

Les répercussions sociales d'un changement instrumental
la transformation des pratiques mathématiques des cartographes et
l'essor de la figure de l'ingénieur militaire au XVIIIe siècle

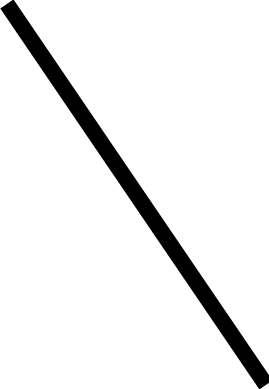


Grégoire BINOIS





A

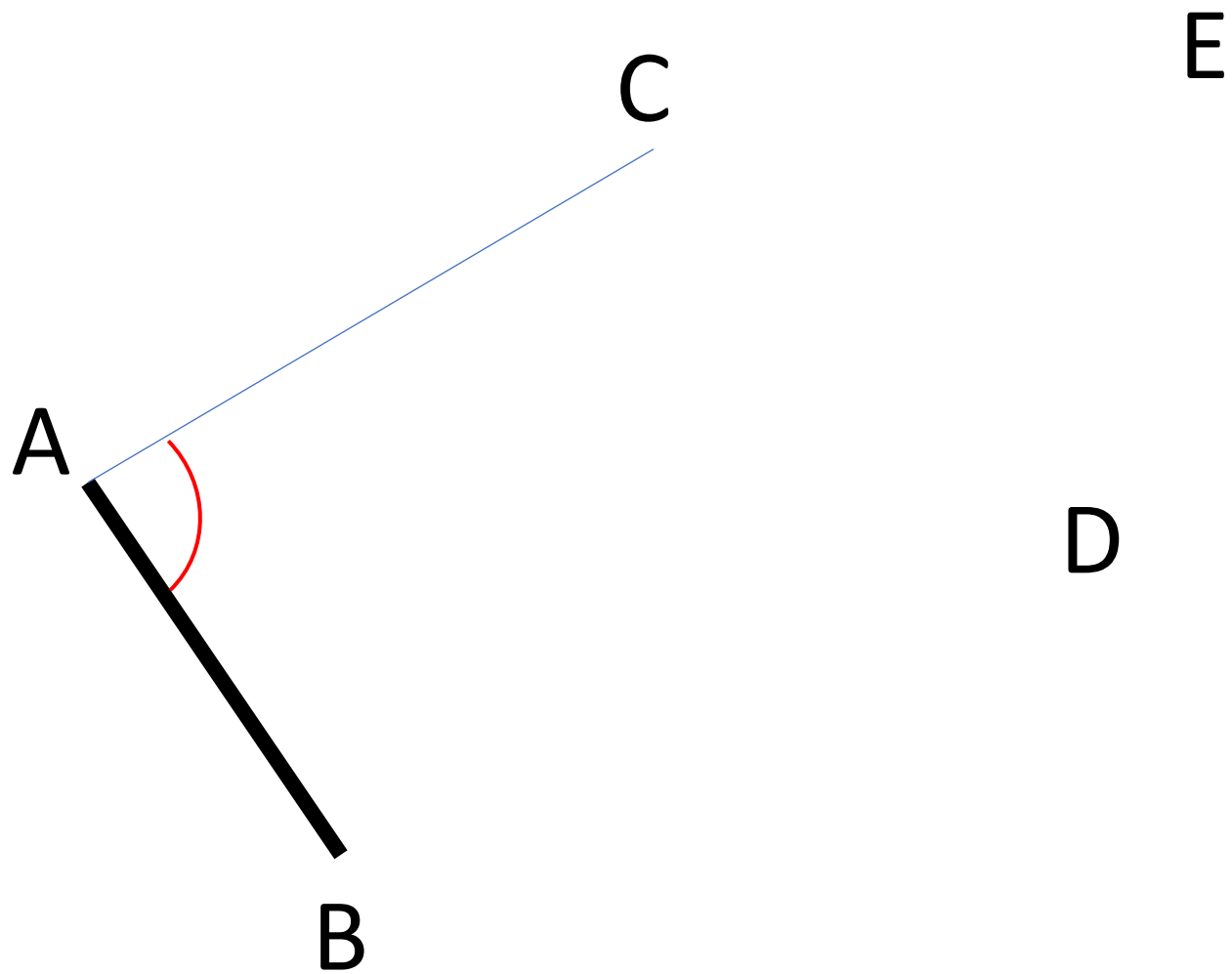


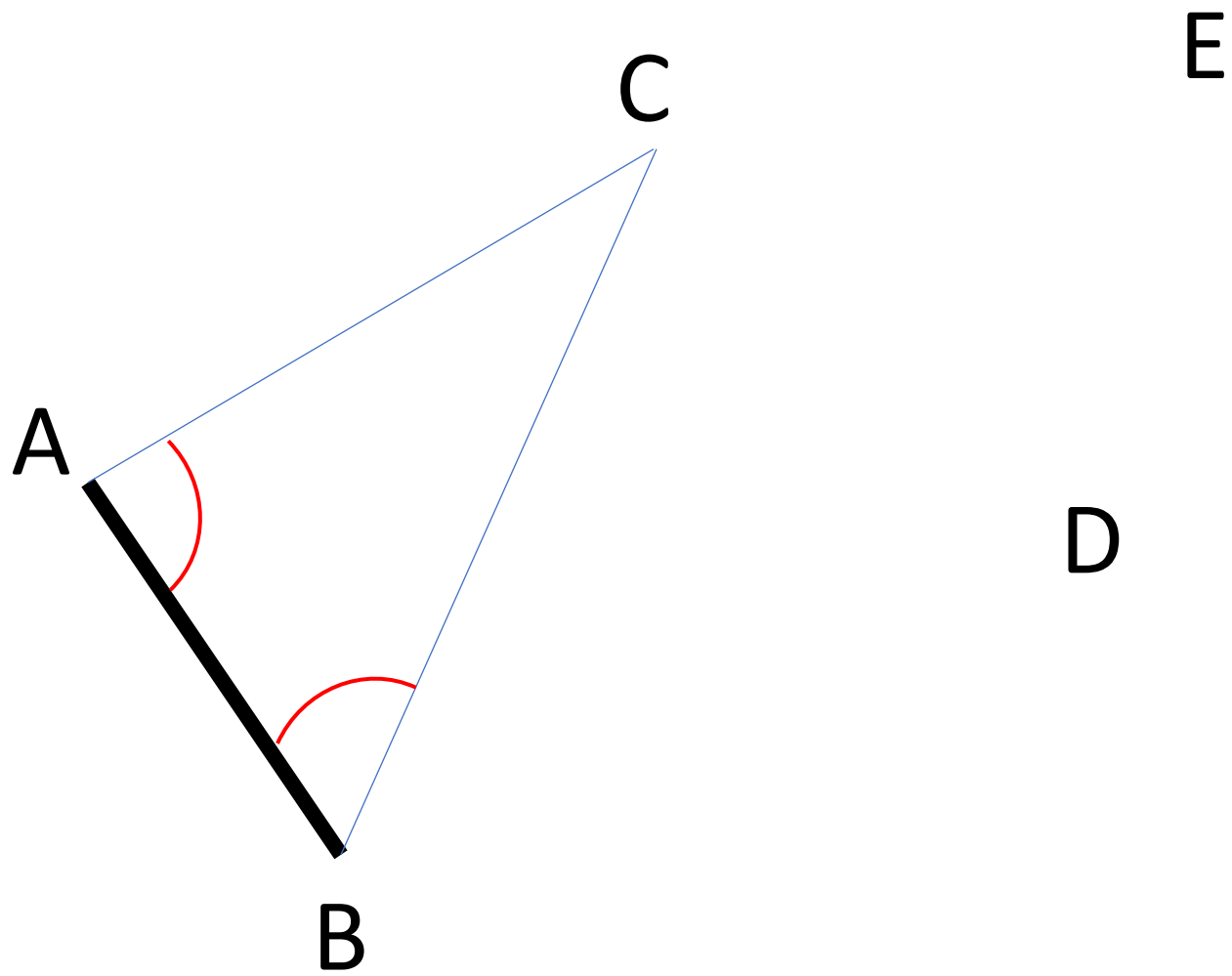
B

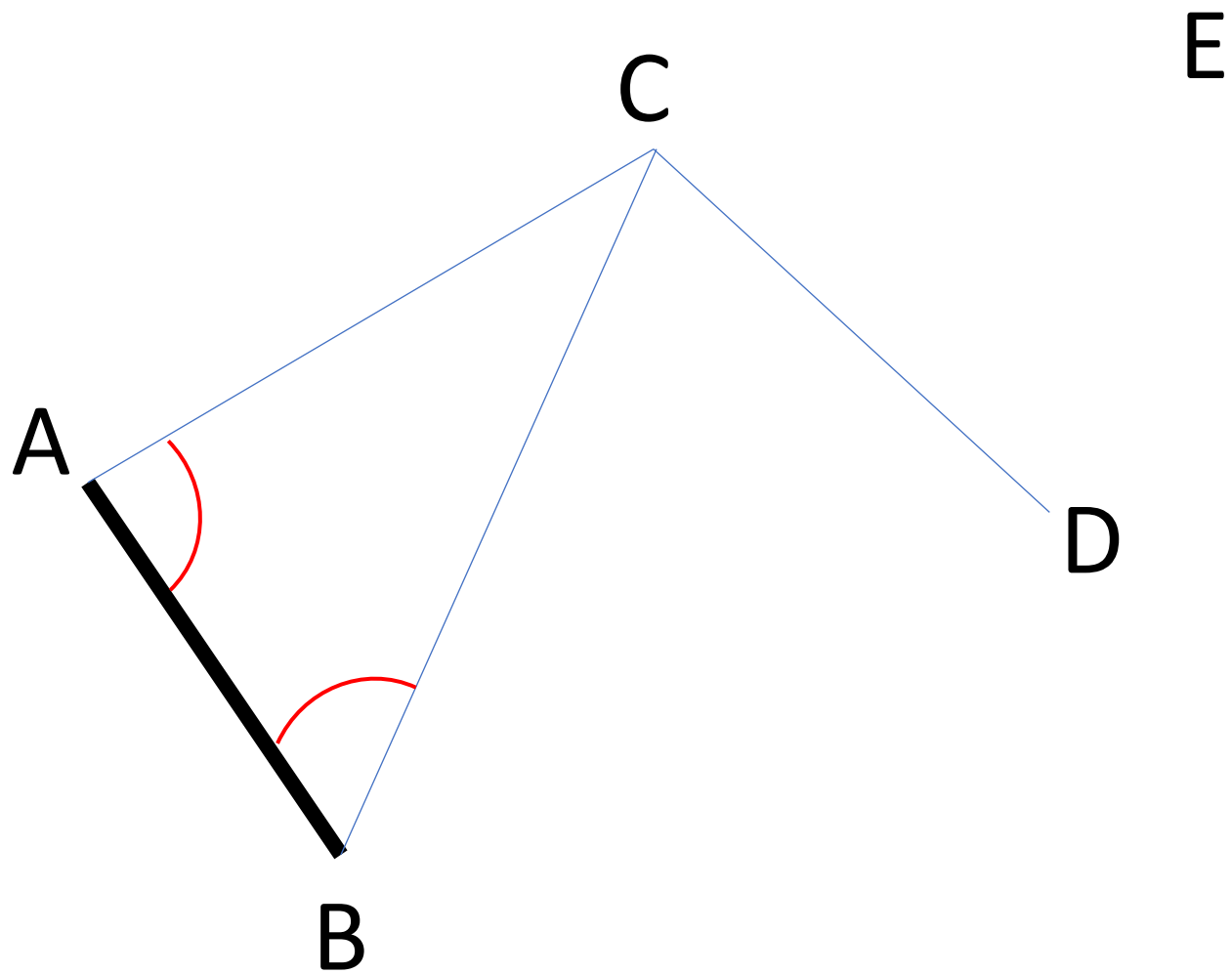
C

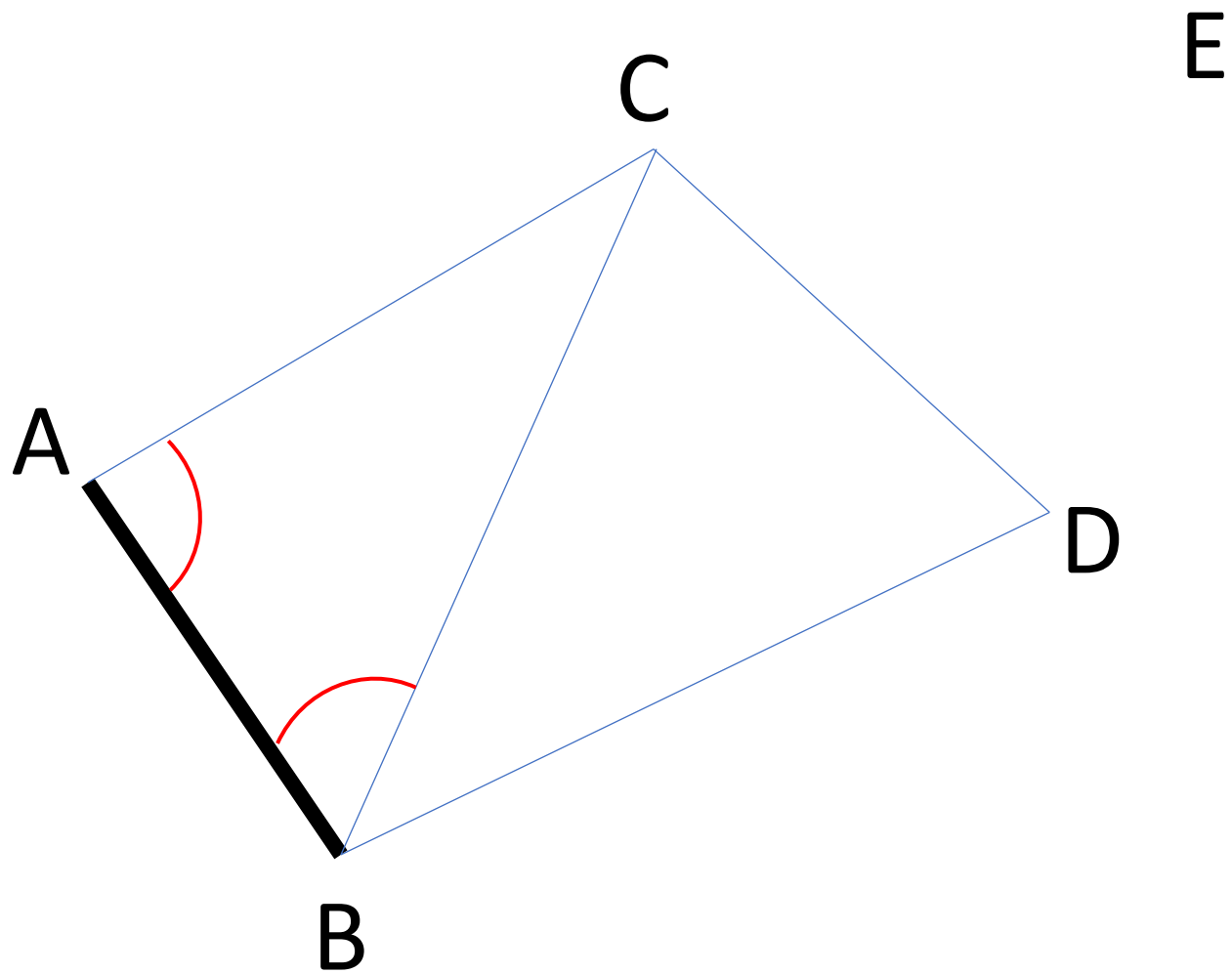
E

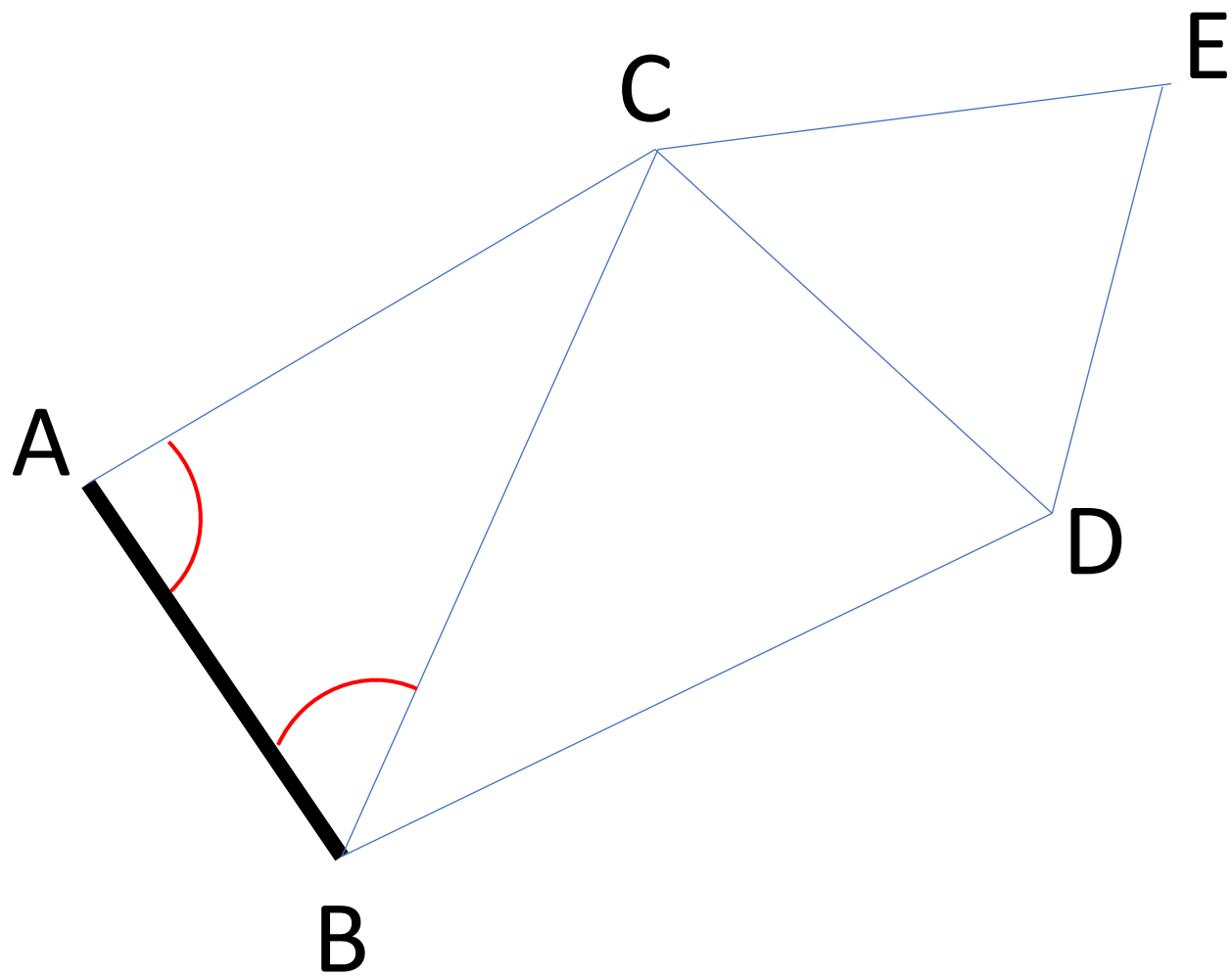
