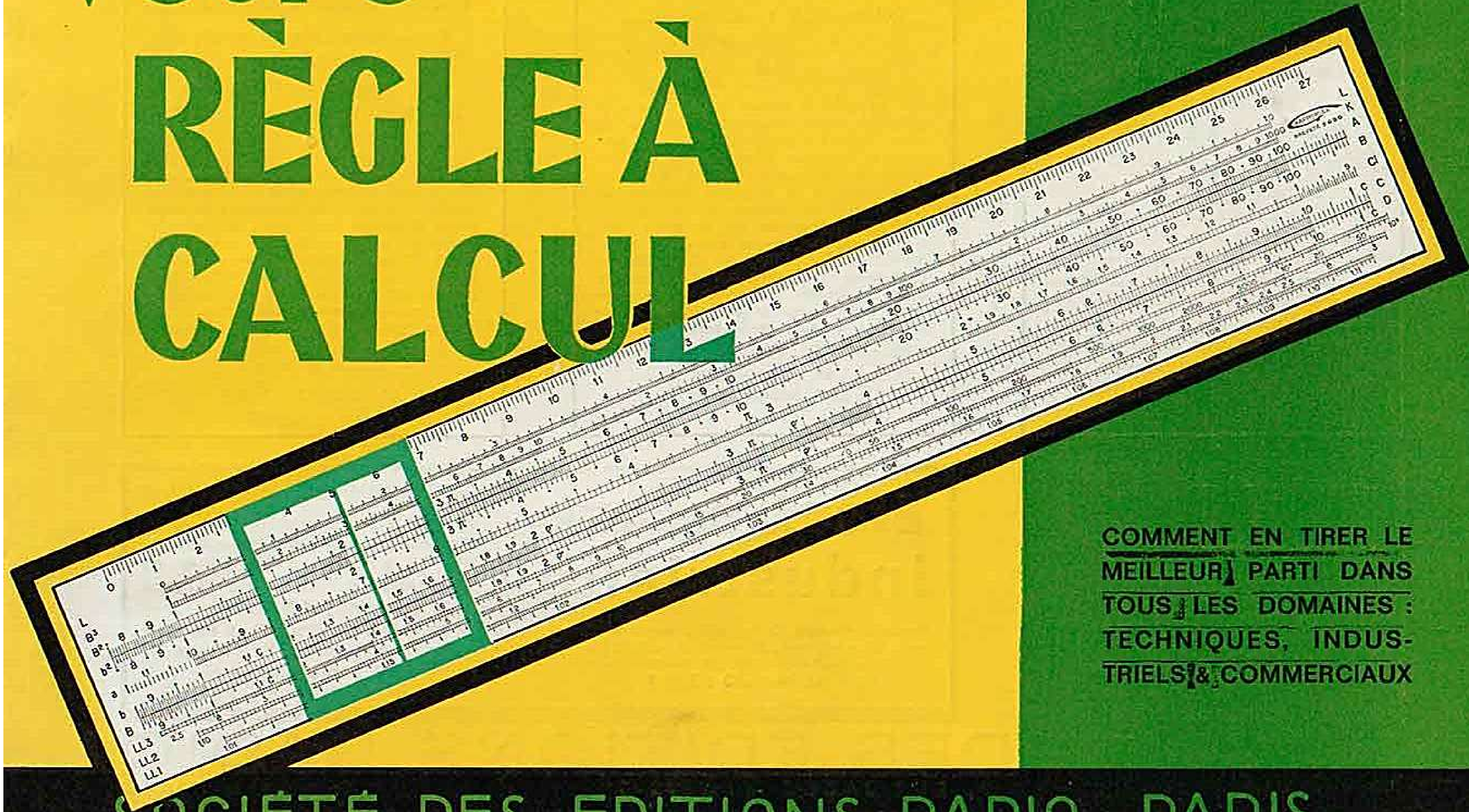
CH. GUILBERT

Votre RÈGLE À CALCUL



COMMENT EN TIRER LE MEILLEUR PARTI DANS TOUS LES DOMAINES : TECHNIQUES, INDUSTRIELS & COMMERCIAUX

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS RADIO - PARIS

CHAPITRE 10

LE CERCLE A CALCUL

Le cercle à calcul n'est pas autre chose qu'une disposition circulaire des échelles de la classique règle à forme rectiligne, une possibilité de rotation se trouvant ménagée pour certaines d'entre elles (afin de remplacer l'habituelle translation de la réglette).

