Les instruments mathématiques sur le terrain: Michel Coignet (1549-1623) et le compas de proportion

J.M.Delire (Haute Ecole de Bruxelles)

42e Congrès de la SBPMEf « Mathématiques sur le terrain »

Jeudi 25 août 2016

Gembloux

Michel Coignet maître d'école et éditeur de livres de mathématiques

Né à Anvers, dans une famille d'artisans : son père, Gillis, était bijoutier et fabricant d'instruments mathématiques

Apprenti (d'un maître d'école, d'un fabricant d'instruments ou d'un bijoutier), peut-être de Valentin Mennher (Kempten, 1521-1570), le seul maître d'école d'Anvers versé en algèbre et trigonométrie

Mennher fut doyen de la guilde (des maîtres d'école) de St Ambrose
M.Coignet y entra en 1568, enseignant le français et les mathématiques

Il exerça plusieurs métiers, dont celui de jaugeur de vin à partir de 1572-3
En 1572, il construisit son premier instrument, un astrolabe

(Museum für Kunst und Gewerbe, Berlin,)

En 1573 il édita son premier livre :

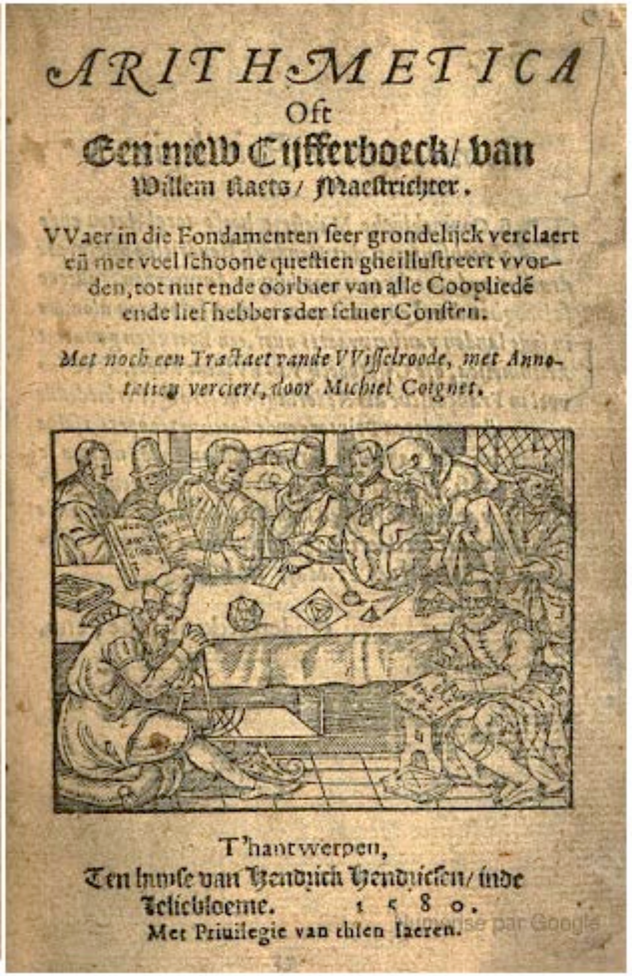
1) *Livre d'arithmétique, contenant plusieurs belles questions & demandes, propres et utiles à tous ceux qui hantent la trafique de marchandise*, de Valentin Mennher, édité par M.Coignet, imprimé à Anvers chez Jan I van Waesberghe

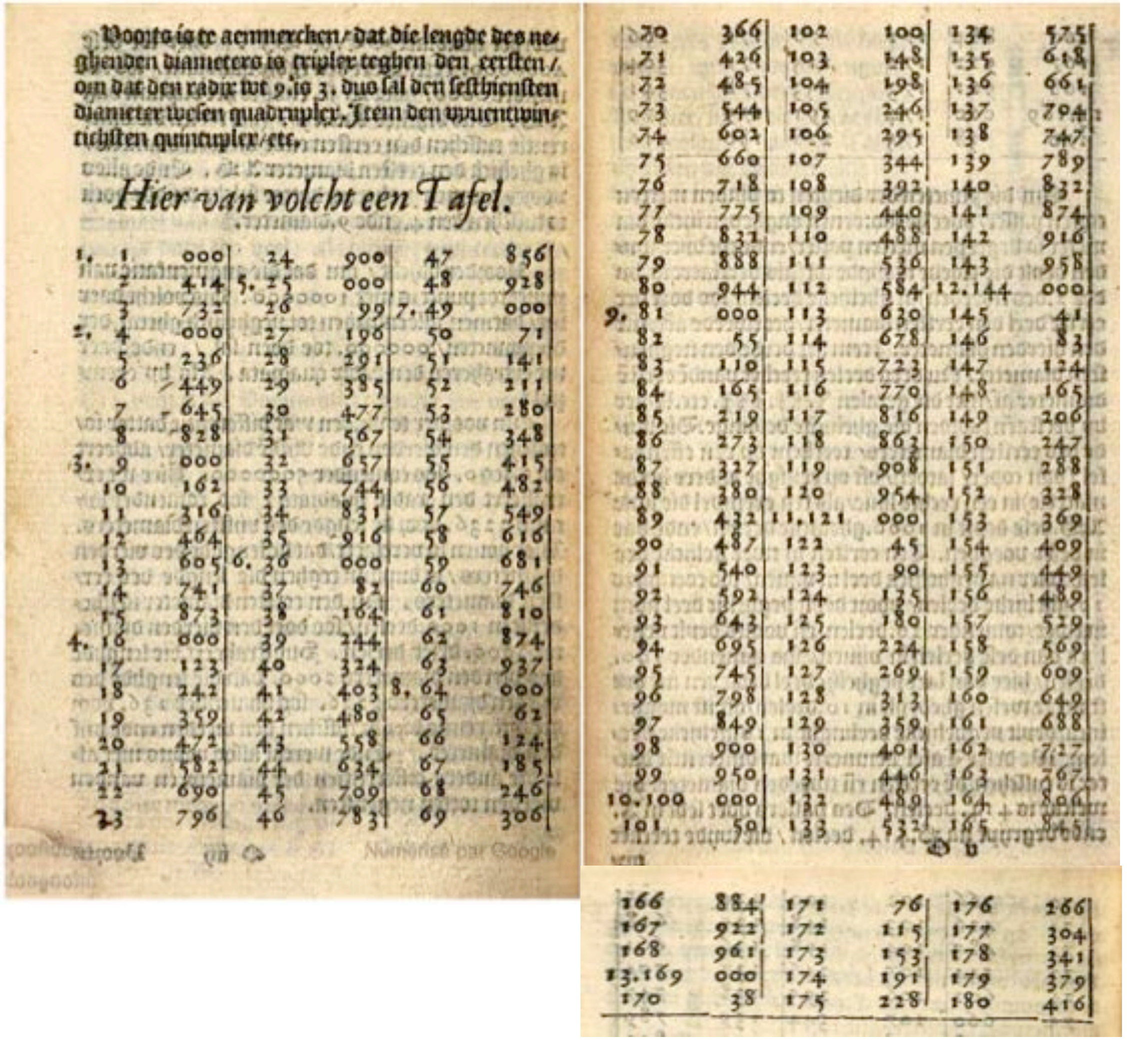
et son deuxième livre :

2) *Cent questions ingénieuses et récréatives, pour délecter & aiguiser l'entendement*, de Valentin Mennher, édité par M.Coignet, imprimé à Anvers chez Jan I van Waesberghe

En 1580, Michel Coignet édite encore :

3) *Arithmetica* suivi de *Practycke om lichtelyck te leeren visieren alle vatten metter wisselroede*, de Willem Raets, édités par M.Coignet (avec commentaires) et imprimés à Anvers chez Henricus Henricius





Une table de racines carrées extraite de la *Practycke om lichtelyck*… utilisée pour graduer le *wisselroede*, une règle servant à évaluer le contenu des tonneaux en fonction de la hauteur du liquide

Michel Coignet et les applications des mathématiques à la navigation

En 1580, Michel Coignet publie *Nieuwe Onderwijsinghe op de principaelste puncten der Zeeuaert*, comme appendice à la traduction ndl (faite par Merten Everaert de Bruges) de l'*Arte de Navegar* de Pedro de Medina

La traduction française est publiée seule en 1581 sous le titre :
4) *Instruction nouvelle des poincts plus excellents & nécessaires touchant l'art de naviguer,* imprimée à Anvers chez Henricus Henricius

Son *Instruction nouvelle…* valut à Michel Coignet une grande réputation

En 1581, il devint membre de la guilde de St Luc, en tant qu'épicier et jaugeur de vin

En 1585, il devint membre de la kolveniersgilde = guilde des arquebusiers, une des six guildes armées établies pour défendre la ville … mais il fut exempté de service à partir de 1592

Le 13 mars 1596, il demanda à être relevé de ses fonctions de jaugeur de vin pour entrer au service de l'Archiduc Albert en tant que mathématicien et ingénieur


INSTRVCTION NOVVELLE
des poincts plus excellents & necessaires,
touchant l'art de nauiguer.

Contenant plusieurs reigles, pratiques, enseignemens, & instrumens tresidoines à tous Pilotes, maistres de nauire, & autres qui iournellement hantent la mer. *Ensemble, Vn moyen facil, certain & tresseur pour nauiguer Est & Oest, lequel iusques à present a esté incognu à tous Pilotes.*

Nouuellement practiqué & composé en langue Thioise, par MICHIEL COIGNET, natif d'Anuers.

Depuis reueu & augmenté par le mesme Autheur, en diuers endroicts.

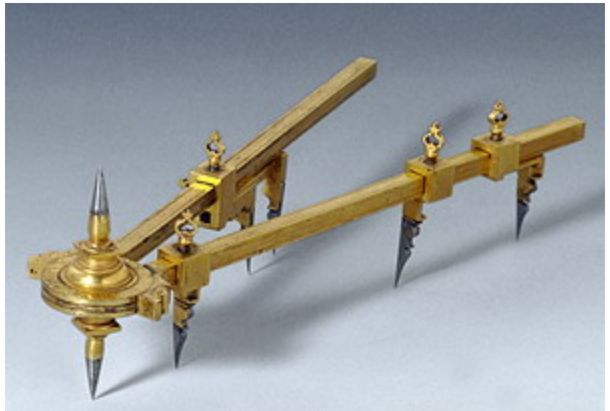
A ANVERS,
Chez Henry Hendrix, à l'enseigne de la fleur de Lis.
Auec Priuilege Royal. 1581.

Un peu d'histoire des Pays-Bas

Suite à une révolte des Pays-Bas contre son gouvernement espagnol, Philippe II avait envoyé en 1578 des troupes, menées par le duc de Parme Alexandre Farnèse, qui reconquit Tournai, Maastricht, Bruges et Gand et arriva devant Anvers en juillet 1584. Après sa chute moins d'un an plus tard, Philippe II rappela Farnèse à Dunkerque, ce qui permit finalement l'indépendance des Pays-Bas du nord. Peu avant sa mort, Philippe II céda les Pays-Bas à sa fille Isabella (1566-1633) et son mari l'archiduc Albert (1559-1621), qui, pour conforter leur maîtrise de la rive gauche de l'Escaut, firent aussi le siège d'Ostende (4 ans, d'où son nom de nouvelle Troie). Par la suite, il y eut deux trêves de 12 ans et la réouverture de l'Escaut n'eut lieu qu'en 1648 (paix de Munster).

Alexandre Farnèse était le fils de Marguerite de Parme, demi-sœur de Philippe II, née des amours de Charles-Quint avec une bourgeoise d'Audenarde. Marguerite fut la première (1559-1567) des « gouverneurs » désignés par Philippe II, avant le duc d'Albe, de sinistre mémoire.

