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

**Partie 2:
Diaphragmes**

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

Part 2: Orifice plates

ISO 5167-2:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a94fd39-cfa7-4178-8005-aabe4c5f2b52/iso-5167-2-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5167-2:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a94fd39-cfa7-4178-8005-aabe4c5f2b52/iso-5167-2-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

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, définitions et symboles	1
4 Principes de la méthode de mesurage et mode de calcul	2
5 Diaphragmes	2
5.1 Description	2
5.1.1 Généralités	2
5.1.2 Forme générale	3
5.1.3 Face amont A	4
5.1.4 Face aval B	4
5.1.5 Épaisseurs E et e	5
5.1.6 Angle du chanfrein α	5
5.1.7 Arêtes G, H et I	5
5.1.8 Diamètre de l'orifice d	6
5.1.9 Plaques bidirectionnelles	6
5.1.10 Matériau et fabrication	6
5.2 Prises de pression	6
5.2.1 Généralités	6
5.2.2 Diaphragme avec prises de pression à D et à $D/2$ ou à la bride	7
5.2.3 Diaphragmes avec prise de pression dans les angles	8
5.3 Coefficients et incertitudes correspondantes des diaphragmes	11
5.3.1 Limites d'emploi	11
5.3.2 Coefficients	12
5.3.3 Incertitudes	14
5.4 Perte de pression, $\Delta\varpi$	14
6 Exigences d'installation	16
6.1 Généralités	16
6.2 Longueurs droites minimales d'amont et d'aval à installer entre différents accessoires et le diaphragme	16
6.3 Conditionneurs d'écoulement	22
6.3.1 Généralités	22
6.3.2 Redresseur d'écoulement à faisceau de 19 tubes (1998)	22
6.3.3 Plaque de conditionneur d'écoulement Zanker	28
6.4 Circularité et cylindricité de la conduite	29
6.5 Emplacement du diaphragme et des bagues porteuses	31
6.6 Mode de fixation et joints	31
7 Étalonnage du débit des débitmètres à diaphragme	32
7.1 Généralités	32
7.2 Installation d'essai	32
7.3 Installation du débitmètre	32
7.4 Conception du programme d'essai	33
7.5 Rapport des résultats de l'étalonnage	33
7.6 Analyse de l'incertitude de l'étalonnage	33
7.6.1 Généralités	33
7.6.2 Incertitude de l'installation d'essai	33
7.6.3 Incertitude du débitmètre à diaphragme	33
Annexe A (informative) Tableaux des coefficients de décharge et des coefficients de détente	34
Annexe B (informative) Conditionneurs d'écoulement	48

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5167-2:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a94fd39-cfa7-4178-8005-aabe4c5f2b52/iso-5167-2-2022>

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'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

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 le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.

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*, en collaboration avec le comité technique CEN/SS F05 du Comité européen de normalisation (CEN), *Instruments de mesure*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition de l'ISO 5167-2 annule et remplace la première édition (ISO 5167-2:2003), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- une épaisseur de l'arête de l'orifice maximale révisée est indiquée pour $\beta < 0,2$;
- une correction a été apportée à l'espacement requis entre deux coudes à 45° pour lesquels la longueur droite en amont d'un diaphragme est définie;
- une spécification plus claire a été donnée pour le té pour lequel la longueur droite en amont d'un diaphragme est définie;
- l'étalonnage du débit des diaphragmes a été inclus;
- la formulation des règles d'espacement des accessoires multiples a été améliorée, sans aucun changement des exigences en tant que telles.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 5167 se trouve sur le site web de l'ISO.

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

L'ISO 5167, qui comprend six parties, a pour objet la géométrie et le mode d'emploi (conditions d'installation et d'utilisation) des diaphragmes, tuyères, tubes Venturi, cônes de mesure et débitmètres à coin 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 (toutes les parties) 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 s'il est non étalonné, conformément à la présente norme, dans des limites spécifiées de diamètre de conduite et de nombre de Reynolds. Ils peuvent également être utilisés sur l'ensemble de leur plage étalonnée.

