TAVERNIER-GRAVET

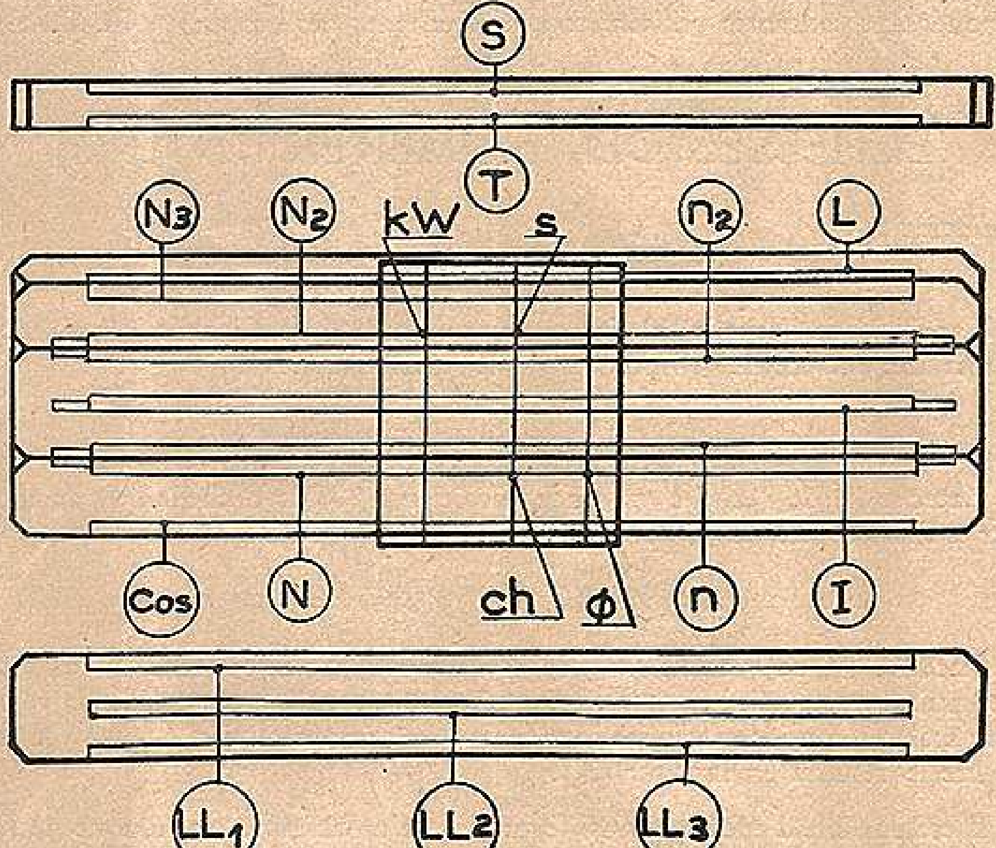
PARIS

FONDÉE EN 1770

SOCIÉTÉ A RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 250.000 FRANCS

NOTICE DARMSTADT

Désignation des échelles : (de haut en bas)



A. Biseau : 1. Echelle régulière en mm. de 0 à 270.

2. Echelle régulière des mantisses des logarithmes décimaux de 0 à 1 par échelon de 0,002 (L)

B. Recto règle et réglette :

1. Cubes de 1 à 1 000 (N3)
2. Carrés (règle) de 0,69 à 128 (N2)
3. Carrés (réglette) de 0,69 à 128 (n2)

4. Inverses (réglette) de 12,1 à 0,89 (I)
5. Nombres (réglette) de 0,83 à 11,2 (n)
6. Nombres (règle) de 0,83 à 11,2 (N) ou x
7. Cosinus α ou $\sqrt{1 - x^2}$ de 0,995 à 0 (cos. α)

C. Champ inférieur de la règle :

1. Sinus de 5° à 90° en noir (chiffrée en compléments, en rouge, de 85° à 0° pour les cosinus) (S)
2. Tangentes de 5° à 45° en noir (chiffrée en compléments, en rouge, de 85° à 45° pour les cotangentes) (T)

D. Verso de la réglette : 3 échelles de puissances ou racines dites « Log-Log ».

1. LL1 de 1,01 à 1,11
2. LL2 de 1,10 à 3
3. LL3 de 2, 5 à 100 000.

E. Curseur à trois traits : Seul le trait central (et ses prolongements) sert pour les correspondances courantes utilisant toutes les échelles des groupes A. B. C. ci-dessus.