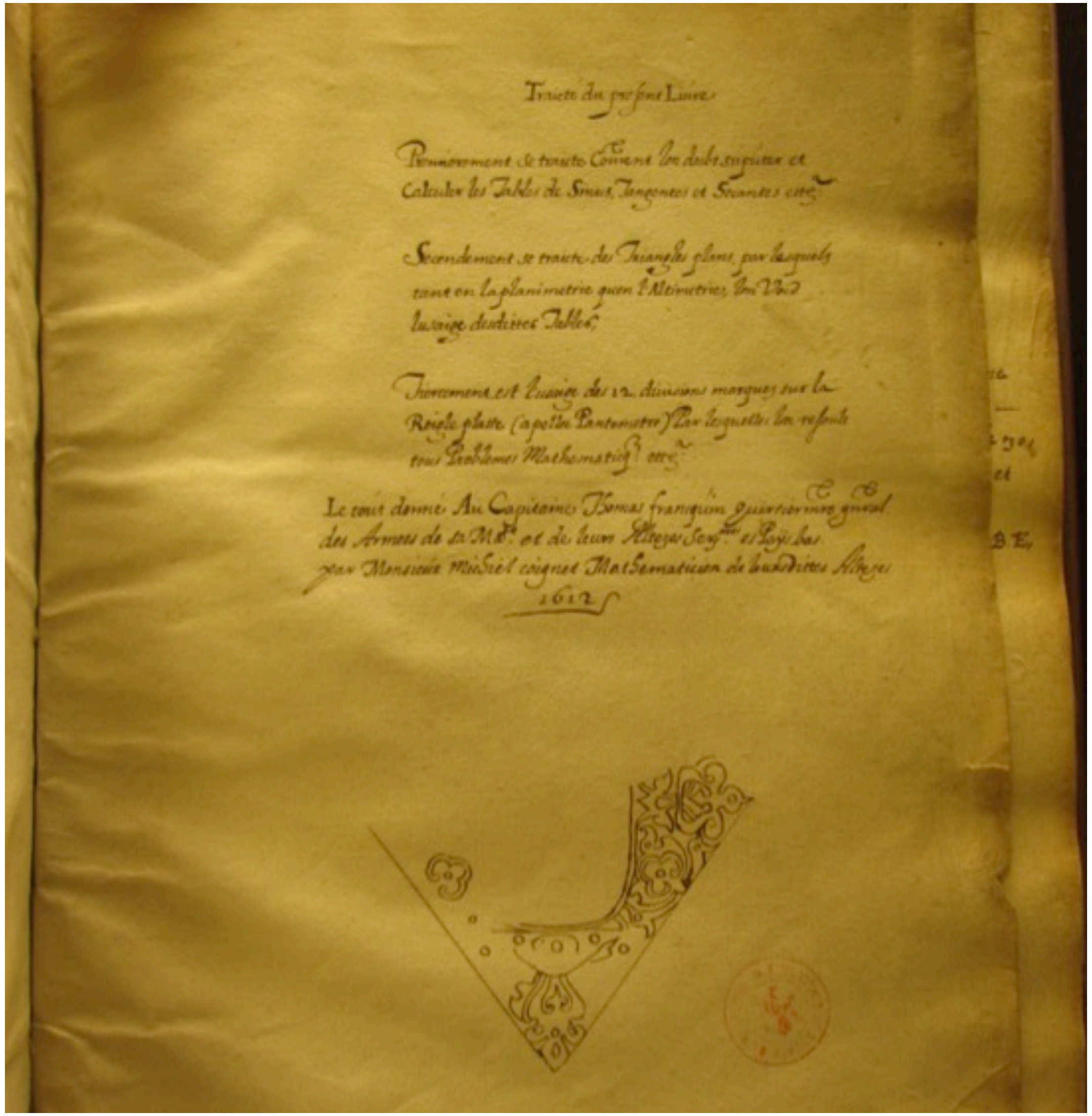
Plus intéressant de notre point de vue, Alexandre Farnèse employait un mathématicien du nom de Fabrizio Mordente (1532-1608), inventeur d'un compas dit « à huit pointes » sur lequel Michel Coignet a travaillé.



Les deux mathématiciens se sont-ils rencontrés ?

Un astrolabe de Michel Coignet non daté (peut-être 1615) conservé à Hamburg (Museum für Kunst und Gewerbe). Il porte dans la rete un monogramme entrelaçant un A et un I, pour Albert et Isabella

Un manuscrit (KBR) de M.Coignet (1610) dans la troisième partie duquel il donne la description et décrit l’utilisation d’un instrument de calcul et de dessin qu’il nomme *Reigle platte* ou *Pantomètre*



Déjà dans son *Instruction nouvelle*…M.Coignet avait apporté d’importantes modifications et améliorations aux instruments de navigation décrits par Pedro de Medina

Michel Coignet constructeur d'instruments mathématiques et cartographe

Michel Coignet était aussi fabricant d'instruments scientifiques, dans la tradition de son père Gillis (après 1514 – 1563)

A la mort de son père, Michel était trop jeune pour reprendre la fabrication, mais sa mère a pu continuer à tenir la boutique (conformément aux règles de la guilde des bijoutiers) jusqu'à ce qu'un Maître succède à son mari défunt

Déjà en 1572, il construisit un astrolabe, mais il ne devint Maître (apprentissage de 6 ans, période de travail non payée chez un Maître et reconnaissance par la guilde, après paiement d'une grosse somme et d'un banquet pour ses membres) qu'en 1589

On sait qu'il a aussi construit plusieurs cadrans solaires, dont deux pour la cathédrale Notre-Dame en 1581

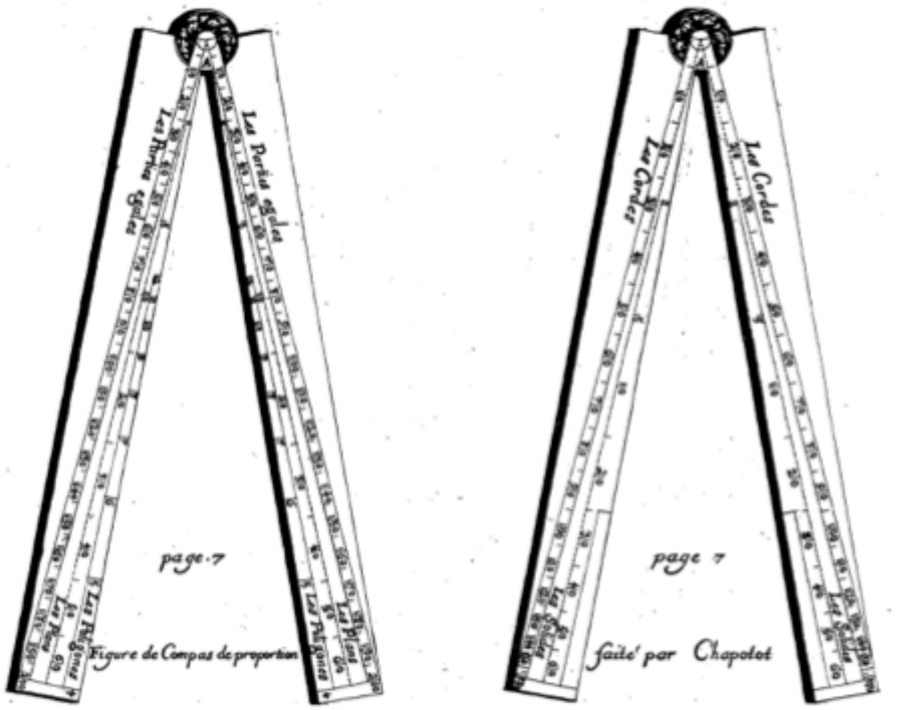
Il a réparé en 1586 un cadran équinoxial pour Jean Moflin, le chapelain de Philippe II

Enfin, Michiel Coignet a aussi contribué à la cartographie, au moins à partir des années 1590, préfaçant et éditant les ouvrages d'Abraham Ortelius (1527-1598), membre de la guilde de St Luc dès 1547 et auteur du *Theatrum Orbis Terrarum* (1570), qui est considéré comme le premier atlas moderne

On a un témoignage de la vente, à la mort de Michel Coignet, de deux compas de proportion, un astrolabe, un cadran annulaire, des bâtons d’arpenteur et un compas magnétique fabriqués par lui

Ils ont probablement été vendus aux jésuites

Une application du théorème de Thalès : le compas de proportion

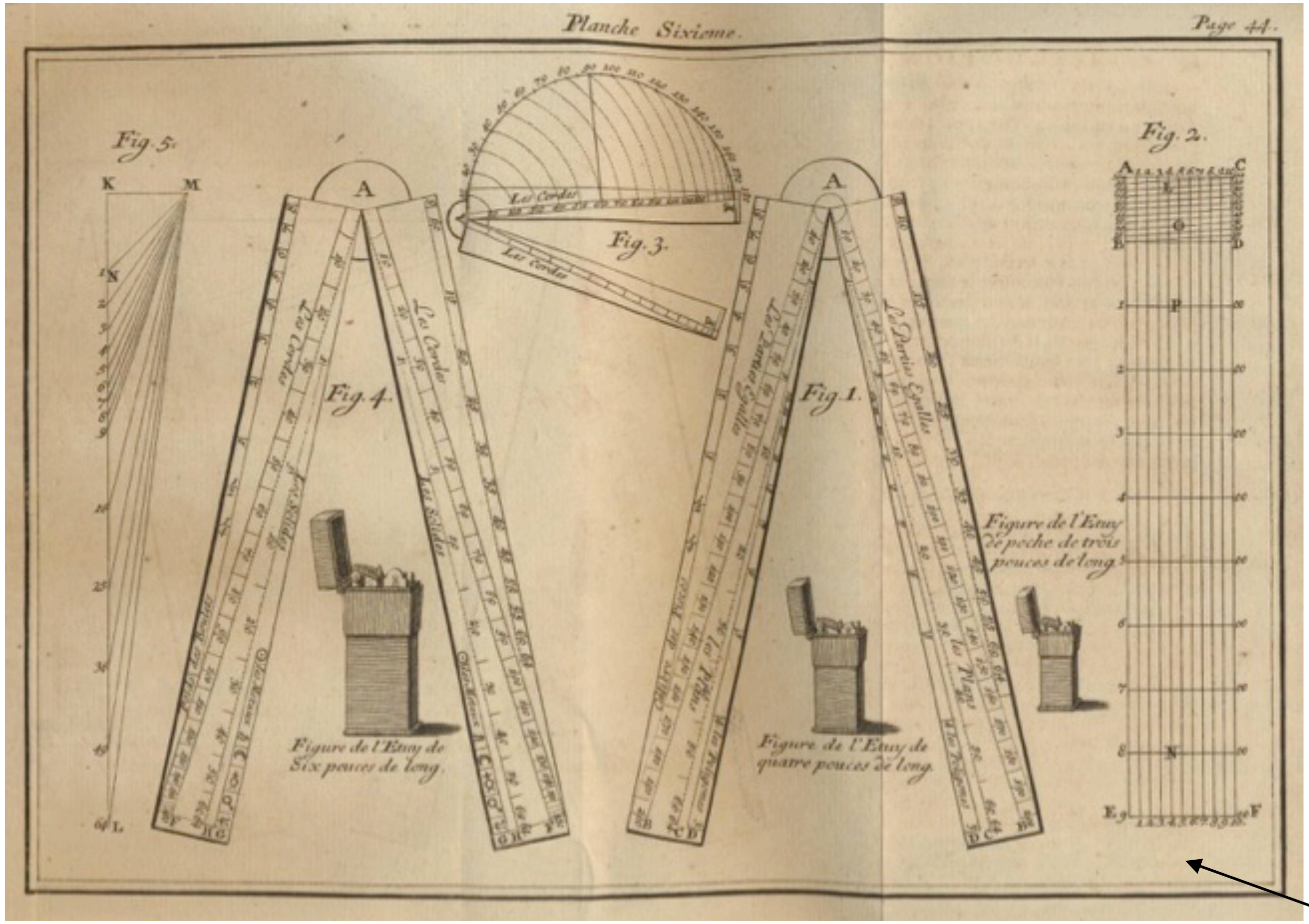


d’après Jacques Ozanam, *L’usage du compas de proportion expliqué et démontré d’une manière courte et facile, et augmenté d’un Traité de la division des champs*, Paris, 1688

Un compas, peut-être conçu par Michel Coignet, parmi les instruments mathématiques du jésuite Jean-Charles della Faille (1597-1652). Portrait (entre 1626 et 1629) par Van Dijk, Musée des Beaux-Arts de Bruxelles (d’après http://www.astrolabium.be/mesurercieletterre)

L'étui de mathématiques

D'après N.Bion, *Traité de la construction et des principaux usages des instruments de mathématique*, Paris, 1723



Nicolas Bion était *Ingénieur du Roi pour les Instruments de Mathématique*, *Quai de l'Horloge du Palais où l'on trouve tous ces instruments dans leur perfection*, et pourtant il a dédié son ouvrage (en 1709 et 1723) à Philippe d'Orléans.