D









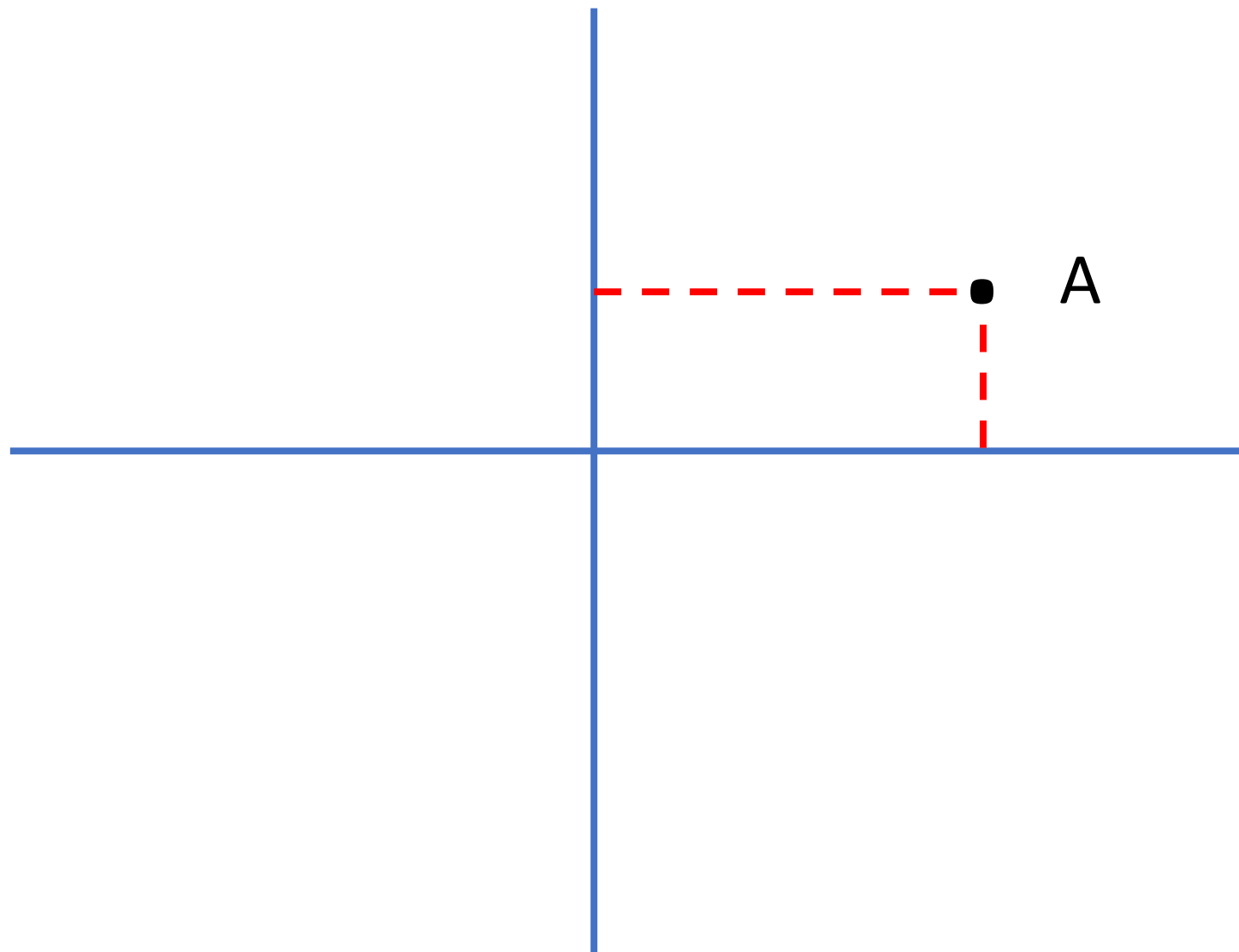


Cillig, 1777,
Strasbourg,
BNU-ms
1797-34



MANESSON-MALLET Alain,
Géométrie pratique, 1702, tome 2,
planche 100, p. 219, tome 2





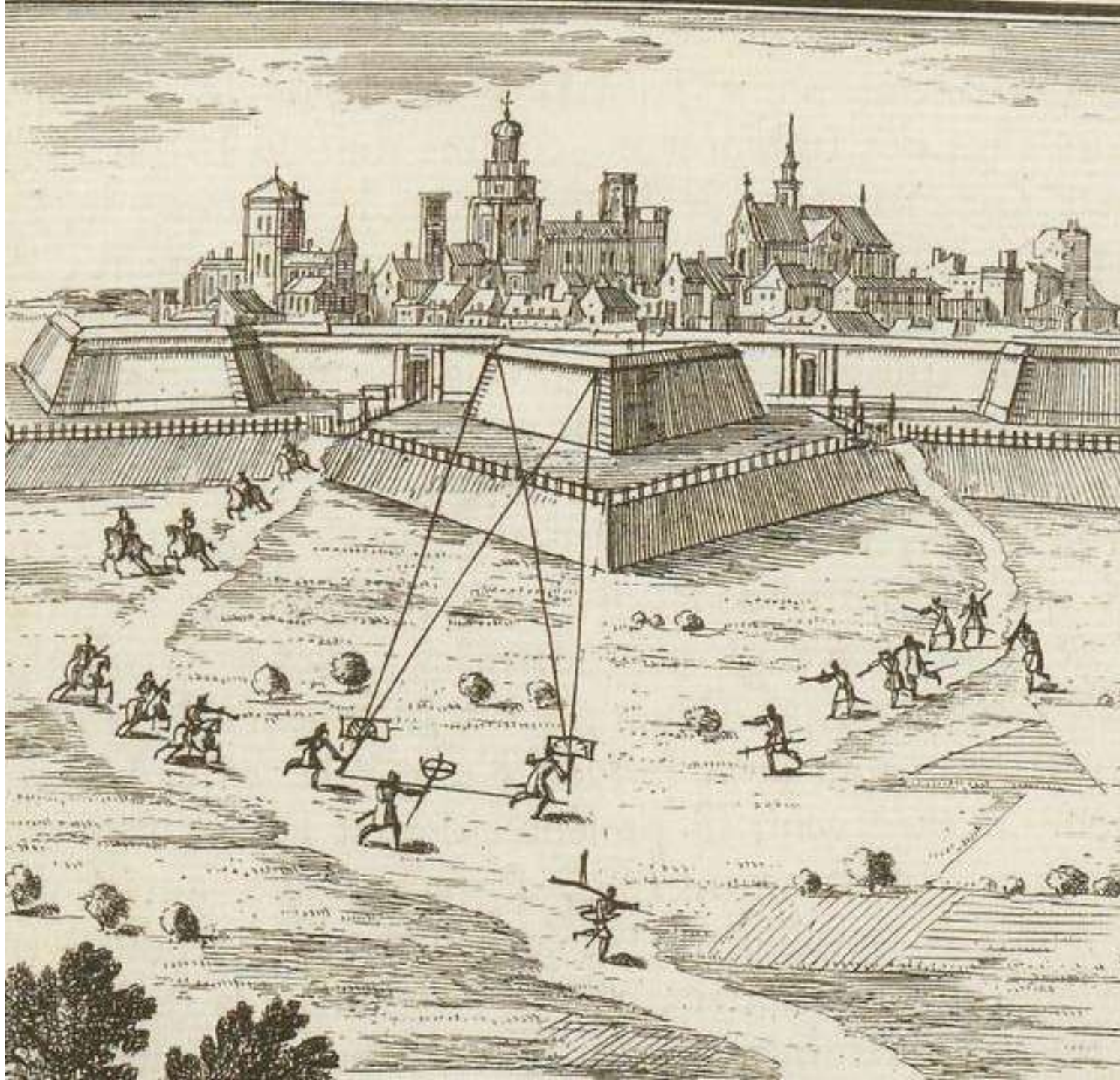
Frontispice de *L'Art de
lever les plans* de Dupain
de Montesson, 1763



Frontispice de *L'Art de lever les plans* de Dupain de Montesson, 1763



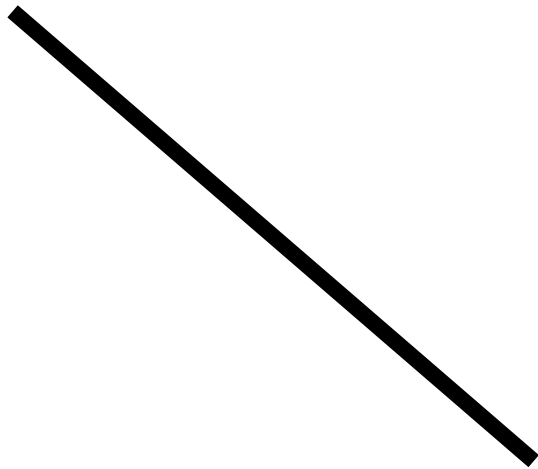
MANESSON-
MALLET Alain, *Les
Travaux de Mars*,
1685, p. 219

