

## Measurement of fluid flow by means of nozzles Welded connection (Long Radius)

*Mesure de débit à l'aide de tuyères  
Montage tuyères à souder (long rayon)*

### A - Foreword / Introduction

Always follow safety guidelines when working on pipework and observe the corresponding instructions of the standards for measurement of fluid flow by means of differential devices.

This user guide is based on ISO5167 standard compliance. For others standards (such as ASME...), the measurement principles remain the same, only some values can slightly differ. Contact us for any inquiry different from ISO5167.

Always observe the plant safety regulations. All work should be conducted in a safe and skillful manner, applying safety procedures, rules, and regulations.

*Toujours respecter les règles de sécurité lors du travail sur tuyauterie et suivre les instructions correspondantes mentionnées dans les normes concernant la mesure de débit de fluides au moyen d'appareils déprimogènes.*

*Ce guide est basé sur le respect de la norme ISO5167. Pour d'autres normes (ASME...), les principes de mesure restent identiques, seules certaines valeurs peuvent légèrement varier. Nous consulter pour toute demande hors ISO5167.*

*Toujours respecter les réglementations du site en matière de sécurité. Toute intervention doit être conduite en respectant les procédures, règles et réglementations en matière de sécurité et en maîtrisant les règles de l'art du métier.*

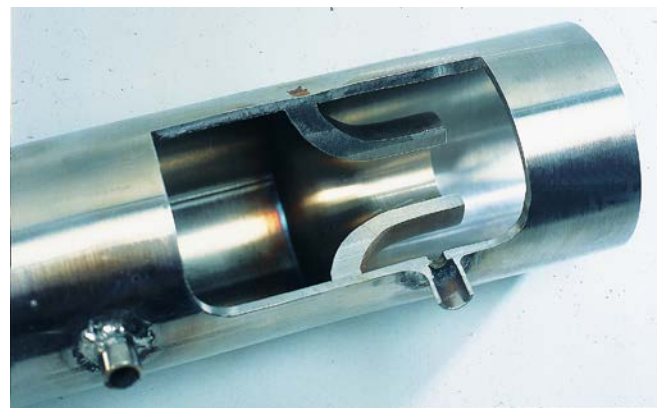


Fig 1 : Long radius nozzle  
Fig 1 : Tuyère long rayon

### I. Equipment / Equipement

Equipments concerned by this guide are long radius nozzles considering them as orifice-based flow measurement systems.

The equipments are intended to be used only within the technical limits specified on the data plate such as the maximum working pressure.

Limits and features specified in the ISO5167 standards are to be complied.

*Les équipements concernés par ce guide sont les tuyères long rayon considérées comme systèmes de mesure de débit par éléments déprimogènes.*

*Ces équipements doivent être utilisés dans le cadre des valeurs limites spécifiées sur la plaque signalétique et notamment la pression maximum de fonctionnement.*

*Les limites et caractéristiques mentionnées dans la norme ISO5167 doivent être respectées.*

The operating, maintenance and repair conditions stated in this manual must be observed. Visits at customer's site can also be arranged to help you for maintenance of our products if needed. Please contact us for further information.

*Les conditions de fonctionnement, de maintenance et de réparation décrites dans ce guide doivent être respectées. Des visites sur site peuvent également être proposées pour la maintenance de nos appareils de mesure si nécessaire. Nous consulter pour plus d'informations.*

### II. General guidelines / Directives générales

General installation conditions are to ensure that the pipe, straight with circular section, is completely filled with fluid at the measurement section. The primary device must be fitted between two straight sections of cylindrical pipe of constant diameter and of specified minimum lengths in which there is no obstruction or branch connection other than those specified in the relevant standards. The smooth and clean measurement pipes must comply with the roughness criteria for a length at least equal to 10D upstream from the upstream pressure tap of the primary element. All the criteria, including primary element dimensions, pipe circularity, alignment of the device, recommended upstream and downstream lengths, defined in the ISO5167 standards must be fulfilled.

