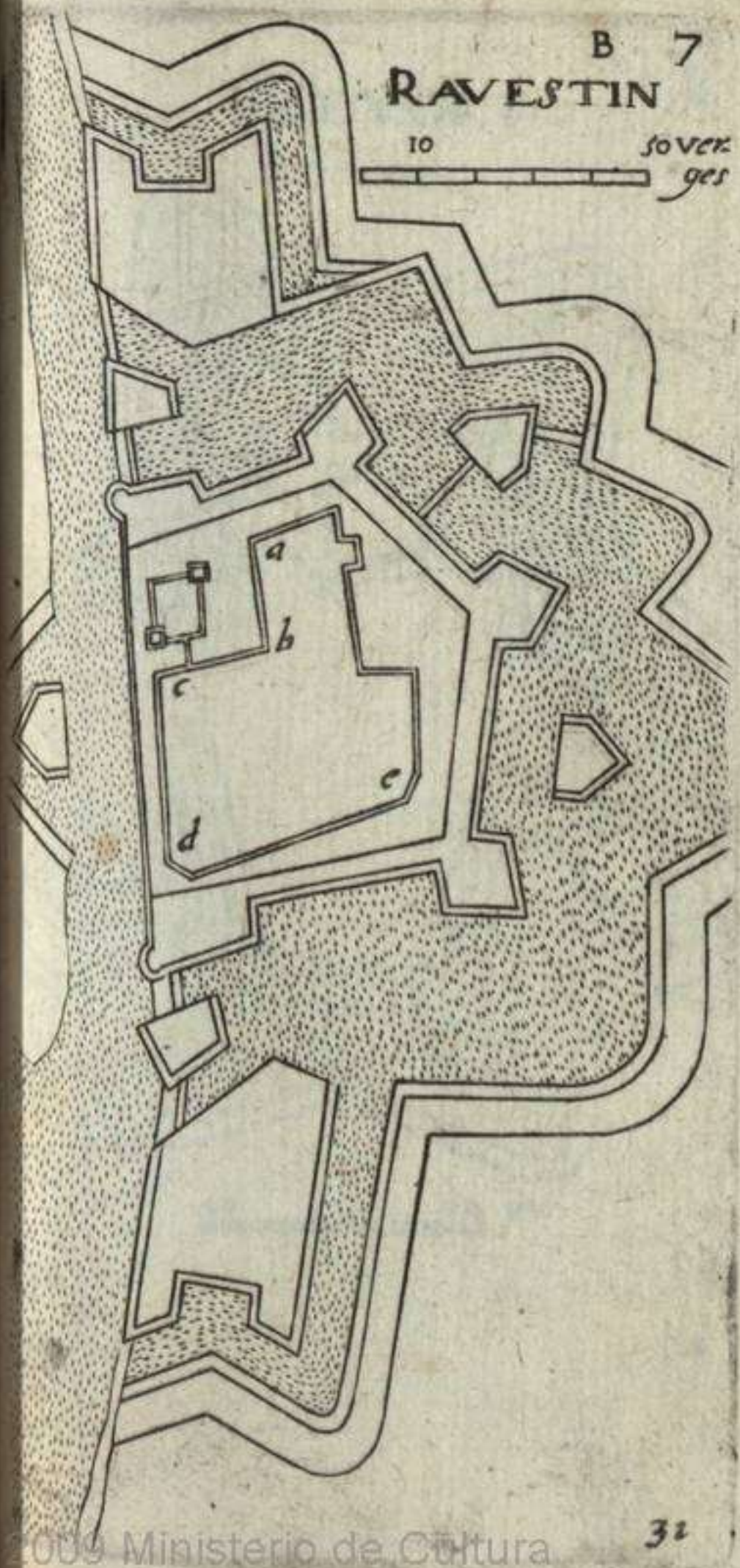


BAPAVME

B 6

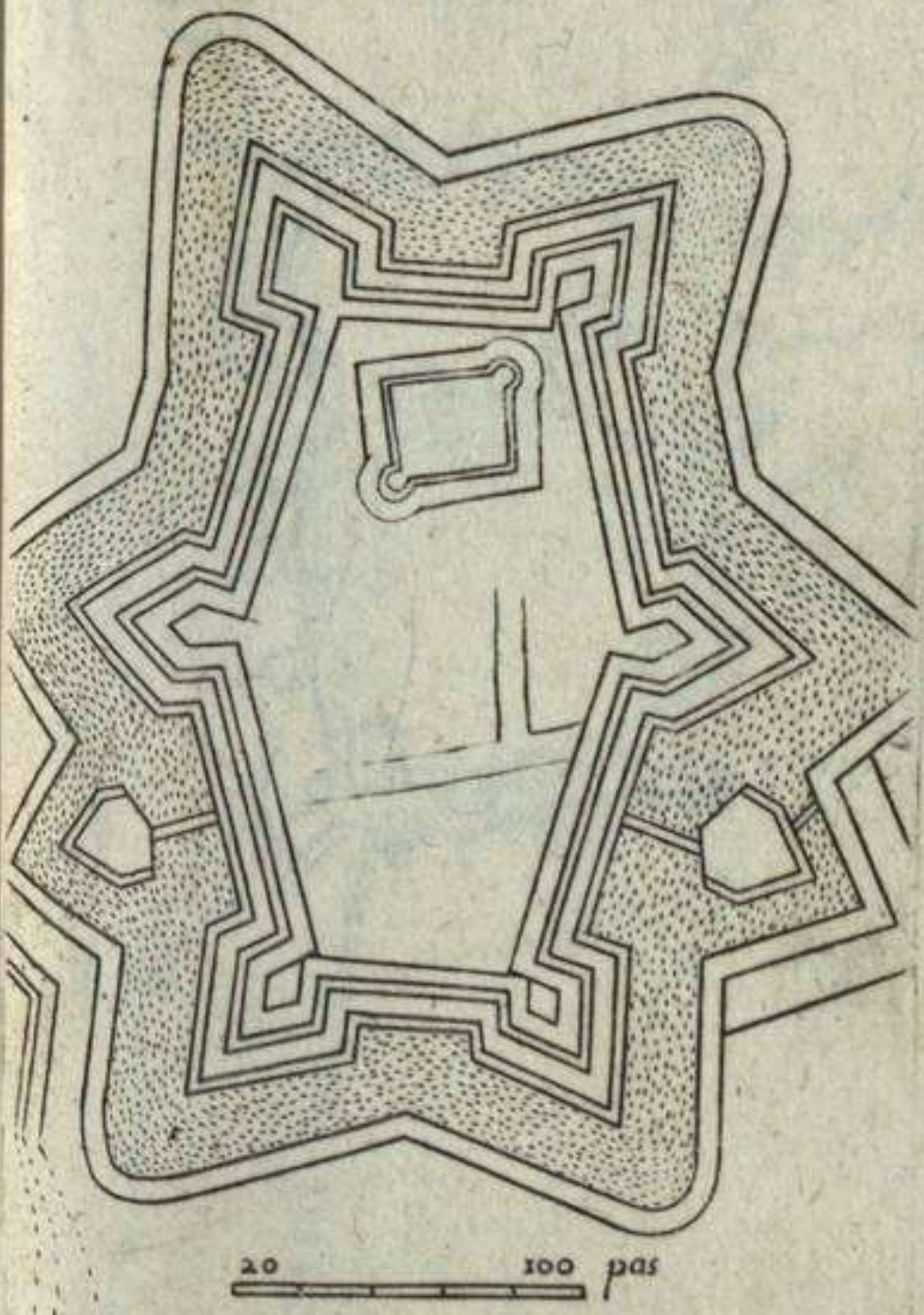


30

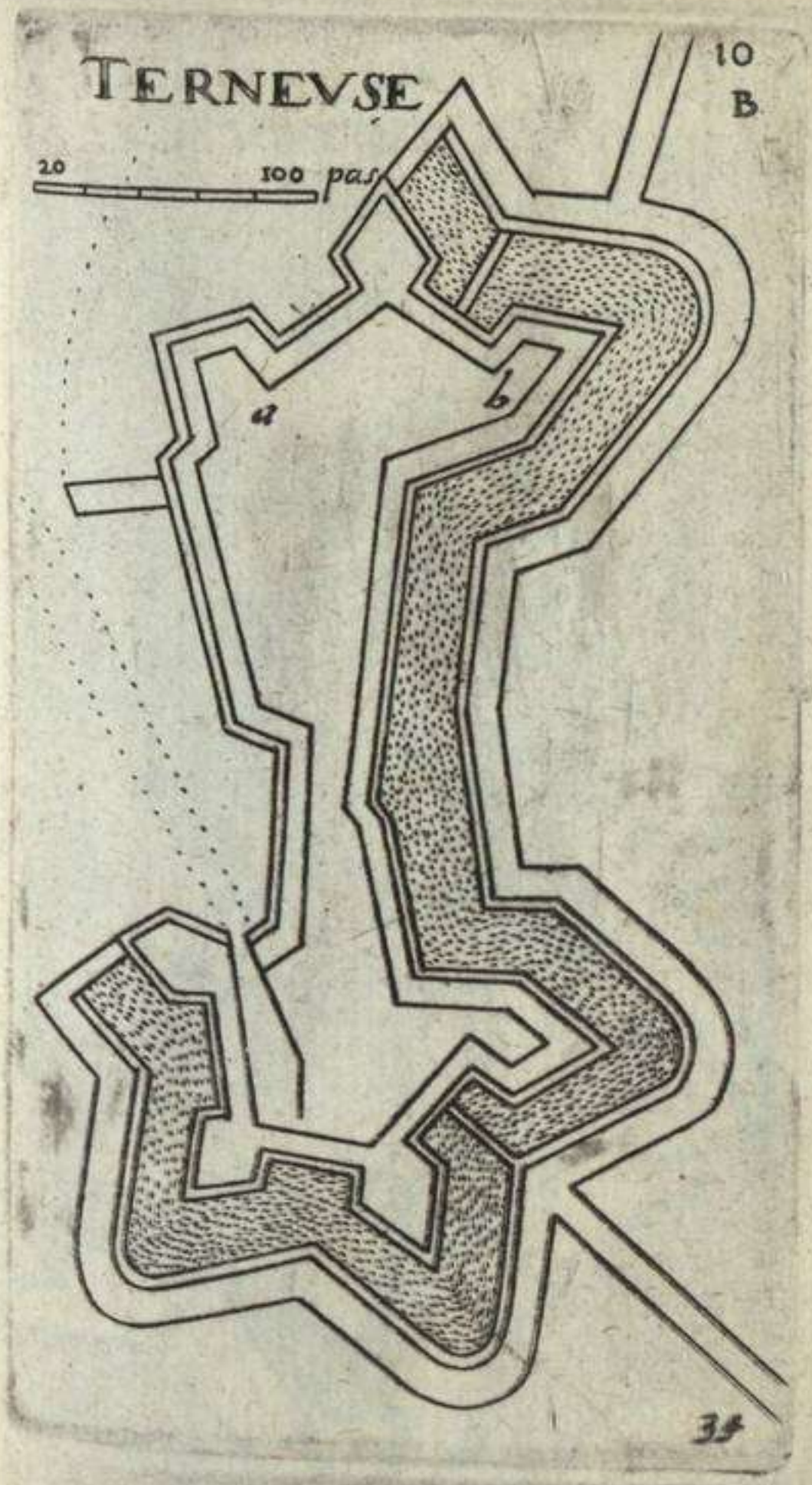


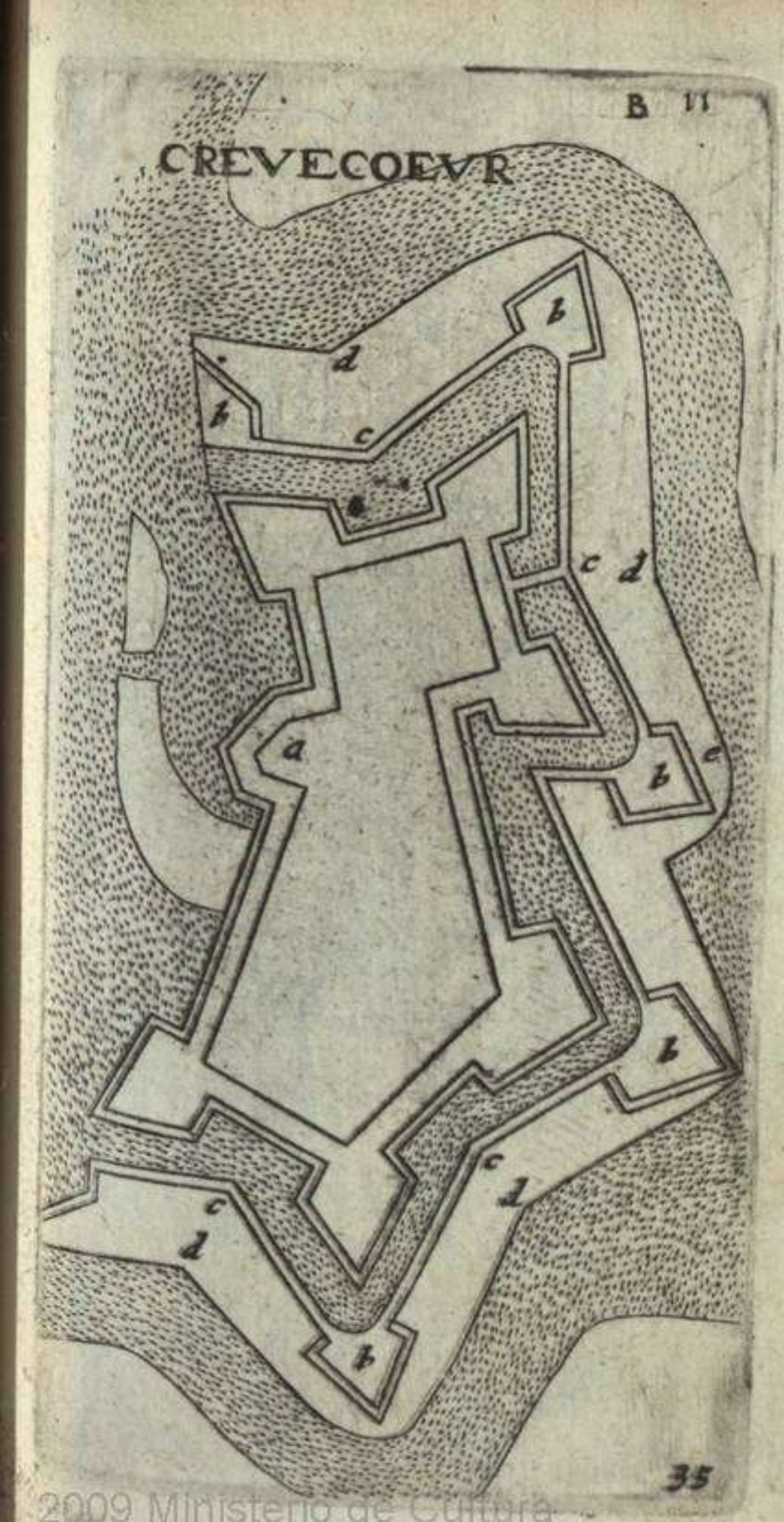
BREVORT

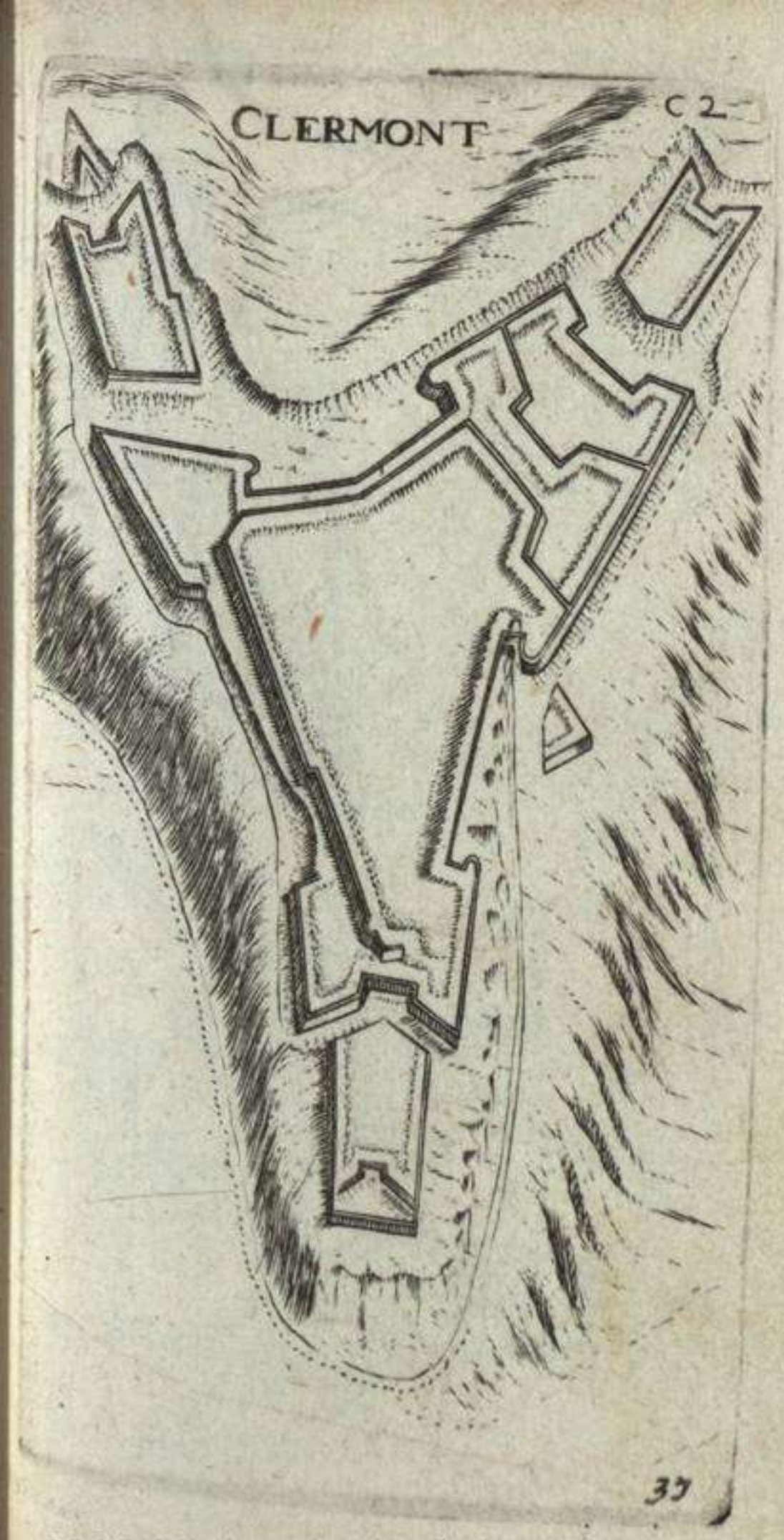
B 8

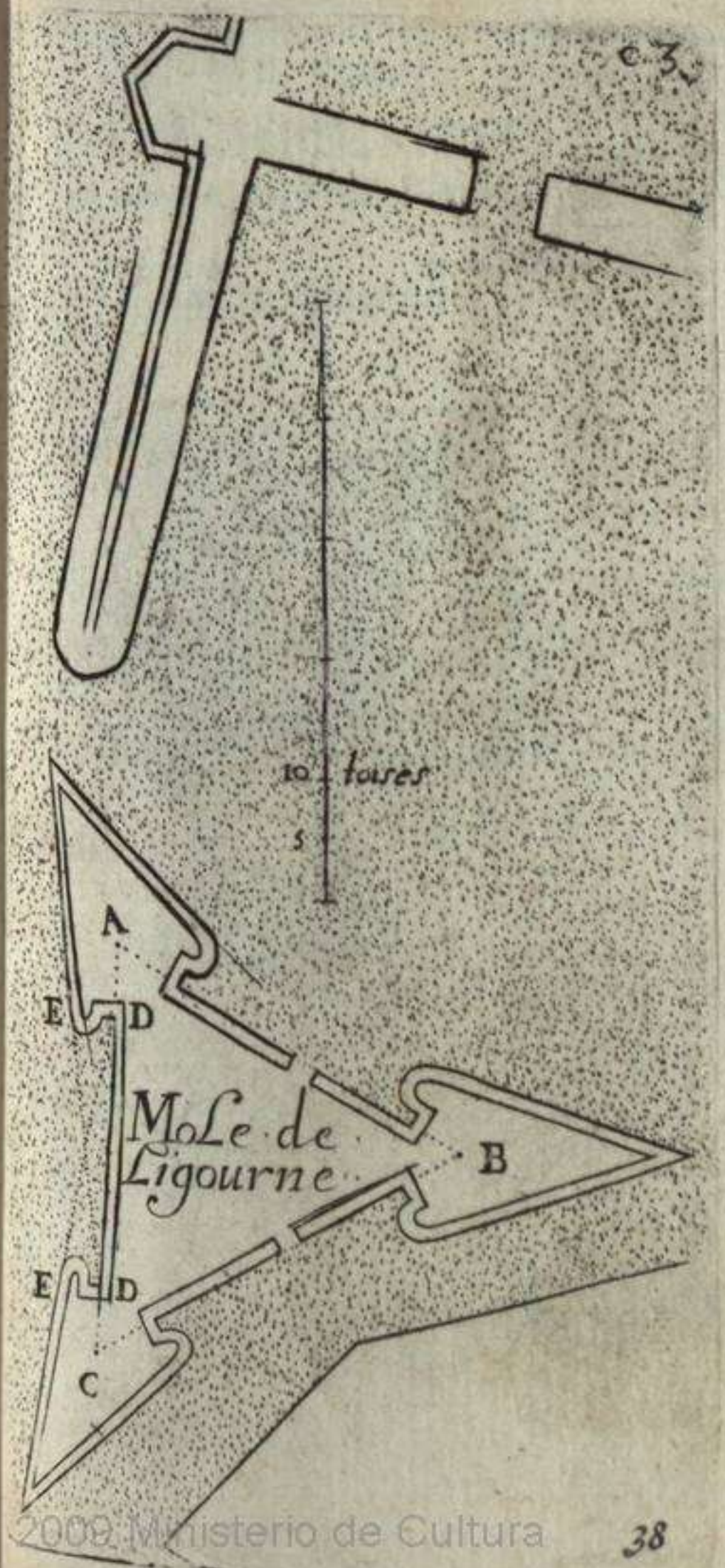


32



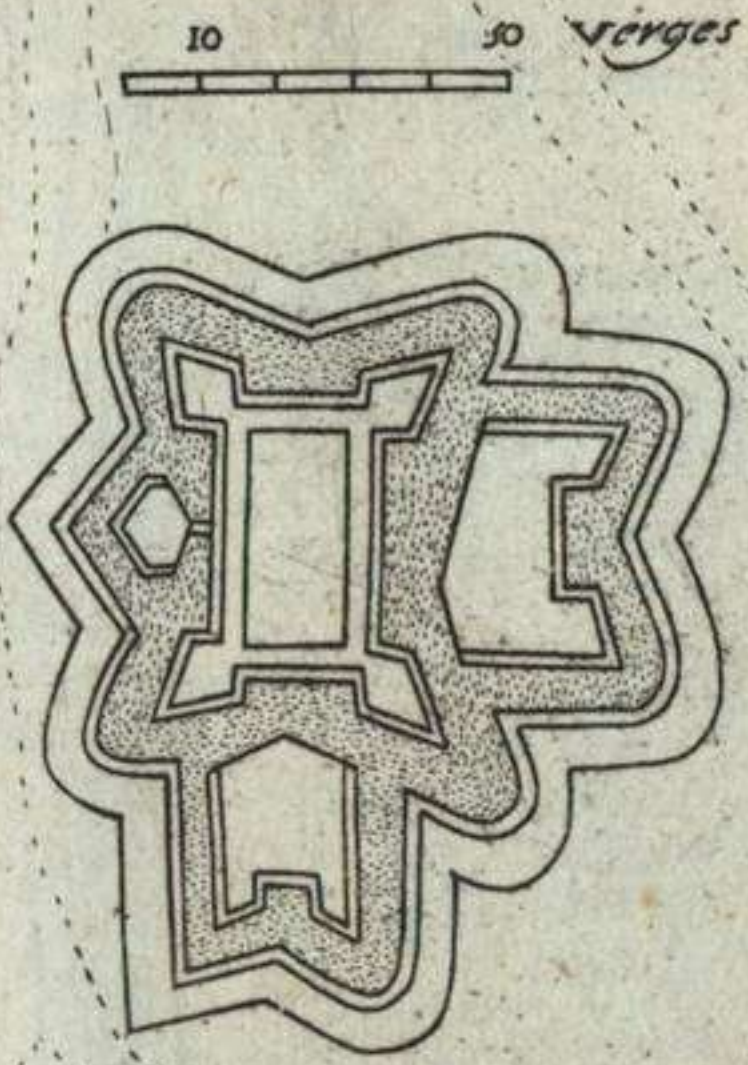




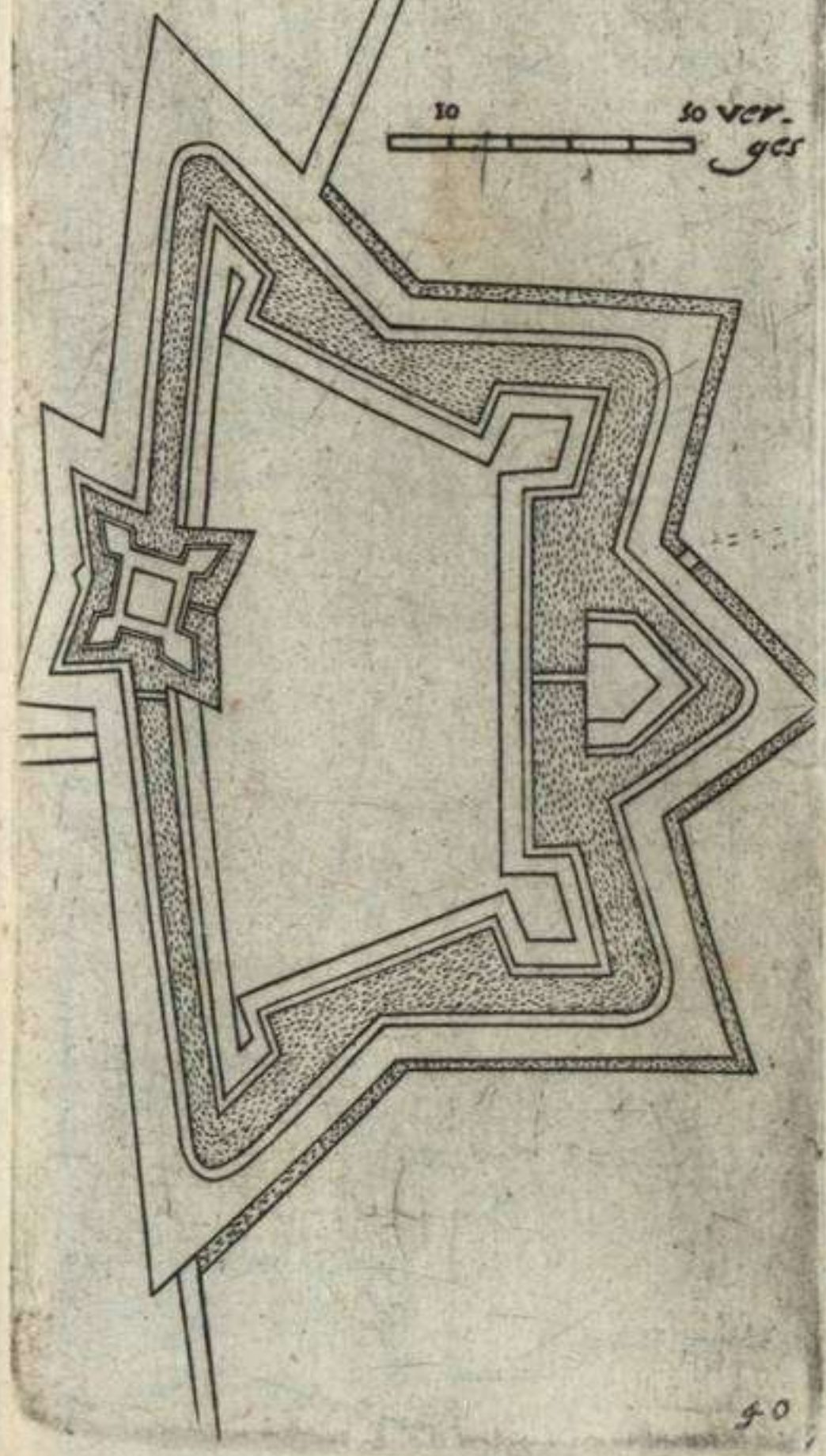


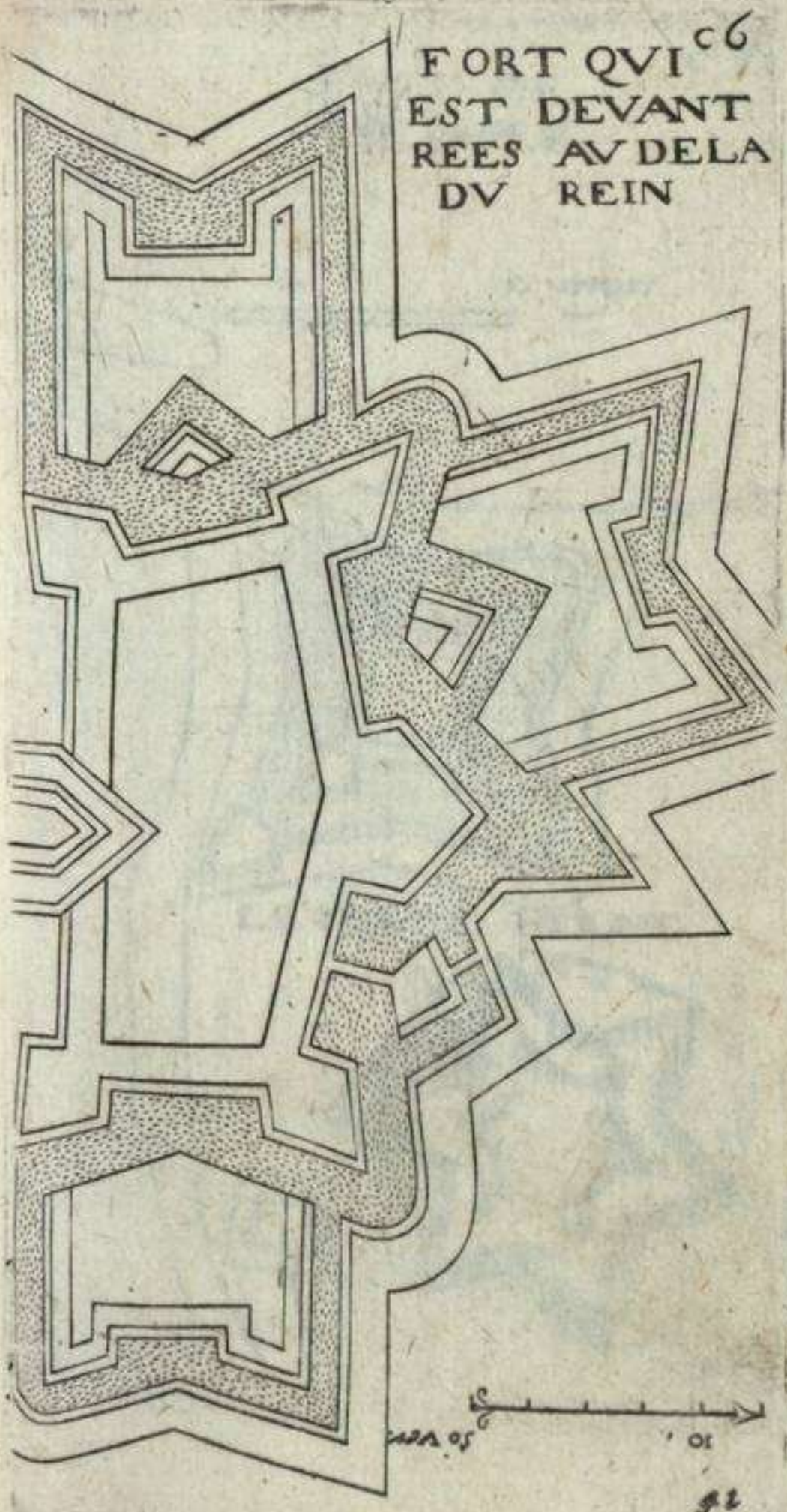
LE FORT D'EMMERICH

et autres Quarrez berlongs

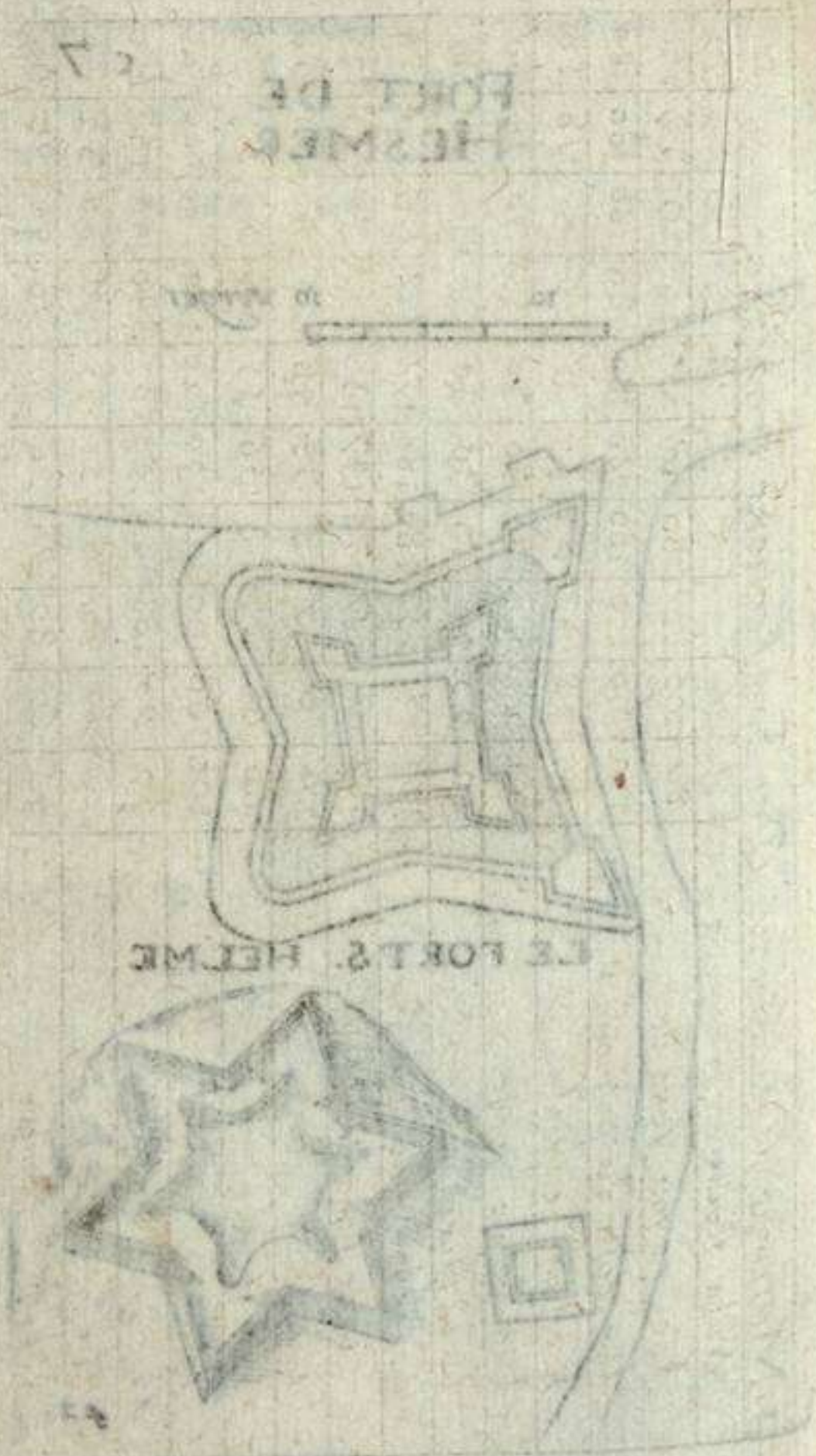


LA PHILIPINE





FORT DE HESMER



1. Mesures Du Plan Des Fortifications Françoises.

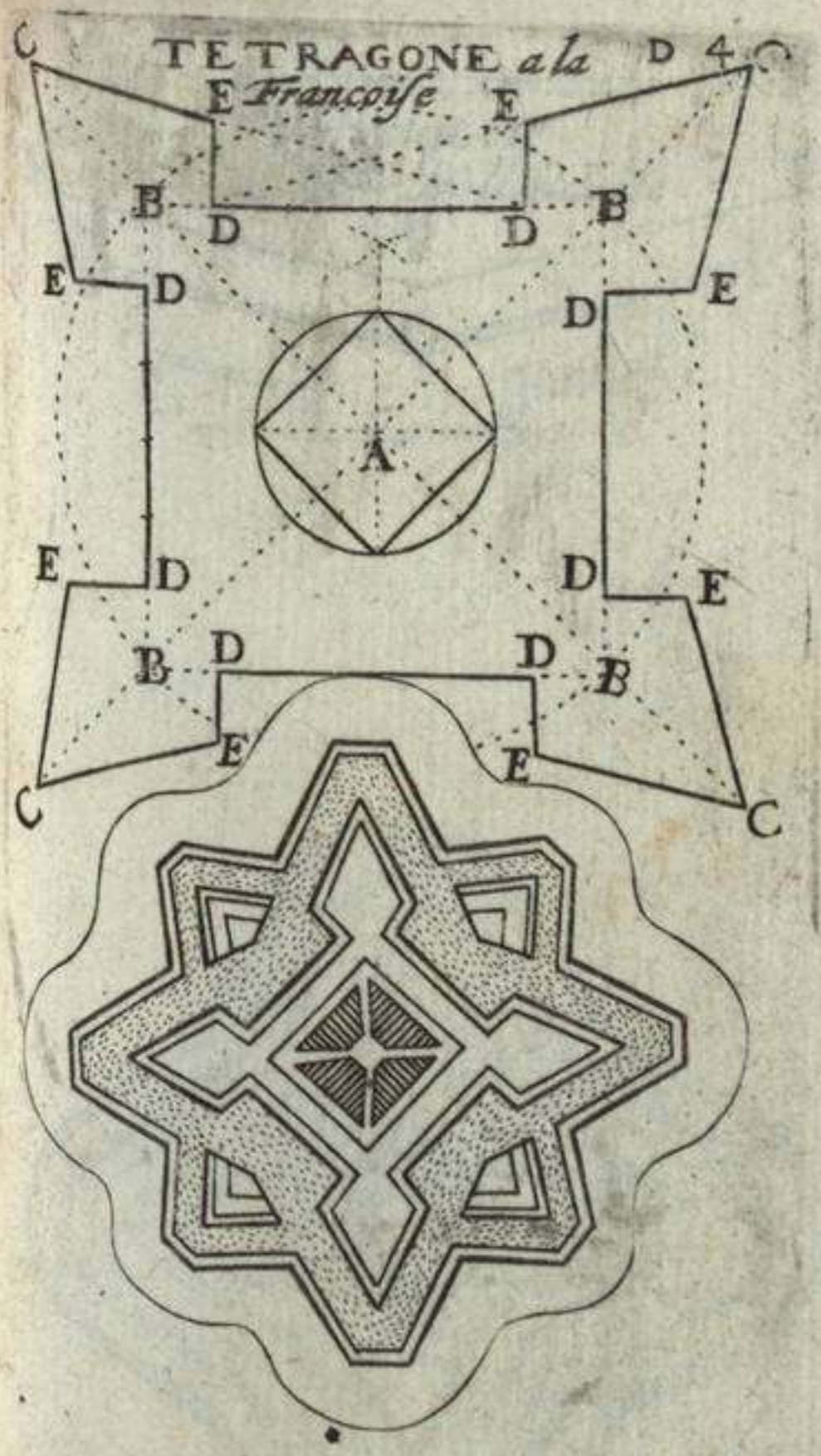
D 1

Si la figure est a	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Le rayon sera de	87	106	127	180	207	236	263	291	319	348
Le coste du poligone	150	150	150	180	180	180	180	180	180	180
La ligne capitale	40	39	47	52	54	55	56	57	58	58
La demie gorge	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30
Le flanc	12	25	25	30	30	30	30	30	30	30
Grande ligne de deffence	161	171	157	182	180	179	177	176	175	174
Courte ligne de defence	161	171	157	174	147	134	125	119	115	120
Le feu	0	0	0	8	34	48	56	61	65	68
La face	60	68	54	58	56	55	54	53	53	52
La courtine	100	100	100	120	120	120	120	120	120	120
L'angle du costé	60	90	108	120	128	135	140	144	147	150
L'angle du centre	120	90	72	60	51	45	40	36	32	30
L'angle flanqué	45	62	80	90	90	90	90	90	90	90

Si la figure est A	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Le rayon aura	84	102	120	138	156	175	194	212	231
