

RÈGLE À CALCULS

MODIFIÉE

PAR M. MANNHEIM

INSTRUCTION

Divisions de la Règle
et
lecture des Nombres

Le but de la règle à calculs (1) est indiqué par son nom. Elle se compose d'une règle dans la coulisse de laquelle glisse une réglette. Les divisions de la partie supérieure de la règle (c'est-à-dire les divisions placées au-dessus de la réglette) constituent deux échelles identiques et consécutives. La portion depuis 1 gauche jusqu'à 1 milieu constitue la première échelle 2. Cette portion étant prise pour unité de longueur, on a porté les longueurs, 1-2, 1-3, 1-4, etc., proportionnelles aux logarithmes de 2, 3, 4, etc., jusqu'à 10, qui a pour logarithme l'unité.

Les longueurs 1-2, 2-3, etc., sont elles-mêmes divisées par le même procédé et donnent, par exemple, entre 2 et 3 les logarithmes des nombres tels que 2.1, 2.2, 2.3, etc. On peut continuer de la même manière ; mais on est bientôt arrêté, parce que les traits ainsi obtenus finissent par trop se rapprocher.

On doit imaginer par la pensée l'intervalle compris entre les deux traits consécutifs, divisé de la même manière que précédemment. On remarquera qu'entre 1.1 et 1.2, 1.2 et 1.3... 1.9 et 2 on n'a mis que 5 divisions ; chacune d'elle vaut donc deux dixièmes. Dans les calculs avec la règle, on pourra ne jamais s'inquiéter de l'ordre décimal à cause de la propriété des caractéristiques ; cette propriété permet au trait gauche de représenter 1, 10, 100, 1000, 0.1, 0.01, etc., puisqu'on peut supposer à gauche ou à droite de la règle autant d'unités que l'on voudra.

D'après cela un nombre quelconque pourra être lu sur la première échelle. La partie inférieure de la règle contient une seule échelle, double, par conséquent, de la première échelle.

La réglette contient sur sa face les mêmes échelles que la règle, placée de la même manière.

Multiplication

On emploiera les deux échelles inférieures de la règle et de la réglette. Amener l'un des traits 1 de la réglette sur l'un des facteurs lu sur la règle ; lire le produit sur la règle, en face de l'autre facteur lu sur la réglette. Si, en employant le trait 1 gauche, le produit ne peut pas être lu sur la règle, employer le trait 1 droite. Quant au nombre des chiffres du produit, on aura égard aux caractéristiques des logarithmes ou à la règle suivante qui revient au même.

(1). Je suppose que le lecteur a une règle entre les mains. Je dirai dans ce qui va suivre : 1 droite pour le trait 1 qui est à la droite de la règle, 1 gauche pour le trait 1 qui est à la gauche de la règle.

(2). Cette expression, 1^{re} échelle, sera employée exclusivement pour cette échelle, avec cette distinction : 1^{re} échelle de la règle, 1^{re} échelle de la réglette.

Si on a employé le trait 1 droite de la règlette, le produit a autant de chiffres qu'il y en a dans les deux facteurs ; si on a employé le trait 1 gauche, il a un chiffre de moins.

AUTRE RÈGLE. — Si l'on a employé le trait 1 gauche de la règlette, le 1 gauche de l'échelle sur laquelle ce produit sera lu aura une valeur 10 égale au produit des valeurs des 1 gauche des échelles sur lesquelles on aura lu les 2 facteurs. Si l'on a employé le 1 droite, il faudra rendre le 1 gauche de l'échelle du produit 10 fois plus fort. Exemple : 20×3 : les valeurs des 1 gauche des échelles des facteurs sont 10 et 1, donc celle du 1 gauche de l'échelle sur laquelle on lira le produit sera 10 ; 80×100 : les valeurs des 1 gauche sont 10 et 100, donc celle de 1 gauche du produit = $(10 \times 100) \times 10$.

On peut aussi toujours ramener le calcul au cas où les nombres sont compris entre 1 et 10. L'opération effectuée, on replacera la virgule convenablement.

Division

Le procédé est inverse de celui de la multiplication ; on emploiera les mêmes échelles.

Placer le diviseur lu sur la règlette au-dessus du dividende lu sur la règle ; lire le quotient sur la règle au-dessous de l'un des traits 1 de la règlette.

Pour obtenir le nombre des chiffres du quotient, les procédés sont inverses de ceux de la multiplication.

Proportions

On emploie les deux échelles supérieures de la règle et de la règlette.

Effectuer d'abord l'opération nécessaire pour trouver le quotient, et sans en faire la lecture, chercher le produit de ce quotient par le 3^{me} facteur de la proportion.

On peut encore employer la règle suivante :

Effectuer sur la règle ce qu'indique la proportion mise sous la forme de rapports égaux. Soit $\frac{2}{3} = \frac{x}{4}$. Placer 2 sur 3, ce qui revient à dire placer 3 sous 2, lire x sous 4.

Formation des carrés

Les nombres de l'échelle supérieure de la règle sont les carrés des nombres de l'échelle inférieure.

Extraction

racines carrées

Pour obtenir un carré ou une racine carrée, il suffit de mettre ces nombres en regard, soit au moyen du curseur, soit au moyen de l'un des traits 1 de la règlette. On peut, en renversant la règlette, amener en contact l'échelle des carrés et l'échelle des nombres. On devra observer que la valeur du trait 1 gauche de l'échelle supérieure est toujours le carré de celle du 1 gauche de l'échelle inférieure, et par suite elle ne peut être que 1, 100, 10000 ou 0,0001, etc.

