

Débitmètre « LDM » partiellement rempli Mesure du débit

Mesure de débit par ultrasons de la différence de temps de transit des flux d'eaux usées, d'eaux usées brutes et d'eau de pluie

Acquisition de haute précision de la valeur des débits :

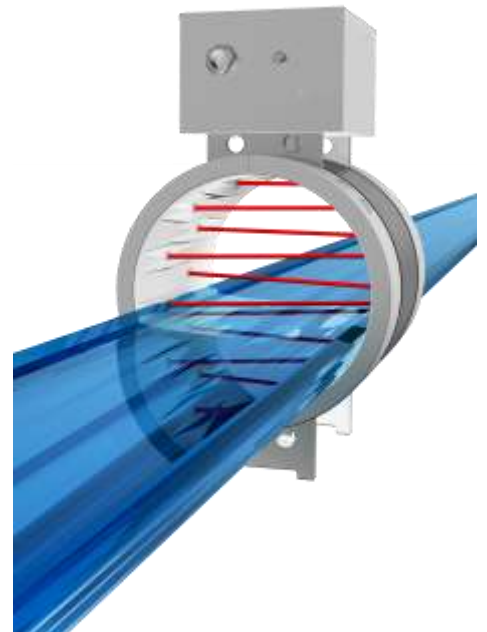
Le LDM est un appareil de mesure calibré pour la mesure du débit sans reflux des eaux usées dans les canaux ouverts ou les canaux à ciel ouvert. 10 sections de mesure de la vitesse d'écoulement réparties sur toute la section transversale fournissent des valeurs précises de l'écoulement lorsque le capteur est partiellement ou totalement rempli. La mesure du niveau est intégrée dans le boîtier de l'appareil.

Un système polyvalent :

Le système résistant à la contamination est adapté à l'eau, aux eaux de pluie, aux eaux usées, aux eaux d'égout brutes ainsi qu'aux eaux usées contaminées biologiquement et chimiquement, ainsi que pour les milieux à conductivité variable. Ce puissant appareil de mesure mesure les niveaux de remplissage les plus faibles avec une grande fiabilité.

Montage rapide et facile :

Le LDM est disponible sans brides et est serré entre deux tuyaux à l'aide de boulons / tiges filetées. Cet appareil de mesure polyvalent n'a pas besoin d'être calibré sur place, car le calibrage est entièrement effectué à l'usine.



Avantages

- Système résistant à la contamination
- Mesure extrêmement fiable même les plus petits niveaux de remplissage
- Construction robuste
- Très résistant à l'abrasion et aux produits chimiques
- Ne doit pas être calibré sur place, car le calibrage est déjà effectué à l'usine

Convient pour

- Eau
- Eau de pluie
- Eaux usées
- Eaux usées brutes
- Eaux usées biologiquement et chimiquement contaminées
- Mesures des eaux d'extraction et de traitement dans les mines et les tunnels

Descriptif bref du LDM partiellement rempli

Le LDM est un appareil de mesure calibré pour la mesure du débit sans reflux des eaux usées dans les canaux ouverts ou en plein air. Il comporte 10 sections de mesure de différence de temps de transit ultrasonique intégrées, redondantes et fonctionnant de manière bidirectionnelle et fournit des mesures précises de débit dans des conduites partiellement ou totalement remplies. Le système est adapté à l'eau, aux eaux usées et aux eaux d'égout brutes et mesure de manière fiable même aux plus petits niveaux de remplissage. La mesure du niveau est intégrée dans la couche intérieure de l'appareil. Le système est fabriqué sans brides et est serré entre deux tuyaux avec des boulons / tiges filetées. Le LDM présente les

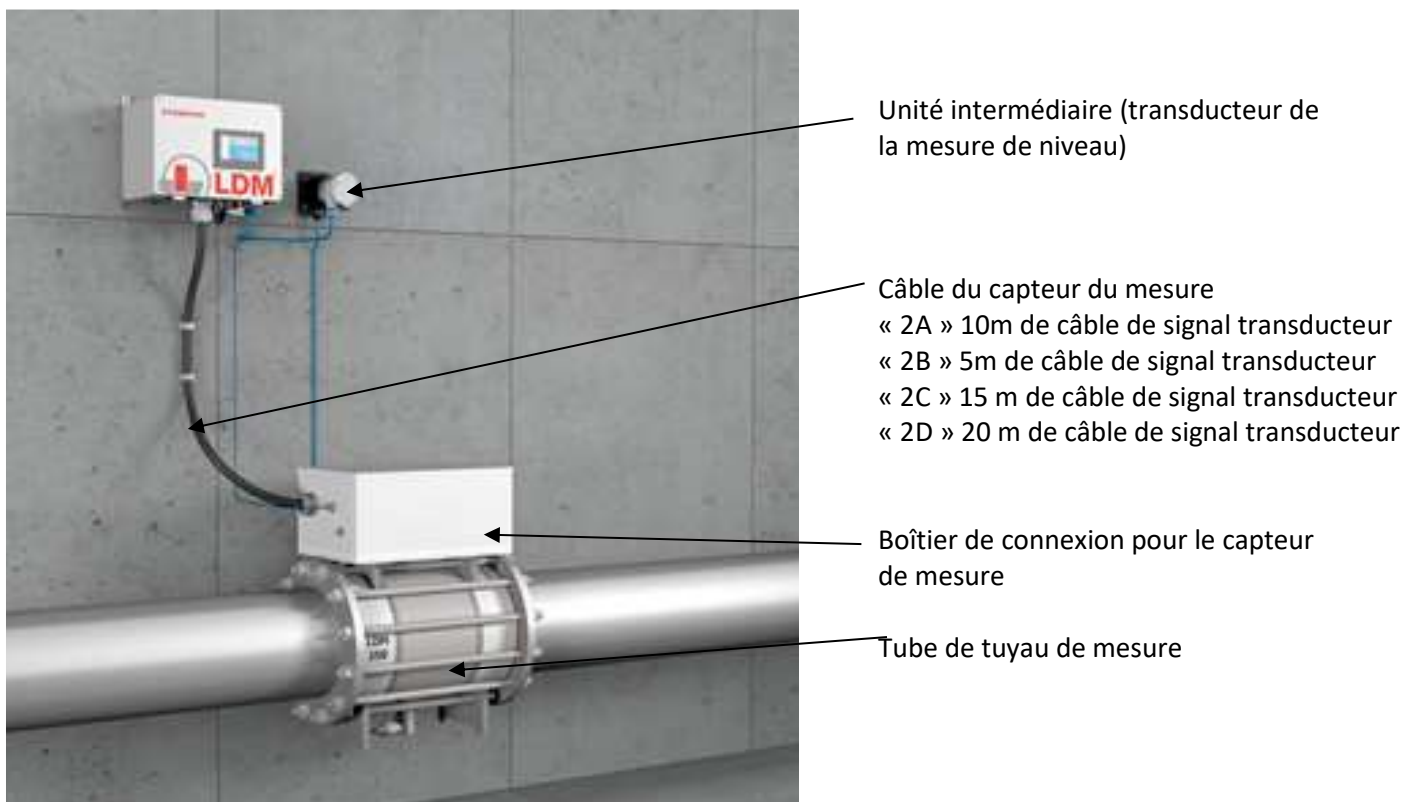
caractéristiques suivantes :

