

MODE D'EMPLOI DU LOG. "BT"

Le log. "BT", cercle à calcul simplifié, pourvu d'une double graduation logarithmique, permet d'effectuer avec une approximation de $\pm 1/1000$, les opérations courantes telles que : multiplication, division, règle de trois simple, etc....

Des graduations complémentaires pour le calcul rapide des carrés, racines carrées, cubes, racines cubiques, logarithmes et fonctions trigonométriques sont reportées ci-après sous forme de graphiques.

La graduation du cercle est complétée par des repères destinés à faciliter le calcul numérique de la formule $\frac{3600 \times n \times k}{t}$ utilisée pour la vérification des compteurs.

Le cercle ainsi dégagé des échelles d'un usage moins fréquent, la lecture des opérations courantes est très aisée.

Lecture des graduations. — Selon que l'ordre décimal des facteurs ou des résultats à considérer correspond aux unités, dizaines, centaines, milliers..... ou aux dixièmes, centièmes, millièmes..... les 10 divisions principales des cercles fixe et mobile, numérotées 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 représentent les valeurs indiquées ou des valeurs 10, 100, 1000..... fois plus grandes ou plus petites.

La valeur des divisions secondaires dépend de leur nombre et de l'ordre décimal représenté par les divisions principales entre lesquelles elles sont comprises.

MÉCANISME DES OPÉRATIONS COURANTES

Multiplication. — Faire coïncider l'origine 1 du cercle mobile avec le multiplicande lu sur le cercle fixe. Le produit se lit en regard du multiplicateur pris sur le cercle mobile.

Division. — Le diviseur étant pris sur le cercle mobile, le faire coïncider avec le dividende pris sur le cercle fixe. Le quotient se lit en regard de l'origine 1 du cercle mobile.

Règle de trois simple $\left(\frac{c \times n}{t}\right)$. — Le dénominateur t étant pris sur le cercle mobile, le faire coïncider avec c pris sur le

cercle fixe. Lire le résultat sur le cercle fixe, en regard de n pris sur le cercle mobile.

CALCUL NUMÉRIQUE DE LA FORMULE DE VÉRIFICATION DES COMPTEURS

$$W = \frac{3600 \times n \times k}{t}$$

Les produits $3600 \times k = c$ sont effectués d'avance et repérés sur le cercle fixe sous la rubrique (K=) pour toute la gamme de constantes utilisées.

Le calcul se réduit ainsi à celui de la règle de trois simple $\frac{c \times n}{t}$ indiqué ci-dessus.

RÈGLE MNÉMONIQUE POUR LA DÉTERMINATION DE L'ORDRE DÉCIMAL DES RÉSULTATS

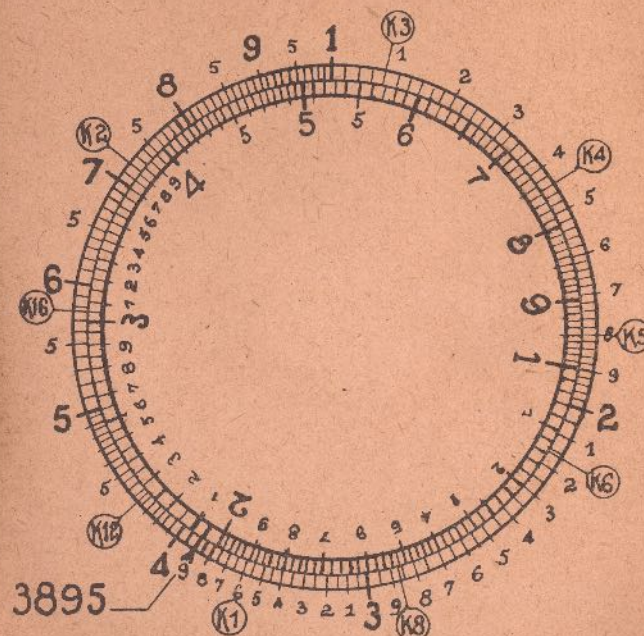
La graduation du cercle fixe étant parcourue, à partir de son origine, dans le sens des aiguilles d'une montre, les cas suivants sont à considérer :

Multiplication. — Le résultat est situé ou n'est pas situé, entre les origines des cercles fixe et mobile. Il comprend dans le premier cas autant de chiffres entiers qu'en contiennent les deux facteurs ; dans le second cas, le même nombre *moins un*.

Division. — Le résultat est situé ou n'est pas situé, entre l'origine du cercle fixe et le dividende. Le nombre de chiffres du résultat est égal dans le premier cas à la différence entre le nombre de chiffres du dividende et celui du diviseur *plus un* ; dans le second cas, à la différence exacte.

Remarque. — Un nombre *négligé* de chiffres entiers, égal au nombre de zéros placés après la virgule, est attribué aux facteurs et aux résultats inférieurs à l'unité. Dans tous les cas, les sommes et les différences de nombres de chiffres sont effectuées algébriquement.

MULTIPLICATION
DE 190 PAR 20,5.



