2. LES REGLES DE GUNTER

Introduction

La règle de Gunter était un jeu de logarithmes de nombres naturels et des fonctions trigonométriques, que le professeur Edmund Gunter de Gresham College avait porté sur une règle avant 1624, très peu de temps après la découverte des logarithmes par Napier. Cette échelle simple de Gunter avait été transformée en une véritable règle à calcul vers 1650, cela consistait à faire glisser une échelle logarithmique en face d'une autre.

Les règles que je vous présente ici datent du XIX^{e} siècle et sont les mêmes que celles du XVII^{e} sauf que l'on a ajouté certaines échelles dont nous parlerons plus loin.

La règle de Gunter est un instrument qui a été utilisé par les marins tout au moins en Angleterre certainement jusqu'au milieu du XIX^{e} siècle [21].

2.1. REGLE DE GUNTER SIMPLE

2.1.1. Description (Fig. 19a, 19b)

Catégorie: Navigation
Objet: règle de Gunter simple
Signé et daté:
Constructeur et date présumée: Anglais XIX^{e} siècle.
Dimensions: 60 cm 8 x 4 cm 2
Matière: buis
Description:

Face A

Gun's diam: calibre des canons
Echelle de 24 pouces Anglais
Division de deux pieds en 200 parties égales
Deux échelles à transversales
Echelles communes des parties égales

25	1 à 10	45	1 à 10
30	1 à 10	50	1 à 10
35	1 à 10	60	1 à 10
40	1 à 10		
15	0 à 15		

Règle plate (Plane scale)

Rumb: ligne des rumbs	L: lieues	M. Lon: longitude
Chord: ligne des cordes	P:	Chord: ligne des cordes

Sine-Secant: lignes des sinus et sécantes
Tang: ligne de tangentes
S. Tang: ligne des ½ tangentes

[21] Taylor E. et Richey M., *Le marin géométrique. Les premiers instruments nautiques,* transl. Commandant Ropars. Paris, 1969, pp. 103-106.

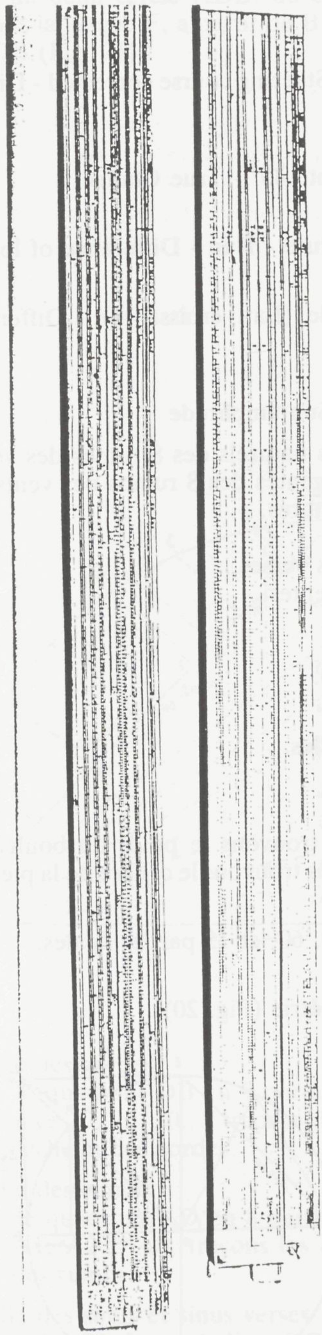

Fig. 19.a. (recto)