*Les conditions d'installation doivent permettre de s'assurer que la tuyauterie, droite et de section circulaire, est complètement remplie au niveau de la section de mesure. L'élément primaire doit être installé entre deux longueurs droites de conduite cylindrique présentant un diamètre constant et des longueurs minimales spécifiées constantes, ne comportant aucun obstacle ni aucune dérivation autres que ceux mentionnés dans la norme correspondante. Les conduites de mesure, propres et lisses, doivent respecter les critères de rugosité pour une longueur au minimum égale à 10D en amont de la prise de pression amont de l'élément primaire.*

*Tous les critères tels que dimensions de l'élément primaire, circularité de la conduite, alignement de l'élément par rapport à l'axe de la conduite, longueurs droites amont et aval, définis dans la norme ISO5167 doivent être respectés.*

### I. Location / Emplacement

#### Tag number / Numéro du tag

Check the tag number of the nozzle to be sure that the item is the right one to be mounted.

*Vérifier le tag sur la tuyère de façon à s'assurer qu'elle est montée au bon emplacement.*



Fig 2 : data plate for nozzle  
Fig 2 : Plaque de marquage sur tuyère

#### Flow way / Sens du fluide

When mounting the flow element, check that the arrow marked on the data plate indicates the direction of the flow. Ensure that the positioning in the fluid flow is correct.

*Vérifier le marquage au moment du montage : la flèche sur la plaque de montage doit correspondre au sens du fluide. S'assurer que le positionnement de l'élément dans l'écoulement est correct.*

#### Straight lengths / Longueurs droites

Always observe minimum upstream and downstream straight lengths between nozzles and fittings to ensure good measurement accuracy. See table in Appendix 1 to determine the appropriate lengths.

For example, for a single 90° bend located upstream of the nozzle, a pipe diameter of 2" (ND50) and a  $\beta$  factor of 0,5, the upstream straight length of pipe should be of 14D (700 mm).

*Toujours respecter les longueurs droites en amont et en aval de l'élément primaire pour assurer une bonne précision de mesure. Se reporter au tableau en Annexe 1 pour déterminer les longueurs de tuyauterie appropriées.*

*Par exemple, pour un simple coude à 90° positionné en amont du venturi, un diamètre de tuyauterie de 2" (DN50) et pour un  $\beta$  de 0,5, une longueur droite de tuyauterie de 14D (700 mm) sera nécessaire.*

#### Pressure taps / Prises de pression

Long radius nozzle should be used with radius taps as specified in the standards.

*La tuyère long rayon doit être montée avec prises de pression D – D/2 comme spécifié dans la norme.*

## II. Long radius nozzle assembly / Montage tuyère long rayon

### Welded connection / Montage tuyère à souder

Check that the interior of the pipes are clean. Dirt which can readily detach from the pipe or any metallic pipe defects shall be removed.

*Vérifier que la surface interne de la conduite est propre. Les salissures pouvant facilement se détacher de la conduite ou tout défaut métallique doivent être retirés.*

Ensure that the element respects all the criteria, including circularity and alignment / centering related to the centerline of the pipe, defined in the ISO5167 standards. Check that the tapping points are positioned as per the manufacturer's drawings. The tapplings and impulse pipings must be clear prior to commissioning.

*S'assurer que l'élément de mesure respecte tous les critères tels que circularité et alignement / centrage par rapport à l'axe de la conduite définis dans la norme ISO5167. Vérifier que les prises de pression sont positionnées selon les plans du fabricant. Vérifier que les prises de pression et les tubes d'impulsion associés sont dégagés de tout blocage possible avant mise en service.*