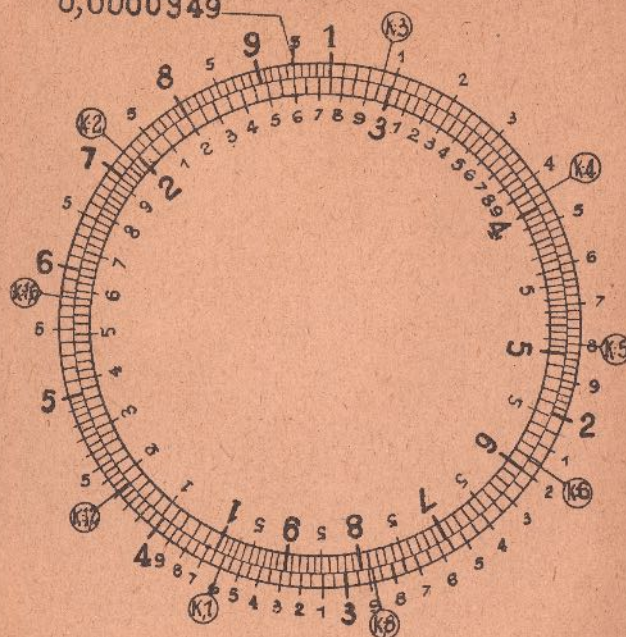
Le résultat n'est pas compris entre les
origines des cercles.

Nombre de chiffres entiers du produit

$$3 + 2 - 1 = 4$$

- Produit : 3895 -

MULTIPLICATION
de $0,00365 \times 0,026$
 $0,0000949$

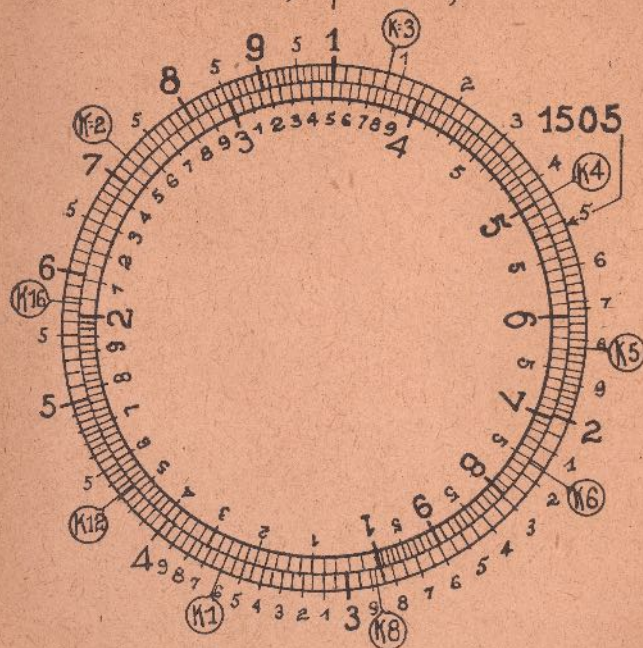


Nombre de chiffres entiers du produit :
 $(-2) + (-1) - 1 = (-4)$.

Produit : $0,0000949$

Le résultat n'est pas compris entre
les origines des cercles -

MULTIPLICATION
de 28,5 par 52,8.



Le résultat est compris entre les
origines des cercles.

Nombre de chiffres entiers du produit

$$2 + 2 = 4$$

- Produit: 1505 -

MULTIPLICATION
de 0,00074 x 3,78

0,0028

Le résultat est compris entre les
origines des cercles.

Nombre de chiffres entiers du
produit: $(-3) + 1 = (-2)$
Produit : 0,0028

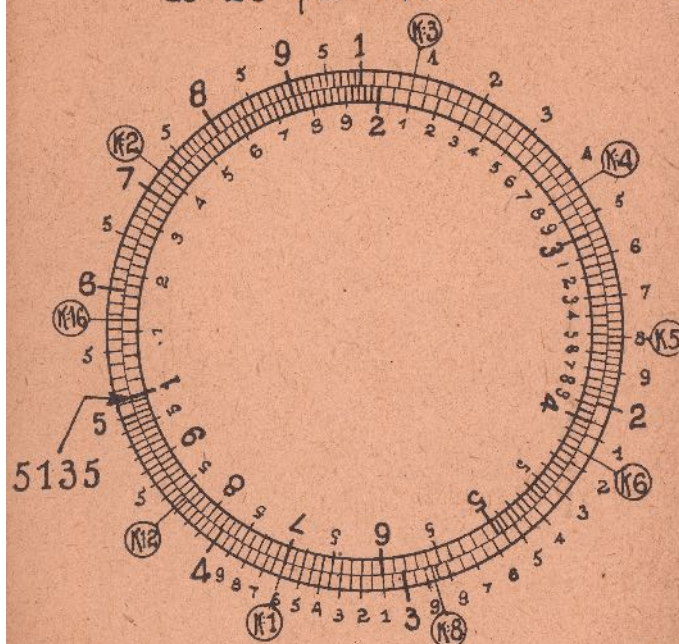
Nombre de chiffres entiers du produit: $(-3) + 1 = (-2)$
Produit: 0,0028

[illegible]

Nombre de chiffres entiers du quotient:

- Quotient = 5 -

Division
de 28 par 0,00545



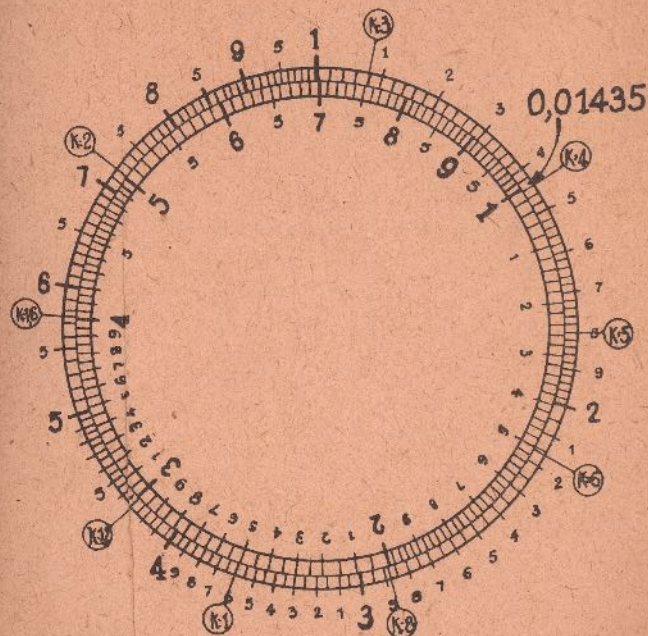
Le résultat n'est pas compris entre l'origine du cercle fixe et le dividende -

Nombre de chiffres entiers du quotient :

$$2 - (-2) = 4.$$

- Quotient: 5135 -

Division
de 73,2 par 5100



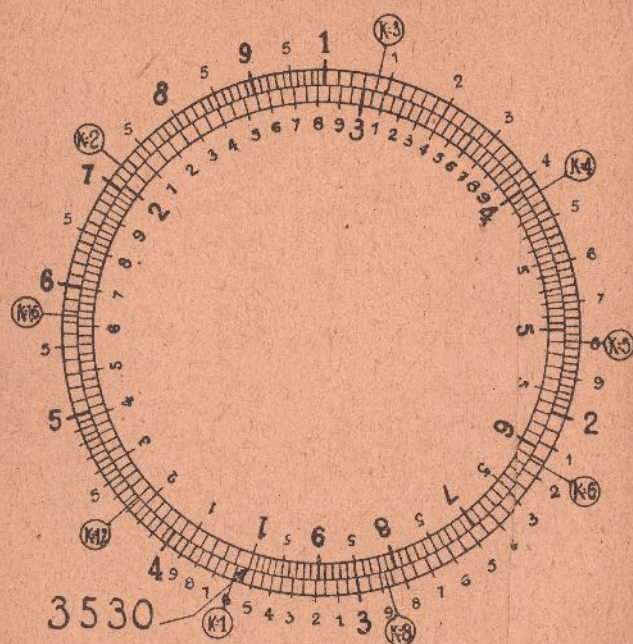
Le résultat est compris entre l'origine
du cercle fixe et le dividende.

Nombre de chiffres entiers du quotient :

$$(2 - 4) + 1 = -1.$$

- Quotient : 0,01435 -

Division
de 0,6 par 0,00017.



Le resultat est compris entre l'origine
du cercle fixe et le dividende.

Nombre de chiffres entiers du quotient

$$0 - (-3) + 1 = 4$$

- Quotient : 3530 -

Determination du nombre de chiffres entiers du résultat de la règle de trois

$$\left(\frac{C \times n}{t} \right) = x$$

Soient α le nombre de chiffres entiers du 1^{er} facteur: C

_____ β _____ α^o _____ du 2^e facteur: n .

_____ γ _____ α^o _____ du diviseur: t

_____ δ _____ α^o _____ du résultat: x

Of , l'origine 1 du cercle fixe.

Om , l'origine 1 du cercle mobile.

$\frac{C}{t}$, la coïncidence du 1^{er} facteur et du diviseur

x , le résultat.

En partant de Of dans le sens des aiguilles d'une montre, le nombre de chiffres du résultat, dépend de la position de x ou de $\frac{C}{t}$ par rapport aux origines,

On a :

$\delta = \alpha + \beta - \gamma + 1$ pour l'ordre.

$Of, x, Om, \frac{C}{t}$.

$\delta = \alpha + \beta - \gamma - 1$ pour l'ordre.

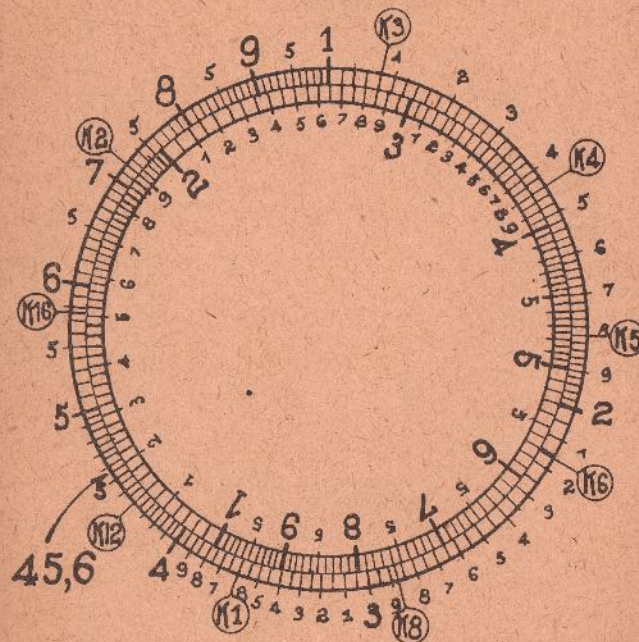
$Of, \frac{C}{t}, Om, x$

$\delta = \alpha + \beta - \gamma$ dans tous les autres cas.

