

---

---

**Mesure de débit des fluides au moyen  
d'appareils déprimogènes insérés dans  
des conduites en charge de section  
circulaire —**

Partie 2:

**Diaphragmes**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices  
inserted in circular-cross section conduits running full —*

ISO 5167-2:2003  
*Part 2: Orifice plates*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d8084d-982f-4eb1-93d8-2f5345f189e9/iso-5167-2-2003>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 5167-2:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d8084d-982f-4eb1-93d8-2f5345f189e9/iso-5167-2-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d8084d-982f-4eb1-93d8-2f5345f189e9/iso-5167-2-2003>

© ISO 2003

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction .....	v
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes, définitions et symboles</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Principes de la méthode de mesurage et mode de calcul</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Diaphragmes</b> .....	<b>2</b>
<b>5.1</b> <b>Description</b> .....	<b>3</b>
<b>5.2</b> <b>Prises de pression</b> .....	<b>6</b>
<b>5.3</b> <b>Coefficients et incertitudes correspondantes des diaphragmes</b> .....	<b>10</b>
<b>5.4</b> <b>Perte de pression, <math>\Delta p</math></b> .....	<b>14</b>
<b>6</b> <b>Exigences d'installation</b> .....	<b>16</b>
<b>6.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>16</b>
<b>6.2</b> <b>Longueurs droites minimales d'amont et d'aval à installer entre différents accessoires et le diaphragme</b> .....	<b>16</b>
<b>6.3</b> <b>Conditionneurs d'écoulement</b> .....	<b>21</b>
<b>6.4</b> <b>Circularité et cylindricité de la conduite</b> .....	<b>28</b>
<b>6.5</b> <b>Emplacement du diaphragme et des bagues porteuses</b> .....	<b>29</b>
<b>6.6</b> <b>Mode de fixation et joints</b> .....	<b>30</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Tableaux des coefficients de décharge et des coefficients de détente</b> .....	<b>31</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Conditionneurs d'écoulement</b> .....	<b>43</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>49</b>

## 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 5167-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 30, *Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées*, sous-comité SC 2, *Appareils déprimogènes*.

Cette première édition de l'ISO 5167-2, conjointement avec la deuxième édition de l'ISO 5167-1 et les premières éditions de l'ISO 5167-3 et de l'ISO 5167-4, annule et remplace la première édition de l'ISO 5167-1:1991, laquelle a fait l'objet d'une révision technique, ainsi que l'ISO 5167-1:1991/Amd.1:1998.

L'ISO 5167 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Mesure 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*
- *Partie 2: Diaphragmes*
- *Partie 3: Tuyères et Venturi-tuyères*
- *Partie 4: Tubes de Venturi*

## Introduction

L'ISO 5167, qui comprend quatre parties, a pour objet la géométrie et le mode d'emploi (conditions d'installation et d'utilisation) des diaphragmes, tuyères et tubes de Venturi insérés dans une conduite en charge dans le but de déterminer le débit du fluide s'écoulant dans cette conduite. Elle fournit également les informations nécessaires au calcul de ce débit et de son incertitude associée.

L'ISO 5167 est applicable uniquement aux appareils déprimogènes dans lesquels l'écoulement reste subsonique dans tout le tronçon de mesure et où le fluide peut être considéré comme monophasique; elle n'est pas applicable au mesurage d'un écoulement pulsé. De plus, chacun de ces appareils ne peut être utilisé que dans des limites spécifiées de diamètre de conduite et de nombre de Reynolds.

L'ISO 5167 traite d'appareils pour lesquels des expériences d'étalonnage direct ont été effectuées en nombre, étendue et qualité suffisants pour que l'on ait pu baser, sur leurs résultats, des systèmes cohérents d'utilisation et pour permettre que les coefficients soient donnés avec une marge d'incertitude prévisible.

Les appareils interposés dans la conduite sont appelés «éléments primaires», en comprenant dans ce terme les prises de pression, tandis que l'on appelle «éléments secondaires» tous les autres instruments ou dispositifs nécessaires à l'accomplissement de la mesure. L'ISO 5167 concerne les éléments primaires et ne mentionne qu'exceptionnellement les éléments secondaires<sup>1)</sup>.

Les quatre parties formant l'ISO 5167 sont structurées comme suit.

- iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)
- a) L'ISO 5167-1, à utiliser conjointement avec l'ISO 5167-2, l'ISO 5167-3 et l'ISO 5167-4, donne des informations générales, telles que termes et définitions, symboles, principes et exigences, tout comme des méthodes pour le mesurage du débit et pour le calcul de l'incertitude.  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d8084d-982f-4eb1-93d8-25345889e9/isq-5167-2-2003>
  - b) L'ISO 5167-2 spécifie les diaphragmes avec lesquels sont utilisées des prises de pression dans les angles, des prises de pression à  $D$  et à  $D/2$  et des prises de pression à la bride.<sup>2)</sup>
  - c) L'ISO 5167-3 spécifie les tuyères ISA 1932<sup>3)</sup>, les tuyères à long rayon et les Venturi-tuyères, lesquels diffèrent entre eux par leur forme et l'emplacement des prises de pression.
  - d) L'ISO 5167-4 spécifie les tubes de Venturi classiques<sup>4)</sup>.

Les aspects de la sécurité ne sont pas traités dans les Parties 1 à 4 de l'ISO 5167. Il incombe à l'utilisateur de s'assurer que le système remplit les réglementations applicables en matière de sécurité.

---

1) Voir l'ISO 2186:1973, *Débit des fluides dans les conduites fermées — Liaisons pour la transmission du signal de pression entre les éléments primaires et secondaires*.

2) Les diaphragmes à prises de pression «vena contracta» ne sont pas traités dans l'ISO 5167.

3) ISA est le sigle de la Fédération internationale des associations nationales de normalisation, organisme auquel l'ISO a succédé en 1946.

4) Aux États-Unis, le tube de Venturi classique est parfois nommé «tube de Herschel».

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 5167-2:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d8084d-982f-4eb1-93d8-2f5345f189e9/iso-5167-2-2003>

# Mesure de débit des fluides au moyen d'appareils déprimogènes insérés dans des conduites en charge de section circulaire —

## Partie 2: Diaphragmes

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 5167 spécifie la géométrie et le mode d'emploi (conditions d'installation et d'utilisation) de diaphragmes insérés dans une conduite en charge dans le but de déterminer le débit du fluide s'écoulant dans cette conduite.

La présente partie de l'ISO 5167 fournit également des informations de fond nécessaires au calcul de ce débit, et il convient de l'utiliser conjointement avec les exigences stipulées dans l'ISO 5167-1.

La présente partie de l'ISO 5167 est applicable aux éléments primaires équipés d'un diaphragme utilisé avec des prises de pression à la bride ou des prises de pression dans les angles ou des prises de pression à  $D$  et à  $D/2$ . D'autres prises de pression, telles que des prises de pression «vena contracta» ou des prises de tuyauterie ont été utilisées avec des diaphragmes, mais ne sont pas traités dans la présente partie de l'ISO 5167.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d8084d-982f-4eb1-93d8-2f5345f189e9/iso-5167-2-2003>

La présente partie de l'ISO 5167 est applicable uniquement à un écoulement qui reste subsonique dans tout le tronçon de mesurage et où le fluide peut être considéré comme monophasique. Elle n'est pas applicable au mesurage d'un écoulement pulsé. Elle ne couvre pas l'utilisation de diaphragmes dans des conduites de diamètre inférieur à 50 mm ou supérieur à 1 000 mm, ni pour des nombres de Reynolds rapportés au diamètre de la conduite inférieurs à 5 000.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 4006:1991, *Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées — Vocabulaire et symboles*

ISO 5167-1:2003, *Mesure 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, définitions et symboles

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et symboles donnés dans l'ISO 4006 et dans l'ISO 5167-1 s'appliquent.

### 4 Principes de la méthode de mesurage et mode de calcul

Le principe de la méthode de mesurage consiste à interposer un diaphragme sur le passage d'un fluide s'écoulant en charge dans une conduite, ce qui crée une pression différentielle statique entre l'amont et l'aval du diaphragme.

Le débit-masse,  $q_m$ , peut être déterminé à l'aide de l'Équation (1):

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

Les limites d'incertitude peuvent être calculées par la procédure indiquée à l'Article 8 de l'ISO 5167-1:2003.

Le calcul du débit-masse, qui est un procédé purement arithmétique, est effectué par le remplacement des différents termes situés à droite de l'Équation de base (1) par leur valeur numérique.

De même, on peut calculer la valeur du débit-volume,  $q_V$ , à l'aide de l'Équation (2):

$$q_V = \frac{q_m}{\rho} \quad (2)$$

où  $\rho$  est la masse volumique du fluide à la température et à la pression pour lesquelles le volume est donné.