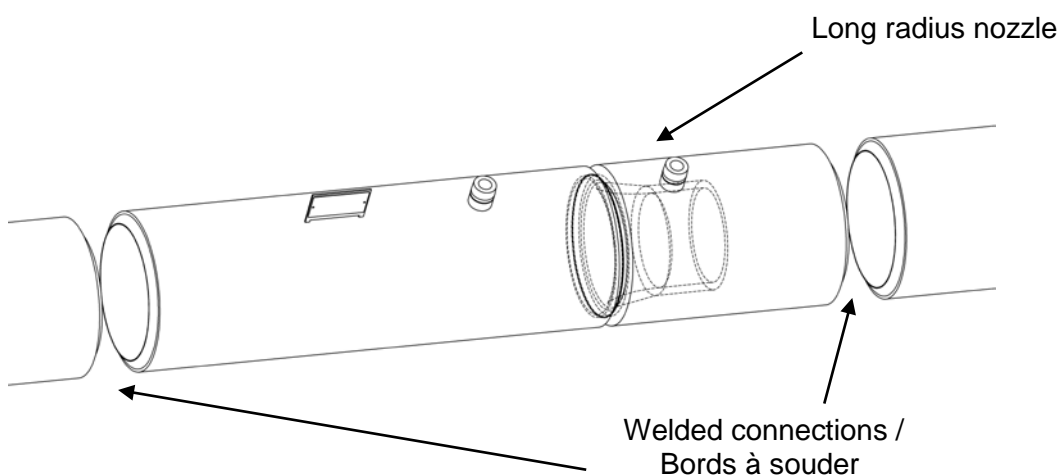


Fig 3 : Assembly of a long radius nozzle with welded connections  
Fig 3 : Montage d'une tuyère long rayon à souder

Any welding connection must be carried out in accordance with the relevant engineering standards. Any inside burr at the solder connection has to be ground off to ensure a good surface finish.

*Toutes les soudures doivent être réalisées selon les normes correspondantes. La bavure de soudure à l'intérieur de la tuyauterie doit être meulée afin de préserver un certain état de surface.*

## III. Pressure taps orientation / Orientation des prises de pression

With liquid applications, the transmitter must be mounted below the pipe. This ensures that air bubbles rise back to the process pipe and thus do not influence the measurement.

*Pour une application liquide, les prises de pression doivent être orientées vers le bas et le transmetteur doit être monté en-dessous de façon à ce que de l'air éventuellement présent dans le fluide reste dans la tuyauterie et n'influence pas la mesure.*