Règle de trois

$$52,5 \times 12$$

$$138$$



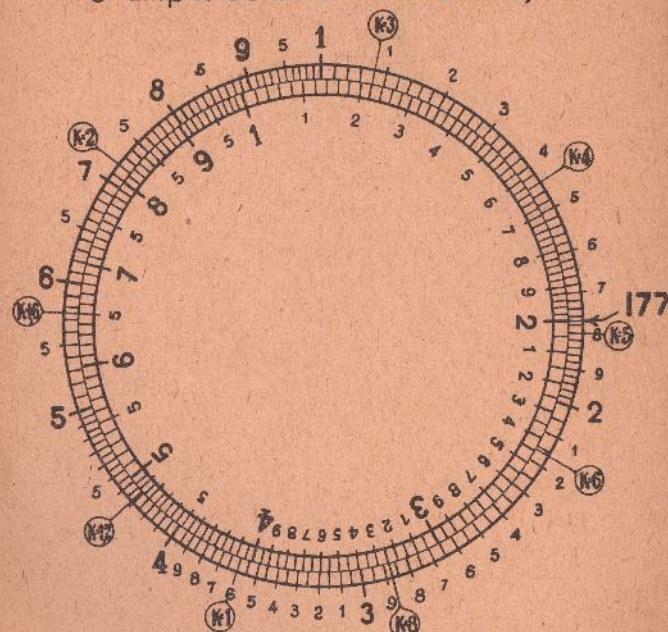
Nombre de chiffres entiers du résultat

$$8 + 3 - 8 \text{ ou } 3 + 2 - 3 = 2$$

- Résultat : 45,6 -

CALCUL POUR LA VERIFICATION D'UN COMPTEUR

Puissance moyenne intégrée
par un compteur monophasé de
3 ampères - 110 volts - $K=0,16$.

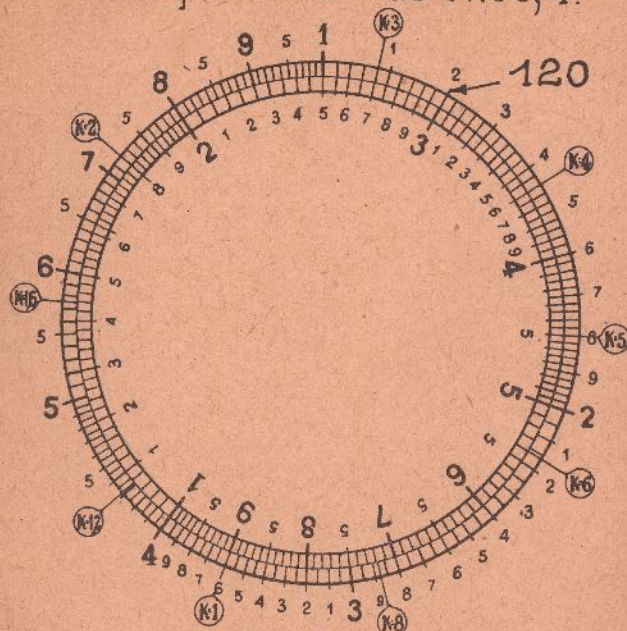


Ce compteur a effectué
20 tours de disque en 65 secondes.

Placer le temps pris sur le cercle mobile
en face de $K=1,6$ pris sur le cercle fixe. Lire
le résultat sur le cercle fixe en regard du
nombre de tours pris sur le cercle mobile
soit : 177 watts-heures.

CALCUL POUR LA VERIFICATION D'UN COMPTEUR

Puissance moyenne intégrée
par un compteur triphasé de
5 ampères - 110 volts - $K = 0,4$.



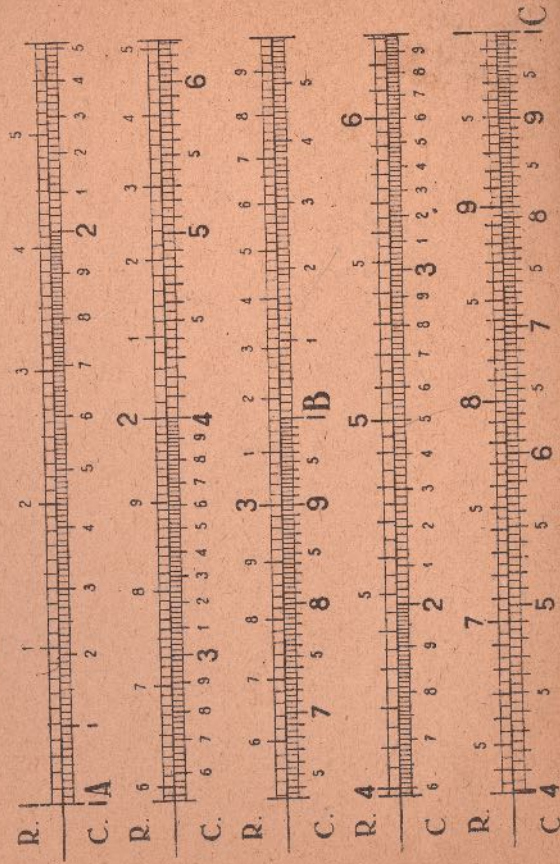
Ce compteur a effectué
3 tours de disque en 36 secondes

Placer le temps pris sur le cercle mobile
en face de $K=0,4$ pris sur le cercle fixe. Lire
le résultat sur le cercle fixe en regard du
nombre de tours pris sur le cercle mobile
Soit: 120 watts-heures.

