COMSIP
AUTOMATION FRANCE

11 BIS, AVe GABRIEL PÉRI MONTESSON (S.-&-O.) TÉL. : 966.56.20 et 39.40

société anonyme au capital de 8.400.000 francs
r. c. versailles 54 b 207 - nº d'entreprise 280 78 418 0010
c. c. p. paris 6634-96

TÉLEX COMSIP MITSON 20 686 - TÉLÉGRAMME COMSIP MONTESSON
AGENCES : ALGER - LYON - MARSEILLE - METZ - ORTHEZ

NOTICE D'INSTRUCTION

POUR RÈGLE A CALCUL DE VANNES ET DÉBITMÈTRES REVACO II

1. — REMARQUES CONCERNANT LA REGLE « REVACO II ».

1.1 — A l'occasion d'une nouvelle édition nous avons voulu donner suite à diverses remarques critiquant l'emploi de la pression amont dans le calcul des vannes pour gaz ou vapeur.

— Certains emploient la pression aval.

— L'étude et l'expérience montrent que ces deux hypothèses sont aussi fausses l'une que l'autre. Avec certains auteurs (H.D. BAUMANN), nous préconisons la moyenne des pressions amont et aval, tout au moins lorsque la perte de charge est de quelque importance vis-à-vis des pressions. Cette moyenne se justifie avec une bonne approximation. L'erreur relative sur le Cv en régime sous-critique est de l'ordre de ± 3 %, selon la valeur de γ alors qu'elle atteint 10 % dans un sens avec l'utilisation de la pression aval, et 8 % dans l'autre sens avec l'utilisation de la pression amont.

1.2 — En ce qui concerne le régime hypercritique, nous avons conservé le calcul direct avec Pam.

Nous avons écrit $\Delta P = (1-R)\ Pam$

$$\text{avec } R = \left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

et avons introduit le diviseur $\sqrt{1 - R2}$, fonction de γ.

Enfin, nous préconisons d'ajouter une correction par un facteur de forme Cf (H.D. BAUMANN).

Ce facteur n'est pas introduit dans la règle, il convient de faire le calcul à la main.

A noter qu'en toute rigueur, le régime devient critique pour $\Delta P = (1-R)\ Pam$ et non $\frac{1}{2}$ Pam, qui ne vaut que pour $\gamma = 1{,}58$.

2. — FORMULES EMPLOYEES.

2.1 — Unités :

Pam = pression amont absolue - bar
Pav = pression aval absolue - bar
ΔP = perte de charge - bar
T = température absolue - ºK (formule) ºC (règle)
S = surchauffe - ºC

$$d = \text{densité liquide} = \frac{\text{liquide à T°}}{\text{eau à T°}}$$

$$d = \text{densité gaz} = \frac{\text{gaz à 15° - 1 ATM}}{\text{air à 15° - 1 ATM}}$$

Q = débit-volume liquide à T° - m³/h
Q = débit-volume gaz à 15° - 1 ATM - Nm³/h
Q = débit masse vapeur - T/h

2.2 — Liquides $\quad Cv = 1{,}16\sqrt{d.}\ \dfrac{Q}{\sqrt{\Delta P}}$

2.3 — Gaz (subsonique) $\quad Cv = \frac{1}{414}\sqrt{d.\ T.}\ \dfrac{Q}{\sqrt{\Delta P.\ \frac{Pam + Pav}{2}}}$

2.4 — Vapeur (subsonique) $\quad Cv = \dfrac{1 + 0{,}0013.\ S.}{19{,}8}\ \dfrac{Q}{\sqrt{\Delta P.\ \frac{Pam + Pav}{2}}}$

2.5 — Gaz (supersonique) $\quad Cv = \frac{1}{414}\sqrt{d.\ T.}\ \dfrac{Q\sqrt{2}}{Pam} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{1 - R^2}} \cdot \dfrac{1}{Cf}$

2.6 — Vapeur (supersonique) $\quad Cv = \dfrac{1 + 0{,}0013.\ S}{19{,}8} \cdot \dfrac{Q\sqrt{2}}{Pam} \cdot \dfrac{1}{\sqrt{1 - R^2}} \cdot \dfrac{1}{Cf}$

2.7 — Rapport R $\quad R = \left(\dfrac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$

γ	R	$\sqrt{1 - R^2}$
(1)	0,607 *	0,795
1,1	0,589	0,809
1,2	0,568	0,823
1,3	0,548	0,836
1,4	0,530	0,848
1,5	0,513	0,858
1,6	0,497	0,868
1,7	0,482	0,876
1,8	0,468	0,884

Pour les autres valeurs, interpoler linéairement

$$* \ R = \frac{1}{\sqrt{e}}$$

2.8 — Coefficient de forme Cf

Cf dépend de la forme du corps de vanne.

