

**N.V. „H. I. T. M. A.“**  
 Jan Luykenstraat 3  
 Amsterdam-Z. Tel. 720785

**NOTICE INSTRUCTION**

**pour règle à calcul de vannes et débitmètres - REVACO -**

**INTRODUCTION**

La première partie de cet exposé a pour but d'expliquer par quelques exemples l'emploi de la règle à calcul.

Ensuite, nous donnerons quelques conseils sur le calcul proprement dit des vannes régulatrices par une détermination judicieuse des données de base.

**1 - DESCRIPTION DE LA REGLE**

**1.1 - Au recto :**

1.11 - La règlette mobile comporte l'échelle des débits en m<sup>3</sup>/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 5 g/cm<sup>2</sup>).

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

1.12 - Pour le calcul des débitmètres, la règlette 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.

**1.2 - Au verso :**

1.21 - L'échelle mobile comporte tout d'abord les pertes de charge Δ P en kg/cm<sup>2</sup>, ou bien pour les débitmètres, les différentielles Δ H 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.

1.22 - Au regard de cette échelle, en haut, se trouve l'échelle de pression amont absolue en kg/cm<sup>2</sup>.

1.23 - 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.

1.24 - 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.

1.25 - 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.

**2 - CALCUL DES VANNES**

**2.1 - Cas des liquides**

débit : ..... 50 m<sup>3</sup>/h

densité : ..... 0,7

perte de charge : 0,5 kg/cm<sup>2</sup>

a - Au verso : porter Δ P = 0,5 en face de d = 0,7

b - Au recto : en face de 50 m<sup>3</sup>/h (1<sup>re</sup> ligne)

on lit : Cv = 70

et un diamètre de 2 1/2" (double siège) environ.

**2.2 - Cas des gaz**

débit : ..... 700 m<sup>3</sup>/h à 15° C 1 ATM

température : .... 250° C

densité : ..... 1,2 à 15° C 1 AIM

(air = 1 à 15° C - 1 ATM)

pression amont : . . . 4,5 kg/cm<sup>2</sup> absolu

perte de charge : 0,3 kg/cm<sup>2</sup>

a - Au verso : porter Δ P = 0,3 en face de P = 4,5

b lire le repère « R » sur l'échelle « A » : 1,65

c porter 1,65 (sur A) en face de : d = 1,2

d lire le repère « R » : 1,29

e porter 1,29 (sur A) en face de T = 250°

f - Au recto : en face de 700 m<sup>3</sup>/h (2<sup>me</sup> ligne)

on lit Cv = 38

et une vanne de 1 1/2 à 2" double siège.

**2.3 - Cas de la vap. d'eau**

débit : ..... 5 T/h

pression amont : . . . 45 kg/cm<sup>2</sup> absolu

perte de charge : 1 kg/cm<sup>2</sup> absolu

surchauffe : ..... 100° C

a - Au verso : porter Δ 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 (3<sup>me</sup> ligne)

on lit Cv = 45

et une vanne de 2" (double siège) environ.

**2.4 - Calcul d'une vanne pour un gaz ou la vapeur dans les conditions critiques**

2.41 - 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 Δ 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).

**2.42 - Exemple 1 : gaz :**

débit : ..... 1000 m<sup>3</sup>/h (15° - 1 ATM)

densité : ..... 1,2

température : .... 15° C

pression amont : . . . 10 kg/cm<sup>2</sup> absolu

perte de charge : 7 kg/cm<sup>2</sup>

a - Au verso : porter 10 kg/cm<sup>2</sup> (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 - Au recto : en face de 1000 m<sup>3</sup>/h (2<sup>me</sup> ligne),

on lit Cv = 6,6

**2.43 - Exemple 2 : vapeur :**

débit : ..... 10 T/h

pression amont : . . . 8 kg/cm<sup>2</sup> absolu

perte de charge : 5 kg/cm<sup>2</sup>

surchauffe : ..... 50° C

a - Au verso : porter 8 kg/cm<sup>2</sup> échelle « A » en face de sur-

chauffe = 50° C

b - Au recto : en face de 10 T/h (3<sup>me</sup> ligne),

lire Cv = 100

**2.5 - Calcul des pertes de charge**

La méthode inverse peut être reprise sans difficulté. Après avoir affiché le débit en face du Cv, on reporte sur 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 Δ P en face de P

**3 - CALCUL DES DEBITMETRES**

3.1 - 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 Δ P (perte de charge) par Δ H (différentielle corrigée).

NOTA : La différentielle sèche (Δ Ho) est la différentielle de l'appareil en l'absence de liquide. Avec un liquide densité (d), la différentielle corrigée Δ H = Δ Ho  $\frac{13,6 - d}{13,6}$  pour les appareils à mercure.

13,6

Pour les appareils secs Δ H = Δ Ho

- Ce coefficient α est alors une fonction de β = d/D qui varie d'ailleurs avec le type et la norme de l'organe déprimogène adopté.

3.2 - Dans tous les cas, on constate que : α =  $\frac{Cv}{3 D^2 \sqrt{10}}$

soit α = 0,105  $\frac{Cv}{D^2}$  (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.

**3.3 - Exemple pour un gaz**

tuyauterie : ..... Ø 4"

débit : ..... 700 m<sup>3</sup>/h à 15° - 1 ATM

densité : ..... 1,0

pression amont : . . . 3 kg/cm<sup>2</sup> absolu

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 m<sup>3</sup>/h

lire Cv = 26 (Cv n'a que la valeur d'un repère)

porter en face de 26, le repère noir, de l'échelle

des débits

h lire en face de 4", β = 0,53 (diaphragme).