Règle graduée de précision

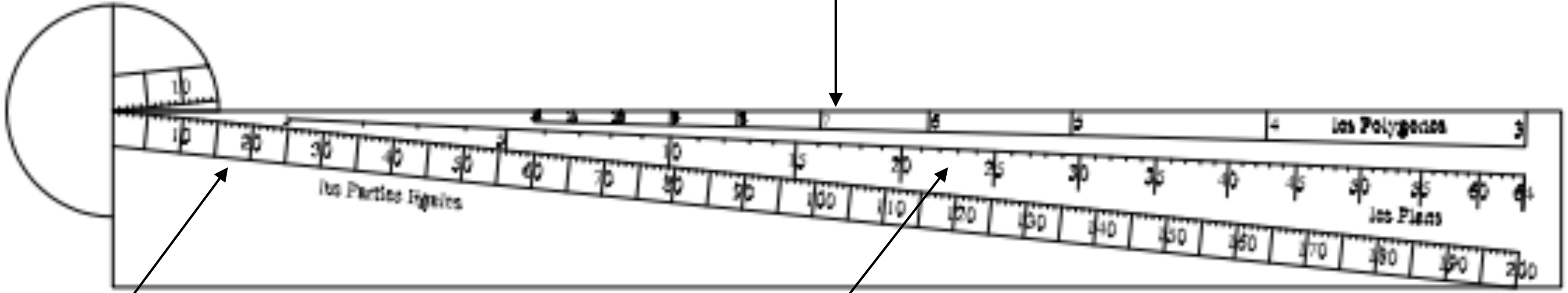
Une boîte de géométrie (Kasten mit Messinstrumenten, Dresden, Christoph Treschler d.Ä., datiert 1619, selon la notice du Museum für Kunst und Gewerbe, Berlin)

Au Národní technické muzeum, Prague

Côté du Triangle équilateral marqué sur le Compas de proportion par le nombre (3.)		Parties égales. 1000.
Du Quarré par le nombre	4	816.
Du Pentagone par le n.	5	678.
De l'Exagone par le n.	6	577.
De l'Eptagone par le n.	7	501.
De l'Octogone par le n.	8	442.
De l'Enneagone par le n.	9	395.
Du Decagone par le n.	10	357.
De l'Endecagone par le n.	11	325.
Du Dodecagone par le n.	12	299.

Description des lignes du compas de proportion

La *ligne des polygones* donne les côtés des différents polygones réguliers pouvant être inscrits dans un même cercle en commençant par le côté du triangle équilatéral. Elle est construite à l'aide du tableau ci-contre.



la *ligne des parties égales*, qui est tracée du centre du compas jusqu'à l'extrémité opposée d'une branche, est découpée en 200 divisions égales.

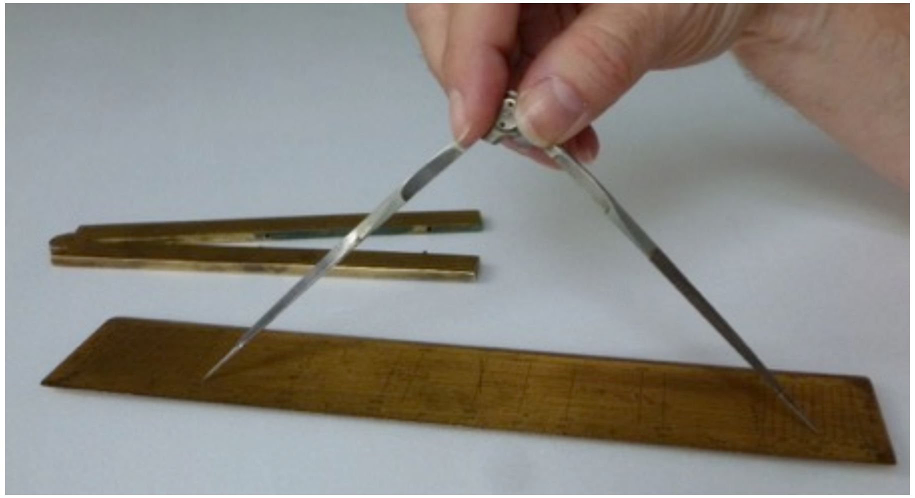
La *ligne des plans* donne les côtés des carrés d'aire comprise entre 1 et 64, ses points de graduation correspondent aux racines successives des naturels de 1 à 64. Ils sont placés grâce au tableau de nombres ci-contre :

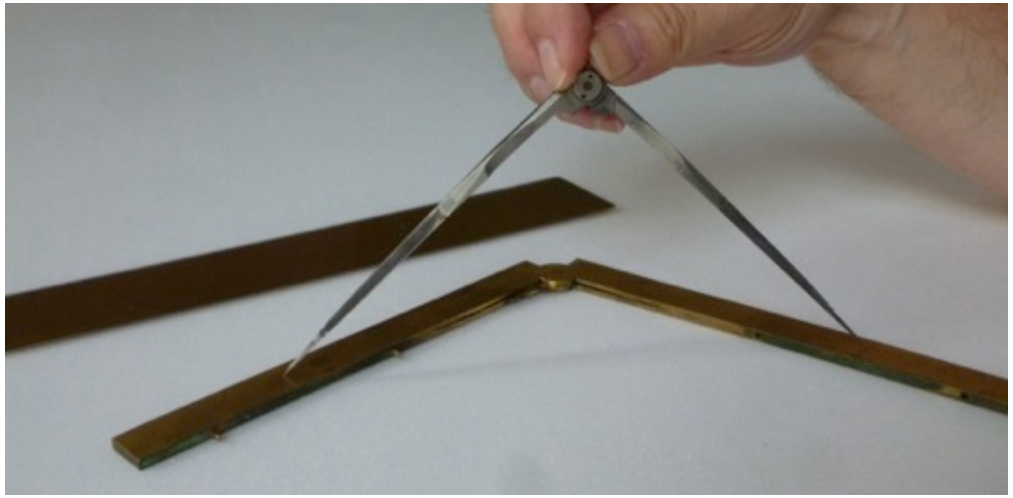
Table pour la ligne des Plans.

1	125	17	515	33	718	49	875
2	177	18	530	34	729	50	884
3	216	19	545	35	739	51	892
4	250	20	559	36	750	52	901
5	279	21	573	37	760	53	910
6	306	22	586	38	770	54	918
7	330	23	599	39	780	55	927
8	353	24	612	40	790	56	935
9	375	25	625	41	800	57	944
10	395	26	637	42	810	58	952
11	414	27	650	43	819	59	960
12	433	28	661	44	829	60	968
13	450	29	673	45	839	61	976
14	467	30	684	46	848	62	984
15	484	31	696	47	857	63	992
16	500	32	707	48	866	64	1000

Samuel Marolois, *Œuvres mathematicques traictans de Geometrie, Perspective Architecture et Fortifications,* Arnhem, 1616

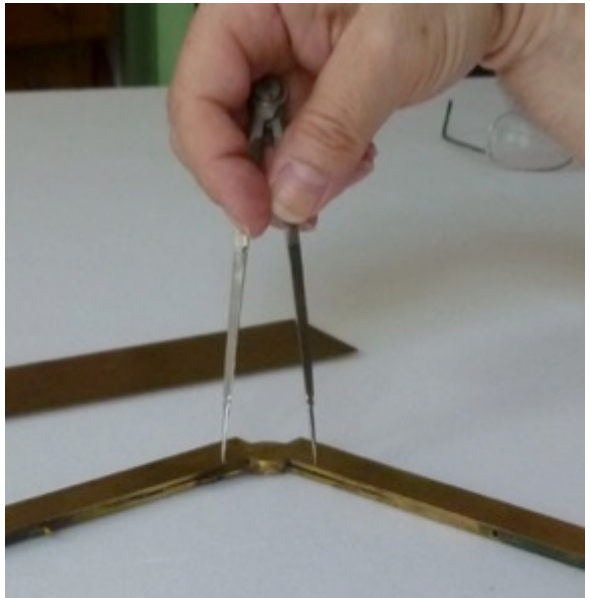
Diviser un segment ou rechercher une quatrième proportionnelle

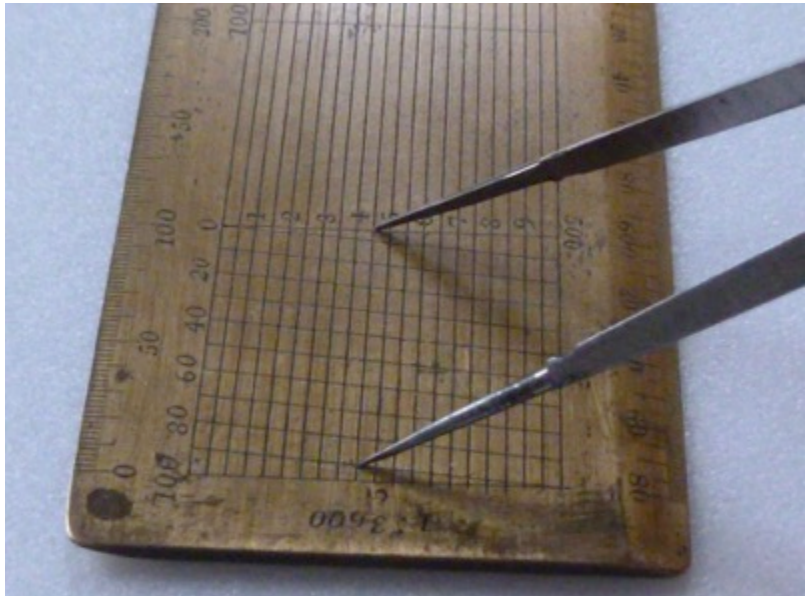


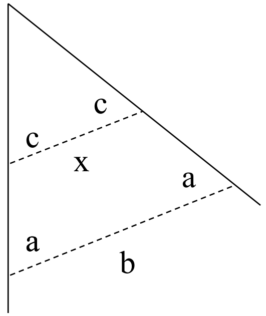


Diviser par 7 une longueur : prendre celle-ci (660) sur la règle graduée avec le compas à pointes sèches et écarter les branches du compas de proportion pour la placer entre les graduations 140.

Les branches du compas de proportion restant fixes, prendre la distance entre les graduations 20 avec le compas à pointes sèches et mesurer celle-ci sur la règle graduée : 94,5.

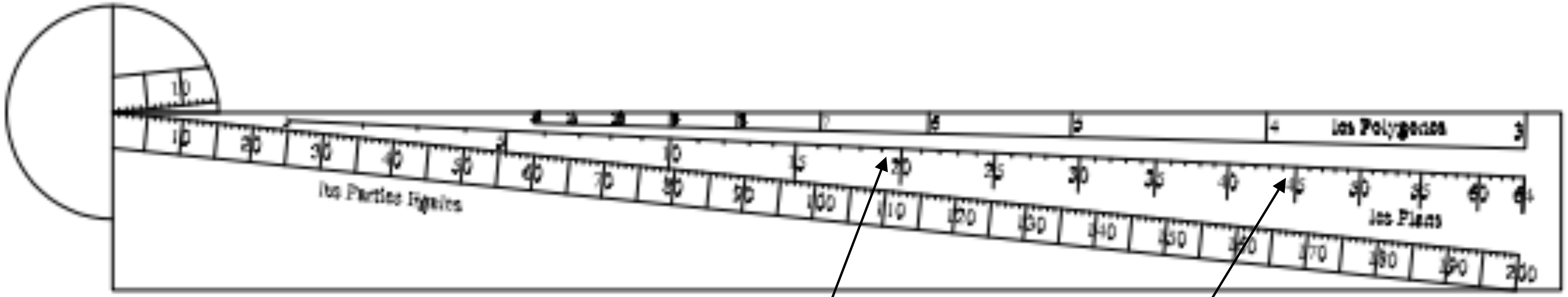




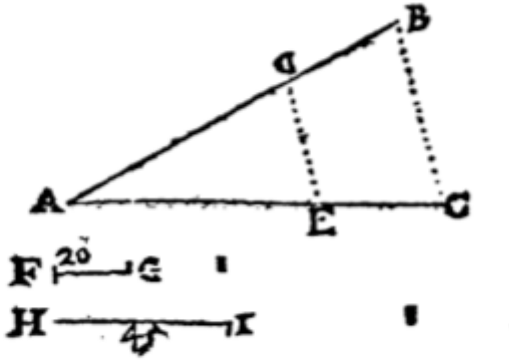


De cette manière, on a trouvé la quatrième proportionnelle de 140, 660 et 20, c'est-à-dire x tel que : $140/660 = 20/x$

Rechercher la moyenne proportionnelle de deux lignes



Qu'il faille trouver une moyenne proportionnelle entre les deux Lignes données F G, HI, dont la plus petite F G contient par exemple 20 parties égales, & la plus grande H I en contiẽne 45. Suppoſons que les Lignes AB, A C, ſoient chacune la Ligne des Plans du Compas de proportion, dont le centre eſt A : que les poins B, C, ſoient chacun le 45e Plan, & les poins D, E, chacun le 20e Plan. Appliquez la longueur de la plus grande Ligne donnée H I, ſur la Ligne des Plans de part & d'autre aux poins B, C, en ſorte que la diſtance B C de 45 à 45 ſoit égale à la plus grande Ligne donnée H I, & alors la diſtance D E de 20 à 20 ſera moyenne proportionnelle entre les deux Lignes données F G, H I.



d'après Jacques Ozanam, *op.cit.*, p.49

1° on prend 45 sur la ligne des plans avec le compas à pointes sèches et on reporte cette longueur sur la ligne des parties égales : 167 = |AB| = |AC|

2° on écarte les deux graduations 167 de 45 (pris sur la ligne des parties égales) = |BC|

3° on prend 20 sur la ligne des plans et on reporte sur la ligne des parties égales : 112 = |AE| = |AD|

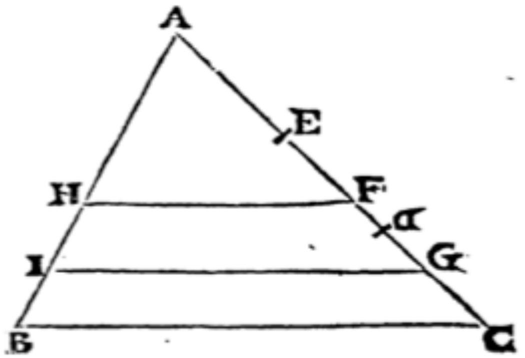
4° on prend avec le compas à pointes sèches l'écart |DE| entre les deux graduations à 112 sur la ligne des parties égales et on la mesure sur la ligne des parties égales : 30

Preuve : $|AB| = |AC| = k\sqrt{45}$ et $|BC| = 45$, $|AD| = |AE| = k\sqrt{20}$. On en déduit, par le théorème de Thalès, que $\frac{|DE|}{|BC|} = \frac{|AD|}{|AB|} \Rightarrow |DE| = |BC|.\frac{|AD|}{|AB|} = 45.\frac{k\sqrt{20}}{k\sqrt{45}} = \sqrt{20.45}$.
30 est bien la moyenne proportionnelle de 20 et 45.