GRAPHIQUE DES CARRÉS ET RACINES CARRÉES

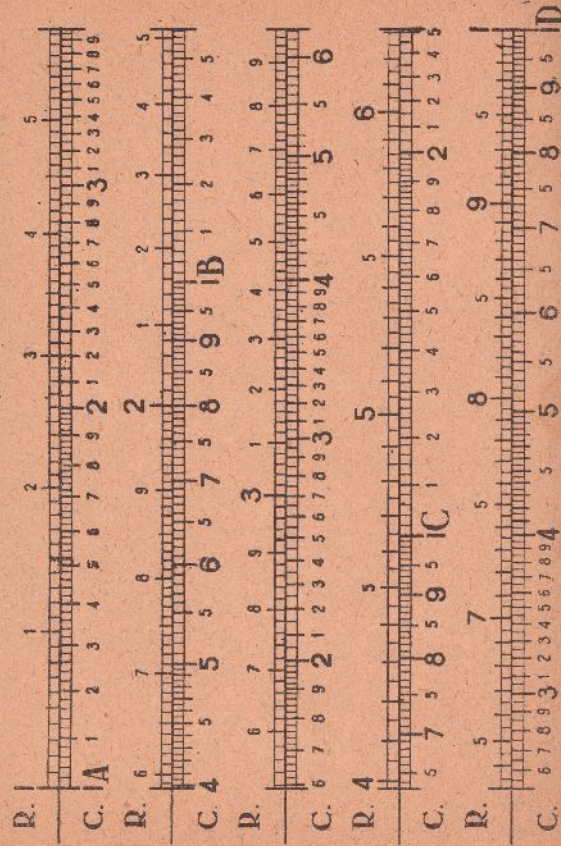
R. — Racines carrées.
C. — Carrés.

de A en B — Carrés formés d'un nombre impair de chiffres.
De B en C — Carrés formés d'un nombre pair de chiffres.



GRAPHIQUE DES CUBES ET RACINES CUBIQUES

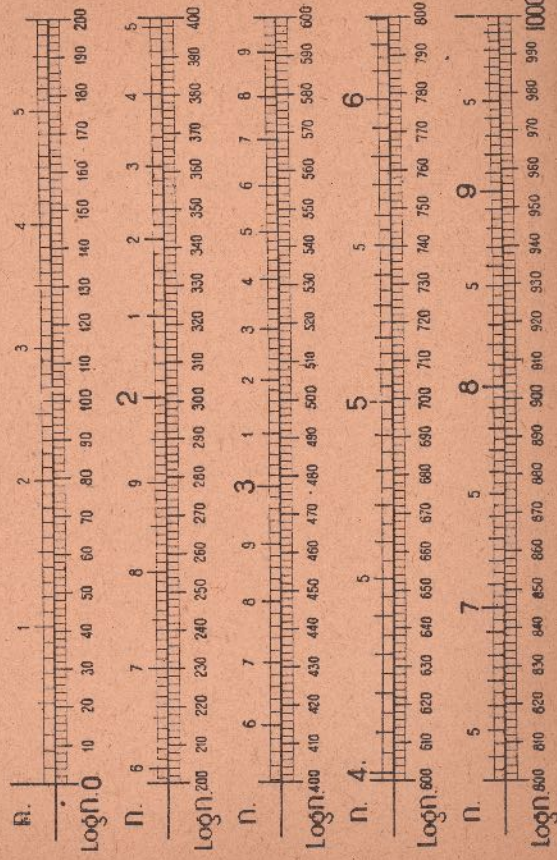
R. — Racines cubiques — C. — Cubes
 De A en B — Cubes formés de 1 chiffre } suivis d'un nombre quelconque
 De B en C — Cubes formés de 2 chiffres } de tranches entières de 3 chiffres.
 De C en D — Cubes formés de 3 chiffres }