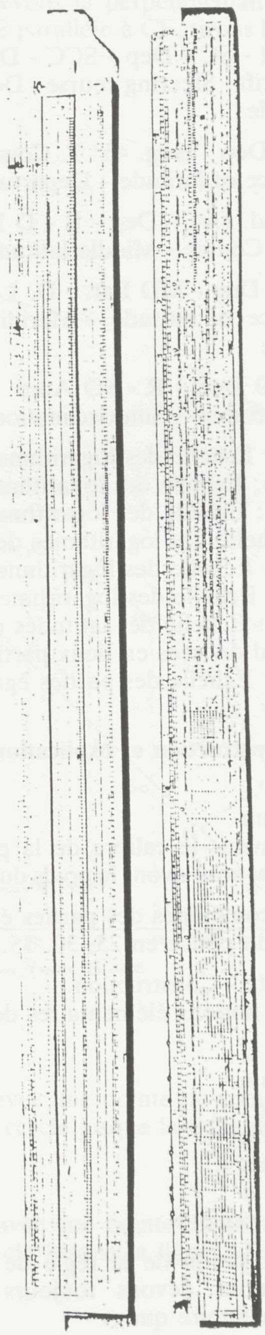

Fig. 19.b. (verso)

Règle de Gunter simple. Règle de Gunter coulissante. (Collection de l'auteur).

Face B

R - Drift - SC - Dep - SCC - D Lat
Run - Drift - Steering course - Departure - Steering course corrected - Difference of latitude

D Lat - Dep - tang. 45° T. Course
Difference of latitude - Departure - tangente 45° - True Course

S C - Mid. Lat. - Dep - R - D Long
Steering Course - Middle latitude - Departure - Run - Difference of longitude

D. Lat - Dep - MD Lat. - D. Long
Difference of latitude - Meridian Latitude (Lat. croissante) - Difference of longitude

SCL - S☉ Decl - R - S☉ Amp
Steering course - Sun declination - Run - Sun amplitude

S Rumb: Echelle des logarithmes des sinus naturels des 8 rumbs des vents.
T. Rumb: Echelle des logarithmes des tangentes des 8 rumbs des vents.
Numbers: Echelle des logarithmes des nombres.
Sine: Echelle des logarithmes des sinus.
Ver-sine: Echelle des logarithmes des sinus verses.
Tangent: Echelle des logarithmes des tangentes.
Meridian: Echelle des latitudes croissantes.
Continued divisées en deux parties.
Eq. Part: Echelle des parties égales O - 40.

2.1.2. Construction et explication des échelles.

Face A
Gun's diam.
Si nous avons le calibre de la pièce nous trouvons le poids du boulet ou au contraire si nous avons le poids du boulet nous trouvons le calibre de la pièce.

Echelles communes des parties égales.
Division du pouce en 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, et 15 parties égales.

Règle plate - Construction.
Quelques notions élémentaires de trigonométrie (Fig. 20).

AC = sin α
OC = cos α
DB = tg α
OA = sec α
OD = cosec α
ED = ctg α
CB = sin verse α

Dans l'utilisation de la règle de Gunter, nous devons toujours avoir en mémoire que

$$\left.\begin{array}{l}\text{corde } 60^\circ \\ \text{sin } \ \ 90^\circ \\ \text{tg } \ \ \ 45^\circ\end{array}\right\} = R.$$

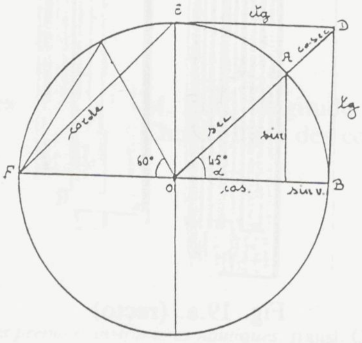

Fig. 20.

Prenons un demi cercle ADB, du centre C élevons la perpendiculaire CD et continuons la jusque F, a partir de B traçons BE parallèle à CF, tirons les lignes AD et DB (Fig. 21).

