

Calculs possibles avec la règle à calcul pour le textile Aristo

Textiling, H. Beck

1. La règle à calcul pour le textile aux emplois multiples

Cette règle à calcul pour le textile Aristo est une nouvelle règle à calcul du type à deux faces comprenant les échelles de base C/D, les échelles des carrés A/B, l'échelle des valeurs réciproques CI, l'échelle des cubes K, l'échelle des mantisses L, ainsi que les deux échelles décalées CF et DF. Il n'est pratiquement plus nécessaire avec cet instrument, pour les multiplications, les divisions, les calculs de tables et les calculs de proportions, de devoir faire glisser la réglette mobile.

Un grand nombre de calculs pour les branches les plus diverses de l'industrie textile sont possibles sur les échelles de base usuelles de la règle. Les échelles spéciales pour le textile sont choisies en principe pour que l'on puisse faire des calculs qui se représentent souvent, sans l'aide de nombreuses tables encombrantes, et pour le calcul de la torsion avec des valeurs α , aussi sans table de logarithmes.

Les deux illustrations représentant le verso et le recto de la règle donneront d'abord une idée de sa conception.

On a repris dans les inscriptions des échelles des formules de conversion qui reviennent constamment, pour simplifier les calculs correspondants.



Fig. 1 Recto de la règle à calcul.



Fig. 2 Verso de la règle à calcul.

On a incorporé dans les différentes échelles une série de symboles qui reviennent souvent dans les calculs de textiles. C'est ainsi qu'on trouve le symbole $\pi = 3,14$ sur de nombreuses échelles, $g = 19\ 100$ sur l'échelle B pour le calcul des vitesses du curseur à filer. En outre, le repère $\nabla 39,4$ dans l'échelle C facilite des conversions de valeurs de torsion anglaises en valeurs métriques, et réciproquement.

Pour les conversions de mesures anglaises en mesures métriques, ou de mesures métriques en mesures anglaises, quelques repères sur l'échelle D permettent de retrouver rapidement les chiffres de conversion correspondants.

C'est ainsi qu'on trouve:

yd	pour 1 yard	=	0,914 m
inch	pour 1 pouce	=	25,4 mm
oz	pour 1 once	=	28,35 gr
ft	pour 1 pied	=	30,5 cm
lb	pour 1 livre	=	453,6 gr
sq in	pour 1 pouce carré	=	645,1 mm ²
ha	pour 1 hank	=	768 m

(écheveau)

C'est à dessein qu'on a choisi comme échelles de textile

spéciales pour la règle: les échelles spéciales de calcul de la torsion avec utilisation de α , de même d'ailleurs que plusieurs échelles de numérotation en mesures anglaises, car ces valeurs sont usuelles depuis des dizaines d'années dans l'industrie textile, et gardent toute leur importance pour les Allemands traitant des affaires à l'exportation. Les systèmes de numérotation Ne_w , Ne_g , Ne_l , Ne_t , Ne_m , Ne_n et Td repris sur les échelles de la règle, épargnent à l'utilisateur tout travail supplémentaire avec des tables. On s'efforce depuis de nombreuses années dans différents pays de transformer tous ces systèmes de numérotation en Ne ; la disposition bien claire des échelles correspondantes sur cette règle à calcul représentera une aide très appréciable pour ces efforts. Pour les calculs de fils retors, on peut faire différents calculs de fils avec les deux échelles de numéros de fils, sans utiliser de formules de fils retors.

2. Les repères du curseur

Le trait médian du curseur au recto et au verso sert de repère usuel de réglage pour tous les calculs tels que multiplications, divisions, formations de tables, etc. L'inscription N_0 sur le bord supérieur du curseur indique que ce trait est utilisé dans des calculs spéciaux pour

régler des numéros de fils anglais.

Sur chacune des échelles Ne_1 , Ne_2 , Ne_3 , glisse un petit trait Nm servant, en combinaison avec le repère Ne sur le trait médian, à la conversion de numéros de fil anglais en numéros métriques, et réciproquement.

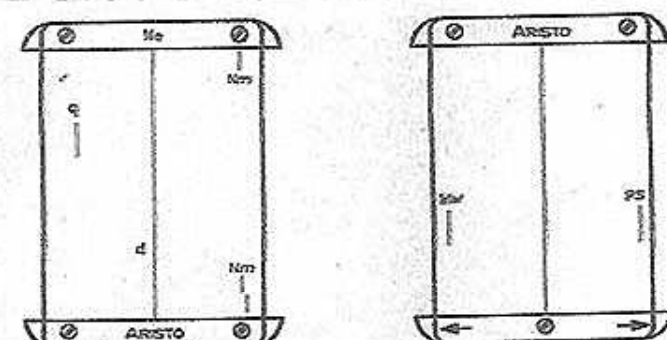


Fig. 3 a et b Recto et verso du curseur.