ECHELLES DES NOMBRES *(N)* et *(n)*

Multiplication :

Ex. 1 : $430 \times 0{,}19 = 8{,}17$

Placer le 1 de l'échelle (*n*) [index gauche] sur 1,9 de l'échelle (*N*) au moyen du curseur et lire, en face de 4,3 pris sur (*n*) le résultat sur (*N*).

Ex. 2 : $84 \times 0{,}16 = 13{,}44$

Placer le 10 de l'échelle (*n*) [index droit] sur 8,4 de l'échelle (*N*) au moyen du curseur et lire, en face de 1,6 pris sur (*n*) le résultat sur (*N*).

Ex. 3 : $54 \times 0{,}25 \times 2{,}45 = 33{,}1$

Placer le 10 de l'échelle (*n*) [index droit] sur 5,4 de l'échelle (*N*) au moyen du curseur puis amener celui-ci sur 2,5 de l'échelle (*n*) ; déplacer ensuite la réglette de manière à placer son index gauche sous le curseur ; porter celui-ci sur 2,45 de l'échelle (*n*) et lire le résultat en face sur (*N*).

Il est possible d'effectuer ainsi le produit d'un nombre quelconque de facteurs, sans lire les résultats intermédiaires, en déplaçant tour à tour la réglette et le curseur.

Division :

Ex. 4 : $378 : 13{,}7 = 27{,}6$

Amener le diviseur 1,37 pris sur l'échelle (*n*) en face du dividende 3,78 lu sur (*N*) en utilisant le curseur et lire le résultat sur (*N*) au moyen du curseur vis-à-vis de l'index de (*n*) se trouvant dans le champ de la règle, celui de gauche dans l'exemple considéré.

Remarque : Un seul coup de réglette pour toute division alors que la multiplication nécessite parfois la substitution de l'index de droite à celui de gauche [se reporter à l'exemple 2].

ECHELLE DES INVERSES (I)

Ex. 5 : $\dfrac{1}{0,943} = 1,06$

Placer le curseur sur 9,43 de (n) et lire 1,06 sur (I)

Ex. 6 : $84 \times 0,16 = 13,44$

Placer au moyen du curseur 1,6 de (I) en face de 8,4 de (N) en déplaçant la réglette [vers la droite dans ce cas] ; lire le produit sur (N) en face de l'index disponible de (I) [celui de gauche dans cet exemple]. **Le produit de 2 facteurs est ainsi possible** *dans tous les cas* **sans hésitation sur le sens de déplacement de la réglette.**

Ex. 7 : $54 \times 0,25 \times 2,45 = 33,1$

Placer au moyen du curseur 2,5 de (I) en face de 5,4 de (N) en tirant la réglette vers la droite. Lire le résultat au moyen du curseur sur (N) en face de 2,45 de l'échelle (n).

Ex. 8 : $\dfrac{87}{5,6 \times 4,4} = 3,53$

Placer au moyen du curseur 5,6 de l'échelle (n) en face de 8,7 de l'échelle (N) en tirant la réglette vers la droite ; lire le résultat au moyen du curseur sur (N) en face de 4,4 de l'échelle (I).

ECHELLE DES CARRÉS (N_2)

Par simple déplacement du curseur, on obtient :

Ex. 9 : $4,69^2 = 22$

4,69 lu sur (N) et 22 sur (N2) sous le trait du milieu.

Ex. 10 : $\sqrt{4,20} = 2,05$

4,20 lu sur (N2) et 2,05 sur (N) sous le trait du milieu.