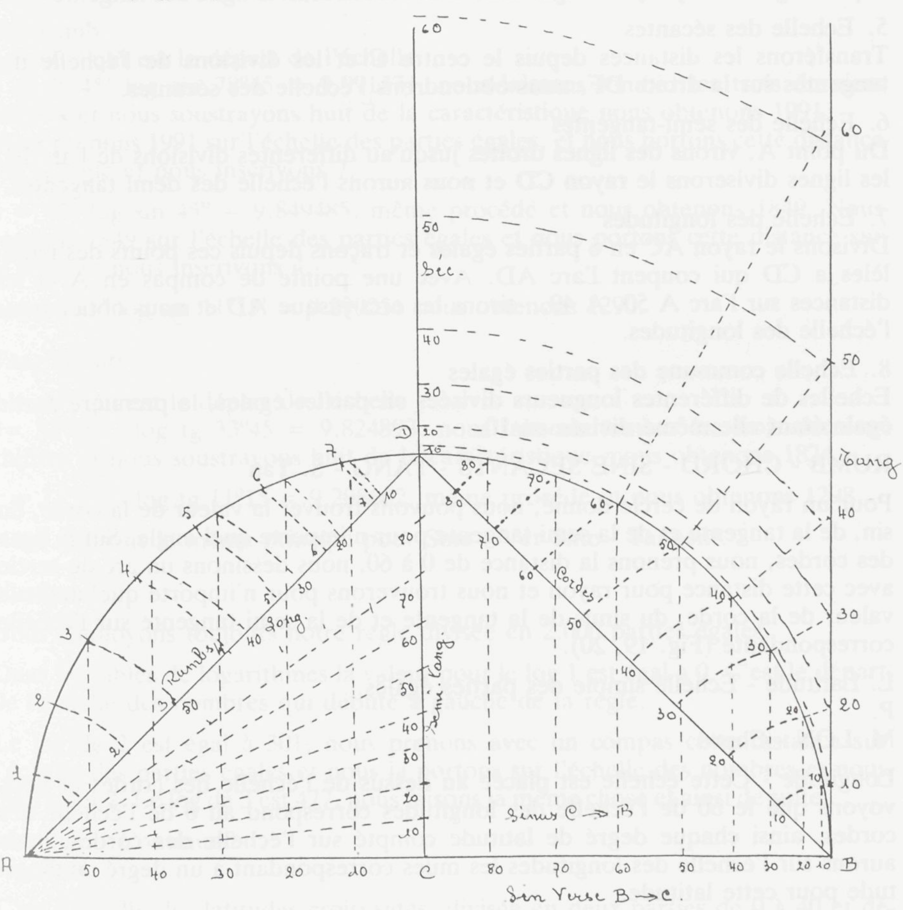

Fig. 21.

1. Echelle des cordes
Divisons le quadrant DB en 9 porties égales, avec une pointe de compas en B et la distance 10, 20, 30..., traçons des arcs de cercle jusque la ligne droite BD qui sera l'échelle des cordes.

2. Echelle des rumbs
Divisons le quadront AD en 8 parties égales, avec une pointe du compas et la distance A1, A2... A8, traçons les arcs de cercle jusque la ligne AD qui sera l'échelle des rumbs.

3. Echelle des sinus et sinus verses
Des points 10, 20, 30 ... de l'arc DB tirons des lignes parallèles à DC qui divise le rayon CB, nous avons l'échelle des sinus si nous comptons de C vers B et l'échelle des sinus verse si nous comptons de B vers C.

4. Echelle des tangentes
Du centre C, tirons des lignes droites passant par les divisions du quadrant BD et prolongeons les jusque la ligne BE, nous aurons ainsi la ligne des tangentes.
5. Echelle des sécantes
Transférons les distances depuis le centre C et les divisions de l'échelle des tangentes sur la droite DF, nous obtiendrons l'échelle des sécantes.
6. Echelle des semi-tangentes
Du point A, virons des lignes droites jusqu'au differentes divisions de l'arc BD les lignes diviserons le rayon CD et nous aurons l'échelle des demi tangentes.
7. Echelle des longitudes
Divisons le rayon AC en 6 parties égales et traçons depuis ces points des parallèles a CD qui coupent l'arc AD. Avec une pointe de compas en A et les distances sur l'arc A 50, A 40… tirons les arcs jusque AD et nous obtiendrons l'échelle des longitudes.
8. Echelle commune des parties égales
Echelles de différentes longueurs divisées en parties égales, la première partie égale étant elle même divisée en 10.