- Peut être utilisé dans les conduites partiellement remplies dans l'industrie de l'eau et des eaux usées
- Peut être fourni pour les diamètres nominaux du tube de mesure LDM de DN 150 à DN 1200
- A une grande résistance à l'abrasion et aux produits chimiques
- Mesure avec un diamètre nominal DN 150 à partir d'une hauteur de remplissage de 26,1 mm (pour d'autres valeurs, voir Tableau 2 «Niveaux et débits minimums Q» page 17)
- Ne doit pas être calibré sur place, car le calibrage est entièrement effectué en usine

Caractéristiques

- peut être utilisé dans les conduites partiellement remplies dans l'industrie de l'eau et des eaux usées
- Disponible de DN200 à DN1200 a une grande résistance à l'abrasion et aux produits chimiques
- Pas de dégradation due à la variabilité de la conductivité électrique du milieu
- Mesures à partir d'une hauteur de remplissage de 26,1 mm (DN200)
- Ne doit pas être calibré sur place, car le calibrage est entièrement effectué à l'usine
- Construction robuste
- IP 66 (IP 67 en préparation)
- ATEX Zone 1
- Alimentation électrique 24 V DC

Débitmètre placé dans la bride intermédiaire, pour conduites partiellement remplies, mesure à ultrasons suivant le procédé par différence de temps de transit, pour des applications concernant l'eau et les eaux usées.



Les figures suivantes montrent la structure principale du LDM :

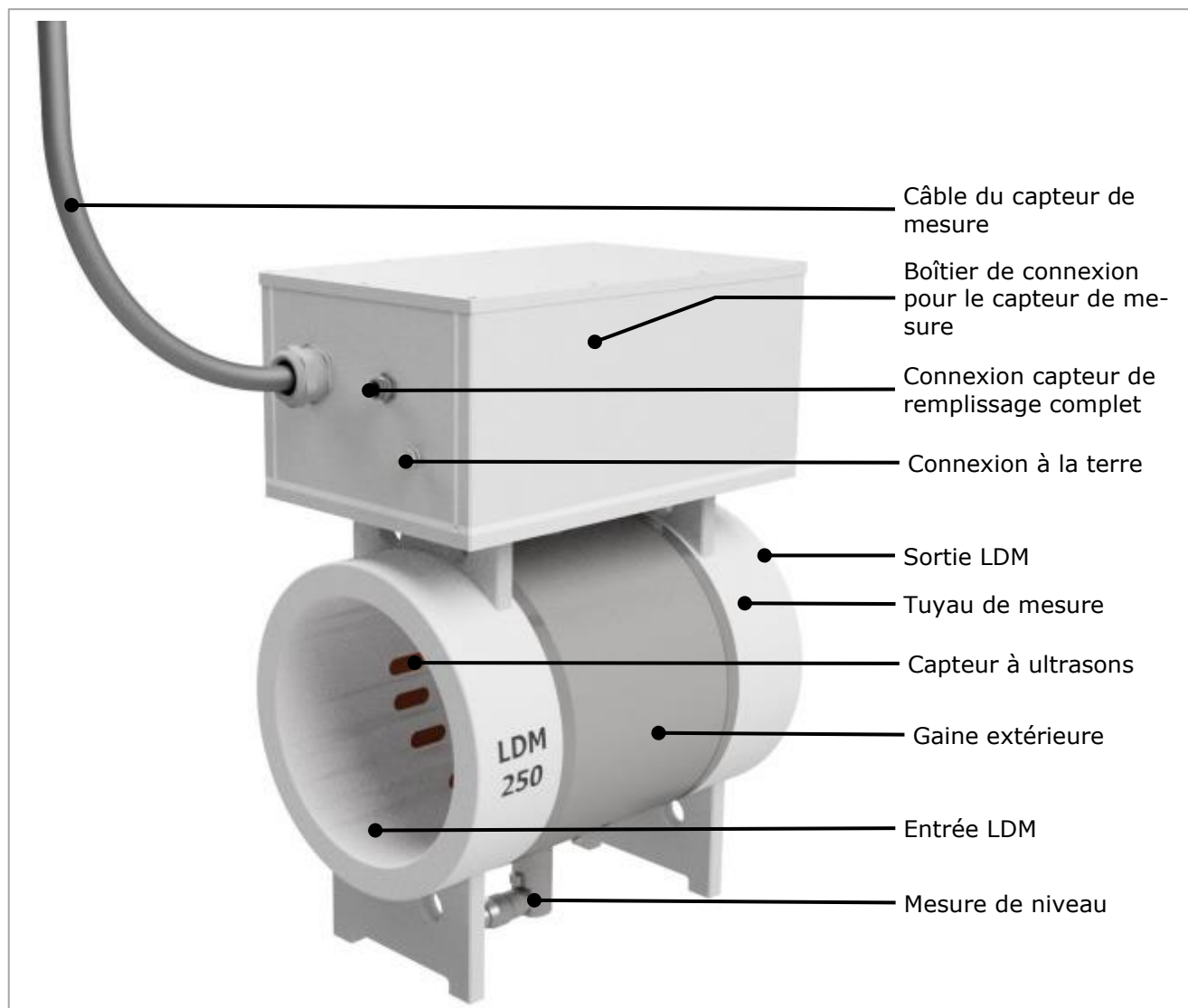


Figure 2 Structure principale du LDM (sans capteur de remplissage complet)

