

# INSTRUCTIONS

## POUR L'EMPLOI DE LA RÈGLE A CALCULS



(BREVETÉE S. G. D. G.)

### N° 630 — GÉOMÈTRE-TOPOGRAPHE

Toutes les instructions relatives à l'emploi des différentes échelles logarithmiques que nous donnons dans la notice Instructions générales pour l'emploi des règles à calculs Graphoplex n° 620, restent valables pour la règle à calculs n° 630, Géomètre-Topographe.

En raison de l'apparition de nouvelles échelles sur la règle Géomètre-Topographe et de la position relative de ces échelles, nous donnons ci-après quelques indications sur la manière d'effectuer certains calculs d'usage courant en tenant compte de ces modifications.

#### ÉCHELLES

On distingue en partant du bord supérieur de la règle les échelles suivantes :

Symboles	Nature des échelles
L	échelle des mantisses des logarithmes;
B <sup>3</sup>	cubes;
B	nombres (fixe);
sin × cos	sinus × cosinus;
cos <sup>2</sup>	cosinus carré;
S et T	sinus n × cos h (petits angles);
b	nombres (mobile);
B	nombres (fixe);
B <sup>2</sup>	carrés;
$\frac{1}{B^2}$	inverses des carrés.

Au verso de la règle (le verso est identifié par le signe « F2 » placé en bout de la règle) :

sin	sinus;
S et T	sinus et tangentes des petits angles;
T	tangentes;
b <sup>2</sup>	carrés.

N. B. — Toutes les échelles trigonométriques sont divisées en grades.

#### DIVISEURS

L'indice  $\sqrt{2}$  qui figure sur l'échelle B a pour valeur  $\sqrt{2g} = 4,44$ . Il permet de calculer les coefficients de perte de charge en hydraulique, expressions de la forme  $\frac{v^2}{2g}$ .

L'indice c sur la première échelle des carrés a pour valeur  $\frac{4}{\pi}$ .

#### CURSEUR

Le curseur à trois traits de la règle Géomètre présente les particularités suivantes :

1° L'écartement entre le trait situé à droite et le trait médian représente la valeur  $\frac{4}{\pi}$  sur l'échelle des carrés (B<sup>2</sup> ou b<sup>2</sup>) et  $\sqrt{\frac{4}{\pi}}$  sur l'échelle des nombres (B ou b). Il sert pour le calcul de l'aire des cercles.

2° L'écartement total entre les deux traits, celui de droite et celui de gauche, représente la valeur  $\sqrt{2}$ .

On utilise cet écartement pour résoudre avec un seul déplacement de règle les expressions de la forme  $\frac{h^2}{2lp}$ , par exemple.

Pour résoudre cette expression la règle est en position normale, l'échelle sin × cos ↔ cos<sup>2</sup> est en correspondance avec l'échelle des nombres B supérieure et on ne dispose pas de l'échelle des carrés mobiles (b<sup>2</sup>) qui accompagne les échelles trigonométriques ordinaires situées sur la face désignée par F2 au verso de la règle. On obtient donc  $\sqrt{2}$  par un simple déplacement du curseur. Voir exemple : chapitre « Réduction des distances à l'horizon », A, b).

## PRINCIPALES UTILISATIONS EN TOPOGRAPHIE

### I. — RÉDUCTION DES DISTANCES A L'HORIZON

#### A) Mesure directe des longueurs

a)  $lp$  = distance chaînée suivant la pente;

$\hat{i}$  = angle de pente;

$l$  = distance réduite à l'horizon.

$$l = lp - c, \quad c = \frac{lp}{2} \sin^2 i.$$

Une seule position de réglette, celle-ci étant retournée pour utilisation de la face F2 :

1° Amener le trait médian du curseur sur  $lp$  de l'échelle B<sup>2</sup>.

2° Amener la graduation 2 de l'échelle des carrés B<sup>2</sup> sous le trait médian du curseur.

3° Déplacer le curseur pour amener le trait médian sur la graduation représentant la valeur  $i$  lue sur l'échelle.

4° Lire le résultat sous le trait médian du curseur sur l'échelle B<sup>2</sup>.