Ex. 11 : $\sqrt{42} = 6,48$

42 lu sur (N2) et 6,48 sur (N)

ECHELLE DES CUBES (N_3)

Par simple déplacement du curseur, on obtient, en lisant le nombre sur (N) et son cube sur (N3) ou le nombre sur (N3) et sa racine cubique sur (N).

Ex. 12 : $3,57^3 = 45,5$

Ex. 13 : $\sqrt[3]{6,23} = 1,84$

Ex. 14 : $\sqrt[3]{20,8} = 2,75$

Ex. 15 : $$\sqrt[3]{364} = 7{,}14$$

Tenir compte de la place de la virgule ; ainsi :

Ex. 16 : $$\sqrt[3]{3{,}65} = 1{,}54$$
$$\sqrt[3]{36{,}5} = 3{,}32$$
$$\sqrt[3]{365} = 7{,}15$$

Pour les nombres non compris entre 1 et 1 000, déplacer la virgule par tranches de 3 chiffres.

Ex. 17 : $$\sqrt[3]{4\,370} = \sqrt[3]{4{,}370 \times 1\,000} = \sqrt[3]{4{,}37} \times 10 = 1{,}635 \times 10 = 16{,}35$$

Ex. 18 : $$\sqrt[3]{0{,}000\,027\,9} = \sqrt[3]{27{,}9 : 10^6} = \sqrt[3]{27{,}9} : 10^2 = 3{,}03 : 100 = 0{,}030\,3$$

ECHELLES TRIGONOMÉTRIQUES

Elles sont au module 250 mm. comme (*N*), (*n*) et (I).

Lecture du sinus ou de la tangente d'un angle compris entre 5° et 45°.

Ex. 19 : $\sin 15°40' = 0{,}270$

Ex. 20 : $\text{tg } 8°05' = 0{,}142$

Amener le trait central du curseur sur l'angle lu sur l'échelle correspondante du champ inférieur de la règle et lire le rapport trigonométrique sur (*N*) ; déplacer la virgule d'un rang vers la gauche.

Ex. 21 : $$\frac{453 \times \sin 23°35'}{\text{tg } 13°20'} = 765$$

Déplacer la réglette vers la gauche pour amener, grâce au trait central du curseur, le nombre 4,53 lu sur (*n*) en face de 13°20' lu sur (T) ; sans modifier la position de la réglette, placer le curseur sur 23°35' de l'échelle (*S*) et lire le résultat sur (*n*).

Ex. 22 : $$\frac{53}{\sin 68°} = 2R = 57{,}2$$

Déplacer la réglette vers la droite pour amener, grâce au curseur, le nombre 5,3 de (*n*) en face de 68° de (*S*) ; lire le résultat sur (*n*) en face de l'index 10 de (*N*).

Petits angles, inférieurs à 5° : on assimile le sinus ou la tangente à l'arc évalué en radians.

Ex. 23 : $\sin 3°42' = \text{tg } 3°42' = \text{arc } 222' = 222 : 3\,440 = 0{,}064\,6$

Placer le repère (ρ') de (*n*) en face de 222 lu sur (*N*) et lire le résultat sur (*N*) en face de l'index [droit ici] de (*n*) en retenant pour la virgule :

$$\text{que 1 radian} = \frac{180 \times 60}{\pi} = 3\,440'.$$

Ex. 24 : $\sin 820'' = \text{tg}\, 820'' = \text{arc}\, 820'' = 820 : 206\,300 = 0{,}003\,97$

Placer le repère (ρ'') de (n) en face de 820 lu sur (N) et lire le résultat sur (N) en face de l'index [gauche ici] de (n) en retenant pour la virgule que

$$1 \text{ radian} = \frac{180 \times 60^2}{\pi} = 206\,300''.$$

Ex. 25 : $\sin 3{,}65 \text{ gr} = \text{tg}\, 3{,}65 \text{ gr} = \text{arc}\, 3{,}65 \text{ gr} = 3{,}65 : 63{,}66 = 0{,}057\,4$

Placer le repère (ρ_g) de (n) en face de 3,65 lu sur (N) et lire le résultat sur (N) en face de l'index [droit ici] de (n) en retenant pour la virgule que

$$1 \text{ radian} = \frac{200}{\pi} = 63{,}66 \text{ gr}$$

Sinus des angles compris entre 45° et 85° et cosinus des angles compris entre 5° et 45°.