Le coste du poligone aura	120	120	120	120	120	120	120	120	120
La ligne capitale	40	38	35	36	37	38	38	38	39
La demie gorge	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Le flanc	20	20	20	20	20	20	20	20	20
La grande ligne de deffence	130	126	121	120	119	118	117	116	116
La courte ligne de deffence	130	126	116	98	88	83	80	77	75
Le feu	0	0	5	23	32	36	41	43	45
La face	47	43	39	38	37	36	36	35	35

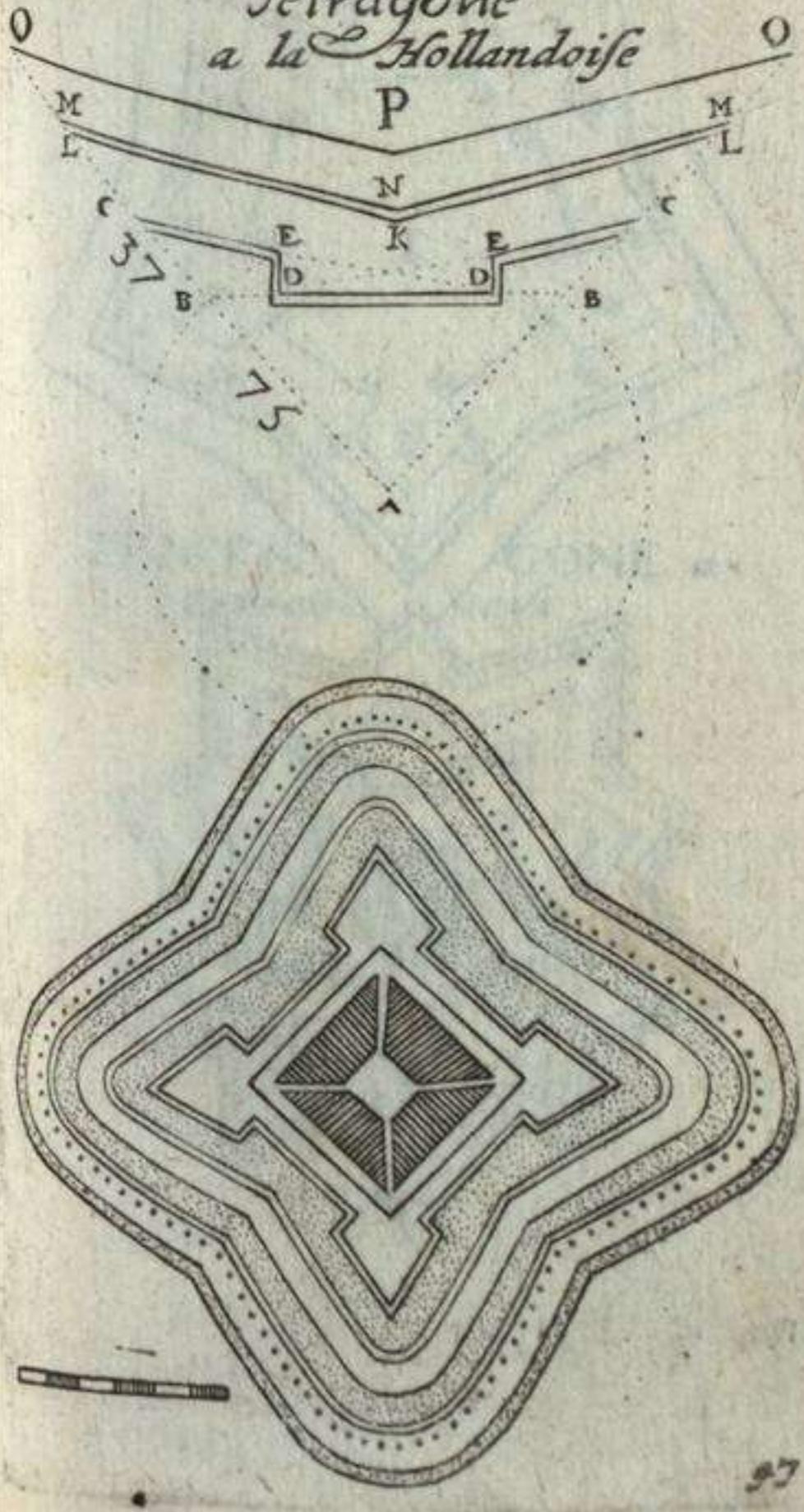
Mesures Du Plan Des Fortifications Hollandoises.

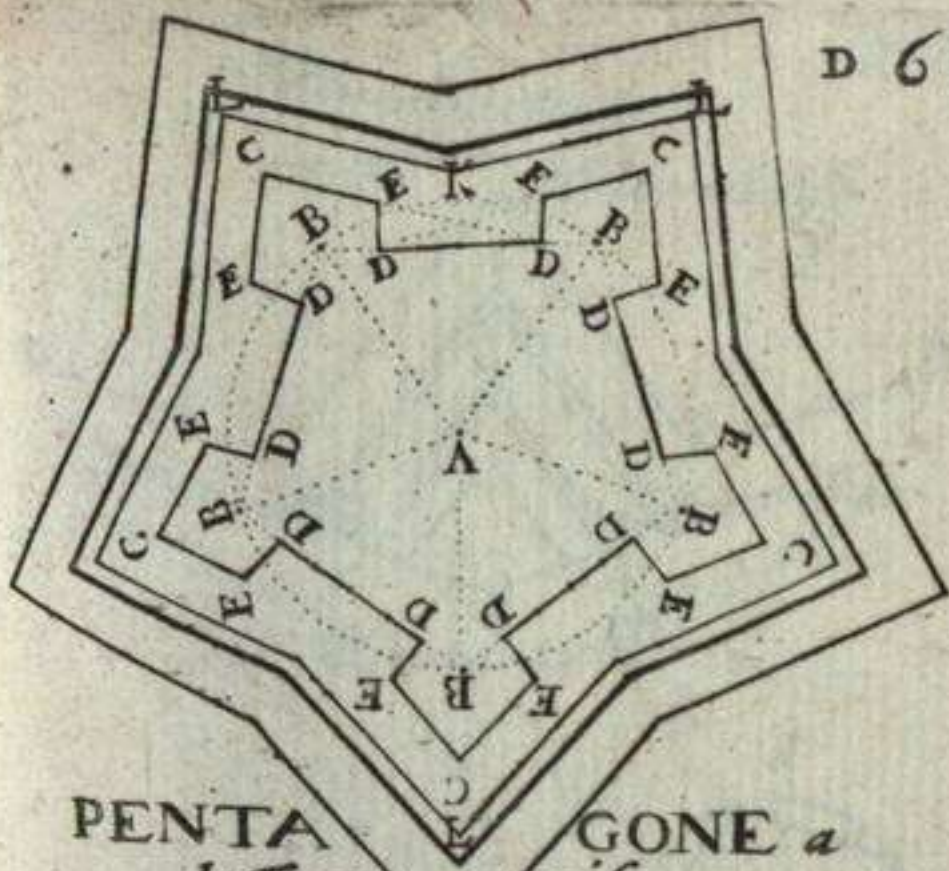
Si la figure est a	4 to. pie. po	5	6	7	8	9	01	11	12
Le petit rayon aura	75·2·3	96·4·8	117·2·9	138:4·7	160·3·0	182·3·4	204·5·0	227·1·11	250·3·10
Le grand rayon	112·2:3	138:1:5	160·4·2	183:3·2	206:3·5	229:4·6	253:0:0	276:2·0	300:2·5
La ligne capitale	37·0:0	41:2:9	43:1:5	44:4:7	46·0·5	47:1:2	48·1·0	49·0·1	49·4·7
Le costé du poligone	106·3·8	113·4·6	117·2·10	120·4·6	122·5·0	124·5·2	126·3·8	128·0·6	129·4·6
La demie gorge	17·1·10	20·5·3	22·4·5	24·1·3	25·2·6	26·2·7	27·1·10	28·0·5	28·5·3
Le flanc	14·3·1	17·3·1	19·0·5	20·1·11	21·2·0	22·1·5	22·5·5	23·3·2	24·0·5
La courte ligne de deffence	101·0·7	100·2·11	97·5·0	96·4·4	96·1·4	96·0·3	96·0·0	96·0·4	96·0·10
La grande ligne de deffence	135·1·11	142·0·11	144·0·2	145·3·3	146·4·8	147·4·11	148·4·3	149·2·11	150·3·0
Le feu	17·4·11	22·3·2	25·5·9	27·4·4	28·4·6	29·2·4	29·2·4	30·0·7	30·0·10
De la pointe d'un bastion a l'autre	158·3·7	162·3·0	160·4·2	159·1·6	158·0·7	157·0·11	157·0·11	155·4·3	155·3·0