L'ISO 5167 (toutes les parties) traite d'appareils pour lesquels des expériences d'étalonnage direct ont été effectuées en nombre, étendue et qualité suffisants pour être en mesure de baser des systèmes cohérents d'utilisation sur leurs résultats et pour permettre que les coefficients soient donnés avec une marge prévisible d'incertitude. L'ISO 5167 fournit également une méthodologie pour l'étalonnage sur mesure des appareils déprimogènes.

Les appareils introduits dans le tuyau sont appelés «éléments primaires». Le terme «élément primaire» inclut également les prises de pression. Tous les autres instruments ou appareils nécessaires pour faciliter les relevés des instruments sont appelés «éléments secondaires». Le calculateur de débit qui reçoit ces relevés et exécute les algorithmes est appelé «élément tertiaire». L'ISO 5167 (toutes les parties) concerne les éléments primaires et ne mentionne qu'exceptionnellement les éléments secondaires (voir l'ISO 2186) et tertiaires.

Les aspects de la sécurité ne sont pas traités dans l'ISO 5167-1 à l'ISO 5167-6. Il incombe à l'utilisateur de s'assurer que le système remplit les réglementations applicables en matière de sécurité.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a94fd39-cfa7-4178-8005-aabe4c5f2b52/iso-5167-2-2022>

Mesurage 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

Le présent document 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.

Le présent document 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.

Le présent document 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 ne sont pas traitées dans le présent document. Le présent document 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.^[4] 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 suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 4006, *Mesure de débit des fluides dans les conduites fermées — Vocabulaire et symboles*

ISO 5167-1, *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*

ISO 5168, *Mesure de débit des fluides — Procédures pour le calcul de l'incertitude*

Guide ISO/IEC 98-3, *Incertitude de mesure — Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*

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.

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/>.

4 Principes de la méthode de mesurage et mode de calcul

Le principe de la méthode de mesurage consiste à interposer un débitmètre à diaphragme sur le passage d'un fluide s'écoulant en charge dans une conduite. La présence du diaphragme entraîne une différence de pression statique entre les côtés amont et aval du diaphragme. Le débit-masse, q_m , peut être déterminé à l'aide de la [Formule \(1\)](#):

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

Les limites d'incertitude peuvent être calculées par la procédure indiquée à l'Article 8 de l'ISO 5167-1:2022.

Le calcul du débit massique, qui est un procédé arithmétique, est effectué par le remplacement des différents termes situés à droite de la [Formule \(1\)](#) de base par leur valeur numérique.

De même, on peut calculer la valeur du débit-volume q_V à l'aide de la [Formule \(2\)](#):

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

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

Comme mentionné ci-après dans le présent document, le coefficient de décharge, C , dépend du nombre de Reynolds, Re (voir l'ISO 5167-1:2022, 3.3.2), qui dépend lui-même de q_m , et doit être obtenu par itération (voir l'ISO 5167-1:2022, Annexe A pour des recommandations relatives au choix de la méthode d'itération et aux estimations initiales).

Les diamètres d et D mentionnés dans les [Formule \(1\)](#) (étant donné que D est nécessaire pour calculer β) 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 d'un fluide compressible, il est également nécessaire de connaître l'exposant isentropique du fluide dans les conditions de service.

5 Diaphragmes

5.1 Description

5.1.1 Généralités

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

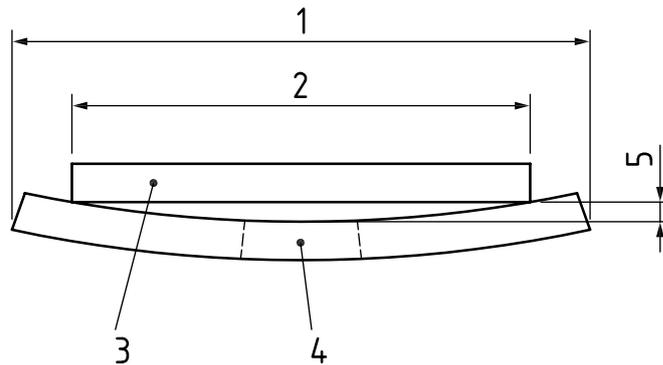
«Diaphragme» peut se référer uniquement à la plaque ou à l'ensemble du débitmètre; lorsqu'il est important de préciser que l'on parle de la plaque et des conduites, le terme «débitmètre à diaphragme» peut être utilisé.