Avec les repères d et q , on peut faire des calculs simplifiés de diamètres. Les repères KW et PS servent comme sur toutes les règles à calcul techniques à convertir des KW en CV , ou des CV en KW .

3. Calculer avec des échelles décalées

Les échelles décalées CF et DF utilisées simultanément avec les échelles de base C/D, sont très avantageuses pour le calcul des tables, quand on doit multiplier une valeur constante par différents facteurs.

Exemple: le prix au mètre d'une étoffe est de 2,86 DM. On veut établir un tableau des prix pour différentes longueurs.

Il est indifférent de régler le 1 de l'échelle C sur le chiffre 2,86 de l'échelle D, ou bien le 1 de l'échelle CF sous le 2,86 de l'échelle DF. La position de la règle est la même dans les deux cas. La fig. 4 représente une section de la règle à calcul; quelques exemples sont mis en évidence par des traits.

Les facteurs 1,3 et 1,8 peuvent être réglés dans l'échelle C, on trouve en dessous dans l'échelle D les prix 3,72 et 5,15. Pour les longueurs supérieures à 3,5 m, il n'est plus possible de lire les prix correspondants dans l'échelle D, c'est pourquoi on recherche la valeur 4,4 dans l'échelle CF, et on lit le prix sur l'échelle DF. De même pour le facteur 5,3.



Fig. 4 $2,86 \cdot 1,3 = 3,72$ $2,86 \cdot 1,8 = 5,15$
 $2,86 \cdot 4,4 = 12,58$ $2,86 \cdot 5,3 = 15,16$

Pour les divisions, les solutions, en utilisant les échelles CF et DF, sont très avantageuses, car le numérateur, comme pour une fraction, se trouve au-dessus sur l'échelle DF, et le dénominateur en dessous sur l'échelle CF.

Exemple: $18,7:13,9$.

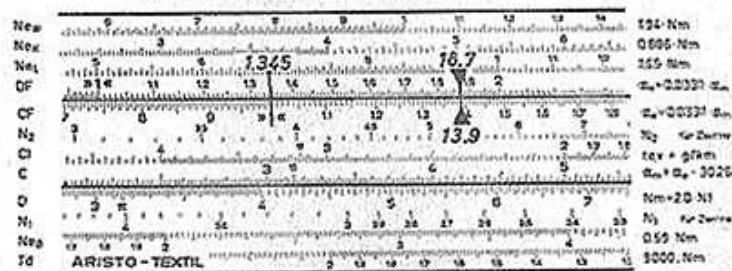


Fig. 5 $18,7 : 13,9 = 1,345$

Le résultat se trouve aussi bien dans l'échelle DF que sur l'échelle D en regard du 1 correspondant en CF ou en C.

Pour les multiplications et les divisions combinées, il est toujours possible d'avoir des combinaisons intéressantes pour le calcul avec les échelles de base C/D et avec les échelles décalées DF et CF.

Calculs de poids au m² pour les tissus suivant la formule

$$\text{poids/m}^2 = \frac{\text{fils de chaîne/cm} \cdot 100}{\text{Nm}} + \frac{\text{fils de trame/cm} \cdot 100}{\text{Nm}}$$

ou bien des calculs de consommation du fil de chaîne suivant la formule:

$$\text{Longueur de chaîne en m} = \frac{\text{nombre de fils de chaîne}}{\text{Nm} \cdot 10 \cdot (100 - \text{perte} \%)}$$

Ce sont deux autres exemples des possibilités de calculs rapides avec les échelles de base C/D en combinaison avec les échelles décalées DF et CF.