Comme on le verra plus loin dans la présente partie de l'ISO 5167, le coefficient de décharge,  $C$ , est fonction du nombre de Reynolds,  $Re$ , qui est lui-même fonction de  $q_m$ . Il convient d'obtenir la valeur de  $C$  par itération (voir l'Annexe A de l'ISO 5167-1:2003 pour le choix du procédé d'itération et des estimations initiales).

Les diamètres  $d$  et  $D$  mentionnés dans les formules sont les valeurs des diamètres dans les conditions de service. Il convient donc de corriger les valeurs  $d$  et  $D$  mesurées dans d'autres conditions pour tenir compte de la dilatation ou de la contraction éventuelle du diaphragme et de la conduite résultant des valeurs de la température et de la pression du fluide lors du mesurage.

Il est nécessaire de connaître la masse volumique et la viscosité du fluide dans les conditions de service. Dans le cas de fluide compressible, il est également nécessaire de connaître l'exposant isentropique du fluide dans les conditions de service.

### 5 Diaphragmes

NOTE 1 Étant donné que les divers types de débitmètre à diaphragme normalisé sont semblables, une seule description est suffisante. Chaque type de débitmètre à diaphragme normalisé est caractérisé par la disposition des prises de pression.

NOTE 2 Les limites d'utilisation sont données en 5.3.1.

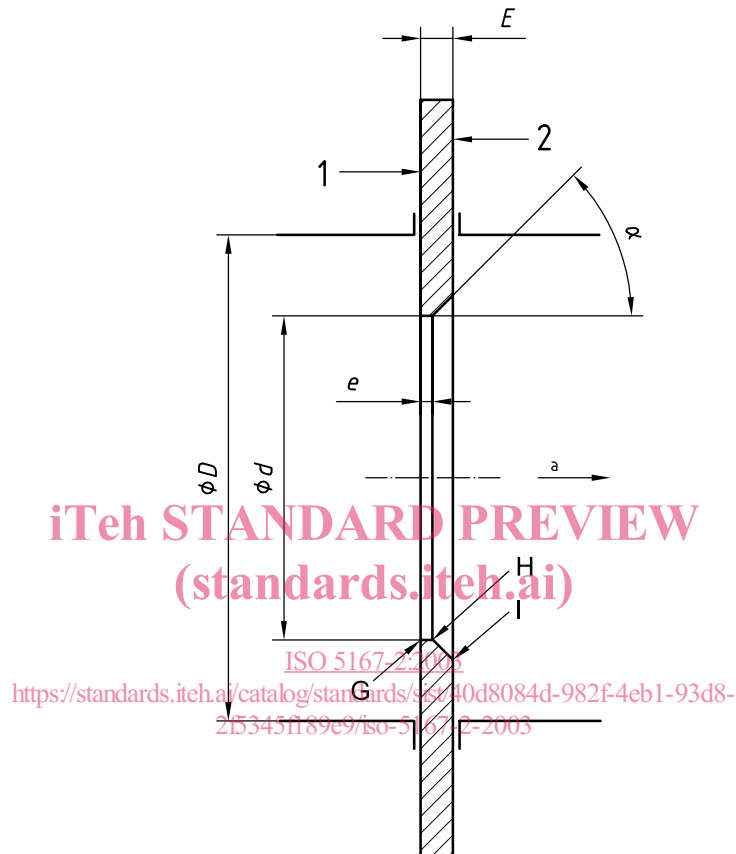


## 5.1 Description

### 5.1.1 Généralités

La Figure 1 présente la coupe, par un plan méridien, de la plaque d'un diaphragme normalisé.

Les lettres dans le texte renvoient aux repères correspondants dans la Figure 1.



#### Légende

- 1 face amont A
- 2 face aval B
- <sup>a</sup> Sens de l'écoulement.

**Figure 1 — Plaque de diaphragme normalisé**

### 5.1.2 Forme générale

**5.1.2.1** La partie de la plaque située à l'intérieur de la conduite doit être circulaire et présenter une symétrie de révolution de même axe que la conduite. Les faces de la plaque doivent toujours être planes et parallèles.

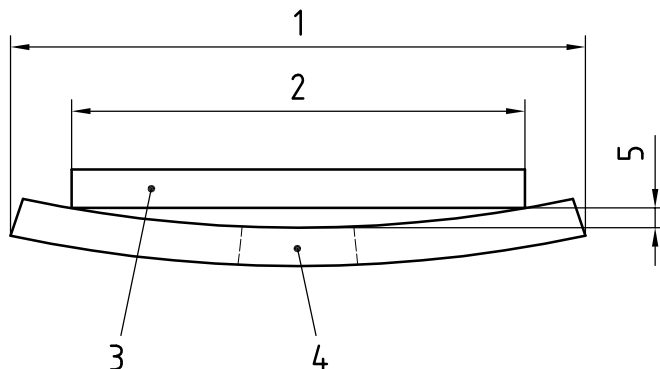
**5.1.2.2** Sauf indication contraire, les exigences suivantes ne concernent que la partie de la plaque située à l'intérieur de la conduite.