Au point de vue mécanique, le cercle à calcul ne souffre aucune médiocrité, car du centrage entre les parties fixes et tournantes, et surtout *du maintien* dudit centrage en tous points de la rotation et au cours du temps, dépend la précision des résultats que l'on peut attendre. Lors du choix d'un cercle à calcul, il sera donc très sage d'effectuer sur ses diverses échelles, des vérifications analogues à celles qu'au chapitre 3 nous avons conseillé de faire sur la règle à calcul.

La forme circulaire du cercle à calcul autorise, sous un encombrement réduit, un intéressant développement des échelles avantageant la précision des lectures. En effet, la longueur de l'échelle des nombres atteint (pour un diamètre de 107 mm) une longueur de 33,6 cm (de même que pour celle des cubes, au verso), alors que l'échelle des inverses (la plus proche du centre du cercle) est à peine moins longue que celle d'une règle rectiligne de 25 cm (puisque, pour 68 mm de diamètre, son développement est de 21,4 cm).

La figure 10-1 représente les échelles d'un cercle à calcul. On y rencontre, en allant de l'extérieur vers l'intérieur :

Au recto :

— les échelles des nombres (fixe et tournante),

— les échelles des carrés (fixe et tournante),

— l'échelle des inverses (tournante).

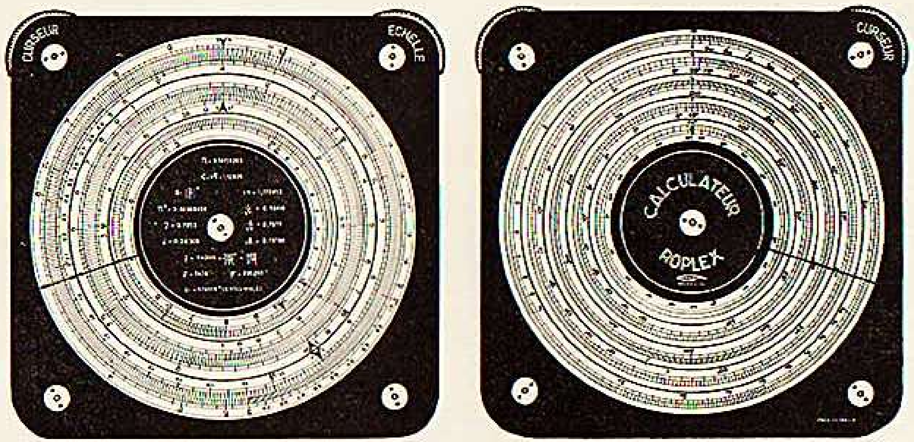


Fig. 10-1. — Les échelles d'un cercle à calcul.

Au verso, les échelles (toutes fixes):

— des cubes (de l'échelle fixe des nombres, au recto),

— des sinus (de 5° 30′ à 90°),

— des logarithmes (des nombres inscrits sur l'échelle fixe des nombres, au recto),

— des tangentes (de 5° 45′ à 45°),

— des sinus et tangentes des petits angles (de 0° 34′ à 5° 40′).

Les deux faces du cercle à calcul sont mises en correspondance par un « curseur » tournant portant, pour chacune d'elles, un trait disposé selon un rayon du cercle.

Les diverses lectures des sinus, tangentes, sont ainsi reportées sur l'échelle fixe des nombres, au recto de l'instrument, où grâce aux échelles tournantes, on peut les incorporer dans des calculs, les élever au carré, en prendre l'inverse...