Ex. 26 : $\sin 73° = \cos 17° = 0{,}956\,3$

Lire 17° sur l'échelle (S) et lire le résultat sur l'échelle ($\cos \alpha$)

Ex. 27 : Autres exemples de lecture (par simple déplacement du curseur).

$\alpha°$	6°	7°	8°	9°	10°	15°	20°	25°	30°
Cos α	0,9945	0,9926	0,9903	0,9877	0,9848	0,9659	0,9397	0,906	0,866

Ex. 28 : DONNÉE : $\sin \alpha = 0{,}35$ lu sur (N)

INCONNUES : $\cos \alpha = 0{,}936\,7$ lu sur ($\cos \alpha$)

$\alpha = 20°30'$ lu sur (S)

sous le trait central du curseur.

Sinus des angles compris entre 85° et 90°.

Ex. 29 : $\sin 86°20' = \cos 3°40' = \cos \alpha = 1 - \dfrac{\alpha^2}{2}$ en exprimant α en radians

soit $\alpha = 220 : \rho' = 0{,}060\,4$ [lecture inutile]

$$\text{et} \quad \frac{\alpha^2}{2} = 0{,}002\,05$$

d'où $\sin 86°20' = 1 - 0{,}002\,05 = 0{,}997\,95$

Placer (ρ') de (n) en face de 220 de (N) et lire le résultat sur (N2) en face de 50 lu sur (n2).

Tangentes des angles compris entre 45° et 85°.

Ex. 30 : $\text{tg}\, 63° = \text{cotg}\, 27° = \dfrac{1}{\text{tg}\, 27°} = 1{,}963$ lu sur (I)

La réglette étant fermée soigneusement, lire le résultat sur (I) en face de 27° de l'échelle (T).

$$\text{De même tg}\, 85° = \text{cotg}\, 5° = \frac{1}{\text{tg}\, 5°} = 11{,}4$$

CURSEUR 3 TRAITS

Diamètres et surfaces des cercles par simple déplacement du curseur.

Ex. 31 : Section d'un fil de diamètre 16/10 mm = 2 mm²

Placer le trait de droite sur 1,6 de (N) et lire le résultat sous le trait du milieu, sur l'échelle (N2).

Ex. 32 : Diamètre d'un conducteur dont la section est 20 mm² = 5,05 mm.

Placer le trait du milieu sur 20 de l'échelle (N2) et lire le diamètre sous le trait de droite du curseur sur l'échelle (N).

Conversion des chevaux en kilowatts :

Ex. 33 19 ch = 14 kW.

Placer le trait du milieu sur 19 de l'échelle (N2) et lire le résultat sur la même échelle sous le trait de gauche du curseur.

Ex. 34 : 5,3 kW = 7,2 ch.

Placer le trait de gauche sur 5,3 de l'échelle (N2) et lire le résultat sur la même échelle sous le trait du milieu du curseur.

ECHELLE DES MANTISSES (L)

Ex. 35 : log 300 = 2,477

Amener le trait central du curseur sur 3 de (N) puis lire la partie décimale du logarithme vulgaire sur l'échelle (L) ; la caractéristique dépend de la place de la virgule.

De même log 0,241 = $\overline{1}$,382

ECHELLES " LOG-LOG "

LL1 correspond aux puissances de " e " comprises entre 0,01 et 0,1

LL2 correspond aux puissances de " e " comprises entre 0, 1 et 1

LL3 correspond aux puissances de " e " comprises entre 1 et 10

Première utilisation : réglette en position normale, les lectures sur les échelles " Log-Log " se faisant par les fenêtres du dos de la règle en face des repères.