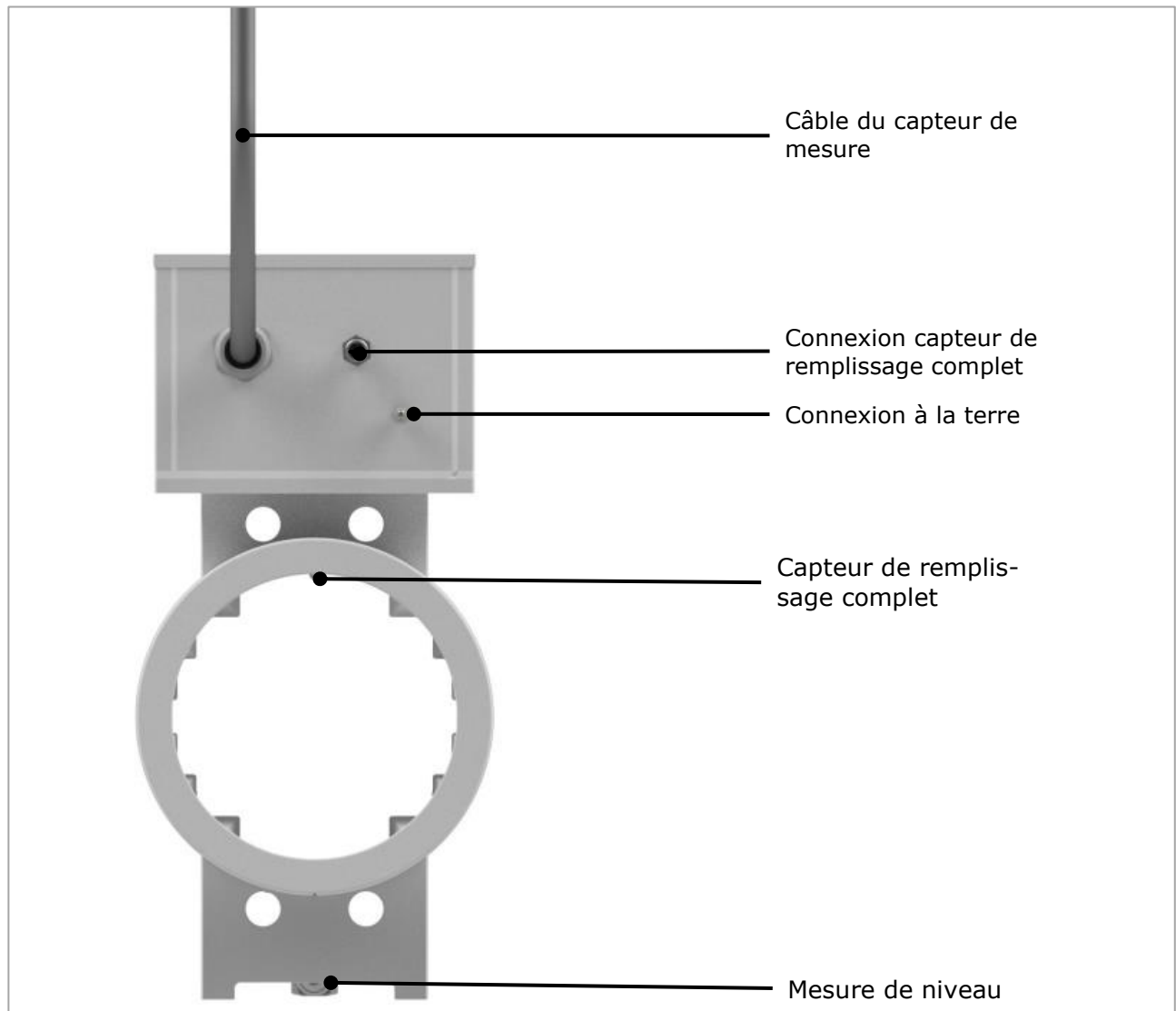


Figure 3 Structure principale du LDM avec capteur de remplissage complet

2.4 Propriétés

Le LDM partiellement rempli est constitué d'une bride intermédiaire pour un élément de mesure présentant les caractéristiques suivantes :

- Construction robuste
- IP 66 (IP 67 en préparation)
- ATEX zone 1
- Alimentation électrique 24 V DC

2.5 Variantes d'appareils

Le LDM dispose des variantes suivantes, qui permettent de combiner les différentes caractéristiques :

- Différentes tailles nominales (voir aussi le chapitre 4.1 «Dimensions et poids»)
 - Comme partie d'un PNA (régulateur de débit pneumatique de Stebatec) ou comme point de mesure sans connexion à un PNA.
-

3 Contenu de la livraison

Inclus dans le contenu de la livraison :

- Capteur avec mesure de niveau intégrée et capteur de remplissage complet
- Transducteur de la mesure de niveau
- Câble pour capteur à ultrasons
 - o Diamètre 22.5 mm
 - o La longueur est spécifique au projet (maximum 25 m)
- Câble pour les capteurs de la mesure du niveau (à l'aide d'une sonde de pression)
 - o Diamètre 8 mm
 - o La longueur du câble pour les capteurs entre la sonde de pression et le transducteur est de 7.5 m
 - o La longueur du câble pour les capteurs entre la sonde de pression et le transducteur du LDM est spécifique au projet
- Transducteur de mesure préassemblé

Optionnel peut être fourni :

- Câble pour les capteurs à remplissage complet, si le LDM n'est pas livré comme part d'un PNA
 - o Diamètre 4.8 mm
 - o La longueur est spécifique au projet
 - Vis filetées pour le montage du LDM avec les écrous et rondelles correspondants
 - Jeu de joints de brides pour l'étanchéité entre le tube de mesure du LDM et les brides des tuyaux de raccordement
 - Ouverture de maintenance pour le nettoyage du tube de mesure
 - Panneau transducteur de mesure pour les longues distances (>25m) entre le capteur et le convertisseur
-

4 Données techniques capteur de mesure

Les données suivantes sont de nature générale. Pour des informations spécifiques à l'application, veuillez nous contacter ou contacter votre conseiller clientèle STEBATEC.

Conditions de fonctionnement

Température	
Température ambiante (utilisation dans zone ATEX 1)	0...+30°C
Température ambiante (utilisation hors zone ATEX 1)	-20...+50°C
Vitesse du liquide	
Plage de mesure	-5...+5m/s
Pression du liquide	
Pression maximale admissible (PN) du LDM	1 bar
Géométrie du cercle de boulons pour la bride de raccordement selon	PN10
Données sur les substances	
Milieu liquide purgé	Il ne doit pas y avoir de turbulence ni de bulles d'air dans la zone d'arrivée immédiate.
Conductibilité électrique	Liquides non conducteurs (<50 pS/m) sont interdits pour des raisons de risques d'explosion. Remarque: Les eaux usées municipales, l'eau de mer et l'eau de rivière sont suffisamment conductrices.

Conditions d'installation

Installation	Vous trouverez des informations détaillées au chapitre 6 «Conditions d'installation».
Sens du débit	En avant et en arrière.
	Voir chapitre 6.2 «Côté entrée et sortie du tube de mesure»
Tronçon d'arrivée	≥ 5·DN sans perturbation
	≥ 10·DN en cas de débit agité
Tronçon de sortie	≥ 3·DN
Dimensions et poids	Vous trouverez des informations détaillées au chapitre «Dimensions et poids».

Matériaux

Tuyau de mesure	LLDPE
Boîte à bornes à l'intérieur du LDM et gaine	V4A
Boîtier de la boîte à bornes	Polypropylène blanc
	Sceaux: EPDM
Capteurs ultrasons	PEEK

Homologations et certificats

Zones à risque d'explosion	
ATEX	Zone 1
IP	
Classe de Protection IP	IP 66 (IP 67 en préparation)

4.1 Dimensions et poids

Des dessins détaillés en 2D et 3D sont disponibles sur demande. Vous trouverez ci-dessous le plan d'encombrement et le tableau des tailles disponibles et de leurs poids approximatifs :