**5.1.2.3** On doit prendre soin, lors de la conception du diaphragme et de son installation, de s'assurer que le gondolement plastique et la déformation élastique de la plaque, dus à l'importance de la pression différentielle ou de toute autre contrainte, ne fassent pas que la pente de la ligne droite définie en 5.1.3.1 dépasse 1 % dans des conditions de service.

NOTE Des informations complémentaires figurent en 8.1.1.3 de l'ISO/TR 9464-1998.

5.1.3 Face amont A

5.1.3.1 La face amont A de la plaque doit être plane lorsque la plaque est installée dans la tuyauterie en l'absence de pression différentielle. Sous réserve qu'il puisse être démontré que la méthode de montage ne déforme pas la plaque, cette planéité peut être mesurée avec la plaque hors de la tuyauterie. Dans ces conditions, la plaque peut être considérée comme plane si l'écart maximal entre la plaque et une arête droite de longueur  $D$  posée en travers de tout diamètre de la plaque (voir Figure 2) est inférieur à  $0,005(D - d)/2$ , c'est-à-dire si la pente est inférieure à 0,5 % lorsque la plaque du diaphragme est observée avant son insertion dans l'axe du débitmètre. Comme on peut le voir sur la Figure 2, la zone critique est celle à proximité de l'orifice. Les exigences d'incertitude pour cette dimension peuvent être remplies au moyen de jauges d'épaisseur.



Légende

- 1 diamètre extérieur du diaphragme
- 2 diamètre intérieur de la tuyauterie ( $D$ )
- 3 arête droite
- 4 orifice
- 5 départ de la planéité (mesurée à l'arête du diaphragme)

iTech STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
ISO 5167-2:2003  
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d8084d-982f-4eb1-93d8-2f5345f189e9/iso-5167-2-2003

**Figure 2 — Mesurage de la planéité du diaphragme**

5.1.3.2 La face amont du diaphragme doit présenter un critère de rugosité  $Ra < 10^{-4}d$  à l'intérieur d'un cercle de diamètre au moins égal à  $D$  et concentrique à l'orifice. Dans tous les cas, la rugosité de la face amont du diaphragme ne doit pas être telle qu'elle affecte le mesurage de l'acuité de l'arête. Si la plaque ne remplit pas les conditions spécifiées, dans les conditions de service, elle doit être repolie ou nettoyée sur un diamètre égal au moins à  $D$ .

5.1.3.3 Lorsque cela est possible, il est utile de mettre une marque distinctive, visible même après la mise en place du diaphragme, afin d'indiquer que la face amont du diaphragme est placée correctement par rapport au sens de l'écoulement.

5.1.4 Face aval B

5.1.4.1 La face aval B doit être plane et parallèle à la face amont (voir aussi 5.1.5.4).

5.1.4.2 Bien qu'il puisse être commode de fabriquer le diaphragme avec la même finition de surface sur chaque face, il n'est pas nécessaire de fournir, pour la face aval, la même finition de haute qualité que pour la face amont (voir la référence [1] dans la Bibliographie; cependant voir aussi 5.1.9).

5.1.4.3 La planéité et l'état de surface de la face aval peuvent être jugés par examen visuel.

5.1.5 Épaisseurs  $E$  et  $e$

5.1.5.1 L'épaisseur  $e$  de l'orifice doit être comprise entre  $0,005D$  et  $0,02D$ .

**5.1.5.2** Les valeurs de  $e$  mesurées en des points quelconques de l'orifice ne doivent pas différer entre elles de plus de  $0,001D$ .

**5.1.5.3** L'épaisseur  $E$  de la plaque doit être comprise entre  $e$  et  $0,05D$ .

Toutefois, lorsque  $50 \text{ mm} \leq D \leq 64 \text{ mm}$ , une épaisseur  $E$  atteignant  $3,2 \text{ mm}$  est acceptable.

Elle doit également répondre aux exigences de 5.1.2.3.

**5.1.5.4** Si  $D \geq 200 \text{ mm}$ , la différence entre les valeurs de  $E$  mesurées en des points quelconques de la plaque ne doit pas dépasser  $0,001D$ . Si  $D < 200 \text{ mm}$ , la différence entre les valeurs de  $E$  mesurées en des points quelconques de la plaque ne doit pas dépasser  $0,2 \text{ mm}$ .

