
**Mesurage du débit des fluides au
moyen d'appareils déprimogènes —
Lignes directrices relatives aux
effets des écarts par rapport aux
spécifications et aux conditions
d'utilisation données dans l'ISO 5167**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices —
Guidelines on the effect of departure from the specifications and
operating conditions given in ISO 5167*

[ISO/TR 12767:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/905b43e4-a2f6-47ab-8917-25e4807cbc3e/iso-tr-12767-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/905b43e4-a2f6-47ab-8917-25e4807cbc3e/iso-tr-12767-2023>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 12767:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/905b43e4-a2f6-47ab-8917-25e4807cbc3e/iso-tr-12767-2023>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2023

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles	2
5 Effet des erreurs sur les calculs de débit	3
5.1 Généralités	3
5.2 Effets quantifiables	3
6 Effets des écarts lors de la construction	4
6.1 Acuité de l'arête du diaphragme	4
6.2 Épaisseur de l'arête de l'orifice	5
6.3 État des faces amont et aval du diaphragme	5
6.4 Position des prises de pression pour un orifice	6
6.4.1 Généralités	6
6.4.2 Calcul du coefficient de décharge	6
6.4.3 Estimation de l'incertitude supplémentaire	6
6.4.4 Exemple	7
6.5 État des prises de pression	7
7 Effets du positionnement de la canalisation près de l'organe déprimogène	7
7.1 Diamètre de la conduite	7
7.2 Variations du diamètre interne de la conduite	7
7.3 Diamètre de la bague porteuse	8
7.4 Joints circulaires sous-dimensionnés	11
7.5 Soudures saillantes	11
7.6 Excentricité	11
8 Effets de la disposition de la conduite	15
8.1 Généralités	15
8.2 Modifications du calcul du coefficient de décharge	15
8.2.1 Corrections	15
8.2.2 Incertitude supplémentaire	17
8.3 Prises de pression	17
8.4 Appareils pour améliorer les conditions d'écoulement	17
9 Écarts opérationnels	17
9.1 Généralités	17
9.2 Déformation d'un diaphragme	18
9.2.1 Généralités	18
9.2.2 Déformation élastique	18
9.2.3 Déformation plastique	19
9.3 Dépôt sur la face amont d'un diaphragme	20
9.4 Dépôt dans la conduite support à la mesure	24
9.5 Acuité de l'arête du diaphragme	26
9.5.1 Détérioration	26
9.5.2 Retournement du diaphragme	26
9.6 Dépôt et augmentation de la rugosité de surface dans des tubes de Venturi	27
9.6.1 Généralités	27
9.6.2 Dépôt	27
9.6.3 Rugosité de surface	27
10 Rugosité de la conduite	28
10.1 Généralités	28

10.2	Conduite amont.....	29
10.3	Conduite aval.....	33
10.4	Réduction des effets de la rugosité.....	33
10.5	Maintenance.....	33
Bibliographie		35

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 12767:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/905b43e4-a2f6-47ab-8917-25e4807cbc3e/iso-tr-12767-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/905b43e4-a2f6-47ab-8917-25e4807cbc3e/iso-tr-12767-2023>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet.

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir <https://www.iso.org/fr/foreword-supplementary-information.html>.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 30, *Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées*, sous-comité SC 2, *Appareils déprimogènes*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO/TR 12767:2007), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- modifications éditoriales dans tout le document.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

La série ISO 5167 spécifie des méthodes de mesurage du débit à l'aide d'appareils déprimogènes. La conformité à la série ISO 5167 conduit à des mesurages de débit dont l'incertitude se situe dans les limites spécifiées. Toutefois, si une installation de mesure de débit s'écartait, pour une raison ou une autre, des conditions spécifiées dans la série ISO 5167, les limites spécifiées pour l'incertitude pourraient ne pas être atteintes. Il existe de nombreuses installations de mesure pour lesquelles ces conditions n'ont pas été ou ne peuvent pas être respectées. Dans ces circonstances, il est généralement impossible d'évaluer l'effet précis de tels écarts. Il existe toutefois une quantité considérable de données qui peuvent être utilisées pour donner une indication générale de l'effet d'une non-conformité à la série ISO 5167; ces données sont regroupées dans le présent document sous forme de lignes directrices à l'intention des utilisateurs d'équipements de débitmétrie.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 12767:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/905b43e4-a2f6-47ab-8917-25e4807cbc3e/iso-tr-12767-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/905b43e4-a2f6-47ab-8917-25e4807cbc3e/iso-tr-12767-2023>