Type de vanne	Clapet	Capacité normale (Ø orif. = 0,8 Ø vanne)		Capacité réduite (Ø or. = 0,4 à 0,5 Ø vanne)	
		fluide tendant à		fluide tendant à	
		ouvrir	fermer	ouvrir	fermer
Ordinaire S.S.	parab.	0,90	0,85	0,90	0,50
» D.S.	»	0,90	0,90	0,62	0,62
» D.S.	V-port	1,00	1,00	0,95	0,95
Venturi angle	parab.	0,90	0,48	0,95	0,55
Double vent. ang.	»	1,00	0,80	0,95	0,80
En S	»	0,75	0,80	0,90	0,50

(Selon H.D. BAUMANN).

3. — DESCRIPTION DE LA REGLE

3.1 — Au recto :

3.1.1 — La réglette mobile comporte des débits en m³/h pour les liquides et les gaz (ces derniers étant **mesurés toujours** à 15°C, 1 ATM) et en T/h pour la vapeur.

Au regard de cette échelle, nous avons l'échelle Cv, et la correspondance moyenne avec les dimensions de vannes.

Rappelons que le Cv d'une vanne est, suivant la définition américaine, le nombre de GPM d'eau créant une perte de charge de 1 PSI (converti en unités métriques : c'est le nombre de l/mn d'eau pour une perte de charge de 0,005 bar).

Le Cv étant en somme une donnée de calcul, il y aura lieu de consulter le fabricant pour obtenir la correspondance entre les Cv et diamètres de leurs vannes.

3.1.2 — Pour le calcul des débitmètres, la réglette mobile comporte les dimensions de tuyauteries en pouces au regard des rapports d/D pour les orifices 25-25 et les venturis AFNOR.

Il convient de noter que le calcul des débitmètres au moyen de cette règle ne vise pas à être précis. Il permet de déterminer approximativement le d/D d'un organe déprimogène ou bien de faire le choix d'une différentielle de débitmètre.

3.2 — Au verso :

3.2.1 — L'échelle mobile comporte tout d'abord les pertes de charge ΔP en bar, ou bien pour les débitmètres, les différentielles ΔH en mètres d'eau. Des points rouges repèrent d'ailleurs les valeurs les plus courantes de ces différentielles : mètres d'eau : 0,125 - 0,250 - 0,500 - 0,625 - 0,750 - 1,250 - 2,500 - 3,750 - 5,000 - 6,000 - 8,000.

3.2.2. — Au regard de cette échelle, en haut, se trouve l'échelle de pression absolue en bar.

3.2.3 — Au-dessous de la première échelle mobile, nous avons la densité : par rapport à l'eau pour les liquides ; par rapport à l'air pour les gaz.

3.2.4 — La seconde échelle mobile est une échelle de pression amont absolue, à module double et inversé par rapport à la première. Nous verrons que dans le cas des écoulements supersoniques, cette échelle permet de simplifier le maniement de la règle. Dans les autres cas, elle joue le rôle d'échelle repère.

3.2.5 — Au bas de la règle se trouvent les échelles « température en °C » pour les gaz et « surchauffe en °C » pour la vapeur. Le triangle « R » sert de repère comme nous le verrons.

4. — MODE D'EMPLOI DE LA REGLE.

Attention : Pressions absolues. **Unités** : bar.

Quatre cas se présentent :

(Cas 1) - **Liquides (vannes ou débits) :**

afficher ΔP ou ΔH face à la densité.

Passer à D ou E.

(Cas 2) - **Gaz-vapeur (débits) :**

afficher ΔH face à $P = Pam$.

Passer à A ou B.

(Cas 3) - **Gaz-vapeur (vannes). Si $\Delta P < \frac{1}{2}$ Pam (subsonique) :**

afficher ΔP face à $P = \frac{1}{2}(Pam + Pav) = Pam - \frac{1}{2}\Delta P$

(Si ΔP petit, $P = Pam$ ou Pav).