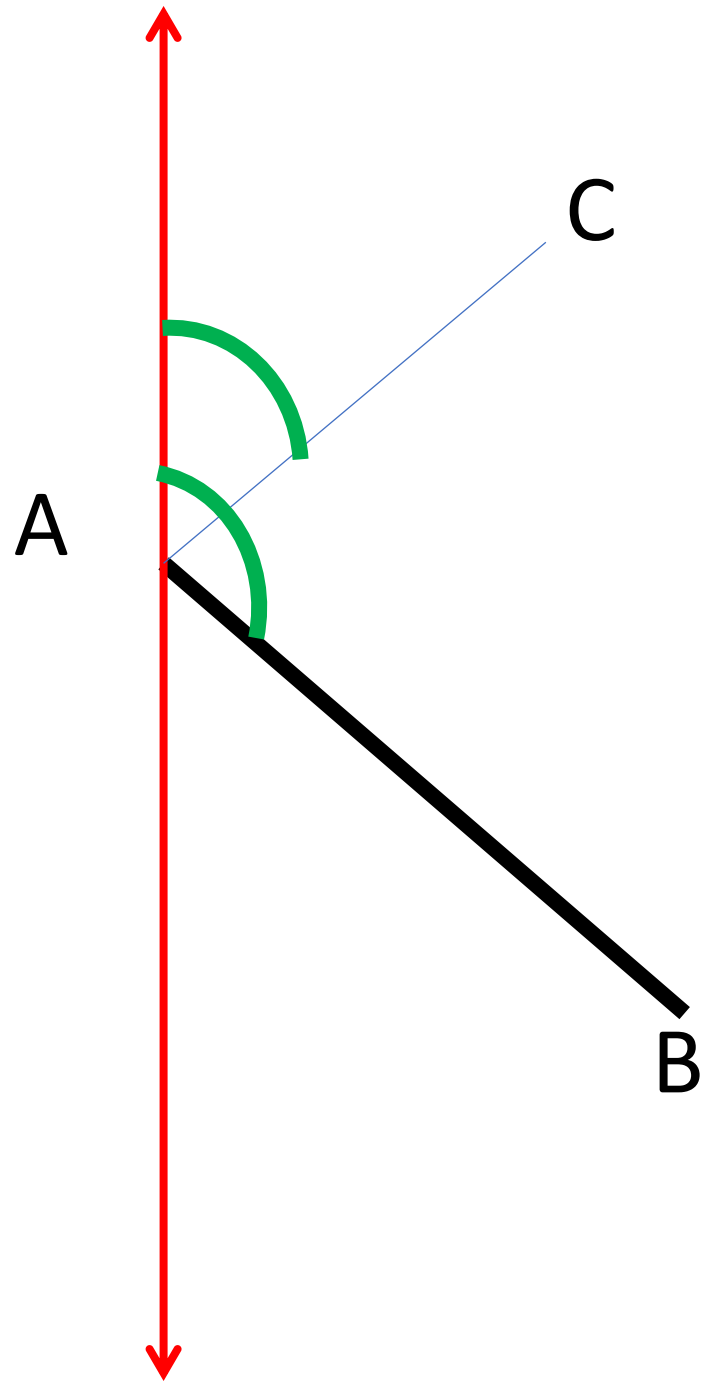


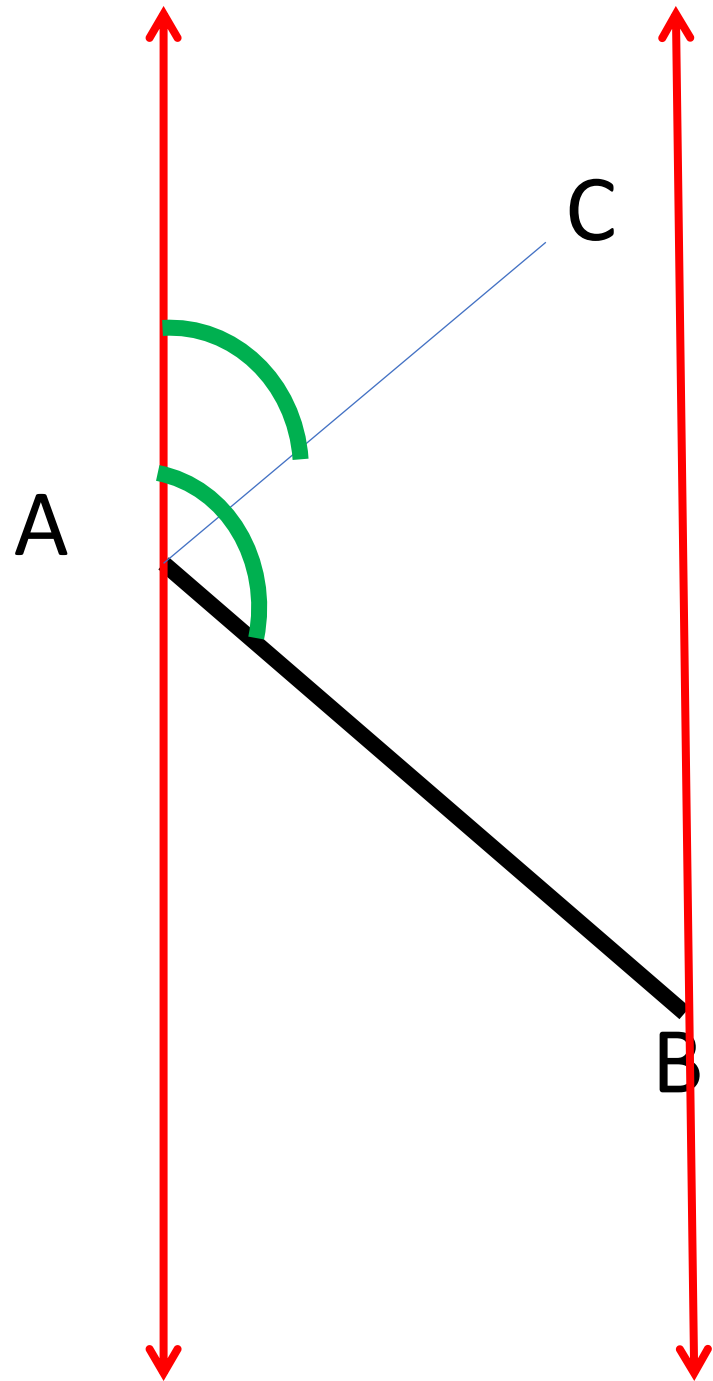
A

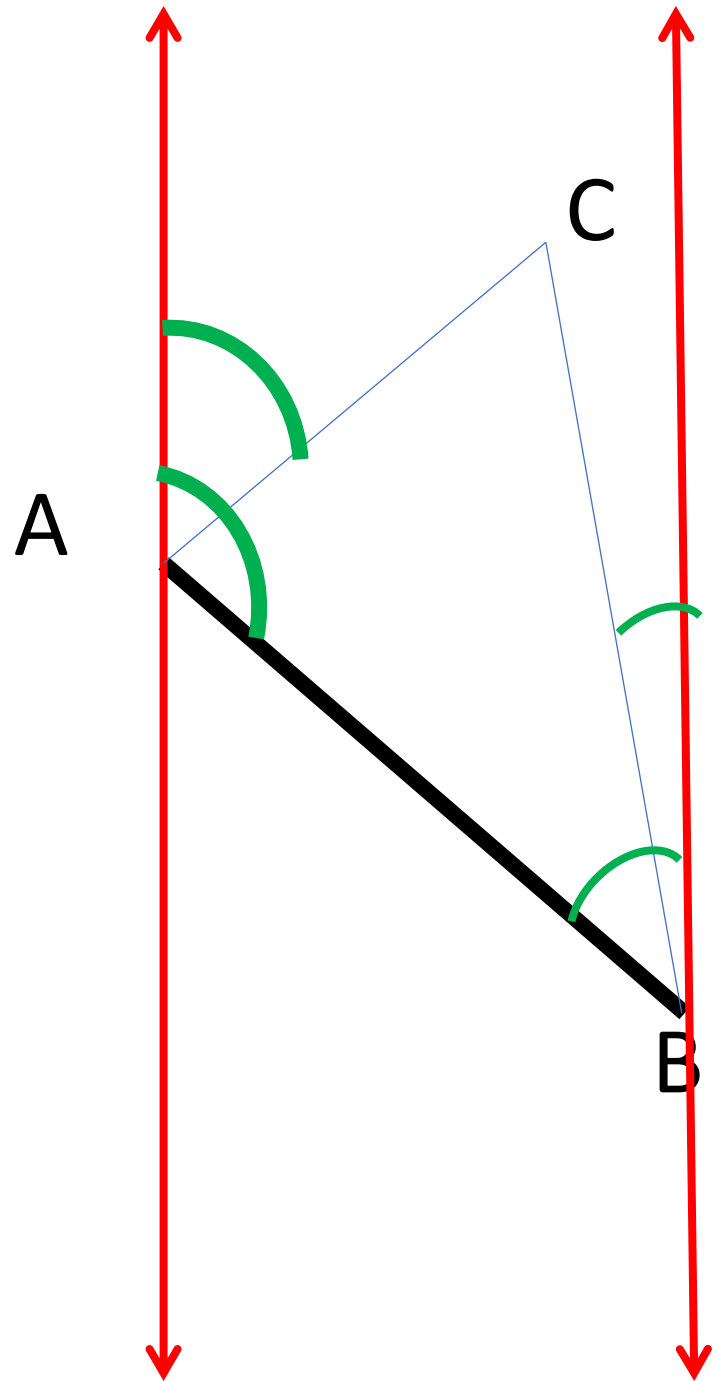
C

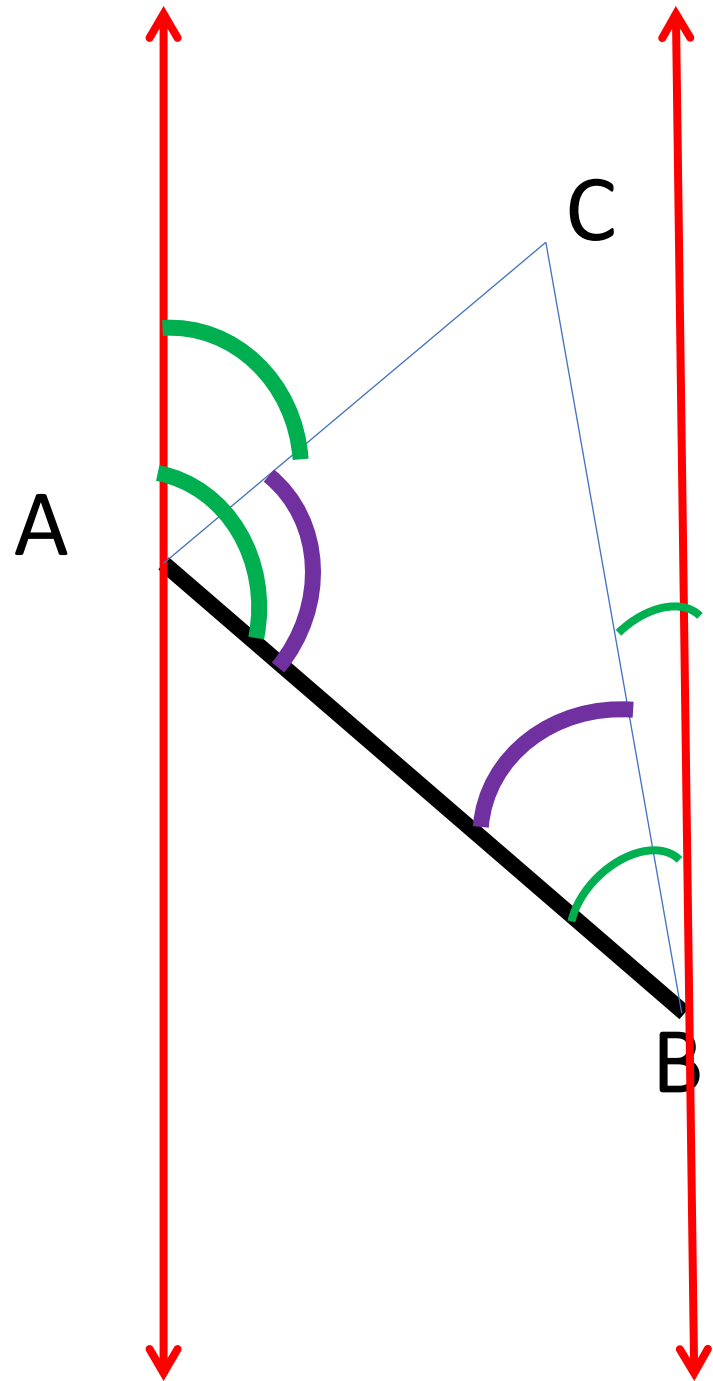
B

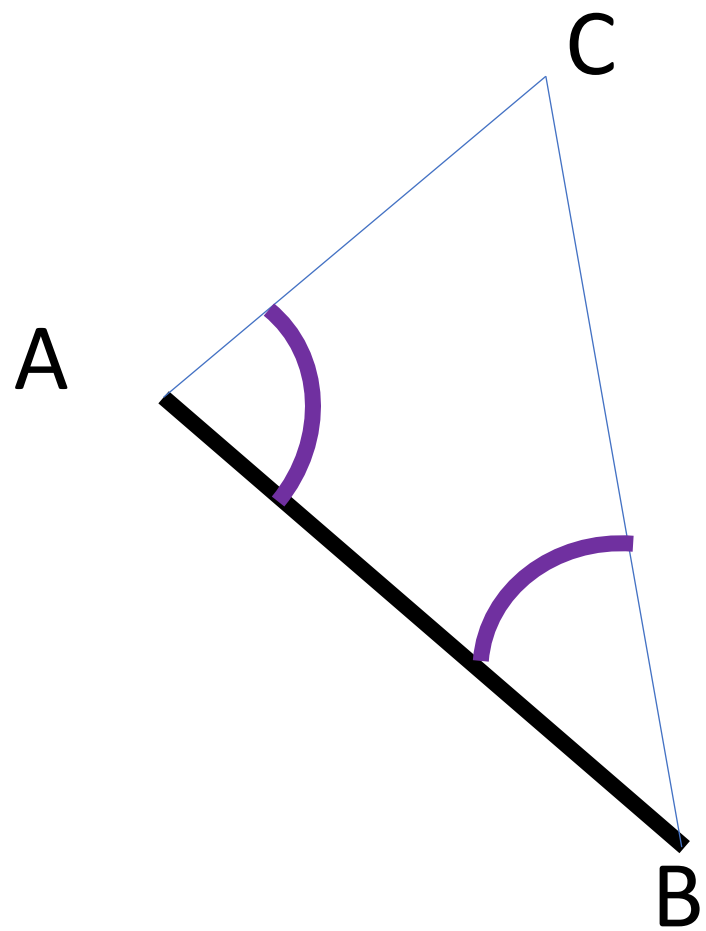






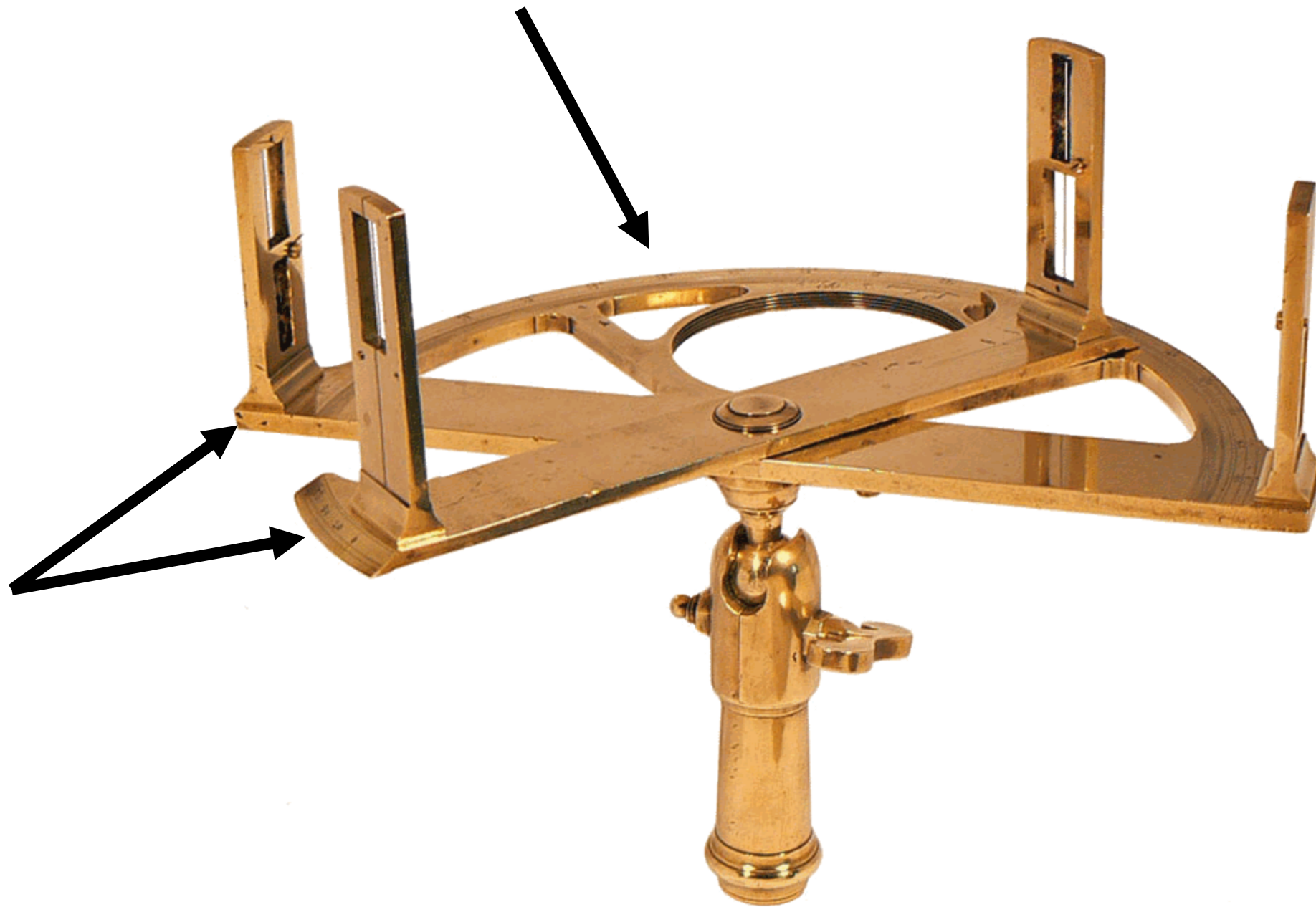


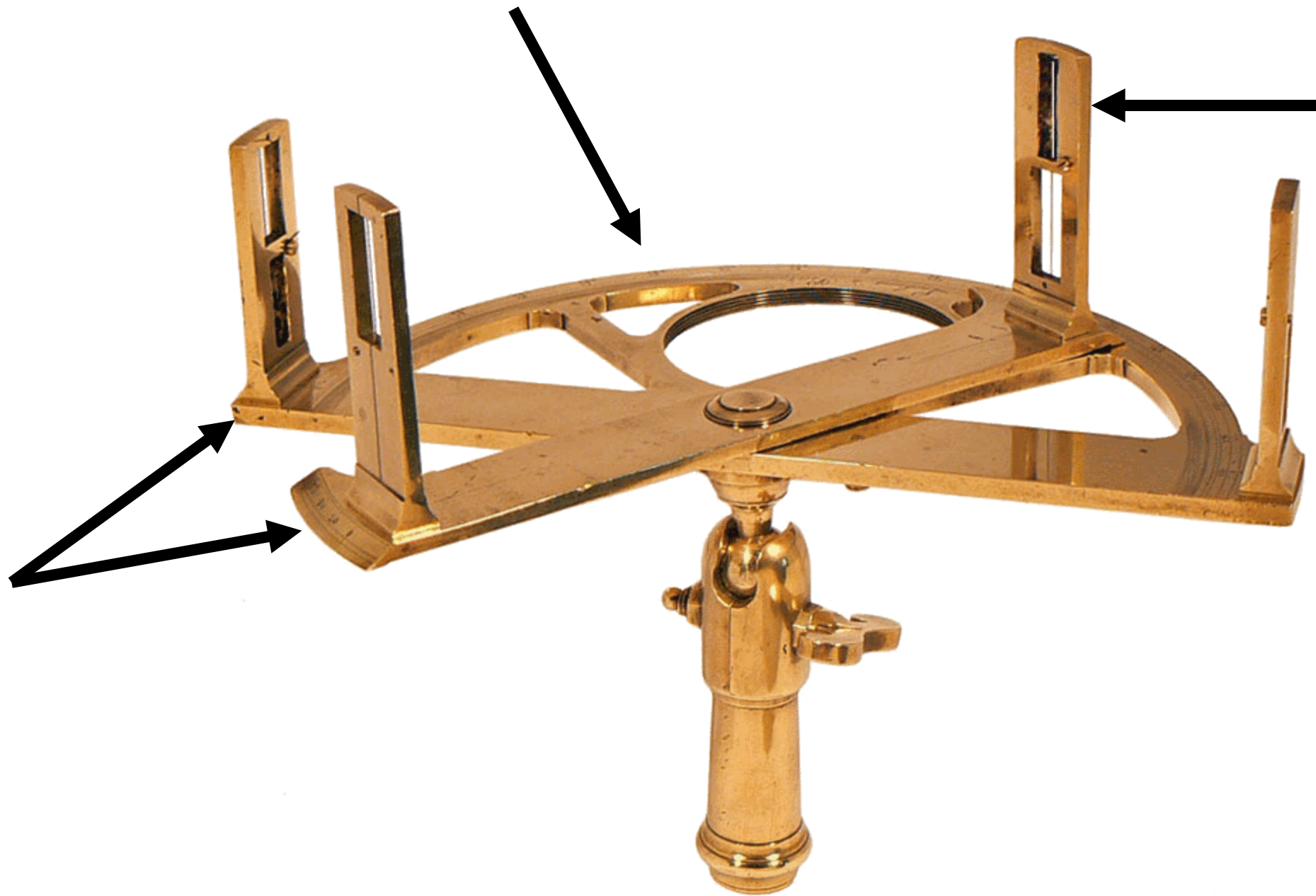


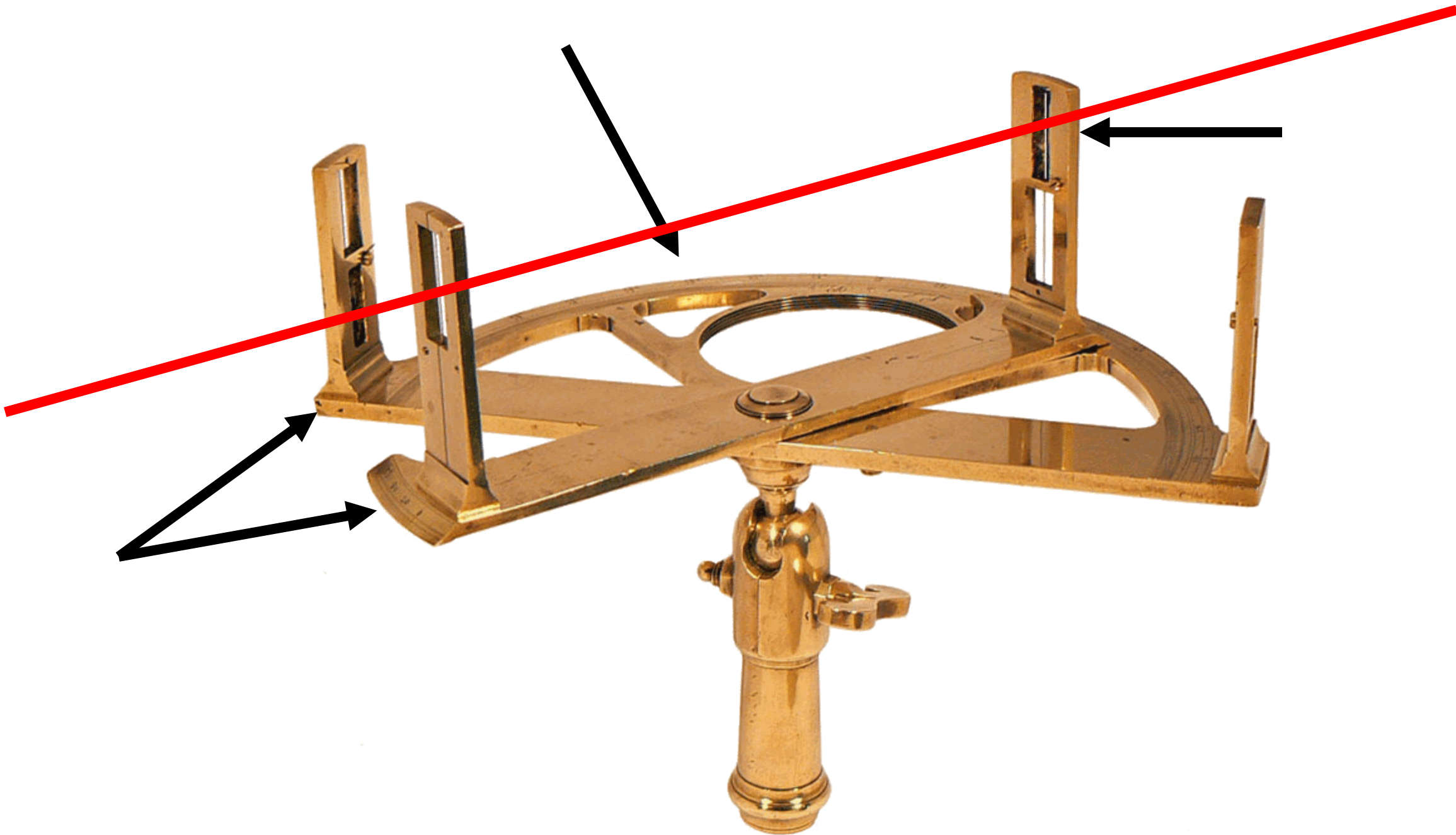












César-François Cassini par
Jean-Marc Nattier, vers
1750, Walters Art Museum





chevalier, inv, Sculp.

Mur des cartes,
SHD, Vincennes



I/ Inventer la topographie régionale au XVIIIe siècle : un tournant mathématique ?