46

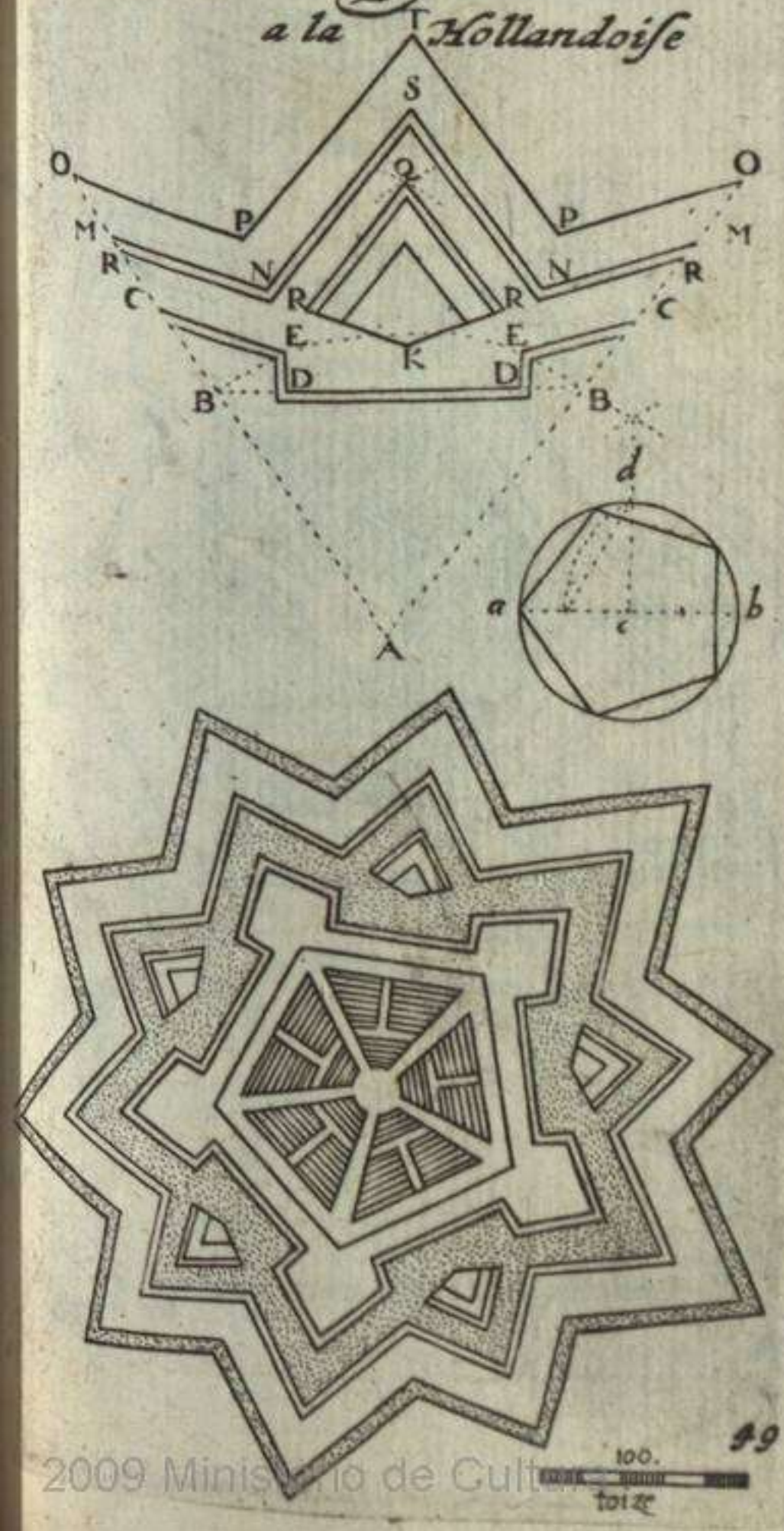
Tetragone a la Hollandoise





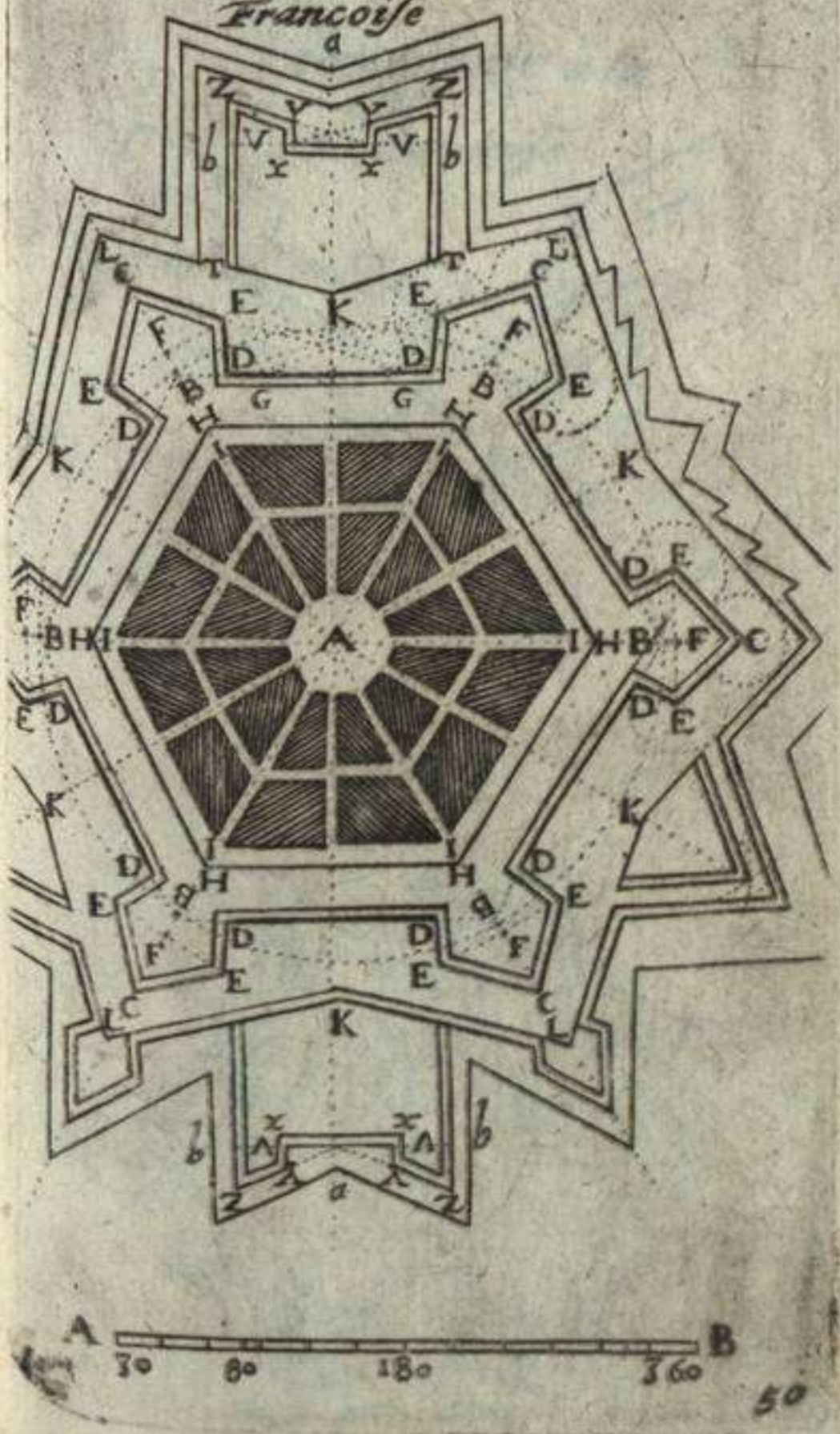
PENTA GONE *a la Francoise*

Pentagone a la Hollandoise

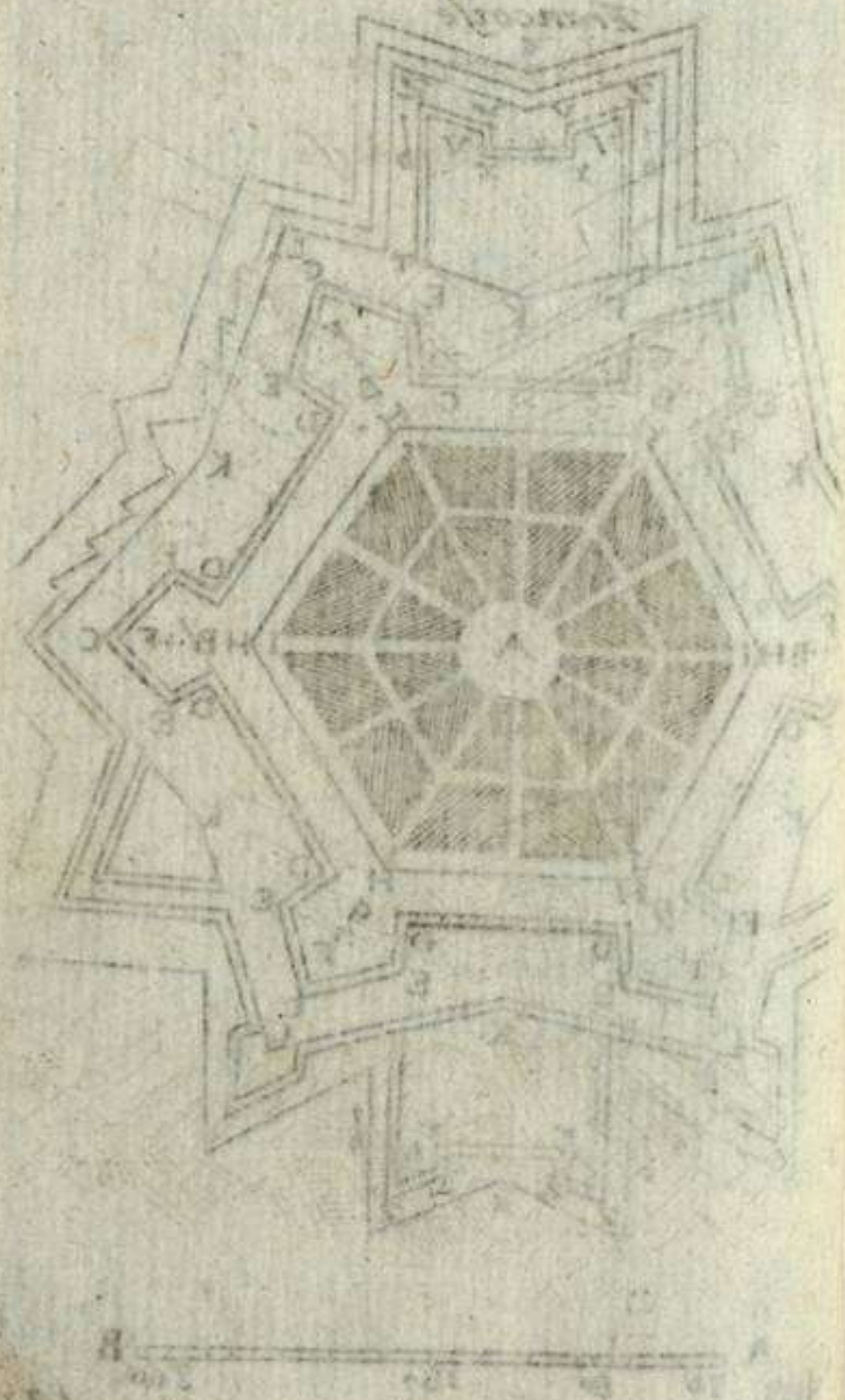


HEXAGONE a la Francoise

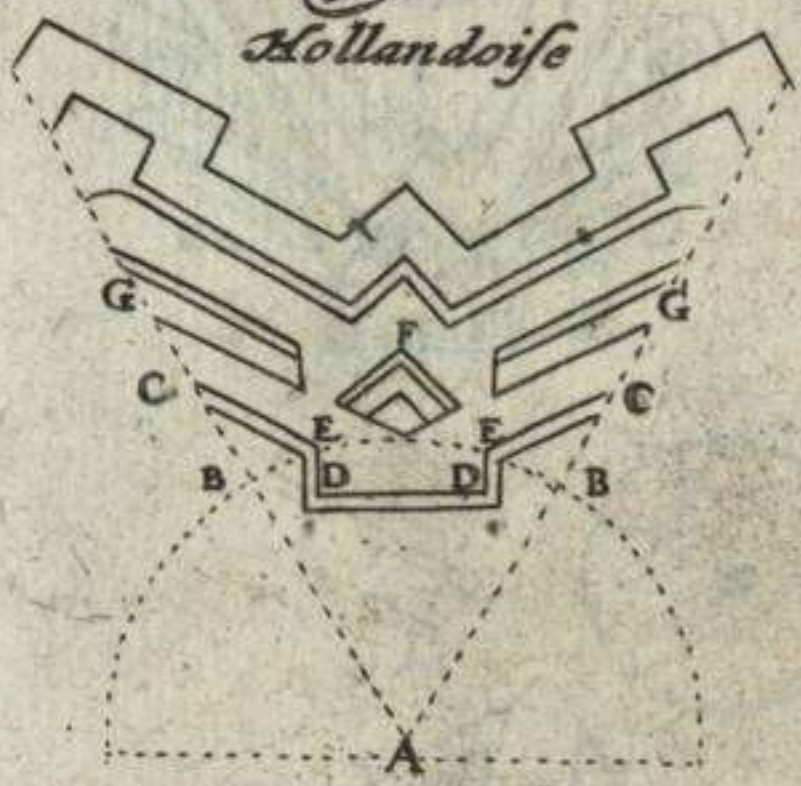
D 8



50

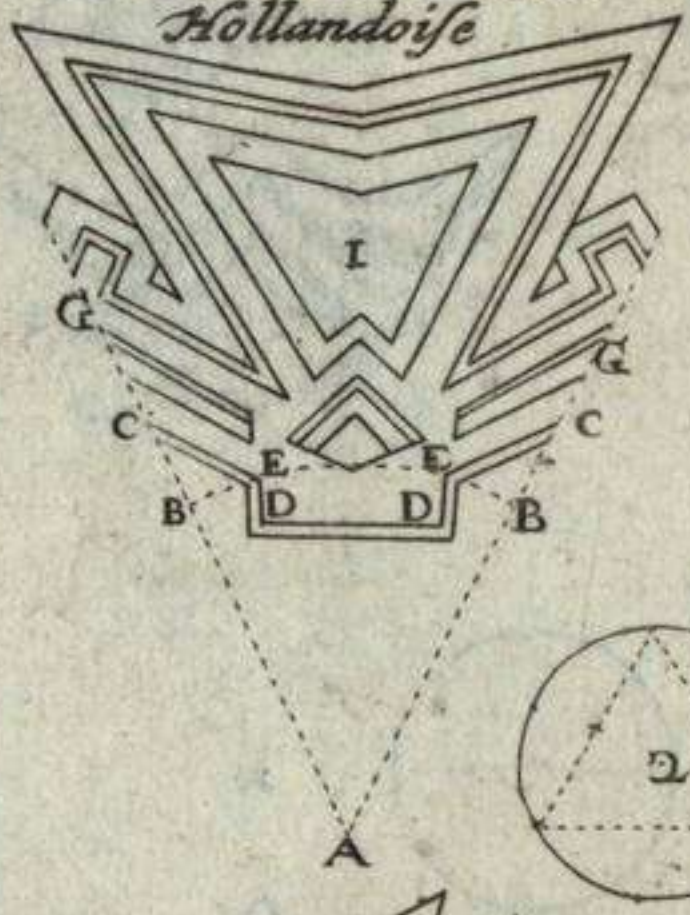


Hexagone a la Hollandoise

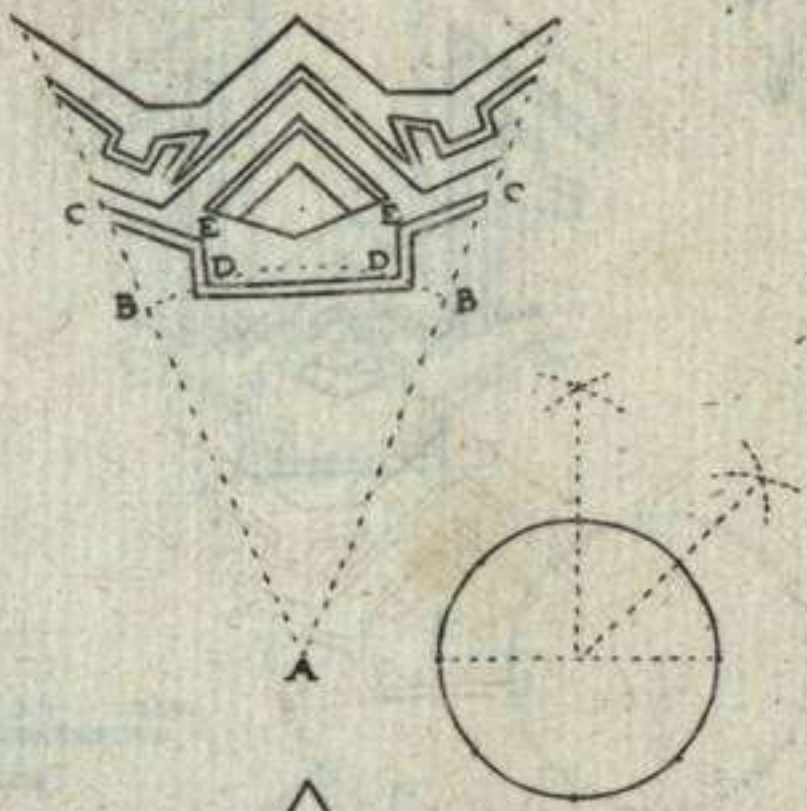


EPTAGONE *a la Hollandoise*

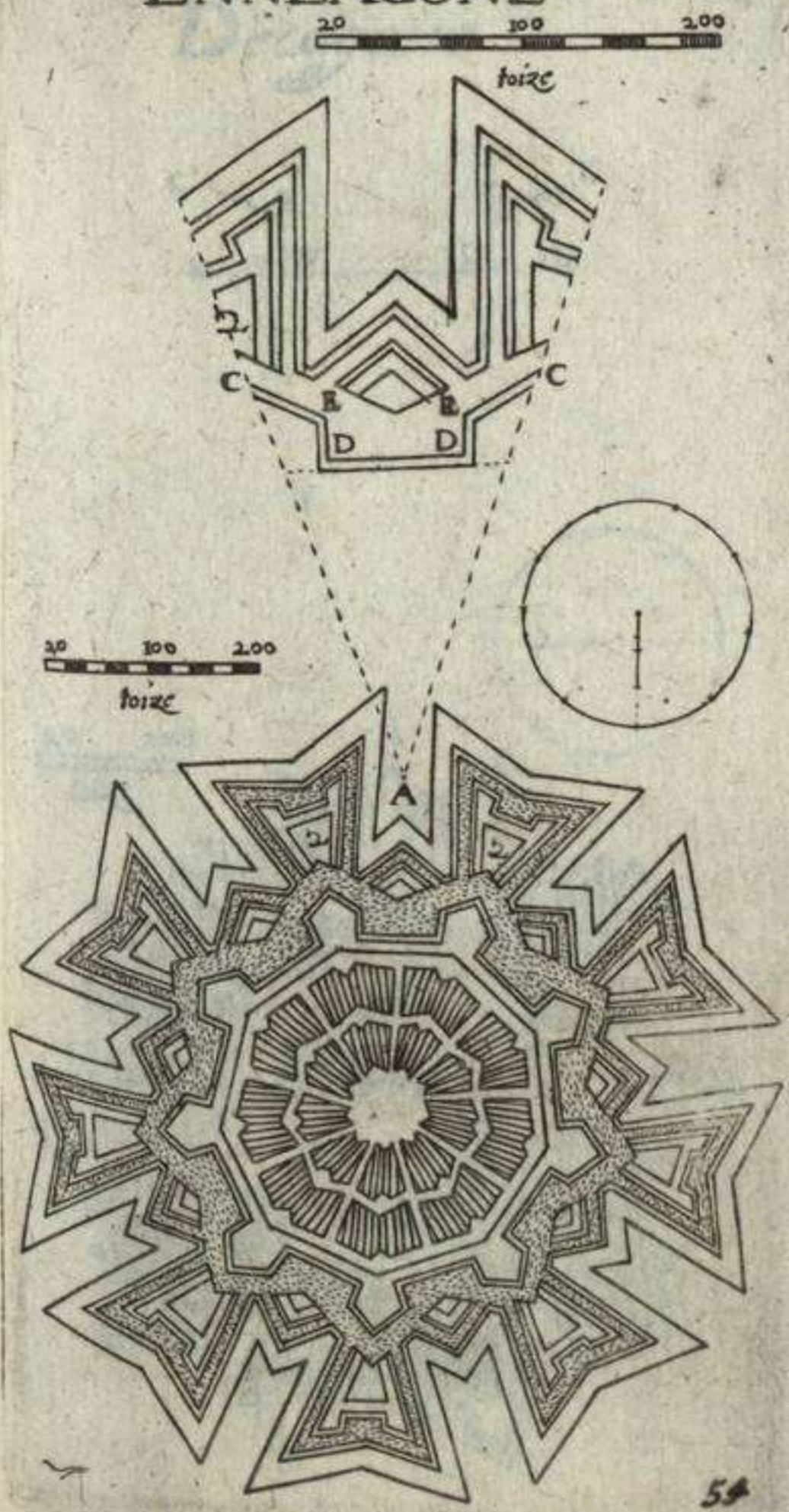
D 10

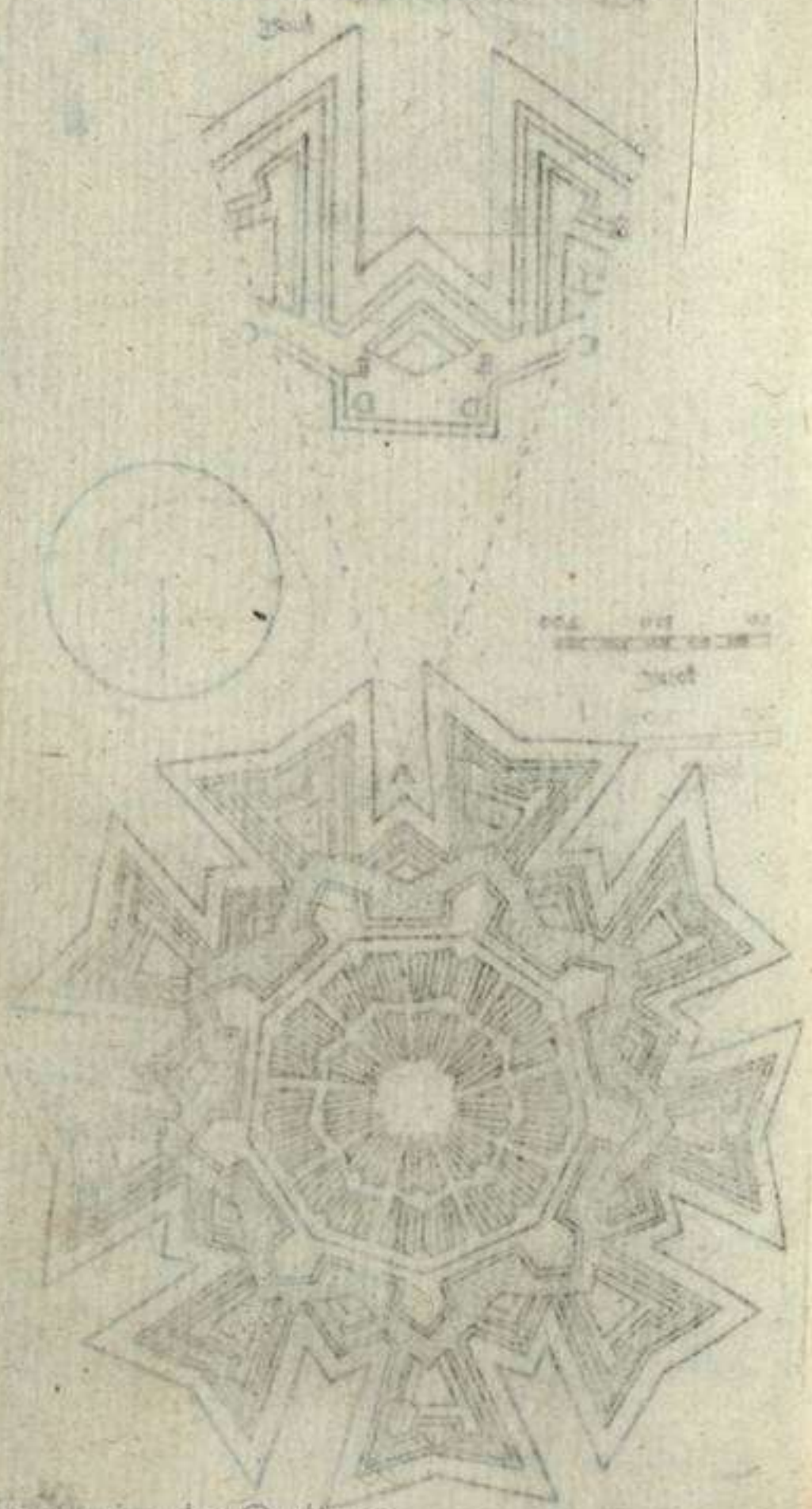


Octogone

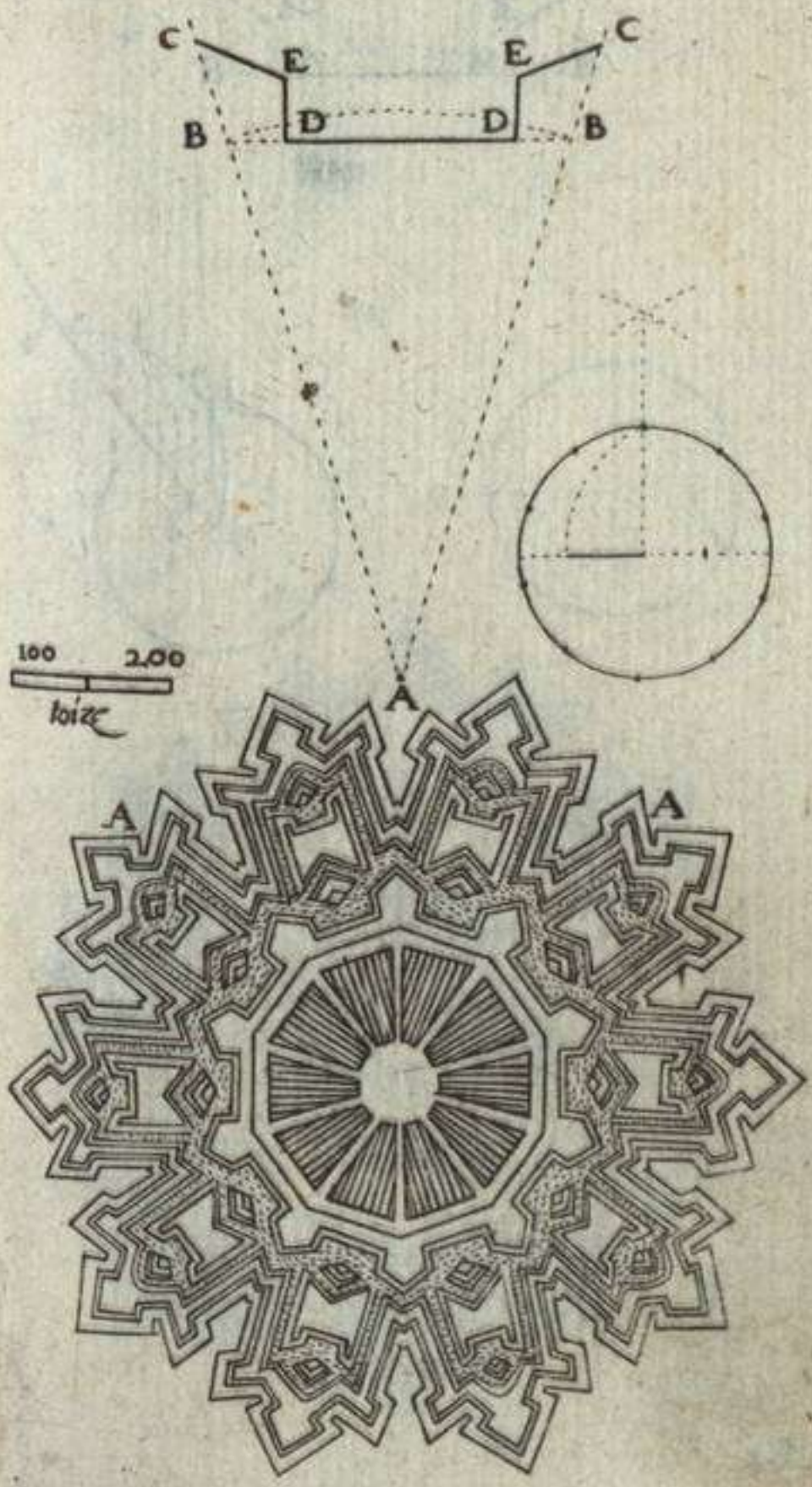


ENNEAGONE



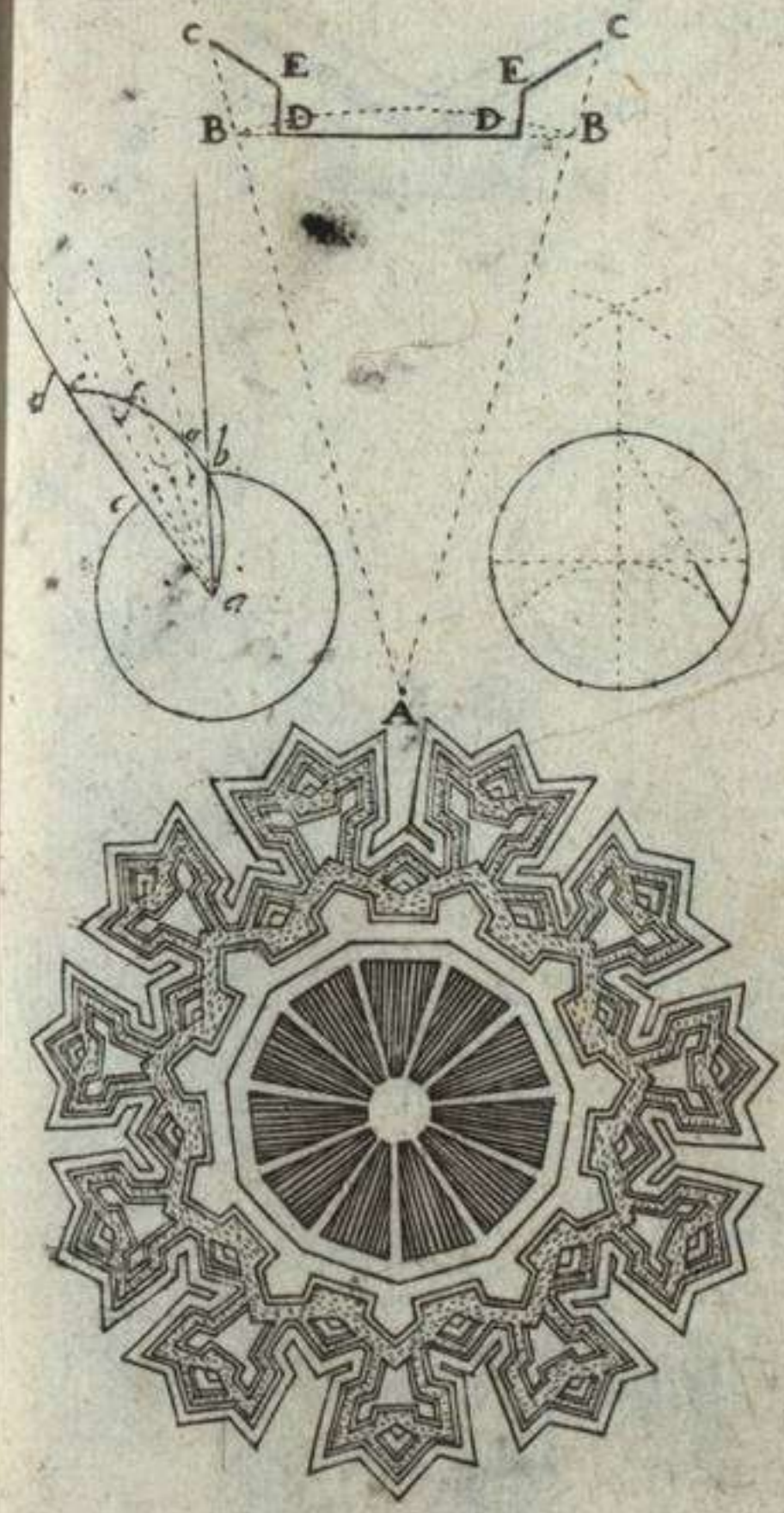


Decagone