Mesurage du débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes — Lignes directrices relatives aux effets des écarts par rapport aux spécifications et aux conditions d'utilisation données dans l'ISO 5167

1 Domaine d'application

Le présent document fournit un guide pour estimer le débit avec des appareils déprimogènes construits ou utilisés hors du domaine d'application de la série ISO 5167.

Des tolérances ou des corrections supplémentaires ne permettent pas nécessairement de compenser les effets d'un écart par rapport à la série ISO 5167. Ces informations sont fournies, en premier lieu, pour indiquer le niveau de soin nécessaire lors de la fabrication, de l'installation et de la maintenance des appareils déprimogènes, en décrivant certains des effets que peut avoir le non-respect des exigences et, en second lieu, pour permettre aux utilisateurs qui ne peuvent pas se conformer entièrement aux exigences d'évaluer, bien qu'approximativement, l'amplitude et le sens de l'erreur résultante sur le débit.

Chaque variation concernée est traitée comme s'il s'agissait de la seule erreur présente. Lorsque l'on sait qu'il y a plusieurs erreurs, des interactions imprévisibles peuvent éventuellement se produire et l'évaluation combinée de ces erreurs nécessite de prendre des précautions particulières. S'il y a un nombre significatif d'erreurs, il faut envisager un moyen d'en éliminer certaines. Les variations incluses dans le présent document ne sont en aucun cas complètes et se réfèrent largement à des exemples portant sur les diaphragmes. Un exemple avec des tubes de Venturi a été introduit à la fin de cette section. Le présent document ne s'applique pas aux cônes de mesure ni aux débitmètres à coin. Il existe, sans aucun doute, de nombreux exemples similaires d'installations non conformes à la série ISO 5167 pour lesquelles aucune donnée comparable n'a été publiée. Ces informations additionnelles provenant des utilisateurs, des fabricants et autres pourront être prises en compte dans de futures révisions du présent document.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 5167-1, *Mesurage de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire — Partie 1: Principes généraux et exigences générales*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 5167-1 ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1
arête rectangulaire

relation angulaire entre l'orifice de l'appareil de mesure de débit et la face amont, lorsque l'angle entre eux est de $90^\circ \pm 0,3^\circ$

3.2
acuité

rayon de l'arête entre l'orifice de l'appareil de mesure de débit et la face amont

Note 1 à l'article: L'arête amont de l'orifice est considérée comme aiguë lorsque le rayon n'est pas supérieur à $0,000 4d$, où d est le diamètre de l'orifice.

4 Symboles

Pour les besoins du présent document, les symboles donnés dans le [Tableau 1](#) s'appliquent.