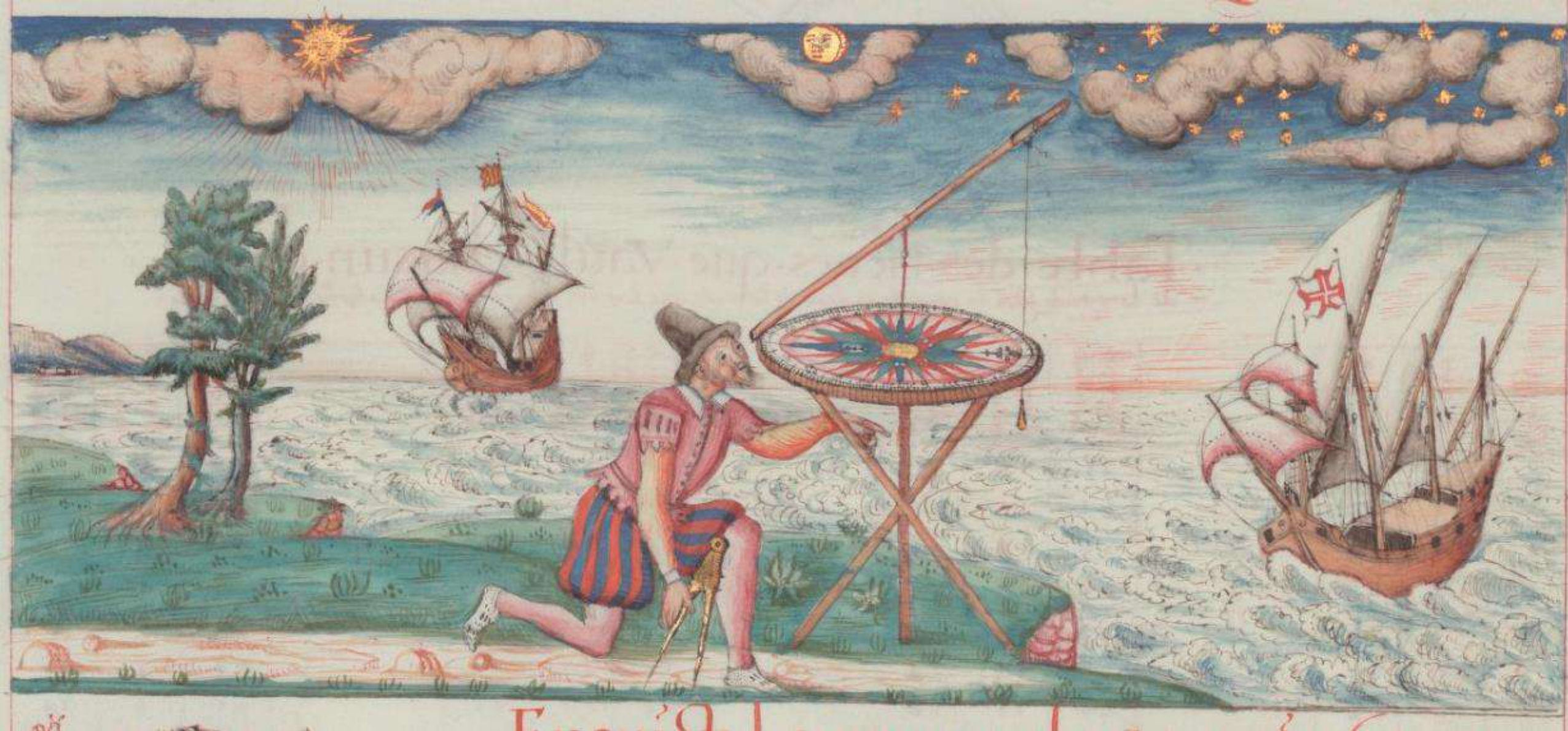
II/ Un nouveau rapport aux mathématiques qui profite aux ingénieurs

III/ Des échanges nombreux entre praticiens et théoriciens des mathématiques (si on a le temps)

I/ Inventer la topographie régionale au XVIIIe siècle : un tournant mathématique ?

I/ Inventer la topographie régionale au XVIIIe siècle : un tournant mathématique ?

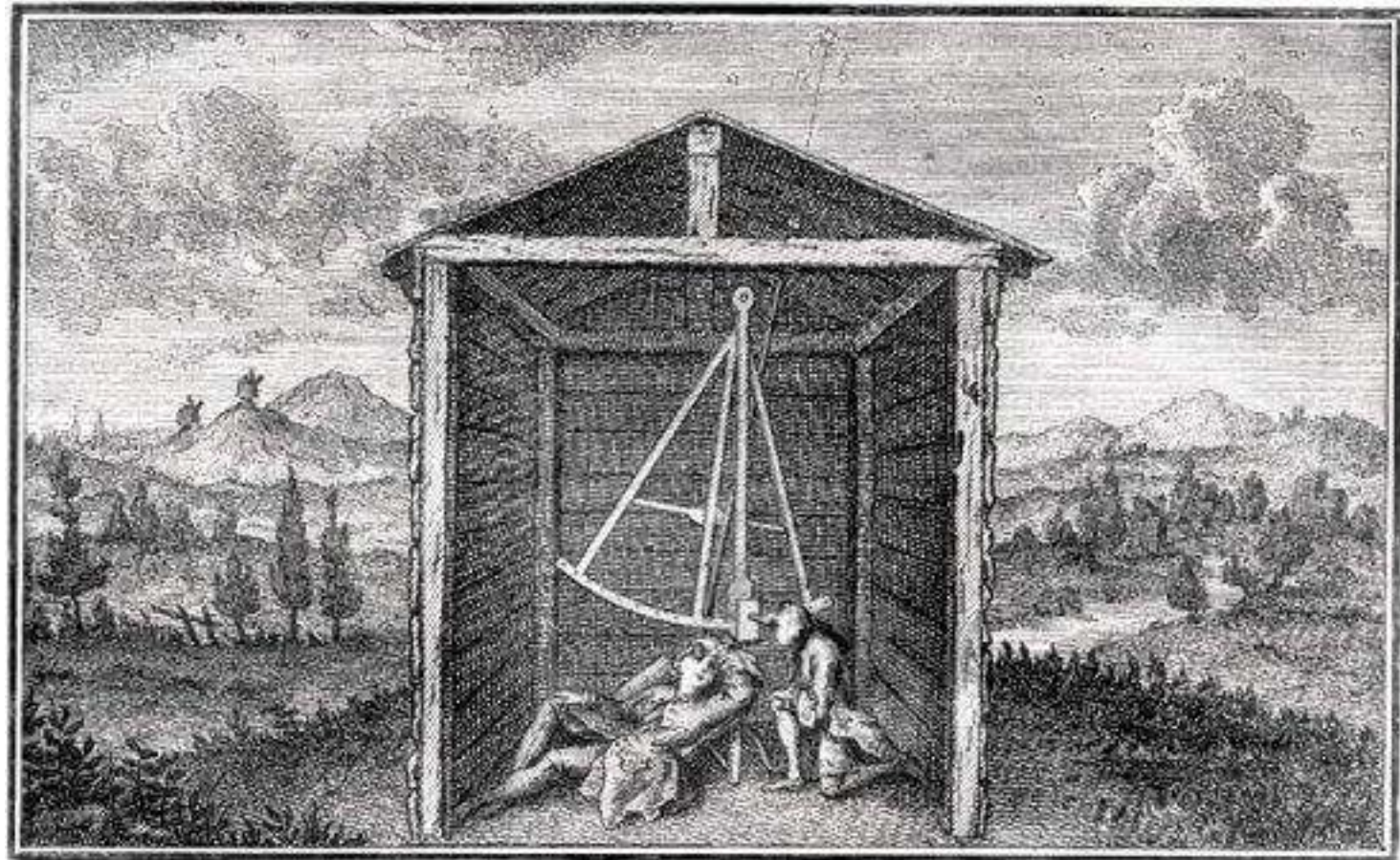
- Trois traditions cartographiques ayant des rapports différents aux mathématiques





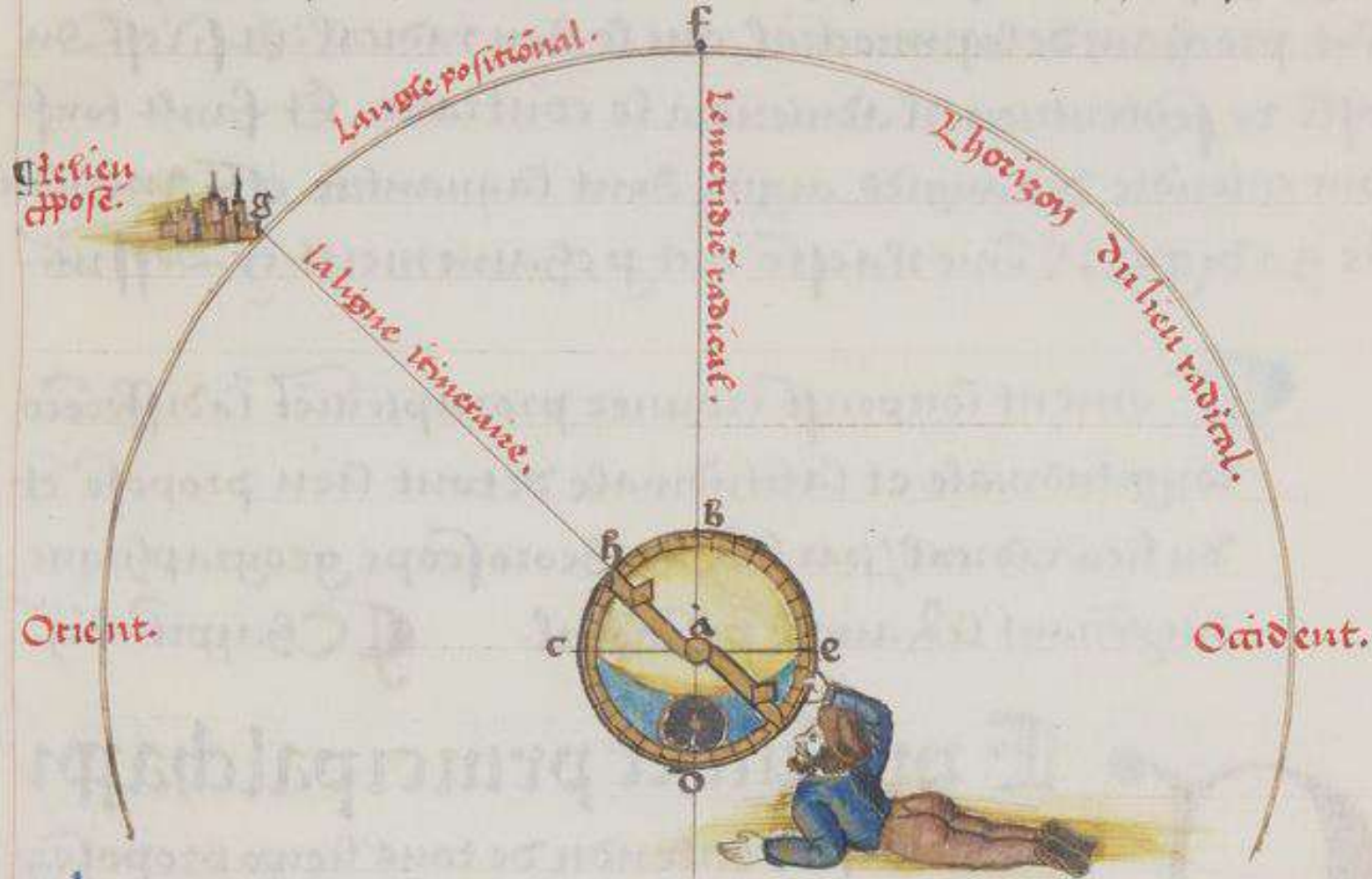
Oronce Fine, *L'art et manière de trouver certainement la longitude*, 1543, p. 10

De laquelle choide fault prendre larc respondant: ainsi que
 nay demonstre ala fin de mon sphere et cosmographie:



De laquelle choide fault prendre larc respondant: ainsi que
 nay demonstre ala fin de mon sphere et cosmographie:

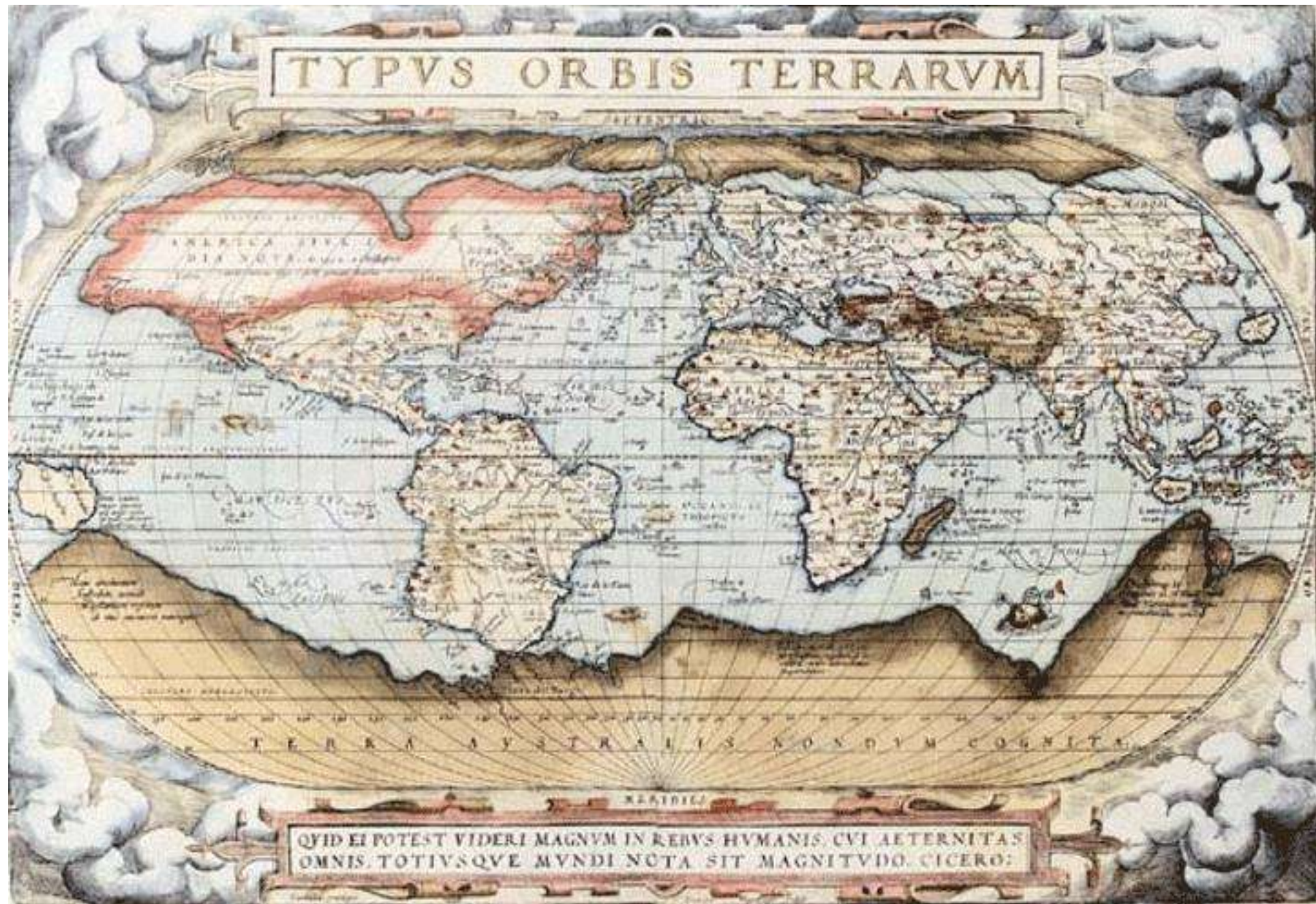
acause que lesdictz cercles ont vng mesme centre qui est a.

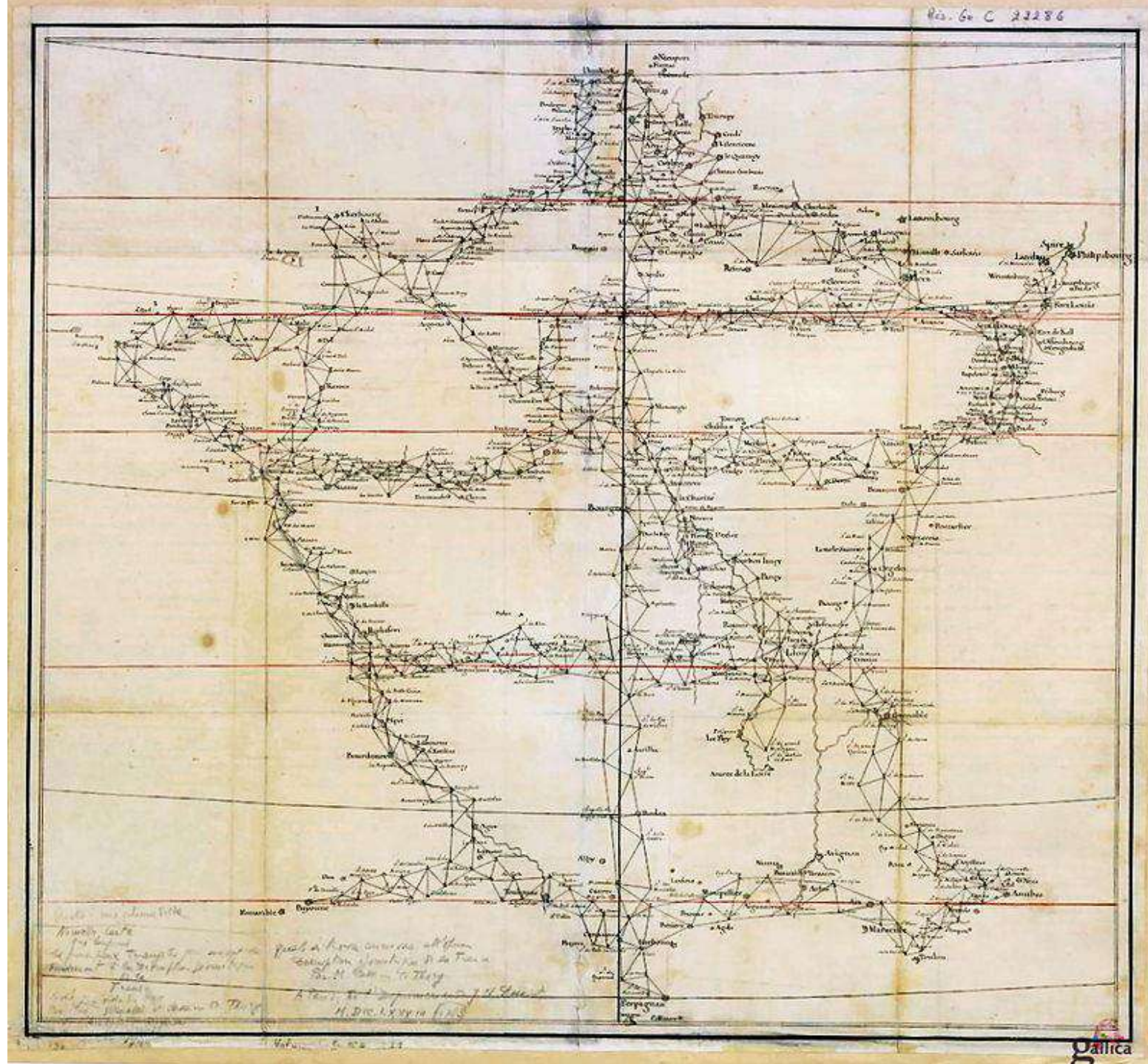


Oronce Fine, *L'art et manière de trouver certainement la longitude*, 1543, p. 10

Lequel angle positionnal doit conſiderer eſtre entendu de tout angle agu et moindre que l'angle droit. Duquel angle droit la q̃u

Abraham Ortelius, *Typus Orbis Terrarum*, 1572





Cassini, triangulation
générale de la
France, 1744



61. « Picaucville », [xviii^e siècle]

Parchemin, couleur, 62 × 79 cm • Paris, Archives nationales, CP/N/III/Manche/2

Source : [Goussier 2007](#), [Brusset 2008](#), [Pellatier 2007 et 2012](#), [Gerbino 2018](#)