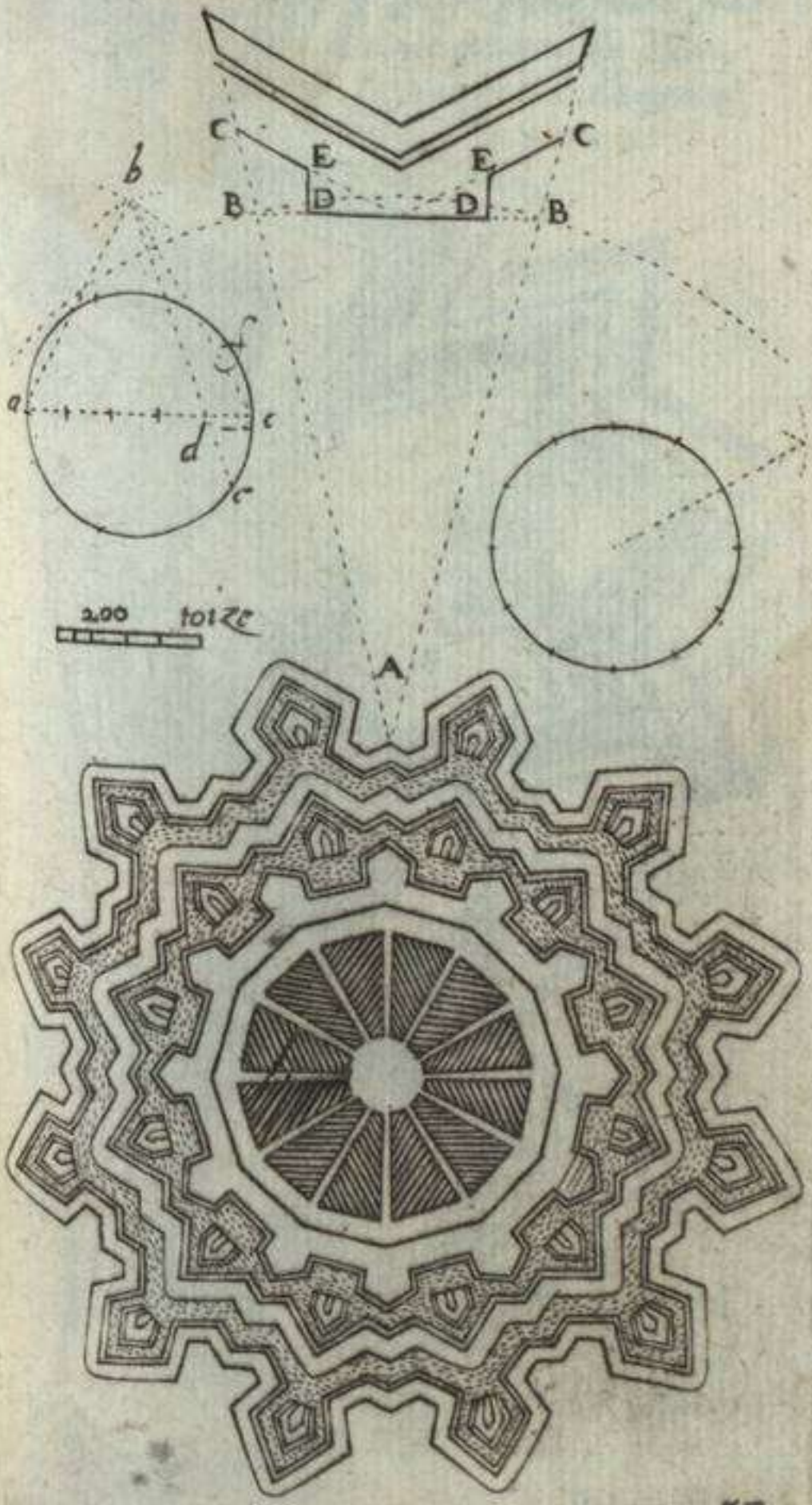
ENDECAGONE

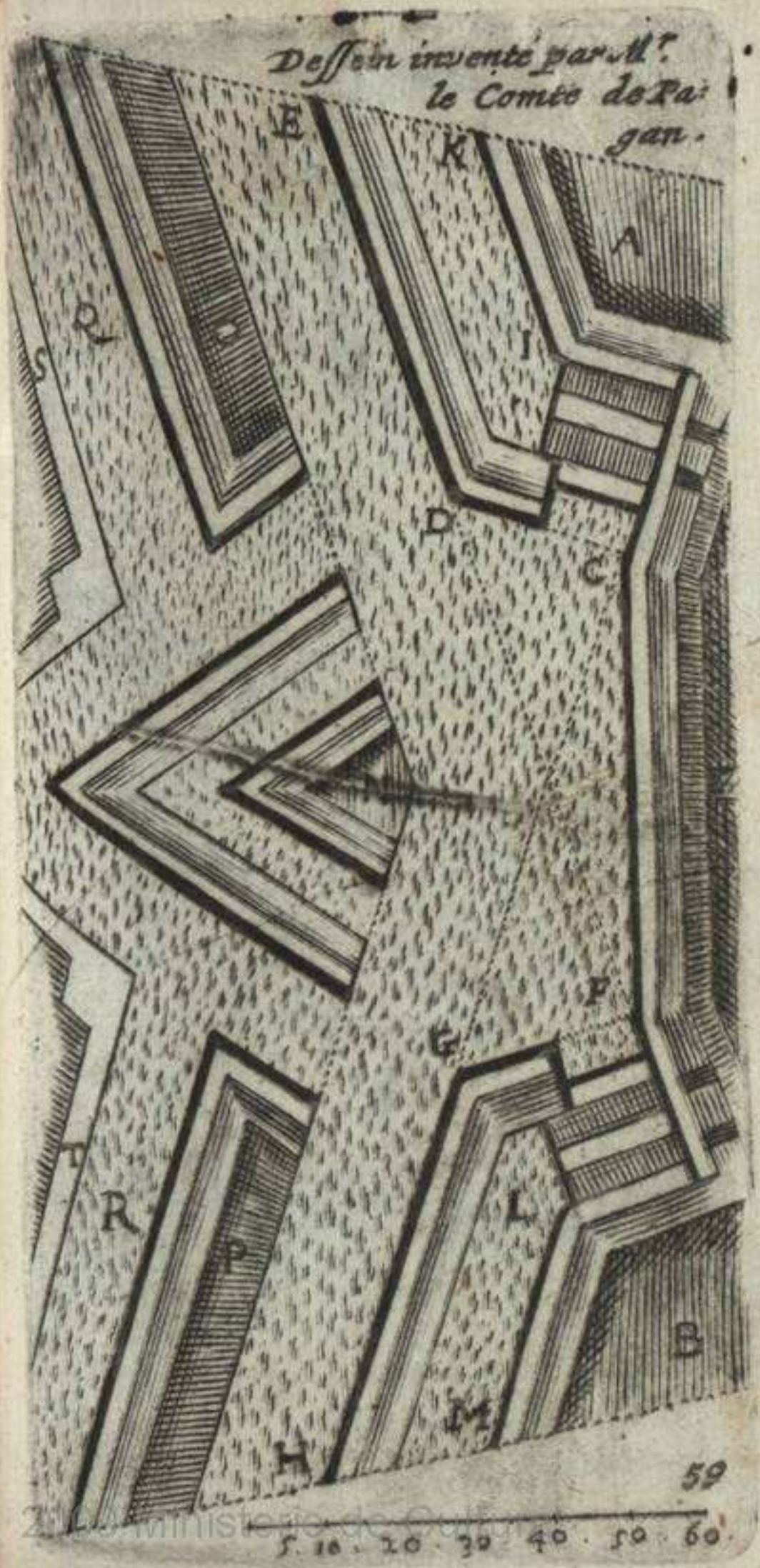
D 14

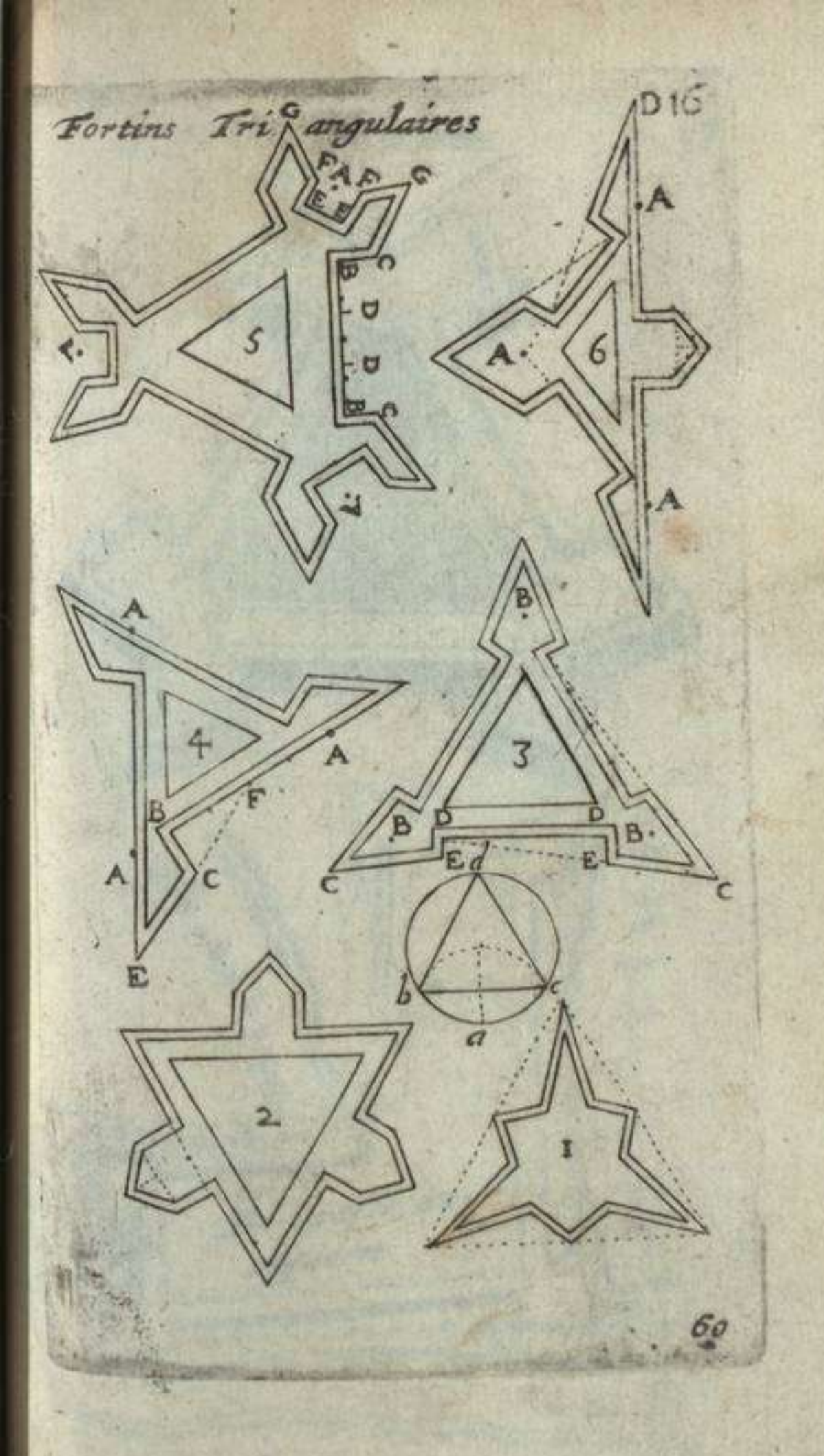


DODECAGONE

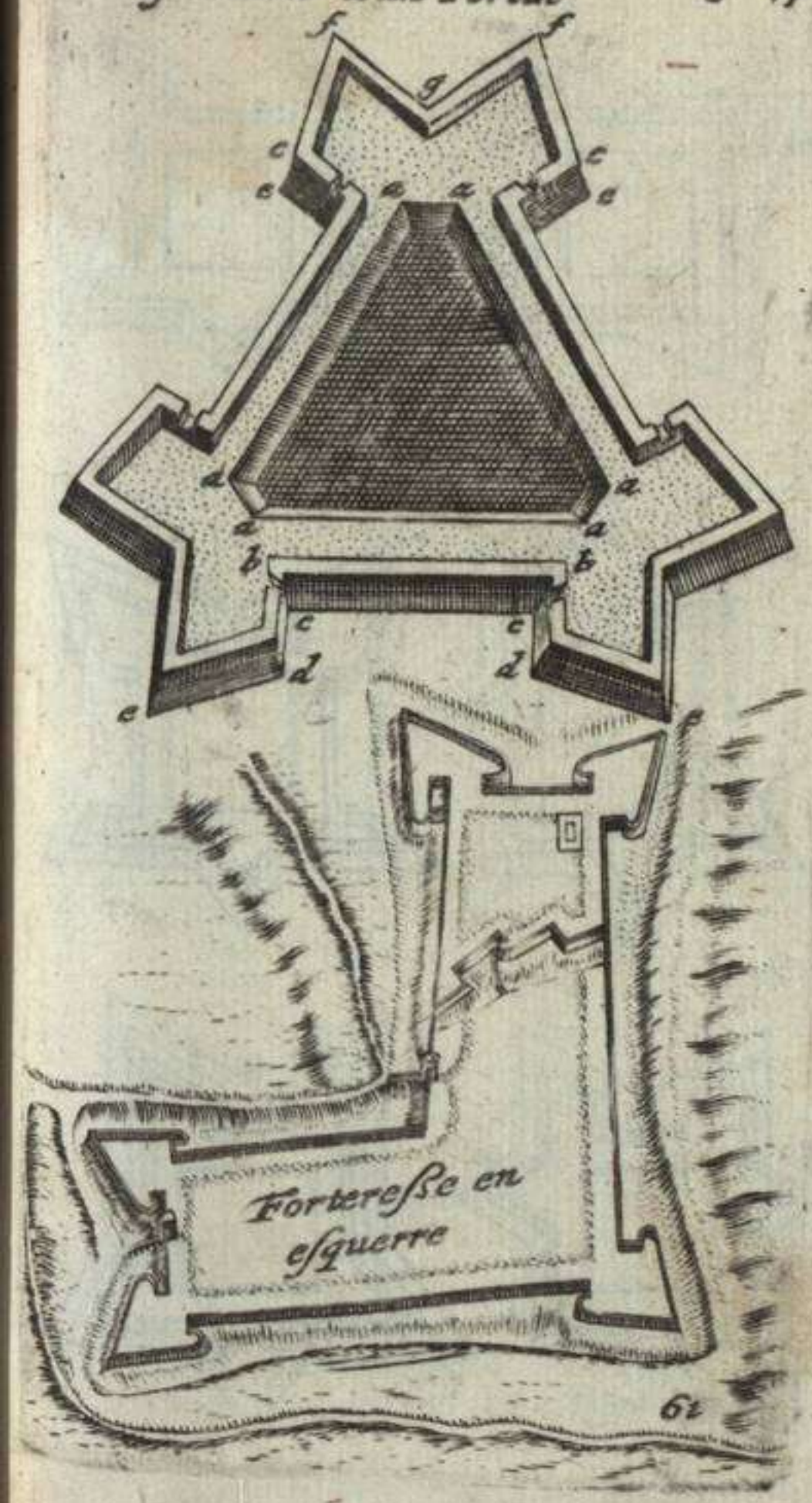
D 15

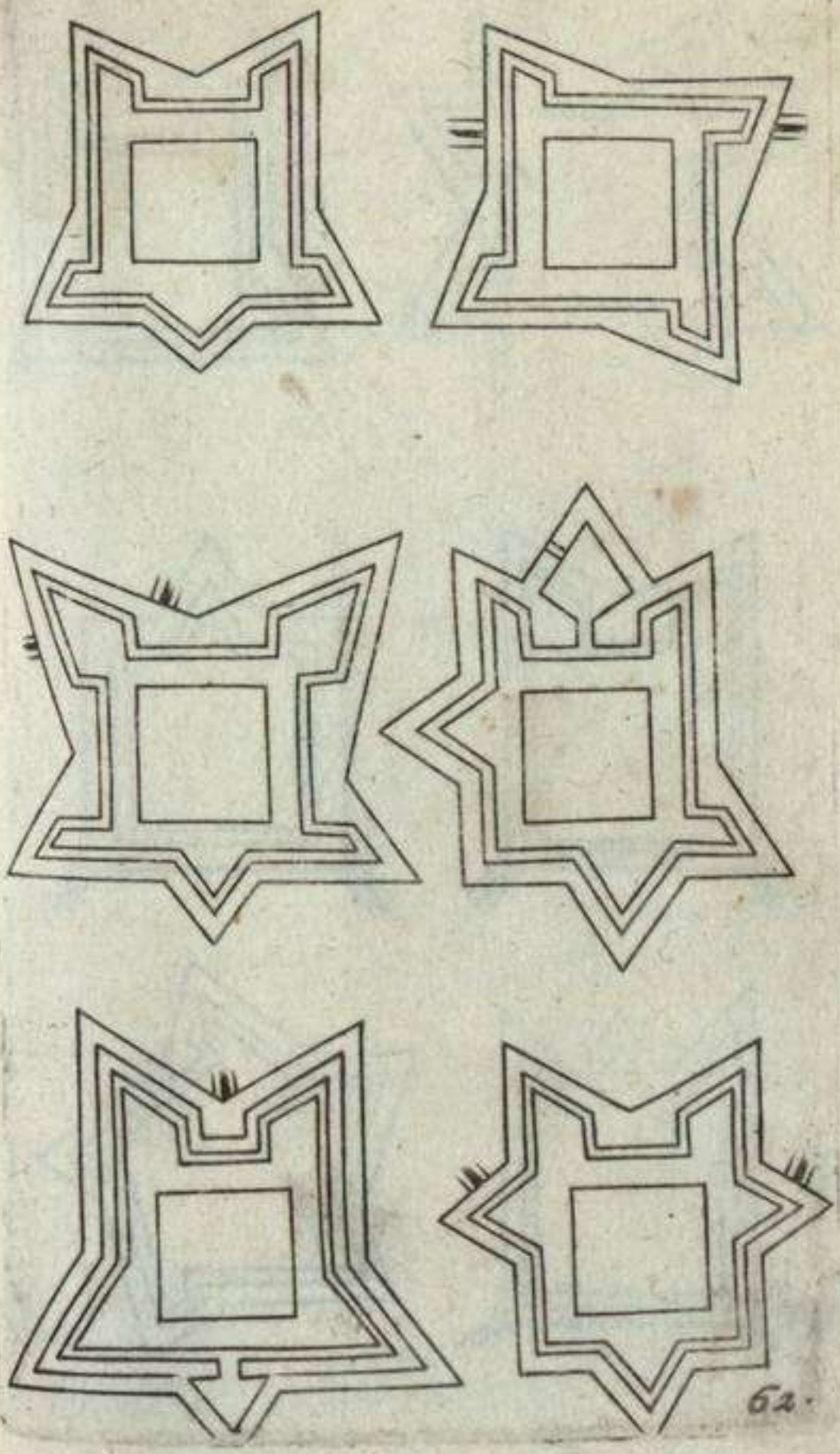


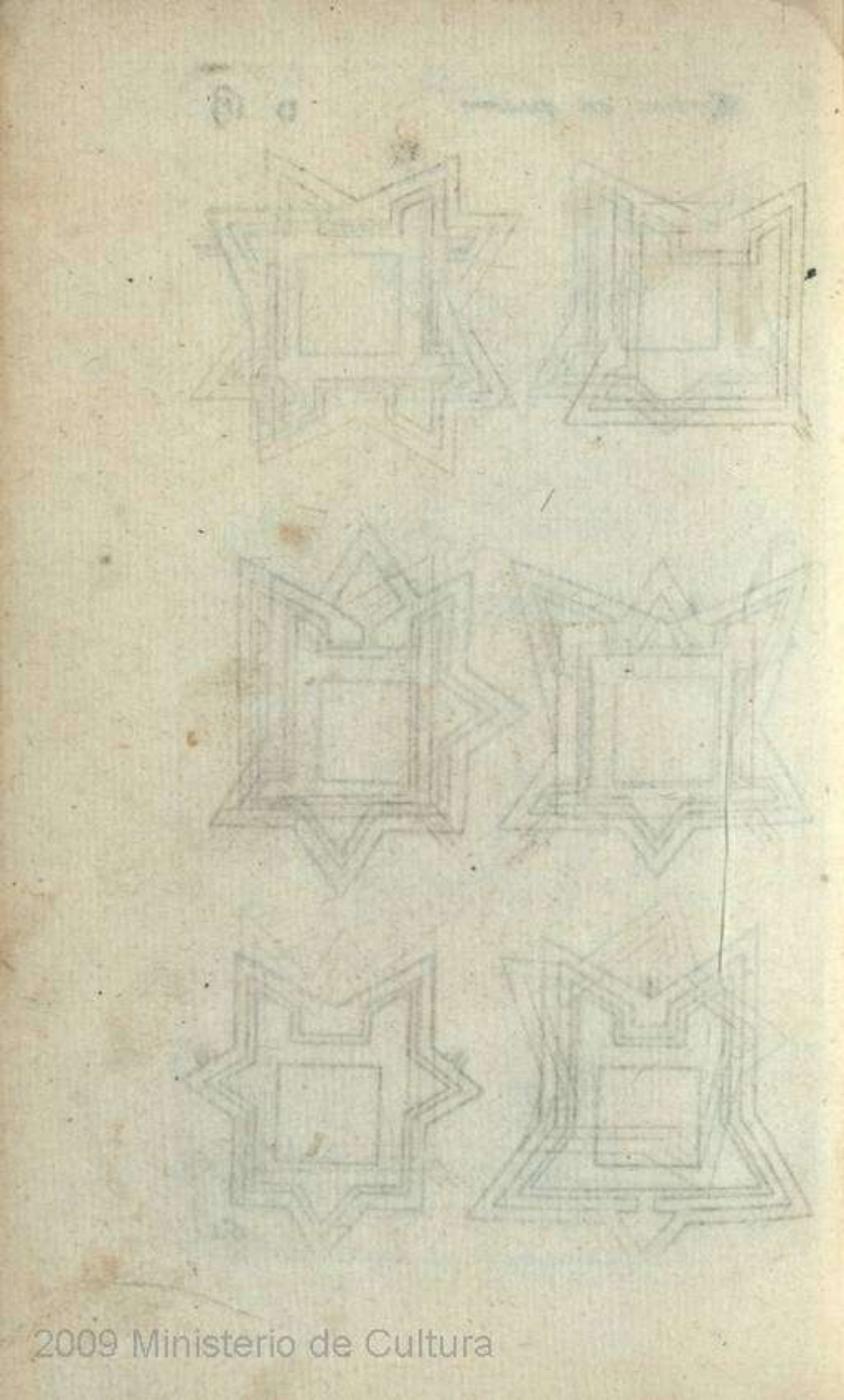

Dessein inventé par Mr.
le Comte de Pa-
gan.
E
K
A
Q
S
I
D
C
F
G
T
R
P
L
B
M
H
59
5. 10. 20. 30. 40. 50. 60.

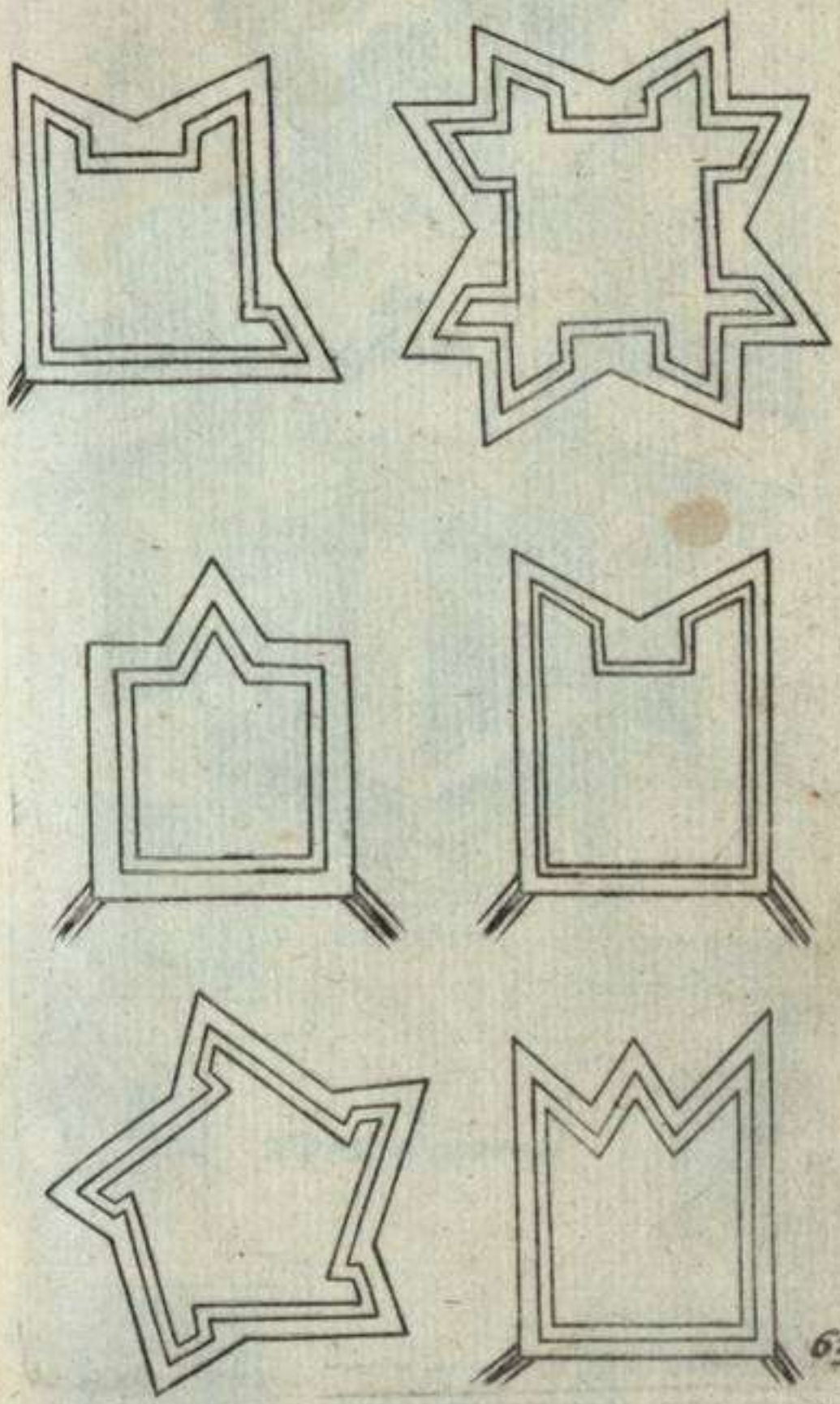


Eſleuation d'un Fortin

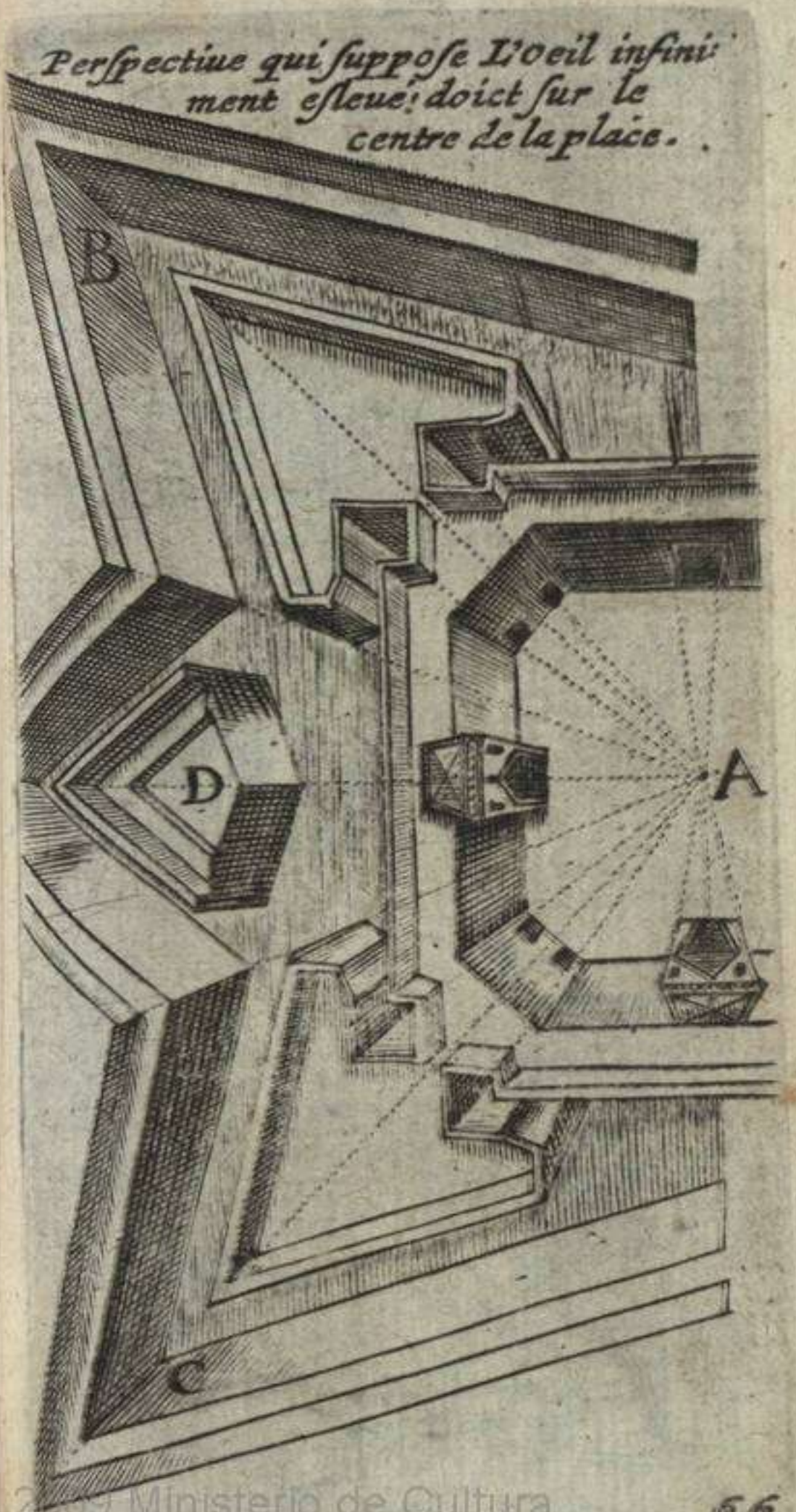




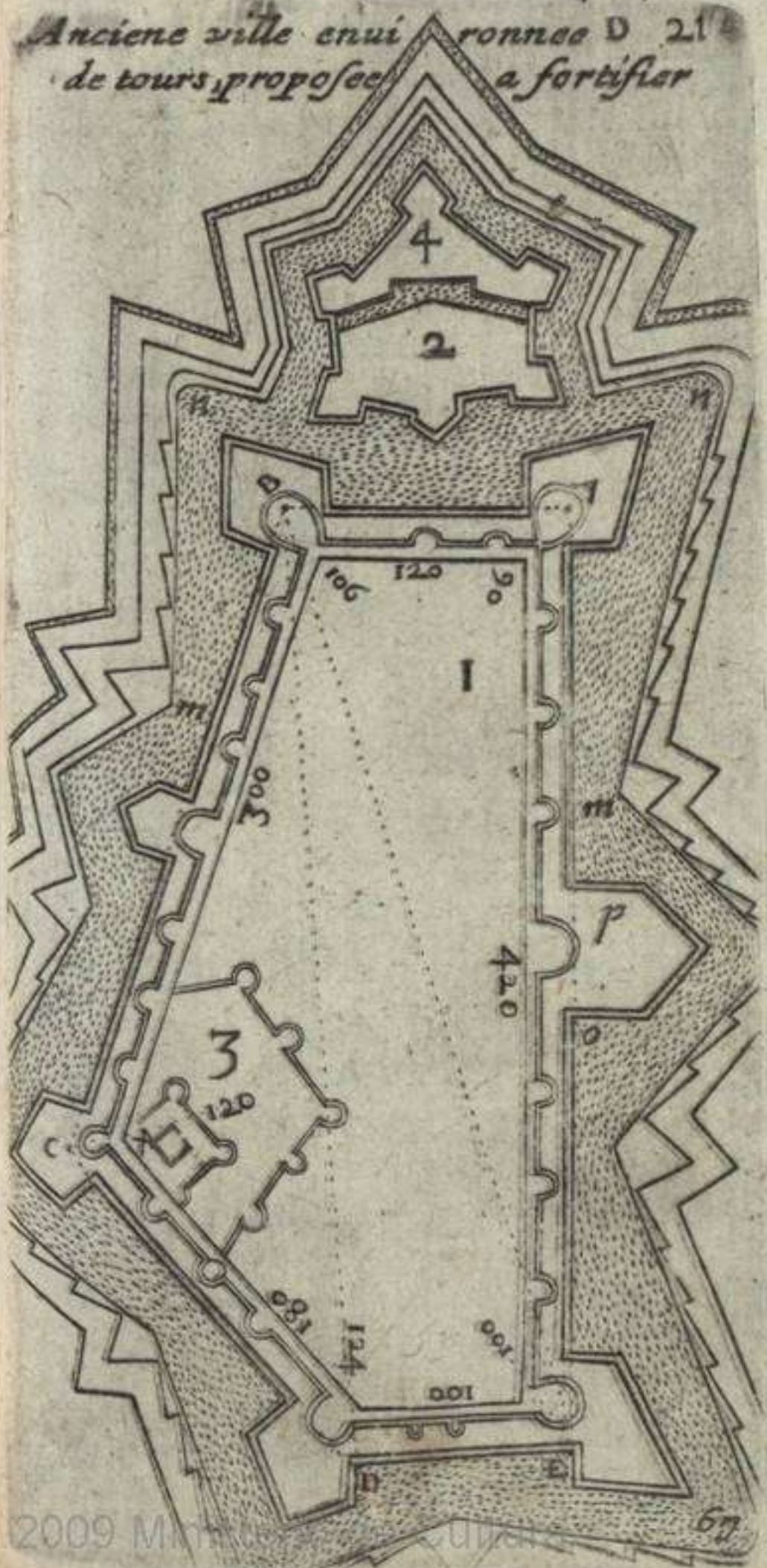


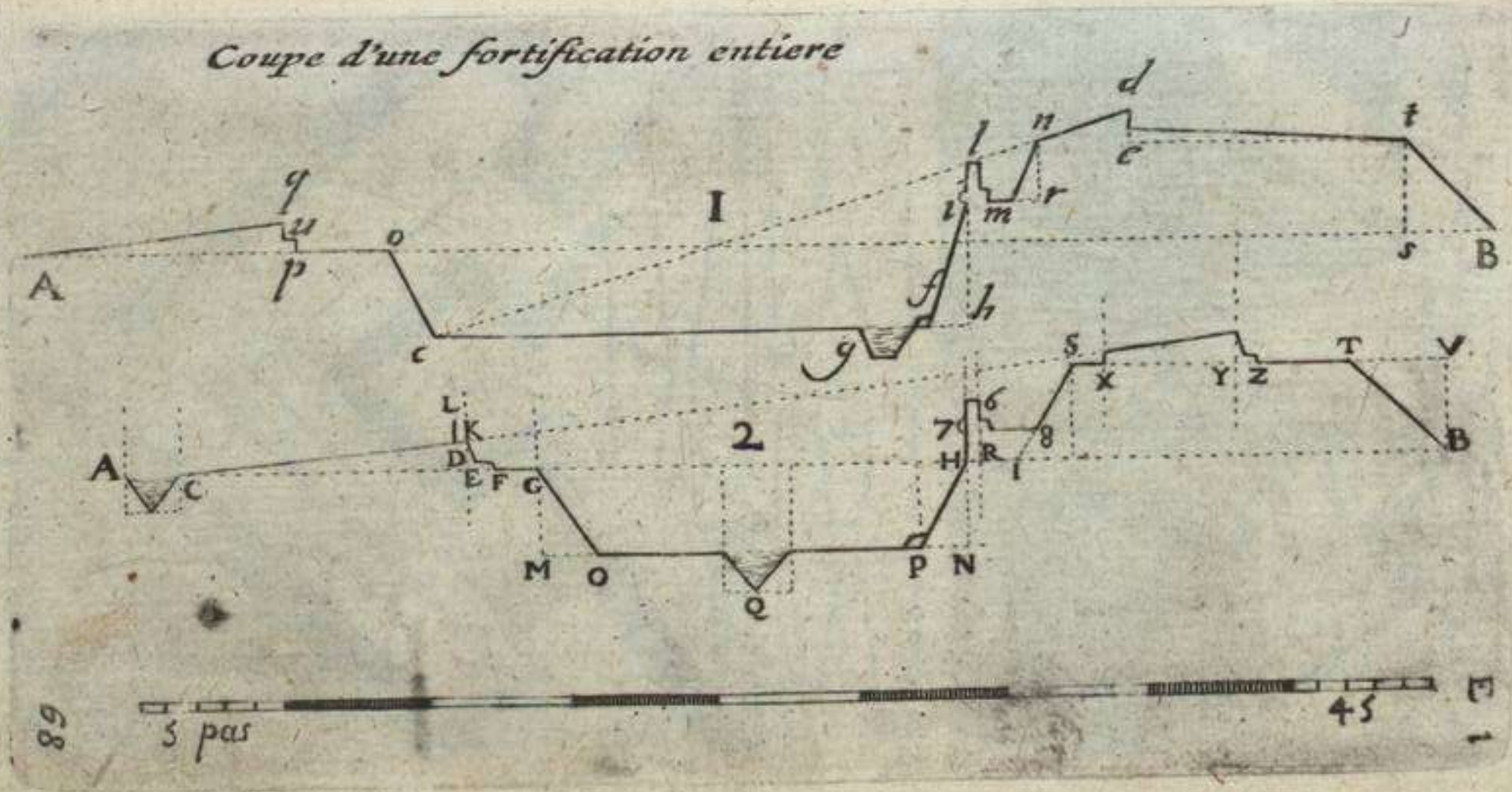


Perspective qui suppose L'oeil infini-
ment esleue: doict sur le
centre de la place.

