

DONNEES CLÉS

- Calculs de la tuyère selon les normes ISO5167-1 & ISO5167-3 ou ASME.MFC.3M
- Recommandé pour les fluides propres et la vapeur - Solution optimale pour mesurer des débits importants (ReD élevé) pour des fluides non visqueux
- Diamètre intérieur de tuyauterie de 50 mm à 630 mm
- Nombre de Reynolds à partir de 10^4
- Précision : de 0,8% à 2% du débit max sans étalonnage - voir paragraphes 5.1.7 et 5.2.7 de la norme ISO 5167-3
- Répétabilité de la mesure : 0,1%



Tuyère ISA1932



Tuyère Long Rayon

➤ AVANTAGES ◀

- Très longue durée de vie du produit, pas de dérive dans le temps
- Principe normalisé : fiabilité et précision de la mesure
 - Aucun étalonnage nécessaire
- Adapté pour la mesure de débit vapeur à vitesse élevée
- Différents types de tuyères : ISA 1932, long rayon, venturi-tuyère



Une tuyère se compose d'une section d'entrée convergente avec un profil rayonné ou elliptique (selon les modèles) menant à un col cylindrique.

Les tuyères sont adaptées pour la mesure de débit de fluides non visqueux circulant à grande vitesse. En effet, lors du passage d'un tel fluide au travers d'une plaque à orifice, il y a risque d'érosion ou de cavitation. La tuyère ne présente pas, elle, d'arête vive susceptible d'être endommagée. Dans ces conditions, la tuyère est l'élément primaire qui offre une durée de vie plus longue et par conséquent une meilleure précision de la mesure dans le temps.

Les tuyères sont souvent utilisées pour la mesure de débit de vapeur.

Deltafluid propose plusieurs types de tuyères :

- ISA1932
- Long rayon (à grand et petit rayon d'ouverture)

Pour diminuer la perte de charge et conserver un élément primaire court acceptant des débits à grande vitesse, la solution appelée « venturi-tuyère » peut être proposée. Elle combine en entrée, le profil rayonné d'une tuyère et en sortie, un col de mesure avec divergent équivalent à une sortie de venturi.

NORMES & DIRECTIVE

- ISO 5167-1 & ISO 5167-3
- ASME MFC-3M
- Directive des équipements sous pression DESP 2014/68/UE

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES - GÉNÉRALITÉS

- Température fluide⁽¹⁾ : cryogénique à +800°C
- Type de fluide : gaz, vapeur, liquide monophasique
- Matériaux élément primaire⁽²⁾ : acier carbone, acier inox, monel, hastelloy, inconel, duplex, super duplex, titane, tantale, PVC, PTFE...
- Pression de service max : limitée par la pression nominale de la bride

(1) Pas de restriction de température si le transmetteur est en montage déporté, sinon +125°C max

(2) Pour un fluide agressif, possibilité d'appliquer un revêtement spécifique sur la partie en contact avec le fluide pour augmenter la durée de vie du produit