Tableau 1 — Symboles et unités

Symbole	Grandeur représentée	Dimension M: masse L: longueur T: temps	Unité SI
c	Variation en pourcentage du coefficient de décharge [$\cong 100(\Delta C / C)$]	sans dimension	
C	Coefficient de décharge	sans dimension	
C_c	Coefficient de contraction	sans dimension	
d	Diamètre de l'orifice ou du col de l'élément primaire dans les conditions de service	L	m
D	Diamètre intérieur de la conduite en amont dans les conditions de service	L	m
D_1	Diamètre de la bague porteuse	L	m
D_2	Diamètre du support du diaphragme	L	m
e	Épaisseur de l'orifice	L	m
E	Épaisseur du diaphragme	L	m
k	Rugosité uniforme équivalente	L	m
L_1	Distance entre la prise de pression amont et la face amont du diaphragme, divisée par le diamètre de la conduite, D	sans dimension	
L'_2	Distance entre la prise de pression aval et la face aval du diaphragme, divisée par le diamètre de la conduite, D	sans dimension	
q_m	Débit-masse	MT^{-1}	kg/s
r	Rayon de l'arête du diaphragme	L	m
Re_d	Nombre de Reynolds au col	sans dimension	
Re_D	Nombre de Reynolds rapporté à la conduite	sans dimension	
u	Vitesse axiale locale	LT^{-1}	m/s
u_{CL}	Vitesse axiale au centre de la conduite	LT^{-1}	m/s
U	Vitesse axiale moyenne	LT^{-1}	m/s
U'	Incertitude relative élargie	sans dimension	
Y	Module d'élasticité du matériau du diaphragme	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa
β	Rapport des diamètres ($= d/D$)	sans dimension	
Δp	Pression différentielle	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa
Δp_y	Pression différentielle requise pour atteindre la limite d'élasticité du diaphragme	$ML^{-1}T^{-2}$	Pa
ε	Coefficient de détente	sans dimension	

Tableau 1 (suite)

Symbole	Grandeur représentée	Dimension M: masse L: longueur T: temps	Unité SI
λ	Facteur de frottement	sans dimension	
ρ	Masse volumique du fluide	ML ⁻³	kg/m ³
ρ_1	Masse volumique du fluide au niveau de la prise de pression amont	ML ⁻³	kg/m ³
σ_y	Limite d'élasticité du matériau du diaphragme	ML ⁻¹ T ⁻²	Pa

5 Effet des erreurs sur les calculs de débit

5.1 Généralités

Dans le présent document, les effets des écarts par rapport aux conditions spécifiées dans la série ISO 5167 sont décrits en termes de variation du coefficient de décharge, ΔC , de l'appareil. Le coefficient de décharge, C , d'un appareil déprimogène est donné par la [Formule \(1\)](#):

$$C = \frac{4q_m \sqrt{(1-\beta^4)}}{\varepsilon \pi d^2 \sqrt{(2\Delta p \rho_1)}} \quad (1)$$

L'arête vive d'un diaphragme assure la séparation de l'écoulement et donc la contraction du flux de fluide jusqu'à la «vena contracta». En définissant le coefficient de contraction, C_c , comme le rapport entre la section de passage et la section géométrique produite par l'orifice, on obtient $C_c \approx 0,6$, ce qui explique principalement le coefficient de décharge, $C \approx 0,6$.

L'effet de la variation du coefficient de décharge est illustré par l'exemple suivant.

Soit un diaphragme avec une arête exagérément arrondie. Cela a pour conséquence de réduire la séparation et d'augmenter C_c , ce qui conduit alors à des vitesses réduites au niveau de la «vena contracta». La pression différentielle observée diminue donc. À partir de la [Formule \(1\)](#), on peut observer que le coefficient de décharge augmente donc. D'un autre côté, C_c augmente lorsque C augmente. Si aucune correction n'est effectuée pour cette variation de C , l'appareil affiche une valeur inférieure à la valeur réelle.

On peut donc en conclure que:

- a) un effet qui entraîne une augmentation du coefficient de décharge conduit à une mesure de débit inférieure à la valeur réelle si le coefficient n'est pas corrigé;

et à l'inverse,

- b) un effet qui entraîne une diminution du coefficient de décharge conduit à une mesure de débit supérieure à la valeur réelle si le coefficient n'est pas corrigé.

5.2 Effets quantifiables

Lorsque l'utilisateur est au courant de ces effets et qu'ils peuvent être quantifiés, le coefficient de décharge approprié peut être utilisé et le débit correct calculé. Cependant, la quantification précise de ces effets est difficile et on considère donc que tout débit calculé de cette manière comporte une incertitude plus élevée.

Sauf indication contraire, un facteur d'incertitude supplémentaire, équivalent à 100 % de la correction du coefficient de décharge, est ajouté arithmétiquement à l'incertitude relative élargie du coefficient de décharge lors de l'estimation de l'incertitude globale du mesurage du débit.