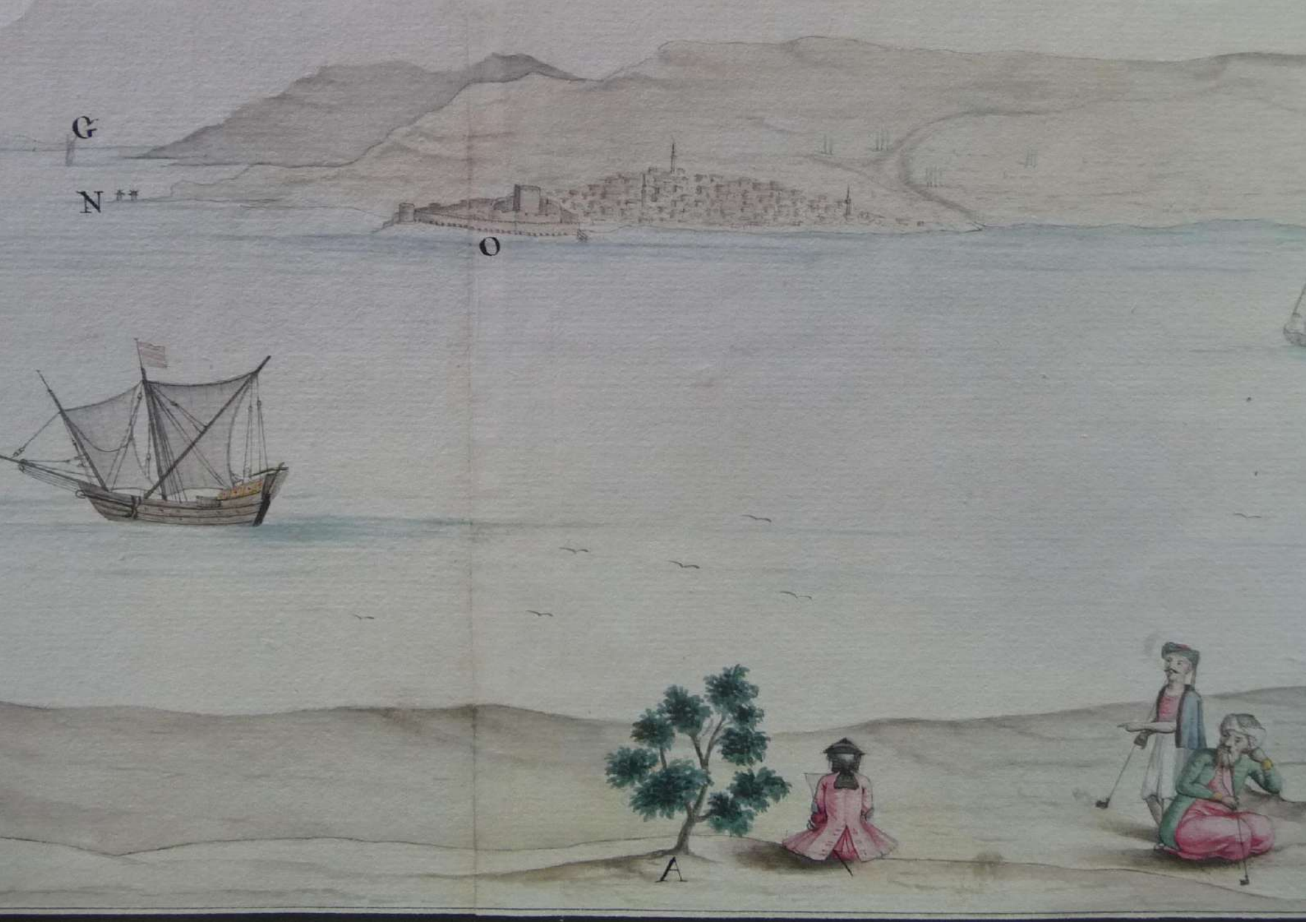


Hans Kluber, 1562, *Vallée de Saint-Amarin*, Basle, Kunstmuseum

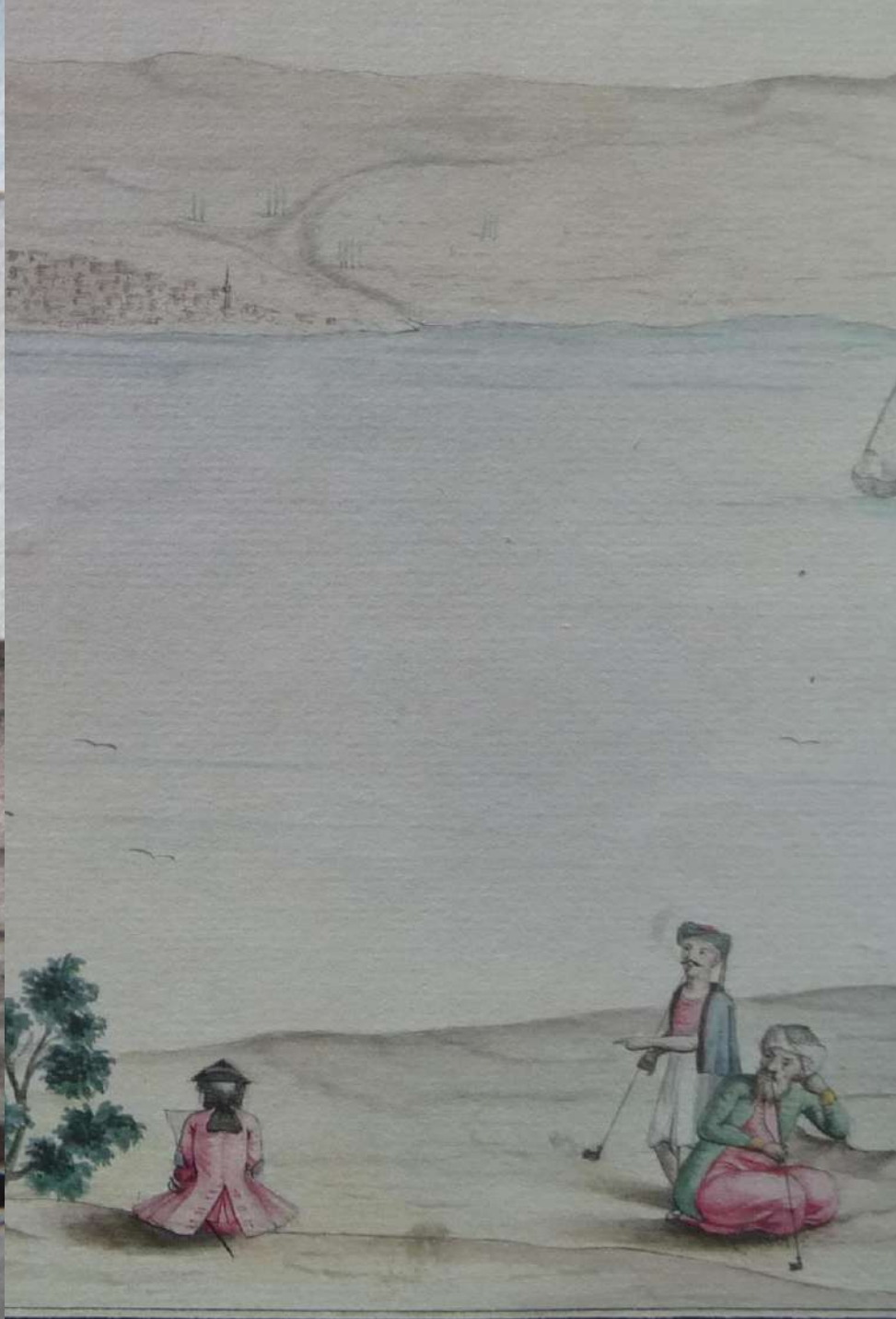


Hans Kluber, 1562, *Vallée de Saint-Amarin*, Basle, Kunstmuseum





**Clairac, 1726, *Vue
des Dardanelles*, SHD
6M - LIC 333-18**

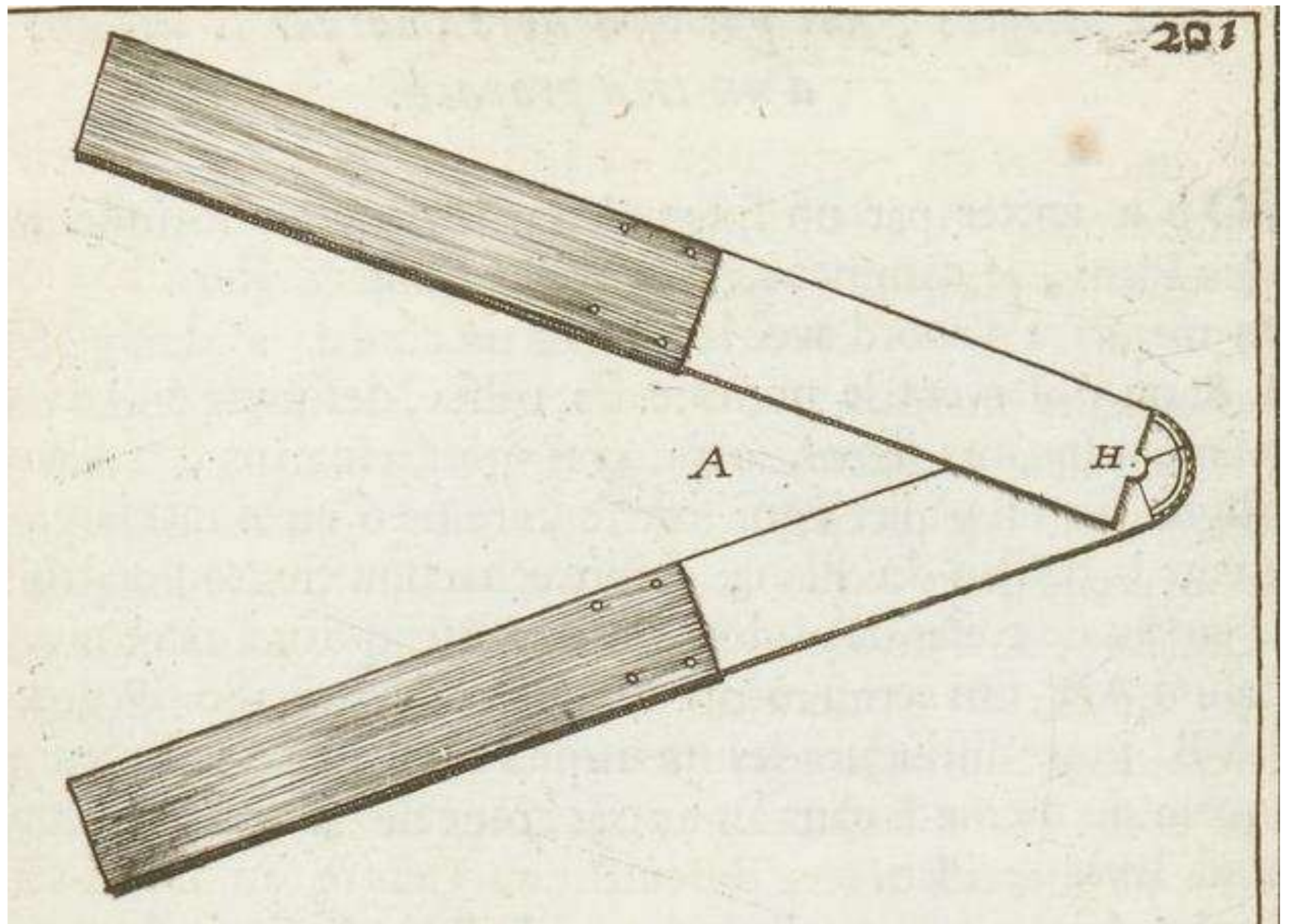


**Clairac, 1726, *Vue
des Dardanelles*, SHD
6M - LIC 333-18**

MANESSON-MALLET
Alain, *Les Travaux de Mars*,
1685, p. 203

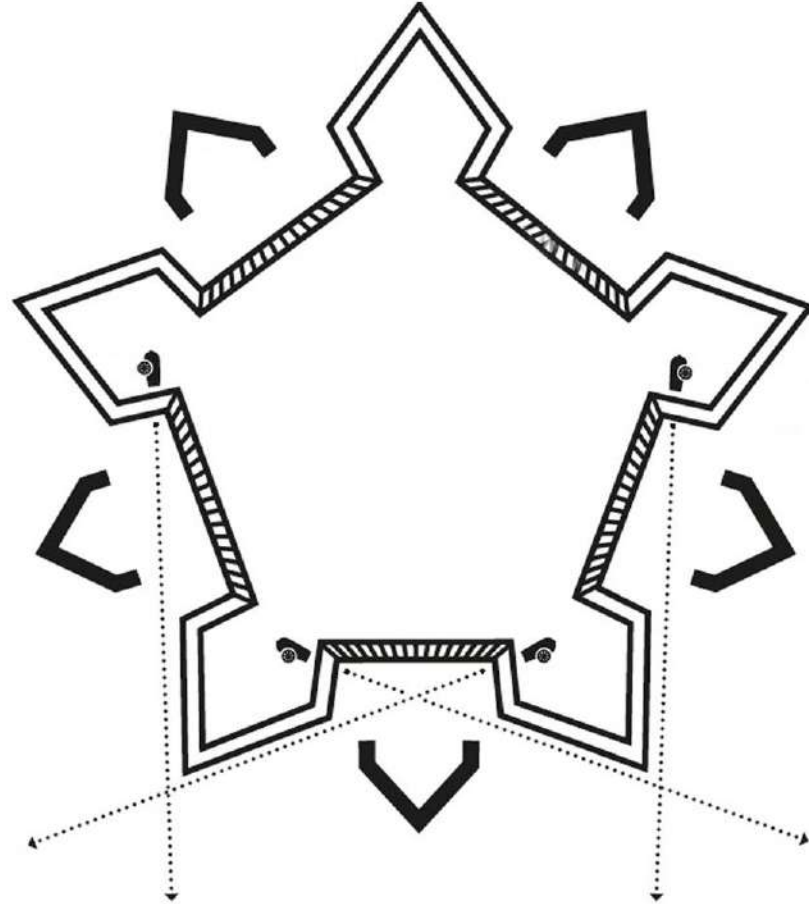
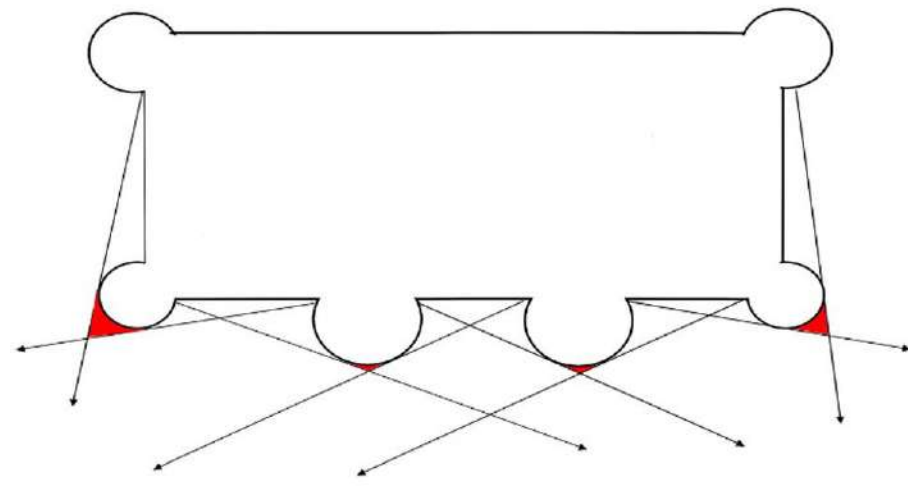