Sur les échelles du recto figurent aussi les repères spéciaux π, $\sqrt{4/\pi}$ pour les calculs de surface du cercle où l'on fait intervenir cette dernière constante comme inverse diviseur, ainsi que $\pi/4$ pour le cas où l'on préfère la traiter comme un coefficient multiplicateur. Notons encore les repères ρ', ρ'', $\rho_{''}$ examinés au chapitre précédent, de même qu'un nouveau repère spécial $100/\pi$, sur lequel nous reviendrons en étudiant les possibilités de l'instrument.

Les utilisations du cercle à calcul.

A part les échelles « log-log » que ne possède pas le cercle à calcul, on dispose sur ce dernier, de toutes celles d'une règle Rietz.

Les index de chacune des graduations du recto sont soulignées par des flèches, afin d'être aisément reconnus ; il ne faut pas oublier, en effet, que les graduations se referment sur elles-mêmes, fait qui procure, par ailleurs, l'avantage d'écarter tout cas « hors règle ».

Deux molettes permettent respectivement l'entraînement des échelles mobiles et du trait formant curseur.

Le principe d'addition et de soustraction de longueurs demeure, mais en substituant à ces dernières l'addition et la soustraction *d'angles*, puisque la division des échelles du cercle à calcul est fondée sur ces derniers.

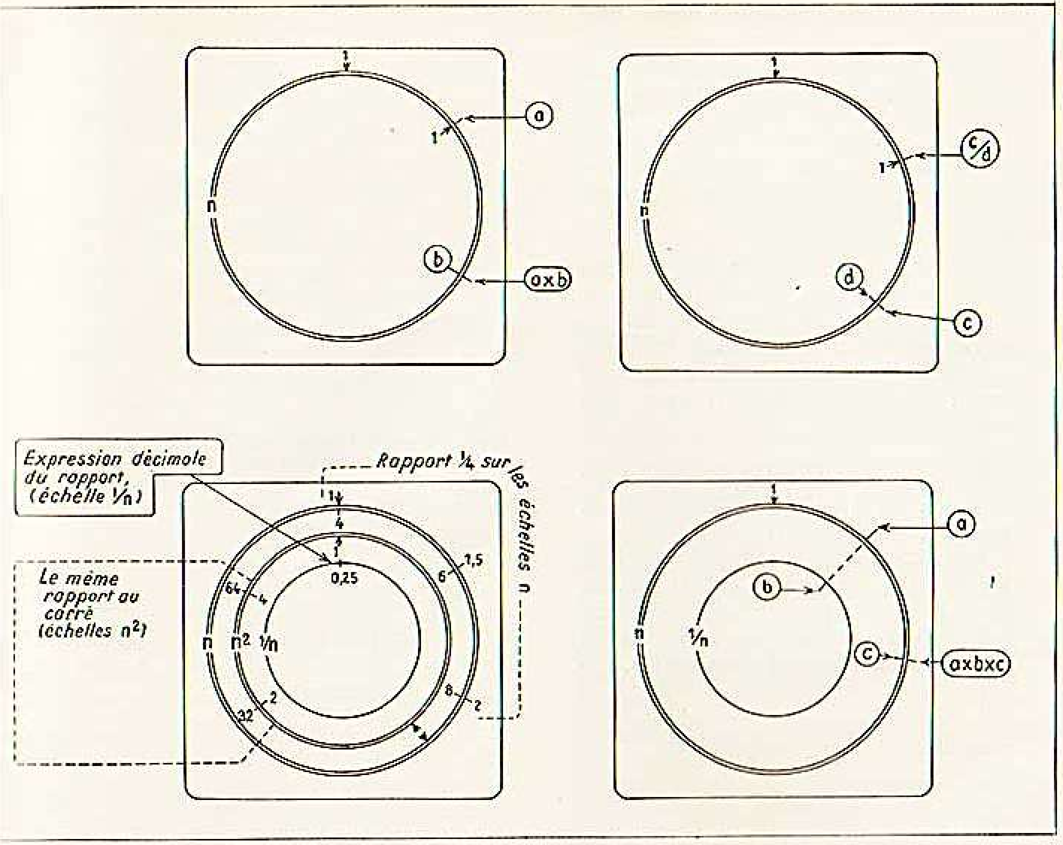


Fig. 10-2. — (En haut, à gauche). La multiplication a × b avec le cercle à calcul.