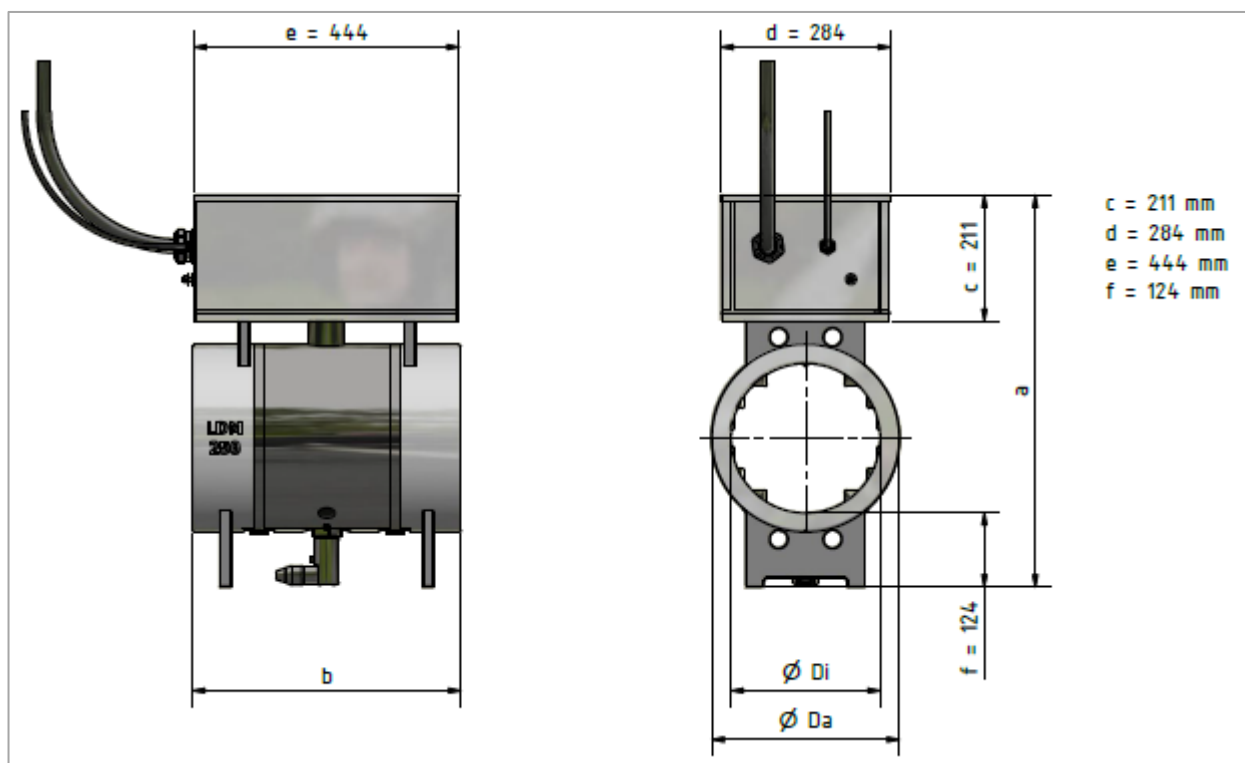


Figure 4 Désignation des dimensions pour le tableau des dimensions ci-dessous

Diamètre nominal DN	Dimensions [mm]				Poids approximatif [kg]
	a	b	ØDi	ØDa	
150	553	300	150	218	23
200	603	350	200	264	28
250	653	450	250	314	33
300	703	500	300	364	40
350	753	550a	350	414	47
400	803	600	400	464	55
500	906	650	500	564	69
600	1010	780	600	664	94
700	1117	910	700	766	130
800	1224	1040	800	868	174
900	1324	1170	900	970	229
1000	1430	1300	1000	1080	362
1100	1536	1380	1100	1185	473
1200	1642	1560	1200	1290	648

Tableau 1 Dimensions et poids approximatifs en fonction du diamètre nominal du LDM

La géométrie du cercle de boulons pour la bride de raccordement est basée sur la norme PN10.

4.2 Précision de mesure

Pour autant que la maintenance du LDM soit effectuée au moins une fois tous les six mois ou plus fréquemment en cas de contamination extrême, on peut supposer que la précision de mesure du LDM est la suivante :

Précision de mesure du LDM lors de remplissage complet et partiel :

Si la vitesse d'écoulement du liquide est supérieure ou égale à 0,01 m/s, alors l'incertitude du débit mesuré est au maximum de 2 % de la valeur mesurée ou de 0,5 % de la valeur finale de la gamme de mesure.

4.3 Niveaux et débits minimaux

Les plages de mesure minimales théoriques à différentes pentes du tuyau (pent.) ont été calculées. Le tableau suivant montre à partir de quel débit minimum Q , en fonction de la pente de la conduite (mesurée en pourcentage), le plus petit niveau mesurable (le plus petit h) est descendu en dessous. Un rejet libre, sans refoulement et partiellement rempli a servi comme base de calcul :

DN [mm]	Le plus petit h [mm]	pent. 0.5% [l/s]	pent. 0.6% [l/s]	pent. 0.7% [l/s]	pent. 0.8% [l/s]	pent. 0.9% [l/s]	pent. 1% [l/s]	pent. 2% [l/s]
150	26.1	0.95	1.01	1.09	1.17	1.24	1.31	1.85
200	26.8	1.16	1.27	1.37	1.47	1.56	1.64	2.32
250	28.0	1.45	1.59	1.71	1.83	1.94	2.05	2.89
300	31.7	2.08	2.28	2.47	2.64	2.80	2.95	4.17
350	33.4	2.54	2.78	3.00	3.21	3.40	3.59	5.07
400	34.8	2.98	3.27	3.53	3.77	4.00	4.22	5.96
500	37.9	4.04	4.42	4.78	5.11	5.42	5.71	8.08
600	40.7	5.19	5.68	6.14	6.56	6.96	7.34	10.38
700	43.4	6.47	7.08	7.65	8.18	8.68	9.14	12.93
800	46.0	7.86	8.61	9.31	9.95	10.55	11.12	15.73
900	48.5	9.38	10.27	11.09	11.86	12.58	13.26	18.75
1000	50.9	10.99	12.04	13.01	13.91	14.75	15.55	21.99
1100	53.3	12.76	13.98	15.10	16.14	17.12	18.05	25.52
1200	55.6	14.63	16.02	17.31	18.50	19.62	20.68	29.25

Tableau 2 Niveaux et débits minimums Q

5 Données techniques du transducteur de mesure

Le transducteur de mesure est monté séparément du capteur. Le boîtier du transducteur est illustré ci-dessous :



Figure 5 Transducteur de mesure du LDM partiellement rempli

Les trois chapitres suivants décrivent les données techniques du transducteur de mesure.

5.1 Dimensions et poids

Les pages suivantes montrent la vue de côté et le contour du transducteur de mesure :

