

COMPTES RENDUS

HEBDOMADAIRES

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

PUBLIÉS,

CONFORMÉMENT A UNE DÉCISION DE L'ACADÉMIE.

En date du 13 Juillet 1835,

PAR MM. LES SECRÉTAIRES PERPÉTUELS.

TOME CENT VINGT-HUITIÈME.

JANVIER — JUIN 1899.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,

Quai des Grands-Augustins, 55.

1899

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES. — *Sur une nouvelle règle à calcul.* Note de M. G. GALLICE, présentée par M. Ad. Carnot.

« La règle que j'ai fait établir a pour but de permettre l'étude, au point de vue pratique, de la division de la circonférence en 240° , et de donner aux navigateurs un moyen rapide de résoudre tous les problèmes d'Astronomie nautique en employant en même temps la montre décimale système de Sarrauton.

» J'ai calculé les logarithmes des sinus et tangentes des arcs qui figurent sur les échelles; puis j'ai transformé ces nombres en nombres de tours et fractions de tour de la machine à diviser. Ce travail a été remis au constructeur M. Tavernier-Gravet, qui s'est chargé de la construction pratique de la règle.

» *Description.* — La règle est de forme ordinaire; sa longueur est de $0^m,50$. Le biseau est divisé, comme d'habitude, en millimètres.

» La règle proprement dite comporte trois échelles :

» 1^o Échelle simple des nombres;

» 2^o Deuxième échelle des nombres, répétition de la première;

» 3^o Au bas de la règle, échelle des parties égales donnant les logarithmes des nombres ou des lignes trigonométriques avec trois décimales exactes et la quatrième très approchée.

» La réglette mobile porte quatre échelles sur sa face supérieure :

» Deux fois l'échelle simple des nombres; l'échelle double; enfin l'échelle triple des nombres. Cette dernière échelle figure pour la première fois, croyons-nous, sur une règle; elle donne directement les cubes et les racines cubiques des nombres.

» La face inférieure de la réglette porte également quatre échelles :

» 1^o Échelle des sinus des arcs de $3^d,825$ à 60^d ;

» 2^o Échelle des sinus des arcs de $0^d,38$ à $3^d,825$;

» 3^o Échelle des tangentes des arcs de $0^d,38$ à $3^d,81$;

» 4^o Échelle des tangentes des arcs de $3^d,81$ à 30^d .

» Les sinus et tangentes des arcs très petits, étant proportionnels à ces arcs, sont donnés directement par les échelles des nombres.

» Les échelles des sinus donnent directement les arcs :

De 0,01 en 0,01	jusqu'à	4 ^d
De 0,02 en 0,02	»	10
De 0,05 en 0,05	»	20
De 0,10 en 0,10	»	30
De 0,20 en 0,20	»	40
De 0,50 en 0,50	»	50
De 1 en 1	»	58

» Les échelles des tangentes donnent directement les arcs :

De 0,01 en 0,01	jusqu'à	4 ^d
De 0,02 en 0,02	»	10
De 0,05 en 0,05	»	30

» Les arcs intermédiaires s'obtiennent par l'évaluation à l'œil de l'intervalle.

» Aucune division n'étant inférieure à 0^{mm},5, on apprécie facilement le $\frac{1}{4}$ de cet intervalle et par conséquent le $\frac{1}{100}$ de degré : dans tous les cas en se servant des formules qui donnent l'arc par sa tangente ; dans presque tous les cas, pour les sinus dont les arcs sont plus petits que 30°.

» Le curseur se compose d'une monture qui glisse le long de la règle et de deux glaces sur lesquelles sont tracées deux lignes noires très fines, perpendiculaires à la direction des échelles.

» *Emploi de la règle.* — Les opérations sur les nombres se font comme avec toutes les règles à calcul.

» L'élévation au cube et l'extraction de la racine cubique se lisent directement au moyen de l'échelle N³.

EXEMPLES D'OPÉRATIONS EFFECTUÉES A L'AIDE DE LA RÈGLE.