MANESSON-MALLET
Alain, *Les Travaux de Mars*,
1685, p. 201

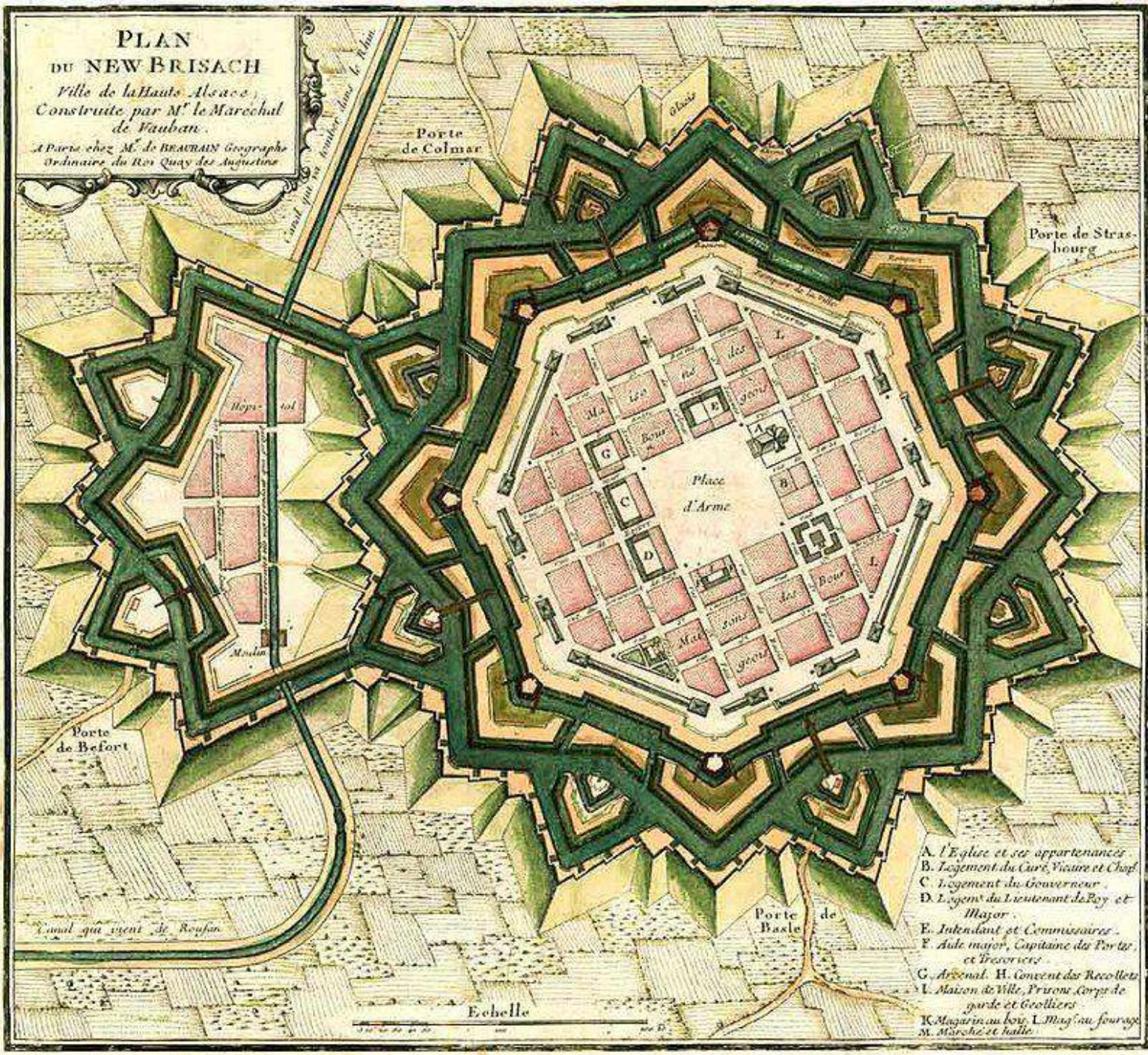


MANESSON-MALLET
Alain, *Les Travaux de Mars*,
1685, p. 203

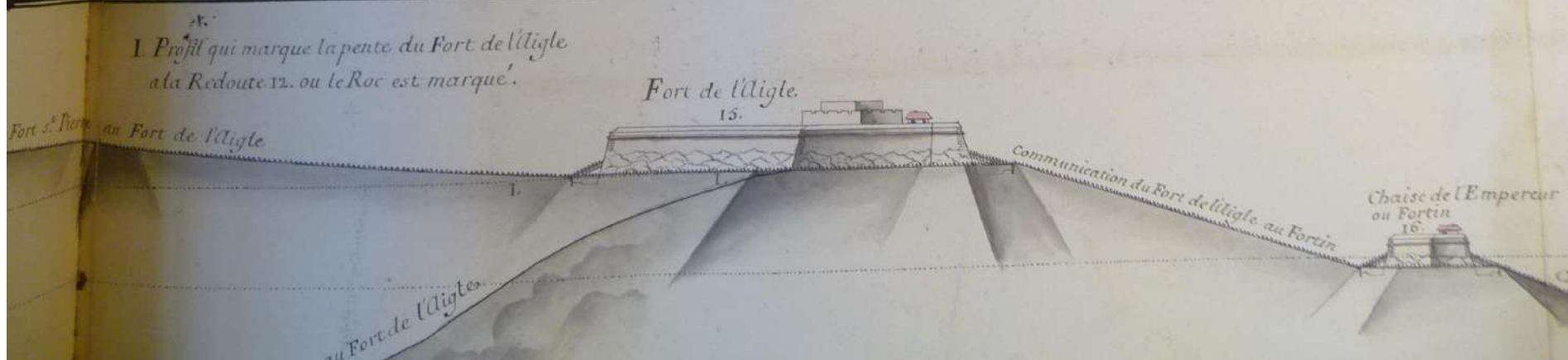




Plan de la ville de Neuf Brisach, vers 1697

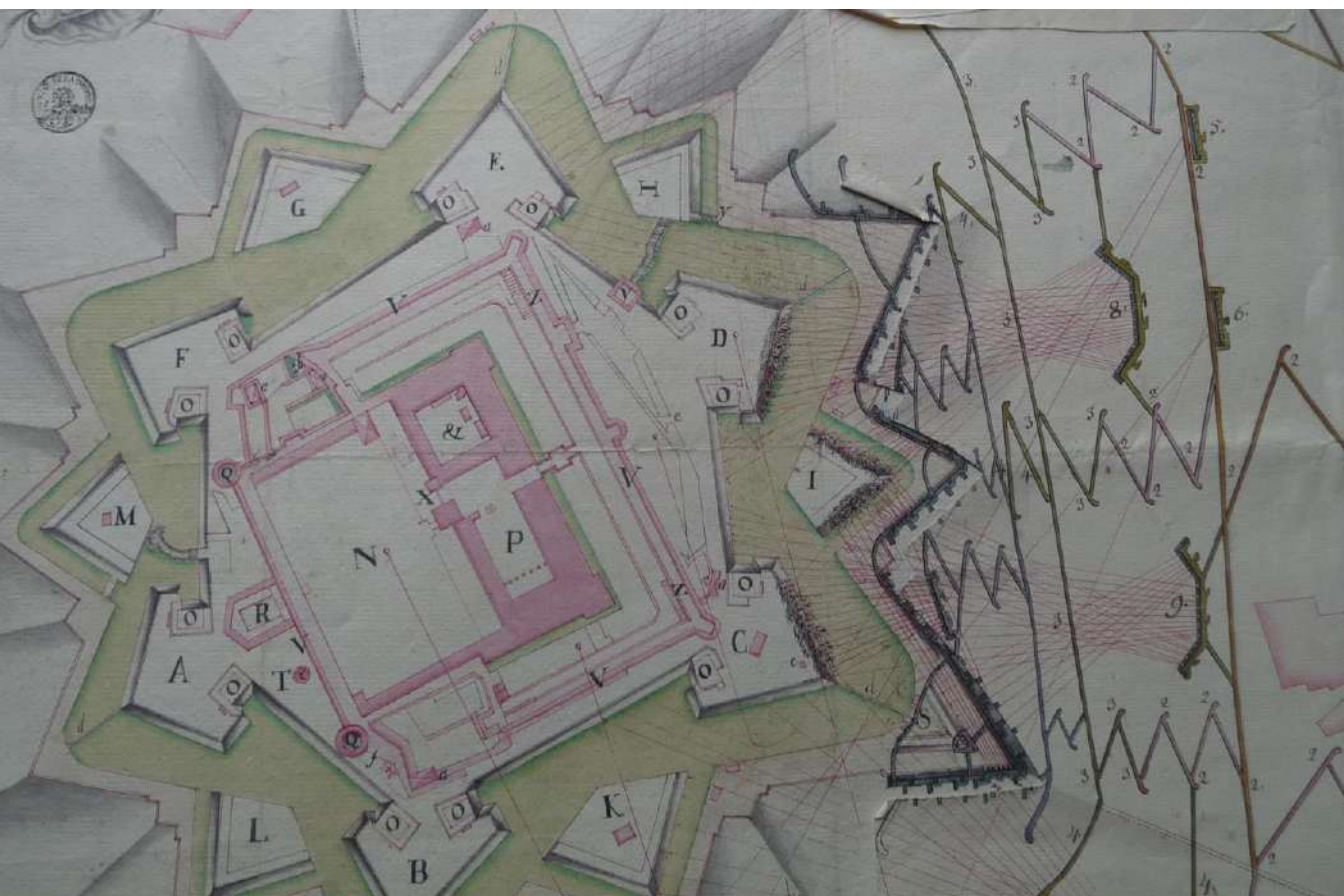


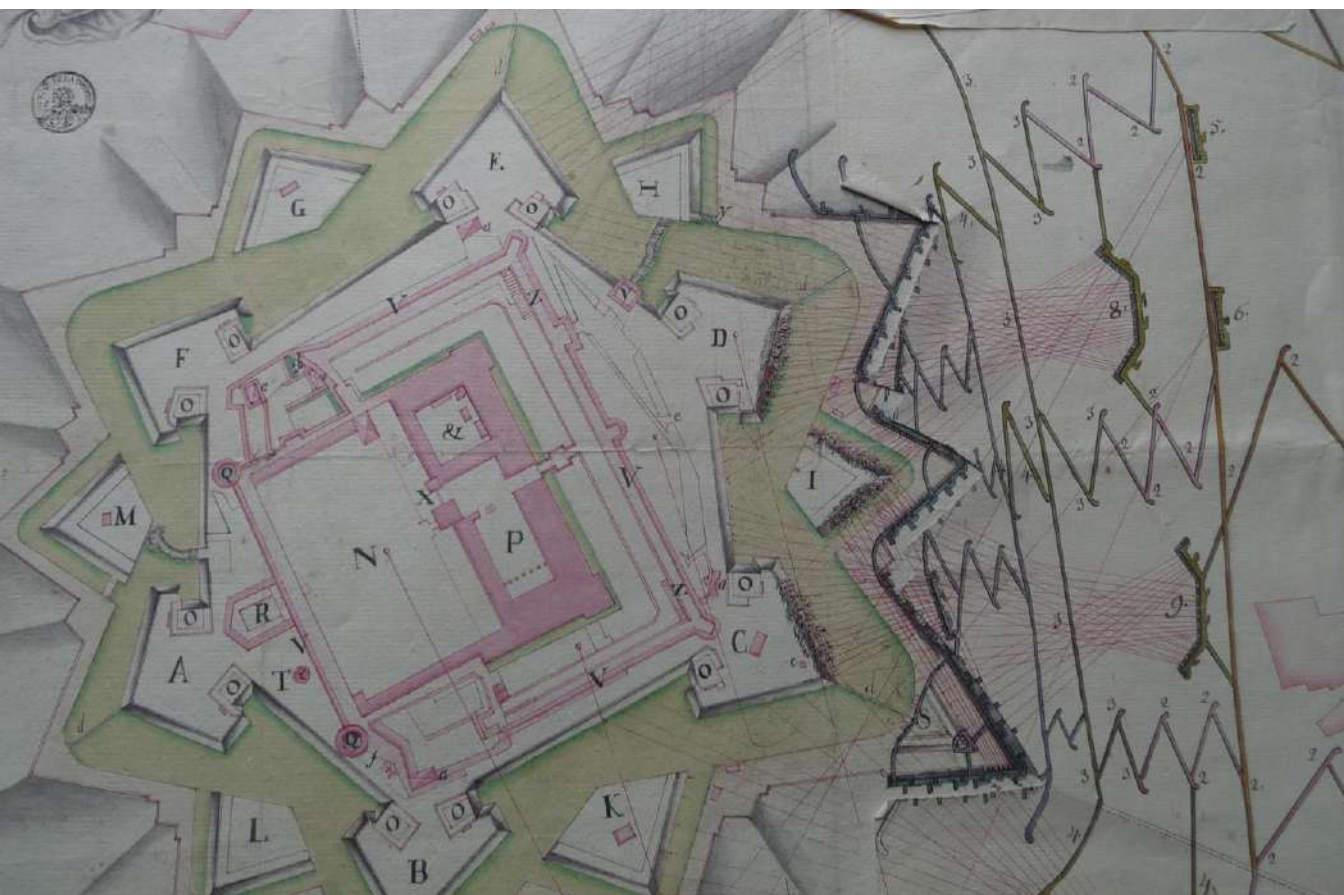
Naudin, *Théâtre de la guerre en Allemagne*, 1726, SHD, bibliothèque du Génie, Atlas 118 (extrait)



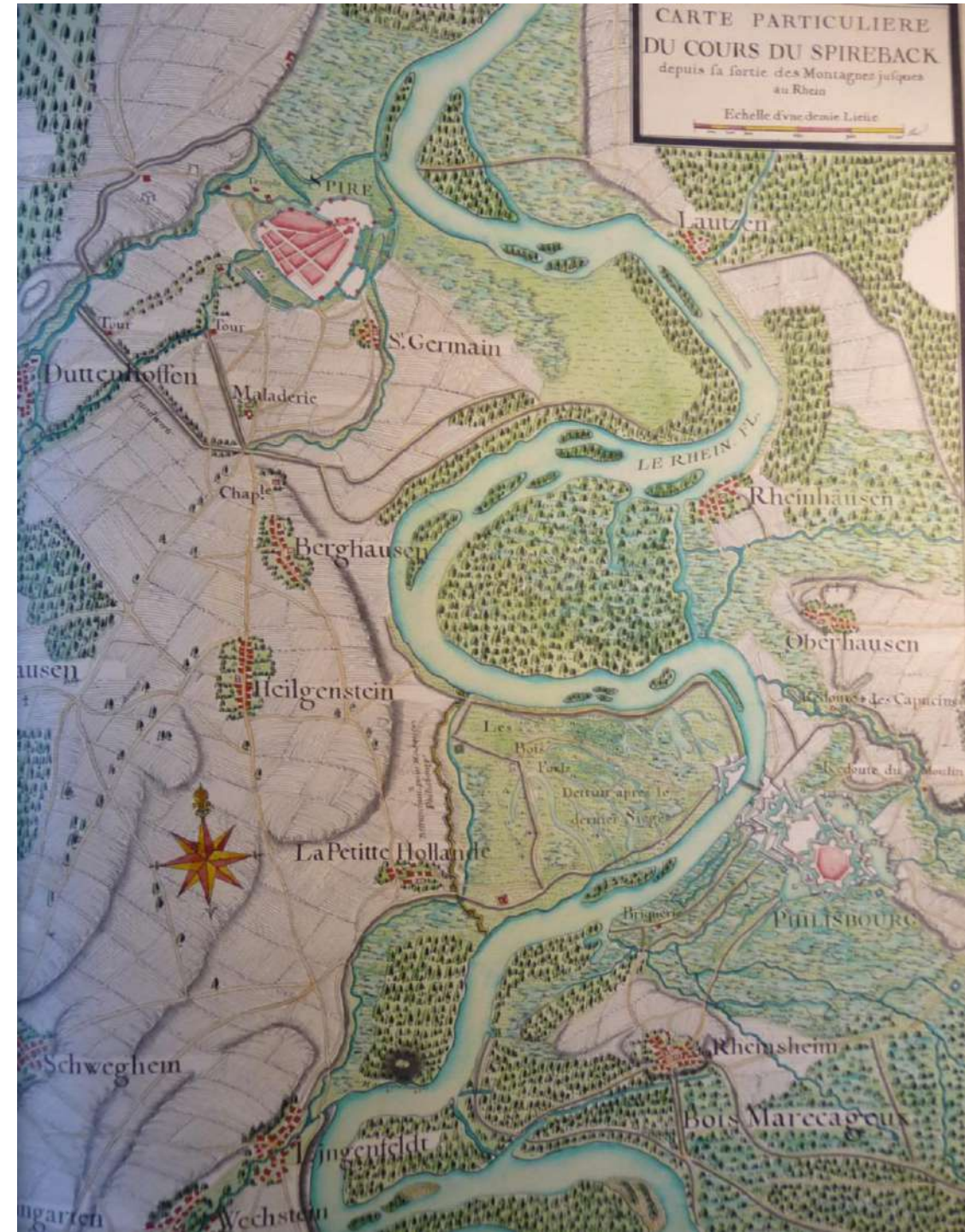
MANESSON-MALLET
Alain, *Les Travaux de Mars*,
1685, p. 213







Naudin, *Théâtre de la guerre en Allemagne*, 1726, SHD, bibliothèque du Génie, Atlas 118 (extrait)



I/ Inventer la topographie régionale au XVIIIe siècle : un tournant mathématique ?

- Trois traditions cartographiques ayant des rapports différents aux mathématiques

I/ Inventer la topographie régionale au XVIIIe siècle : un tournant mathématique ?

- Trois traditions cartographiques ayant des rapports différents aux mathématiques
- La recherche d'instruments et de techniques adaptées pour la topographie régionale

Manesson-Mallet, 1671	Naudin, 1697	Manesson-Mallet, 1702, tome 2	Brion, 1709	Dupain de Montesson, 1763	Anonyme, années 1760
Chaîne et piquets (p. 196-214)	Chaîne et piquets (p. 86-87)	Chaîne et piquets (chap. 1)	Chaîne et piquets (chap. 1)	Graphomètre (parie 1)	Récupérer un canevas (part. 3, chap 2)
Boussole (p. 215-222)	Boussole (p. 88-89)	1/2 cercle (chap. 2)	Equerre d'arpenteur (chap. 2)	Boussole (part. 2, chap. 1-2)	Sans instrument (part. 3, chap. 2-4-6)
		Carré géométrique (chap. 3)	Récipiangle (chap. 3)	Planchette (part. 2, chap. 3-4-5)	Boussole (chap. 5)
		Compas de proportion (chap. 4)	Planchette (chap. 4)	Sans instrument (part. 2, chap. 6)	
		Astrolabe (chap. 5)	Carré géométrique (chap. 5)		
		Boussole (chap. 6)	1/2 cercle (chap. 6)		
		Bâton de Jacob (chap. 7)	Boussole (chap. 7)		
		Planchette (chap. 8)			

Tableau distribué aux
ingénieurs par le dépôt de la
Guerre au début des années
1780, SHD, GR 3M 392.

[illegible]

DUPAIN DE
 MONTESSON, *La science
 de l'arpenteur...*, op. cit.,
 1766, planche III.

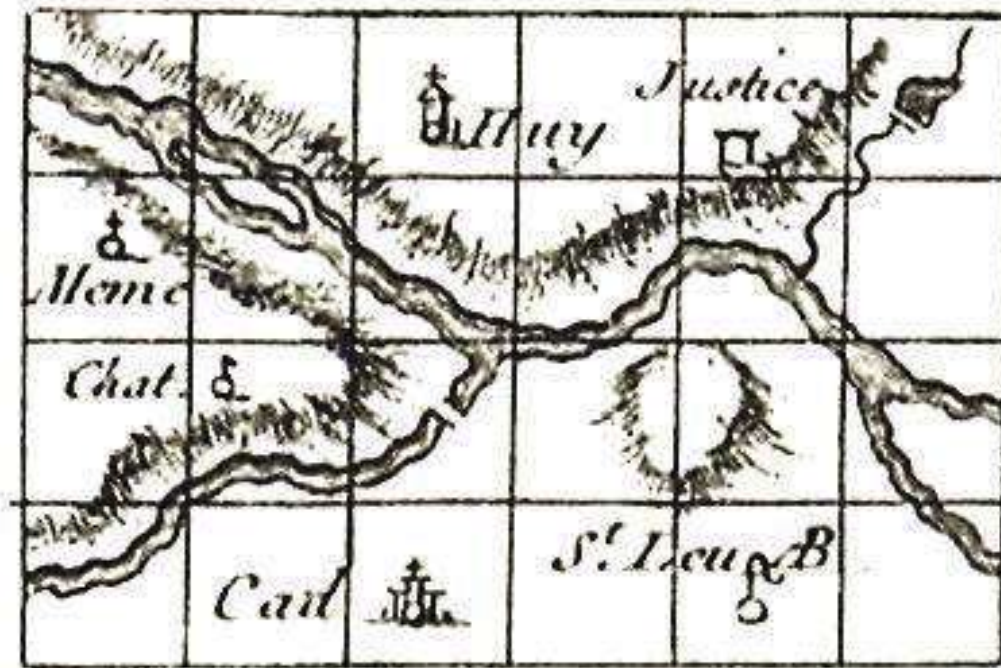
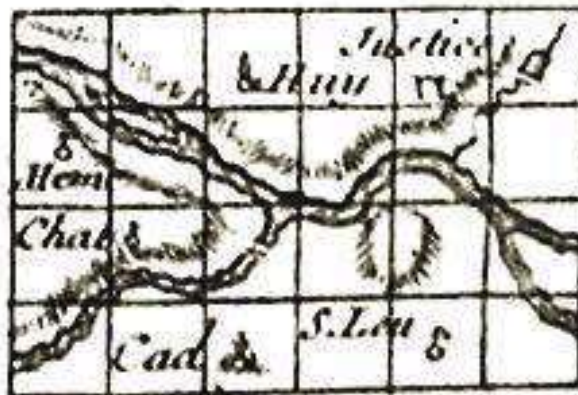
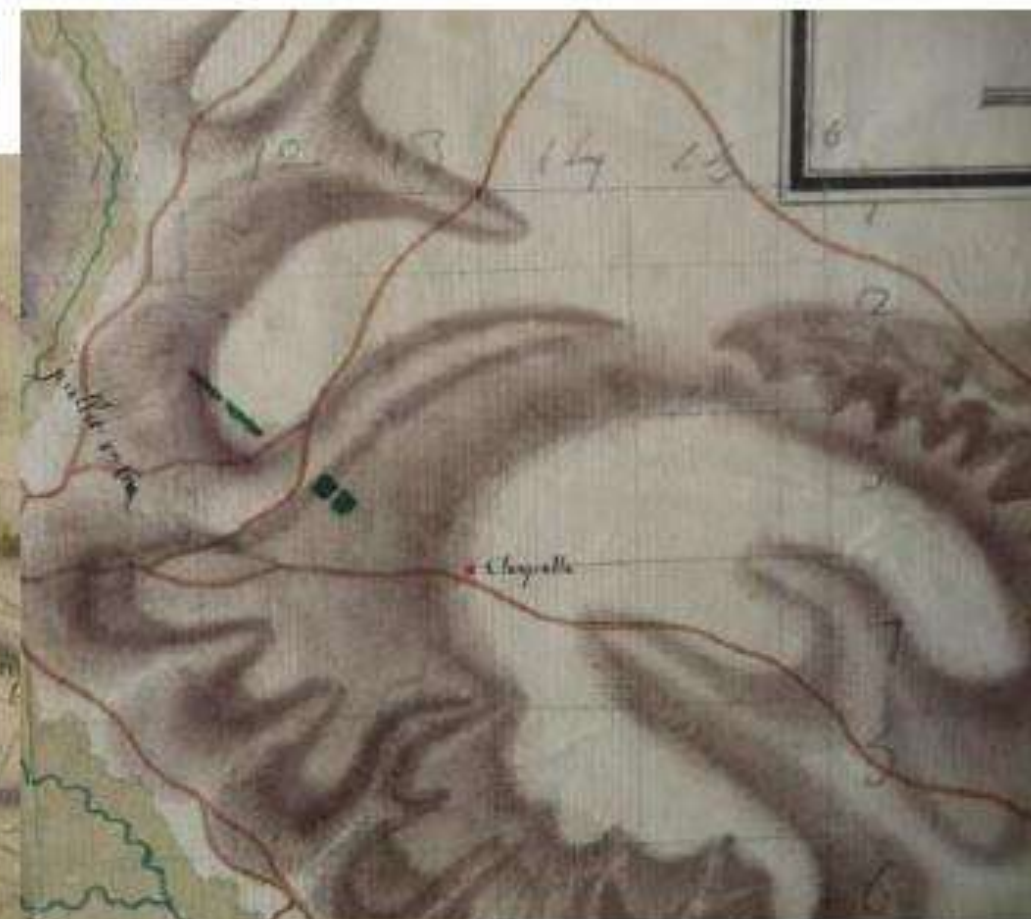


Fig. 9.