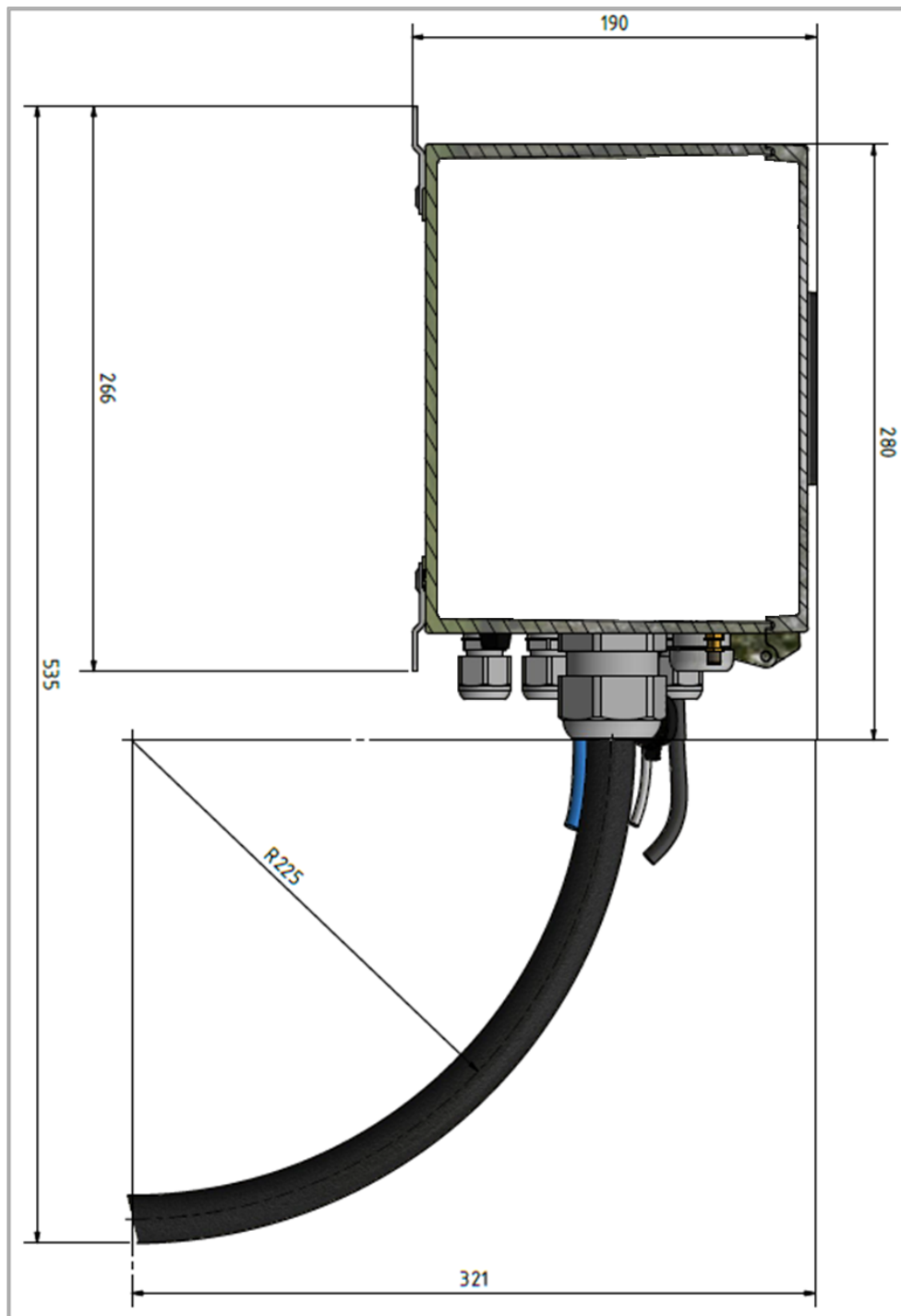


Figure 6 Vue latérale en coupe du transducteur de mesure

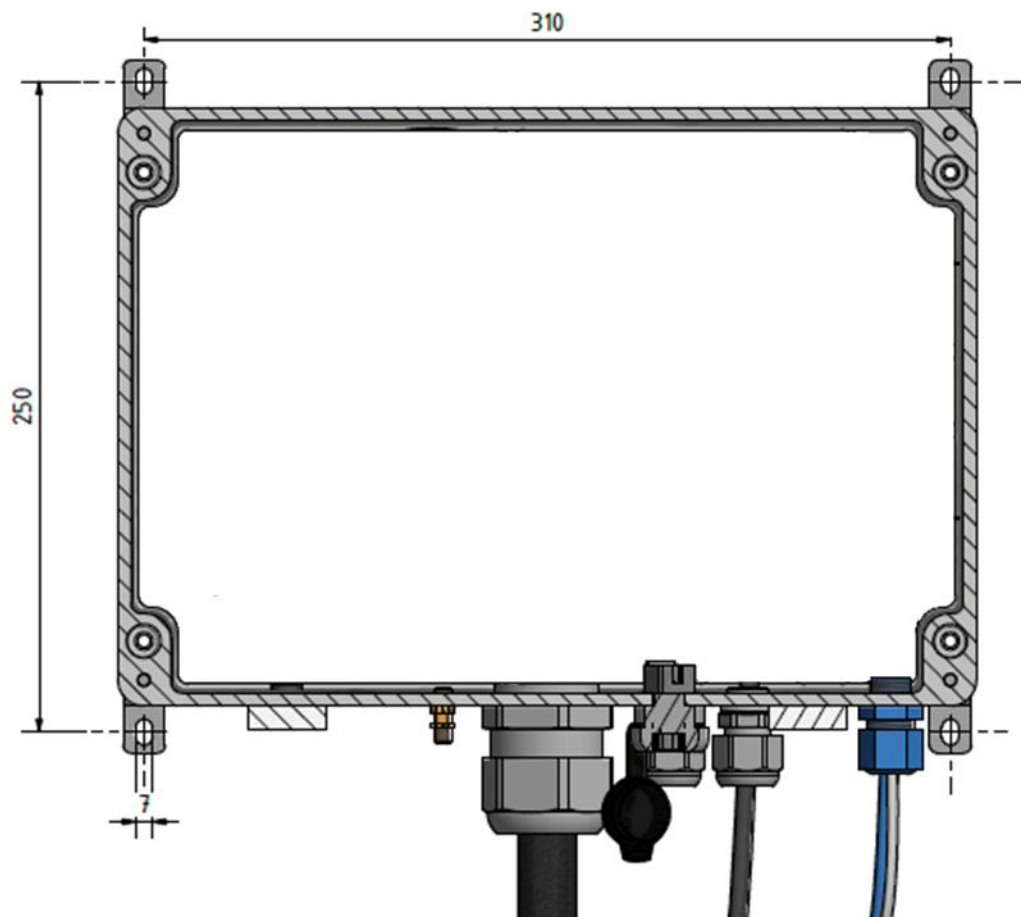


Figure 7 Contour en coupe du transducteur de mesure

Les dimensions importantes du transducteur de mesure sont énumérées encore une fois ci-dessous :

Dimensions du transducteur de mesure

Largeur (totale)	330 mm
Hauteur (y compris la connexion par câble)	280 mm
Hauteur (y compris le support de montage supérieur et le rayon de courbure minimal du câble du capteur)	535 mm
Profondeur	190 mm
Poids	Environ 9 kg

5.2 Matériaux et connexions électriques

Les matériaux utilisés et les types de connexions électriques du transducteur de mesure sont énumérés ci-dessous :

Matériaux

Transducteur de mesure	Aluminium
------------------------	-----------

Connexions électriques

Alimentation électrique	24 VDC (-15% / +10%), PE
Consommation d'énergie	25 W
Protection	2.5 A, retardé

Interfaces de communication

Ethernet (Modbus TCP)	Avec le protocole Modbus TCP, tous les points de données disponibles peuvent être lus et les valeurs des points de données inscriptibles peuvent être modifiées.
Interfaces I/O optionnelles	Voir la description ci-dessous
Longueurs maximales des câbles (distance maximale entre le capteur et le transducteur de mesure)	25 m (panneau à distance disponible si le transducteur de mesure est installé dans un puits intermédiaire)
Câble de connexion (fils)	24 x 2 x 0.22 mm ²
Câble de connexion (diamètre)	22.5 mm

Les deux variantes I/O suivantes peuvent être installées en option :

I/O-Option Output

Type d'interface des sorties analogiques	4 sorties analogiques
Signaux communiqués des sorties analogiques	Jusqu'à 4 points de données librement sélectionnables, qui sont enregistrés dans le transducteur de mesure, peuvent être communiqués. En voici quelques exemples : - Q (débit mesuré) - v_m (vitesse mesurée du liquide) - $v_1 - v_{10}$: Vitesse mesurée avec les chemins de mesure 1 à 10. - h (niveau mesuré du tube de mesure)
Type d'interface des sorties numériques	4 sorties numériques, qui peuvent être configurées au choix comme sortie à transistor ou à relais
Signaux communiqués des sorties numériques	Jusqu'à 4 points de données librement sélectionnables, qui sont enregistrés dans le transducteur de mesure, peuvent être communiqués. En voici quelques exemples : - Message de fonctionnement - Panne - Quantité mesurée de liquide, communiquée sous forme d'impulsions

I/O-Option Input

Type d'interface des entrées analogiques	2 entrées analogiques
Signaux communiqués des entrées numériques	Jusqu'à 2 entrées analogiques peuvent être configurées pour l'acquisition de mesures de niveau externes.