*Exemple numérique :*

$$lp = 80,21, \quad \hat{i} = 8 \text{ gr. } 74.$$

Résultat :  $c = 0,751$ .

b) Soient :

$lp$  = distance mesurée suivant la pente;

$h$  = dénivelée obtenue par nivellement direct;

$l$  = distance réduite à l'horizon.

$$c = \frac{h^2}{2lp}.$$

Une seule position de la réglette, celle-ci étant en position normale, les échelles des nombres B et b, en correspondance :

1° Amener le trait médian du curseur sur la division représentant la valeur  $lp$  lue sur l'échelle B<sup>2</sup>.

2° Amener sous le même trait du curseur la division représentant  $h$  lue sur l'échelle b.

3° Amener le trait situé à l'extrémité **gauche** du curseur sur l'indice 1 de l'échelle b.

4° Lire le résultat sous le trait situé à l'extrémité **droite** du curseur sur l'échelle  $\frac{1}{B^2}$  (voir le paragraphe « Curseur »).

*Exemple numérique :*

$$lp = 80,21, \quad h = 2,34.$$

Résultat :  $c = 0,341$ .

**Nota.** — A ce problème se rattache celui du calcul de la correction à apporter à l'abscisse « approchée » pour obtenir l'abscisse réelle X en fonction de  $a$  l'oblique latérale et de  $c$  la quasi-ordonnée :

$$X - x = \frac{c^2}{2a}.$$

#### B) Mesure indirecte des longueurs « Stadi-métrie »

a) *Stadimétrie à angle, mire tenue verticalement.*

Nombre générateur :  $\lambda - l$  = distance réduite à l'horizon;

$$1 = \lambda \cos^2 i.$$

La présence de l'échelle  $\cos^2$  permet le calcul immédiat.

Lorsque la précision s'avère insuffisante (faible accroissement de  $\cos^2$  pour les petits angles), il y a lieu de calculer la correction à apporter à  $\lambda$  pour obtenir  $l$ .  $c = \lambda \sin^2 i$ .

Même forme de calcul qu'au paragraphe A, a) sans l'intervention de  $\sqrt{2}$ .

b) *Stadimétrie à variation de pente.* Auto-réducteur type Sanguet.

Utilisation normale comme avec une règle à calculer système Rietz.

### II. — CALCUL DES DÉNIVELÉES EN NIVELLEMENT INDIRECT

$du$  = dénivelée;  $l$  = distance réduite;

$\hat{i}$  = angle de pente;

$$du = l \operatorname{tg} i.$$

Calcul immédiat :

1° Amener l'origine de la réglette, échelle T ou S et T, si  $\hat{i} < 6 \text{ gr. } 37$  en coïncidence avec la division représentant la valeur  $l$  lue sur l'échelle B.

2° Amener le trait médian du curseur sur la division représentant la valeur de  $i$  lue sur l'échelle T ou S et T et lire le résultat sous le même trait du curseur sur l'échelle B.

*Cas de la mire tenue verticalement :*

$$du = l \operatorname{tg} i = \lambda \cos^2 i \operatorname{tg} i = \lambda \sin i \cos i.$$

Calcul immédiat grâce à l'échelle  $\sin \times \cos$  :

1° Amener l'origine de l'échelle  $\sin \times \cos$  en coïncidence avec la graduation représentant la valeur de  $\lambda$  lue sur l'échelle B.

2° Lire le résultat sur l'échelle B par l'intermédiaire du trait médian du curseur placé sur la valeur  $i$  lue sur l'échelle  $\sin \times \cos$ .

### III. — UTILISATION DE LA RÈGLE A CALCULS DANS LES CALCULS DU TOPOMÈTRE

#### Méthode du point approché

a) *Détermination d'une visée en vue du calcul de sa sensibilité :*

$$l = \frac{\Delta X}{\sin V} = \frac{\Delta Y}{\cos V}.$$

On prend pour  $\cos V \sin (100 - V)$ .

b) *Calcul de la sensibilité d'une visée :*

$$S \text{ cm} = l \sin 1''.$$

Une seule position de règlette :

1° Amener le diviseur  $\rho_n$  (63.662) lu sur l'échelle b en coïncidence avec la division représentant la valeur  $l$  lue sur B.

2° Lire le résultat en face de 1 ou 10 de l'échelle b.