On peut, du reste, toujours ramener l'élévation au carré d'un nombre au cas où il est compris entre 1 et 10, et l'extraction de la racine carrée, au cas où il est compris entre 1 et 100.

Formation des cubes

Pour faire le cube d'un nombre, on renverse la règlette ; on emploie l'échelle inférieure de la règle et ce que j'ai appelé première échelle de la règlette.

Mettre en coïncidence les traits indiquant sur chacune de ces échelles le nombre dont on veut avoir le cube ; lire ce dernier sur l'échelle supérieure de la règle, en regard du trait 1 de la règlette qui est à la droite du lecteur. La valeur du 1 gauche de l'échelle supérieure de la règle est alors le cube de celle du 1 gauche de l'échelle inférieure, c'est-à-dire qu'elle ne peut être que 0,001, 1, 1000, etc., le trait 1 milieu et le trait 1 droite ont des valeurs respectivement 10 et 100 fois plus grandes.

Pour lire tous les cubes par ce procédé, il faudrait trois échelles à la partie supérieure de la règle. Les nombres qui devraient se lire sur la 3^e échelle, se liront sur la 1^{re} (qui la remplace), en regard du trait 1 de la règlette, qui est à la gauche du lecteur ; alors il faut attribuer au trait 1 gauche de l'échelle supérieure de la règle les valeurs 0, 1, 100, etc., du trait 1 droite, qui n'est autre chose que le trait 1 gauche de la 3^e échelle.

La formation des cubes peut s'effectuer sans renverser la règlette.

(1). Nous avons vu précédemment que les traits 1 gauche pouvaient représenter soit 1, 10, 100, etc. ; ces nombres sont en que j'appelle tel valeur des 1 gauche.

Extraction
des racines cubiques

Pour l'extraction de la racine cubique, le procédé est inverse; la règle est renversée.

Lire le nombre dont on veut avoir la racine cubique, sur l'échelle supérieure de la règle en attribuant au 1 gauche de cette échelle les valeurs 0,001—1—1000, etc., cubes de 0,1—1—10, etc. Mettre en regard de ce nombre le trait 1 de la règle qui est à la droite du lecteur.

Si le nombre devait être lu sur la 3^{me} échelle, dont nous avons parlé plus haut, mettre le trait 1 de la règle, qui est à la gauche du lecteur, en regard de ce nombre lu sur la 1^{re} échelle. Chercher par tâtonnement le nombre, dont les traits réels ou fictifs sur l'échelle inférieure de la règle et sur la 1^{re} échelle de la règle (qui se trouve ici à la droite du lecteur), sont en regard.

Ce nombre est la racine cubique cherchée.

On peut, du reste, toujours ramener l'élévation au cube d'un nombre, au cas où il est compris entre 1 et 10, et l'extraction de sa racine cubique, au cas où il est compris entre 1 et 1000.

Tangentes

L'échelle S du revers de la règle est l'échelle des sinus.

Les longueurs, comptées à partir de l'extrémité gauche de cette échelle jusqu'à 1, 2, 3, etc., représentent les logarithmes des sinus naturels des angles de 1°, 2°, 3°, etc., mesurés dans une circonférence de rayon 100.

Le dernier trait à droite correspond à sin. 90°.

Le premier trait, à droite de l'extrémité gauche de l'échelle, correspond à sin. 40.

L'échelle T, l'échelle des tangentes, est construite de la même manière.

On met l'échelle dont on veut se servir en contact avec l'échelle supérieure de la règle.

Si l'on fait coïncider les extrémités des échelles S ou T avec les extrémités de l'échelle supérieure, on lira en face des traits 1, 2, 3, etc., les sinus ou les tangentes de ces angles.

En attribuant au trait 1 gauche de l'échelle supérieure de la règle la valeur 0,01, et, par suite, au trait 1 droite la valeur 1, on aura les valeurs de ces lignes trigonométriques dans une circonférence de rayon 1.

On obtiendra la valeur des tangentes des angles plus grands que 45° en divisant 1 par la tangente de l'angle complémentaire.

Ces échelles sont employées dans les calculs où il entre des lignes trigonométriques de la même manière que les échelles ordinaires des nombres : Soit $38 \times \sin. 15^\circ$: Amener l'une des extrémités de l'échelle des sinus sous 38, lire le produit sur l'échelle supérieure de la règle en regard du trait correspondant à sin. 15°.

Sur la première échelle de la règle on a placé deux traits indiquant les nombres 343 et 20625. Le premier accompagné de ' correspond au logarithme de $\frac{1}{343}$; le second accompagné de " correspond au logarithme de $\frac{1}{20625}$. En admettant que les sinus des angles très petits soient proportionnels aux angles, on obtiendra facilement les sinus des angles très petits au moyen de ces traits.

Soit à chercher sin. 19' : on placera en regard du nombre 19 lu sur l'échelle supérieure de la règle, le trait accompagné de '. On lira au-dessus du 1, milieu de l'échelle supérieure de la règle, la valeur de sin. 19'. Si l'on avait à effectuer le produit de sin. 19' par 4, on lirait immédiatement ce produit au-dessus du 4 sur l'échelle supérieure de la règle. Le tableau suivant pourra être utile :

Sinus ou tang		1" Caract. négative - 6
id.	id.	3" id. - 5
id.	id.	21" id. - 4
id.	id.	3'27" id. - 3
id.	id.	34'23" id. - 2

On doit comprendre, sur ce tableau, qu'entre sin. 21" et sin 3'27" exclusivement, les sinus ont pour caractéristique — 4.

[illegible]