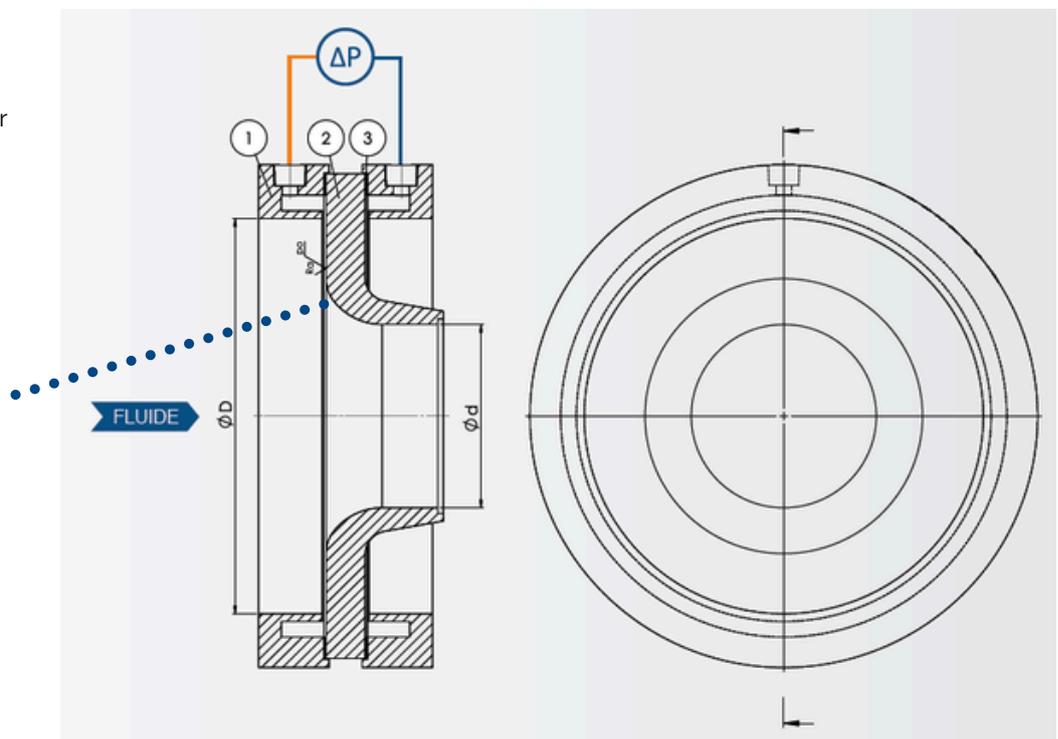
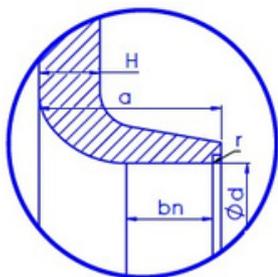
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES - TUYÈRE ISA 1932

- Précision : 0,8 % du débit max sans étalonnage - voir paragraphe 5.1.7 de la norme ISO 5167-3
- Prises de pression : dans les angles 0/0 (monobloc ou chambre annulaire)
- Caractéristiques et dimensions selon la norme utilisée :

ISO 5167-1&3 & ASME MFC-3M

ReD	Nb de Reynolds dans canalisation	$2 \cdot 10^4 \leq \text{ReD} \leq 10^7$
D	Diamètre intérieur tuyauterie	$50 \text{ mm} \leq D \leq 500 \text{ mm}$
β	d/D	$0,3 \leq \beta \leq 0,8$
Ra	Rugosité face amont et au col	$Ra \leq 10^{-4} \cdot d$
bn	Longueur du col cylindrique	$bn = 0,3 \cdot d$
a	Longueur totale de la tuyère	nous consulter
r	Rayon arête vive aval	$r < 0,0004 \cdot d$
H	Epaisseur	$H \leq 0,1 \cdot D$


raccordement transmetteur
de pression différentielle



- ① chambre annulaire
 ② tuyère
 ③ joint aval (présent aussi côté amont de la tuyère)