Passer à A ou B.

(Cas 4) - **Gaz-vapeur (vannes) :**

Si $\Delta P > \frac{1}{2}$ Pam (supersonique)

afficher Pam sur l'échelle Ⓐ, directement face à :

— soit (gaz) - la densité :

Prendre le repère R sur Ⓐ

Déplacer face à la température.

— soit (vapeur) - la surchauffe :

Passer à C.

A. - **Gaz** : Prendre le repère R sur Ⓐ - Déplacer face à la densité.

Prendre le nouveau repère R sur Ⓐ - Déplacer face à la température.

Passer à D ou à E.

B. - **Vapeur** : Prendre le repère R sur Ⓐ - Déplacer face à la surchauffe.

Passer à D ou à E.

C. - **Gaz-vapeur** (supersonique) :

Prendre le repère R sur Ⓐ - Déplacer face à γ.

Passer à D.

D. - **Vannes :**

Lire le Cv et le Ø de la vanne face au débit.

FIN ou passer à F.

E. - **Débitmètres :**

Noter face au débit, la valeur repère sur l'échelle Cv. Porter devant cette valeur, le repère marqué en noir sur l'échelle des débits. Lire : $\beta = \frac{d}{D}$ face à D.

FIN.

F. - **Vannes** (supersoniques) :

Diviser le Cv trouvé par le coefficient Cf donné dans le tableau.

FIN.

5. — CALCUL DES VANNES.

5.1 — Cas des liquides (cas 1 du mode d'emploi).

Débit ..... 50 m³/h.
Densité ..... 0,7.
Perte de charge .. 0.5 bar.

a - **Au verso** : porter $\Delta P = 0{,}5$ en face de $d = 0{,}7$.

b - **Au recto** : en face de 50 m³/h (1re ligne), on lit : Cv = 70 et un diamètre de 2 1/2" (double siège) environ.

5.2 — Cas des gaz (cas 3 du mode d'emploi, ΔP faible).

Débit ..... 700 m³/h à 15°C 1 ATM.
Température .... 250°C.
Densité ..... 1,2 à 15°C - 1 ATM. (air = 1 à 15°C) - 1 ATM).
Pression amont .. 4,5 bar absolus.
Perte de charge .. 0,05 bar.

a - **Au verso** : porter $\Delta P = 0{,}05$ en face de $P = 4{,}5$.
b - lire le repère « R » sur l'échelle « A » : 0,67.
c - porter 0,67 (sur A) en face de : $d = 1{,}2$.
d - lire le repère « R » : 0,52.
e - porter 0,52 (sur A) en face de $T = 250°$.

f - **Au recto** : en face de 700 m³/h (2me ligne), on lit : Cv = 94 et une vanne de 3" ou 4" double siège.

5.3 — Cas des gaz (cas 3 du mode d'emploi - ΔP fort).

débit ..... 700 m³/h à 15°C = 1 ATM.
Température .... 250°C.
Densité ..... 1,2 à 15°C 1 ATM.
Pression amont .. 4,5 bar.
Perte de charge .. 2 bar.

a - **Au verso** : porter $\Delta P = 2$ face à $P = 4{,}5 - \frac{2}{2} = 3{,}5$.
b - lire « R » sur « A » : 3,75.
c - porter 3,75 sur « A » face à $d = 1{,}2$.
d - lire « R » = 2,95.
e - porter 2,95 sur « A » face à $T = 250$.

f - **Au recto** : face à 700 m³/h (2me ligne),
on lit : Cv = 16,5 et une vanne de 1 1/4" à 1 1/2" double siège.

5.4 — Cas de la vapeur d'eau (cas 3 du mode d'emploi) :

Débit ..... 5 T/h.
Pression amont .. 45 bar absolus.
Perte de charge .. 1 bar.
Surchauffe ..... 100°C.

a - **Au verso** : porter $\Delta P = 1$ en face de $P = 45$.
b - lire le repère « R » sur « A » : 9,5.
c - porter 9,5 en face de: surchauffe = 100°C.

d - **Au recto** : en face de 5 T/h (3me ligne),
on lit : Cv = 45
et une vanne de 2" (double siège) environ.