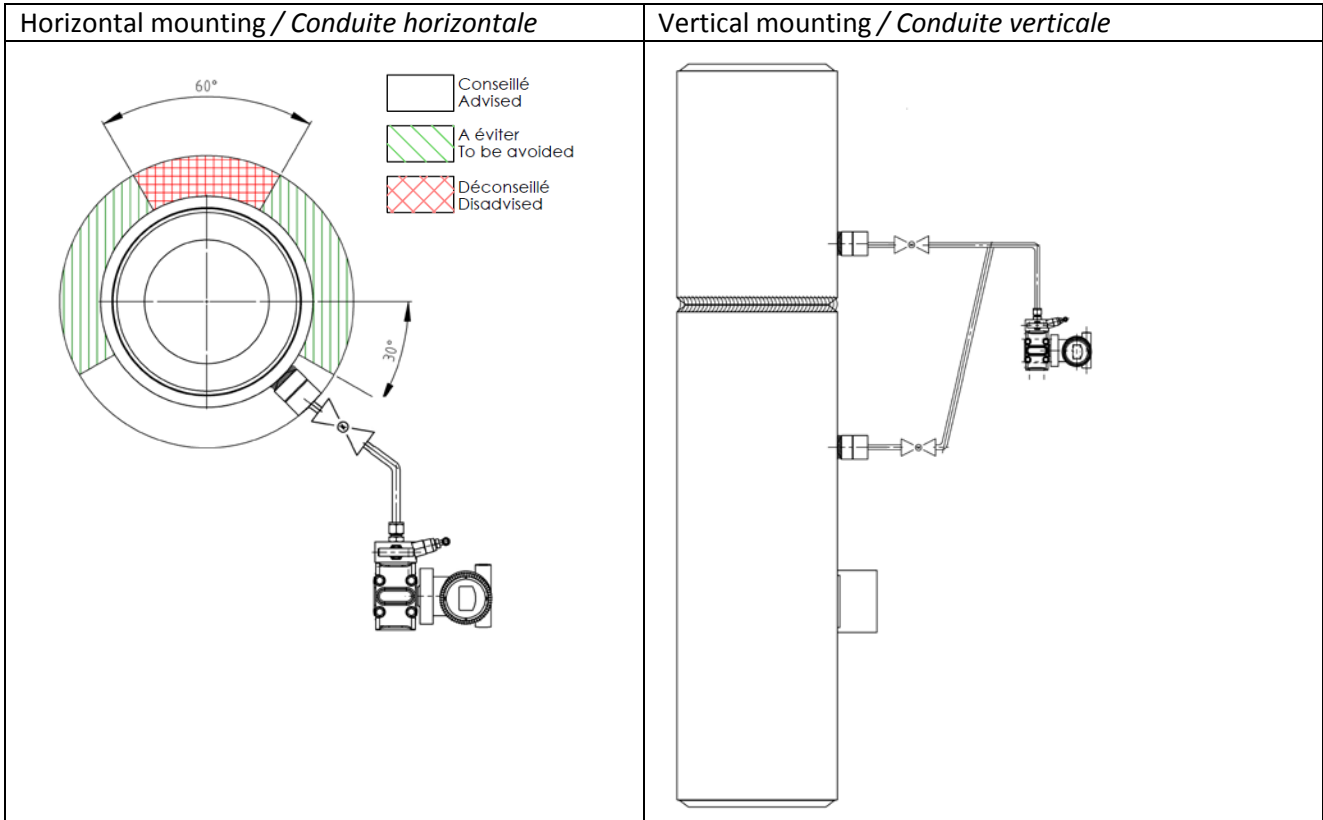


Fig 4 : Transmitter mounting for liquid applications  
 Fig 4 : Montage du transmetteur pour une application avec un fluide liquide

With gas applications, the transmitter must be mounted above the pipe. This ensures that any condensate flows back into the process pipe and thus does not influence the measurement.

Pour une application gaz, les prises de pression doivent être orientées vers le haut et le transmetteur monté au-dessus de façon à ce que tout condensat présent dans le fluide reste dans la tuyauterie et n'influence pas la mesure.