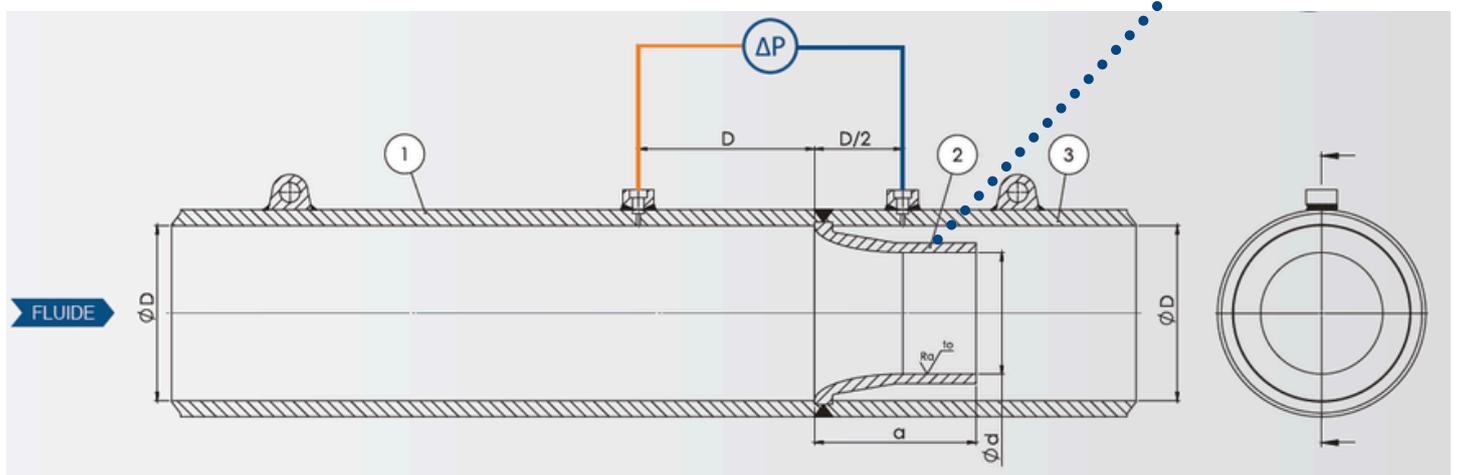
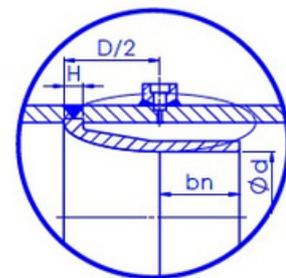
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES - TUYÈRE LONG RAYON

- Précision : 2 % du débit max sans étalonnage - voir paragraphe 5.2.7 de la norme ISO 5167-3 (prévoir un étalonnage pour une précision plus élevée)
- Prises de pression : D - D/2 (voir schéma ci-dessous)
- Caractéristiques et dimensions selon la norme utilisée :

		ISO 5167-1&3 & ASME MFC-3M	
		Grand rapport d'ouverture	Petit rapport d'ouverture
ReD	Nb de Reynolds dans canalisation	$10^4 \leq \text{ReD} \leq 10^7$	
D	Diamètre intérieur tuyauterie	$50 \text{ mm} \leq D \leq 630 \text{ mm}$	
β	d/D	$0,25 \leq \beta \leq 0,8$	$0,2 \leq \beta \leq 0,5$
Ra	Rugosité face amont et au col	$Ra \leq 10^{-4} \cdot d$	
bn	Longueur du col cylindrique	$bn = 0,6 \cdot d$	
a'	Longueur totale de la tuyère	$a = D/2 + 0,6 \cdot d$	$a = d + 0,6 \cdot d$
H	Epaisseur	$3 \text{ mm} \leq H \leq 0,15 \cdot D$	



