

RÈGLE À CALCUL POUR RÉSEAUX B.T.

1. — PRÉAMBULE

Cette règle permet de déterminer, par lecture directe, les chutes de tension dans les canalisations aériennes ou souterraines basse tension, connaissant la charge à l'origine, la longueur et la section, pour un déphasage tel que : $\text{tg } \varphi = 0,5$ ($\cos \varphi$ voisin de 0,9).

Elle résulte de l'application de la formule :

$$\Delta V_{\text{volts}} = (r \cos \varphi + x \sin \varphi) \Omega/\text{km} \cdot I_{\text{Ampères}} \cdot L_{\text{km}}$$

2. — CONSTITUTION

2.1 - La règle comprend : (figure 1)

- Une échelle de puissance graduée en kVA (de 1 à 330 kVA pour les réseaux 380 volts triphasés) gravée en rouge.
- Une échelle d'intensité graduée en ampères (de 1,6 à 500 A).
- Une échelle de chute de tension simple graduée en volts (de 0,16 à 50 volts).
- Une échelle de chute de tension graduée en % de la tension composée, pour des réseaux triphasés 380 (gravée en rouge).

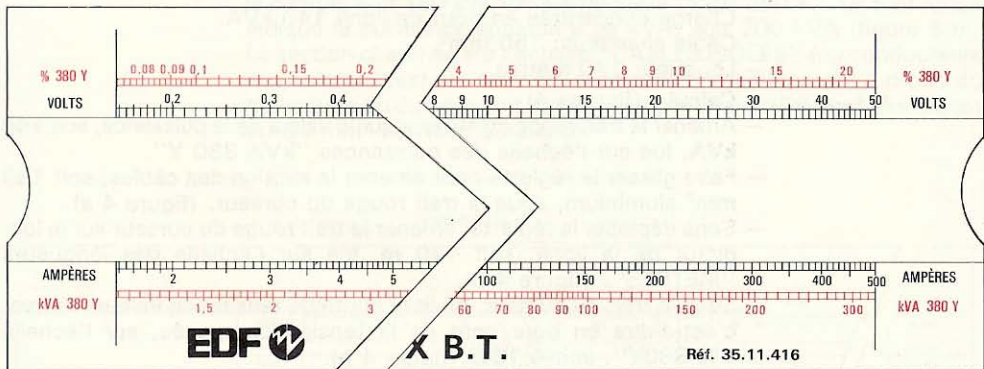


Figure 1

2.2 - La règlette comprend : (figure 2)

- Une échelle d'impédance fictive ($r \cos \varphi + x \sin \varphi$) en ohms par kilomètre, graduée de droite à gauche de 0,03 Ω/km à 10 Ω/km .
- En regard de cette échelle, quatre graduations donnent les sections usuelles de câbles isolés cuivre (gravure rouge) et aluminium (gravure bleue) ; de conducteurs nus Aster (gravure verte) et cuivre (gravure rouge) pour $\text{tg } \varphi = 0,5$ ($\cos \varphi$ voisin de 0,9).
- Une échelle de longueur, graduée en mètres de 10 à 3 000 mètres.
- Un texte rappelant les hypothèses retenues pour l'établissement de la règle.

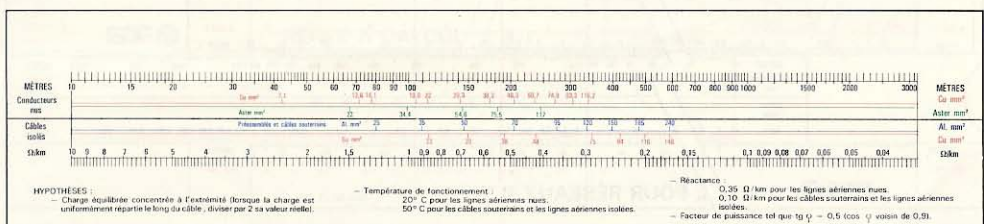


Figure 2

2.3 - Curseur : (figure 3)

L'échelle de puissance étant graduée en kVA, un trait (de couleur bleue) gravé à la partie inférieure du curseur permet d'obtenir directement la puissance en kW pour $\cos \varphi \approx 0,9$, à partir de la puissance en kVA.

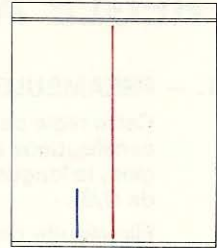


Figure 3

3. — UTILISATION

3.1 - Principe :

Connaissant trois des quatre grandeurs :

- Intensité ou puissance.
 - Impédance par unité de longueur ou section
 - Longueur.
 - Chute de tension relative ou absolue.
- la règle permet de déterminer la quatrième.