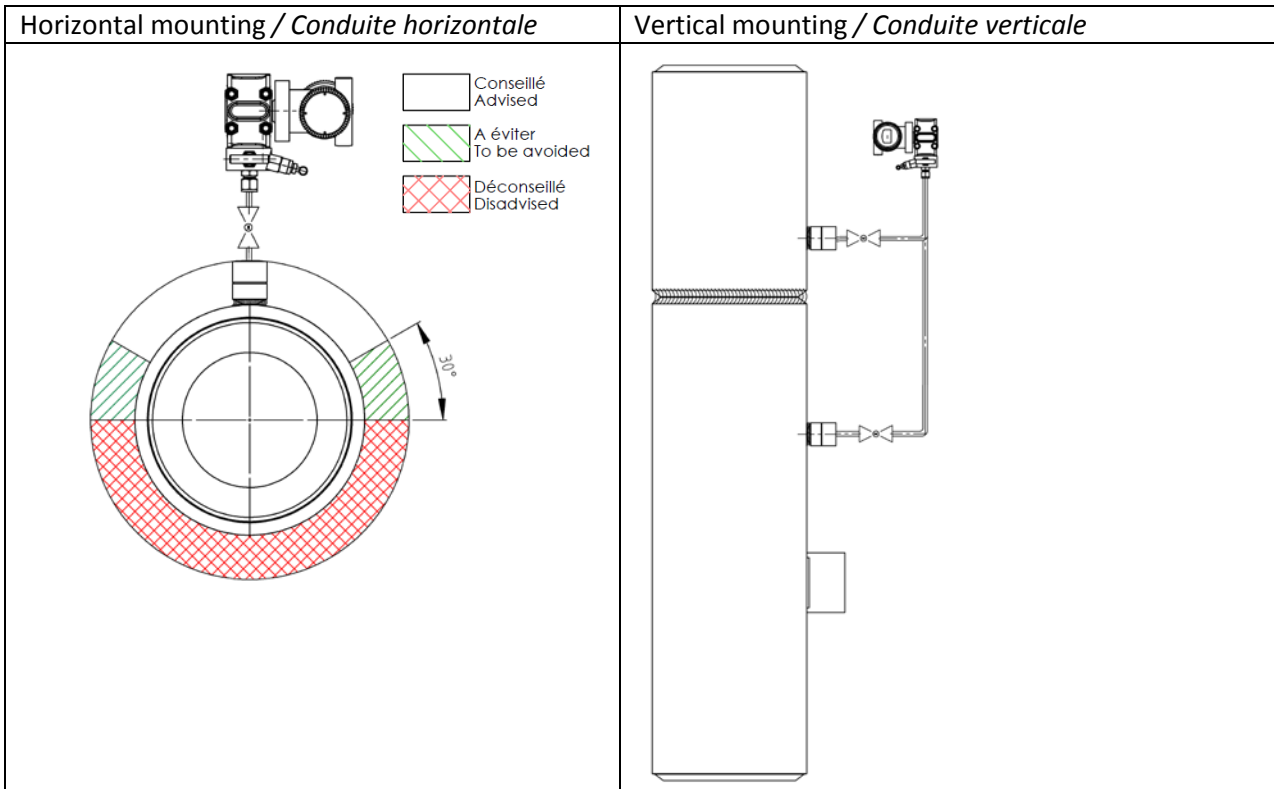


Fig 5 : Transmitter mounting for gas applications  
 Fig 5 : Montage du transmetteur pour une application avec un fluide gazeux

With steam applications, two condensate pots should be used. They must be mounted on the same level so that the pipes between the transmitter and the condensate pots must be completely filled with water. The transmitter must be placed below the pipe.

*Pour une application vapeur, deux pots de condensation doivent être prévus. Ils sont montés directement au même niveau de façon à ce que les tubes entre le transmetteur et les pots de condensats soient entièrement remplis d'eau. Le transmetteur doit être positionné au-dessous.*

