MANNHEIM INSTRUCTION - ORIGINAL

Otto van Poelje

Elk historisch overzicht van “De Rekenliniaal” noemt als belangrijke mijlpaal het ontwerp uit 1851 van Amédée Mannheim (1831 - 1906) voor een rekenliniaal volgens de A = B C = D schaalstructuur, met loper en haarlijn over alle schalen heen.
Het is mij niet bekend op welke manier (tijdschrift, boek?) Mannheim dit ontwerp voor het eerst heeft gepubliceerd, maar wel is bekend dat zijn beschrijving – in de vorm van een handleiding (*Instruction*) - na 1851 een aantal malen opnieuw is uitgegeven.
De volgende vier bladzijden tonen mijn exemplaar, met duidelijk sporen van ouderdom en/of gebruik. Toch stamt dit exemplaar nog maar uit de 1940’er jaren, hetgeen te herleiden valt uit de advertenties onderaan pagina 4: hierin wordt onder andere een Béghin rekenliniaal N^{o} 13 ^{bis} genoemd. In de website www.photocalcul.com van Gonzalo Martin vinden we in de beschrijving van de Pommel collectie een Béghin 13 ^{bis} van Tavernier-Gravet, die een datum-inscriptie draagt van *3 1942*.
In een andere Franstalige website, www.linealis.org van Daniel Toussaint, vinden we ook een 4-bladige “Instruction” van Mannheim, waarvan de inhoud letterlijk gelijk is aan die van mijn exemplaar. Maar hier vinden we naast de signatuur op pagina 4 een datum en plaats gegeven: *Metz, décembre 1851*. Dit moet wel slaan op de oorspronkelijke publicatie van A. Mannheim, omdat de Tavernier-Gravet advertentie onderaan deze pagina verwijst naar een *Médaille d’Or* in 1900 (de *linealis*-versie is waarschijnlijk uit de 1920’er jaren).
Uit deze twee herpublicaties van de beschrijving door A. Mannheim kunnen we de conclusie trekken, dat Tavernier-Gravet gedurende tientallen jaren de tekst van Mannheim meermalen heeft uitgegeven, waarschijnlijk als algemene handleiding bij de door T-G verkochte rekenlinialen.
Opvallend bij lezing van de tekst is de compacte en exacte stijl van de auteur. Alleen al de definitie van het woord *règle à calculs* in de allereerste zin kan nauwelijks bondiger: *het doel van de rekenliniaal ligt besloten in zijn naam*.
Let ook op de truc voor bepaling van een derde macht (*Formation des cubes*) onder aan pagina 2, waarbij één enkele instelling van de schuif volstaat: steek de schuif ondersteboven in, stel het getal op zowel D-schaal als op omgekeerde B-schaal tegenover elkaar, en lees derde macht af op A boven de omgekeerde C=1.

Kortom, een lezenswaardig document!

— 4 —

Les traits dont nous venons de parler pourront être employés pour les sinus et les tangentes d’angles compris entre 0° et 3°.

Logarithmes

Le revers de la réglette contient aussi une échelle divisée en parties égales; elle sert à mesurer les longueurs représentant, sur l’échelle inférieure de la règle, les parties décimales des logarithmes des nombres.
La réglette étant dans sa position ordinaire, amener le trait 1, gauche de la réglette, sur le nombre dont on veut avoir le logarithme; lire ce dernier sur l’échelle des parties égales, en regard du trait tracé sur le biseau de l’extrémité droite de la règle. Par exemple, pour deux on trouve 301 qu’il faut lire 0,301.
L’échelle du biseau sera employée comme double décimètre.

Divisions en Millimètres

L’échelle placée sur la face opposée du biseau est aussi divisée en millimètres; elle commence à l’extrémité de la règle; cela est indispensable pour mesurer certaines dimensions.
Pour les longueurs qui dépassent 0^{m}26, on les mesure en allongeant la règle au moyen de la réglette, que l’on sort plus ou moins de sa coulisse. La longueur est lue à l’extrémité gauche de la réglette, dans le fond de la coulisse.

Chiffres du revers de la Règle

Une partie des chiffres placés sur le revers de la règle s’expliquent d’eux-mêmes. Je parlerai seulement des nombres intitulés diviseurs.
Le poids d’un parallélipipède s’obtient en divisant le produit de ses trois dimensions par le nombre de la colonne *pp*, lu en regard de la substance du parallélipipède.
Le poids d’un cylindre s’obtient en divisant le produit de sa hauteur et du carré du diamètre de sa base, par le nombre de la colonne *cyl*, lu en regard de la substance du cylindre.
Le poids d’une sphère s’obtient en divisant le cube de son diamètre par le nombre de la colonne *sph*, lu en regard de la substance de la sphère.
Si l’on n’a à trouver que les volumes, on emploiera les nombres des trois colonnes en regard de *eau*.
Le curseur sera avantageusement employé pour ces calculs.

Metz, Décembre 1851.

A. MANNHEIM.

Ancien élève de l’Ecole Polytechnique, Sous-Lieutenant Elève d’artillerie.

3.121

RÈGLE A CALCULS

MODIFIÉE

Par M. MANNHEIM

INSTRUCTION

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.

Divisions de la Règle et Lecture des nombres

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 de nombres tels que 21, 22, 23, etc. On peut continuer de 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 a mis que 5 divisions : chacune d'elles 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, placées 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 ce qui revient au même.