### 5.1.6 Angle du chanfrein, $\alpha$

**5.1.6.1** Si l'épaisseur  $E$  de la plaque dépasse l'épaisseur  $e$  de l'orifice, la plaque doit être chanfreinée vers l'aval. La surface chanfreinée doit être finie correctement.

**5.1.6.2** L'angle du chanfrein  $\alpha$  doit être de  $45^\circ \pm 15^\circ$ .

### 5.1.7 Arêtes G, H et I

**5.1.7.1** L'arête amont G ne doit présenter ni morfil ni bavure.

**5.1.7.2** L'arête amont G doit être vive. Elle est réputée comme telle si son rayon est inférieur à  $0,0004d$ .

Si  $d \geq 25 \text{ mm}$ , on peut généralement considérer que cette exigence est remplie par inspection visuelle, en vérifiant que l'arête ne réfléchit pas de rayon lumineux lorsqu'on l'examine à l'œil nu.

Si  $d < 25 \text{ mm}$ , une inspection visuelle n'est pas suffisante.<sup>3</sup>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d8084d-982f-4eb1-93d8-25545869/iso-5167-2-2003>  
S'il existe un doute quelconque quant à savoir si cette exigence est remplie, le rayon de l'arête doit être mesuré.

**5.1.7.3** L'arête amont doit être carrée; elle est considérée comme telle lorsque l'angle formé par le col de l'orifice du diaphragme et la face amont de la plaque du diaphragme est de  $90^\circ \pm 0,3^\circ$ . Le col de l'orifice du diaphragme est la zone de la plaque du diaphragme située entre les arêtes G et H.

**5.1.7.4** Les arêtes aval H et I sont situées dans la région où l'écoulement est détaché et, par conséquent, les exigences concernant leur qualité sont moins rigoureuses que celles relatives à l'arête G, de sorte que de petits défauts sont acceptables (par exemple une encoche isolée).

### 5.1.8 Diamètre de l'orifice, $d$

**5.1.8.1** Le diamètre  $d$  doit dans tous les cas être supérieur ou égal à  $12,5 \text{ mm}$ . Le rapport des diamètres,  $\beta = d/D$ , est toujours supérieur ou égal à  $0,10$  et inférieur ou égal à  $0,75$ .

Dans ces limites, la valeur de  $\beta$  est laissée au choix de l'utilisateur.

**5.1.8.2** On doit prendre pour la valeur  $d$  du diamètre de l'orifice la moyenne des mesures d'au moins quatre diamètres formant entre eux des angles presque égaux. Il faut veiller à ce que l'arête et le col ne soient pas endommagés par ces mesurages.

**5.1.8.3** L'orifice doit être cylindrique.

Aucun diamètre ne doit différer de plus de  $0,05 \%$  de la valeur du diamètre moyen. Cette exigence est réputée satisfaite lorsque la différence de longueur de n'importe lequel des diamètres mesurés par rapport à la moyenne des diamètres mesurés est conforme à ladite exigence. Dans tous les cas, la rugosité de la partie cylindrique de l'orifice ne doit pas être telle qu'elle affecte les mesurages de l'acuité de l'arête.

### 5.1.9 Plaques bidirectionnelles

**5.1.9.1** Si le diaphragme est destiné à être utilisé pour mesurer des débits d'écoulement dans les deux sens, les exigences suivantes doivent être remplies:

- a) la plaque ne doit pas être chanfreinée;
- b) les deux faces doivent être conformes aux spécifications de la face amont, indiquées en 5.1.3;
- c) l'épaisseur  $E$  de la plaque doit être égale à l'épaisseur  $e$  de l'orifice spécifiée en 5.1.5; en conséquence, il peut être nécessaire de limiter la pression différentielle afin d'éviter la déformation de la plaque (voir 5.1.2.3);
- d) les deux arêtes de l'orifice doivent être conformes aux spécifications de l'arête amont spécifiée en 5.1.7.

**5.1.9.2** De plus, pour les diaphragmes à prises de pression à  $D$  et à  $D/2$  (voir 5.2), deux jeux de prises de pression amont et aval doivent être fournis et utilisés en fonction du sens de l'écoulement.

### 5.1.10 Matériau et fabrication

La plaque peut être fabriquée à partir de n'importe quel matériau et de n'importe quelle manière, pourvu qu'elle soit et reste conforme à la description ci-dessus pendant les mesurages de débit.