Fig. 10-3. — (En haut, à droite). La division c/d à l'aide du même cercle.

Fig. 10-4. — (En bas, à gauche). Le cercle à calcul ne présente aucun « trou » dans la lecture des grandeurs proportionnelles.

Fig. 10-5. — (En bas, à droite). Multiplication a × b × c avec un seul déplacement des échelles mobiles.

Aucun cas hors règle ne pouvant survenir lors de l'emploi de l'échelle des nombres, toutes les opérations courantes seront exécutées sur celle-ci.

La multiplication $a \times b$ est effectuée ainsi que le montre la figure 10-2, en amenant devant a (lu sur l'échelle fixe), l'index de la graduation mobile, sur laquelle on lit ensuite b, pour trouver, en regard, sur l'échelle fixe, le produit $a \times b$.

Pour la division c/d, on amène le diviseur d, lu sur la graduation mobile, en face du dividende c, lu sur la graduation fixe, et l'on a le quotient c/d en regard de l'index de la graduation mobile (fig. 10-3).

Le cercle à calcul est très intéressant pour les calculs des proportions, en raison même de la continuité de ses échelles, ne laissant aucun « trou » dans les lectures. Par la figure 10-4, on constate que le rapport 1/4 établi sous l'index de l'échelle fixe des nombres se maintient au long de toute l'échelle, et que pour cette même position, les échelles des carrés marquent, en tout point, le carré de ce rapport, soit $(1/4)^2 = 1/16$.

Les opérations combinées sont également réalisables sur les cercles à calcul.

La figure 10-5 représente la multiplication $a \times b \times c$ réalisée à l'aide d'un seul déplacement des échelles mobiles. Lisant a sur l'échelle fixe des nombres et s'aidant du trait curseur, on aligne sous celui-ci le facteur b, lu sur l'échelle des inverses. On établit ainsi la « division » de a par $1/b$, *ce qui correspond à la multiplication* $a \times b$, sur les échelles des nombres, où en face de c (lu sur l'échelle mobile) on a le produit $a \times b \times c$.

Des multiplications portant sur des facteurs plus nombreux sont susceptibles d'être poursuivies par la même méthode, au moyen d'un nouveau déplacement des échelles mobiles, en commençant encore par une même « pseudo division » à l'aide de *l'échelle des inverses*.

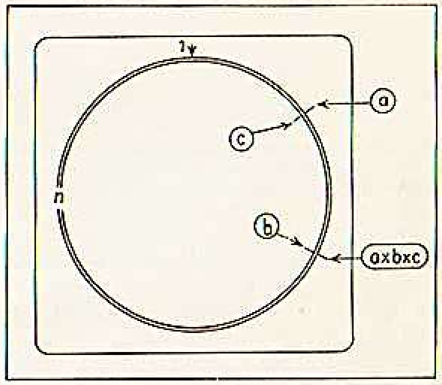


Fig. 10-6. — Opération combinée $\frac{a \times b}{c}$.

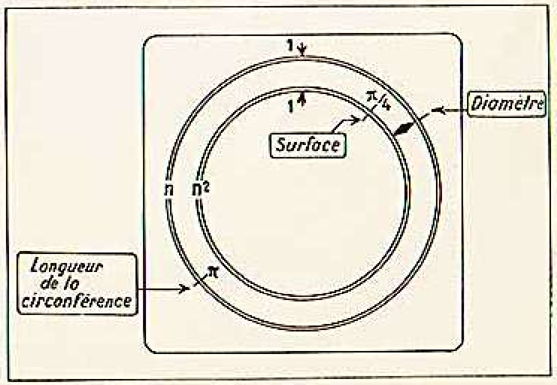


Fig. 10-7. — Pour un cercle donné, la longueur de la circonférence et la surface sont connues par un seul déplacement des échelles mobiles.