Lecture du Logarithme népérien d'un nombre compris entre 1,01 et 100 000 :

Ex. 36 : L 1,032 1 = 0,031 6

Ex. 37 : L 1,6 = 0,47

Ex. 38 : L 90 = 4,50

Amener le nombre dont on cherche le logarithme sous le repère de la fenêtre transparente de droite [ou de gauche] et lire le Logarithme népérien sur (n) en face de l'index 10 [ou 1] de l'échelle (N).

Elévation du nombre " e " à une puissance quelconque comprise entre 0,01 et 10.

Ex. 39 : $e^{0,0198}$ = 1,02 lu sur (LL1)

Ex. 40 : $e^{0,3}$ = 1,35 lu sur (LL2)

Ex. 41 : $e^{8,7}$ = 6 000 lu sur (LL3)

Amener l'exposant de la puissance lu sur (n) en face de l'index 10 [ou 1] de l'échelle (N) et lire le résultat sous le repère de la fenêtre transparente de droite [ou de gauche] du dos de la règle. Comparer l'exposant aux nombres :
0,01 — 0,1 — 1 — 10 afin d'utiliser l'échelle convenable.

Bien remarquer l'analogie entre les 2 paragraphes précédents qui présentent les 2 aspects d'un même problème puisque les égalités :

$y = e^x$ et $x = Ly$ sont équivalentes.

Puissance quelconque, même fractionnaire ou irrationnelle :

Ex. 42 : $1{,}03^{10} = 1{,}344$ sur (LL1) et (LL2)

Ex. 43 : $43^{0,1} = 1{,}457$ sur (LL3) et (LL2)

Ex. 44 : $76^{0,01} = 1{,}044\,3$ sur (LL3) et (LL1)

Lorsque l'exposant est 0,01 — 0,1 — 10 ou 100, les 2 nombres sont lus en correspondance sur les échelles indiquées grâce au repère de l'une des fenêtres transparentes.

Puissances de 2 :

Ex. 45 : $2^5 = 32$

Ex. 46 : $2^{0,5} = 1{,}414$

Ex. 47 : $2^{0.05} = 1{,}035\,2$

Ex. 48 : $2^8 = 256$

Amener 2 de (LL2) sous le repère de la fenêtre de droite ; placer le curseur sur l'index 1 de (n) ; faire coulisser alors la réglette sans toucher au curseur : dans chacune de ses positions, pour tout nombre repéré sur (n) par le curseur lire la puissance correspondante de 2 sur l'échelle (LL) convenablement choisie sous l'un des repères transparents [à gauche pour les 4 exemples choisis].

Ex. 49 : $2^{11} = 2\,048$ [la lecture se fait par la fenêtre de droite].

On trouverait de même :

Ex. 50 : $1{,}057\,5^{1,41} = 1{,}082$

Ex. 51 : $7{,}2^{1,84} = 37{,}8$

Ex. 53 : $5^{\frac{4}{3}} = \sqrt[3]{5^4} = 8{,}55$

Amener 5 de (LL3) sous la fenêtre de gauche ; repérer au curseur le nombre 3 lu sur (n) et sans déplacer celui-ci faire coulisser la réglette de manière à lire 4 de (n) sous son trait central ; le résultat se trouve sous la lumière de gauche.

Ex. 54 : $1{,}54^{\frac{50}{3}} = 1340$

Utiliser dans ce cas la fenêtre de droite.

Ex. 55 : $5^{\sqrt{3}} = 16{,}25$

Amener 5 de (LL3) sous la fenêtre de droite, repérer au curseur l'index 1 de (n) et sans déplacer celui-ci, faire coulisser la réglette de manière à lire 3 de (n2) sous son trait central ; le résultat se trouve sous la fenêtre de droite.