Le *Traité de la division des champs* d'Ozanam

Diviſer le Triangle donné ABC, *en autant de Parties égales qu'on voudra, par des Lignes paralleles au côté* BC.

SI vous le voulez diviſer en trois Parties égales par exemple, diviſez l'un des deux autres cô-



tez AB, AC, comme AC, en trois également aux deux poins D, E, & coupez le même côté AC, aux deux poins F, G, en ſorte que la Partie AF ſoit Moyenne proportionnelle entre AC, CD, & la Partie AG Moyenne proportionnelle entre AC, CE. Aprés cela tirez par les deux poins F, G, au côté BC, les paralleles FH, GI, leſquelles diviſeront le Triangle propoſé ABC, en trois Parties égales.

« Usage de la ligne des polygones du compas de proportion » d'après *L'Encyclopédie*

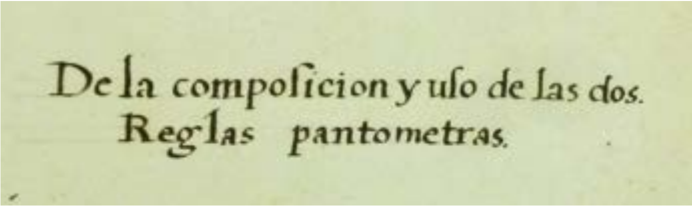
« 1° Pour inscrire un polygone régulier dans un cercle donné, prenez avec le *compas* ordinaire le rayon du cercle donné, et ajustez-le au nombre 6 de la ligne des polygones sur chaque jambe de l'instrument, en le laissant ainsi ouvert, prenez la distance des deux mêmes nombres qui expriment le nombre des côtés que doit avoir le polygone, (…). Ces distances portées autour de la circonférence du cercle la diviseront en un pareil nombre de parties égales.

2° Pour décrire un polygone régulier, par exemple un pentagone, sur une ligne droite donnée, avec le *compas* ordinaire, prenez la longue de la ligne, appliquez-la à l'étendue des nombres 5, 5 sur les lignes des polygones, l'instrument demeurant ainsi ouvert, prenez sur les mêmes lignes l'étendue de 6 à 6, cette distance sera le rayon du cercle dans lequel le polygone proposé doit être inscrit, (…).

3° Pour décrire sur une ligne droite un triangle isocèle, dont les angles sur la base soient doubles chacun de l'angle au sommet, ouvrez l'instrument jusqu'à ce que les extrémités de la ligne donnée tombent sur les points 10 et 10 de chaque jambe, prenez alors la distance de 6 à 6, elle sera la longueur de chacun des deux côtés égaux du triangle cherché. »

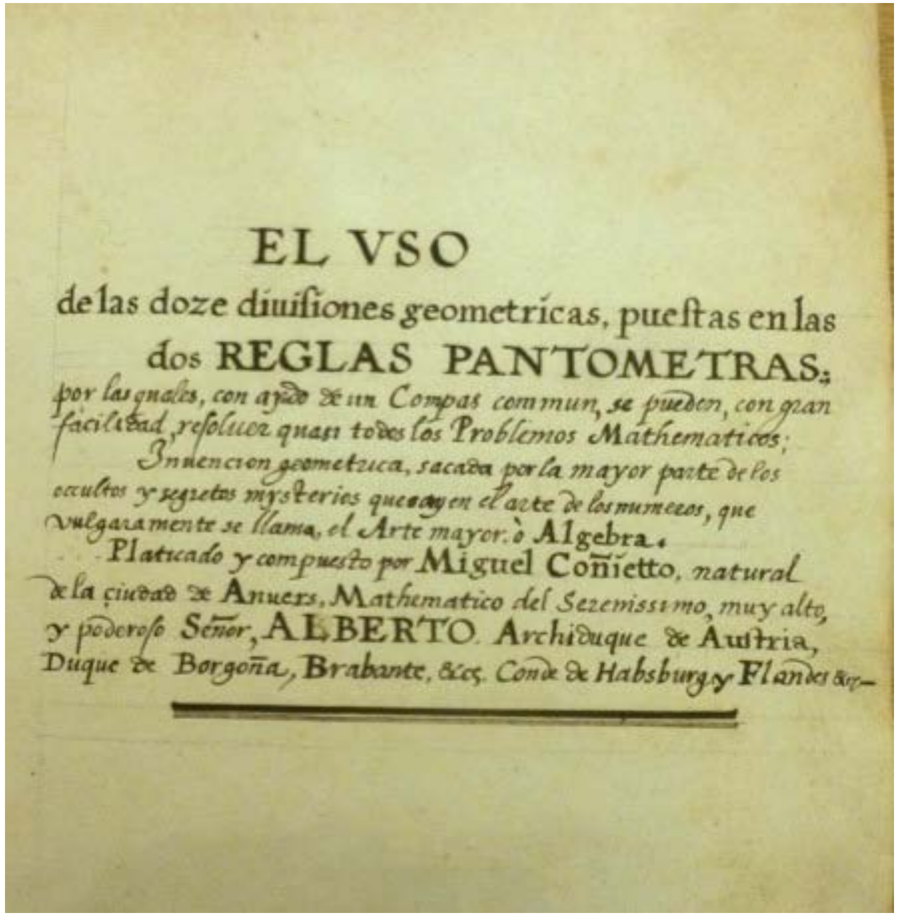
Michel Coignet et le compas de proportion

Le Manuscrit d'Anvers (1618)



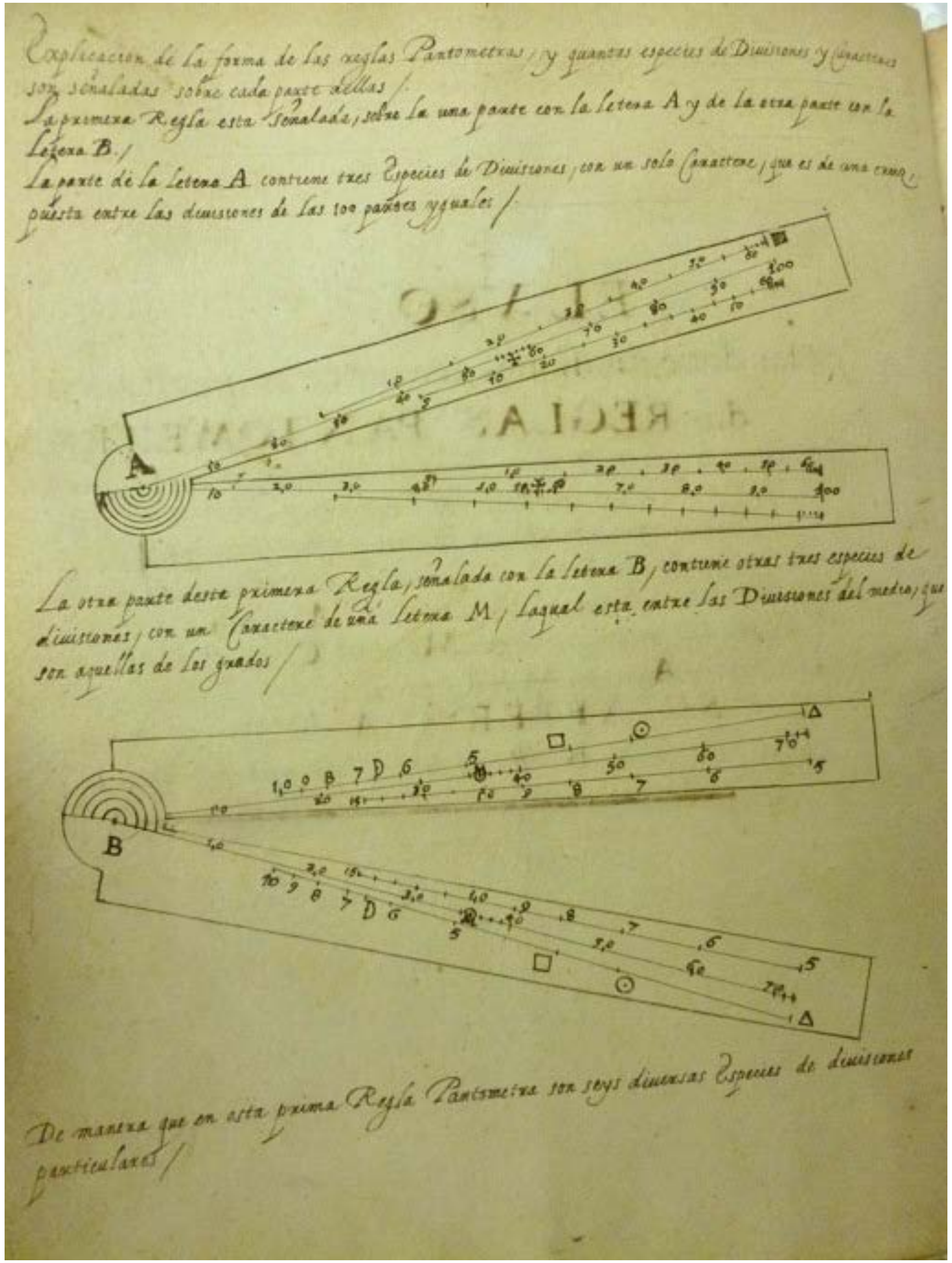
De la composicion y uso de las dos Reglas pantometras.

M.Coignet nommait *règles pantomètres* son compas de proportion



EL VSO
de las doze diuisiones geometricas, puestas en las dos REGLAS PANTOMETRAS,
por las quales, con ayudo de un Compas commun, se pueden, con gran facilidad, resoluer quasi todos los Problemos Mathematicos;
Inuencion geometrica, sacada por la mayor parte de los occultos y segretos mysterios que ay en el arte de los numeros, que vulgaramente se llama, el Arte mayor, ò Algebra.
Platicado y compuesto por Miguel Coñietto, natural de la ciudad de Anuers, Mathematico del Serenissimo, muy alto, y poderoso Señor, ALBERTO Archiduque de Austria, Duque de Borgoña, Brabante, &c. Conde de Habsburg y Flandes &c.