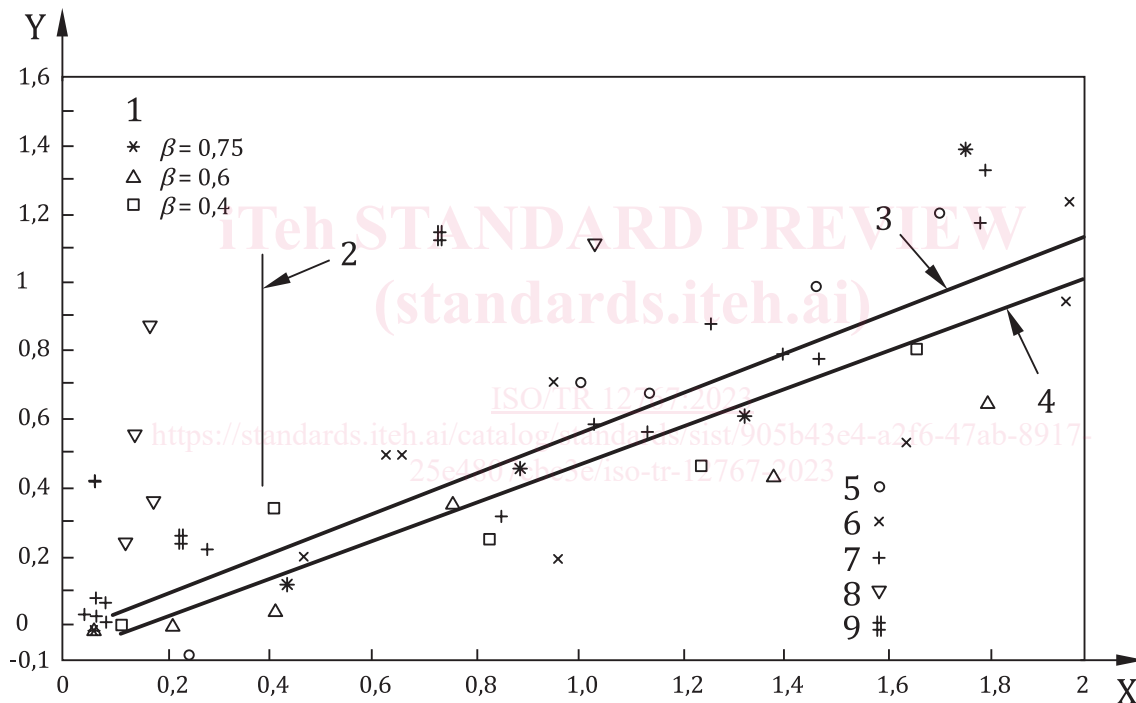
6 Effets des écarts lors de la construction

6.1 Acuité de l'arête du diaphragme

Les diaphragmes dont l'arête d'entrée n'a pas l'acuité spécifiée (rayon de l'arête $r \leq 0,000 4d$ selon l'ISO 5167-2:2022, 5.1.7.2) ont des coefficients de décharge qui augmentent progressivement lorsque le rayon de l'arête augmente. Des essais ont montré que l'effet sur le coefficient de décharge, C , est une augmentation de 0,5 % pour un r/d de 0,001 et d'environ 5 % pour un r/d de 0,01. Cette relation est approximativement linéaire (voir la Figure 1 et la Référence [6]). Ces valeurs s'appliquent en particulier aux valeurs de Re_d supérieures à 300 000 et aux valeurs de β inférieures à 0,7, mais elles peuvent servir de guide général pour d'autres valeurs.

Il existe des techniques de mesure du rayon de l'arête, mais il vaut mieux en général améliorer l'acuité de l'arête pour atteindre la valeur requise plutôt que de tenter de la mesurer et faire les corrections appropriées.

L'effet des entailles dans les diaphragmes a également été mesuré dans la Référence [6].