RUMB - CHORD - SINE SECANTS - TANG - S. Tan

Pour un rayon de cercle donné, nous pouvons trouver la valeur de la corde, du sin, de la tangente et de la semi tangente pour n'importe quel angle. Sur la ligne des cordes, nous prenons la distance de 0 à 60, nous dessinons un arc de cercle avec cette distance pour rayon et nous trouverons pour n'importe quel angle la valeur de la corde, du sinus de la tangente et de la semi tangente sur l'échelle correspondante (Fig. 19, 20).

L. Latitude - Echelle simple des parties égales.
P.
M. LON - Chord

Longitude - Cette échelle est placée au dessus de l'échelle des cordes et nous voyons que le 60 de l'échelle des longitudes correspond au 0 de l'échelle des cordes, ainsi chaque degré de latitude compté sur l'échelle des cordes, nous aurons sur l'échelle des longitudes les miles correspondant à un degré de longitude pour cette latitude.
La mesure d'un degré à l'équateur étant 60 miles.

Face B

R. Drift …
D. Lat. … etc.

Ces différentes abréviations ne representent que les différents éléments nécessaire pour résoudre les problèmes de la navigation par l'estime.

Pour la construction des échelles logarithmiques, nous devons prendre un carton de la longueur de notre règle que nous divisons en 2.000 parties égales en commençant par la gauche.

Nous cherchons dans une table de logarithmes les différentes valeurs que nous portons sur la règle.

Pour le log sin 90° et le log tg 45, ils doivent être égal à 2.000 qui est le zero de notre échelle.

Dans les tables de logarithmes nous trouvons pour sin 90° = 10.000.000 et tg 45° = 10.000.000, nous laissons tomber les trois derniers chiffres et nous soustrayons 8 de la caractéristique, nous obtenons 2.000.

Sin Rumb
8 = 90 ° qui est le départ de l'échelle.
7 < 78°45' log sin 78°45 = 9.991574, nous laissons tomber les trois derniers chiffres et nous soustrayons huit de la caractéristique nous obtenons 1991.
Nous prenons 1991 sur l'échelle des parties égales, et nous portons cette distance sur la règle et nous inscrivons 7.

4 = 45° log sin 45° = 9.849485, même procédé et nous obtenons 1849. Nous prenons 1849 sur l'échelle des parties égales et nous portons cette distance sur la règle et nous inscrivons 4.

1 = 11°15' log sin 11°15' = 9.290236 nous obtenons 1290.

Tang Rumb
4 = 45° qui est le départ de l'échelle
3= 33°45' - log tg 33°45 = 9.824893, nous laissons tomber les trois derniers chiffres et nous soustrayons huit de la caractéristique, nous obtenons 1824.

1 = 11°15' - log tg 11°15 = 9.298662, même procédé et nous obtenons 1298.

Nous utilisons le même principe pour Sine - Ver Sine - Tangent.

Numbers.

Nous employons toujours notre règle divisée en 2.000 parties égales.

Dans les tables de logarithmes la valeur pour le log 1 est égal a 0. C'est le départ de l'échelle des nombres qui débute à gauche de la règle.

Le log de 2 est égal à 301, nous prenons avec un compas cette distance sur l'échelle des parties égales et nous la portons sur l'échelle des nombres et nous inscrivons 2. Le log de 3 est 477, nous faisons la même chose et ainsi de suite.

Meridian - Continued
Eq. Part.