Ex. 56 : $1{,}22^{\sqrt{\frac{29}{13}}} = 1{,}346$

Amener 1,22 de (LL2) sous la fenêtre de gauche ; repérer au curseur le nombre 13 de (n2) et, sans déplacer celui-ci, faire coulisser la réglette de manière à lire 29 de (n2) sous son trait central ; le résultat se trouve sous la fenêtre de gauche.

Racine d'indice quelconque :

Ex. 57 : $\sqrt[3]{250} = 6{,}30$

Amener 250 de (LL3) sous la fenêtre de gauche ; repérer au curseur l'index 1 de (I) et, sans déplacer celui-ci, faire coulisser la réglette de manière à lire 3 de (I) sous son trait central ; le résultat se trouve sous la fenêtre de gauche.

Ex. 58 : $\sqrt[7]{250} = 2{,}20$ en utilisant de préférence la fenêtre de droite pour les 2 lectures.

Ex. 59 : $\sqrt[17]{250} = 1{,}384$ (fenêtre de gauche)

Ex. 60 : $\sqrt[35]{10} = 1{,}068$ (fenêtre de droite)

Deuxième utilisation des échelles "Log-Log" : avec *la réglette retournée.*

Ex. 61 : $8^3 = 512$, $\sqrt[3]{512} = 8$ et $\log_8 512 = 3$ sont 3 écritures équivalentes : en amenant 8 de (LL3) en face de 1 de *(N)* on lit sans toucher maintenant à la réglette, par simple déplacement du curseur, 512 de (LL3) en face de 3 de (*N*). On aurait de même :

Ex. 62 : $8^{0,5} = \sqrt{8} = 2{,}83$ 2,83 de (LL2) en face de 5 de *(N)*

Ex. 63 : $8^{0,333} = \sqrt[3]{8} = 2$ 2 de (LL2) en face de 3,33 de *(N)*

Remarque : on obtient ainsi les logarithmes de tous les nombres supérieurs à 1,01 dans toutes les bases supérieures à 1, et en particulier les *logarithmes décimaux* [partie entière + mantisse] en amenant la *base, soit 10,* de (LL3) en face de l'index 1 [ou 10] de l'échelle (*N*) par simple déplacement du curseur, et les logarithmes népériens en amenant la base, soit "e" = 2,718 de (LL3) en face de l'index 1 [ou 10] de l'échelle (*N*).

Ex. 64 :
$$\log 100 = 2 \qquad \log 1\,000 = 3$$
$$\log 1{,}012\,8 = 0{,}005\,52 \qquad \log 1{,}08 = 0{,}034$$
$$\log 2 = 0{,}301$$

Ex. 65 : Soit à calculer $19\,000^{1,6}$, nombre supérieur à 100 000

on a
$$19\,000^{1,6} = \left(1\,333 \times \frac{19\,000}{1\,333}\right)^{1,6}$$
$$= 1\,333^{1,6} \times 14{,}25^{1,6}$$
$$= 100\,000 \times 70 = 7 \times 10^6$$

en cherchant X réalisant $x^{1,6} = 100\,000$ soit $x = 100\,000^{\frac{1}{1,6}} = 1\,333$

Puissances des nombres inférieurs à 1 :

Ex. 66 :
$$0{,}813^7 = \frac{1}{\left(\frac{1}{0{,}813}\right)^7} = \frac{1}{1{,}23^7} = \frac{1}{4{,}26} = 0{,}235$$

Lire l'inverse de 0,813, soit 1,23, sur (I) en face de 0,813 de (*n*). Le nombre 1,23 élevé à la puissance 7 [par l'intermédiaire des échelles (LL2) et (LL3)] donne 4,26 dont on prend facilement l'inverse.

Ex. 67 :
$$\sqrt[13]{0{,}006\,32} = \sqrt[13]{\frac{1}{\frac{1}{0{,}006\,32}}} = \sqrt[13]{\frac{1}{158}} = \frac{1}{\sqrt[13]{158}} = \frac{1}{1{,}477} = 0{,}677$$

5000 - 2-50 - Frazier-Soye - 16.148.