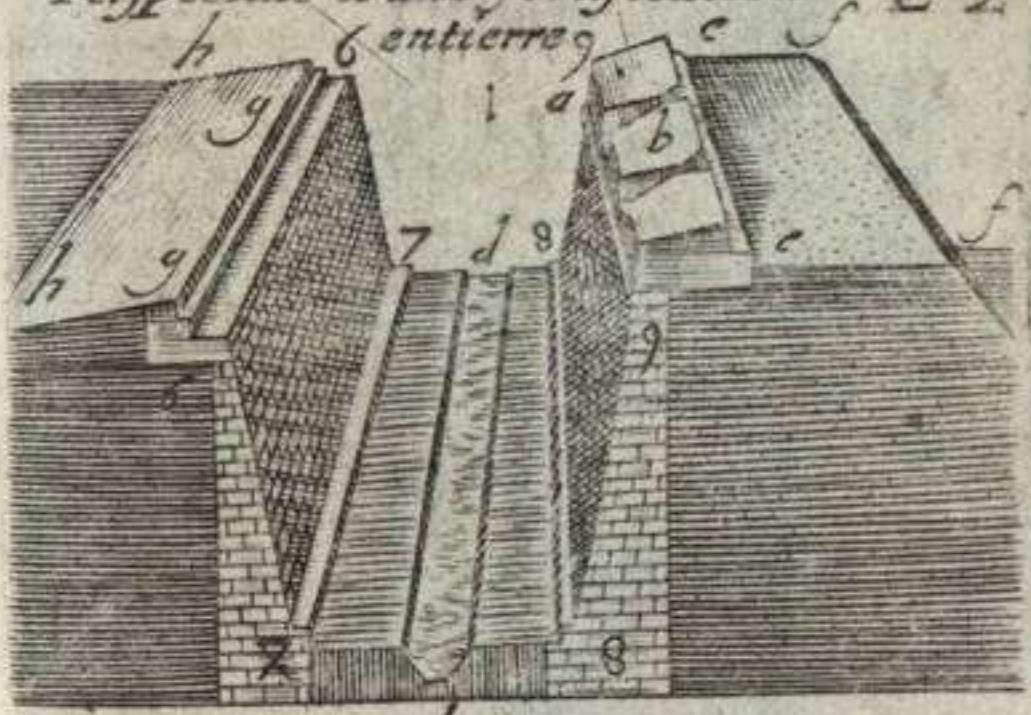


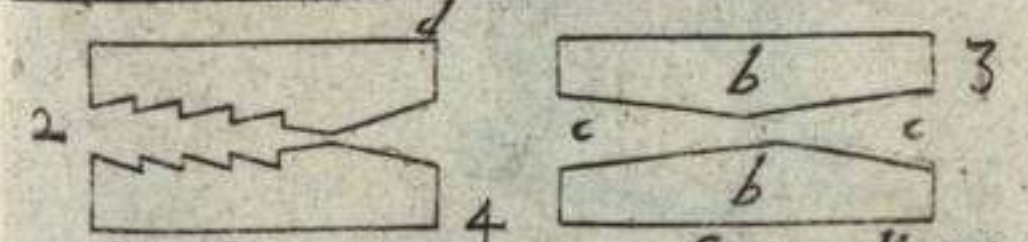
Anciene ville enui ronnee D 21
de tours, proposee a fortifier



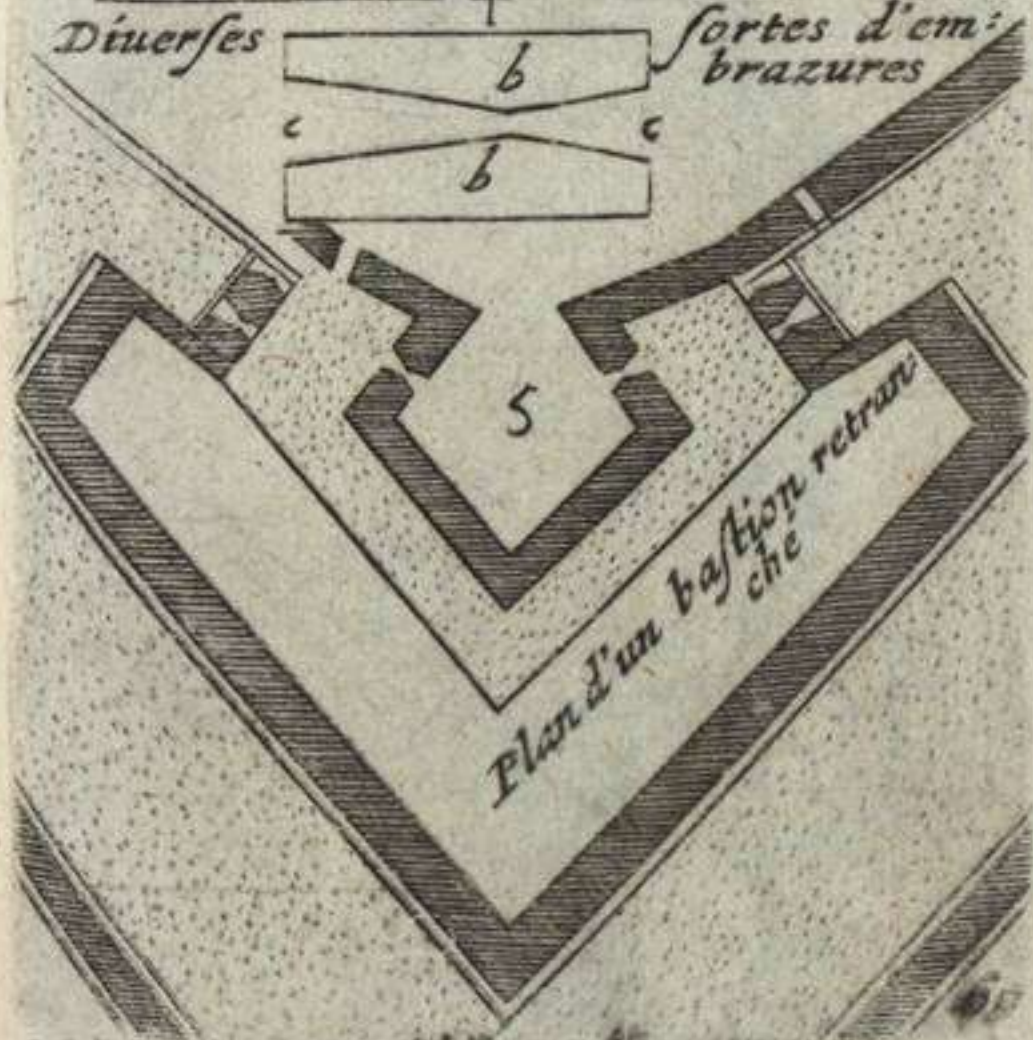


Perspectiue d'une fortification entierre



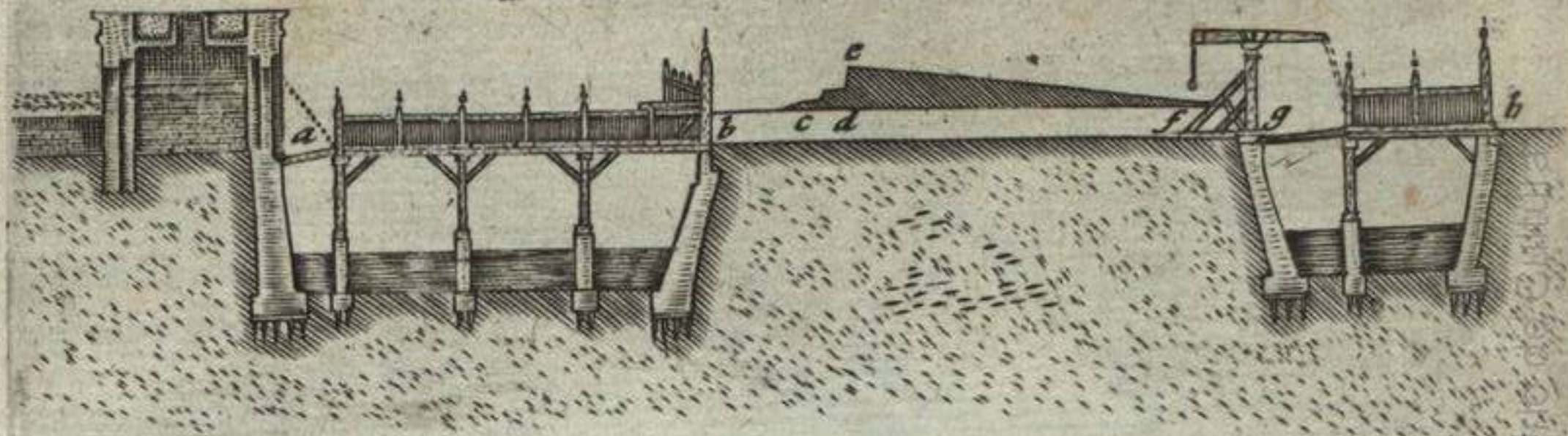


Diuerses sortes d'embrazures

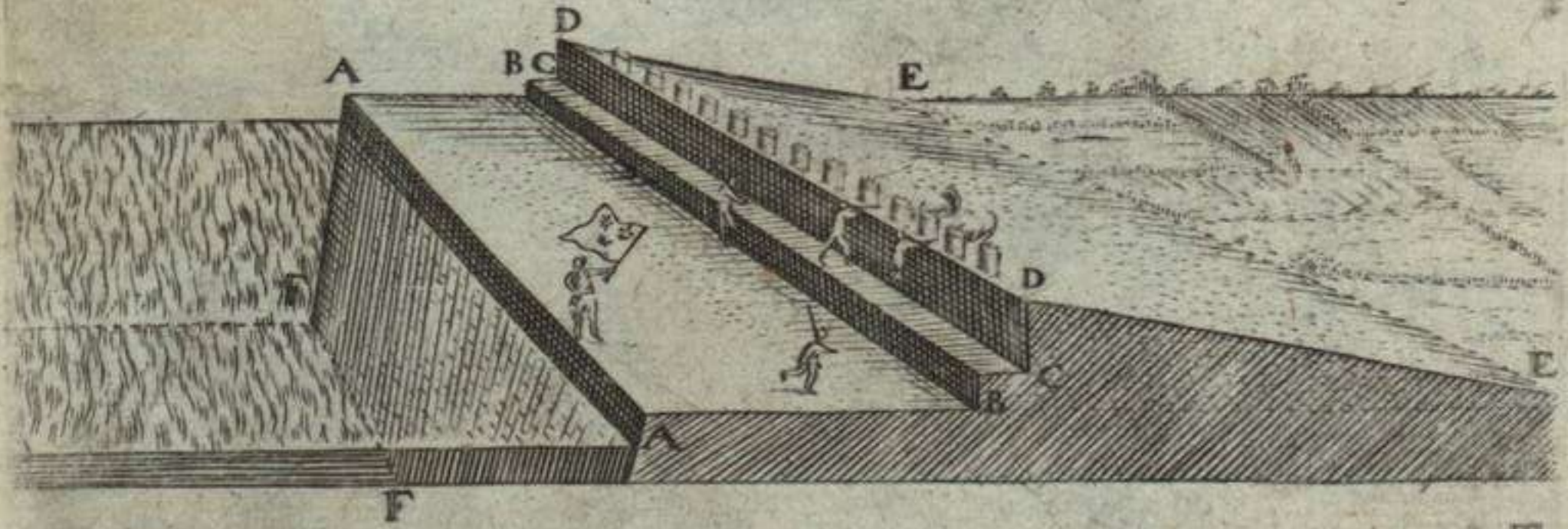


Plan d'un bastion retranche

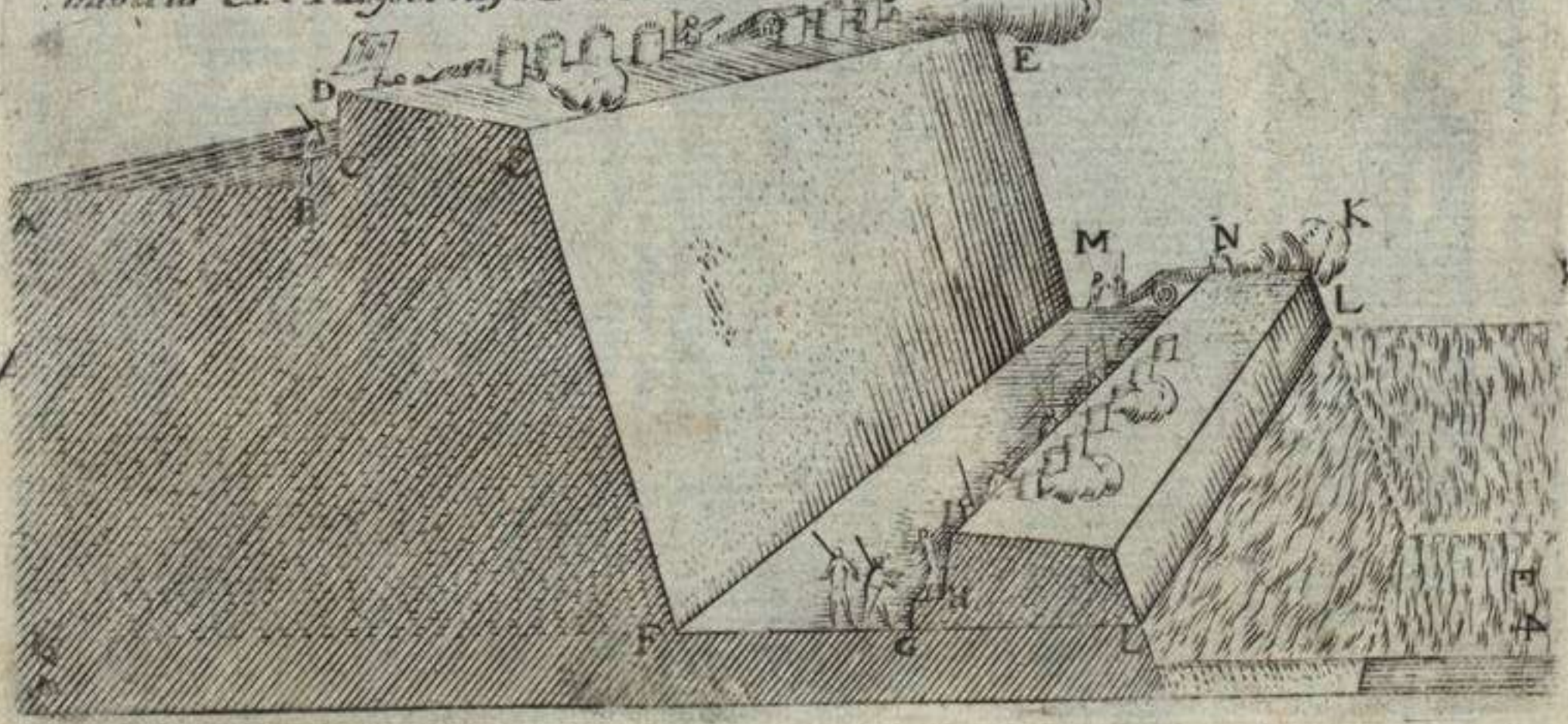
Coupe dun dehors de porte



Perspectiue ou Representation d'un chemin couuert AB. auec sa Banquette BC. et son esplanade D.E.

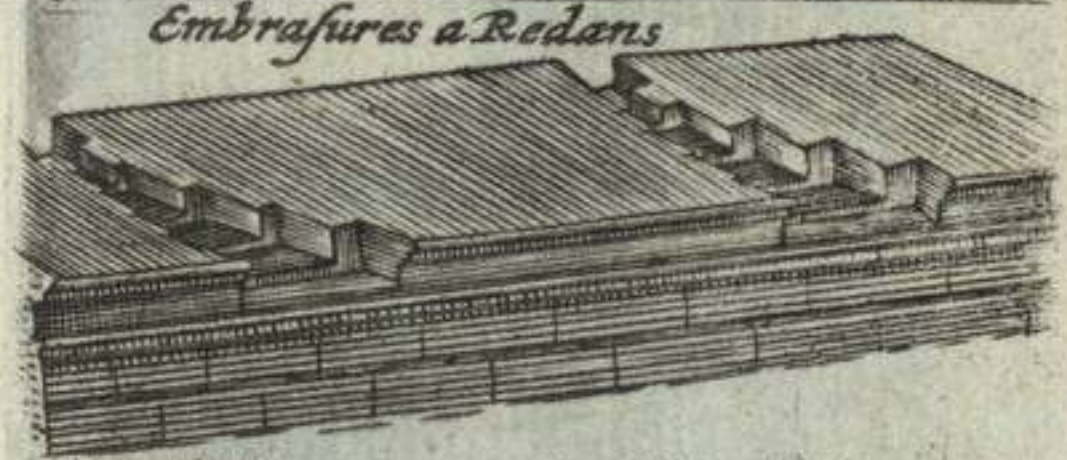


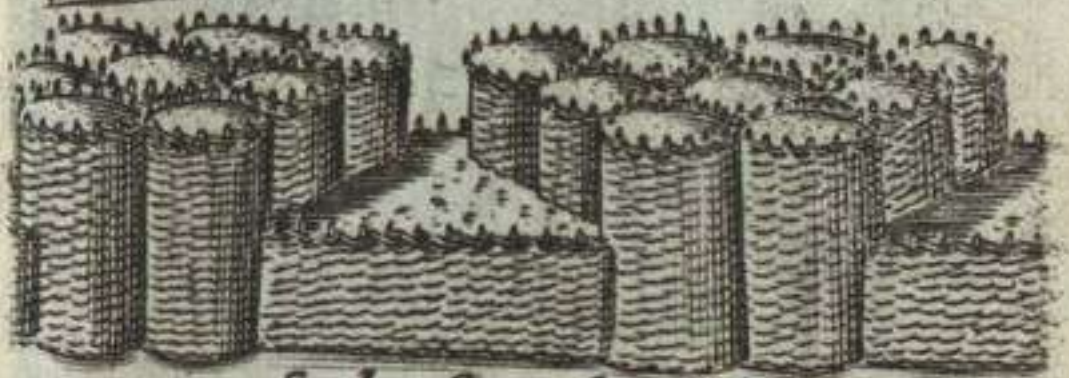
Representation d'un Rampar A L. auec sa banquette B C. Parapet B E. hauteur E F. Fausse braye F G. auec son Parapet - G L