raccordement transmetteur de pression différentielle



① tuyère amont

② tuyère long rayon

③ tuyère aval

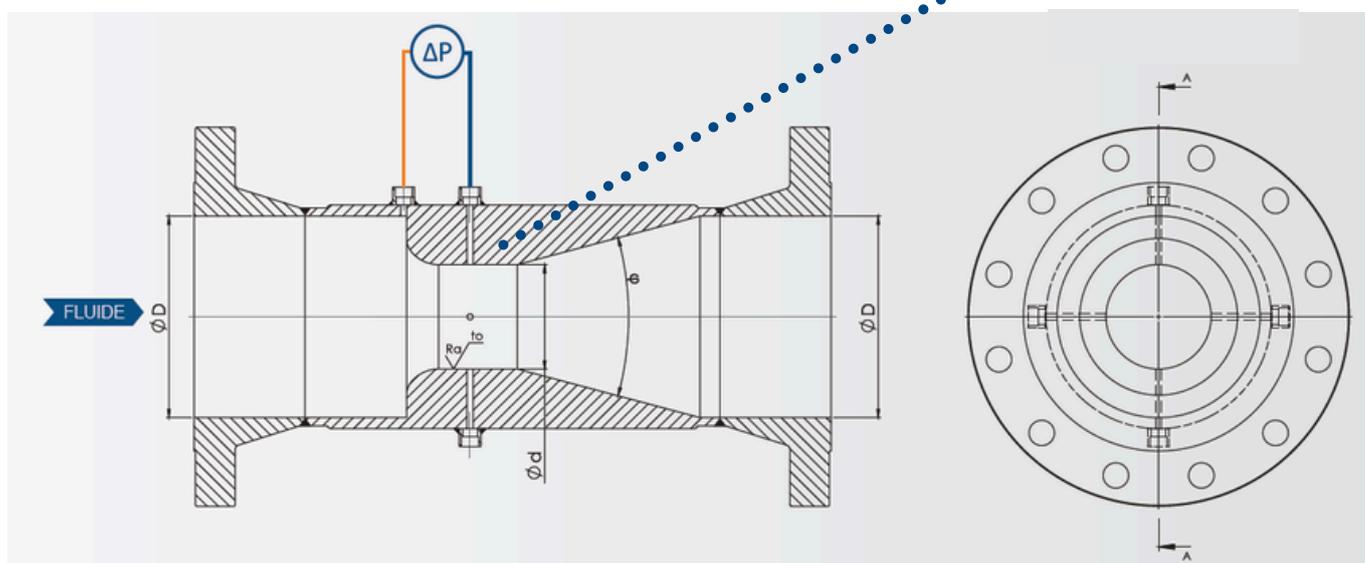
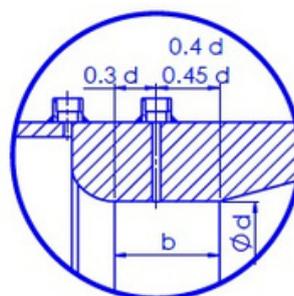
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES - VENTURI-TUYÈRE

- Précision > 1,2 % du débit max sans étalonnage - voir paragraphe 5.4.5 de la norme ISO 5167-3 (prévoir un étalonnage pour une précision plus élevée)
- Prises de pression : amont, dans les angles - au col, chambre annulaire ou prises individuelles reliées en "triple T" (voir schéma ci-dessous)
- Caractéristiques et dimensions selon la norme utilisée :

		ISO 5167-1&3 & ASME MFC-3M
ReD	Nb de Reynolds dans canalisation	$1,5 \cdot 10^5 \leq ReD \leq 2,10 \cdot 10^6$
D	Diamètre intérieur tuyauterie	$65 \text{ mm} \leq D \leq 500 \text{ mm}$
β	d/D	$0,316 \leq \beta \leq 0,775$
d	Diamètre orifice	$d \geq 50 \text{ mm}$
Ra	Rugosité face amont et surfaces internes	$Ra \leq 10^{-4} \cdot d$
b	Longueur du col cylindre	$b = 0,7 \cdot d \text{ à } 0,75 \cdot d$
ϕ	Angle du divergent de sortie	$\phi \leq 30^\circ$



raccordement transmetteur
de pression différentielle



MONTAGE SUR CANALISATION

- Montage entre brides ou à souder (BW)
- Types de brides : ISO PN 2,5 à PN 420, ASME 150# à 2500#, brides API
- Type de joints : joint plat (joint spiralé, graphite, PTFE) ou RTJ (acier doux, inox, monel...)
- Raccordement entre longueurs droites selon la norme (longueurs amont et aval variables selon β ($\beta=d/D$) et selon les obstacles situés en amont) - voir tableau des longueurs droites page 7