4. Proportions

Une autre possibilité de calcul très simple et très visible sur la règle à calcul pour le textile existe pour le calcul de proportions. Les problèmes de règle de trois constituent une grande partie des différents calculs dans le textile, surtout pour les calculs pour les machines avec modifications des changements de vitesse. On écrira de préférence sous forme de proportion tous les calculs qui doivent être solutionnés par la règle de trois. Exemple: 9,5 kg d'une marchandise coûtent 6,30 DM. Combien coûtent 8,4 kg? La solution par la règle de trois est la suivante:

$$\frac{6,3}{9,5} \cdot 8,4 = 5,57$$

Le calcul est plus clair quand on pose sous forme de proportion le rapport des poids et des prix:

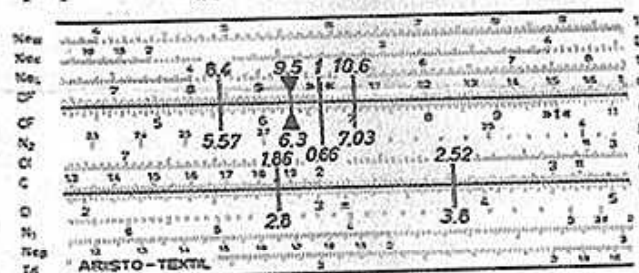


Fig. 6 Proportion

En mettant en regard le poids donné 9,5 sur l'échelle DF et le prix sur l'échelle CF, on aura dans les échelles CF/DF et C/D la correspondance de tous les poids et de tous les prix dont le rapport est le même que celui qui a été posé. Sur DF et D, on a, suivant ce qu'on a posé la première fois, tous les poids, sur CF et C, les prix correspondants. En regard du poids 8,4 on peut donc lire le prix 5,57.

D'autres rapports poids/prix sont indiqués sur la fig. C'est ainsi qu'on a les valeurs suivantes:

- 10,6 kg coûtent DM 7,03 (sur l'échelle CF/DF)
- 3,8 kg coûtent DM 2,52 (sur l'échelle C/D)
- 2,8 kg coûtent DM 1,86 (sur l'échelle C/D)
- 1 kg coûte DM 0,66 (sur l'échelle CF/DF)

Pour les calculs de technique pure de filage, on peut faire la distinction entre des proportions directes ou linéaires et des proportions indirectes ou inversement linéaires. Les formations de tables tombent dans la plupart des cas dans la catégorie des calculs de proportions directes. Pour le calcul de roues de changement de vitesse, il importe de savoir, pour ce qui concerne la proportionnalité, si ces roues sont motrices ou entraînées. Pour les roues entraînées, comme pour les modifications de l'étirage, de torsion ou des numéros de fil sur les machines, on a une proportionnalité directe, pour les roues motrices, une proportionnalité indirecte. Souvent, les changements de numéros sur les métiers à file sont moteurs, on a donc une proportionnalité indirecte. Pour de tels calculs, les échelles A et B avec une combinaison de l'échelle BI sont l'idéal.

5. Importance de l'échelle des carrés

L'échelle des carrés a une importance spéciale pour les calculs textiles, par exemple quand il faut remplacer de roues de commande au flyer suivant la formule: nouvelle roue de commande

$$= \frac{\text{ancienneroue de commande} \cdot \sqrt{\text{nouveau numéro de mèche}}}{\sqrt{\text{ancien numéro de mèche}}}$$

Pour le calcul de la torsion, on a également besoin de l'échelle des carrés, pour trouver la racine du numéro de fil. On peut faire très facilement un calcul de torsion suivant la formule généralement habituelle suivante

$$\text{torsion} = \alpha \cdot \sqrt{\text{numéro}}$$

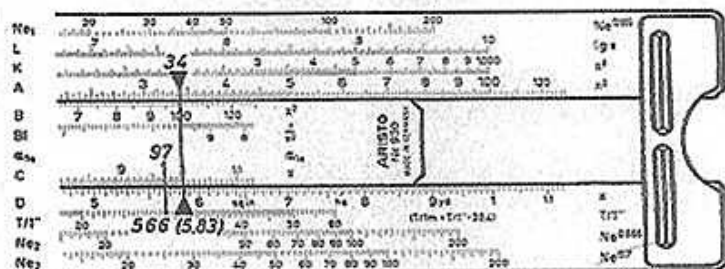


Fig. 7 $97 \cdot \sqrt{34} = 566$

Dans l'exemple suivant la fig. 7, on recherche la torsion pour un fil Nm 34 pour un coefficient de torsion $\alpha_{10} = 97$. Suivant la formule de torsion, la torsion/1 m = $97 \cdot \sqrt{34}$.

Exécution: dans la partie droite de l'échelle A, on pose 34 avec le trait du curseur, on trouve alors la valeur de la racine: 5,83, sur l'échelle D. On amène alors le 1 de droite de l'échelle C sous le trait du curseur, et le curseur vers le 97 sur l'échelle C. On trouve ainsi le résultat: 566, sur l'échelle D.