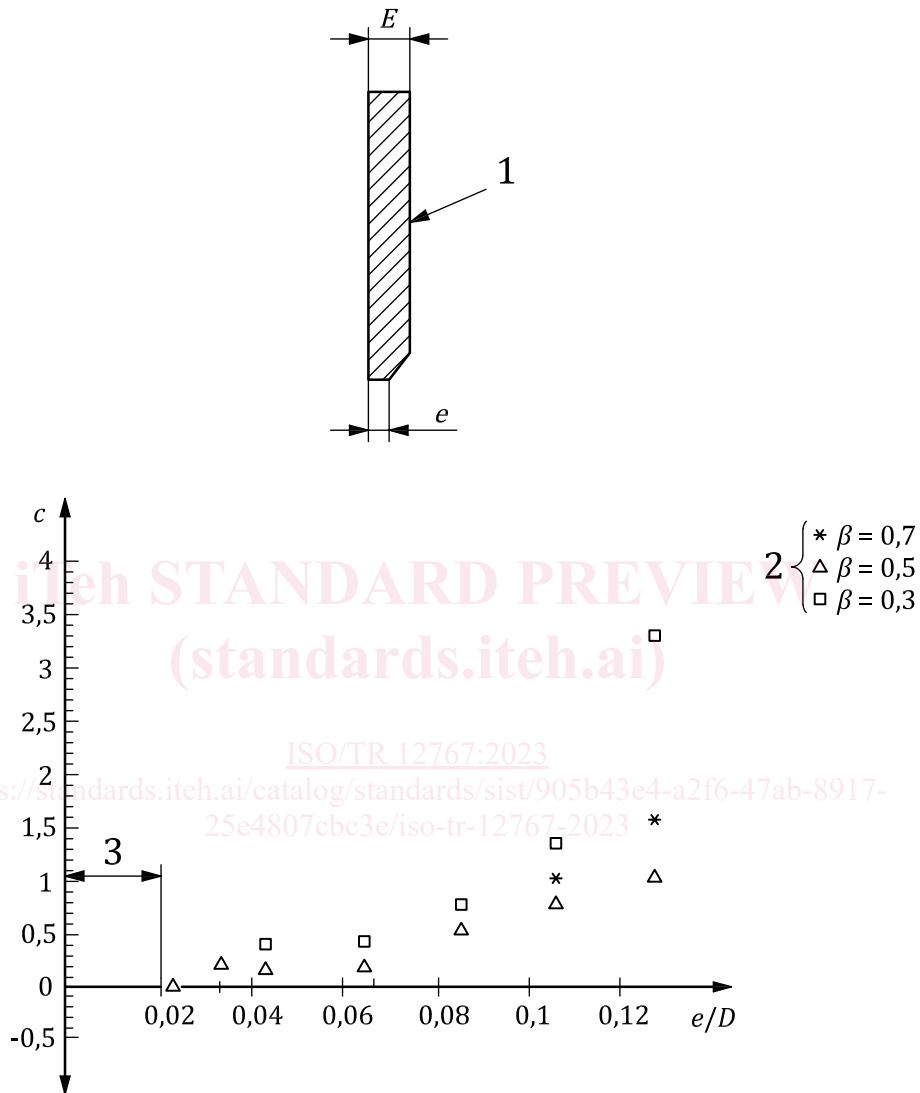
Légende

- X rapport des rayons (r/d) ($\times 10^3$)
- Y variation du coefficient de décharge (%)
- 1 essais du National Engineering Laboratory (NEL, RU) — $D = 300$ mm
- 2 limite ISO — $r = 0,000 4d$
- 3 autres
- 4 NEL
- 5 $D = 50$ mm (Référence [59])
- 6 $D = 100$ mm (Référence [59])
- 7 $D = 150$ mm (Référence [37])
- 8 $D = 75$ mm (Référence [60])
- 9 $D = 100$ mm (Référence [61])

Figure 1 — Effet du rayon de l'arête sur le coefficient de décharge

6.2 Épaisseur de l'arête de l'orifice

Pour les diaphragmes, l'augmentation du coefficient de décharge due à une épaisseur excessive de l'arête de l'orifice (voir l'ISO 5167-2:2022, 5.1.5) peut être appréciable. Les variations du coefficient de décharge illustrées à la [Figure 2](#) ont été obtenues avec une plaque à orifice droit sur une conduite de 150 mm (voir la Référence [7]). La Référence [62] fournit des données supplémentaires.