C'est l'échelle des latitudes croissantes, divisée en deux parties de 0 à 40 et de 40 à 68 ainsi que les parties égales. Ces lignes devant toujours être utilisée ensemble et seulement en navigation loxodromique ou pour la construction des cartes à projection Mercator.

2.1.3. Usage

1. Un navire se trouvont en l: 48°40' N navigue NEqN - 29e' on demande la l et △e.
Sur l'échelle sin rumb SR prendre avec un compas la distance de 8 r. à 3 r.
Sur l'échelle des nombres NUM placons une ponte du compas sur 296 l'autre tombera sur 164 = △e.
Sur l'échelle sin rumb SR prendre avec un compas la distance de 8 r. à 5 r.
Sur l'échelle des nombres plaçons une pointe du compas sur 296 l'autre tombera sur 246 = △l

l = 48°40 N　　　　△l = 4°06 N　　　　l' = 52°46' N

2. Cap. Vincent l : 37°01 N Funchal l : 32°37' N
g : 9°02' N g : 17°5' N
on demande la R et la Dist. Lat. moyenne

	37°01				9°02'
	32°37				17°05
△l	4°24	lm	34°49	△g	8°03
	264.	co. lm	55°11		483'

Sur l'échelle du sin prendre avec un compas la distance de 90° à 55°11 (col.m.)
Sur l'échelle des nombre plaçons une pointe du compas sur 483 (△g) l'autre tombera sur 396 (△e).
Sur l'échelle des nombre NUM, prenons la distance entre 264 (△l) et 396,5 (△e). Avec cette ouverture sur l'échelle des tang a partir de 45° nous tombons sur 56°½ = R.
Prenons le complément de la route 33°30 jusque 90° sur l'échelle des sinus. Avec cette ouverture sur la ligne des nombres en partant de 264 (△l) nous tombons sur 476, qui est la distance.

3. même problème par latitude croissante.

	37°01'		9°02'
	32°37'		17°05.
△l	4°24'	△l	8°03
	264'		483'

Sur l'échelle MER portons les deux latitudes, la différence des deux latitudes portée sur E.P parties égales donnera la différence de latitude croissante en degrés à multiplier par 60 pour l'obtenir en miles. Ici 5,3 x 60 = 318. (△le)
Sur l'échelle des nombres prenons la distance entre 318 (△lc) et 483 (△g). Portons cette distance sur l'échelle des tangentes à partir de 45° (début), nous tombons sur 56° qui est la R.
Prenons le complément de la course 34° jusque 90° sur l'échelle des sinus. Portons cette distance sur l'échelle des nombres a partir de 264 (△l) et nous tombons sur 476 qui est la distance.

Remarque : Le logarithme de la tangente d'un arc supérieur à 45° est le complément arithmétique de la tangente d'un arc inférieur à 45°. La même division représente 40° ou 50°, 30° ou 60° etc. Si l'échelle des tangentes se prolongeait vers la droite au dela de 45, les divisions seraient les mêmes mais dans les sens contraire, aussi est-il plus facile de continuer pour les degrés au dessus de 45 de droite à gauche.

NUM. 16 x 5 = Plaçons une pointe du compas sur 1 et l'autre sur 5. Avec cette ouverture du compas plaçons une pointe sur 16, l'autre tombera sur 80.
80 : 5 = . Plaçons une pointe du compas sur 5, l'autre sur 1. Avec cette ouverture du compas plaçons une pointe sur 80, l'autre tombera sur 16.

SIN voir exemples 1, 2, 3.

TAN

MER voir exemple 3.

2.2. REGLE DE GUNTER COULISSANTE

2.2.1. Description (Fig. 19, 20)

Catégorie: Navigation
Objet: Règle de Gunter coulissante
Signé et daté: Scott - London
Constructeur et date présumée: Anglais XIX^{e}
Dimensions: 61 cm 2 x 5 cm 3
Matière: buis
Description:
Se compose de 3 règles dont les deux extérieures (a, b) sont reliées à leurs extrémités par un pont en laiton. La troisième (c) coulisse entre les deux autres.