1^o Résolution d'un triangle rectiligne.

» On donne :

$$b = 568$$

$$b - c = 141,$$

$$c = 427$$

$$b + c = 995,$$

$$A = 32^{\text{d}}, 9383,$$

$$\frac{A}{2} = 16^{\text{d}}, 4691,$$

$$\text{tang } \frac{B - C}{2} = \frac{b - c}{b + c} \cot \frac{A}{2},$$

$$\frac{B + C}{2} = 43^{\text{d}}, 5309,$$

ou

$$\text{tang } \frac{B - C}{2} = \frac{b - c}{b + c} \frac{1}{\text{tang } \frac{A}{2}} 0,307,$$

$$\frac{B - C}{2} = 11^{\text{d}}, 38,$$

$$B = 54^{\text{d}}, 9109$$

$$C = 32^{\text{d}}, 1509$$

$$A = 32^{\text{d}}, 9383$$

$$2 S = 120^{\text{d}}, 0001$$

» *Vérification :*

» On a

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C}, \quad \text{d'où} \quad a = 435.$$

2° *Calcul d'angle horaire.*

$$\text{Données. } \left\{ \begin{array}{lll} l = 22,02 \text{ sud,} & l' = 37,98, & S - l' = 35,31. \\ d = 6,02 \text{ nord,} & \delta = 66,02, & S - \delta = 7,27. \\ h = 17,42, & h' = 42,58, & S - h' = 30,71. \end{array} \right.$$

$$\underline{2S = 146,58.}$$

$$S = 73,29.$$

$$\text{tang } \frac{P}{2} \sqrt{\frac{\sin(S-l') \sin(S-\delta)}{\sin(S-h') \sin S}}, \quad \text{d'où} \quad \frac{P}{2} = 16^{\text{d}}, 83 \quad \text{et} \quad P = 33^{\text{d}}, 66.$$

» La valeur de P donnée par les Tables est. $P_1 = 33^{\text{d}}, 6721.$

» L'erreur est donc de $0^{\text{d}}, 01.$

» De la valeur de P ainsi trouvée, on peut déduire l'azimut

$$\sin Az = \frac{\sin \delta \sin P}{\sin h'}, \quad \text{d'où} \quad Az = 38^{\text{d}}, 65.$$

» La valeur exacte de Az est. $Az_1 = 38^{\text{d}}, 66$

» L'erreur est donc de $0^{\circ}, 01.$

3° *Droite de hauteur, méthode Marcq-Saint-Hilaire (pages 54 et 55).*

$$1^{\text{er}} \text{ Exemple : Données. } \left\{ \begin{array}{ll} l = 27,70 \text{ nord,} & l' = 32,30. \\ d = 3,65 \text{ sud,} & d' = 56,35. \\ P = 21,56 & P' = 38,44. \end{array} \right.$$

$$a = \sin l \sin d = 0,0633$$

$$b = \sin l' \sin d' \sin P' = 0,6300$$

$$\sin h = b - a = 0,5667$$

» D'où

$$h = 23^{\text{d}}, 01.$$

» La valeur exacte étant $h_1 = 22^{\text{d}}, 97$, l'erreur est de

$$0^{\text{d}}, 04.$$

$$2^{\text{e}} \text{ Exemple : Données. } \left\{ \begin{array}{l} l = 28,72 \text{ nord.} \\ d = 15,13 \text{ nord.} \\ P = 24,93. \end{array} \right.$$

$$a = \sin l \sin d = 0,2637$$

$$b = \frac{\sin l \sin d \sin P}{\text{tang } l \text{ tang } d \text{ tang } P} = 0,5355$$

$$\sin h = a + b = 0,7992$$

(166)

» D'où

$$h = 35^d, 40.$$

» La valeur exacte étant $h_1 = 35^d, 413$, l'erreur est donc de
 $0^d, 01.$

» Dans la plupart des cas, on peut donc avoir sa position en mer à la minute près, ordre d'approximation comparable à celui des observations. »

(fin de l'article)