Légende

- 1 section d'un diaphragme
- 2 symbole
- 3 limite de la norme
- c variation du coefficient de décharge (%)
- e/D rapport de l'épaisseur de l'orifice sur le diamètre intérieur de la conduite en amont

Figure 2 — Variation du coefficient de décharge en fonction de l'épaisseur de l'orifice

6.3 État des faces amont et aval du diaphragme

La face amont d'un diaphragme est plane et lisse. Une rugosité excessive conduit à une augmentation du coefficient de décharge. Les essais ont indiqué qu'une rugosité de surface de $0,000\ 3d$ engendre une augmentation du coefficient de décharge de l'ordre de 0,1 % (voir la Référence [34]). Étant donné que l'exigence d'acuité de l'arête est $r \leq 0,000\ 4d$, une augmentation de la rugosité du diaphragme rend

difficile la détermination de l'acuité de l'arête ou la confirmation que l'exigence relative à l'arête vive a été satisfaite.

Un endommagement local de la face amont ou de l'arête d'un diaphragme n'a pas d'effet néfaste sur le coefficient de décharge, à condition que le dommage soit maintenu aussi éloigné que possible de la prise de pression (voir la Référence [6]). Le coefficient de décharge est beaucoup plus sensible à l'état de surface de la face aval du diaphragme (Référence [6]).

Un défaut de planéité à grande échelle, par exemple une incurvation, conduit à des erreurs de mesurage du débit. Une incurvation de 1 % dans le sens de l'écoulement entraîne une mesure inférieure à la valeur réelle, c'est-à-dire une augmentation de C d'environ 0,2 % pour $\beta = 0,2$ et d'environ 0,1 % pour $\beta = 0,7$. Une distorsion dans le sens opposé à l'écoulement est également à l'origine d'erreurs pouvant être positives ou négatives selon la quantité de distorsion.

6.4 Position des prises de pression pour un orifice

6.4.1 Généralités

Les valeurs du coefficient de décharge d'un diaphragme pour les trois positions normalisées des prises de pression (dans les angles, à la bride, à D et $D/2$) peuvent être calculées à l'aide de la Formule (4) de l'ISO 5167-2:2022 (voir la Référence [58]). Lorsque les positions des prises de pression sont hors des tolérances autorisées dans l'ISO 5167-2 pour les trois positions, le coefficient de décharge est estimé comme décrit en 6.4.2. Un facteur d'incertitude supplémentaire est associé à l'utilisation de positions de prises de pression non normalisées.

6.4.2 Calcul du coefficient de décharge

Calculer les valeurs réelles de L_1 et L'_2 . Le coefficient de décharge peut être estimé uniquement si $L_1 \leq 1$ et $L'_2 \leq 0,47$.

En utilisant les valeurs réelles de L_1 et de L'_2 , estimer le coefficient de décharge à l'aide de la Formule (4) de l'ISO 5167-2:2022.

6.4.3 Estimation de l'incertitude supplémentaire

Si les prises de pression se trouvent entre les prises à la bride et dans les angles, l'incertitude supplémentaire, $\delta U'$, exprimée en pourcentage, peut être estimée par la Formule (2):

$$\delta U' = 25 \left| \frac{C_F}{C_{CT}} - 1 \right| \quad (2)$$

où

C_F est le coefficient de décharge pour les prises à la bride;

C_{CT} est le coefficient de décharge pour les prises dans les angles.