5.3 Conditions de fonctionnement

Les conditions suivantes doivent être remplies afin de garantir le bon fonctionnement du transducteur de mesure du LDM partiellement rempli :

Homologation et certificats

Zones à risques d'explosion	
ATEX	Le transducteur de mesure n'est pas destiné à être utilisé dans un environnement ATEX.
IP	
Classe de Protection IP	IP 54

Conditions de fonctionnement

Température	
Température ambiante (transducteur de mesure)	0...+40°C

6 Conditions d'installation

Il faut noter que le LDM partiellement rempli ne peut être exploité comme prévu que si les conditions énumérées dans le chapitre 4 «Données techniques » précédent et les conditions d'installation énumérées ci-dessous sont remplies :

6.1 Sections transversales des tuyaux

Le diamètre intérieur du tuyau doit correspondre au diamètre intérieur du débitmètre.

6.2 Côté entrée et sortie du tube de mesure

L'entrée du tube de mesure est déterminée comme suit :

- L'entrée du tube de mesure du LDM se trouve du côté où les câbles des capteurs sortent du boîtier de raccordement du LDM. Dans la Figure 2 «Structure principale du LDM (sans capteur de remplissage complet)» à la page 9, l'entrée du tube de mesure se trouve sur le côté avant gauche : là où l'intérieur du tube de mesure est visible. La sortie du tube de mesure se trouve donc sur le côté arrière droit : du côté où l'intérieur du tube de mesure est invisible.
- Si le liquide s'écoule dans le tube de mesure côté entrée et hors du tube de mesure côté sortie, il traverse le LDM vers l'avant après avoir été fixé.
- Si le liquide sort du tube de mesure du côté de l'entrée et entre dans le tube de mesure du côté de la sortie, il s'écoule en sens inverse à travers le LDM après avoir été fixé.

6.3 Section d'entrée et de sortie

Afin d'éviter les turbulences dans la plage de mesure, les dimensions minimales indiquées dans la figure suivante pour les sections d'entrée et de sortie doivent être strictement respectées lors de l'installation si le débit du côté de l'entrée est calme :

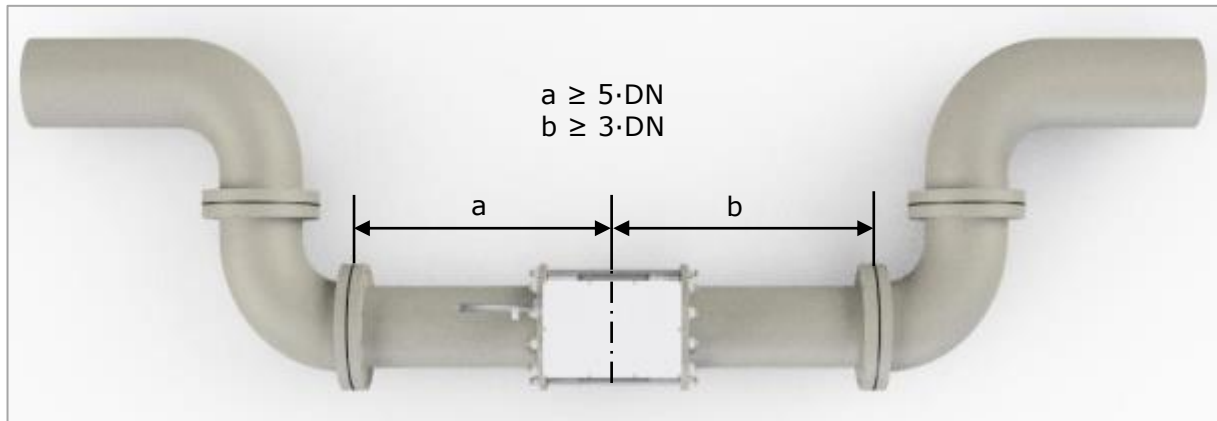


Figure 8 Sections d'entrée et de sortie recommandées, vue de dessus

Exemple : Si $DN = 250 \text{ mm}$, alors a et b devraient être au moins

$$a \geq 5 \cdot 250 \text{ mm} = 1250 \text{ mm}$$

et

$$b \geq 3 \cdot 250 \text{ mm} = 750 \text{ mm}$$

Toutefois, si le courant est instable, a doit être jusqu'à $10 \cdot DN$.

6.4 Installation avant la vanne de régulation

Pour éviter les turbulences dans la zone des trajets de mesure, aucune vanne de régulation ne doit être installée directement en amont du LDM. Lors d'une mesure dans les deux sens du débit, aucune vanne de régulation ne peut être installée avant ou après le LDM. Si une vanne de régulation est installée, elle doit l'être après le LDM (comparer avec l'illustration suivante) :

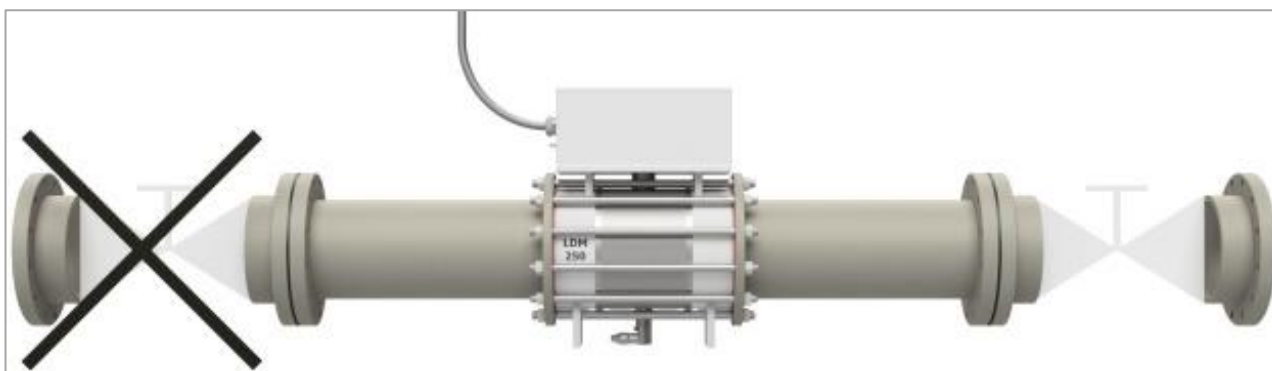


Figure 9 Vanne de contrôle de l'installation après un LDM partiellement rempli

Si vous installez une vanne de régulation, respectez les dégagements minimums recommandés (comparez avec le point 6.2 «Côté entrée et sortie du tube de mesure» ci-dessus).