Il était constitué d'une première paire de règles portant 6 lignes (3 par face)…



Explicacion de la forma de las reglas Pantometras, y quantas especies de Diuisiones y Caracteres son señaladas sobre cada parte dellas/

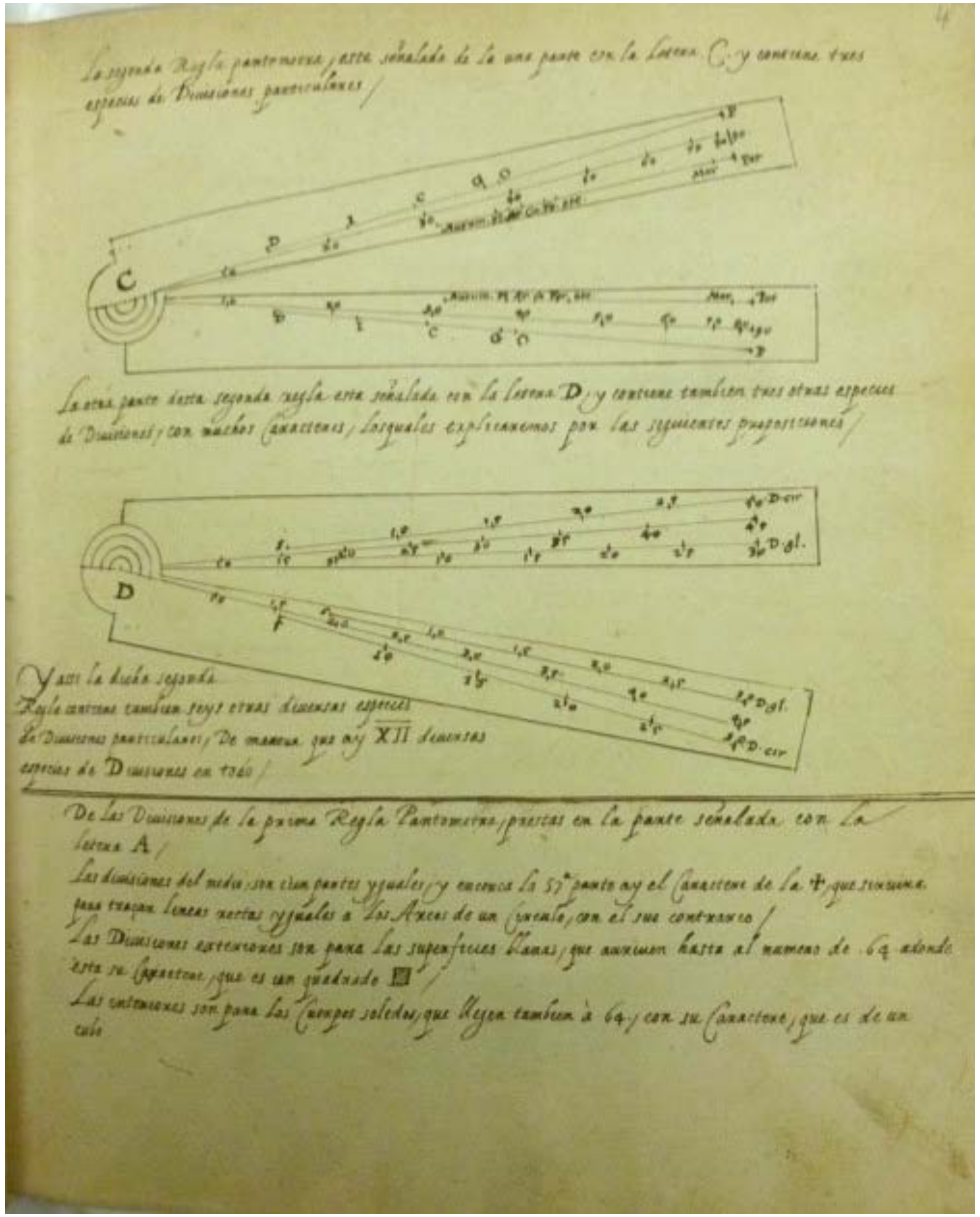
La primera Regla esta señalada, sobre la una parte con la letera A y de la otra parte con la letera B./

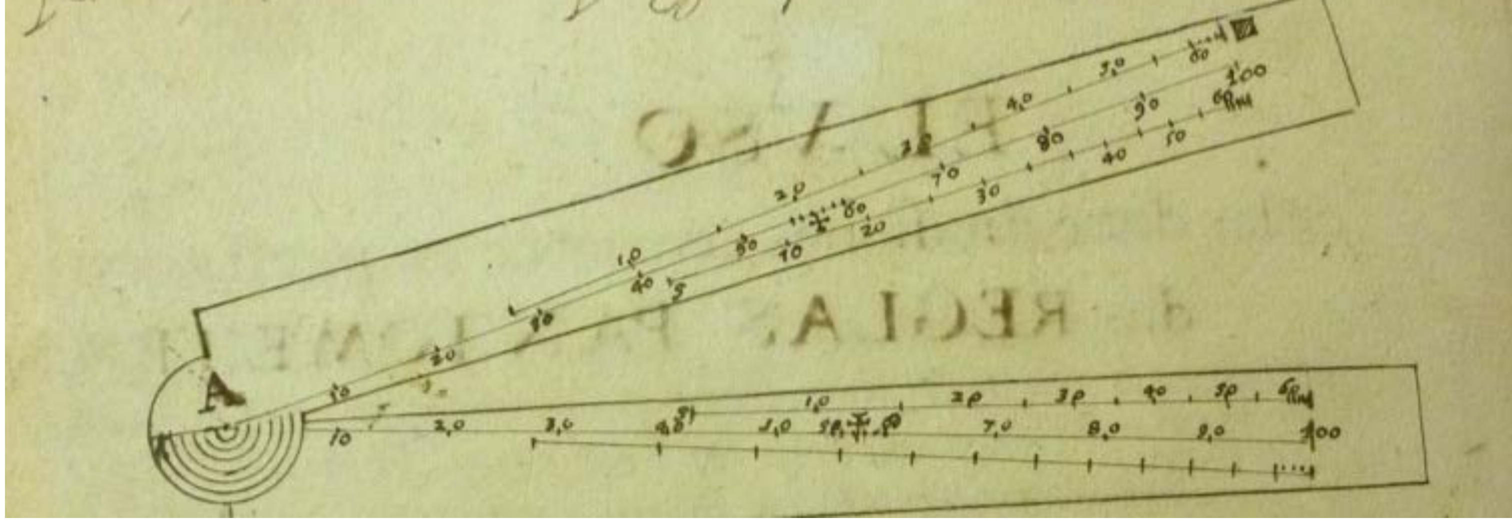
La parte de la letera A contiene tres Especies de Diuisiones, con un solo Caractere, que es de una cruz puesta entre las diuisiones de las 100 partes yguales/

La otra parte desta primera Regla, señalada con la letera B, contiene otras tres especies de diuisiones, con un Caractere de una letera M, laqual esta entre las Diuisiones del medio, que son aquellas de los grados/

De manera que en esta prima Regla Pantometra son seys diuersas Especies de diuisiones particulares/

…et d’une seconde paire portant 6 lignes elle aussi.

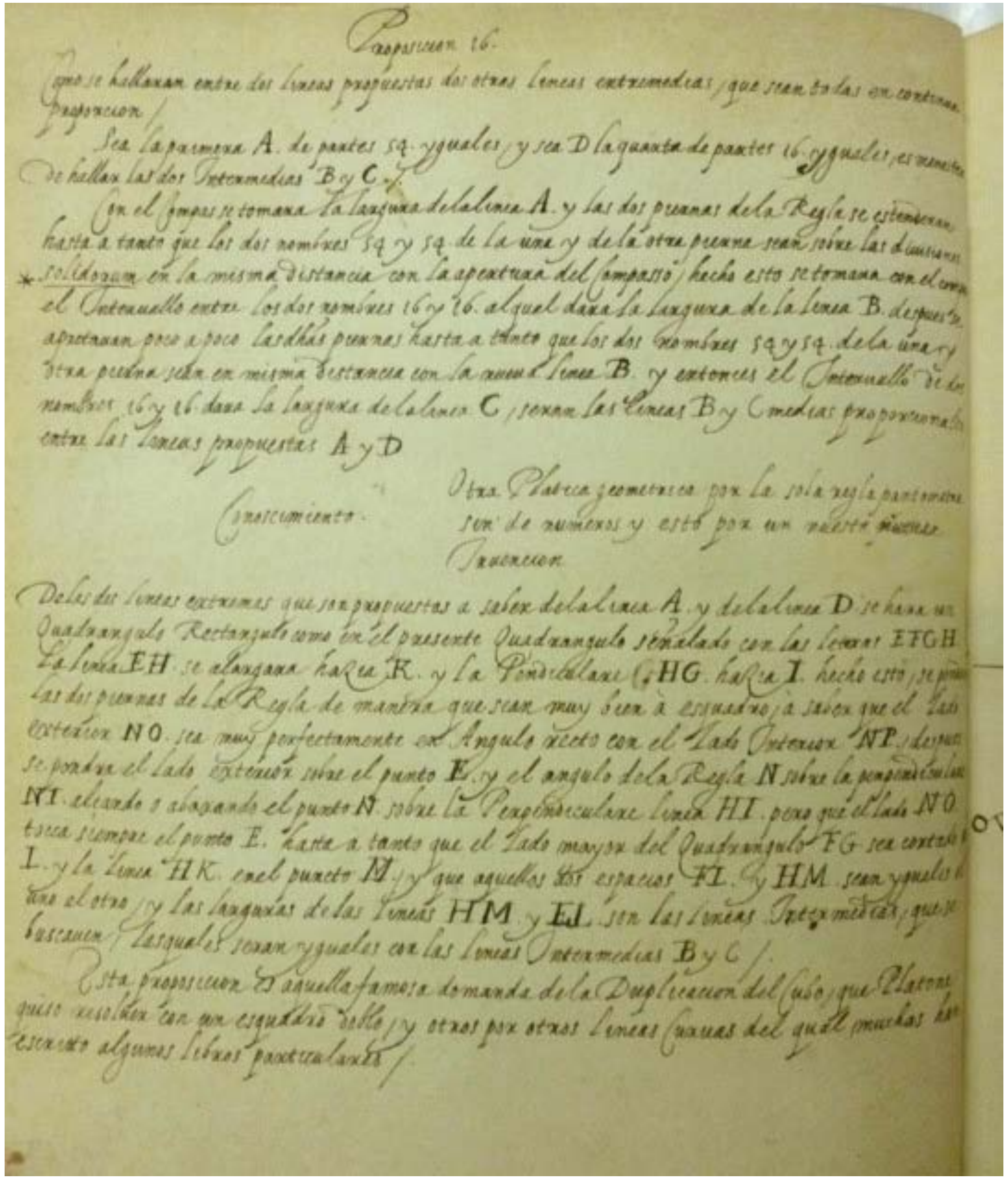




Las divisiones del medio son cien partes yguales, y encerca la 57ª parte ay el caractere de la + que seruira para traçar lineas rectas yguales a los arcos de un circulo, con el suo contrario
Las divisiones exteriores son para las superficias llanas, que arriuen hasta al numero de 64 a donde esta su caractere, que es un quadrado
Las interiores son para los cuerpos solidos que llegen tambien a 64 con su caractere, que es de un cubo

Ms. d’Oxford

__Prop. 16__ Comment placer entre deux lignes données deux autres lignes intermédiaires, qui soient toutes en proportion continue ?



Proposicion 16.

Como se hallaran entre dos lineas propuestas dos otras lineas entremedias, que sean todas en continua proporcion.

Sea la primera A. de partes 54 yguales, y sea D la quarta de partes 16 yguales, es menester de hallar las dos Intermedias B y C.

Con el compas se tomara la largura de la linea A. y las dos piernas de la Regla se estenderan hasta a tanto que los dos numeros 54 y 54 de la una y de la otra pierna sean sobre las divisiones solidorum en la misma distancia con la apertura del compasso; hecho esto se tomara con el compas el Intervallo entre los dos numeros 16 y 16. al qual dara la largura de la linea B. despues se apretaran poco a poco las dhas piernas hasta a tanto que los dos numeros 54 y 54 de la una y otra pierna sean en misma distancia con la nueva linea B. y entonces el Intervallo de los numeros 16 y 16 dara la largura de la linea C, seran las lineas B y C medias proporcionales entre las lineas propuestas A y D

Conoscimiento. — Otra Platica geometrica por la sola regla particular sin de numeros y esto por un nuestro nuevo Invencion

De las dos lineas extremas que son propuestas a saber de la linea A. y de la linea D se hara un Quadrangulo Rectangulo como en el presente Quadrangulo señalado con las letras EFGH. La linea EH se alargara hazia K. y la Perpendiculare GHG hazia I. hecho esto, se pondran las dos piernas de la Regla de manera que sean muy bien a esquadra, a saber que el lado exterior NO. sea muy perfectamente en Angulo recto con el lado Interior NP, despues se pondra el lado exterior sobre el punto E. y el angulo de la Regla N sobre la perpendicular NI. alzando o abaxando el punto N sobre la Perpendiculare linea HI. pero que el lado NO toca siempre el punto E. hasta a tanto que el lado mayor del Quadrangulo FG sea cortado en I. y la linea HK. en el punto M. y que aquellos dos espacios FI. y HM. sean yguales el uno el otro, y las larguras de las lineas HM y EI. son las lineas Intermedias, que se buscaran, las quales seran yguales con las lineas Intermedias B y C.

Esta proposicion es aquella famosa demanda de la Duplicacion del Cubo, que Platone quiso resolver con un esquadro doble, y otros por otras lineas Curvas del qual muchos han escrito algunos libros particulares.

(A et D étant donnés, trouver x et y tels que $A/x = x/y = y/D$)

Soit A la première [ligne] de 54 parties égales et soit D la quatrième [ligne] de 16 parties égales, il est demandé de placer les deux intermédiaires B et C.

On prend avec le compas [à pointes sèches] la largeur de la ligne A et on écarte les deux jambes de la règle (le compas de proportion) de sorte que les deux nombres 54 et 54 de l'une et l'autre jambe sur les divisions solides soient distants de l'ouverture du compas.