NOTE Les limites d'utilisation sont données en [5.3.1](#).

La [Figure 1](#) présente la coupe, par un plan méridien, d'un diaphragme normalisé.

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 conduite 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 indiqué 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 conduite, D
- 3 arête droite
- 4 orifice
- 5 départ de la planéité (mesurée à l'arête de l'orifice)

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 [5]; 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 $0,005 D$ et $0,02 D$ et doit toujours être inférieure à $0,1 d$.

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 $0,001 D$.

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

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

Elle doit également satisfaire 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 l'orifice ne doit pas être supérieure à $0,001 D$. 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 α

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 α 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.

NOTE Une bavure est un petit morceau de métal tranchant restant après un procédé d'usinage. Un morfil est une bavure qui s'étend sur une partie importante d'une arête.

5.1.7.2 L'arête amont G doit être vive. Elle est réputée comme telle si son rayon est inférieur à $0,000 4d$.

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

Si $d < 25 \text{ mm}$, une inspection visuelle n'est pas suffisante. Un étalonnage du débit peut également être effectué, conformément à l'[Article 7](#).

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).

5.1.7.5 Diverses petites non-conformités au niveau de l'arête d'entrée vive G, comme une petite entaille ou une usure partielle sur un petit segment de la circonférence de l'orifice, ne produisent pas nécessairement des biais significatifs dans les estimations de débit (voir Référence [5]). Toutefois, comme il n'est pas possible de quantifier l'effet de toutes les non-conformités possibles pouvant survenir en cours de service, il convient d'évaluer une plaque hors spécifications et, si nécessaire, de la modifier.

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 mm. Le rapport des diamètres, $\beta = d/D$, doit toujours être supérieur ou égal à 0,10 et inférieur ou égal à 0,75.

Dans ces limites, la valeur de β est laissée au choix de l'utilisateur.

5.1.8.2 La valeur d du diamètre de l'orifice doit être obtenue en calculant 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

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.

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°.

L'emplacement des prises de pression 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. Lors de la mise en place des prises de pression, l'épaisseur des joints et/ou des matériaux d'étanchéité doit être prise en considération.

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 nominale égal à D , mais peut être compris entre $0,9 D$ et $1,1 D$ sans modification du coefficient de décharge.

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

- entre $0,48 D$ et $0,52 D$ lorsque $\beta \leq 0,6$;
- entre $0,49 D$ et $0,51 D$ 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 plages 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 $\beta > 0,6$, 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° , mais dans tous les cas à 3° 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 Il est possible de 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.

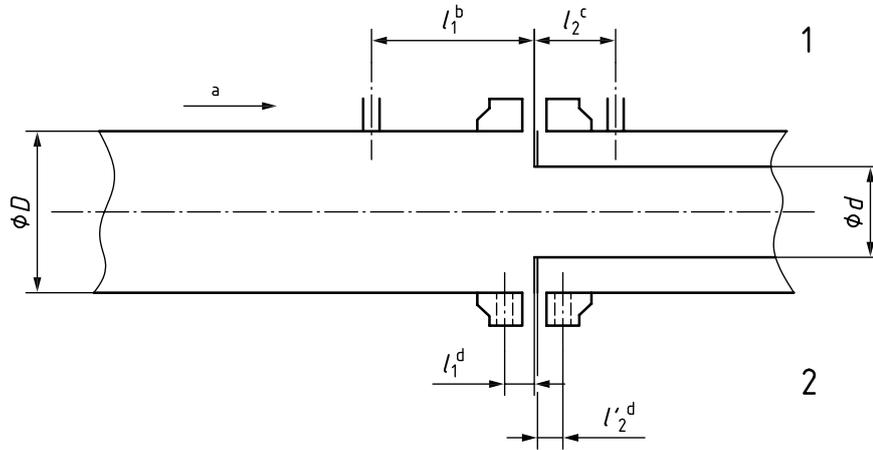
5.2.2.7 Le diamètre des prises de pression doit être inférieur à $0,13 D$ et inférieur à 13 mm.

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 le diamètre intérieur de la prise, 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

5.2.3 Diaphragmes avec prise de pression dans les angles

5.2.3.1 L'éloignement des axes des prises de pression (voir Figure 4) 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).