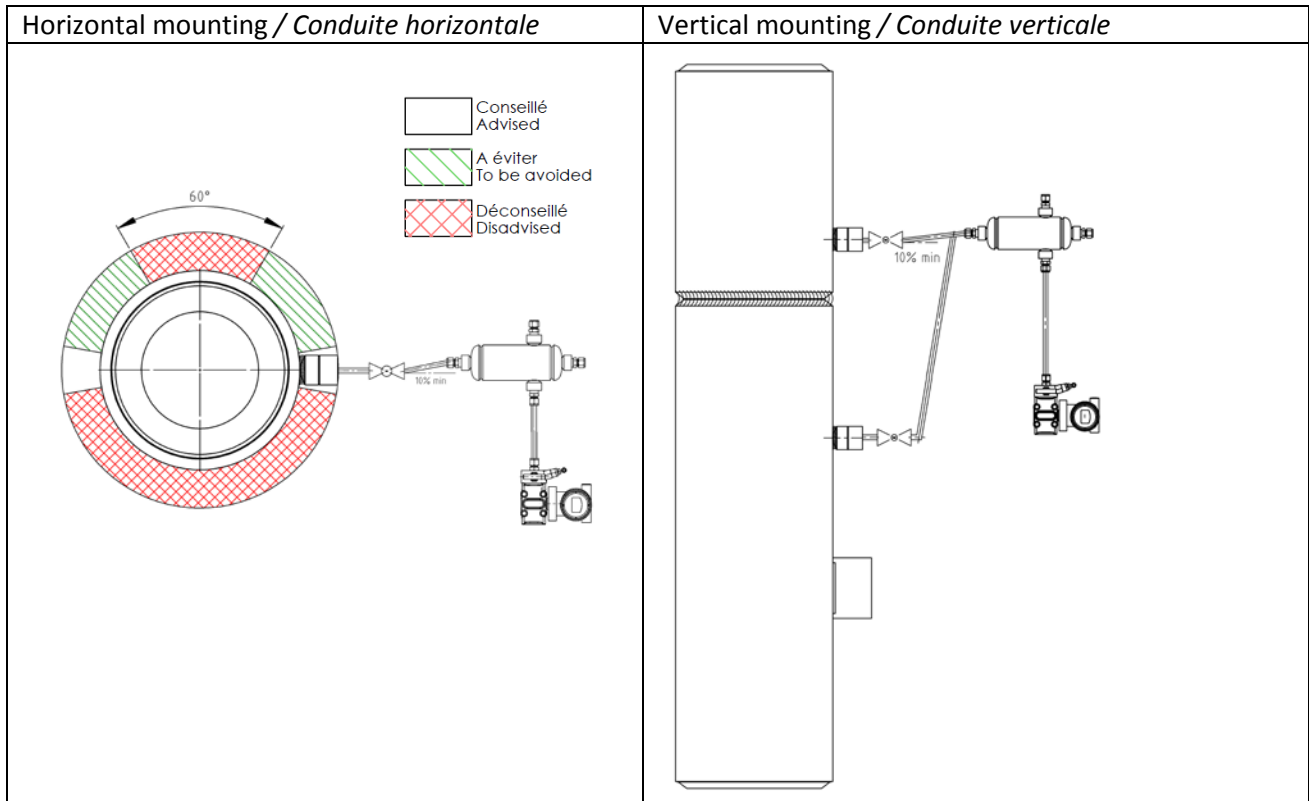


Fig 6 : Transmitter mounting for steam applications  
Fig 6 : Montage du transmetteur pour une application avec de la vapeur

## D - Maintenance / Maintenance

Before starting maintenance operations, ensure the pipework has been depressurized and is empty.

*Avant le travail de maintenance, s'assurer que la tuyauterie n'est plus sous pression et est vide.*

### Dismantling and inspection / Démontage et inspection

Inspections must be performed regularly. Their frequencies depend on the nature of the fluid : for corrosive fluids, checks should be carried out every year whereas for clean fluids, checks should only occur every time a general periodic inspection is planned (during plant shutdown for example).

Check that the orifice-based element is free from any mechanical damage : material corrosion, erosion or wear that could occur during operation. Ensure that tappings and impulse pipings are clear, the pipe is clean and replace any defective components if necessary.

For welded types, it is essential to use suitable test equipment to check the parts for any mechanical damage : endoscopy can be used in technical situations where direct observation is not possible.

*Des inspections doivent être conduites régulièrement. Leurs fréquences dépendent de la nature du fluide : pour des fluides corrosifs, des vérifications annuelles seront menées alors que, pour des fluides propres, l'inspection sera conseillée à chaque inspection générale périodique (par exemple durant l'arrêt de l'usine).*

*Vérifier que l'élément primaire ne présente pas de dommages mécaniques : corrosion, érosion ou usure du métal qui auraient pu apparaître au cours du fonctionnement. Vérifier que les prises de pression et les tubes d'impulsion associés sont dégagés de tout blocage possible, que la canalisation est propre et remplacer les composants abimés ou défectueux si nécessaire.*

*Pour des appareils soudés, il est important de faire appel à des équipements de tests adéquats pour vérifier l'intégrité des pièces mécaniques. L'endoscopie, méthode d'exploration et d'imagerie industrielle, peut être utilisée dans des situations où l'observation directe est impossible.*

## **Reassembly / Remontage**

See paragraph C - II. Assembly

Voir le paragraphe C – II Montage

# APPENDIX 1 - Straight lengths

Required straight lengths between nozzles and fittings – without flow conditioners