Si les prises de pression se trouvent entre les prises à D et $D/2$ et les prises à la bride, l'incertitude supplémentaire, $\delta U'$, exprimée en pourcentage, peut être estimée par la Formule (3):

$$\delta U' = 25 \left| \frac{C_{D \text{ et } D/2}}{C_F} - 1 \right| \quad (3)$$

où $C_{D \text{ et } D/2}$ est le coefficient de décharge pour les prises à D et $D/2$.

6.4.4 Exemple

Soit un débitmètre à diaphragme avec $\beta = 0,6$, $Re_D = 10^6$, $D = 250$ mm et des prises à $0,15D$ en amont et en aval du diaphragme.

Pour estimer le coefficient de décharge, utiliser la Formule (4) de l'ISO 5167-2:2022, avec $L_1 = L_2 = 0,15$.

Les prises de pression dans cet exemple se trouvent entre les positions des prises à la bride et à D et $D/2$. À partir des Tableaux A.8 et A.2, respectivement, de l'ISO 5167-2:2022: $C_F = 0,605$ 1; $C_{D \text{ et } D/2} = 0,607$ 0. Donc:

$$\delta U' = 25 \left| \frac{0,605 \text{ 1}}{0,607 \text{ 0}} - 1 \right| = 0,078$$

L'incertitude relative élargie du coefficient de décharge à $k = 2$ (niveau de confiance de 95 % environ) est de 0,5 % (voir l'ISO 5167-2:2022, 5.3.3.1).

Par conséquent, l'incertitude relative élargie globale du coefficient de décharge à $k = 2$ (niveau de confiance de 95 % environ) est de $0,5 + 0,078 \approx 0,6$ % (c'est-à-dire que les incertitudes ont simplement été additionnées).

6.5 État des prises de pression

L'expérience a montré que des erreurs importantes peuvent être générées par des prises de pression comportant des bavures ou des dépôts sur ou près de l'arête où la prise de pression pénètre dans la paroi de la conduite. Cela est particulièrement le cas lorsque les prises de pression sont dans le flux principal, par exemple prises au col dans les tuyères ou tubes de Venturi, où de petites bavures peuvent donner lieu à des erreurs en pourcentage significatives. Des prises dans les angles en amont et des prises en aval dans des zones relativement mortes sont beaucoup moins susceptibles de causer ce problème.

L'installation est inspectée avant utilisation et à intervalles réguliers pour s'assurer que ces anomalies ne sont pas présentes.

7 Effets du positionnement de la canalisation près de l'organe déprimogène

7.1 Diamètre de la conduite

Le diamètre intérieur de la conduite en amont et en aval de l'élément primaire est toujours mesuré pour s'assurer qu'il est conforme à l'ISO 5167-2:2022, 6.4, l'ISO 5167-3:2022, 6.4 ou l'ISO 5167-4:2022, 6.4.1. Des erreurs dans le mesurage du diamètre intérieur en amont engendrent des erreurs de calcul du débit, qui sont données par la [Formule \(4\)](#):

$$\frac{\delta q_m}{q_m} = \frac{-2\beta^4}{(1-\beta^4)} \frac{\delta D}{D} \quad (4)$$

Ces erreurs deviennent significatives pour un β élevé, par exemple avec $\beta = 0,75$, une erreur positive de 1 % sur D engendre une erreur négative de 1 % sur q_m .

La conduite aval est beaucoup moins critique, étant donné que pour un diaphragme, une tuyère ISA 1932 ou une tuyère à long rayon, son diamètre doit seulement être égal à celui de la conduite amont à 3 % près (voir l'ISO 5167-2:2022, 6.4.6 ou l'ISO 5167-3:2022, 6.4.6) et pour un Venturi-tuyère ou un tube de Venturi, son diamètre doit seulement être ≥ 90 % du diamètre à la fin du divergent (voir l'ISO 5167-3:2022 6.4.6 ou l'ISO 5167-4:2022, 6.4.1.3).

7.2 Variations du diamètre interne de la conduite

Les élargissements soudains de la conduite à proximité de l'élément primaire sont toujours à éviter, car cela engendre de grandes erreurs de mesurage du débit. De même, les sections coniques de conduite