Parapets et Embrasures de diuerses façons

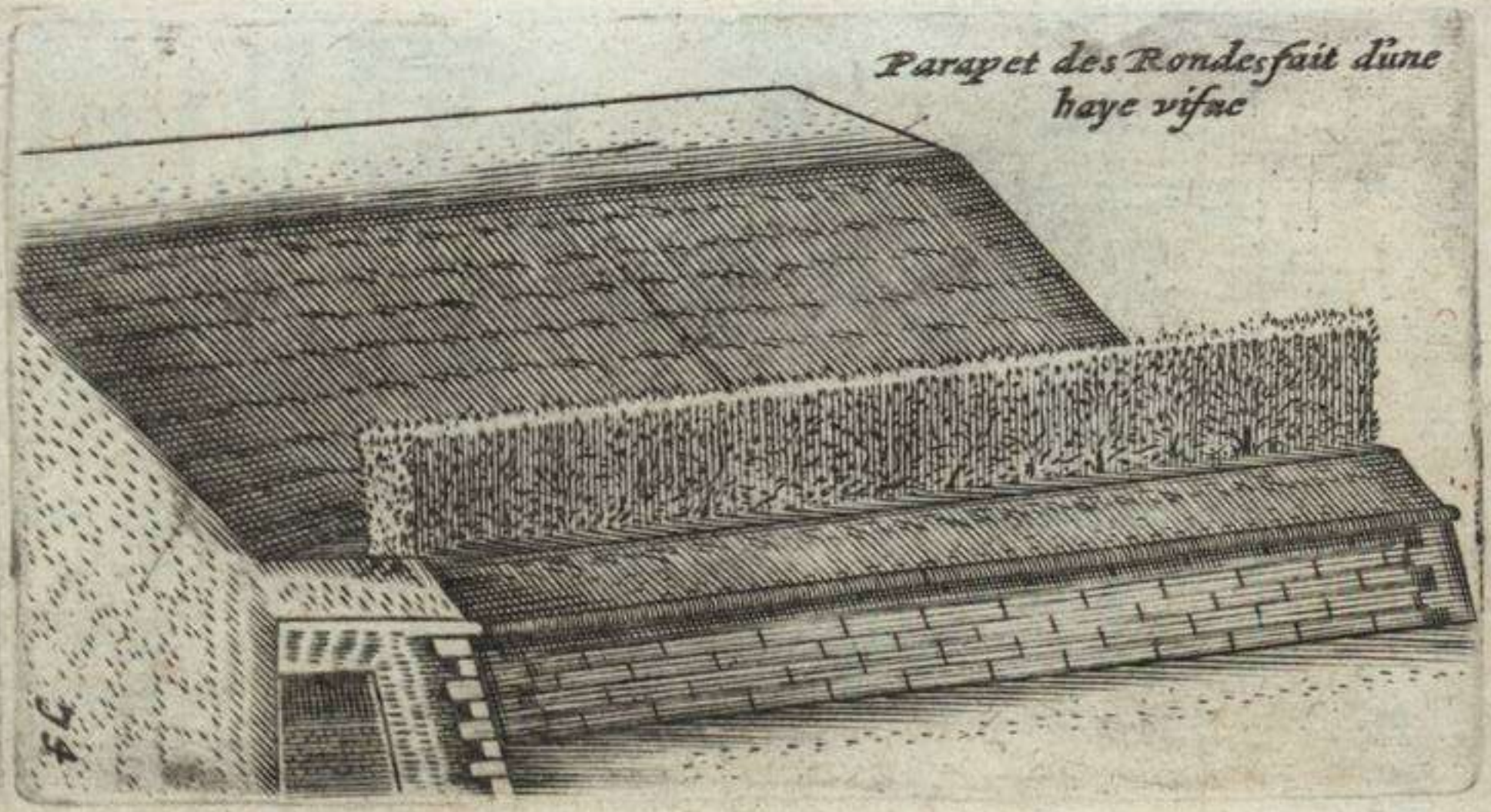
Embrasures a Redans

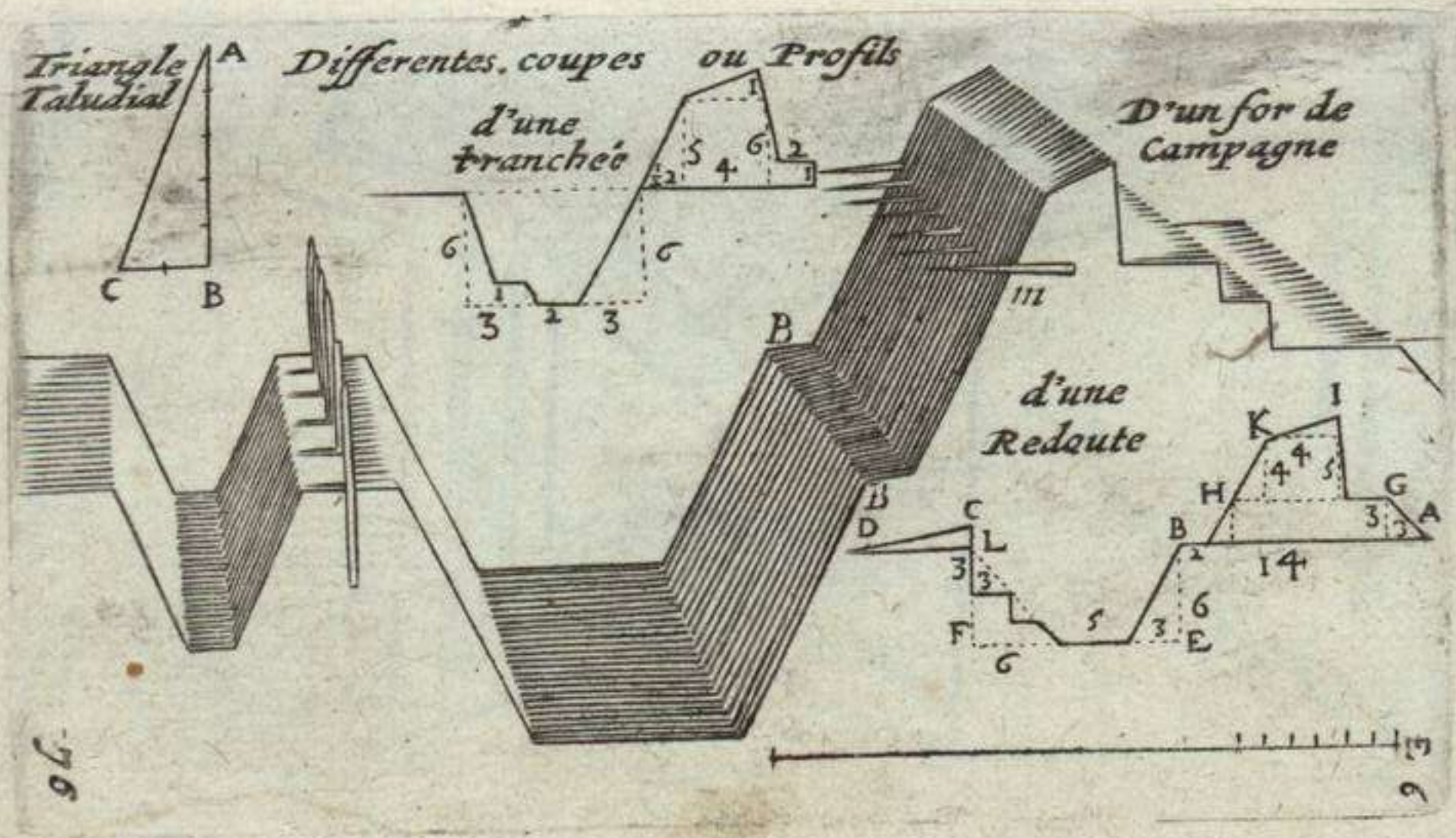


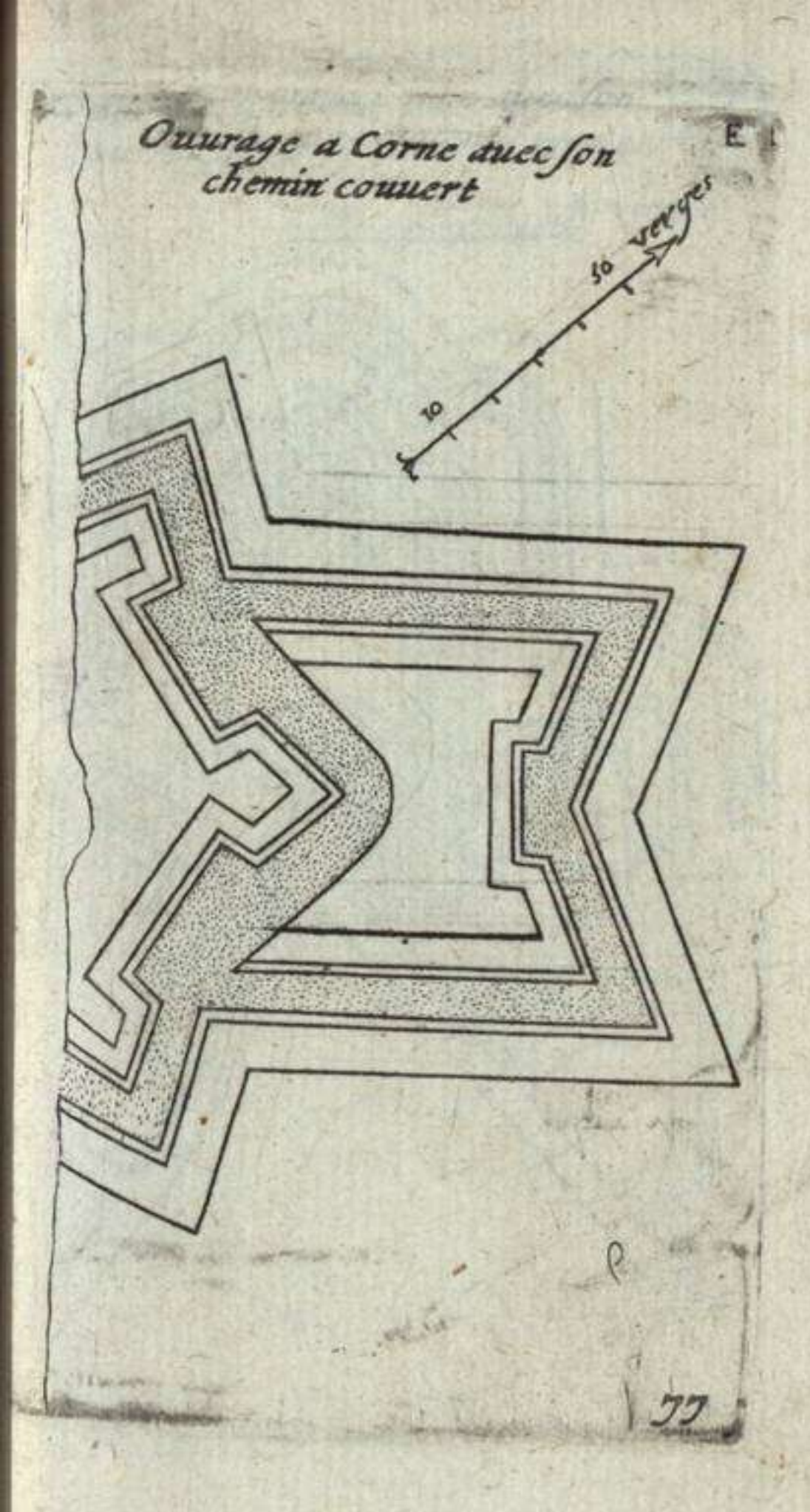


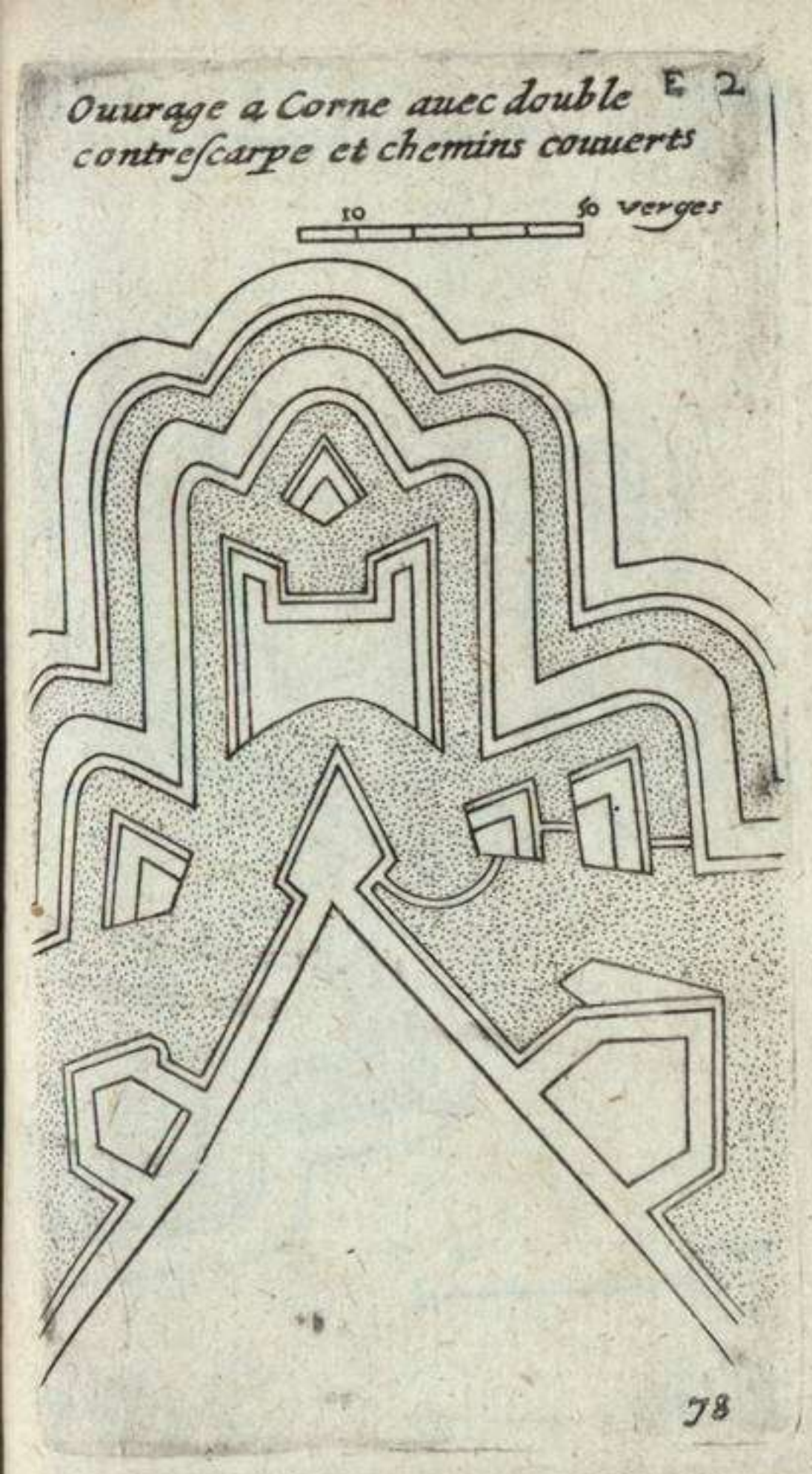
Embrasures de Gabions

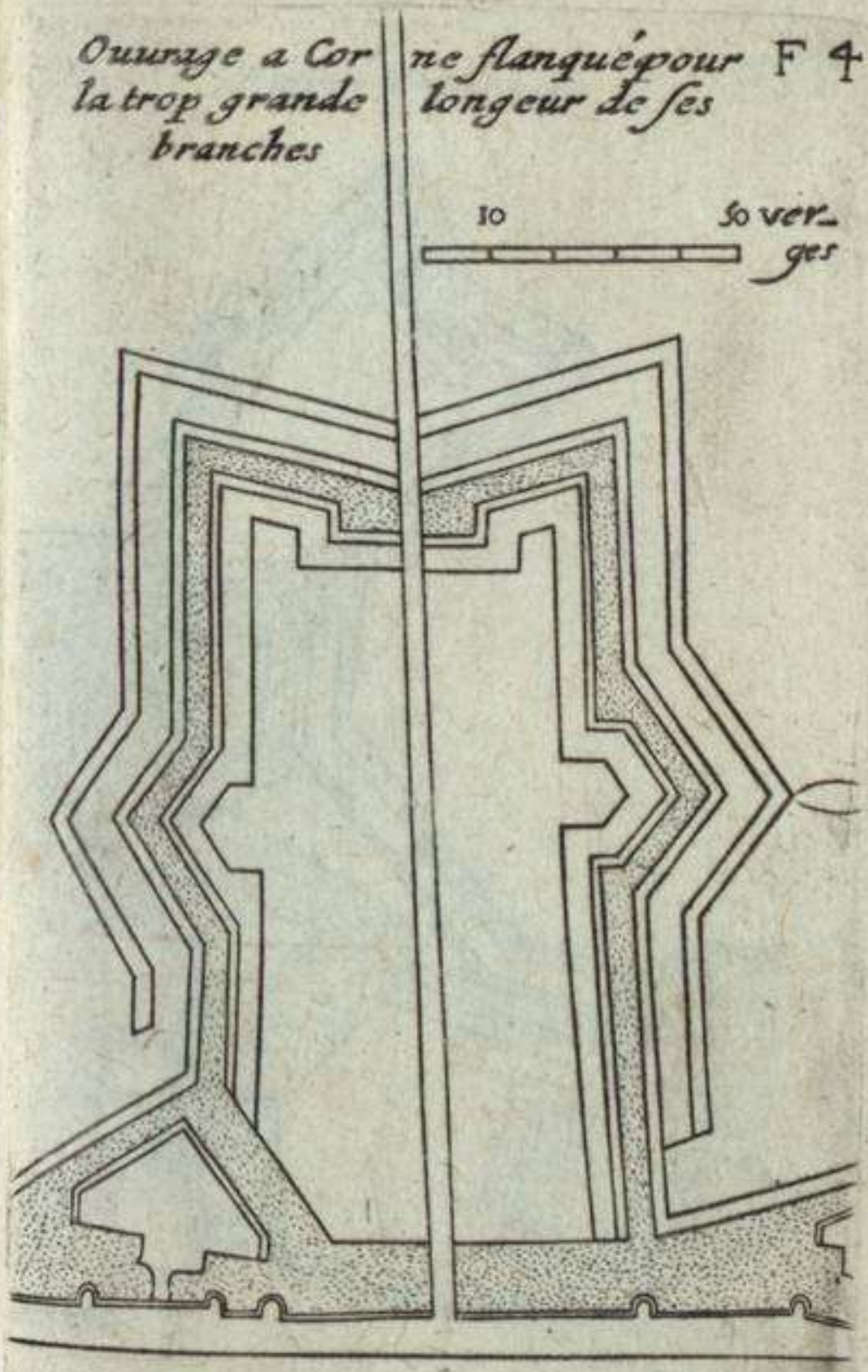
Embrasures de terre sablonneuse



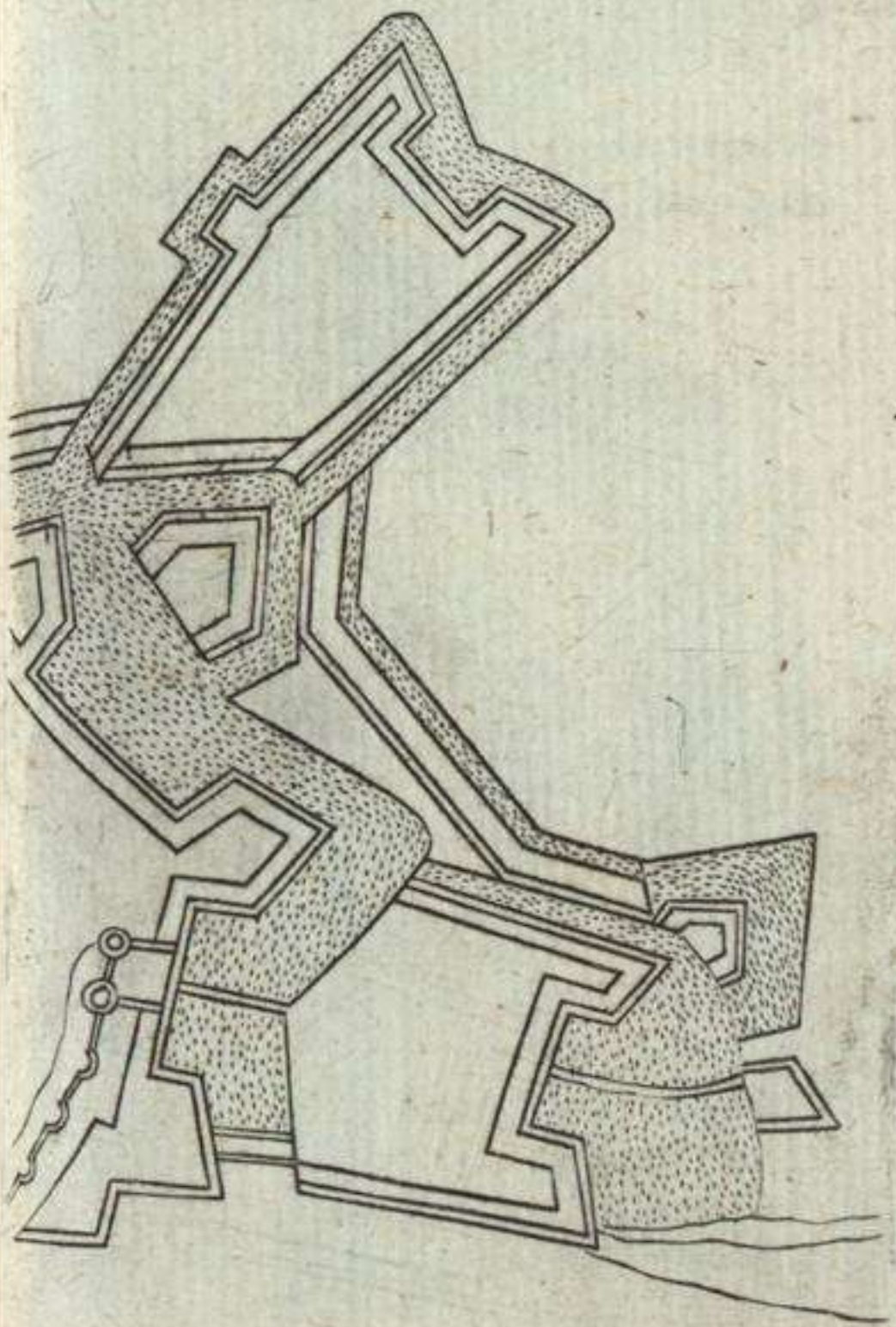


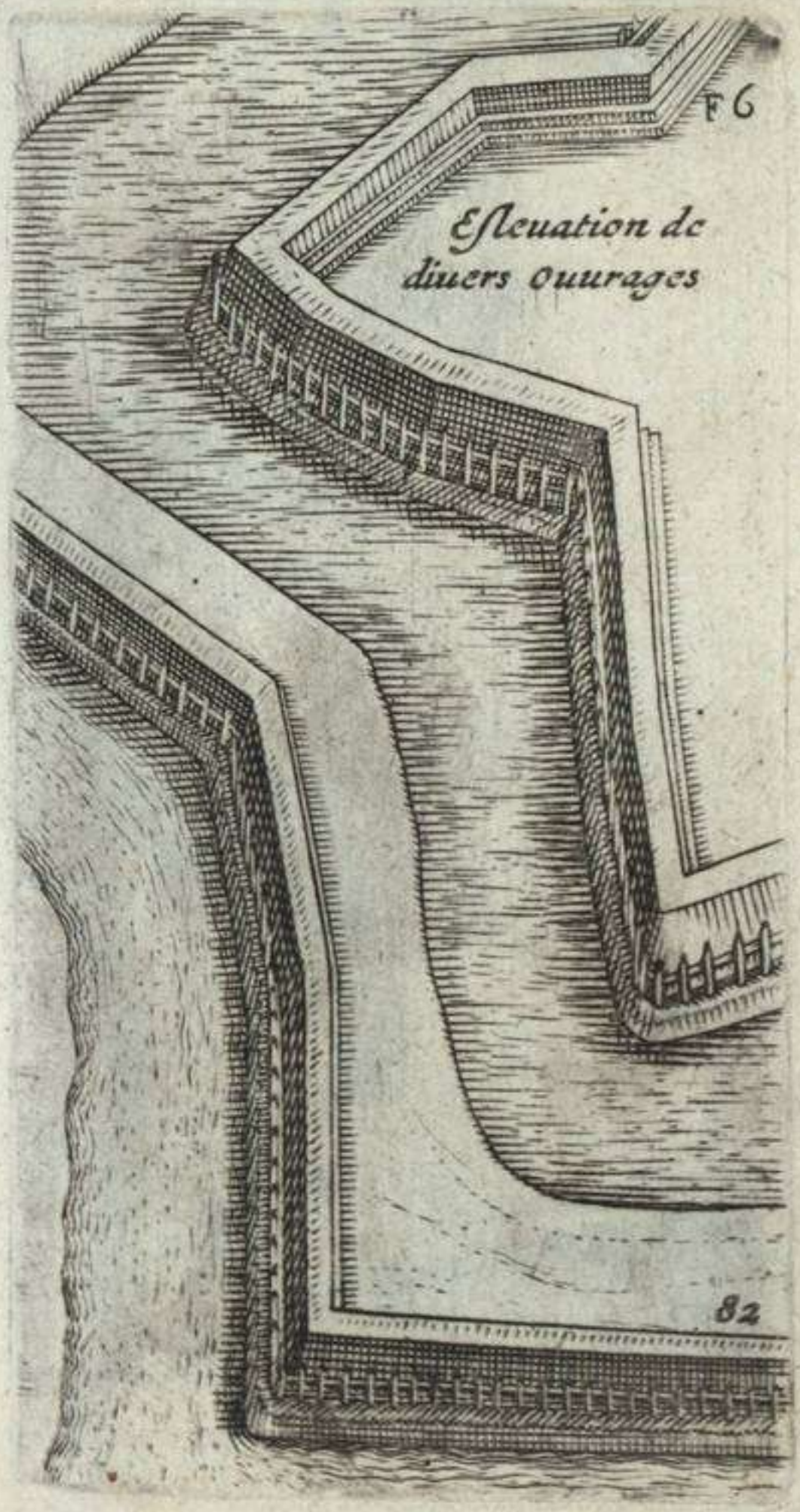


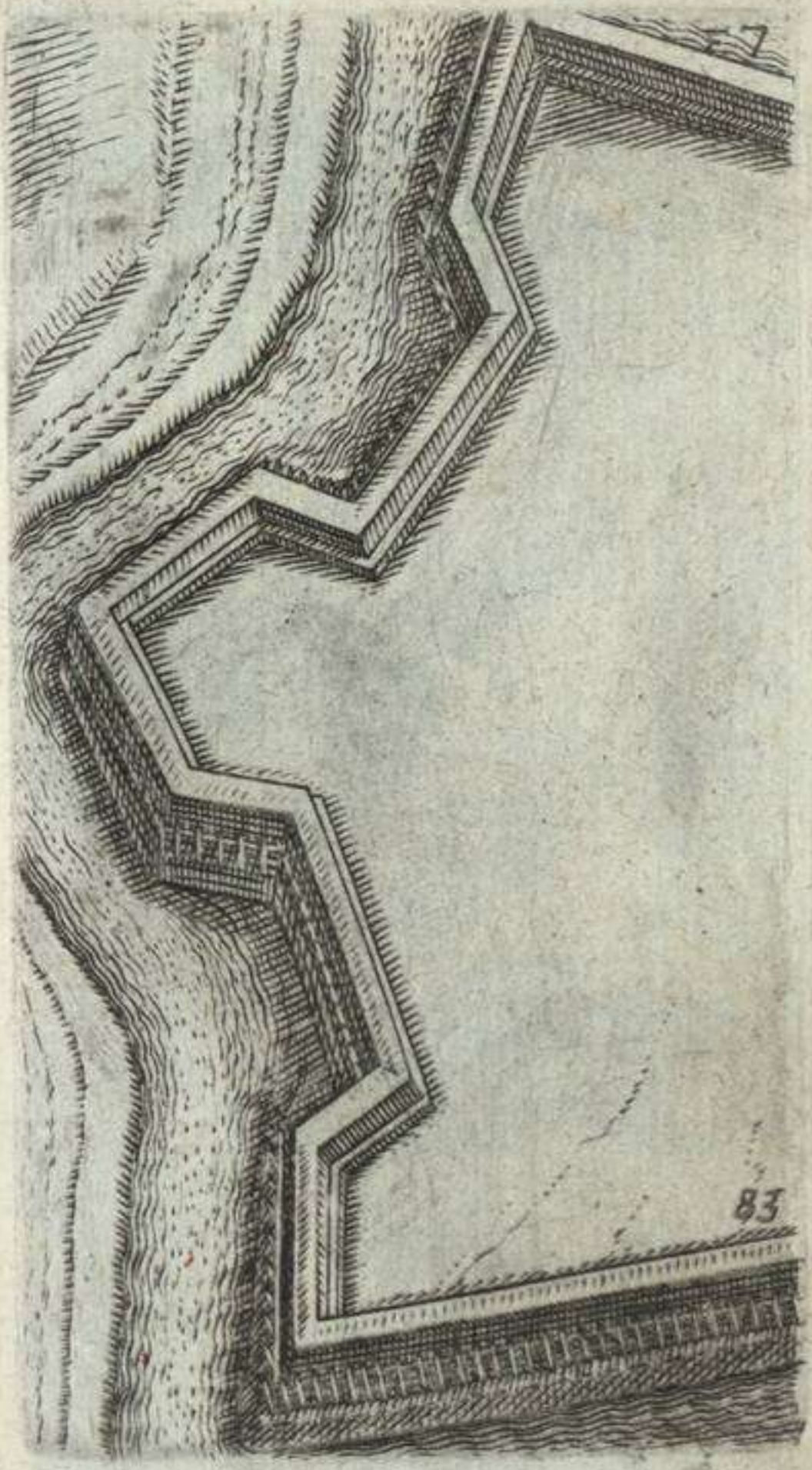


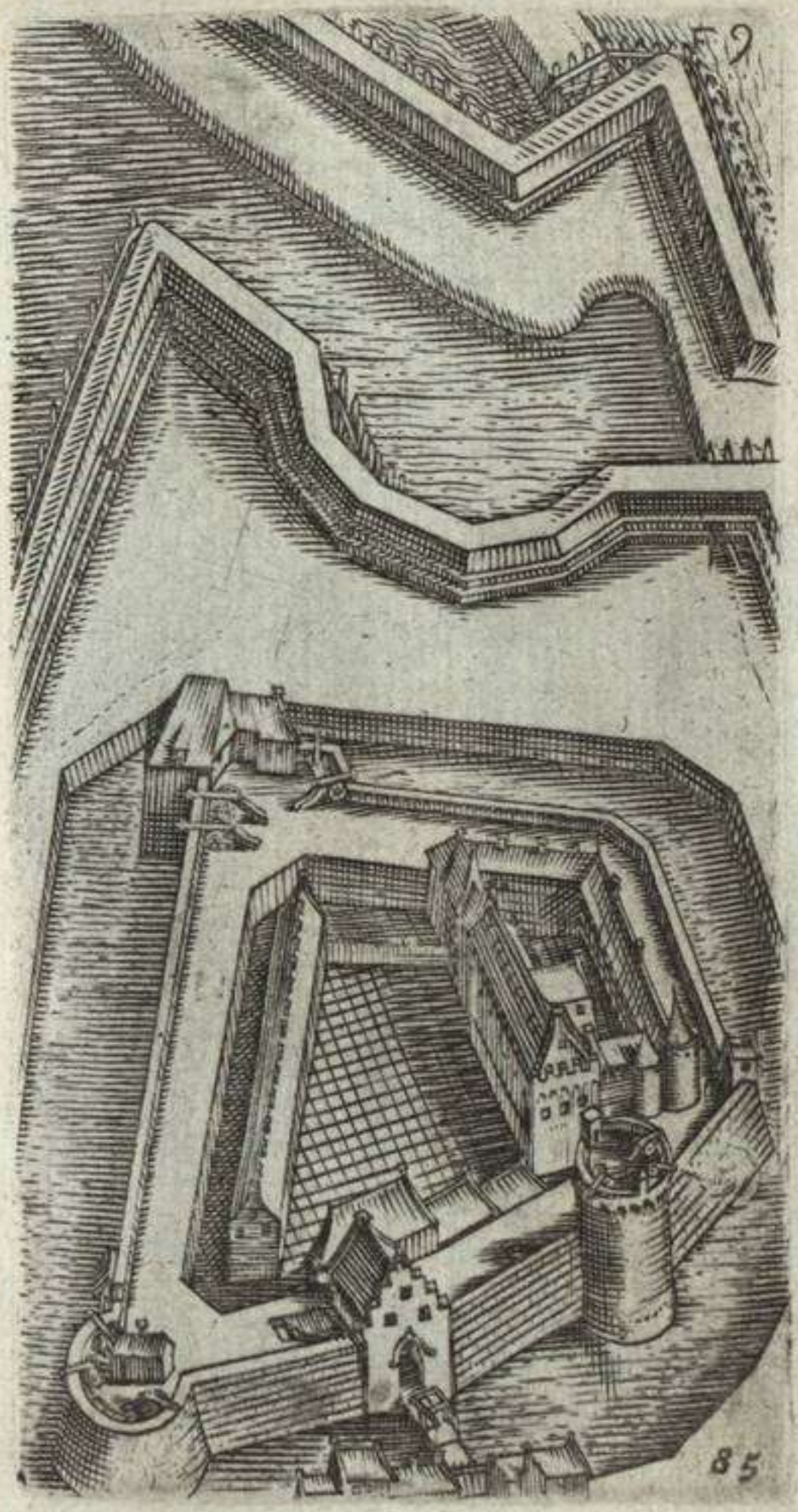


80

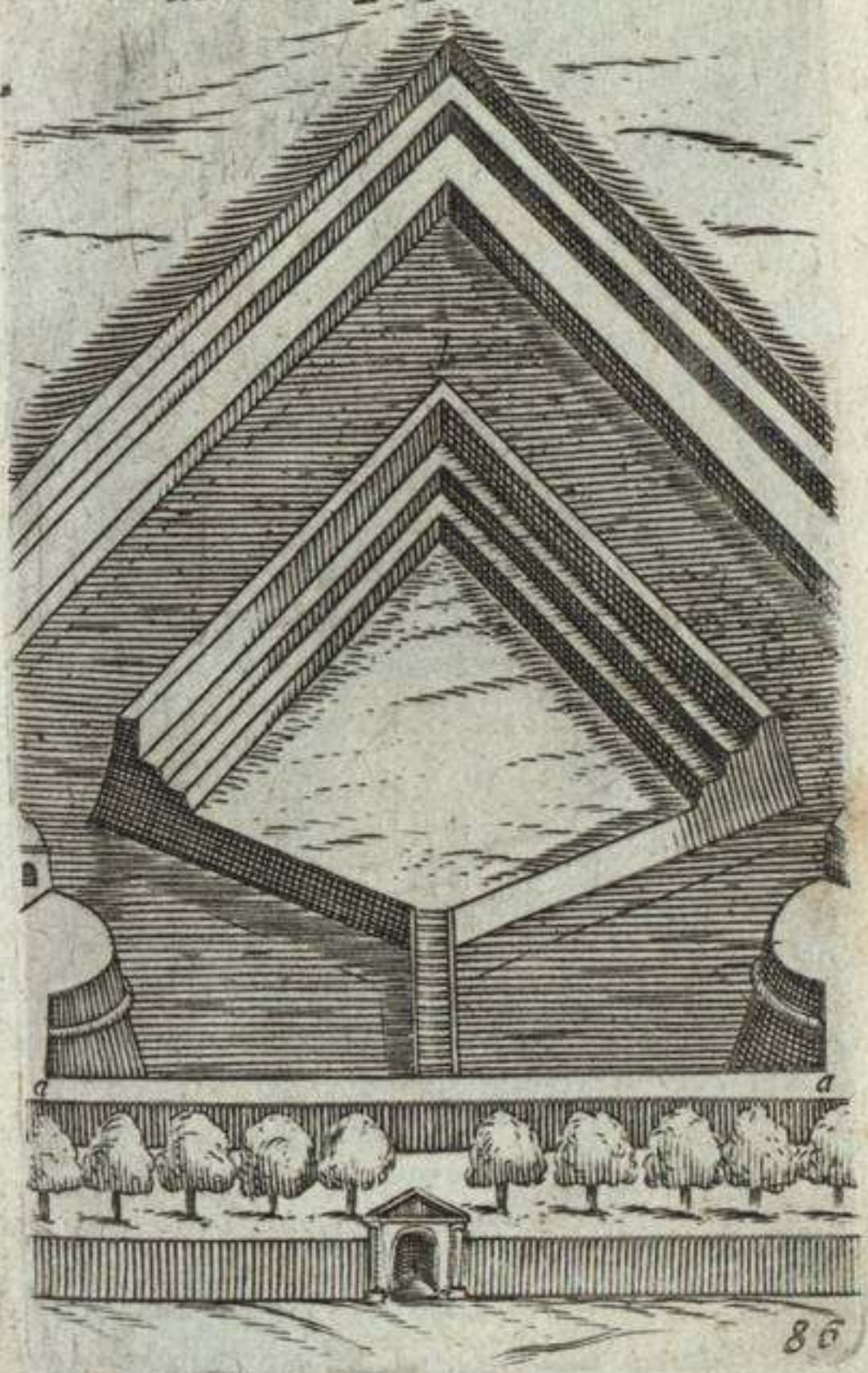


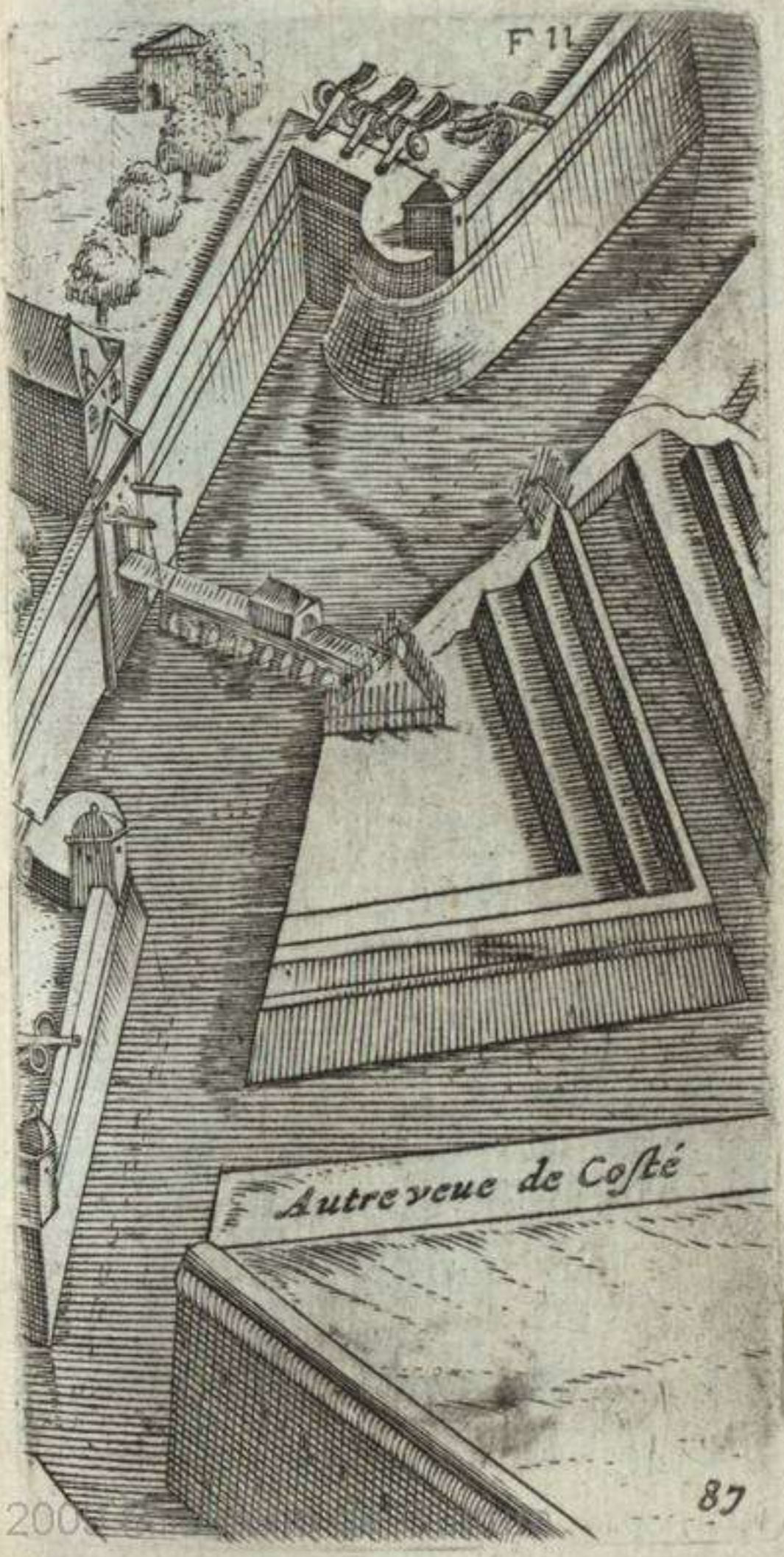


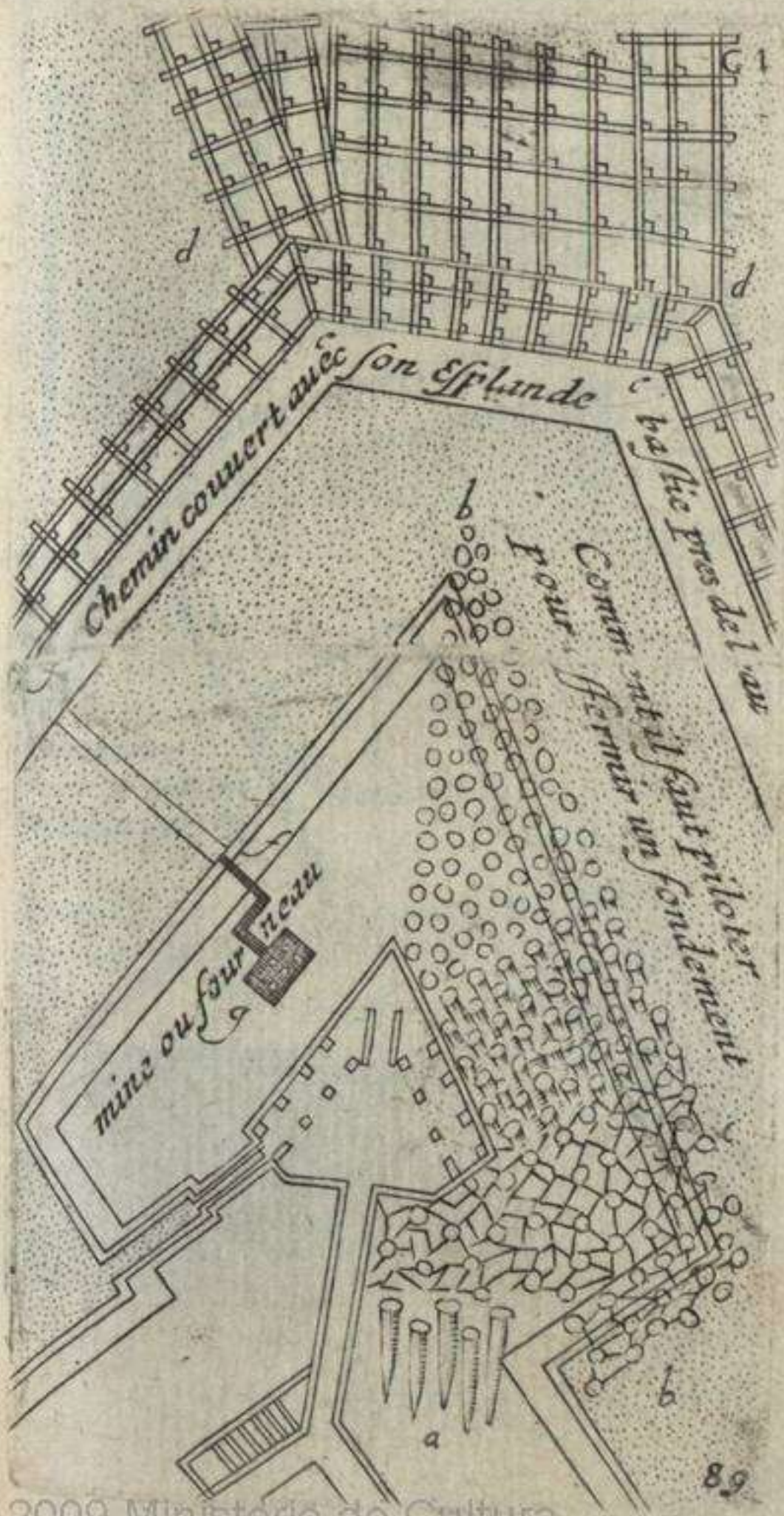