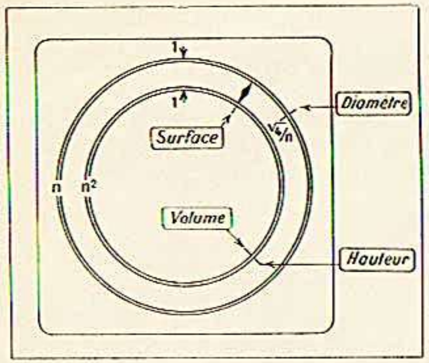


Fig. 10-8. — En un seul déplacement des échelles mobiles, on obtient aussi la surface de base et le volume d'un cylindre.

Pour une opération combinée du genre $\frac{a \times b}{c}$ (fig. 10-6), on se sert seulement des échelles des nombres, en commençant par faire la division a/c (lisant a sur la graduation fixe et c sur la mobile), puis, en face de b (graduation mobile), on trouve le résultat $\frac{a \times b}{c}$ sur l'échelle fixe.

Les échelles des carrés comprenant une partie fixe et une partie tournante, offrent ainsi les mêmes ressources que celles d'une règle rectiligne. Qu'il s'agisse d'une élévation au carré ou d'une extraction de racine, la mise en correspondance des deux échelles n et n^2 sera réalisée, soit grâce au trait du curseur, soit en faisant tourner la partie mobile n, n^2, en se servant de ses index.

Les passages entre l'échelle des nombres (au recto) et celle des cubes n^3 (au verso), s'effectuent à l'aide du trait du curseur.

Lors de l'extraction des racines carrées ou cubiques, tout comme dans le cas de la règle linéaire, la partie entière du nombre sera partagée en tranches de deux ou trois chiffres respectivement, ainsi que nous l'avons déjà précisé au chapitre 6, et la lecture sera faite sur la « section » d'échelle appropriée.

Les relations entre l'échelle des nombres n et celle (tournante) des inverses $1/n$, s'opère au moyen du trait du curseur.

Toujours grâce à ce même curseur, les valeurs des sinus, tangentes, sinus et tangentes des petits angles, sont reportées sur l'échelle des nombres, de même que ces derniers sur l'échelle des logarithmes (au verso).

L'usage des repères spéciaux π, $\pi/4$, $\sqrt{4/\pi}$ est indiqué par les calculs types des figures 10-7 et 10-8.

Notons encore le repère spécial $100/\pi$ utile pour le calcul de la longueur de la circonférence de base d'un cylindre et celui de la surface latérale de ce dernier (fig. 10-9).

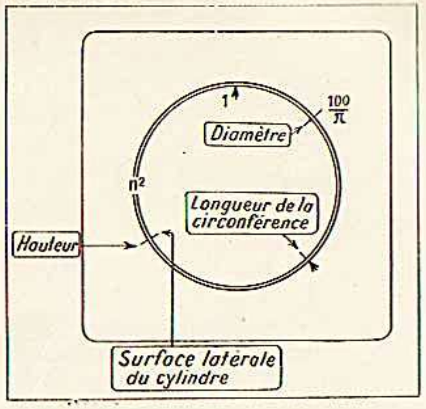


Fig. 10-9. — Grâce au repère 100/π, un seul déplacement de l'échelle mobile n², fait apparaître la longueur de la circonférence de base et la surface latérale d'un cylindre de diamètre D.

L'usage des repères ρ', ρ'', $\rho_{\prime\prime}$ est analogue à celui que nous avons exposé au chapitre 8.