

NOTICE SUR LA REGLE LOGARITHMIQUE

A DEUX ECHELLES BRISEES.

I- Description de la règle.

La règle à calculs à deux échelles brisées, imaginée par M. Ch. Lallemand, Directeur du Nivellement Général de la France, en vue des calculs de la polygonation du nouveau service du cadastre français, comprend, comme la règle à calculs ordinaire, une règle présentant une coulisse dans laquelle se meut une réglette.

Les différences sont les suivantes:

La règle et la réglette ont chacune 0m,51 de longueur au lieu de 0m,26; l'unité logarithmique est représentée par une longueur de 1m au lieu de 0m,125 ou de 0m,25, comme dans la règle ordinaire.

L'échelle des nombres portée par la règle est sectionnée en deux parties égales;

la première comprenant les nombres de 10 à 31,65 est gravée sur le bord supérieur de la coulisse;

la seconde comprenant les nombres de 31,3 à 100 est gravée sur le bord inférieur.

La réglette porte sur l'une de ses faces appelée face des nombres, deux échelles identiques aux précédentes mais disposées inversement, savoir: à la partie inférieure l'échelle des nombres de 10 à 31,65 et à la partie supérieure celle des nombres de 31,3 à 100.

Sur la seconde face, dite face des sinus, dont on se sert en retournant la réglette sens dessus dessous, est gravée une échelle logarithmique des sinus des angles de 6g37 à 100g.

Les angles compris entre 6gr 37 et 25g. figurent sur le bord inférieur de la réglette, ceux de 24g à 100 g sur le bord supérieur.

Pour les angles α inférieurs à 6g37, on remplace $\sin. \alpha$ par

et l'on prend sur l'échelle des nombres de la règle, l'angle α au moyen de l'index, gravé sur la règle (face des nombres) à la cote 63,769 (1)

Pour la règle comme pour la règlette, nous appellerons échelle supérieure celle qui se trouve dans le haut: échelle inférieure celle que l'on voit dans le bas.

(1) L'erreur ϵ que l'on commet ainsi:

$$\epsilon = \sin \alpha - \frac{\alpha}{63,769}$$

est nulle pour $\alpha = 0$

ainsi que pour $\alpha = 6,3769$

car

$$\sin 6,3769 = 0,1$$

le maximum de ϵ a lieu quand

$$\frac{d\epsilon}{d\alpha} = \frac{\pi}{200} \cos \alpha - \frac{1}{63,769} = 0$$

relation d'où l'on tire:

$$\cos \alpha = \frac{200}{\pi \times 63,769}$$

et

$$\alpha = 3^{\text{g}} 7$$
$$\epsilon = 0,000\ 065 = \frac{1}{15000} \quad (\text{environ})$$

Cette erreur est les 2/3 seulement de l'erreur probable 0,000 095, ou le quart de l'erreur maxima, à craindre, comme on le verra plus loin (§ III), le produit de $\sin \alpha$ par un nombre quelconque, obtenu au moyen de la règle on peut donc la négliger.

Chaque échelle porte à ses extrémités deux traits de repère distants de 0m50 et servant d'index. Les index de gauche correspondant, sur l'échelle des nombres, à la division 00 sont appelés index inférieurs. Deux de droite correspondant à la division 100 de la même échelle, sont dits index supérieurs.

Enfin, le long de la règle, se meut un curseur portant une plaque de verre sur la face inférieure de laquelle sont gravés, de part et d'autre, de la même longueur, deux traits servant également d'index. Une loupe peut s'ajouter sur l'instrument pour augmenter la précision des pointes et des lectures.

II - MODE D'EMPLOI DE L'INSTRUMENT.

1° MULTIPLICATION- Pour exécuter un produit, marquer le premier facteur

sur la règle avec l'un de ses index et la règlette et chercher le deuxième facteur sur le /

le tronçon de cette dernière qui est resté engagé dans la coulisse.

Si le deuxième facteur se trouve en dehors de la coulisse, faire glisser la règle de toute sa longueur pour prendre le premier facteur avec l'autre index de la règle.

Toute hésitation, quant au choix de l'index convenable disparaît d'ailleurs dès que l'opérateur est un peu exercé.

Pointer exactement le deuxième facteur sur la règle au moyen de l'index gauche du curseur (exceptionnellement avec l'index de droite quand le premier facteur est un nombre voisin de 31 ou de 100). - Lire enfin le produit sur l'une des échelles de la règle et en observant de la règle suivante:

"Si les échelles sur lesquelles on a lu les deux facteurs sont de même nom lire le produit sur l'échelle de même nom que l'index de la règle dont on s'est servi, c'est à dire ~~sur~~ l'échelle supérieure de la règle ~~si~~ si l'on s'est servi l'index supérieur ou inversement".

" Si les échelles, où on été pris les deux facteurs sont des noms contraires lire le produit sur l'échelle de nom contraire à celui de l'index dont on s'est servi".

2° DIVISION - Chercher sur les échelles de la règle le dividende et marquer le dernier au moyen de l'index de gauche du curseur (exceptionnellement avec celui de droite si le dividende est voisin de 31 ou de 100).

Amener sous le même index le diviseur lu sur la règle et lire enfin le quotient sur la règle, en regard de l'index utilisable de la règle et en observant la règle suivante, identique d'ailleurs à celle précédemment énoncée pour le cas d'un produit.

"Si les échelles sur lesquelles on a lu le dividende et le diviseur sont de même nom lire le quotient sur l'échelle de même nom que l'index de la règle dont on se sert, c'est à dire sur l'échelle supérieure de la règle, si l'on se sert de l'index supérieur de la règle ou inversement.

" Si les deux échelles où on été pris le dividende et le diviseur sont des noms contraires lire le quotient sur l'échelle du nom contraire à celui de l'index de la règle".

III PRECISION DE LA REGLE A DEUX ECHELLES BRISEES

En vue de déterminer la précision de cette règle, on a fait exécuter avec elle par deux calculateurs différents, un certain nombre de calculs, dont les résultats exacts connus d'autre part, ont donné les valeurs suivantes pour l'erreur à craindre sur un produit de deux facteurs:

Erreur accidentelle probable : $\epsilon_p = 0,000\ 095 = \frac{1}{10.000}$ (environ)

Erreur maxima correspondante: $\epsilon_m = 3\epsilon_p = 0,000\ 285$, soit $\frac{1}{3.500}$ (environ)

Ces erreurs sont à peu près le huitième des erreurs correspondantes $\left(\frac{1}{450}\right)$ à craindre avec l'emploi de la règle à calculs ordinaire de Qm 25 (échelle supérieure de longueur de l'unité Qm 125).