6.5 Pente du tube

La précision des débits mesurés peut être influencée par la pente du tube. Pour cette raison, la pente doit être comprise entre 0 % et +2 % (voir figure suivante). Si le gradient est connu, l'étalonnage spécifique au projet de l'appareil de mesure est effectué en usine.

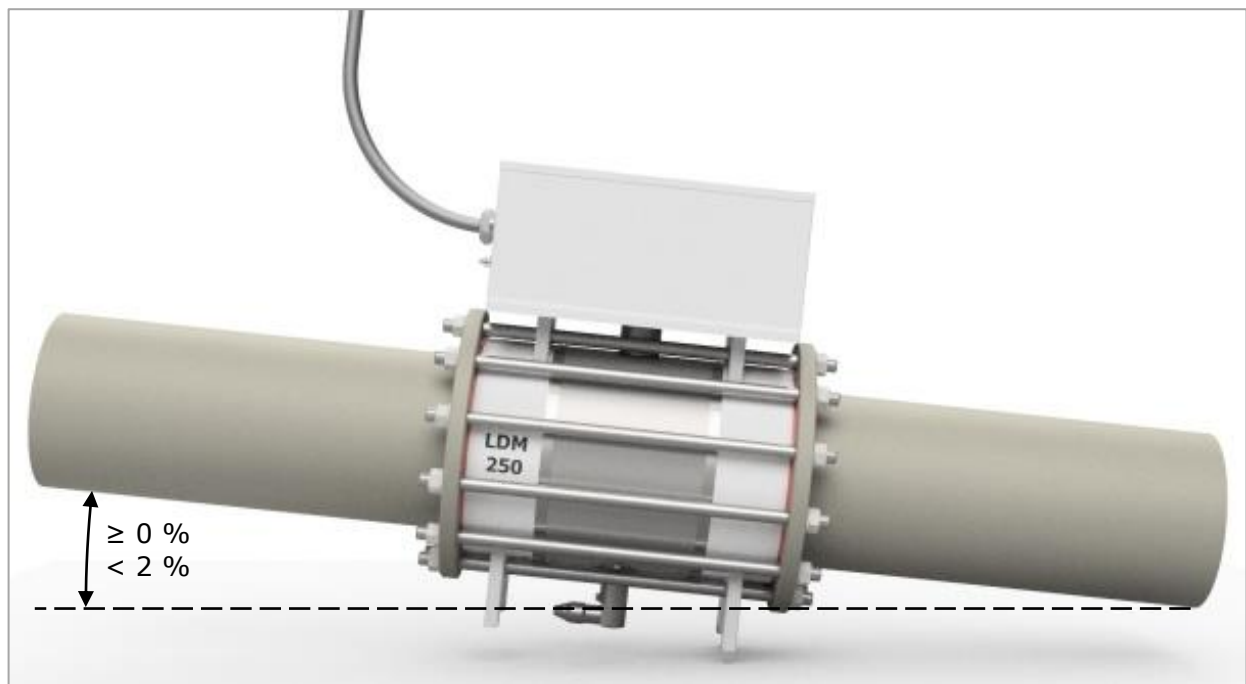


Figure 10 Pente du tube du LDM recommandée

6.6 Sortie libre

S'il n'y a pas de clapet de régulation ou de robinet-vanne en aval, utilisez toujours un tuyau à sortie libre pour empêcher le reflux dans l'élément de mesure, comme illustré dans la figure suivante :

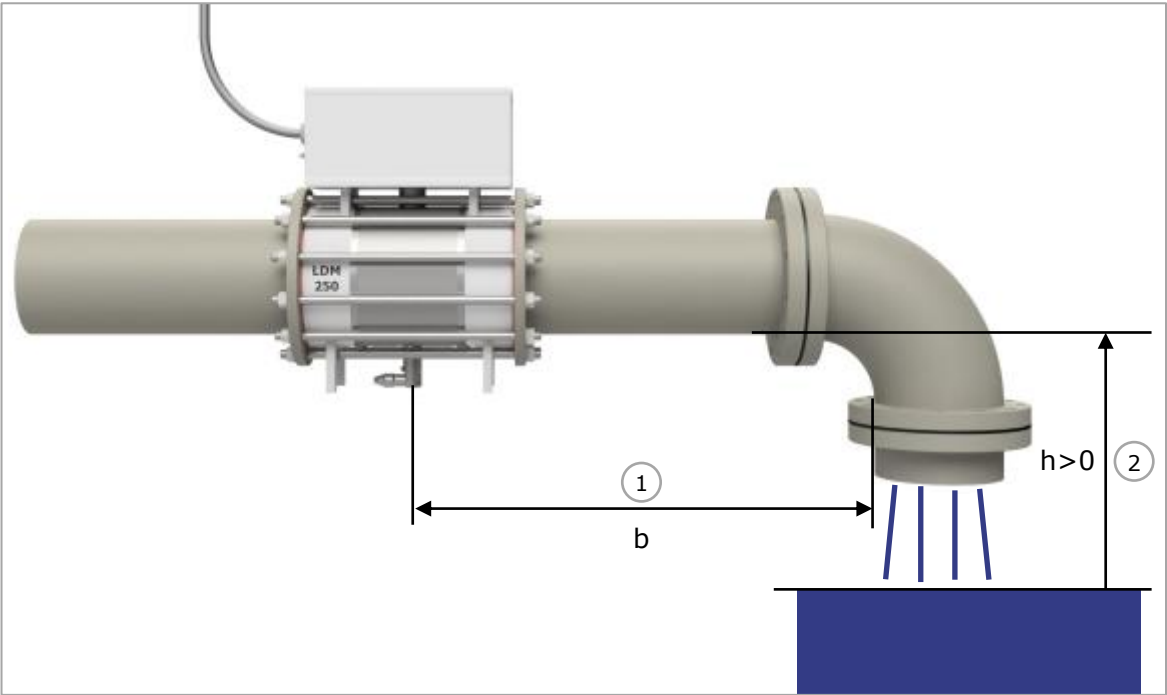


Figure 11 Sortie libre après le LDM partiellement rempli

Signification :

Numéro	Désignation	Signification
①	b	Cette longueur doit être supérieure ou égale à 3 fois le diamètre nominal ($\geq 3 \text{ DN}$) Exemple: Si $\text{DN} = 250 \text{ mm}$, les conditions suivantes doivent s'appliquer $b \geq 3 \cdot \text{DN} \geq 3 \cdot 250 \text{ mm} = 750 \text{ mm}$
②	$h > 0$	Assurez-vous que le niveau de l'eau dans le réservoir suivant se trouve en dessous de la sortie du tuyau (la différence h entre le bord inférieur de la sortie du tuyau de mesure et la surface de l'eau est supérieure à zéro).

Tableau 3 Sortie libre - description des points

6.7 Hauteur libre du LDM au-dessus du sol

Le simple retrait du capteur de pression exige que lors de l'installation du LDM, la hauteur libre sous le capteur de pression installé par rapport au sol environnant soit d'au moins 40mm. Si cette hauteur libre n'est pas prise en compte lors de l'installation du LDM, le débitmètre doit être retiré avant de retirer le capteur de pression.