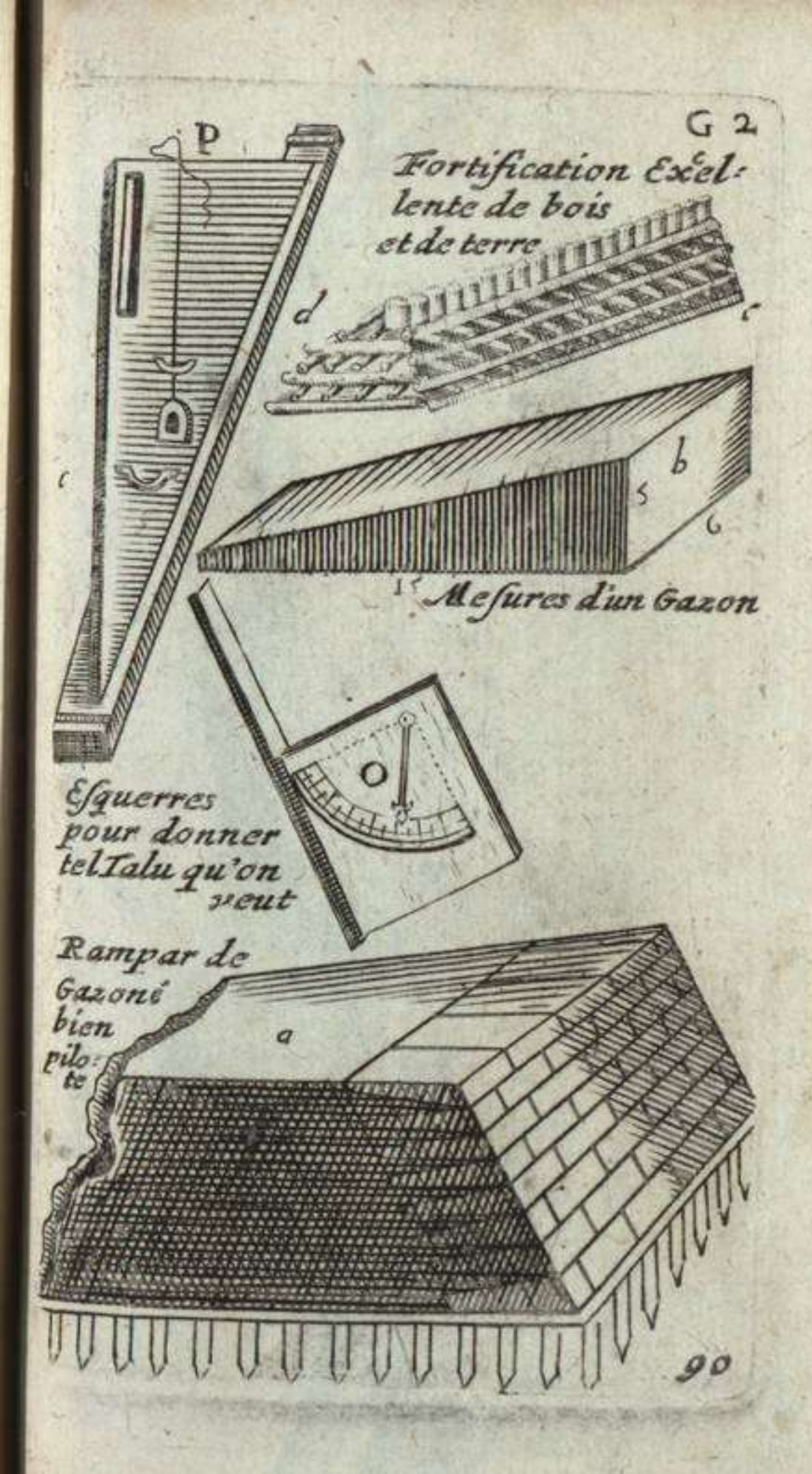


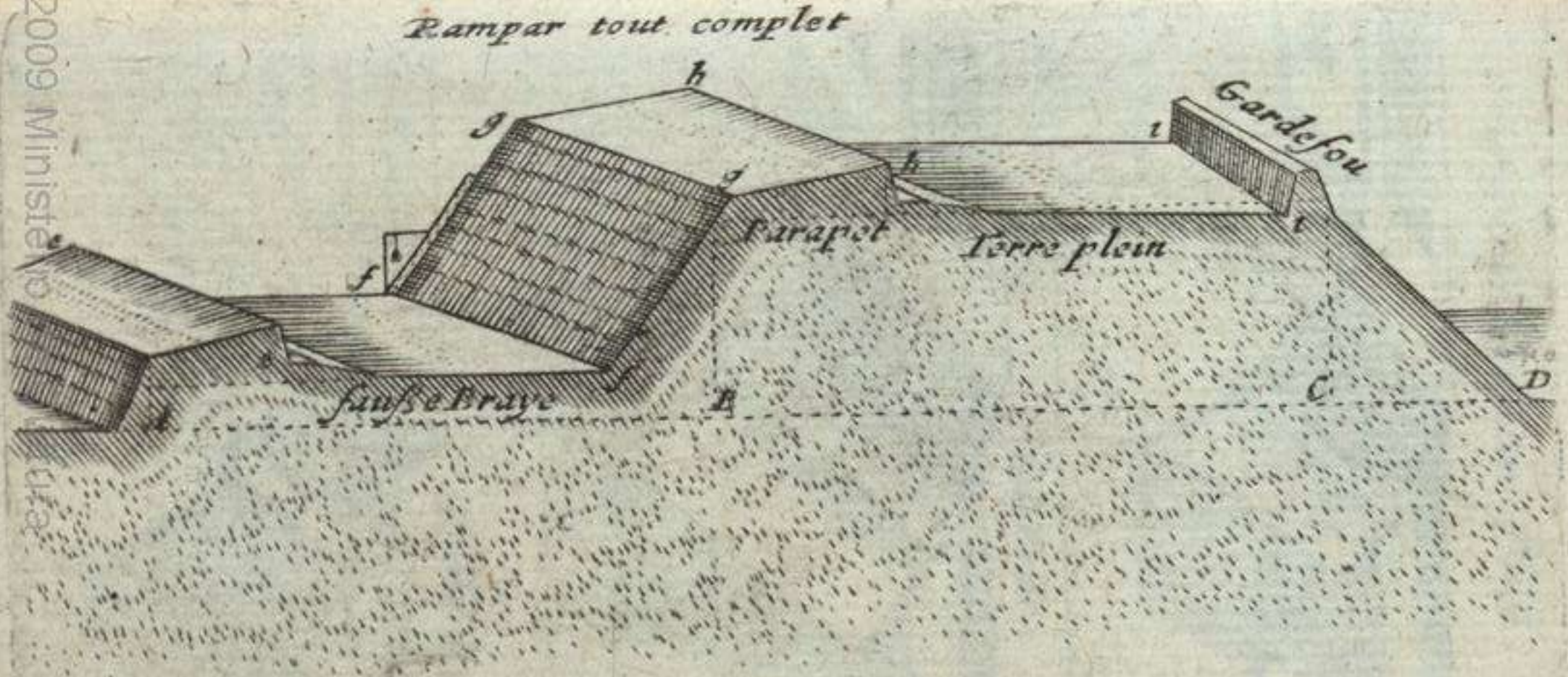
Demie Lune complette veue de F 10
dedans la place.



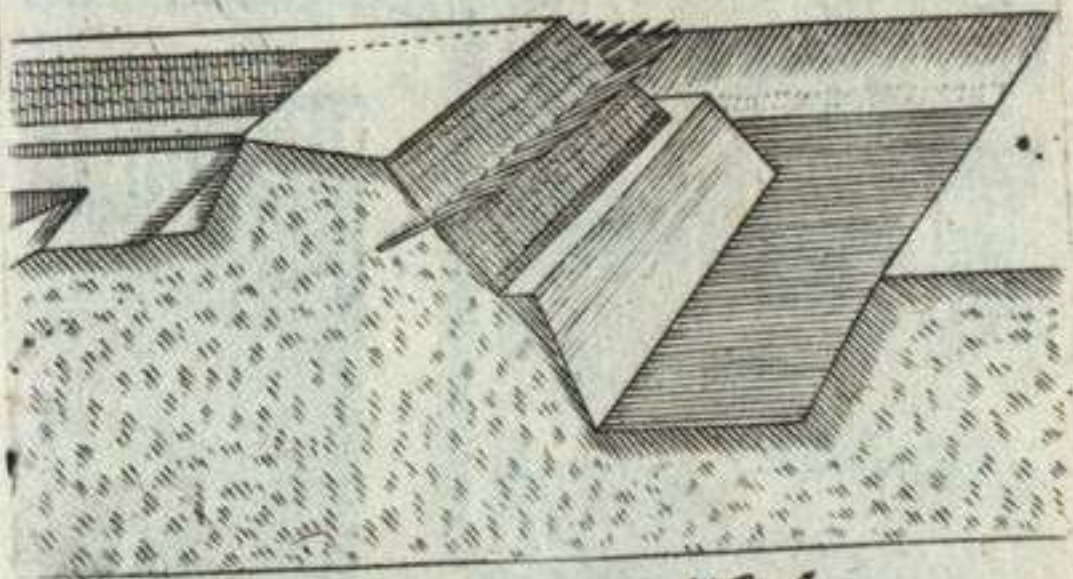




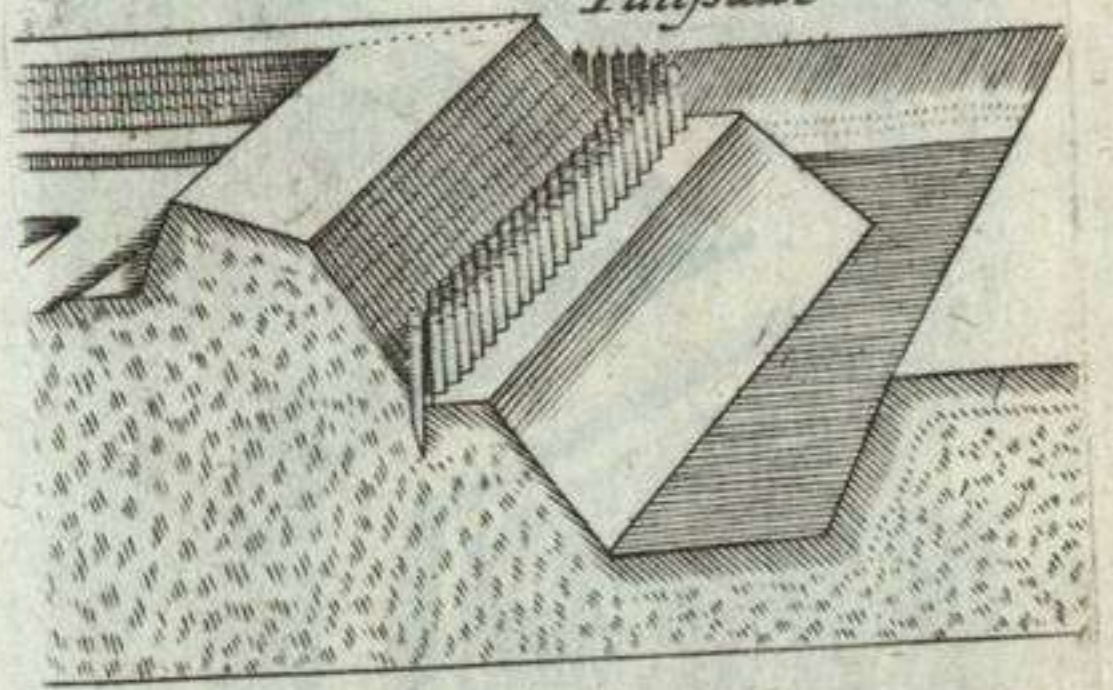




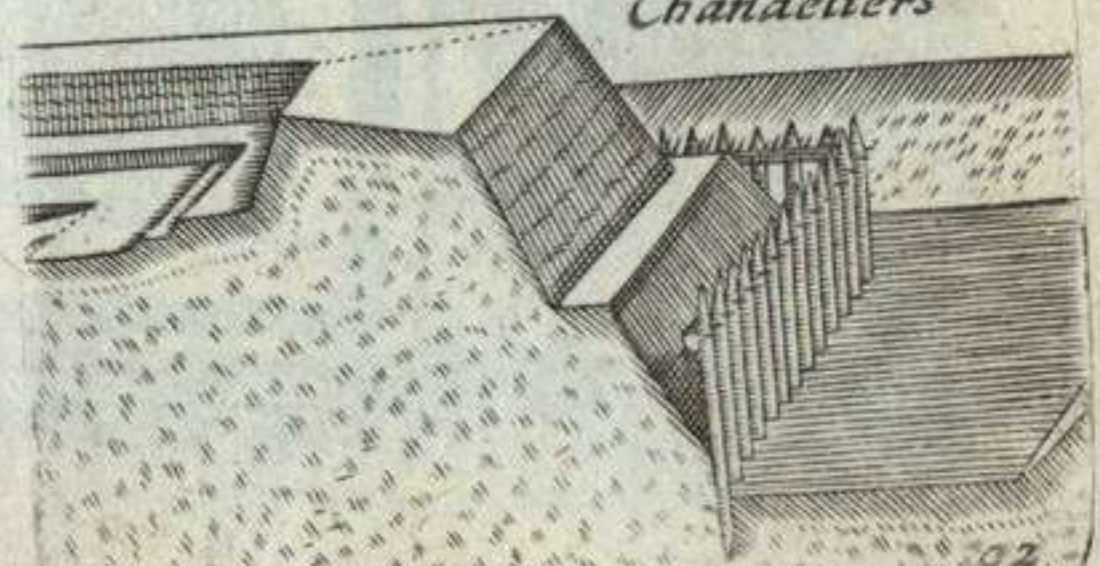
Ouurages de Charpante. fraise.

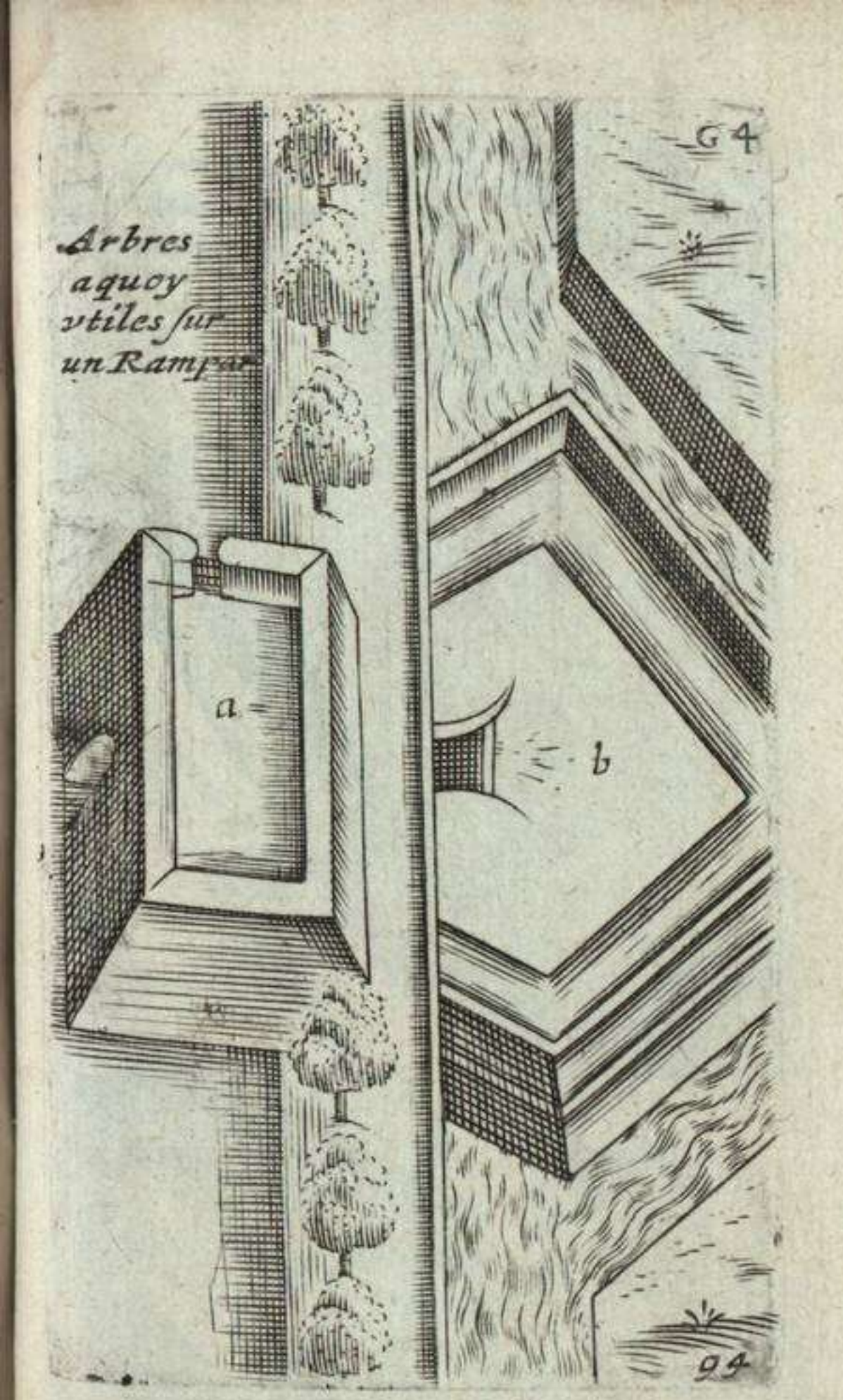


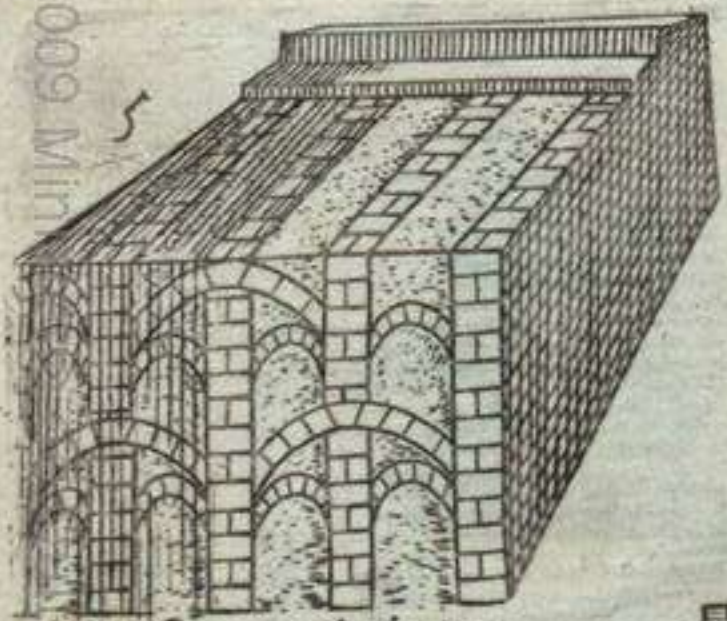
Palißade



Chandeliers

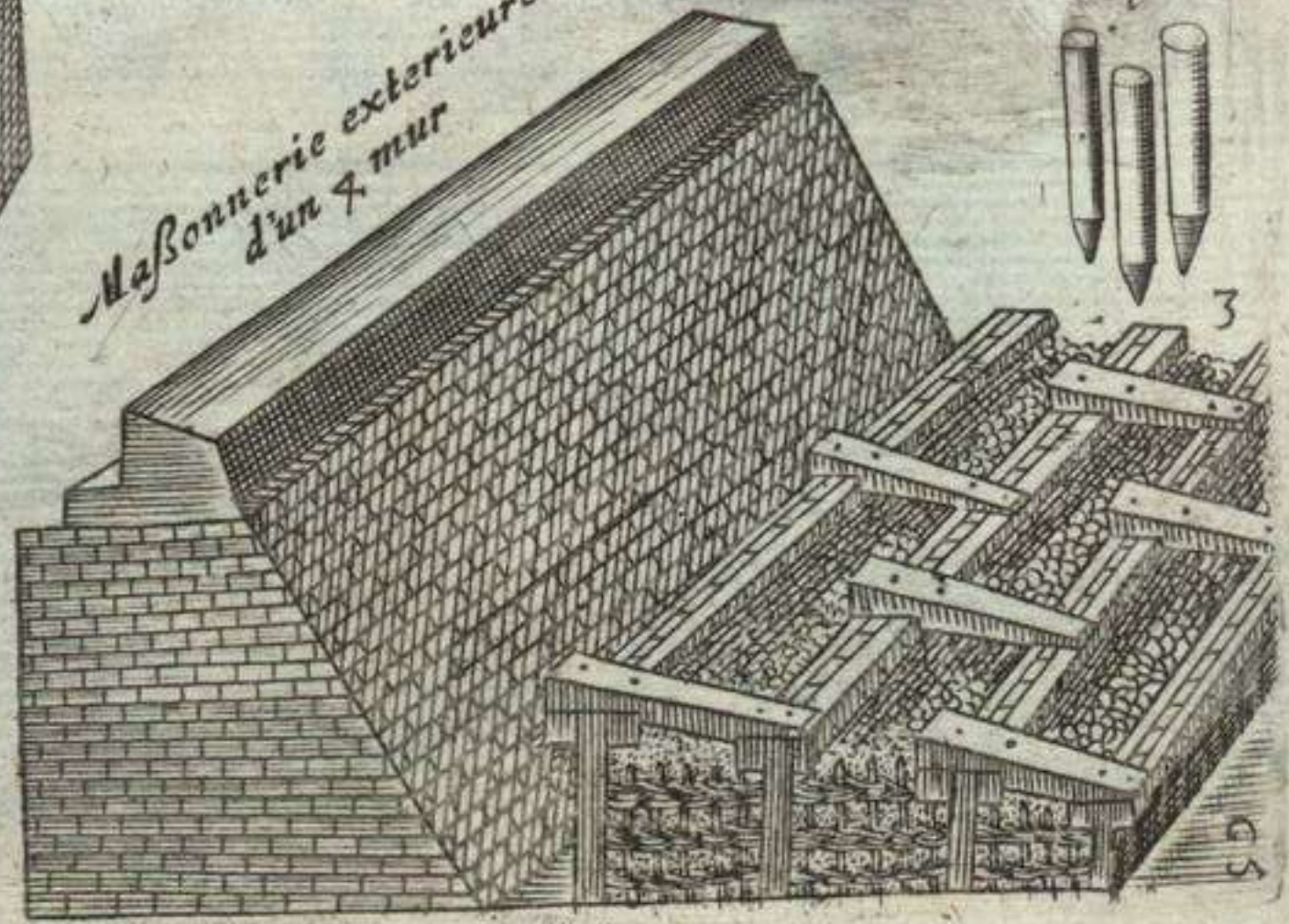


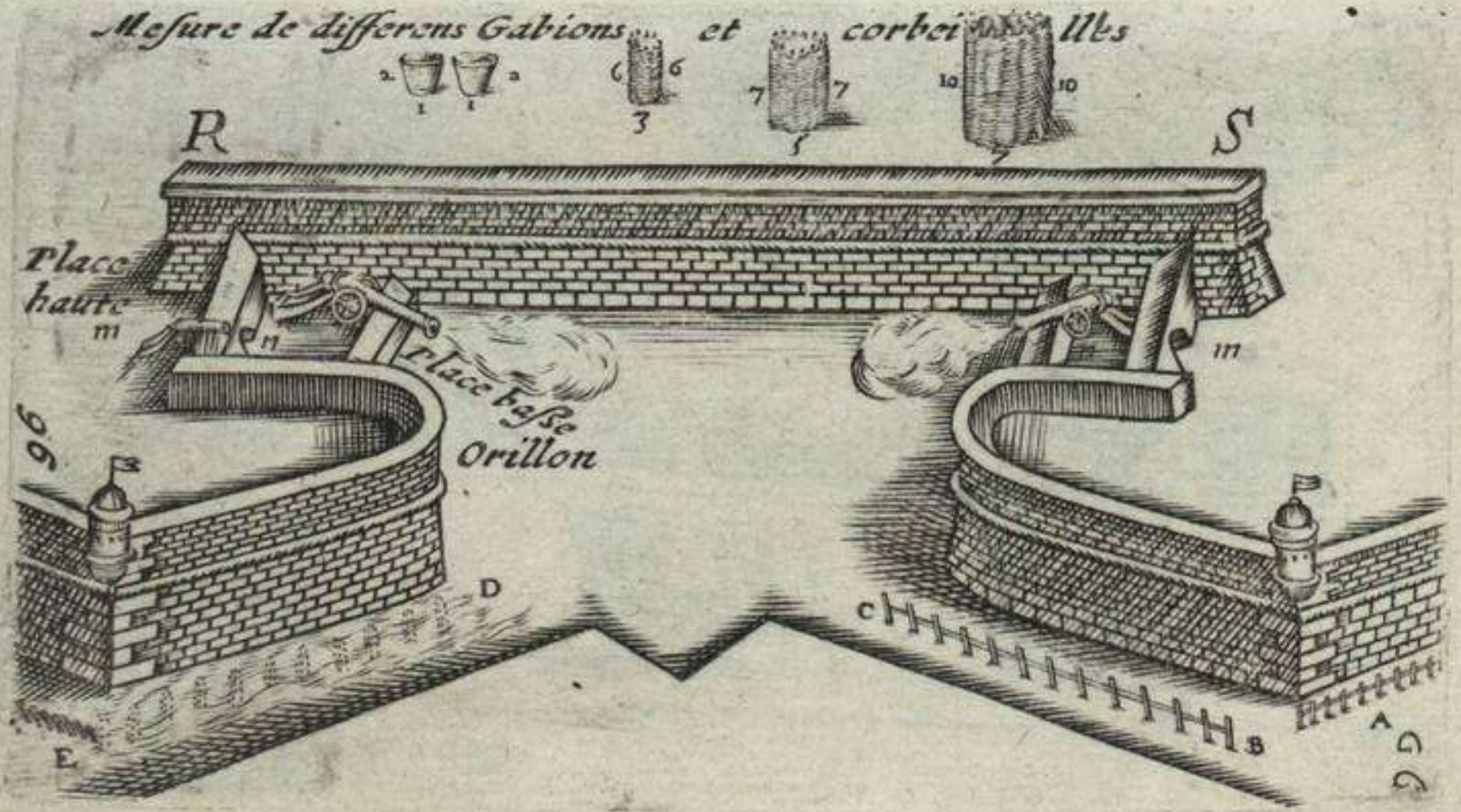


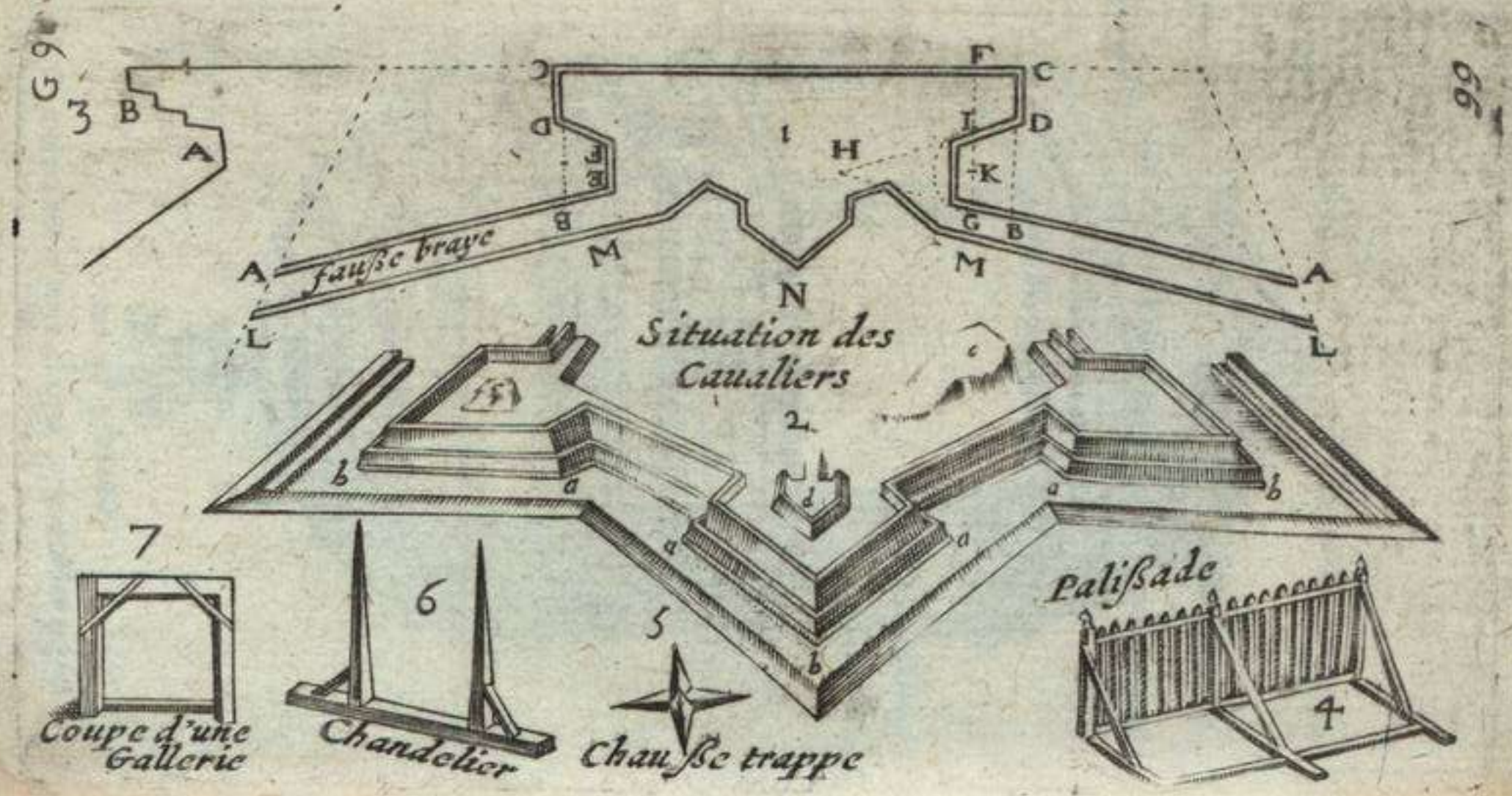


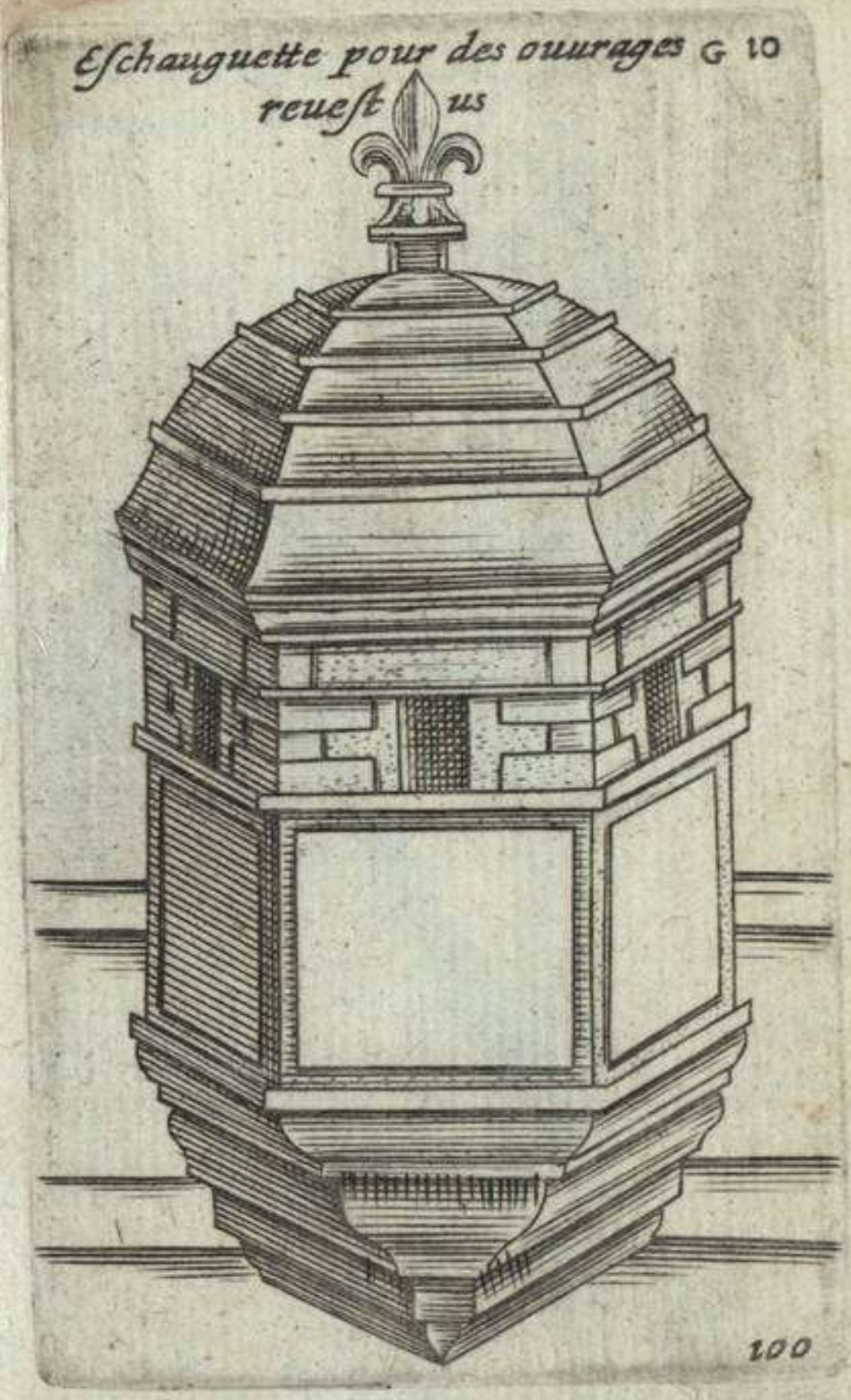
Maßonnerie interieure d'un mur a arcades 2