3.2 - Exemples :

3.2.1. - Calcul de la chute de tension

- **Données :**
- Réseau souterrain triphasé 380 volts.
- Charge concentrée en bout de ligne 140 kVA.
- Câble aluminium 150 mm².
- Longueur 170 mètres.
- **Calcul :** (figures 4)
- Amener le trait rouge du curseur sur la valeur de la puissance, soit **140 kVA**, lue sur l'échelle des puissances "kVA 380 Y".
- Faire glisser la réglette pour amener la section des câbles, soit **150 mm²** aluminium, sous le trait rouge du curseur. (figure 4 a).
- Sans déplacer la réglette, amener le trait rouge du curseur sur la longueur de la ligne, soit **170 m**, lue sur l'échelle des longueurs "MÈTRES". (figure 4 b).
- Sous le trait du curseur, on lit la chute de tension en valeur relative, c'est-à-dire en pour cent de la tension composée, sur l'échelle "% 380Y", soit **4,15%**. (figure 4 b).

Figure 4 a

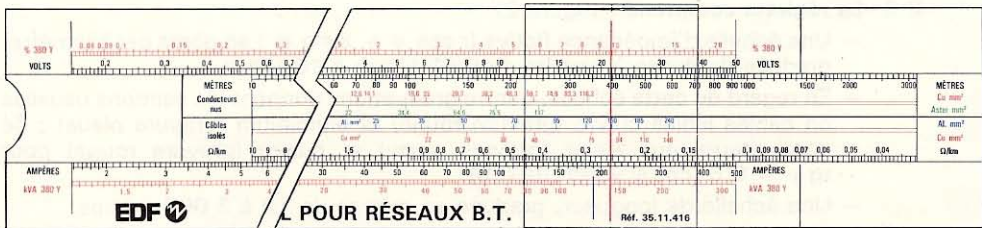
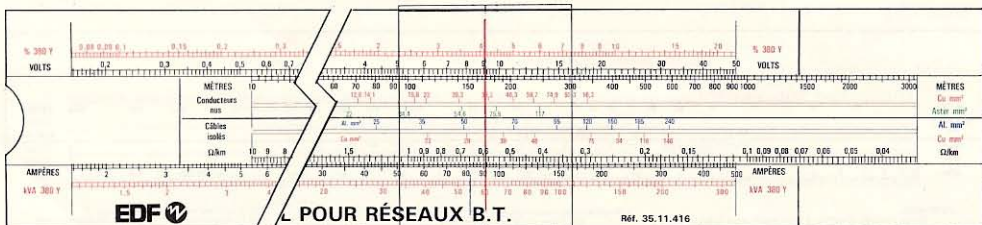


Figure 4 b



NOTA :

- Dans le cas d'une charge uniformément répartie le long de la ligne, la puissance à prendre en considération serait : $0,5 \times 140 = 70$ kVA.
- Dans le cas où la puissance est donnée en kW, c'est le trait bleu du curseur ($\cos \varphi \simeq 0,9$) qui doit être amené sur la valeur correspondante.
- Si la canalisation comprend des tronçons de sections différentes, deux méthodes peuvent être employées :
- Calculer séparément les chutes de tension (en volts ou en pour cent) dans chaque tronçon et additionner les résultats.
- Déterminer la longueur fictive d'une canalisation de section homogène équivalente.

3.2.2. - Choix d'une section

— Données :

- Réseau souterrain triphasé 380 volts.
- Charge concentrée en bout de ligne 180 kW $\cos \varphi \simeq 0,9$.
- Longueur de la canalisation 190 mètres.
- Chute de tension admissible 7%.

— Calcul : (figure 5)

Le calcul s'effectue à l'inverse de celui de la chute de tension.

- Amener le trait rouge du curseur sur la valeur de la chute de tension admissible soit **7%** lue sur l'échelle "% 380Y".
- Faire glisser la réglette pour amener la longueur **190 m** sous le trait du curseur (figure 5 a).
- Sans déplacer la réglette, amener le trait bleu du curseur sur la valeur de la charge, soit **180 kW**, lue sur l'échelle "kVA 380 Y". Le trait rouge indique la puissance apparente en kVA, soit **200 kVA** (figure 5 b).
- La section cherchée sur l'échelle "CABLES ISOLÉS" (ou conducteurs nus selon le cas) est celle qui est située immédiatement à droite du trait rouge du curseur soit dans l'exemple choisi **150 mm² aluminium** ou **94 mm² cuivre** (figure 5 b).

Figure 5 a

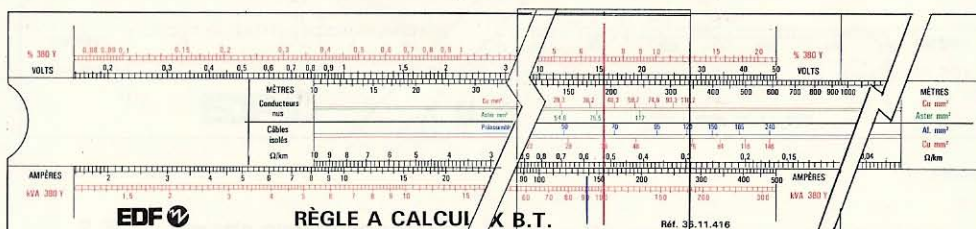


Figure 5 b