LONGUEURS DROITES

- Longueurs droites requises entre une tuyère ou un venturi-tuyère et les accessoires
- Valeurs exprimées en multiple de D (D = diamètre intérieur tuyauterie)

d/D	EN AMONT DE L'ELEMENT PRIMAIRE											En aval de l'élément primaire										
	Coude ou té simple à 90°	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	Logement à thermomètre ou puits de diamètre $\leq 0,03D$	Logement à thermomètre ou puits de diamètre entre 0,03D et 0,13D	Accessoires des 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
0,80	46	23	50	25	80	40	30	15	54	27	44	22	30	15	30	15	5	3	20	10	8	4

Nota :

Les longueurs droites minimales nécessaires sont des longueurs entre divers accessoires situés en amont ou en aval de l'élément primaire et l'élément primaire lui-même.
 Toutes les longueurs droites doivent être mesurées à partir de l'extrémité aval du coude ou de la réduction/évasement le/la plus proche vers la face amont de l'élément primaire.
 L'installation de logements de thermomètres ne changera pas les longueurs droites minimales nécessaires en amont pour les autres accessoires.
 Dans les colonnes, les valeurs de gauche correspondent à une incertitude de mesure nulle (cf norme ISO 5167-1)
 Les valeurs de droite correspondent à une incertitude supplémentaire de 0,5% (cf norme ISO 5167-1). Cellules vides si données non disponibles.

ACCESSOIRES

Pour la mesure de débit, nous vous proposons une gamme complète d'accessoires pour un assemblage avec les tuyères.

■ Brides



Brides avec face de joint plate, surélevée, emboîtement simple mâle/femelle, emboîtement double mâle/femelle, emboîtement RTJ-F

■ Transmetteur



Transmetteur de pression différentielle, transmetteur multivariable

■ Manifold



Manifold 2 voies, 3 voies, 5 voies, avec ou sans montage direct

■ Pot de condensation



■ Vanne



■ Redresseur et conditionneur d'écoulement



■ Raccords



INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Toutes les informations sur le montage des tuyères (et de leurs accessoires) telles que :

- orientation des prises de pression
- montage du transmetteur de pression différentielle
- serrage des brides

se trouvent sur la notice "User guide - Guide d'installation et de maintenance" ref DTF-SMQ-P3-IOM-011 ou DTF-SMQ-P3-IOM-012 fournie sur demande à la livraison des composants.

CODES ARTICLES

- Tuyère Long Rayon (à souder) : DTUY-LR-DN-BW-SCH-Matière
Tuyère Long Rayon (à brides) : DTUY-LR-DN-PN-SCH-Matière

DTUY-LR	DN	PN	Schedule	Matière
Diamètre nominal - ASME	2" à 24"	150# à 2500#	STD 40 XS 80	304L 316L Autres
OU				
Diamètre nominal - ISO	DN50 à 630	PN2,5 à 400	120 160	

- Tuyère ISA 1932 (à souder) : DTUY-ISA-DN-BW-SCH-Matière
Tuyère ISA 1932 (à brides) : DTUY-ISA-DN-PN-SCH-Matière

DTUY-ISA	DN	PN	Schedule	Matière
Diamètre nominal - ASME	2" à 20"	150# à 2500#	STD 40 XS 80	Acier Carbone 304L 316L Autres
OU				
Diamètre nominal - ISO	DN50 à 500	PN2,5 à 400	120 160	

- Exemples codes tuyère :

- DTUY-LR-8-150-SCH120-316
- DTUY-ISA-4-900-SCH80-AC
- Pour les codes des venturi-tuyères (DVT) et des tuyères soniques (DTS), nous consulter



Chemin Les Augas – RD817
64170 LACQ
FRANCE



delta64@deltafluid.fr



+33 (0)5 59 30 85 20



www.deltafluid.fr



DELTAFLUID