GRAPHIQUE DES LOGARITHMES

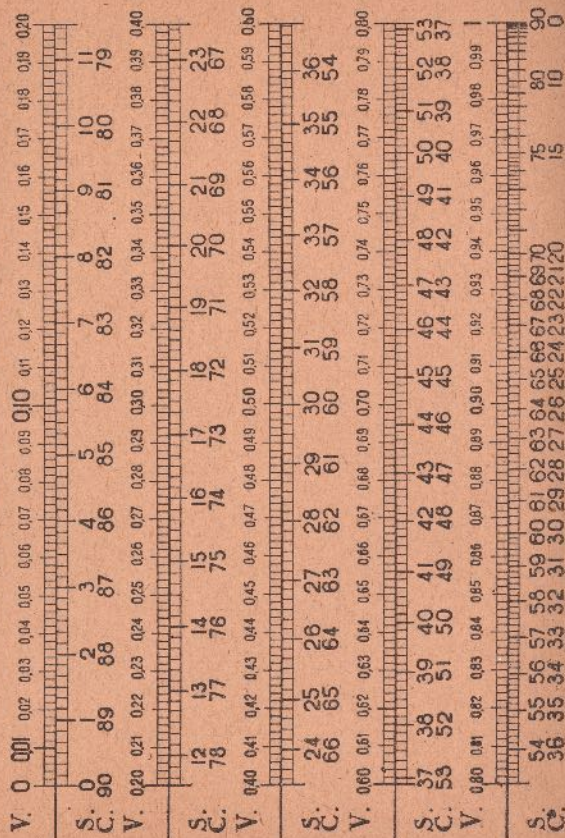
n. — Échelle des nombres.

Log. n. — Échelle des logarithmes correspondants.



GRAPHIQUE DES SINUS ET COSINUS DE 0 A 90°

V — Valeurs numériques.
S — Angles correspondants aux sinus de valeur V.
C — Angles correspondants aux cosinus de valeur V.



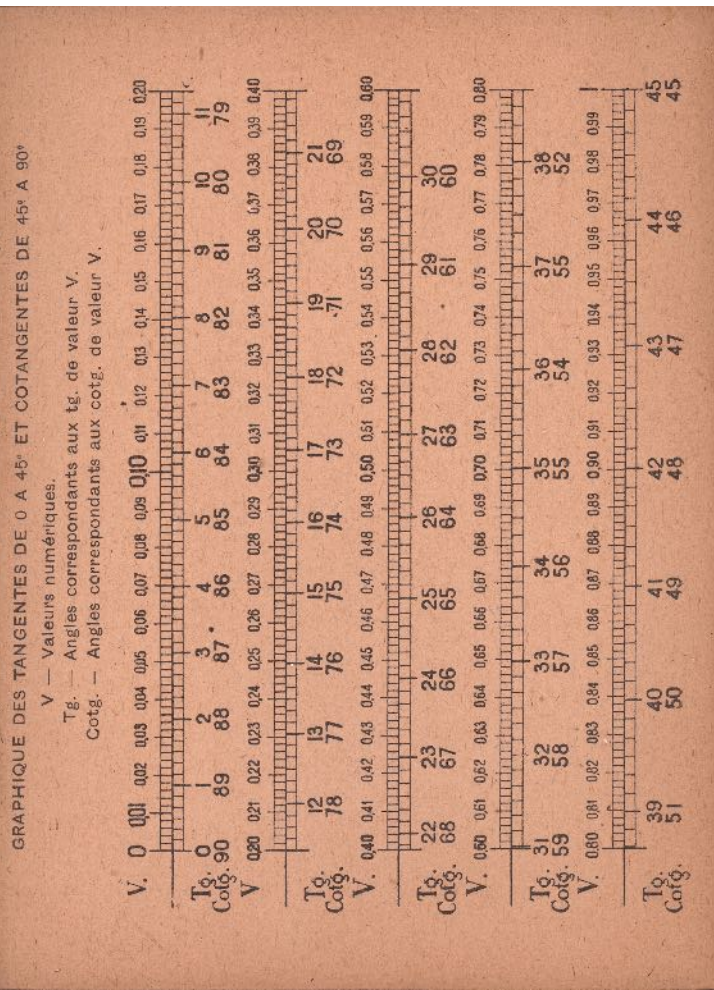


Table de transformation réciproque des fonctions trigonométriques.

Ligne trigo- nométrique	Sinus	Cosinus	Tangente	Cotangente	Sécante	Cosécante
Sinus a	$\sin a$	$\sqrt{1 - \cos^2 a}$	$\frac{\operatorname{Tg} a}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 a}}$	$\frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{cotg}^2 a}}$	$\frac{\sqrt{\sec^2 a - 1}}{\sec a}$	$\frac{1}{\operatorname{Coséc} a}$
Cosinus a	$\sqrt{1 - \sin^2 a}$	$\cos a$	$\frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 a}}$	$\frac{\operatorname{Cotg} a}{\sqrt{1 + \operatorname{cotg}^2 a}}$	$\frac{1}{\sec a}$	$\frac{\sqrt{\cos^2 a - 1}}{\operatorname{Coséc} a}$
Tangente a	$\frac{\sin a}{\sqrt{1 - \sin^2 a}}$	$\frac{\sqrt{1 - \cos^2 a}}{\cos a}$	$\operatorname{Tg} a$	$\frac{1}{\operatorname{Cotg} a}$	$\frac{\sqrt{\sec^2 a - 1}}{\sec a}$	$\frac{1}{\operatorname{Coséc} a}$
Cotangente a	$\frac{\sqrt{1 - \sin^2 a}}{\sin a}$	$\frac{\cos a}{\sqrt{1 - \cos^2 a}}$	$\frac{1}{\operatorname{Tg} a}$	$\operatorname{Cotg} a$	$\frac{1}{\sqrt{\sec^2 a - 1}}$	$\frac{\sqrt{\cos^2 a - 1}}{\operatorname{Coséc} a}$
Sécante a	$\frac{1}{\sqrt{1 - \sin^2 a}}$	$\frac{1}{\cos a}$	$\frac{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 a}}{\operatorname{Tg} a}$	$\frac{\sqrt{1 + \operatorname{cotg}^2 a}}{\operatorname{Cotg} a}$	$\sec a$	$\frac{\operatorname{Coséc} a}{\sqrt{\cos^2 a - 1}}$
Cosécante a	$\frac{1}{\sin a}$	$\frac{1}{\sqrt{1 - \cos^2 a}}$	$\frac{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 a}}{\operatorname{Tg} a}$	$\frac{\sqrt{1 + \operatorname{cotg}^2 a}}{\operatorname{Cotg} a}$	$\frac{\sec a}{\sqrt{\sec^2 a - 1}}$	$\operatorname{Coséc} a$