6. Calculs de torsions

Les calculs de torsions suivant la formule de Köchlin, ainsi qu'on le présente dans l'exemple à la fig. 7, exigent l'incorporation ou l'utilisation dans la formule d'un coefficient de torsion séparé α_m ou α_c pour chaque numéro de fil à filer. Si l'on a différents assortiments en train et une grande gamme de numéros, les coefficients de torsion représentent alors une collection impressionnante. D'après l'expérience, on se demande cependant toujours à nouveau, si d'après une valeur de torsion qu'on a trouvée convenir pour un numéro de fil, les coefficients de torsion choisis correspondent aussi aux caractéristiques du fil de la matière de départ, également pour d'autres numéros de fil, plus gros ou plus fins. Il n'est pas nouveau de parvenir à s'en tirer avec une valeur constante pour la gamme d'une échelle de numéros, d'après Lätsch en utilisant des coefficients de torsion suivant α_1 . Habituellement, on calcule avec des coefficients anglais α_{1e} . Si l'on utilise pour des mèches de coton la formule $T = \alpha_{1e} \cdot Ne^{0,66}$, on a constaté qu'il était avantageux d'utiliser la même formule aussi pour le calcul de la torsion pour des fibres synthétiques, et d'employer dans ce cas des coefficients de torsion α_{1e} d'environ 2,1 à 2,2 pour le procédé de filage à trois mèches, et d'environ 1,3 à 1,6 pour le procédé de fil peigné.

Pour des fils, on peut, spécialement pour les fibrannes, suivant la formule $T = \alpha_{1e} \cdot Ne^{0,66}$, obtenir des valeurs de torsion disposées en regard les unes des autres d'une façon favorable pour les limites d'une échelle de numéros, d'une manière correspondant aux caractéristiques de la matière première, sans avoir des torsions trop basses dans la gamme des gros numéros, ou bien sans avoir des torsions trop élevées dans la gamme des fins numéros.

On indique dans le mode d'emploi de la règle à calcul pour le textile Aristo, une série de valeurs approximatives entrant en ligne de compte pour des coefficients de torsion suivant α_{1e} . Pour pouvoir faire des calculs suivant les formules avec α_1 , il faudrait utiliser des logarithmes. Ce mode de calcul serait cependant trop compliqué pour la pratique. C'est pour cette raison qu'on a disposé au recto de la règle à calcul 5 échelles au total, grâce aux-

quelles les calculs correspondants peuvent être exécutés rapidement et sans tables de logarithmes.

Nous allons encore donner trois exemples relatifs au calcul de torsion avec des coefficients de torsion suivant α_{1e} . Pour le premier calcul, on part d'une mèche, il faut donc utiliser l'échelle supérieure Ne_1 . Pour le deuxième calcul, on utilise l'échelle Ne_2 . On explique dans le troisième exemple comment, pour une torsion donnée, ou pour une torsion que des essais ont fait reconnaître comme étant favorable, par m. ou par pouce, on recherche le coefficient de torsion α_{1e} sur la règle, pour utiliser alors ce coefficient pour un autre numéro de fil d'une même valeur.

1° exemple: On doit calculer la torsion pour une mèche Nm 2 avec une valeur α_{1e} de 0,95.

On pose le petit trait supérieur « Nm » sur le chiffre 2 de l'échelle $Ne^{0,66}$ qui est utilisée pour les calculs de mèche. Le long trait du curseur nous donne alors sur la même échelle $Ne = 1,18$.

On amène alors le chiffre 0,95 de l'échelle mobile α_{1e} sous le long trait Ne . Il faut remarquer spécialement que l'échelle α_{1e} est une échelle de valeurs réciproques allant de la droite vers la gauche.

Sous le « 1 » de gauche de l'échelle mobile C, on lit alors sur l'échelle T/1" la torsion cherchée avec l'aide du curseur: 1,06 (fig. 8).



Fig. 8 Nm 2 = Ne 1,18; $0,95 \cdot 1,18^{0,66} = 1,06$

Si l'on doit encore indiquer la torsion par m, la torsion par pouce de 1,06 doit être multipliée par 39,4. Le repère ∇ de l'échelle C sera utile pour ce calcul. On obtient alors environ 42 torsions/1 m.