Cela fait, on prend avec le compas l'intervalle entre les deux nombres 16 et 16, qui donnera la largeur de la ligne B.

Ensuite, on rapproche petit à petit les deux jambes jusqu'à ce que les deux nombres 54 et 54 de l'une et l'autre jambe soient à une distance égale à la nouvelle ligne B, et l'intervalle entre les deux nombres 16 et 16 donnera la largeur de la ligne C. [Ainsi] les lignes B et C seront les [deux] moyennes proportionnelles entre les lignes données A et D.

__Preuve (algébrique)__

__Méthode géométrique__

Une autre [solution de] géométrie pratique par la règle pantomètre seule sans les nombres [est] la suivante, de notre invention.

A partir des deux lignes extrêmes qui sont proposées, à savoir la ligne A et la ligne D, on trace un rectangle comme le rectangle (avec les lettres) EFGH présenté à la page ci-contre.

On prolonge la ligne EH jusqu'en K et la perpendiculaire HG jusqu'en I. Cela fait, on prend les deux jambes de la Règle de manière qu'elles forment bien un angle droit, à savoir que le côté extérieur NO soit très parfaitement dans un angle droit avec le côté intérieur NP.

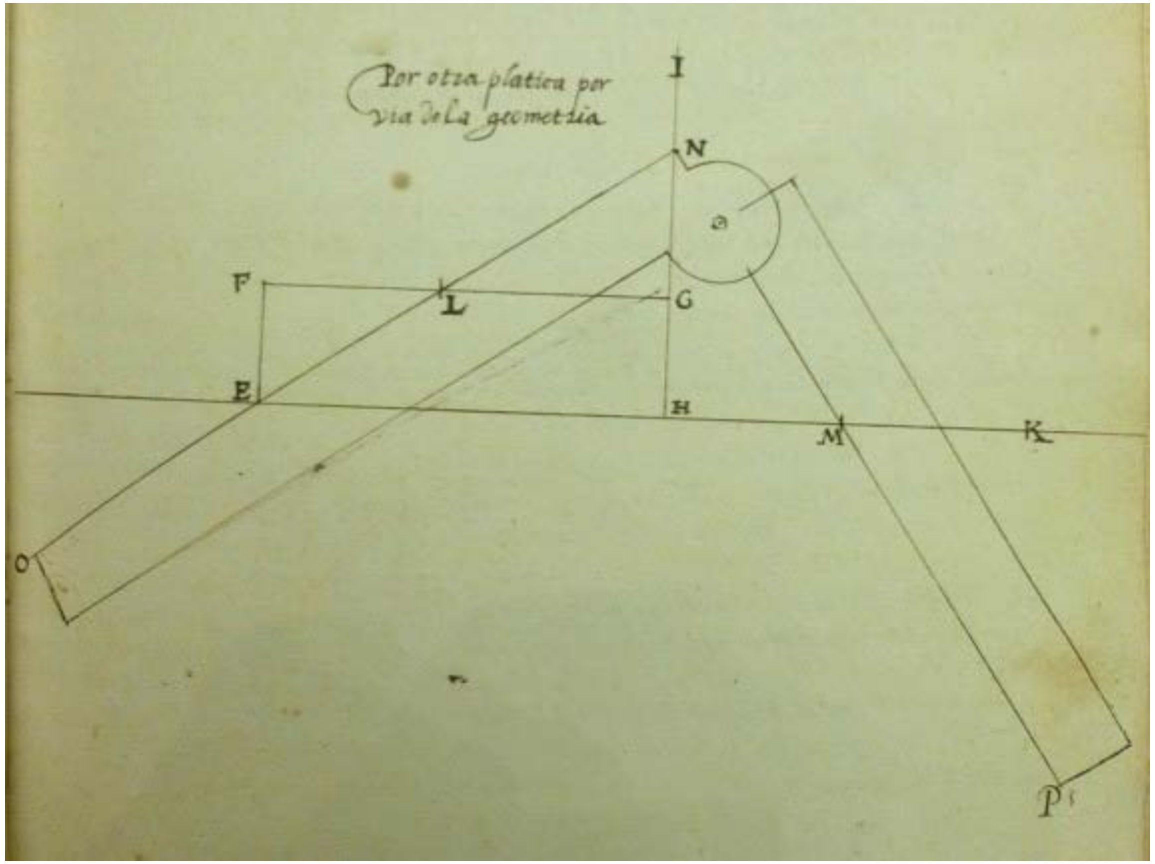
Ensuite on place le côté extérieur sur le point E et l'angle N de la Règle sur la ligne perpendiculaire NI, le point N montant ou descendant sur la perpendiculaire HI, mais [il faut] que le côté NO touche toujours le point E de sorte que le plus grand côté du rectangle soit coupé en L et la ligne HK au point M et que chacun des deux espaces FL et HM soient égal à l'autre.

Ainsi, les largeurs des lignes HM et [NH] sont les lignes intermédiaires cherchées, lesquelles seront égales aux lignes intermédiaires B et C.

(Plutôt que NH, Coignet a EL, ce qui est est une erreur)

Cette proposition est la célèbre question de la Duplication du Cube (…)

νεῦσις



<u>Preuve (géométrique)</u>

Les triangles EFL, ENM, ENH et NHM sont semblables

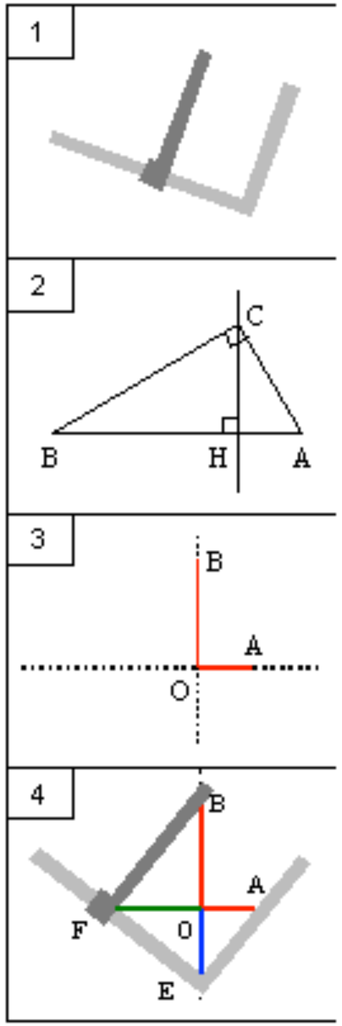
$EH/NH = NH/HM = FL/EF = NE/NM$

(avec FL = HM)

$EH/NH = NH/HM = HM/E$

NH et HM sont donc les deux moyennes proportionnelles cherchées.

Munis de ce bagage, évoquons un système mécanique qui vise à fournir une solution géométrique au problème : la machine « de Platon ».



Il est d'usage d'attribuer aux disciples de Platon l'idée de la conception de ce dispositif (on imagine mal en effet l'illustre philosophe revendiquer la paternité d'une invention s'écartant autant des « canons académiques ») : la machine, comparable à un pied à coulisse, se compose d'une équerre et d'une tige rectiligne qui coulisse perpendiculairement sur l'une des branches de l'équerre (fig. 1).

Rappelons la propriété : si ABC est un triangle rectangle en C et si H est le pied de la hauteur issue de C alors $\frac{HA}{HC} = \frac{HC}{HB}$ (fig. 2).

Le principe d'utilisation consiste à mobiliser à deux reprises cette propriété dans une configuration où le segment $[OA]$ figure l'arête du cube à dupliquer, les segments $[OA]$ et $[OB]$ ayant pour supports deux droites perpendiculaires en O avec $OB = 2\ OA$ (fig. 3).

Il s'agit d'« ajuster » habilement l'appareil pour pouvoir considérer OA et OB comme les termes extrêmes de la proportion d'Hippocrate (fig. 4) : dans le triangle AEF rectangle en E on a :

$$\frac{OA}{OE} = \frac{OE}{OF},$$

et dans le triangle EFB rectangle en F on a :

$$\frac{OE}{OF} = \frac{OF}{OB}.$$

Nous obtenons finalement :

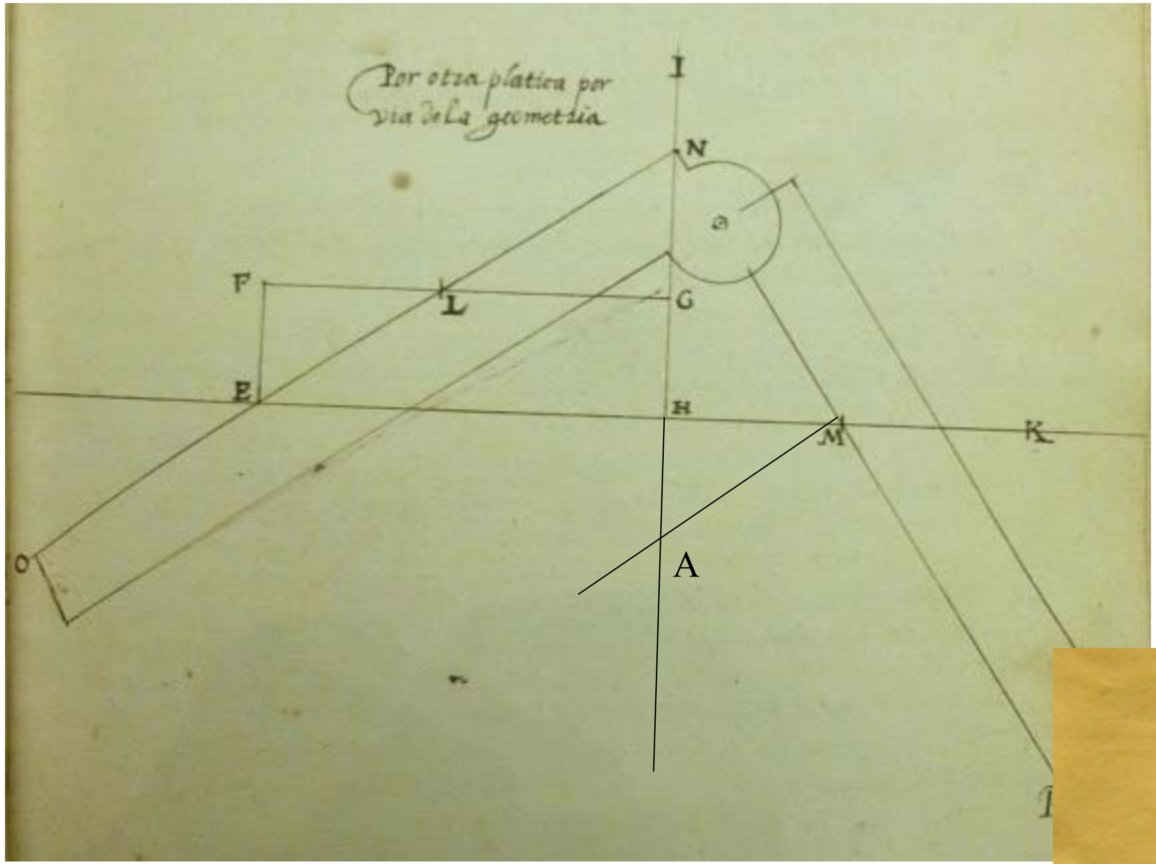
$$\frac{OA}{OE} = \frac{OE}{OF} = \frac{OF}{OB}$$

ce qui donne $OE^3 = 2\ OA^3$. Un cube d'arête $[OE]$ aura donc un volume double d'un cube d'arête $[OA]$.

Source
http://mathematiques.ac-bordeaux.fr/profplus/publica/bulletin/bull14/duplicube.htm

Le Ms de Bruxelles (KBR) de 1610 :

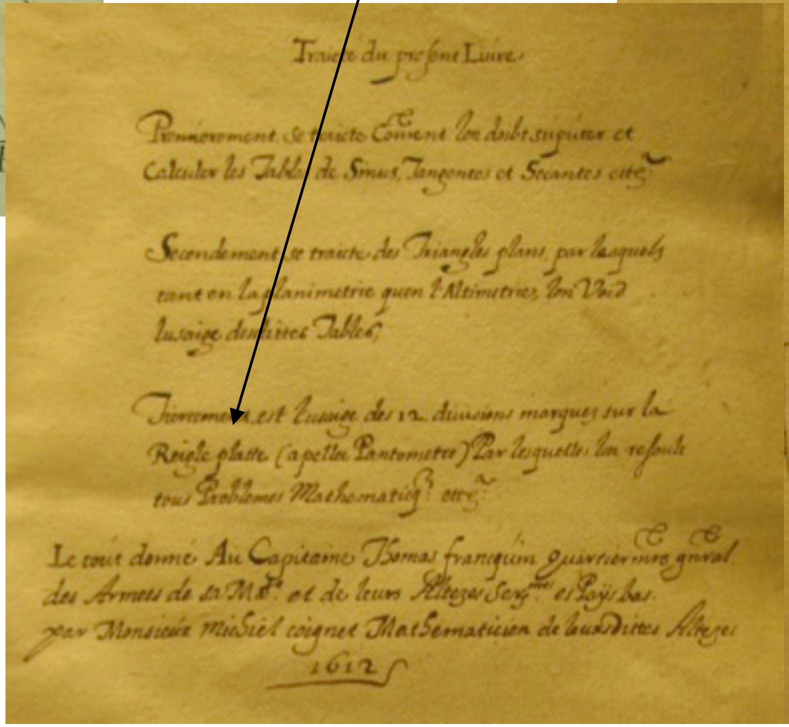
les « Reigles plattes » de Michel Coignet



Avons-nous HA = GH (= D) ?