Maßonnerie exterieure d'un 4 mur

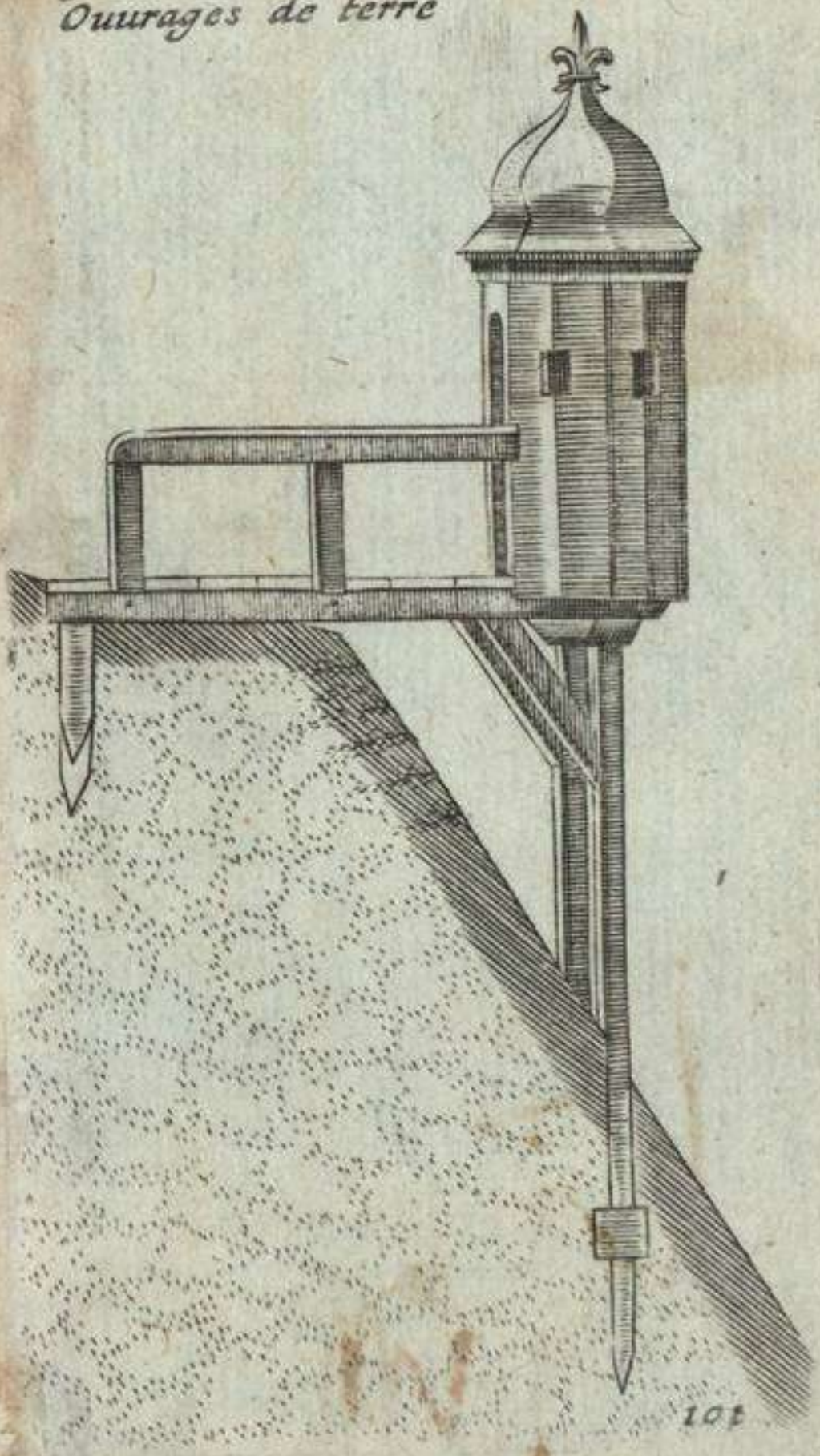


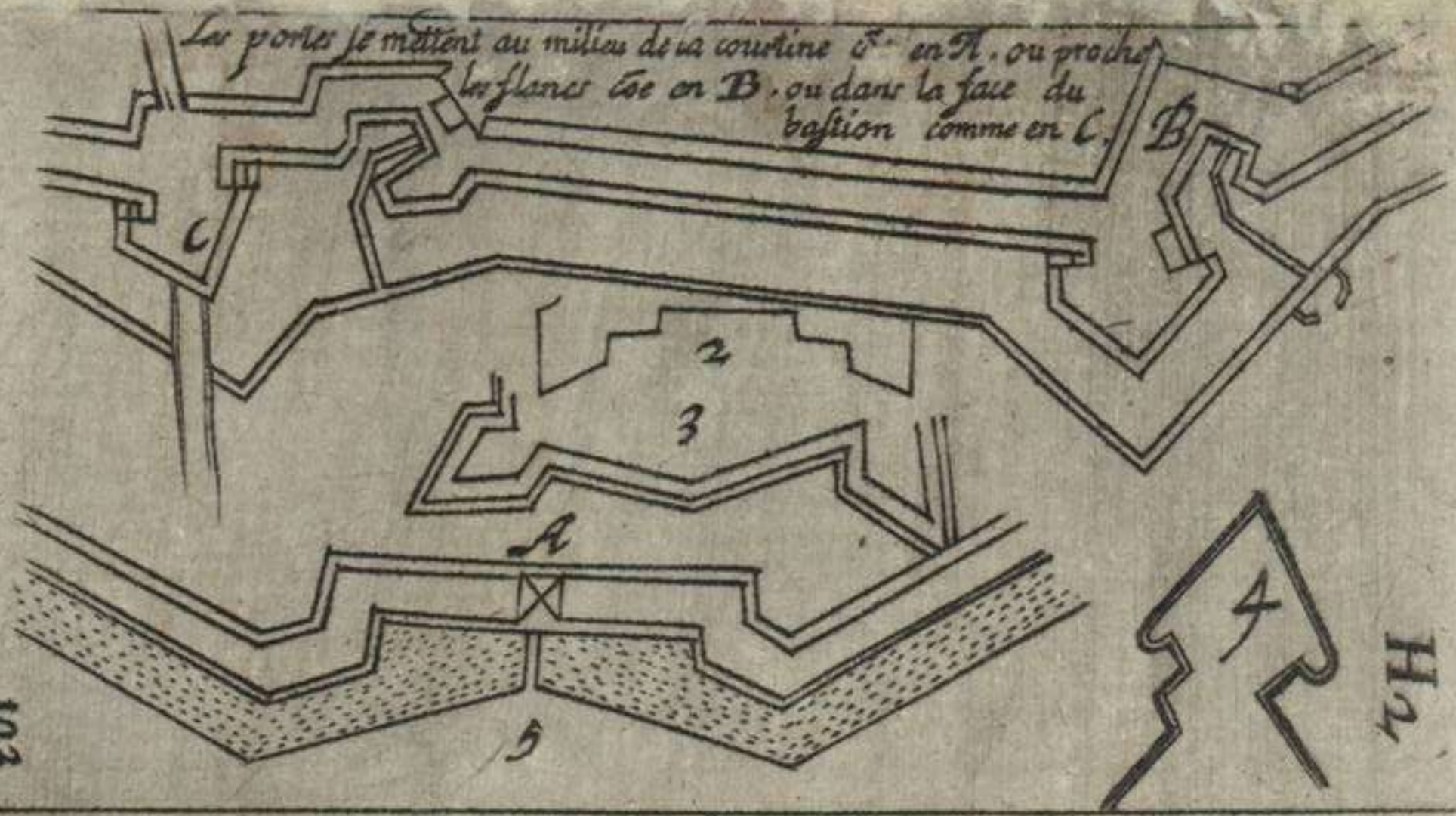


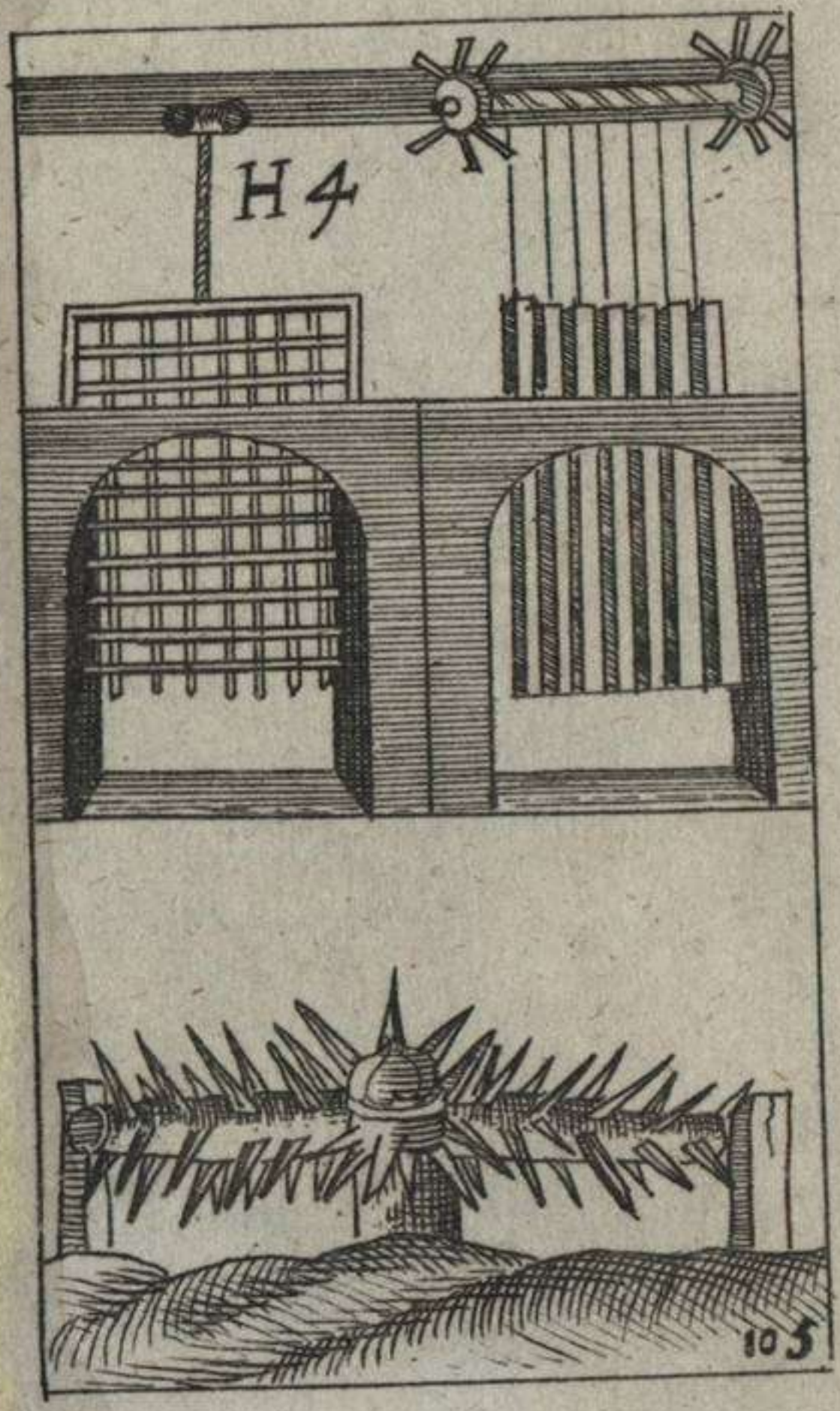




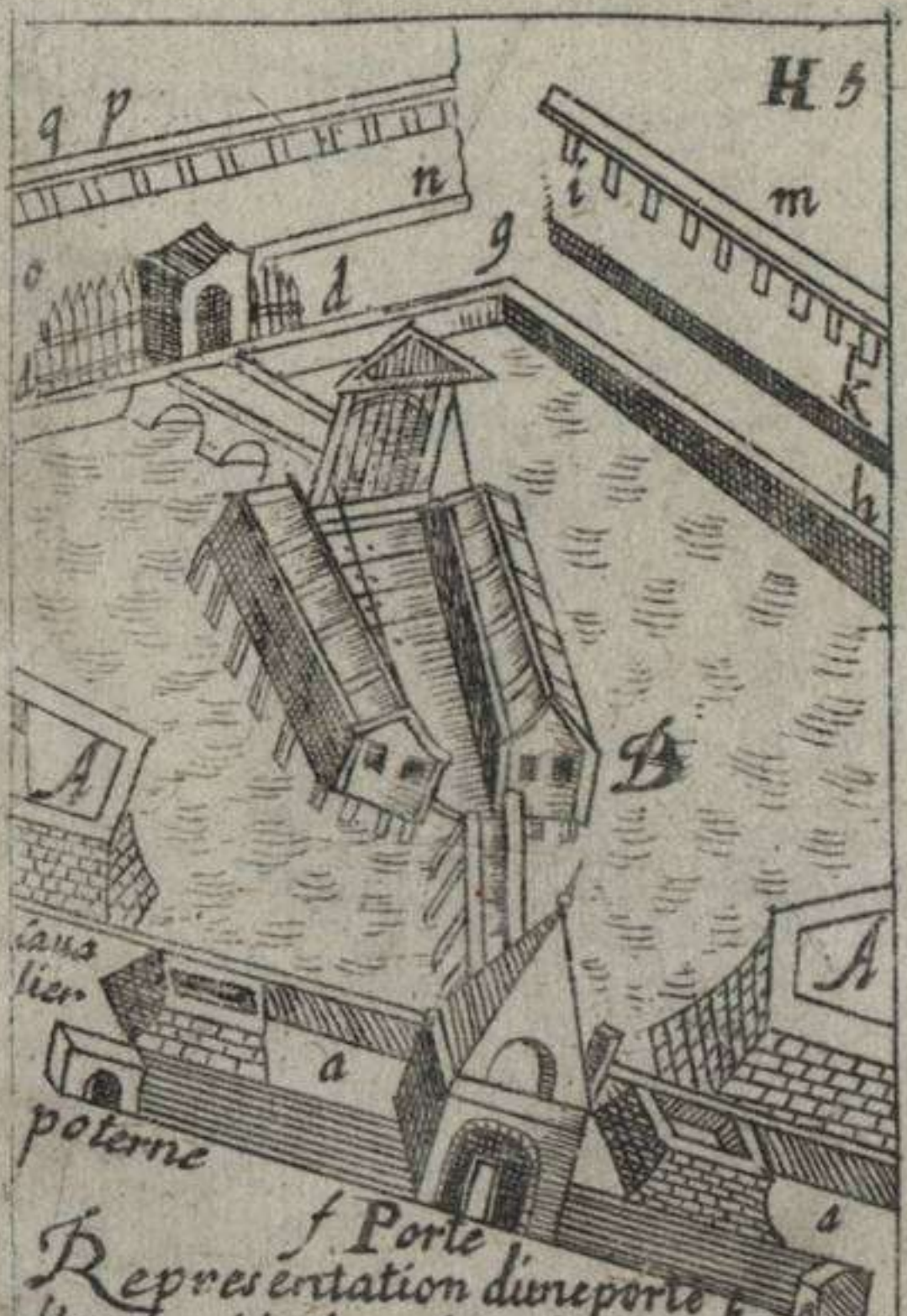
Eschauguette ou guerite pour des Ouurages de terre



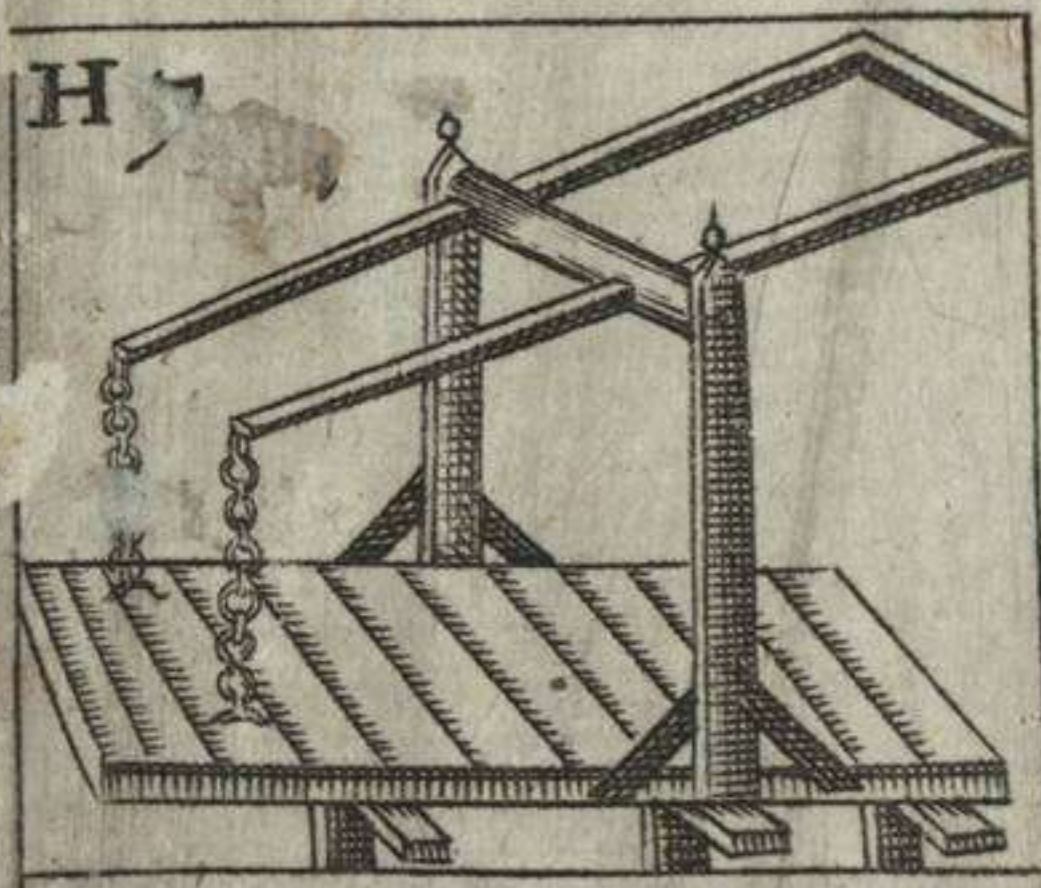


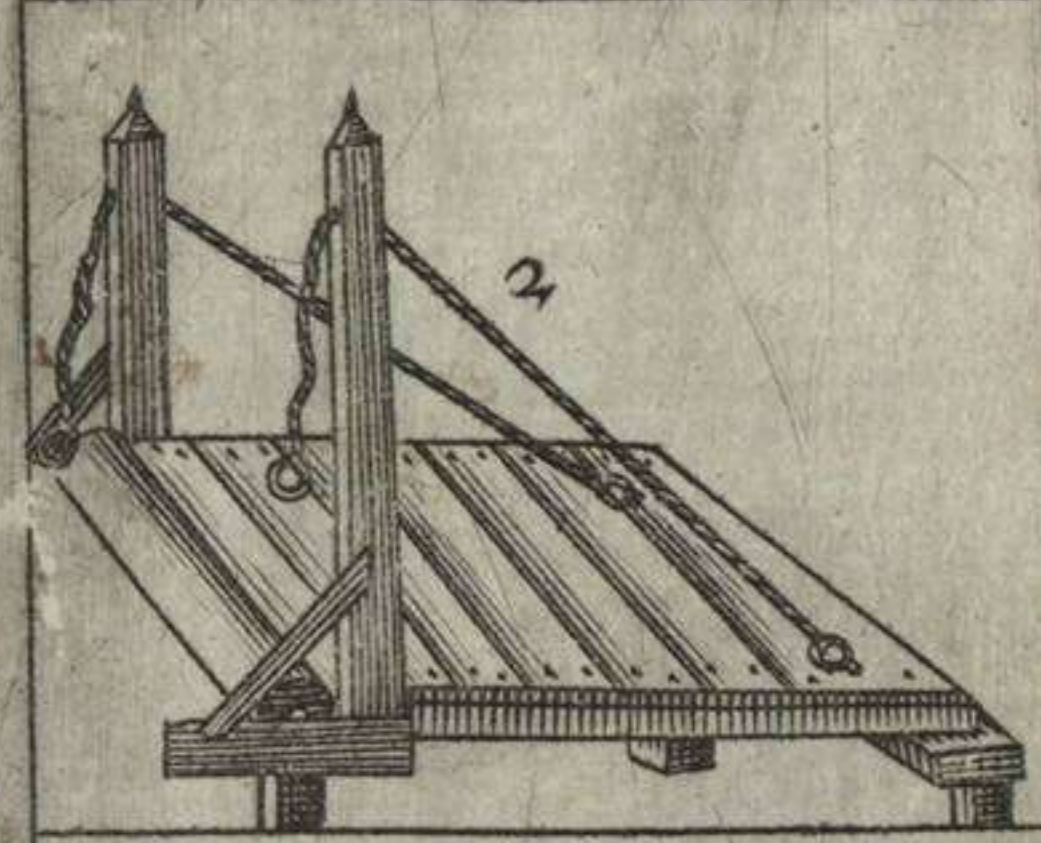


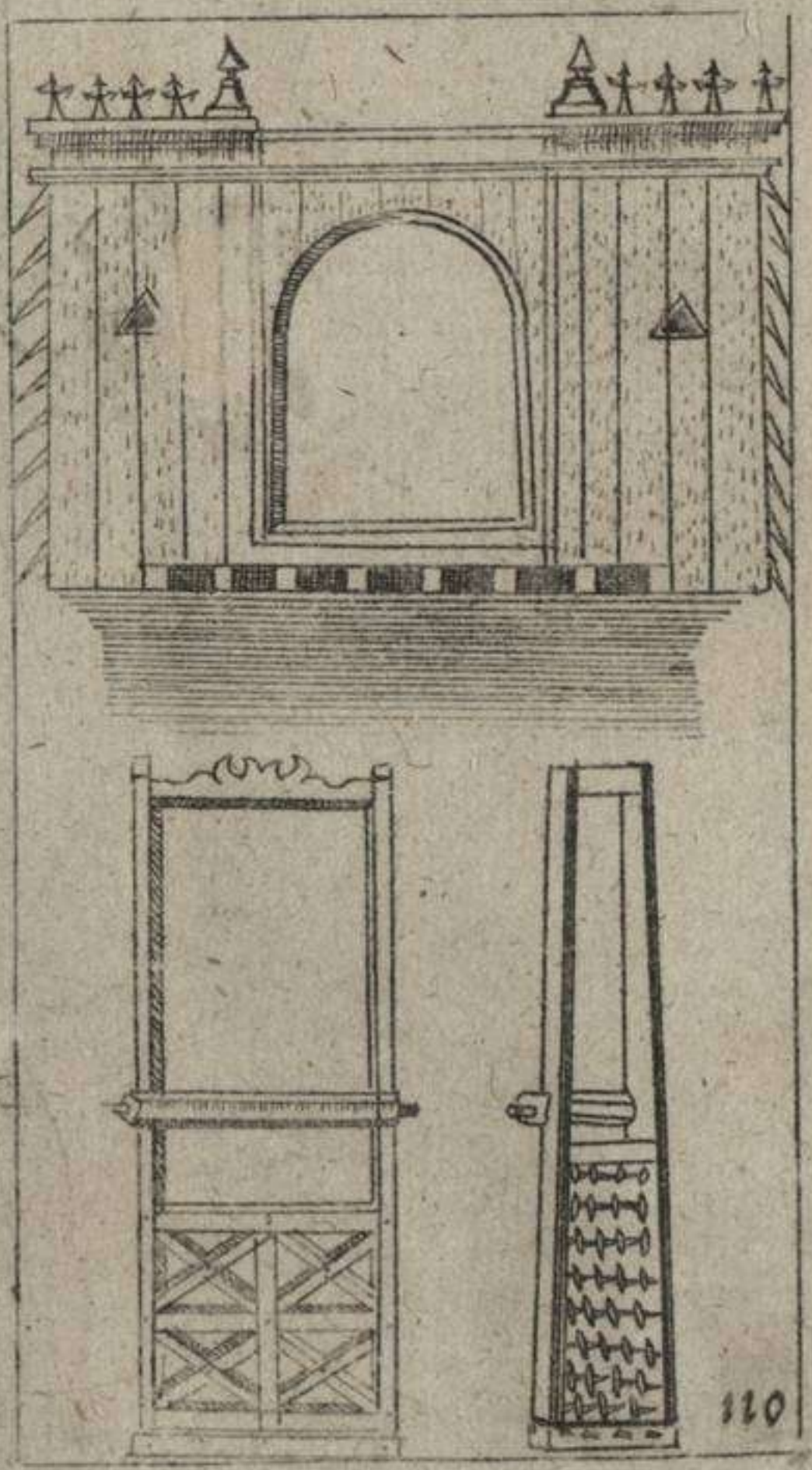
Coupe d'un pont entier

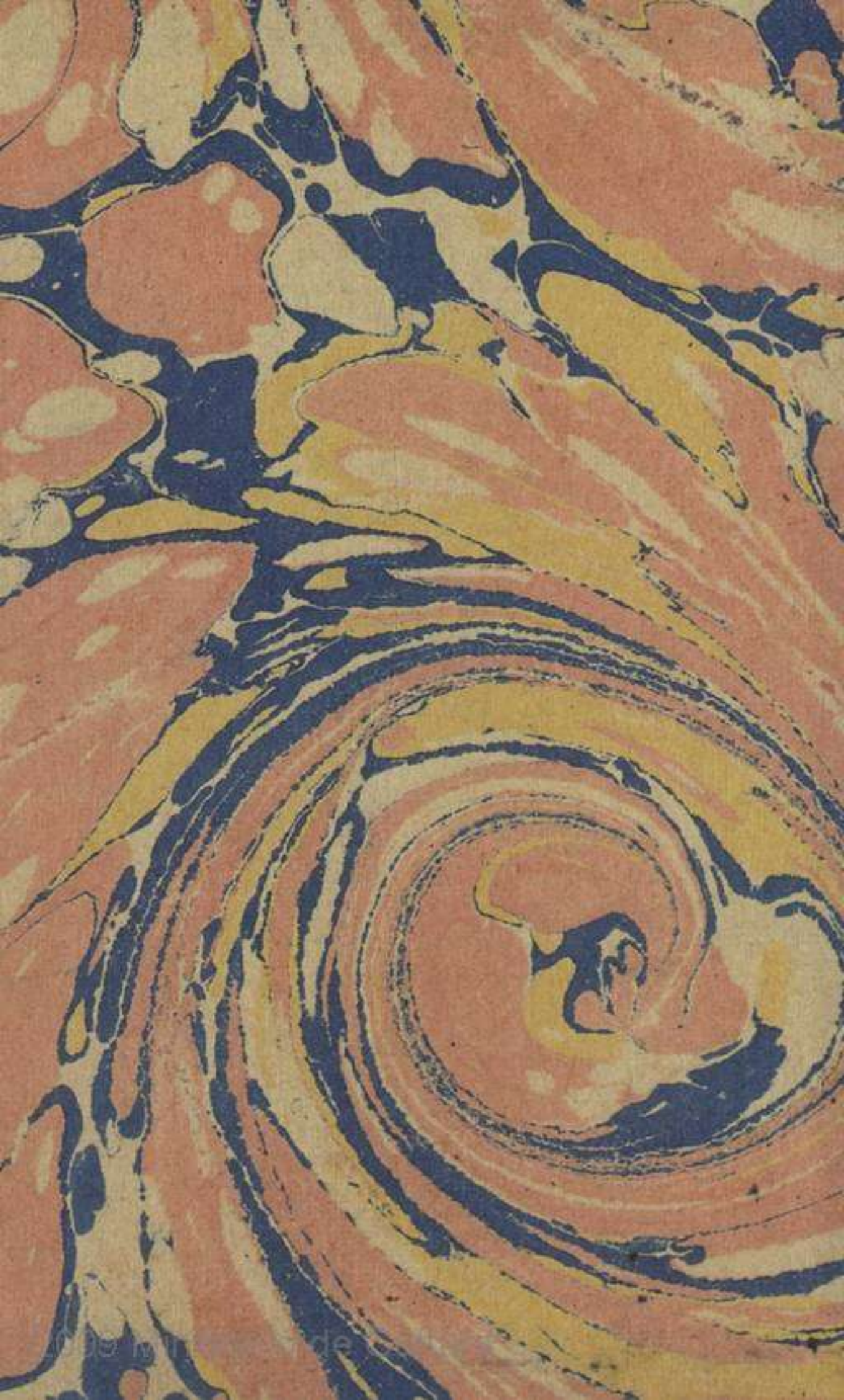


Representation d'une porte f flanquée de deux bastions A. deffendue de deux caualiers, et couuerte d'un bon corps de garde B. de son corridor g. et de son esplanade n.









ARCHITETURA
MILITAR