Values expressed as multiples of internal diameter, D

Diameter ratio d/D	UPSTREAM SIDE OF PRIMARY ELEMENT											DOWN STREAM OF PRIMARY ELEMENT
	single 90° bend or tee (flow from one branch only)	Two or more 90° bends in the same plane	Two or more 90° bends in different planes	Reducer 2D to D over a length of 1.5D to 3D	Expander 0.5D to D over a length of D to 2D	Globe valve fully open	Full bore ball or gate valve fully open	Abrupt symmetrical reduction	Thermometer pocket or well of diameter ≤ 0.03D	Thermometer pocket or well of diameter between 0.03D and 0.13D	Fittings (column 2 to 8)	
β	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0,20	10 6	14 7	34 17	5	16 8	18 9	12 6	30 15	5 3	20 10	4 2	
0,40	14 7	18 9	36 18	5	16 8	20 10	12 6	30 15	5 3	20 10	6 3	
0,50	14 7	20 10	40 20	6 5	18 9	22 11	12 6	15 5	5 3	20 10	6 3	
0,60	18 9	26 13	48 24	9 5	22 11	26 13	14 7	30 15	5 3	20 10	7 3.5	
0,70	28 14	36 18	62 31	14 7	30 15	32 16	20 10	30 15	5 3	20 10	7 3.5	
0,75	36 18	42 21	70 35	22 11	38 19	36 18	24 12	30 15	5 3	20 10	8 4	

**Notes:**

The minimum straight lengths required are the lengths between various fittings located upstream and downstream of the nozzle and the nozzle itself.

Straight lengths shall be measured from the upstream face of the nozzle.

First column for each fitting gives lengths corresponding to « zero additional uncertainty » values (cf standard ISO 5167.1)

Second column for each fitting gives lengths corresponding to "0,5% additional uncertainty" values (cf standard ISO 5167.1). When no value is filled in, data are not available for shorter straight lengths that could be used.



## ANNEXE 1 -Longueurs droites

Longueurs droites requises entre tuyères et accessoires - sans conditionneur d'écoulement

Valeurs exprimées en multiple de D ( D = Ø intérieur tuyauterie )

Rapport des $\varnothing$ d/D	EN AMONT DE L' ELEMENT PRIMAIRE											EN AVAL DE L' ELEMENT PRIMAIRE	
	$\beta$	Coude ou té simple à 90° (écoulement provenant d'une seule branche)	Deux coudes ou plus à 90° dans le même plan	Deux coudes ou plus à 90° dans des plans différents	Réduction de 2D à D sur une longueur de 1.5D à 3D	Evasement de 0.5D à D sur une longueur de d à 2D	Robinet à soupape grand ouvert	Robinet sphérique ou robinet à opercule grand ouvert	Brusque réduction symétrique	Gaine thermométrique de diamètre $\leq$ 0,03D	Gaine thermométrique de diamètre entre 0,03D et 0,13D	Accessoires (colonnes 2 à 8)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
0,20	10 6	14 7	34 17	5	16 8	18 9	12 6	30 15	5 3	20 10	4	2	
0,40	14 7	18 9	36 18	5	16 8	20 10	12 6	30 15	5 3	20 10	6	3	
0,50	14 7	20 10	40 20	6 5	18 9	22 11	12 6	30 15	5 3	20 10	6	3	
0,60	18 9	26 13	48 24	9 5	22 11	26 13	14 7	30 15	5 3	20 10	7	3,5	
0,70	28 14	36 18	62 31	14 7	30 15	32 16	20 10	30 15	5 3	20 10	7	3,5	
0,75	36 18	42 21	70 35	22 11	38 19	36 18	24 12	30 15	5 3	20 10	8	4	

Nota:

Les longueurs droites minimales nécessaires sont des longueurs entre divers accessoires situés en amont de l'élément primaire et l'élément primaire lui-même.

Toutes les longueurs droites doivent être mesurées à partir de la face amont de l'élément primaire.

Les valeurs de gauche dans les colonnes sont des valeurs pour une incertitude supplémentaire nulle (cf standard ISO 5167.1).

Les valeurs de droite dans les colonnes sont des valeurs pour une incertitude supplémentaire de 0,5%(cf standard ISO 5167.1). Lorsque cette valeur n'est pas renseignée, il n'y a pas de données disponibles concernant des longueurs droites plus courtes susceptibles d'être utilisées.