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

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

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

Autre règle. — Si l'on a employé le trait 1 gauche de la réglette, le 1 gauche de l'échelle sur laquelle ce produit sera lu aura une valeur (3) 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 ; 80×400 : les valeurs des 1 gauche sont 10 et 100, donc celle de 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 emploira les mêmes échelles.

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

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 réglette.

Effectuer d'abord l'opération nécessaire pour trouver le quotient et, sans en faire la lecture chercher le produit de ce quotient par le 3e 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 $\frac{2}{3} = \frac{4}{x}$. 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 des 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 réglette. On peut, en renversant la réglette, 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 réglette ; on emploie l'échelle inférieure de la règle et ce j'ai appelé première échelle de la réglette.

Mettre en coïncidence les traits indiquant sur chacune de ses 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 réglette qui est à 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 intérieure, 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 3 échelles à la partie supérieure de la règle. Les nombres qui devraient se lire sur la 3e échelle se liront sur la 1re (qui la remplace) en regard du trait 1 de la réglette qui est à gauche du lecteur ; alors il faut attribuer au trait 1 gauche de l'échelle supérieure de la règle les valeurs 0, 1, 000, etc., du trait 1 droite, qui n'est autre chose que le trait 1 gauche de la 3e échelle.

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

---

(3) Nous avons vu précédemment que les traits 1 gauche pouvaient représenter soit : 1, 10, 100, etc. : ces nombres sont ce que j'appelle ici, la valeur des 1 gauche.

Extraction des racines cubiques

Pour l'extraction de la racine cubique, le procédé est inverse : la réglette est reversée.

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., cube de 0,1 - 1 - 01, etc. Mettre en regard de ce nombre le trait 1 de la réglette qui est à droite du lecteur.

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

Ce nombre est la racine cubique cherchée.

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

Sinus, Tangentes

L'échelle S du revers de la réglette 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°, 4°, etc., mesurés dans une circonférence de rayon 100.

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

Le premier trait à droite, à l'extrémité gauche de l'échelle, correspond à sin. 35'.

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 la valeur 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 × sin. 15° ; 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 réglette on a placé deux traits indiquant les nombres 343 et 206205. Le premier, accompagné de', correspond au logarithme de $\frac{1}{\sin. 1'}$; le second accompagné de'', correspond au logarithme de $\frac{1}{\sin. 5'}$. 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 réglette, 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 réglette. Le tableau suivant pourra être utile.

Sinus ou tang.	1''	Caract. négative	— 6
id.	3''	*id.*	— 5
id.	21''	*id.*	— 4
id.	3'27''	*id.*	— 3
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.

Les traits dont nous venons de parler pourront être employés pour les sinus et les tangentes d'angles compris entre 0° et 3°.

Logarithmes

Le revers de la réglette contient aussi une échelle divisée en parties égales : elle sert à mesurer les longueurs représentant, sur l'échelle inférieure de la règle, les parties décimales de logarithmes des nombres.

La réglette étant dans sa position ordinaire, amener le trait 1 gauche de la réglette sur le nombre dont on veut avoir le logarithme ; lire ce dernier sur l'échelle des parties égales, en regard du trait tracé sur l'entaille de l'extrémité droite de la règle. Par exemple pour 2 on trouve 301 qu'il faut lire 0,301.

Divisions en millimètres

L'échelle du biseau sera employée comme double décimètre.

L'échelle placée sur la face opposée du biseau est aussi divisée en millimètres ; elle commence à l'extrémité de la règle ; cela est indispensable pour mesurer certaines dimensions.

Pour les longueurs qui dépassent 0 m. 28, on les mesure en allongeant la règle au moyen de la réglette que l'on sort plus ou moins de sa coulisse, la longueur est lue à l'extrémité gauche de la réglette, dans le fond de la coulisse.

Chiffres au revers de la règle

Une partie des chiffres placés sur le revers de la règle s'expliquent d'eux-mêmes. Je parlerai seulement des nombres intitulés diviseurs.

Le poids d'un parallélipipède s'obtient en divisant le produit de ses trois dimensions par le nombre de la colonne *pp*, lu en regard de la substance du parallélipipède.

Le poids d'un cylindre s'obtient en divisant le produit de sa hauteur et du carré du diamètre de sa base par le nombre de la colonne *cyl*, lu en regard de la substance du cylindre.

Le poids d'une sphère s'obtient en divisant le cube de son diamètre par le nombre de la colonne *sph*, lu en regard de la substance de la sphère.

Si l'on a à trouver que les volumes, on emploiera les nombres des trois colonnes en regard de *eau*.

Le curseur sera avantageusement employé pour ces calculs.

A. MANNHEIM.

Professeur à l'Ecole Polytechnique.

RÈGLE BÉGHIN N° 13 bis

SES AVANTAGES : Lecture toujours sur une grande échelle. Double multiplication et division d'un seul coup de réglette. Lecture directe des carrés et des cubes. Parties trigonométriques en grades et en degrés à la volonté du client.

Règle Mannheim N° 26 avec échelle des cubes et des inverses permettant la double multiplication et division d'un seul coup de réglette.

Règle d'Electricien N° 114 bis avec échelle log-log.

Règle du Radio-Electricien N° 29 T. S. F.