DENSITÉS ET POIDS

Densités des liquides par rapport à l'eau prise à 4°

Mercure.	15,39	Essence de térébenthine.	0,86
Acide sulfurique monohydraté.	1,84	Alcool absolu.	0,794
Acide azotique fumant.	1,52	Ether.	0,73
Acide chlorhydrique.	1,21	Esprit de bois.	0,798
$HCl + 5 H^2 O$	1,26	Acide acétique.	1,06
Sulfure de carbone.	1,26	Eau de mer.	1,026
Benzine.	0,899	Huile d'olive.	0,917
		Glycérine.	1,264

Densités des solides

<i>Métaux</i>		<i>Gomme.</i>	
Aluminium.	2,56	Amidon, fécule.	1,5
Argent.	10,35	Graisse, beurre.	0,94
Cuivre.	8,92	Cire.	0,96
Etain.	7,29	<i>Bois</i>	
Fer.	7,84	Acajou.	0,56 à 0,85
Nickel.	8,9	Acacia.	0,78 à 0,82
Or.	19,32	Aune.	0,46 à 0,55
Platine.	21,50	Bouleau.	0,62 à 0,75
Plomb.	11,37	Buis de France.	0,91
Zinc.	7,19	Buis de Hollande.	1,52
<i>Substances diverses</i>		Cèdre du Liban.	0,49
Glace à 0°. $H^2 O$	0,918	Charme.	0,75 à 0,90
Acide sulfurique.	1,97	Châtaignier.	0,55 à 0,74
Chaux $Ca O$	3,15	Chêne de démolition.	0,83
Quartz.	2,65	Chêne blanc.	0,61
Soufre.	2,07	Cœur de chêne (60 ans).	1,17
Charbon de cornue.	1,88	Chêne vert.	0,985
Granit, porphyre.	2,6 à 2,8	Cormier.	0,819
Grès.	2,2 à 2,65	Ébène.	1,12 à 1,18
Anthracite.	1,4	Erable.	0,56 à 0,64
Houille.	1,3	Frêne.	0,840
Asphalte.	1,06	Gaiac.	1,559
Albâtre et marbre.	2,7	Hêtre.	0,800
Calcaires compacts.	2,7	Hêtre (un an de coupe).	0,660
Gypse en poudre.	2,27	Mûre.	0,540 à 0,600
Verre (moyenne).	2,5	Orme.	0,540 à 0,650
Cristal.	3,53	Peuplier.	0,590
Kaolin.	2,26	Pin rouge.	0,660
Porcelaine.	2,2 à 2,5	Pin du Nord.	0,740
Ardoise.	2,9	Platane.	0,650
Diamant.	3,52	Poirier.	0,700 à 0,840
Charbon de bois en poudre.	1,3	Pommier.	0,750 à 0,800
Gaoutchouc.	0,98	Sapin.	0,450
Gutta-percha.	0,98	Teak.	0,860
		Liège.	0,240

Poids et Résistances électriques des fils de cuivre.
Haute conductibilité.

Diamètre en millimètres	Section en millimètres carrés	Poids en grammes par mètre	Longueur en mètres par kilogr.	Résistance en ohms à 0° par kilom.	Résistance en ohms à 0° par kilogr.
		gr.	m.		
1,0	0,7854	6,9900	143,0	20,342	2,910
1,1	0,9503	8,4580	118,2	16,811	2,004
1,2	1,1310	10,066	99,34	14,126	1,409
1,3	1,3273	11,813	84,65	12,036	1,025
1,4	1,5394	13,700	72,99	10,378	0,761
1,5	1,7671	15,728	63,58	9,040	0,579
1,6	2,0106	17,895	55,88	7,946	0,445
1,7	2,2698	20,201	49,50	7,038	0,349
1,8	2,5447	22,648	44,15	6,278	0,277
1,9	2,8353	25,234	39,62	5,634	0,223
2,0	3,1416	27,960	35,76	5,085	0,181
2,1	3,4636	30,826	32,44	4,612	0,150
2,2	3,8013	33,832	29,55	4,202	0,124
2,3	4,1548	36,977	27,04	3,845	0,103
2,4	4,5239	40,263	24,83	3,531	0,088
2,5	4,9087	43,688	22,89	3,254	0,074
2,6	5,3003	47,253	21,16	3,009	0,063
2,7	5,7256	50,957	19,62	2,790	0,054
2,8	6,1575	54,802	18,24	2,594	0,047
2,9	6,6052	58,786	17,01	2,418	0,041
3,0	7,0686	62,910	15,89	2,255	0,036
3,1	7,5477	67,174	14,88	2,116	0,032
3,2	8,0425	71,578	13,97	1,986	0,027
3,3	8,5530	76,122	13,13	1,867	0,024
3,4	9,0792	80,805	12,37	1,759	0,021
3,5	9,6211	85,628	11,67	1,660	0,019
3,6	10,1788	90,510	11,03	1,569	0,017
3,7	10,7521	95,675	10,45	1,485	0,015
3,8	11,3412	100,92	9,90	1,408	0,013
3,9	11,9459	106,26	9,40	1,337	0,012

Poids et Résistances électriques des fils de cuivre.
Haute conductibilité (Suite).