## 5.2 Prises de pression

### 5.2.1 Généralités

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

Pour chaque diaphragme, au moins une prise de pression amont et une prise de pression aval doivent être installées à l'un ou à l'autre des emplacements normalisés, c'est-à-dire en tant que prises à  $D$  et à  $D/2$ , à la bride ou dans les angles.

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d8084d-982f-4eb1-93d8-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d8084d-982f-4eb1-93d8-2f5345f189e9/iso-5167-2-2003)

Un seul diaphragme peut être utilisé avec plusieurs jeux de prises de pression convenant à différents types de débitmètres à diaphragmes, mais, afin d'éviter des interférences, plusieurs prises situées du même côté du diaphragme doivent être espacées d'au moins  $30^\circ$ .

C'est l'emplacement des prises de pression qui caractérise le type de débitmètre à diaphragme normalisé.

### 5.2.2 Diaphragme avec prises de pression à $D$ et à $D/2$ ou à la bride

**5.2.2.1** L'éloignement  $l$  d'une prise de pression est la distance entre l'axe de la prise de pression et le plan d'une face spécifiée du diaphragme. On doit tenir compte, lors de la mise en place des prises de pression, de l'épaisseur des joints et/ou des matériaux d'étanchéité.

**5.2.2.2** Pour les diaphragmes à prises de pression à  $D$  et à  $D/2$  (voir Figure 3), l'éloignement  $l_1$  de la prise de pression amont est nominalement égal à  $D$ , mais peut être compris entre  $0,9D$  et  $1,1D$  sans modification du coefficient de décharge.

L'éloignement  $l_2$  de la prise de pression aval est nominalement égal à  $0,5D$ , mais peut être compris, sans modification du coefficient de décharge, entre les valeurs suivantes:

- entre  $0,48D$  et  $0,52D$  lorsque  $\beta \leq 0,6$ ;
- entre  $0,49D$  et  $0,51D$  lorsque  $\beta > 0,6$ .

Les deux éloignements  $l_1$  et  $l_2$  sont mesurés à partir de la face *amont* du diaphragme.

**5.2.2.3** Pour les diaphragmes à prises de pression à la bride (voir Figure 3), l'éloignement  $l_1$  de la prise de pression amont est nominale 25,4 mm et est mesuré à partir de la face *amont* du diaphragme.

L'éloignement  $l'_2$  de la prise de pression aval est nominale 25,4 mm et est mesuré à partir de la face *aval* du diaphragme.

Ces éloignements amont et aval  $l_1$  et  $l'_2$  peuvent être compris, sans modification du coefficient de décharge, dans les gammes de valeurs suivantes:

- 25,4 mm  $\pm$  0,5 mm lorsque  $\beta > 0,6$  et  $D < 150$  mm;
- 25,4 mm  $\pm$  1 mm dans tous les autres cas, c'est-à-dire  $\beta \leq 0,6$  ou bien  $\beta > 0,6$ , mais  $150 \text{ mm} \leq D \leq 1\,000$  mm.

**5.2.2.4** L'axe de la prise doit rencontrer l'axe de la conduite et former avec lui un angle aussi voisin que possible de  $90^\circ$ , mais dans tous les cas à  $3^\circ$  près de la perpendiculaire.

**5.2.2.5** La débouchure du trou doit être circulaire. Les bords doivent être arasés à la paroi intérieure de la conduite, et l'angle doit être aussi vif que possible. Afin d'assurer l'élimination de toutes les bavures et de tous les morfils sur l'arête intérieure, il est permis de créer un léger arrondi, mais cet arrondi doit être aussi petit que possible et, lorsqu'il est possible de le mesurer, son rayon ne doit pas dépasser le dixième du diamètre de la prise de pression. Il ne doit pas y avoir d'irrégularité à l'intérieur du trou de raccordement, ni sur les bords du trou percé dans la paroi de la conduite ni sur la paroi même de la conduite près de la prise de pression.

**5.2.2.6** On peut juger de la conformité des prises de pression aux exigences spécifiées en 5.2.2.4 et en 5.2.2.5 par inspection visuelle.