Face A.

a) Echelle de 24 pouces Anglais divisés chacun en 10 parties
Deux fois la division du pied en 100 parties égales.
Num.: Echelle des logarithmes des nombres 2 x 1 à 10.

b) S. Rum: Sinus des 8 rumbs SR
Mer.: Echelle des latitudes croissantes de 0 - 90°.
E.P.: Echelle des parties égales 0 à 190.

c) Num 2 x 1 à 10 N Echelle des logarithmes des nombres.
Num 2 x 1 à 10 N Echelle des logarithmes des nombres.

Face B.

a) LEA (league)	1 à 100	Lon 60 à 0		Rum 1 à 8
Rum	1 à 8	Cho 0 à 90		Cho 0 à 90
Sec.	70 à 0	Sin	Règle plate	
	70 à 0	Tan.		
Sin	0 à 90 Echelle des logarithmes			
	80 à 10.			
b) Tan	0 à 45	Tan	Echelle des logarithmes.	
	80 à 30			
Sin	0 à 90	Sin		
	80 à 10			
V. Sin	170 à 0	V.S. (Sinus Verse).		
c) Sin	0 à 90	Sin	Echelle des logarithmes.	
	80 à 0			
Tan	0 à 45	Tan		
	80 à 45			

2.2.2. Usage

1. Un navire se trouvant en l: 48°40 N navigue NEqN 296 on demande l et △e.
Tiré la règle coulissante et faite coïncider 296 avec le 8^{e} rumb sur l'échelle de S.R. Prenons sur la même échelle 3 rumbs qui coïncide sur l'échelle des nombres avec 164,4 = △'e.
Même chose avec le complément de la R. 5 rumbs qui coincide avec 246 = △l.

2. Un navire navigue SE ½ E de St. Helène en latitude 15°55' S jusqu'au moment ou il observe une latitude = 18°49' S.

On demande la distance et △e.

18°49	Tiré la règle coulissante pour faire coïncider sur l'échelle des
15°55	nombres 174 (△l) avec le complément de la course 3½ sur
△l 2°54 = 174	l'échelle des sin R.

En face des 4½ R sur la ligne des S.R nous trouvons 212 = △e sur l'échelle des nombres et opposé à 8 points (rumbs) nous aurons la distance 274.

3. Navigation par latitude moyenne
On demande la R et Dist de Cap St. Vincent

l: 37°01 N	g: 9°02' N à Funchal l: 32°37' N	g: 17°5' N
37°01 N		9°02
32°37' N	lm 34°49	17°05
△l 4°24 : 264	colm 55°11	△g 8°3 = 483'

Echelle des sinus sur la règle coulissante 90° sur 55°11 (colm), retourner la règle et a 483 △g sur l'échelle des nombre de la règle coulissante nous lisons 396,6 sur l'échelle fixe des nombres.

Sur l'échelle coulissante des nombres mettons △l: 264 en concordance avec 396,5 △e sur l'échelle fixe, retournons la règle, le 45° sur l'échelle des tang. correspond avec 56°5 sur l'échelle des tang. de la règle coulissante (R).

Echelle des sinus sur la règle coulissante 33°30 (complément de la R) en concordance avec 90° sur l'échelle des sinus de la règle fixe. Retournons la règle et en concordance avec 264 (△l) sur l'échelle des nombres de la règle coulissante nous trouvons 476,5 sur l'échelle fixe des nombres (Dist.)

4. Navigation par latitude croisante
Même problème que 3.

Sur l'échelle MER portons les deux latitudes, la différence partée sur E.P (parties égales) donnera la différence de latitude croissante en degrés à multiplier par 60 pour l'obtenir en miles.

Ici 5,3 x 60 = 318 (△lc).