Diamètre en millimètres	Section en millimètres carrés	Poids en grammes par mètre	Longueur en mètres par kilogr.	Résistance en ohms à 00° par kilom.	Résistance en ohms à 00° par kilogr.
		gr.	m.		
4,0	12,5664	111,84	8,94	1,271	0,011
4,1	13,2025	117,48	8,51	1,210	0,010
4,2	13,8544	123,26	8,11	1,153	0,009
4,3	14,5220	129,22	7,73	1,100	0,0085
4,4	15,2053	135,28	7,39	1,050	0,0077
4,5	15,9043	141,51	7,06	1,004	0,0071
4,6	16,6190	147,82	6,76	0,961	0,0065
4,7	17,3494	154,32	6,47	0,920	0,0059
4,8	18,0956	161,00	6,20	0,882	0,0054
4,9	18,8574	167,76	5,95	0,847	0,0050
5,0	19,6350	174,74	5,72	0,813	0,0046
5,1	20,4282	181,81	5,500	0,782	0,00430
5,2	21,2372	189,01	5,291	0,750	0,00397
5,3	22,0618	196,35	5,093	0,724	0,00360
5,4	22,9022	203,83	4,917	0,697	0,00343
5,5	23,7583	211,45	4,729	0,672	0,00308
5,6	24,6301	219,21	4,562	0,648	0,00296
5,7	25,5176	227,11	4,403	0,626	0,00276
5,8	26,4208	235,14	4,253	0,604	0,00257
5,9	27,3397	243,33	4,110	0,584	0,00240
6,0	28,2743	251,64	3,974	0,565	0,00224
6,1	29,2247	260,10	3,845	0,546	0,00210
6,2	30,1907	268,70	3,722	0,529	0,00197
6,3	31,1725	277,43	3,605	0,512	0,00184
6,4	32,1699	286,31	3,493	0,496	0,00175
6,5	33,1831	295,33	3,386	0,481	0,00163
6,6	34,2120	304,49	3,284	0,466	0,00153
6,7	35,2565	313,78	3,187	0,453	0,00144
6,8	36,3168	323,22	3,087	0,439	0,00136
6,9	37,3930	332,80	3,000	0,427	0,00128

Poids et Résistances électriques des fils de cuivre.
Haute conductibilité (Suite).

Diamètre en millimètres	Section en millimètres carrés	Poids en grammes par mètre	Longueur en mètres par Kilogr.	Résistance en ohms à 0° par kilom.	Résistance en ohms à 0° par kilogr.
		gr	m.		
7,0	38,4845	342,51	2,920	0,415	0,00121
7,1	39,5928	352,37	2,838	0,403	0,00115
7,2	40,7150	362,36	2,760	0,392	0,00108
7,3	41,8539	372,50	2,685	0,381	0,00103
7,4	43,0085	382,70	2,613	0,371	0,00096
7,5	44,1786	393,19	2,545	0,361	0,00091
7,6	45,3646	403,74	2,477	0,352	0,00087
7,7	46,5663	414,44	2,413	0,343	0,00082
7,8	47,7836	425,27	2,351	0,334	0,00078
7,9	49,0167	436,25	2,290	0,325	0,00074
8,0	50,2655	447,36	2,235	0,317	0,00071
8,1	51,5300	458,62	2,181	0,310	0,00067
8,2	52,8102	470,01	2,128	0,302	0,00064
8,3	54,1061	481,54	2,077	0,295	0,00061
8,4	55,4177	493,22	2,028	0,288	0,00058
8,5	56,7450	505,03	1,980	0,281	0,00055
8,6	58,0881	516,98	1,934	0,275	0,00053
8,7	59,4468	529,08	1,890	0,268	0,00050
8,8	60,8212	541,31	1,847	0,262	0,00048
8,9	62,2114	553,67	1,806	0,256	0,00046
9,0	63,6173	566,19	1,766	0,251	0,00044
9,1	65,0388	578,85	1,728	0,245	0,00042
9,2	66,4761	591,64	1,690	0,240	0,00040
9,3	67,9291	604,57	1,654	0,235	0,00039
9,4	69,3978	617,64	1,619	0,230	0,00037
9,5	70,8822	630,85	1,585	0,225	0,00035
9,6	72,3823	644,20	1,552	0,220	0,00034
9,7	73,8981	657,69	1,521	0,216	0,00032
9,8	75,4297	671,32	1,490	0,211	0,00031
9,9	76,9769	685,09	1,460	0,207	0,00030
10,0	78,5398	699,00	1,431	0,203	0,00029