5.5 — Calcul d'une vanne pour un gaz ou la vapeur dans les conditions critiques (cas 4 du mode d'emploi) :

5.5.1 — Si la perte de charge est égale ou supérieure à la moitié de la pression amont absolue, on prendra la moitié de cette dernière comme perte de charge. Il est alors inutile d'afficher $\Delta P = P/2$ en face de P, il suffit d'afficher directement P (sur l'échelle A) en face :

— soit de la densité (pour les gaz).

— soit de la surchauffe (pour la vapeur).

5.5.2 — Exemple 1 : gaz :

Débit ..... 1000 m³/h (15° - 1 ATM).
Densité ..... 1,2.
Température ..... 15°C.
Pression amont .. 10 bar absolus.
Perte de charge .. 7 bar.

a - **Au verso** : porter 10 (échelle A) en face de d = 1,2.
b - lire le repère « R » sur « A » : 7,8.
c - porter 7,8 en face de 15°C.
d - lire « R » = 21,8.
e - porter 21,8 face à $\gamma = 1,4$ par exemple.

f - **Au recto** : en face de 1000 m³/h (2me ligne),
on lit Cv = 7,6.

5.5.3 — Exemple 2 : vapeur :

Débit ..... 10 T/h.
Pression amont .. 8 bar absolus.
Perte de charge .. 5 bar.
Surchauffe ..... 50°C.

a - **Au verso** : porter 8 bar échelle « A » en face de surchauffe = 50°C.
b - lire « R » = 14,3.
c - porter 14,3 face à $\gamma = 1,30$ (vapeur).

d - **Au recto** : en face de 10 T/h (3me ligne),
on lit : Cv = 118.

5.5.4 — Dans ces deux cas, il conviendrait de corriger les Cv avec Cf.

Supposons des vannes simple siège ordinaires, clapet parabolique, fluide tendant à fermer la vanne - Cf = 0,85.

$$Cv = \frac{7,6}{0,85} = 8,95 \text{ pour le gaz et } \frac{118}{0,85} = 139 \text{ pour la vapeur}$$

soit $\frac{8,95}{6,6} \rightarrow 35,5\ \%$ et $\frac{139}{100} \rightarrow 39\ \%$ de plus que ne donne le calcul brut (Cv = 6,6 et 100).

5.6 — Calcul des pertes de charge :

La méthode inverse peut être reprise sans difficulté. Après avoir affiché le débit en face du Cv, on retourne la règle, on lit l'échelle A, face aux valeurs de la surchauffe, de la température, de la densité et on reporte ces valeurs en face de A.

Finalement, on lit ΔP en face de P.

6. — CALCUL DES DEBITMETRES

6.1 — Quand on ne tient pas compte de la viscosité (ce qui est le cas des calculs que permet cette règle) les formules donnant les débits des vannes et des débitmètres ont des formes semblables.

Pour les vannes, on calcule un coefficient Cv fonction des conditions physiques.

Pour un débitmètre, on calcule un coefficient α, fonction de ces mêmes conditions physiques, à la remarque près, que l'on remplace ΔP (perte de charge) par ΔH (différentielle corrigée).

NOTA : La différentielle sèche (ΔHo) est la différentielle de l'appareil en l'absence de liquide. Avec un liquide densité (d), la différentielle corrigée

$$\Delta H = \Delta Ho \frac{13,6 - d}{13,6} \text{ pour les appareils à mercure.}$$

Pour les appareils secs : $\Delta H = \Delta Ho$.
Ce coefficient α est alors une fonction de $\beta = d/D$ qui varie d'ailleurs avec le type et la norme de l'organe déprimogène adopté.

6.2 — Dans tous les cas, on constate que : $\alpha = \frac{Cv}{3 D^2 \sqrt{10}}$

$$\text{soit } \alpha = 0,105 \frac{Cv}{D2} \text{ (D en pouces)}$$

Il est facile de voir que pour calculer le β d'un débitmètre, il suffira d'ajouter une opération aux calculs précédents.

6.3 — Exemple pour un gaz (cas 2 du mode d'emploi) :

Tuyauterie ..... Ø 4".
Débit ..... 700 m³/h à 15° - 1 ATM.
Densité ..... 1,0.
Pression amont .. 3 bar absolus.
Différentielle .... 0,500 m d'eau.
Température .... 50°C.

a - **Au verso** : porter 0,5 en face de 3.
b - lire (R) = 1,73.
c - porter 1,73 face à densité : 1.
d - lire (R) = 1,48.
e - porter 1,48 face à 50°C.

f - **Au recto** : face à 700 m³/h
lire Cv = 26 (Cv n'a que la valeur d'un repère).
g - **porter en face 26, le repère noir de l'échelle des débits.**
h - lire en face de 4", $\beta = 0,53$ (diaphragme).