Sur la règle coulissante échelle des nombres, mettre en concordance △lc 318 avec sur la règle fixe l'échelle des nombres la △g = 483, retourner la règle, sur l'échelle fixe des tang. à 45° (début) la concordance avec l'échelle des tang sur la règle coulissante est de 56°19. Plaçons les complément de la course = 33°41 sur l'échelle des sinus de la règle coulissante avec 90° sur l'échelle des sinus de la règle fixe. Retourner la règle et en concordance avec △l 264 sur la règle coulissante de l'échelle des nombres nous trouvons sur l'échelle des nombres de la règle fixe 476 qui est la distance [22, 23, 24, 25, 26].

---

22 Norie J. *The complete navigation* London 1819. pp. 23-55 pp. 67-115.
23 D'Alembert e.a., *op. cit.*, pp. 578-580.
24 Bouguer M. De la Caille (Abbé), *op. cit.*, p. 333, pp. 340-345.
25 Remy E., *Cours d'instruments nautiques et de navigation théorique.* Anvers, 1935. pp. 49-61, pp. 111-120.
26 Brown Ch., *Nicholls's Concise Guide.* Vol. I, Glascow, 1945, pp. 149-171.

Samenvatting

Het is moeilijk te achterhalen wie de passer heeft uitgevonden, maar over het algemeen wordt deze uitvinding toegeschreven aan Galileo van Padua. Zijn eerste beschrijving ervan werd gepubliceerd in 1606.

Het gebruik van de proportionele passer is gebaseerd op één van de eigenschappen van de gelijkvormige driehoeken.

Het instrument bestaat uit twee, rond één punt scharnierende benen, vervaardigd uit koper, hout of ivoor, waarop lijnen van gelijke delen, koorden, oppervlakken, veelhoeken, sinussen, tangensen, ... gegraveerd zijn.

De gewone lineaal van Gunter, naar Edmund Gunter, de uitvinder, is een plat lineaal, gewoonlijk twee voet lang, waarop aan de ene zijde de gelijke delen, streken, koorden, sinussen, tangensen voorkomen en op de andere zijde de logaritmen van voorgaande getallen. De lijnen op deze laatste zijde noemt men logaritmische lijnen.

De schuiflineaal van Gunter is ongeveer van dezelfde afmetingen als diens gewone lineaal, maar bestaat uit drie houten delen: de twee buitenste delen zijn met elkaar verbonden door dunne plaatjes, bevestigd op de uiteinden, terwijl het derde deel kan schuiven tussen de twee buitenste delen. De lijnstukken zijn geconstrueerd en verdeeld zoals op de gewone Gunter-lineaal.

Summary

Who was the inventor of the sector, difficult to say, but it is generally attributed to Galileo from Padua. His first aknowledged book was printed in 1606. The use of the sector is founded on a proporty of similar triangle.

This instrument consist of two limbs made of brass, wood of ivory jointed together and movable about a center on which graduated lines of equal parts, chords, plans, polygons, sinus. tangents... etc. are engraved.

The common Gunter rule is a flat rule, usually two feet in length, having on one side equal parts, rhumbs, chords, sines, tangents and on the other the logarithms of these numbers. The lines on this side are called logarithmic lines; they were invented by Edmund Gunter.

The sliding Gunter rule is nearly of the same dimensions with the common Gunter, but consists of three pieces of wood: the extreme pieces being connected by thin plates of brass at each end and the third made to slide in grooves between them. The lines on this rule are constructed and graduated as on common Gunter.


LINER & CONSIGNMENT
AGENCIES
CHARTERING
FREIGHT FORWARDING
PHYSICAL DISTRIBUTION
AIR FREIGHT
VAN OMMEREN ANTWERP
YOUR TRANSPORT CONSULTANT
SINT-PAULUSSTRAAT 42 – B-2000 ANTWERPEN
TEL. 03/221 42 11 – TELEX 31372 – TELEFAX 03/232 93 34