2° exemple: Calculer la torsion pour un fil de chaîne de fibranne avec $\alpha_{1e} = 1,75$ pour le numéro de fil Nm 34, suivant la formule $T/1" = \alpha_{1e} \cdot Ne^{0,66}$.

On pose le petit trait du curseur Nm, à droite du long trait du curseur Ne , sur le nombre 34 de l'échelle $Ne^{0,66}$. Le long trait du curseur Ne nous donne le numéro de fil anglais 20. On met alors en concordance le 1,75 de l'échelle mobile α_{1e} et le long trait du curseur. Sous le « 1 » de gauche de l'échelle mobile C, on lit sur l'échelle T/1" la valeur 12,9, donc environ 13 torsions par pouce (fig. 9).

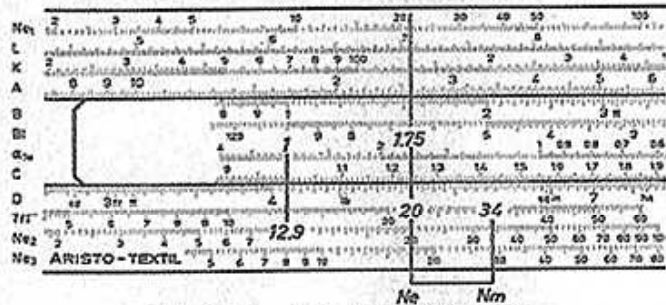


Fig. 9 Nm 34 = Ne 20; $1,75 \cdot 20^{0,66} = 12,9$

3° exemple: On veut démontrer par cet exemple le mode de calcul inverse du 1° et du 2° exemple: en partant d'une torsion connue par m. ou par pouce, calculer les valeurs α_{1e} utilisées.

Pour un filage synthétique, on trouve d'après des

essais de filage, pour le numéro de fil Nm 50 (20 tex), que le chiffre de 790 torsions/1 m est favorable. Pour pouvoir trouver la torsion pour d'autres numéros de fil, il faut chercher α_{1e} .

Pour 790 torsions/1 m, la torsion par pouce se calcule comme suit $\frac{790}{39,4} \sim 20$. Poser maintenant cette valeur 20

sur l'échelle T/1" prévue pour le calcul de torsion, avec le trait du curseur Ne. Si l'on place alors les petits traits « Nm » sur les valeurs 50 des échelles Ne₁, Ne₂ et Ne₃, on peut lire les trois valeurs α_{1e} : 2,22, 2,1 et 1,87 (fig. 10).



Fig. 10 Calcul de α_{1e} pour une torsion donnée.

Pour la conversion de coefficients de torsion α_e en α_{2e} ou bien inversement, le verso de la règle est décalé, pour les échelles CF et DF, du facteur 331 par rapport aux échelles de base C et D. Par exemple, une valeur posée à l'échelle D avec 109 pour α_{2e} , peut être lue sur l'échelle CF ou DF pour α_e : $\alpha_e = \alpha_{2e} = 3,6$. Suivant la DIN 53 832, on s'efforce de faire l'équivalence de α_{2e} et de α_{1ex} .

7. Conversions en différents systèmes de numérotation

Les échelles qui entrent en ligne de compte pour les systèmes de numérotation, sont décalées d'un certain facteur par rapport à l'échelle Nm. Il suffit simplement de poser un numéro de fil connu avec le trait du curseur, et l'on peut lire sur une des échelles le numéro de fil désiré.

Exemple: On connaît le numéro de fil 20 tex. En glissant la reglette mobile pour mettre en concordance les « 1 » du C et du D, et en amenant le curseur sur le chiffre 2 de l'échelle CI (tex), on peut lire les valeurs suivantes du haut vers le bas:

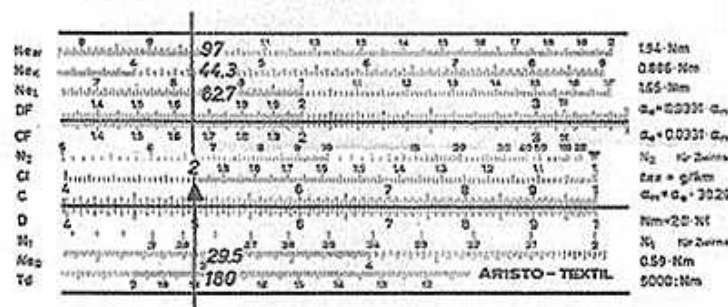


Fig. 11.