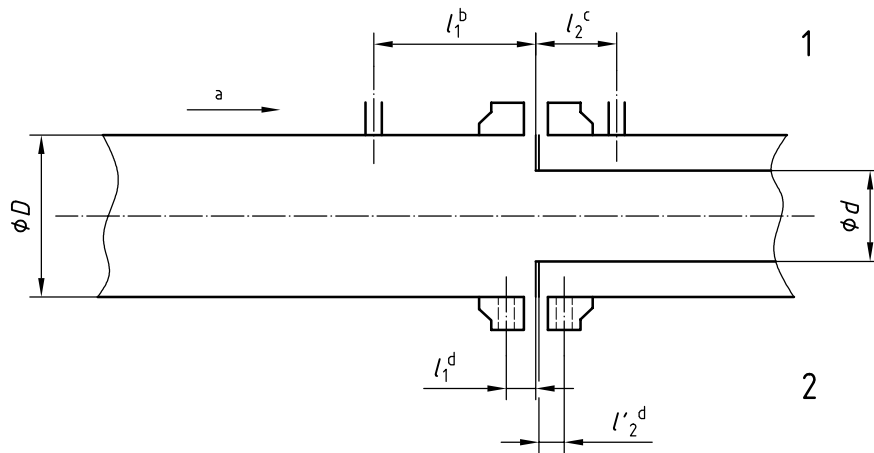
**5.2.2.7** Le diamètre des prises de pression doit être inférieur à  $0,13D$  et inférieur à 13 mm.

Il n'y a pas, pour ce diamètre, de limite minimale déterminée en pratique par le besoin d'éviter un blocage accidentel et d'obtenir des performances dynamiques satisfaisantes. Le diamètre de la prise de pression amont et celui de la prise de pression aval doivent être égaux.

**5.2.2.8** Les prises de pression doivent présenter un tronçon cylindrique de section circulaire sur une longueur d'au moins 2,5 fois leur diamètre intérieur, mesuré à partir de la paroi intérieure de la conduite.

**5.2.2.9** Les axes des prises de pression peuvent être situés dans un plan quelconque passant par l'axe de la conduite.

**5.2.2.10** L'axe de la prise de pression amont et celui de la prise de pression aval peuvent être situés dans des demi-plans méridiens différents, mais ils sont normalement situés dans le même plan méridien.



**Légende**

- 1 prises de pression à  $D$  et à  $D/2$
- 2 prises de pression à la bride

a Sens de l'écoulement.

b  $l_1 = D \pm 0,1D$

c  $l_2 = 0,5D \pm 0,02D$  pour  $\beta \leq 0,6$   
 $0,5D \pm 0,01D$  pour  $\beta > 0,6$

d  $l_1 = l'_2 = (25,4 \pm 0,5)$  mm pour  $\beta > 0,6$  et  $D < 150$  mm  
 $(25,4 \pm 1)$  mm pour  $\beta \leq 0,6$   
 $(25,4 \pm 1)$  mm pour  $\beta > 0,6$  et  $150 \text{ mm} \leq D \leq 1\,000$  mm

**Figure 3 — Éloignement des prises de pression pour les diaphragmes à prises de pression à  $D$  et à  $D/2$  ou à prises de pression à la bride**

ISO 5167-2:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/40d8084d-982f-4eb1-93d8->

**5.2.3 Diaphragme à prises de pression dans les angles (voir Figure 4)**

**5.2.3.1** L'éloignement des axes des prises de pression par rapport aux faces respectives de la plaque est égal au demi-diamètre ou à la demi-largeur des prises elles-mêmes, de sorte que les prises de pression débouchent au ras des faces de la plaque (voir aussi 5.2.3.5).

**5.2.3.2** Les prises de pression peuvent être des prises de pression individuelles ou bien des fentes annulaires. Ces deux types de prises peuvent être placés sur la conduite, dans ses brides ou dans des bagues porteuses comme représenté à la Figure 4.

**5.2.3.3** Le diamètre  $a$  d'une prise de pression individuelle et la largeur  $a$  de fentes annulaires sont spécifiés ci-après. Le diamètre minimal est déterminé en pratique par le besoin d'éviter un blocage accidentel et de fournir des performances dynamiques satisfaisantes.