Extraits de la *Carte particulière du pays situé entre les montagnes et le Rhin depuis Westhoffen et Kircheim jusqu'à Mayence et Bingen...*, par A. de Régemorte, 1735, SHD, GR 6M LIC 953



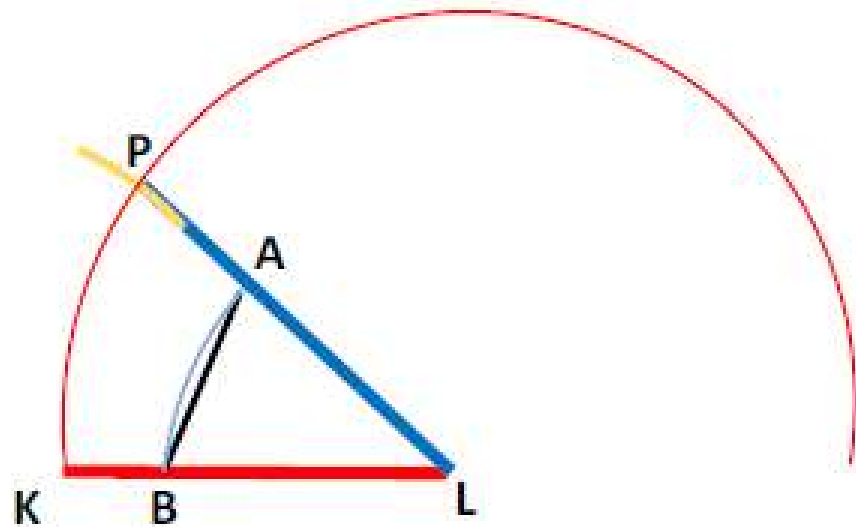
Extraits du *Camp d'Eberssen occupé le 13 août 1761*, par Monu, SHD, GR 6M LIC 950

KL : Unité du plan initial

P : Rencontre entre l'arc rouge de centre L et dont le rayon correspond à l'unité du plan initial (KL) et l'arc orange de centre K et donc le rayon correspond à l'unité du plan agrandi (KP)

LB : Distance prise sur le plan initial ($LB=LA$)

AB : Distance à reporter sur le plan réduit



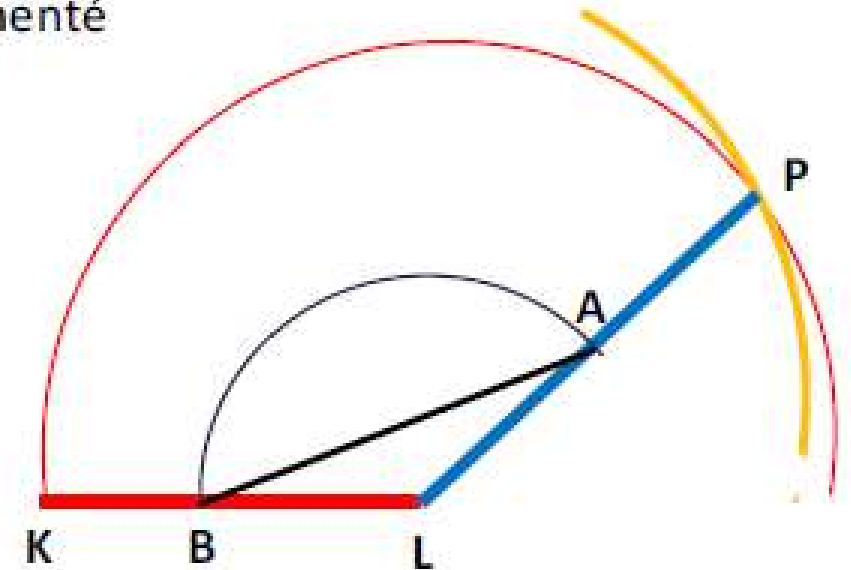
Le principe de l'angle de réduction

KL : Unité du plan initial

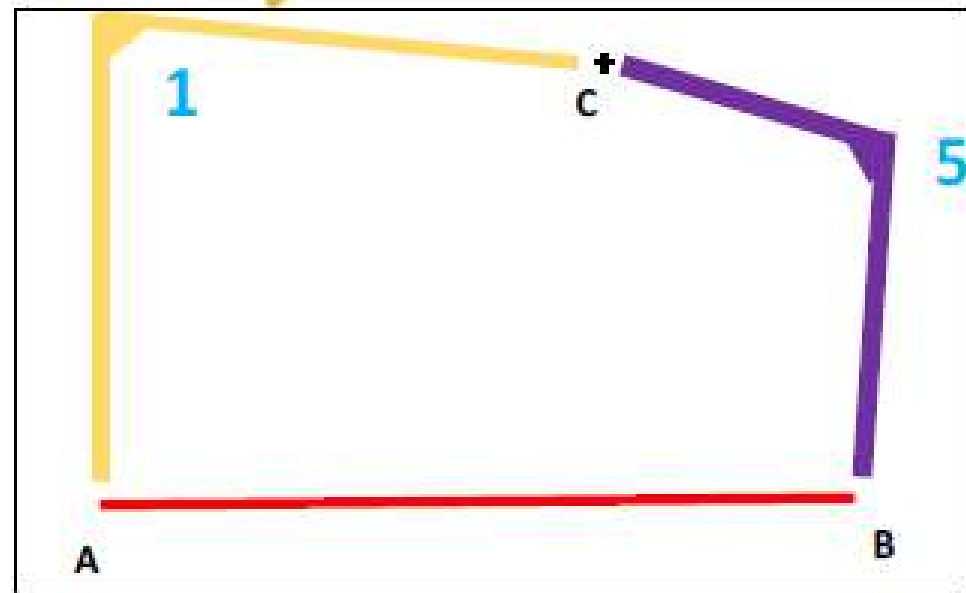
P : Rencontre entre l'arc rouge de centre L et dont le rayon correspond à l'unité du plan initial (KL) et l'arc orange de centre K et donc le rayon correspond à l'unité du plan agrandi (KP)

LB : Distance prise sur le plan initial ($LB=LA$)

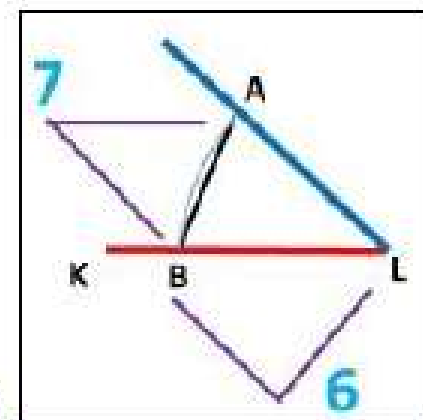
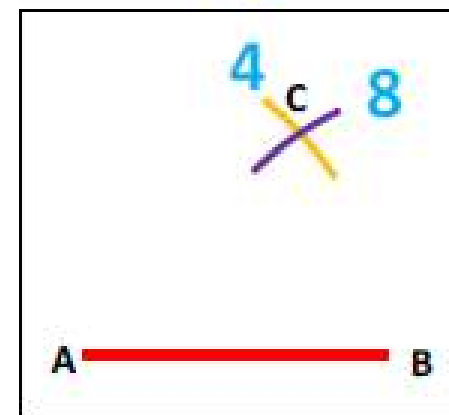
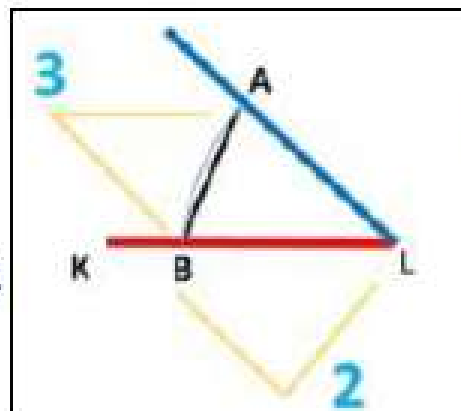
AB : Distance à reporter sur le plan augmenté



Le principe de l'angle d'augmentation

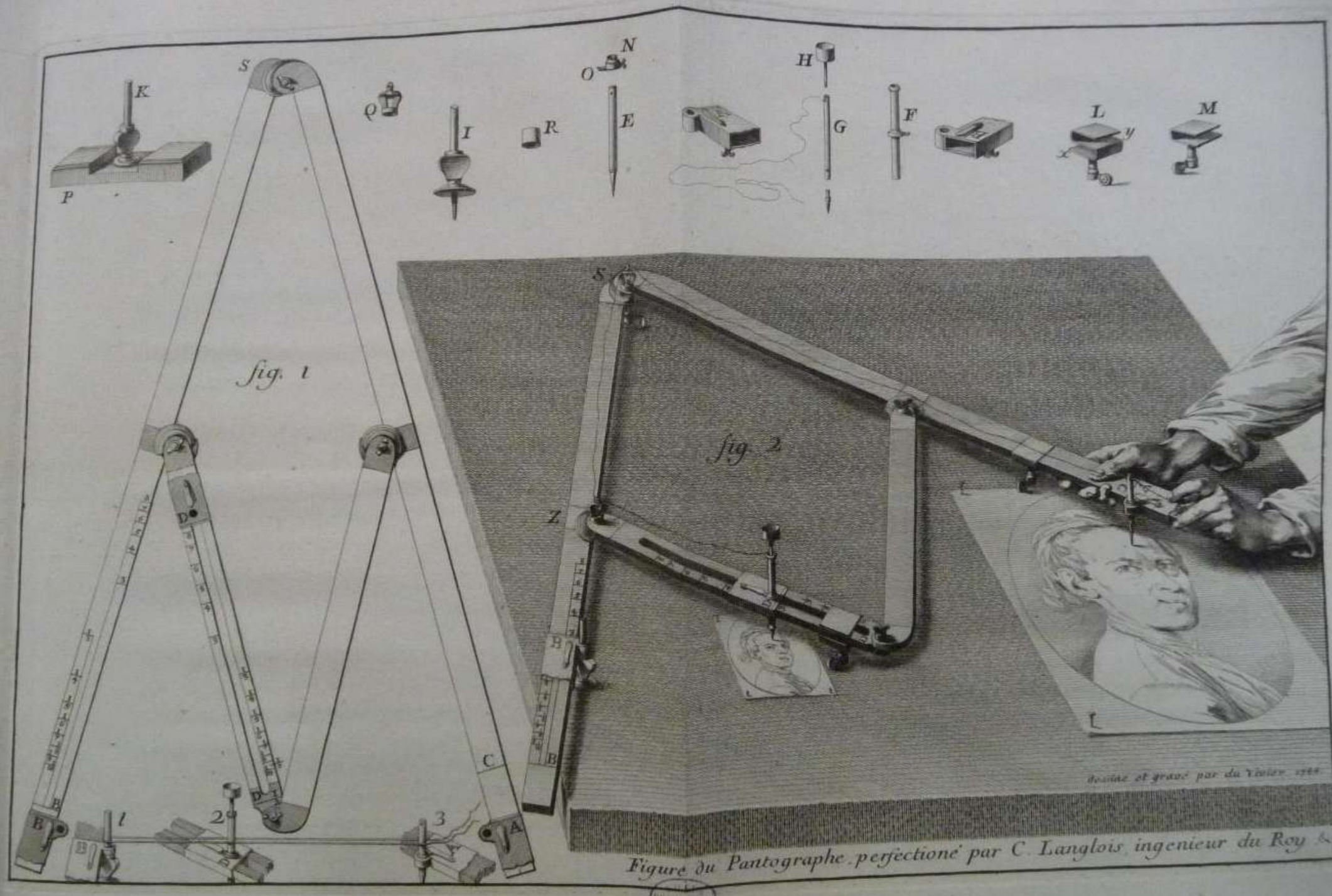


Angle de
réduction 1



Angle de
réduction 2





Le Pantographe de
Langlois, mis au
point en 1743

Manesson-Mallet, 1671	Naudin, 1697	Manesson-Mallet, 1702, tome 2	Brion, 1709	Dupain de Montesson, 1763	Anonyme, années 1760
Chaîne et piquets (p. 196-214)	Chaîne et piquets (p. 86-87)	Chaîne et piquets (chap. 1)	Chaîne et piquets (chap. 1)	Graphomètre (parie 1)	Récupérer un canevas (part. 3, chap 2)
Boussole (p. 215-222)	Boussole (p. 88-89)	1/2 cercle (chap. 2)	Equerre d'arpenteur (chap. 2)	Boussole (part. 2, chap. 1-2)	Sans instrument (part. 3, chap. 2-4-6)
		Carré géométrique (chap. 3)	Récipiangle (chap. 3)	Planchette (part. 2, chap. 3-4-5)	Boussole (chap. 5)
		Compas de proportion (chap. 4)	Planchette (chap. 4)	Sans instrument (part. 2, chap. 6)	
		Astrolabe (chap. 5)	Carré géométrique (chap. 5)		
		Boussole (chap. 6)	1/2 cercle (chap. 6)		
		Bâton de Jacob (chap. 7)	Boussole (chap. 7)		
		Planchette (chap. 8)			

II/Une mathématisation croissante de la topographie qui profite aux ingénieurs

Catégories d'acteurs	Profession	Total	%	% cumulés
Ingénieurs militaires	Ingénieur des camps et armées	134	31,1	43,9
	Ingénieur des fortifications	54	12,5	
	Ingénieur des colonies	1	0,2	
Autres militaires	Officier de troupes légères	13	3,0	4,4
	Aide maréchal des logis	6	1,4	
Aides	Dessinateur	9	2,1	3,0
	Faux ingénieur	4	0,9	
Etrangers	Etranger	35	8,1	8,1
Civils	Géographe du roi	3	0,7	1,9
	Architecte	2	0,5	
	Abbé	3	0,7	
Inconnus - non ingénieurs	Inconnue - non ingénieur	167	38,7	<u>38,7</u>
	Total	431	100,0	100,0

Les signataires de carte d'après la sous-série GR 6M LIC du SHD¹¹¹

	Proportion de cartes signées (%)
Cartes entrées dans la collection avant 1716	34,1
Cartes entrées dans la collection entre 1716 et 1733	24,5
Cartes entrées dans la collection entre 1733 et 1742	15,6

Évolution du taux de signature dans l'inventaire Naudin

Source : SHD, bibliothèque du Génie, m^s. 209

II/Une mathématisation croissante de la topographie qui profite aux ingénieurs

- S'imposer comme les experts d'une cartographie militaire mathématisée...



Manesson-Mallet, 1671	Naudin, 1697	Manesson-Mallet, 1702, tome 2	Brion, 1709	Dupain de Montesson, 1763	Anonyme, années 1760	Ozanam, 1693
Chaîne et piquets (p. 196-214)	Chaîne et piquets (p. 86-87)	Chaîne et piquets (chap. 1)	Chaîne et piquets (chap. 1)	Graphomètre (parie 1)	Récupérer un canevas (part. 3, chap 2)	1/2 cercle (chap. 2)
Boussole (p. 215-222)	Boussole (p. 88-89)	1/2 cercle (chap. 2)	Equerre d'arpenteur (chap. 2)	Boussole (part. 2, chap. 1-2)	Sans instrument (part. 3, chap. 2-4-6)	Planchette (chap. 3 et 4)
		Carré géométrique (chap. 3)	Réciplane (chap. 3)	Planchette (part. 2, chap. 3-4-5)	Boussole (chap. 5)	Instrument universel (chap. 5)
		Compas de proportion (chap. 4)	Planchette (chap. 4)	Sans instrument (part. 2, chap. 6)		Boussole (chap. 6)
		Astrolabe (chap. 5)	Carré géométrique (chap. 5)			Réciplane (chap. 7)
		Boussole (chap. 6)	1/2 cercle (chap. 6)			Sans instrument (chap. 8)
		Bâton de Jacob (chap. 7)	Boussole (chap. 7)			
		Planchette (chap. 8)				



Extrait de la *Carte du duché de Choiseul d'Amboise et de ses environs*, Musée des Beaux-Arts de Tours, Inv. D. 1911-3-1



INVENTAIRE DES CARTES PLANS
ET MEMOIRES
APARTENANT AU ROY
POUR L'USAGE
DU MINISTRE DE LA GUERRE
QUI SONT A LA GARDE DU S^r. NAUDIN
L'UN DE SES INGENIEURS
ORDINAIRES ET
CHEF DU BUREAU
OU SE FONT LES CARTES ET LES PLANS

N. 42

Liasse de 5. Cartes
d'Allemagne et de Hongrie
gravées.