Ne_N = 97 Ne_K = 44,3 Ne_L = 82,7 Nm = 50
Ne_B = 29,5 Td = 180 tex = 20 N_f = Nm/2 = 25

8. Calculs des fils retors

Les utilisateurs de la règle à calcul trouveront pour les calculs des fils retors des genres les plus différents deux échelles N 1 et N 2 sur la règle Aristo. Si nous désignons par N 1, N 2, etc. des numéros de fil donnés, les calculs de fils retors se font généralement suivant la formule

$$\text{numéro de fil retors } N_Z = \frac{N_1 \cdot N_2}{N_1 + N_2}$$

Pour les calculs de fils retors, trois exemples expliquent encore le maniement des échelles pour fils retors

1° exemple: On a $N_1 = 20$; $N_2 = 34$. On cherche le numéro de fil retors N_Z . Suivant la formule ci-dessus on a alors avec les valeurs posées

$$N_Z = \frac{20 \cdot 34}{20 + 34} = 12,6$$

Exécution sur la règle: 34 sur l'échelle N_2 et 20 sur l'échelle N_1 sont mis en concordance, et on aura donc aussi le 20 du N_2 et le 34 du N_1 en concordance. Il importe donc peu de savoir comment l'on fait correspondre les valeurs N_1 et N_2 sur la règle. On peut lire le résultat, soit le repère ∇ de l'échelle N_2 sur l'échelle N_1 , ou bien au-dessus du repère Δ de l'échelle N_1 sur N_2 c'est 12,6 dans les deux cas.

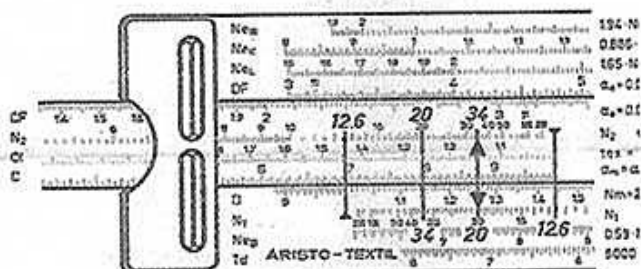


Fig. 12 $\frac{20 \cdot 34}{20 + 34} = 12,6$

2° exemple: Les numéros de fils retors étant connus par exemple $N_Z = 12,0$, on recherche les numéros de fil correspondants pour N_1 et N_2 .

Sur l'échelle N_2 , on pose le nombre 12 au-dessus du repère Δ de l'échelle N_1 . Les valeurs des échelles N_1 et N_2 qui se trouvent alors en regard l'une de l'autre donnent alors les numéros de fils possibles pour le fil retors: comme, par exemple:

$N_1 = 30$ $N_2 = 20$; $N_1 = 24$ $N_2 = 24$; $N_1 = 15$ $N_2 = 60$ etc.

3° exemple: Le calcul de numéros de fils retors se composant de trois ou de plusieurs fils peut se faire aussi avec les deux échelles de fil retors. Un exemple très simple va montrer comment se fait le réglage: On recherche le numéro de fil retors pour un fil retors se composant de trois fils N_1 , N_2 et N_3 avec N valant 24 dans chaque cas. Avec trois fils égaux, le résultat serait 8,0.

$N_1 = 24$ et $N_2 = 24$ sont mis en opposition sur les échelles N_1 et N_2 avec ces valeurs. En dessous du repère ∇ de l'échelle N_2 , on peut lire comme résultat intermédiaire le numéro du fil retors des deux premiers fils sur l'échelle N_1 : 12,0. Il suffit donc de retenir le résultat intermédiaire avec le trait du curseur, pour, ensuite mettre encore une fois 24 sur l'échelle N_2 en concordance avec le trait du curseur. Le résultat: 8,0, peut être lu, sous le repère ∇ de l'échelle N_2 sur N_1 , soit au-dessus du repère Δ de l'échelle N_1 sur l'échelle N_2 .

Pour pouvoir faire aussi des calculs pour de plus gros fils, les échelles de fils retors sont conçues de telle façon qu'on peut poser des numéros de fil jusqu'à 2,0. C'est spécialement là où l'on doit retordre des fils de fantaisie que l'on appréciera cette possibilité.

Les échelles adaptées sur la règle sont prévues de telle façon que l'on pourra faire tous les calculs usuels dans l'industrie textile. Les exemples présentés donnent seulement une idée des multiples possibilités d'utilisation de la règle à calcul pour le textile Aristo, en espérant que cette règle trouvera beaucoup d'amis parmi les techniciens et les négociants.