On sait que pour :

$$\begin{aligned} l = 636 \text{ m}, & \quad S = 0,1 \text{ cm}, \\ l = 6.366 \text{ m}, & \quad S = 1 \text{ cm}. \end{aligned}$$

c) *Détermination de la longueur d'une visée fictive en vue du calcul de la sensibilité du segment capable.*

$l.l'$  et  $\overline{AB}$  sont calculés de la manière indiquée ci-dessus au paragraphe a).

$$\text{Distance fictive} = \frac{l.l'}{\overline{AB}}.$$

Pour la sensibilité, voir ci-dessus paragraphe b).

d) La distance du segment ou de la visée d'intersection au point approché est :

$$S \text{ cm } \Delta.$$

e) *Correction de réduction à l'ellipsoïde :*

$$l \frac{H}{R}, \quad H = \text{altitude.}$$

On prend pour R le diviseur  $\rho_n$ .

f) *Calcul du niveau apparent :*

$$Na = 0,066l^2.$$

Une seule position de règlette :

1° Amener 1 ou 10 lu sur l'échelle b en coïncidence avec 66 lu sur l'échelle B.

2° Amener le trait médian du curseur sur la division représentant la valeur  $l$  lue sur b.

3° Lire le résultat sous le trait médian du curseur sur l'échelle B<sup>2</sup>.

Cette notice ne peut être qu'un résumé des nombreuses possibilités de la règle Géomètre n° 630. On peut faire également les calculs de compensations proportionnelles, cheminement planimétrique, nivellement direct et indirect, etc.

*Calculs du cercle. Volume et poids de cylindres, cônes, sphères. Détermination de surfaces sphériques.*

La règlette ayant au verso F2 une échelle des carrés, il suffit de la retourner pour résoudre les formules suivantes par les procédés habituels :

$$a^2b, \quad \frac{a^2}{b}, \quad a = b \frac{m^2}{n^2}, \quad m = n \sqrt{\frac{a}{b}}, \quad \text{etc.}$$

$$\text{Surface de la sphère : } 4 \left(\frac{d}{c}\right)^2.$$

$$\text{Volume du cylindre : } \left(\frac{d}{c}\right)^2 h.$$

$$\text{Volume du cône : } \left(\frac{d}{c}\right)^2 \frac{h}{3}.$$

$$\text{Volume de la sphère : } 4 \left(\frac{d}{c}\right)^2 \frac{d}{6}, \text{ etc.}$$

*Exemple :* Trouver le volume d'un cylindre de 1,25 m de diamètre et 6,50 m de hauteur :

Retourner la règlette. Face « F2 ».

Amener le diviseur  $c^2 = \frac{4}{\pi}$  lu sur l'échelle b<sup>2</sup> de la règlette en coïncidence avec la graduation 1,25 (représentant le diamètre) lue sur l'échelle B.

Amener le trait médian du curseur sur 6,50 de l'échelle b<sup>2</sup> et lire le résultat sous le même trait sur l'échelle B<sup>2</sup>, soit 7,97 m<sup>3</sup>.

Nous signalons aux Géomètres-Topographes que nous fabriquons également une règle à calculs plus moderne spécialement adaptée à leur profession, la règle à calculs « GÉO-POLYTECHNIQUE » système Grelaud, qui permet le calcul rapide de nombreuses expressions utilisées en topographie en raison des échelles suivantes :  $\text{Séc} - 1, \sqrt{1 + \varphi^2}, \sqrt{1 - x^2}, n' = n \sqrt{10}, 1 - \sqrt{1 - x^2}, \sqrt{1 + \varphi^2}$ , ainsi que toutes les échelles habituelles.

*Notice sur demande*

*Utilisez les instruments de dessin en plexiglas fabriqués par la Société GRAPHOPLEX :*

Règles divisées, échelles de proportions, équerres, rapporteurs, etc.

Rapporteurs Chaix, diamètre 280 mm, permettant les mesures d'angles en demi-degré ou demi-grade; rapporteur tachéométrique; rapporteur de pentes en pourcentages, de 0 à 50 %; rapporteur de talus : 1/3, 2/3, 3/2, 3/1; rapporteur de coordonnées, de parallèles; déterminateur de centres et de rayons de courbures.

Tous ces instruments sont en vente chez votre fournisseur habituel.