Oui, car les triangles EFL et AHM sont isométriques (FL = HM entre angles correspondants de même amplitude)

D = HA, HM, HN et HE = A sont donc positionnés comme dans la machine « de Platon ».



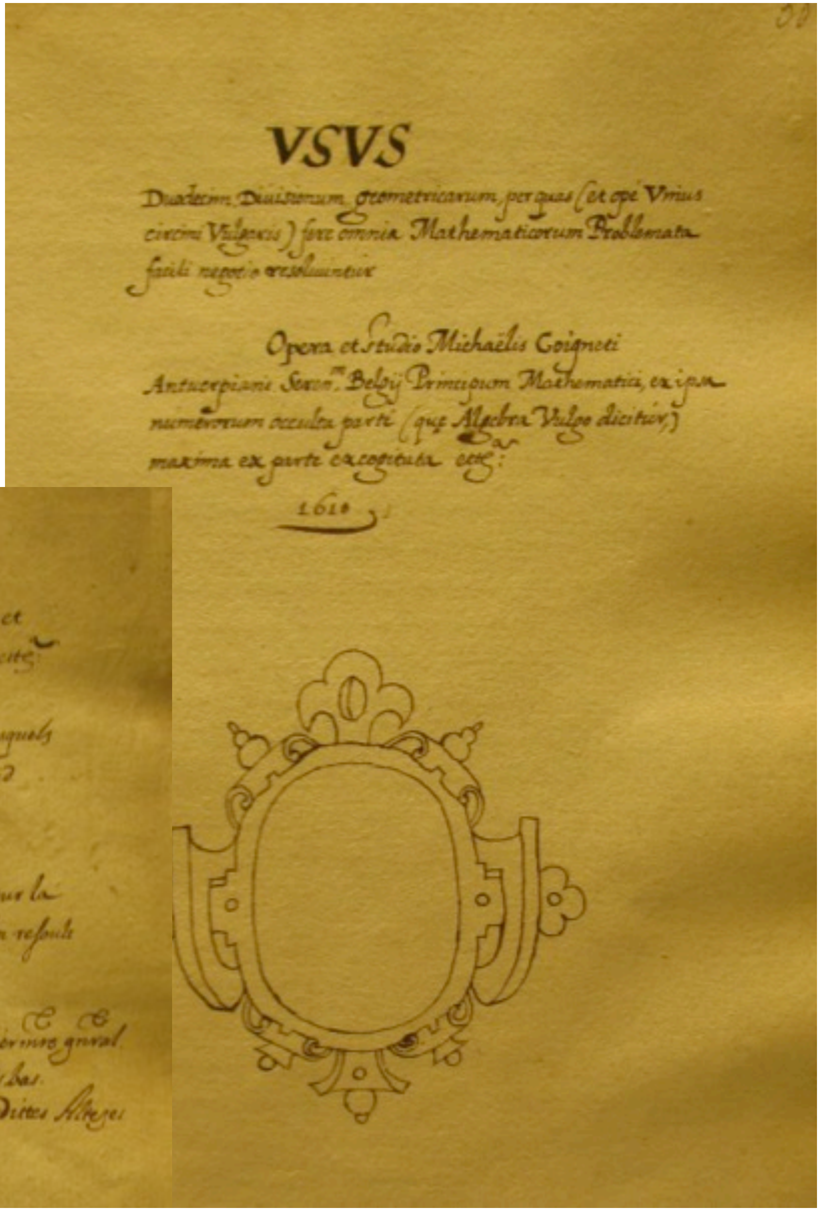
Traicte du present Livre.

Premierement se traicte Comment l'on doibt supputer et
Calculer les Tables de Sinus, Tangentes et Secantes etc.

Secondement se traicte des Triangles plans, par lesquels
tant en la planimetrie quen l'Altimetrie, l'on Void
lusaige desdites Tables.

Troisiemement est lusaige des 12 divisions marques sur la
Reigle platte (apellee Pantometre) Par lesquelles l'on resoult
tous Problemes Mathematiq. etc.

Le tout donne Au Capitaine Thomas franequim Quartiermre general
des Armees de sa Mte. et de leurs Altezes Sermes. es Pays bas
par Monsieur Michiel coignet Mathematicien de leursdittes Altezes
1612



VSVS

Duodecim Divisionum geometricarum, per quas (ex ope Vnius
circini Vulgaris) fere omnia Mathematicorum Problemata
facili negotio resolvuntur

Opera et studio Michaëlis Coigneti
Antuerpiani Sermm. Belgij Principum Mathematici, ex ipsa
numerorum occulta parte (quæ Algebra Vulgo dicitur)
maxima ex parte excogitata etc.

1610

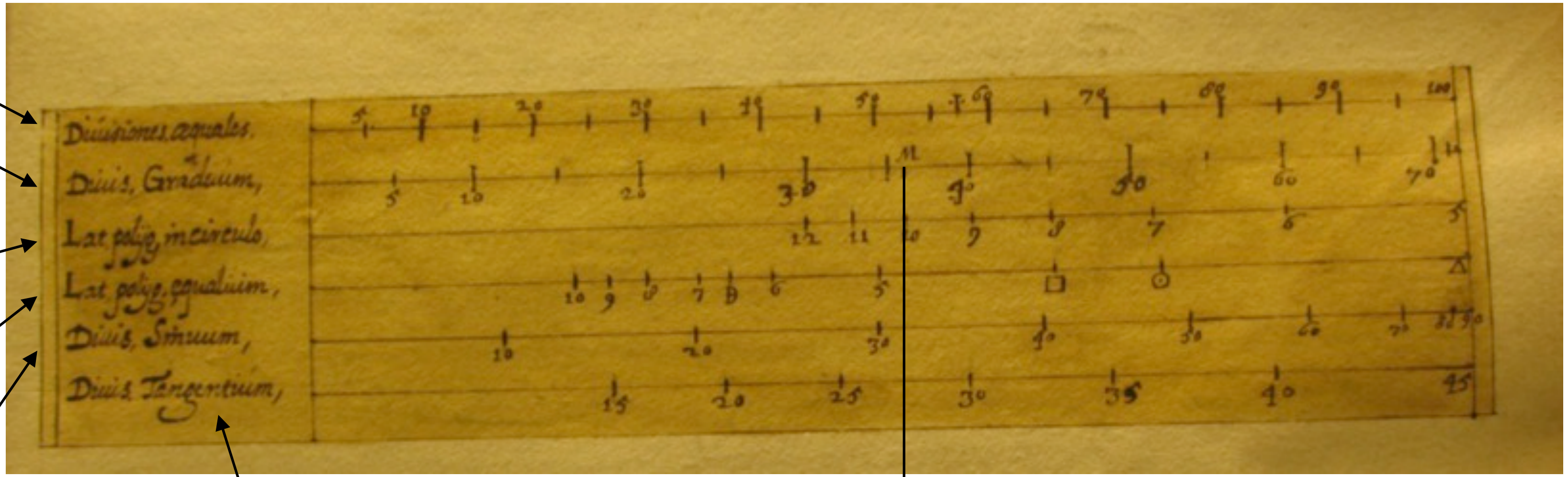
On voit que les 12 lignes que Coignet emploiera sur les 4 faces de son compas sont déjà présentes sur ses *reigles* :

1) ligne des (100) divisions égales

2) ligne de division des grades (degrés)

3) côtés des polygones (réguliers inscrits) dans le (même) cercle

4) côtés des polygones (d'aires) égales



5) ligne des sinus

6) ligne des tangentes

36° est signalé par un M et se trouve au-dessus de 10 (ligne des polygones) comme 60° est au-dessus de 6

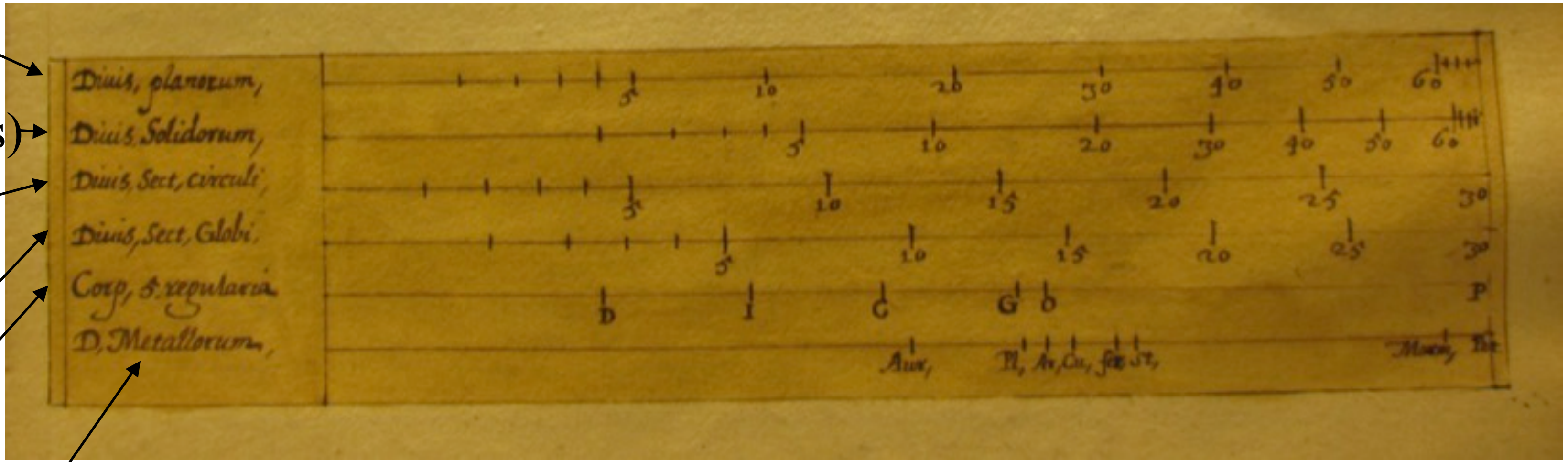
7) divisions des plans (racines carrées)

8) divisions des solides (racines cubiques)