6.4 — Lorsque l'on désire faire le choix d'une différentielle et que l'on veuille prendre pour celle-ci la valeur la plus faible, on opèrera à l'envers, en plaçant le diamètre en face de $\beta = 0,6$ ou 0,7 par exemple.

— On lit le Cv en face du repère noir des débits.

— On place face au Cv le débit désiré. On retourne la règle et on opère comme précédemment pour les vannes.

7. — CAS OU LES DONNEES DE CALCUL SORTENT DES ECHELLES

Nous traiterons un exemple : débitmètre.

Liquide ..... d = 1,05.
Différentielle ... 2.500 mm d'eau.
Débit ..... 5.000 m³/h.
Diamètre ..... 30" (venturi AFNOR).

a - **Au verso** : on place H = 2,5 (m) face à d = 1,05.

b - **Au recto** : 5.000 m³/h sort de l'échelle,
on repère alors 500 m³/h : repère Cv = 380.
c - on porte la décade immédiatement à gauche du repère noir.
soit : (0,1 - 1 - 0,01) face à Cv = 380.
d - on lit d/D = 0,627, face à 30".

8. — CHOIX DES CONDITIONS PHYSIQUES

8.1. — Débits (calcul des débitmètres) :

En l'absence de données précises : débit normal, débit maximum, on prendra un débit de calcul (100 % de l'échelle) égal à 1,4 fois le débit normal. Ceci placera ainsi le débit normal à 70 % de l'échelle de débit, soit à 50 % de l'espace gradué. On veillera toutefois à ce qu'en aucun cas on ait à mesurer des débits inférieurs à 10 ou 15 % du débit de calcul. En effet, ceci correspondrait à 1 % ou 2,25 % de l'espace gradué, c'est-à-dire à une zone peu lisible, et où l'erreur relative devient importante.

8.2 — Débits et pertes de charge (vannes) :

8.2.1 — Il est nécessaire en général de connaître :

— le débit maximum contrôlable (Q1) et la perte de charge correspondante $\Delta P1$.

— le débit minimum contrôlable (Q2) et la perte de charge correspondante $\Delta P2$.

On entend par débit contrôlable, un débit pour lequel on désire que la régulation se fasse encore dans de bonnes conditions et non un débit exceptionnel.

Bien entendu, la recherche de ces données nécessitera bien souvent une étude hydraulique des circuits, tout au moins si les valeurs de Q1 et Q2 sont très écartées.

Nous allons voir pourquoi.

8.2.2 — Le Cv s'exprime quel que soit le fluide par une relation de la forme :

$$Cv = K \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}}$$

Unités : m³/h - T/h °K (pour T) °C (pour S)

On peut définir un Cv pour chaque condition de marche, en particulier :

$$Cv_1 = K \frac{Q_1}{\sqrt{\Delta P_1}} \qquad Cv_2 = K \frac{Q_2}{\sqrt{\Delta P_2}}$$

Les vannes actuelles (dites égal pourcentage) sont construites de telle façon que le logarithme du Cv varie proportionnellement à la levée du clapet (h).

$$h = \frac{1}{S} (\log Cv - \log Cvf)$$

(Cvf = Cv correspondant au débit de fuite quand la vanne est fermée). Lorsque la vanne est grande ouverte :

$$h = 1 = \frac{1}{S} (\log Cvo - \log Cvf)$$

On appelle **rangeabilité de la vanne,** le rapport

$$Rv = \frac{Cvo}{Cvf} = (10)^S$$

Notons que S = log Rv, est la **sensibilité.**

La rangeabilité des vannes courantes (V-port) est de 50 (S = 1,7). Elle peut descendre à 25 pour les vannes à clapet parabolique (S = 1,4).

Il résulte de ceci que, en aucun cas, le rapport $\frac{Cv1}{Cv2}$ ne devra dépasser Rv.

8.2.3 — Cependant, la loi de variations réelle de h en fonction de Cv s'écarte quelque peu de la théorie aux environs des extrémités de la course. Il est donc prudent pour des débits **contrôlables,** de se limiter à des variations de levées comprises entre 10 et 90 %.