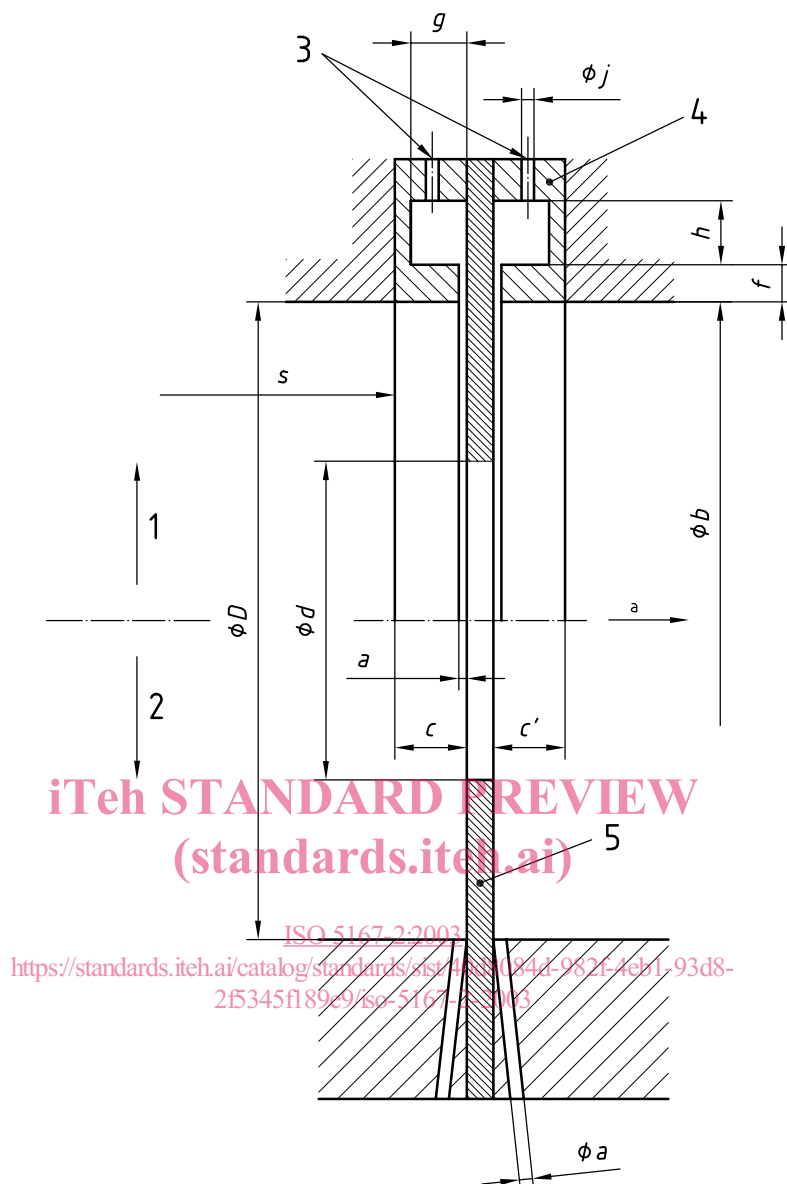
Pour des fluides propres et vapeurs:

- pour  $\beta \leq 0,65$ :  $0,005D \leq a \leq 0,03D$ ;
- pour  $\beta > 0,65$ :  $0,01D \leq a \leq 0,02D$ .

Si  $D < 100$  mm, une valeur de  $a$  jusqu'à 2 mm est acceptable pour toute valeur de  $\beta$ .

Pour toute valeur de  $\beta$ :

- pour des fluides propres:  $1 \text{ mm} \leq a \leq 10 \text{ mm}$ ;
- pour des vapeurs, dans le cas de chambres annulaires:  $1 \text{ mm} \leq a \leq 10 \text{ mm}$ ;
- pour des vapeurs et pour des gaz liquéfiés, dans le cas de prises individuelles:  $4 \text{ mm} \leq a \leq 10 \text{ mm}$ .



### Légende

1	bague porteuse avec fente annulaire	$f$	= épaisseur de la fente
2	prises individuelles	$c$	= longueur de la bague amont
3	prises de pression	$c'$	= longueur de la bague aval
4	bague porteuse	$b$	= diamètre de la bague porteuse
5	plaque du diaphragme	$a$	= largeur de la fente annulaire ou diamètre de la prise individuelle
$a$	Sens de l'écoulement.	$s$	= éloignement du premier écart de diamètre amont de la bague porteuse
		$g, h$	= dimensions de la chambre annulaire
		$\phi_j$	= diamètre de la prise de pression dans la chambre

**Figure 4 — Prises de pression dans les angles**

**5.2.3.4** Les fentes annulaires débouchent habituellement dans la conduite sur toute la circonférence, sans discontinuité. S'il n'en est pas ainsi, chaque chambre annulaire doit communiquer avec l'intérieur de la conduite par au moins quatre ouvertures dont les axes forment entre eux des angles égaux et dont l'aire d'ouverture individuelle est au moins égale à 12 mm<sup>2</sup>.

**5.2.3.5** Si l'on utilise des prises de pression individuelles, comme indiqué à la Figure 4, leur axe doit rencontrer l'axe de la conduite et former avec lui un angle aussi voisin que possible de 90°.