9) divisions des secteurs du disque

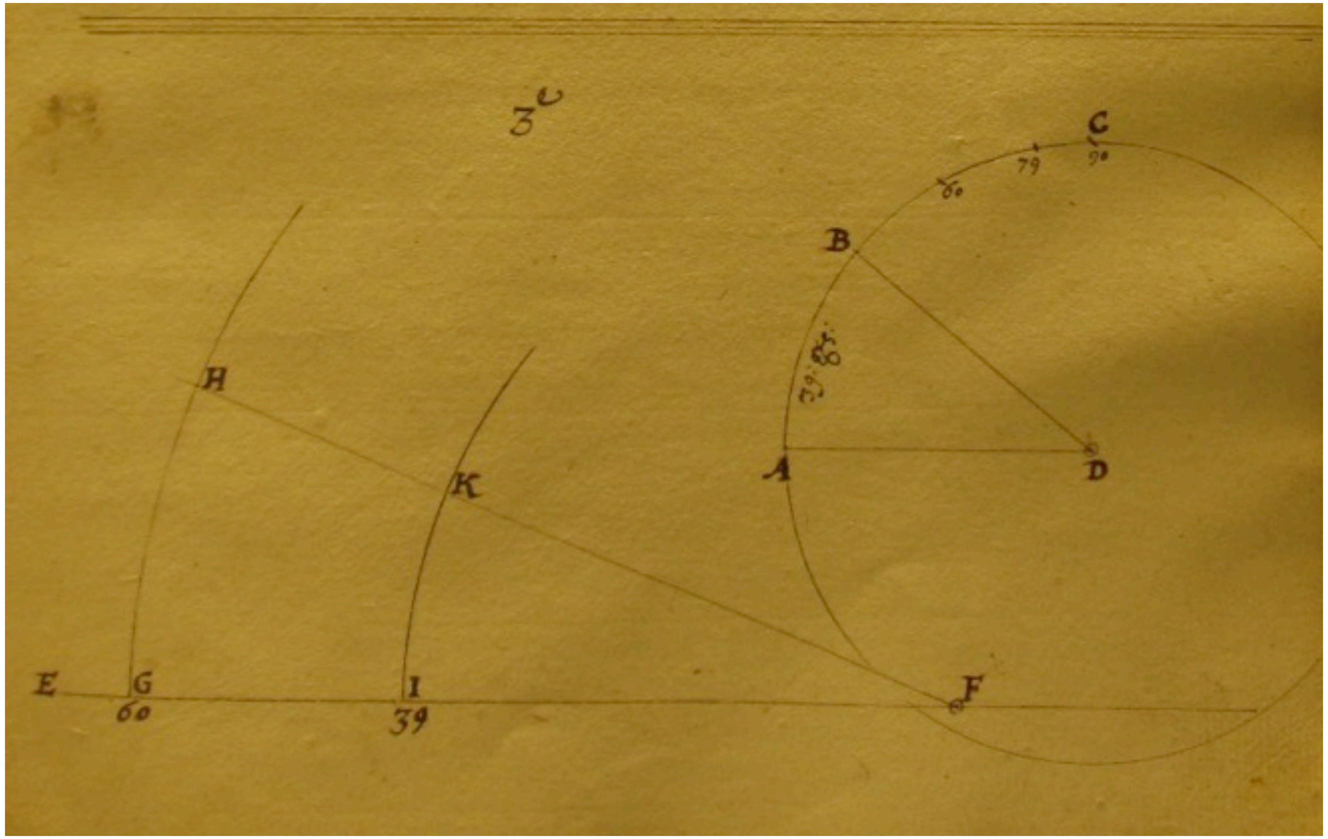
10) divisions des secteurs de la sphère

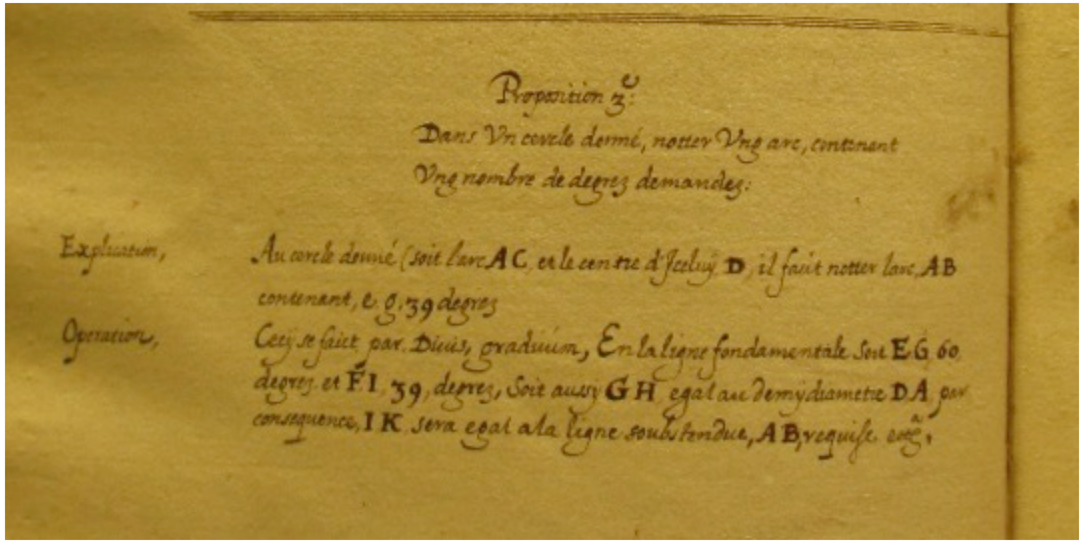
11) divisions des polyèdres réguliers



12) divisions des métaux

Un exemple de problème extrait du Ms de Bruxelles





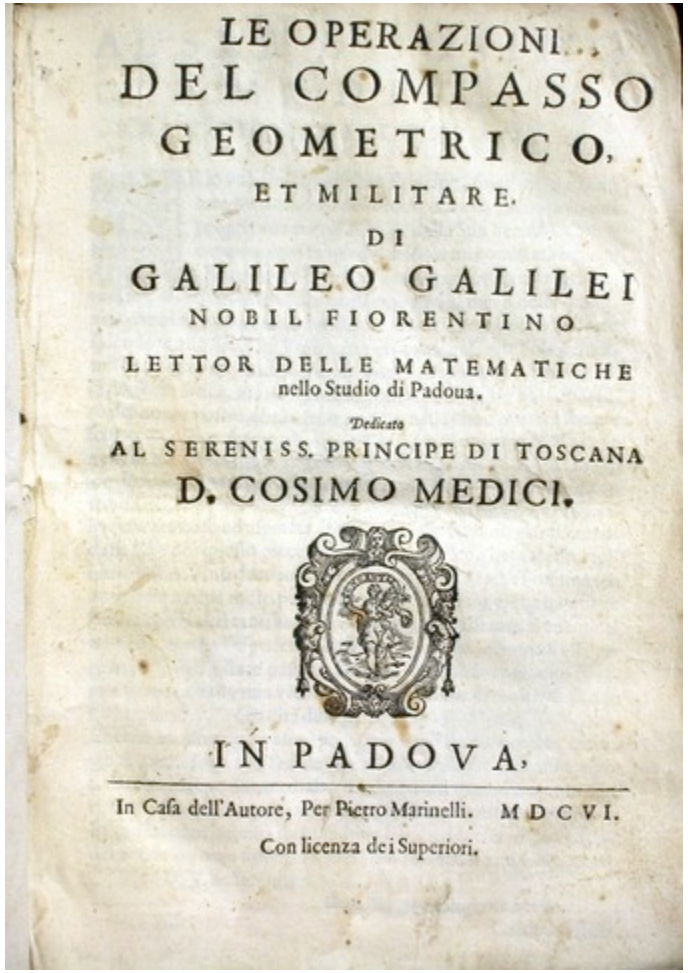
Proposition 3e:

Dans Vn cercle donné, notter Vng arc, contenant
Vng nombre de degrez demandez:

Explicatum, Au cercle donné (soit l'arc A C, et le centre d'icelui D, il fault notter l'arc A B contenant, e. g. 39 degrez

Operation, Ceci se faict par Dievis gradum, En la ligne fondamentale Soit E G 60 degrez et F I 39 degrez, Soit aussi G H egal au demy diametre D A, par consequence, I K sera egal a la ligne soubstendue, A B requise. etc.

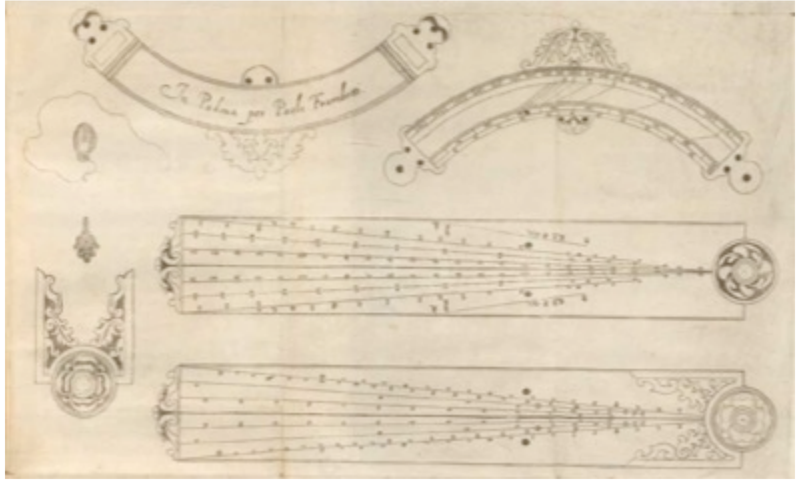
On veut construire un arc de 39° dans un cercle donné. Sur un même segment EF, on note GF de longueur 60° et IF de longueur 39° (pris sur la ligne des grades). De F comme centre, on trace deux arcs de cercle et on reporte sur celui de rayon 60° le rayon du cercle donné, ce qui donne H. On trouvera l'arc de 39° entre I et l'intersection du second arc avec FH

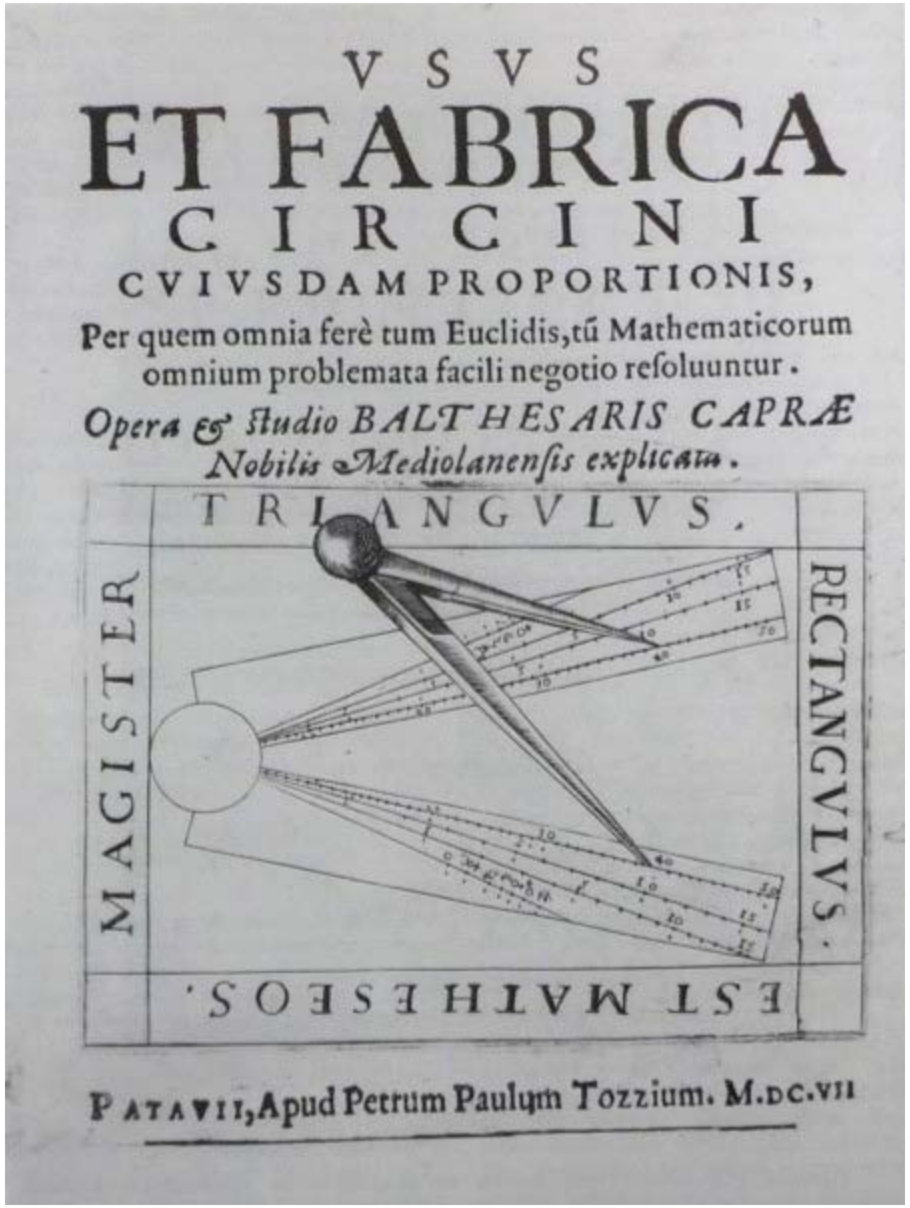

LE OPERAZIONI
DEL COMPASSO
GEOMETRICO,
ET MILITARE.
DI
GALILEO GALILEI
NOBIL FIORENTINO
LETTOR DELLE MATEMATICHE
nello Studio di Padoua.
Dedicato
AL SERENISS. PRINCIPE DI TOSCANA
D. COSIMO MEDICI.
IN PADOVA,
In Casa dell'Autore, Per Pietro Marinelli. M D C V I.
Con licenza de i Superiori.

Galilée a dédié la première édition (1606) du *Le operazioni … del compasso geometrico et militare* à Cosme de Medici, dont il avait été le professeur de mathématiques durant l'été 1605

Galilée avait pris grand soin de ne pas y inclure d'image de son compas ni d'explication de la construction des lignes pour garder le monopole de la vente (du compas et de son utilisation) qu'il pratiquait depuis déjà une dizaine d'années

Dans les éditions ultérieures (ici, 1640) du livre de Galilée, on trouve plus de figures et les détails de construction




VSVS
ET FABRICA
CIRCINI
CVIVSDAM PROPORTIONIS,
Per quem omnia ferè tum Euclidis, tũ Mathematicorum omnium problemata facili negotio resoluuntur.
Opera & studio BALTHESARIS CAPRÆ
Nobilis Mediolanensis explicata.

PATAVII, Apud Petrum Paulum Tozzium. M.DC.VII

Le « célèbre » plagiat latin de *Le operazioni* …, par Baldessar Capra