Dans ces conditions, la rangeabilité pratique Rp est égale au rapport des Cv correspondants.

$$\text{On a : } 0{,}9 = \frac{1}{S} (\log C'v_1 - \log Cvf)$$

$$0.1 = \frac{1}{S} (\log C'v_2 - \log Cvf)$$

$$\text{d'où : } 0{,}8 = \frac{1}{S} \log \frac{C'v_1}{C'v_2} = \frac{\log Rp}{\text{lgg } Rv}$$

Pour Rv = 50 Rp = 23

Pour Rv = 25 Rp = 13

8.2.4 — Finalement, en possession des valeurs extrêmes Cv1 et Cv2, après avoir vérifié que leur rapport est inférieur à R_p, on « placera » les valeurs de Cv1 et Cv2 de telle sorte que les levées correspondantes soient comprises entre 10 et 90 %. Dans ces conditions, le Cvo (valeur de calcul de la vanne) est tel que :

$$\frac{1}{S} \log \frac{Cvo}{Cv1} > 1 - 0{,}9 \text{ et } \frac{1}{S} \log \frac{Cvo}{Cv2} < 1 - 0{,}1$$

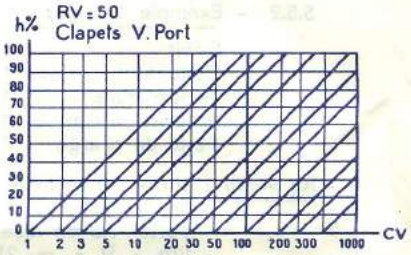
$$\text{Soit } \frac{Cvo}{Cv1} \geqslant 1{,}5 \text{ (pour Rv = 50) et 1,4 (pour Rv = 25)}$$

$$\text{et } \frac{Cvo}{Cv2} \leqslant 34 \text{ (pour Rv = 50) et 18 (pour Rv = 25)}$$

Il est souvent plus pratique de tracer des réseaux de droites : h fonction de log Cv pour des rangeabilités de 50 et 25, et de rechercher directement les valeurs sur ces droites.

Ayant ainsi déterminé Cvo, on choisit la vanne correspondante. Il faudra choisir souvent entre 2 vannes, un calcul à l'envers permettra de voir laquelle des deux répond le mieux aux conditions exigées.

8.2.5 — Pratiquement, connaissant le type de vanne (donc, les rapports limites calculés plus haut), on déterminera à la règle Cv1 et Cv2 ; on calculera 1,5 Cv1 et 34 Cv2 (pour R = 50) et on prendra une vanne de Cvo comprise entre ces deux valeurs.



Si 34 Cv2 est inférieur à 1,5 Cv, c'est que la condition de rangeabilité $\frac{Cv1}{Cv2} < Rv$ n'est pas remplie. On jugera si l'on peut accepter ces conditions et prendre une limite plus grande pour ce rapport. Toutefois, cette limite ne peut évidemment dépasser Rv qui est une limite absolue. S'il y a dépassement, la solution consiste à opérer avec deux vannes en parallèle, et relais d'asservissement à fonctionnement décalé, de telle sorte que l'une commence à ouvrir quand l'autre a atteint une levée de 10 à 20 %.

8.2.6 — **Cas où les conditions extrêmes ne sont pas définies :**

On connaît seulement les conditions normales. Il est alors prudent de calculer la vanne de façon qu'elle soit à une levée de 60 à 80 % pour ces conditions. On prendra alors Cvo de 2 à 4 fois le Cv calculé, suivant la latitude que l'on désire obtenir.

8.2.7 — **Curseur :**

A la règle de vannes est adjoint un curseur destiné à résoudre le problème précédent.

On calcule à la règle les Cv extrêmes : Cv1 et Cv2.

On place le curseur de telle façon que Cv1 et Cv2 s'encadrent dans la plage de levées convenable pour la rangeabilité Rv du type de vanne choisi.

On lit alors la valeur du Cvo (nominal de la vanne à pleine ouverture).

Le curseur peut aussi être employé pour déterminer l'ouverture dans des conditions données pour une vanne donnée.

On calcule le Cv correspondant aux conditions en question.

On place le curseur de telle sorte que l'ouverture 100 % coïncide avec le Cv de la vanne, on lit sur l'échelle de rangeabilité de la vanne, en face du Cv calculé précédemment, l'ouverture correspondante.

A. B. - 30004 - D'HAUSSY & CIE - ROUBAIX