Carte d'une partie du cours
manque du Danube en Allemagne, sur toutes
aux gorges et rivières.

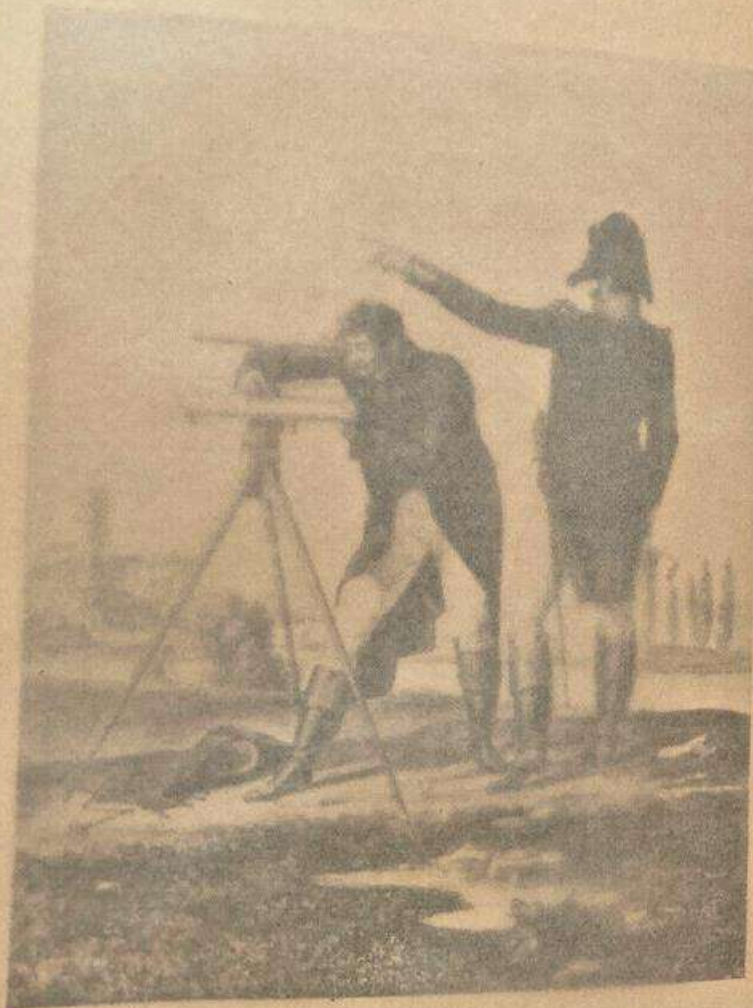
35. Carte du cours du Danube
depuis Rome jusqu'à la Mer.
gravée en Allemagne sur papier.

51. Carte d'Hongrie ou en le cours
du Danube par le L. de S. S. S.
sur toutes aux gorges et rivières.

56. Carte sur toutes aux gorges
et rivières. montrant le cours
du Danube depuis sa source
jusqu'à la L. L. imprimée en

Allemagne, dessinée, en 1711.
un. Memoires imprimés sur la
distance des principales L. L.
+1 Carte du cours du Danube
par le L. de S. S. S. sur toutes
aux gorges et rivières.

Jean-Baptiste Naudin,
Inventaire des cartes, plans
et mémoires..., SHD,
bibliothèque de la Guerre,
ms. 209



INGÉNIEURS GÉOGRAPHES MILITAIRES

SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'ARMÉE

LES
INGÉNIEURS GÉOGRAPHES
MILITAIRES

1624-1831

ÉTUDE HISTORIQUE

PAR
LE COLONEL BERTHAUT

CHEF DE LA SECTION DE CARTOGRAPHIE

TOME I



IMPRIMERIE DU SERVICE GÉOGRAPHIQUE

N CM II

Ouvrage couronné par l'Académie des Sciences.

II/Une mathématisation croissante de la topographie qui profite aux ingénieurs

- S'imposer comme les experts d'une cartographie militaire mathématisée...

II/Une mathématisation croissante de la topographie qui profite aux ingénieurs

- S'imposer comme les experts d'une cartographie militaire mathématisée...
- ... tout en passant sous silence le débat sur la place des mathématiques en cartographie...

« Un ingénieur n'est reçu à Mézières qu'après un examen rigoureux en arithmétique, l'algèbre et la géométrie, le calcul infinitésimal, la mécanique, l'hydraulique et le dessein [...] on se courbe avec respect devant cette pompeuse collection des sciences et d'arts [...] Il s'en suivrait que le plus grand mathématicien serait à la fois le meilleur ingénieur, le meilleur artilleur, le meilleur astronome, le meilleur marin. Laissons donc séparées des parties qui, fondées sur le même principe, en sont des applications différentes. L'expérience prouve que par cette séparation, chaque partie gagne en perfection »

Goguelat, *Réponse aux considérations de M. Bureaux de Puzy*, SHD, GR 1M 1751, pièce 46.

Type d'espace	Nature de l'exercice	Taux de réalisation
Travail sur les fortifications	Relevés à la toise	100
	Mise au net d'une carte	100
	<i>Rédaction d'un mémoire</i>	46
Travail à la campagne	Relevés à la planchette	92
	Relevés à la boussole	62
	<i>Relevés au graphomètre</i>	38
	Relevés à vue	62
	Mise au net d'une carte	62
	<i>Rédaction d'un mémoire</i>	46

La réalisation des exercices topographiques à Mézières

Source : "Registre journal du travail des élèves [...]", 1783, SHD, GR 1 VO 15

Lecture : En rouge les exercices massivement réalisés, en italique les exercices rarement réalisés

II/Une mathématisation croissante de la topographie qui profite aux ingénieurs

- S'imposer comme les experts d'une cartographie militaire mathématisée...
- ... tout en passant sous silence le débat sur la place des mathématiques en cartographie...

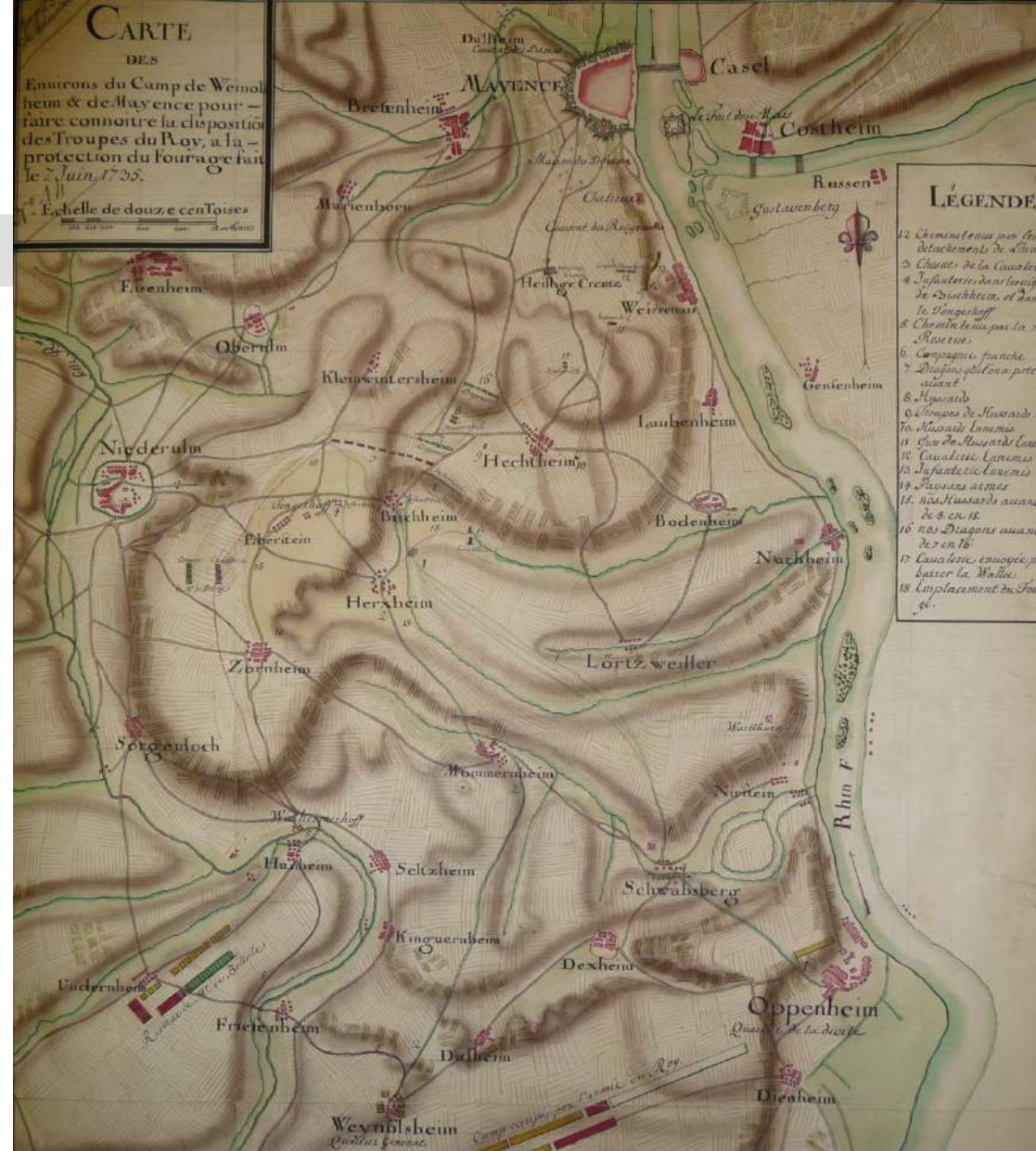
II/Une mathématisation croissante de la topographie qui profite aux ingénieurs

- S'imposer comme les experts d'une cartographie militaire mathématisée...
- ... tout en passant sous silence le débat sur la place des mathématiques en cartographie...
- ... Afin de s'imposer au sein des états-majors

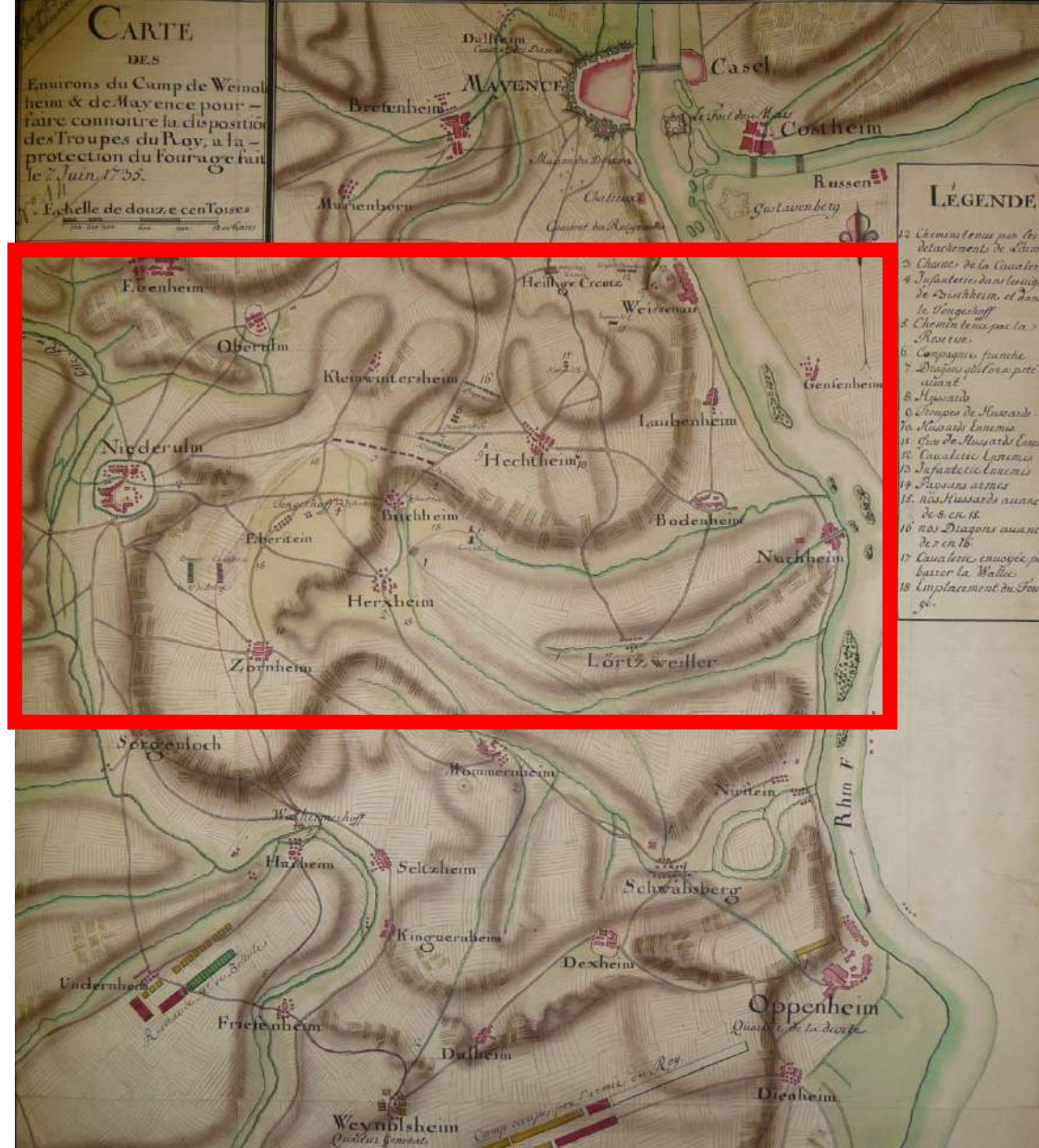
« J'entreprends donc de faire voir que, [...] par l'étude seule, avec un peu de géométrie et de géographie, on peut apprendre toute la théorie de la guerre de campagne [...] en la même manière que le maréchal de Vauban [...] nous apprend l'art de fortifier, d'attaquer et défendre les places »

Puységur, *L'Art de la Guerre...* 1743., t. 1, p. 2-3.

Faire des statistiques spatiales



REGEMORTE, Antoine, *Carte des environs du camp de Weinholtsheim et de Mayence pour faire connoître la disposition des troupes du roy a la protection du fourage fait le 7 juin 1735*, 1735, SHD, 6M LIC 1332.



REGEMORTE, Antoine, Carte des environs du camp de Weinholtsheim et de Mayence pour faire connoître la disposition des troupes du roy a la protection du fourage fait le 7 juin 1735, 1735, SHD, 6M LIC 1332.

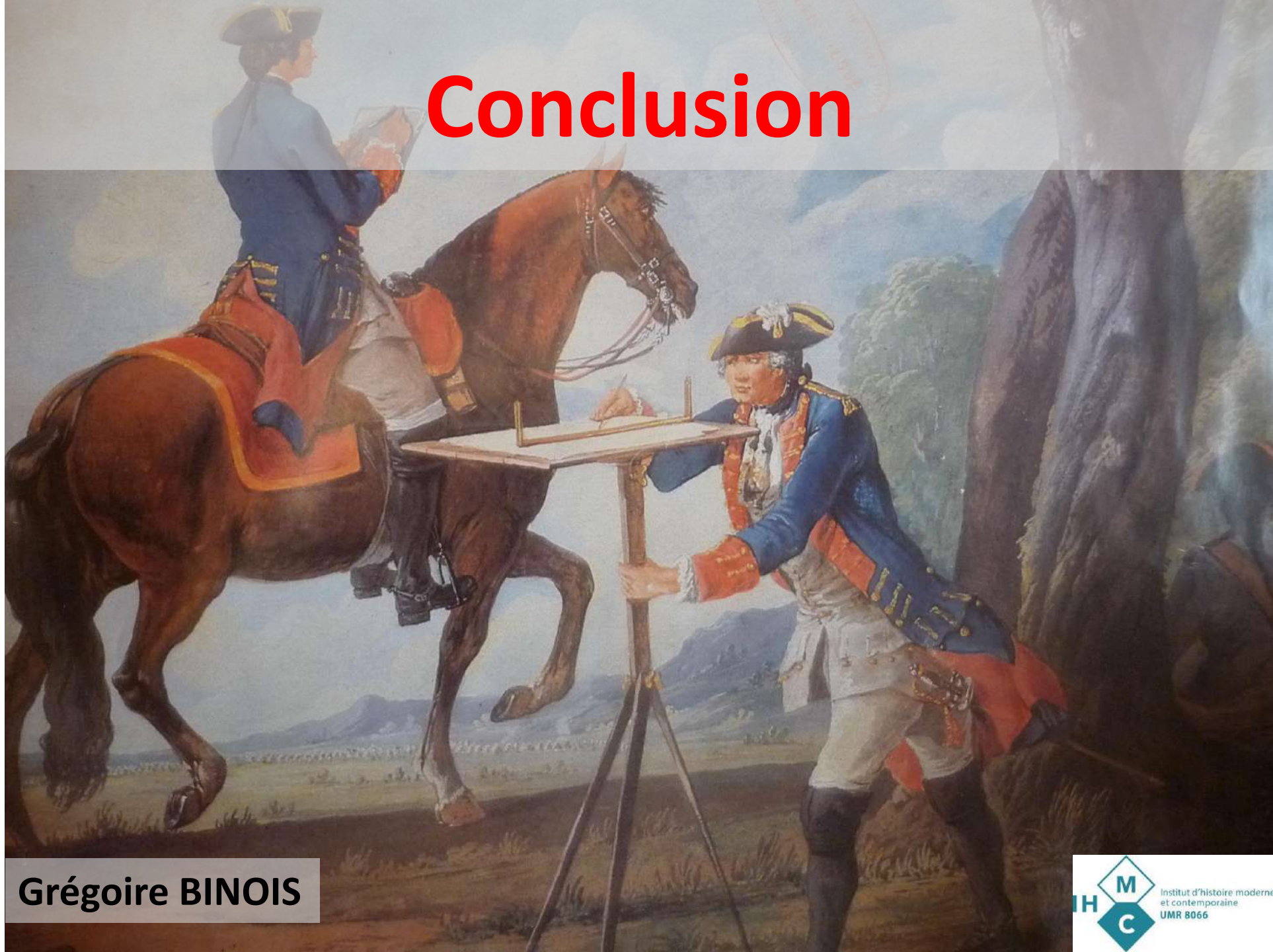




« J'ay souvent voulu pendant ces deux campagnes suivre exactement le détail des fourrages que l'on a fait pour savoir l'étendu du fourrage fait et la quantité de trousses ou de charriots enlevés à ces fourrages, afin de pouvoir de là savoir à peu près suivant la force d'une armée l'étendue de païs qu'il lui faut pour sa subsistance et le temps qu'elle y peut rester. »

REGEMORTE, Antoine, *Mémoire relatif à la carte du cours du Rhin*, SHD, 1M 137, p. 85.

Conclusion



Grégoire BINOIS