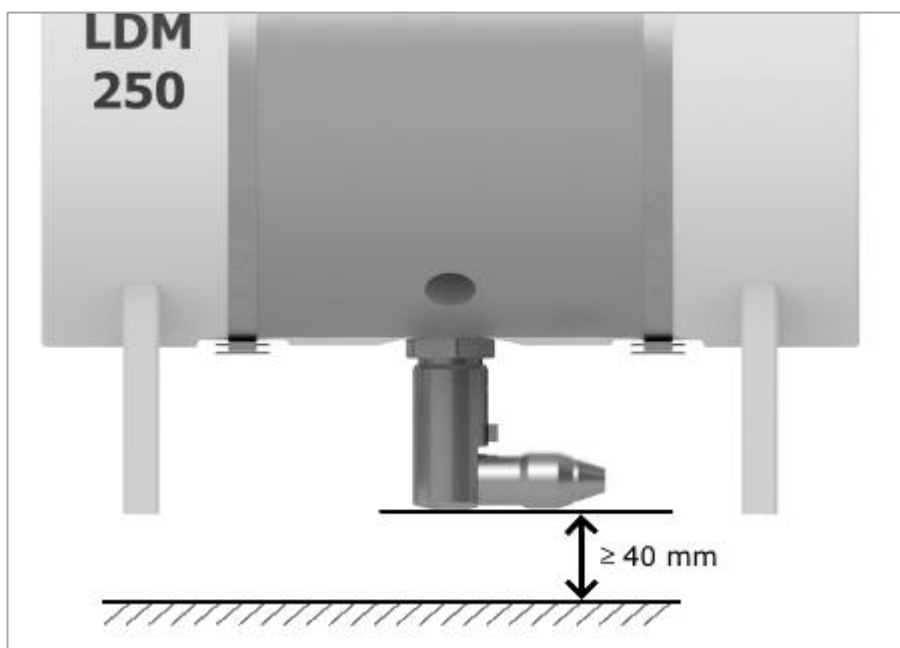


Figure 12 Hauteur libre minimale du LDM par rapport au sol

6.8 Rayon de courbure minimum de la sortie de câble

Le câble des capteurs à ultrasons, qui sort du boîtier de raccordement du capteur, doit avoir un rayon de courbure minimum de 225mm. Ce rayon ne doit pas être sous-coupé, sinon le câble pourrait se rompre. Comparez également avec Figure 2 «Structure principale du LDM (sans capteur de remplissage complet)» à la page 9.

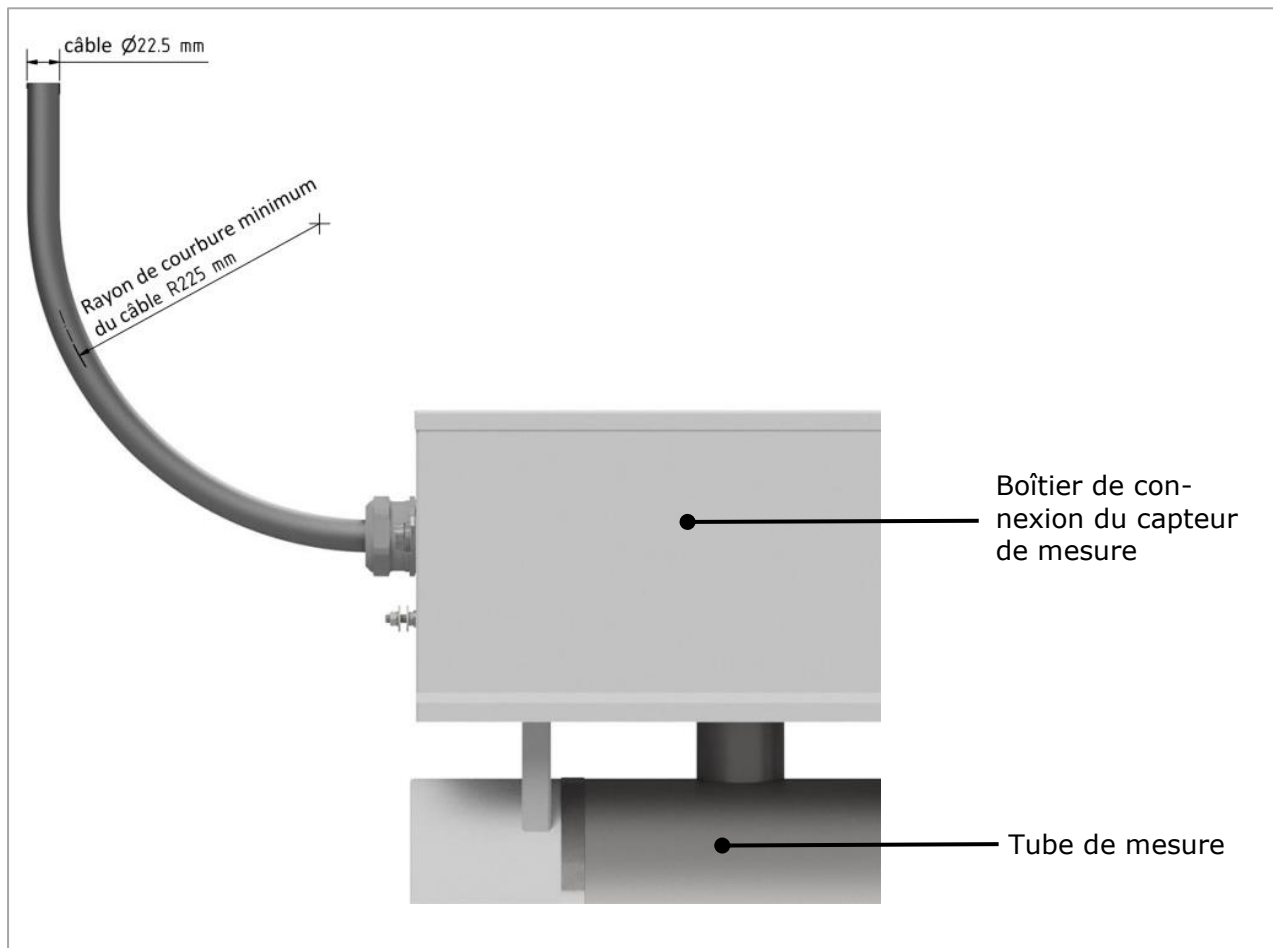


Figure 13 Rayon de courbure minimal du câble

6.9 Montage du transducteur de mesure

Le transducteur de mesure est connecté au câble du capteur LDM. Veuillez noter que le transducteur n'est pas conçu pour être utilisé dans des atmosphères potentiellement explosives. La longueur maximale du câble du capteur est de 25 m.

Le transducteur peut également être installé dans un puits intermédiaire et un panel du transducteur peut être monté à distance dans une salle de commande.

6.10 Mise à la terre

Le LDM doit être connecté à la mise à la terre de protection ou relié électriquement à l'égalisation des potentiels. Les liquides à mesurer ainsi que les canalisations doivent également être mis à la terre. Il appartient à l'installateur de déterminer si cela se fait par égalisation des potentiels ou par une mise à la terre. Dans tous les cas, un potentiel indépendant de l'alimentation électrique doit être connecté à l'appareil depuis la terre.

6.11 Vibrations

Ni les connexions ni le LDM ne doivent pouvoir vibrer pendant le fonctionnement :

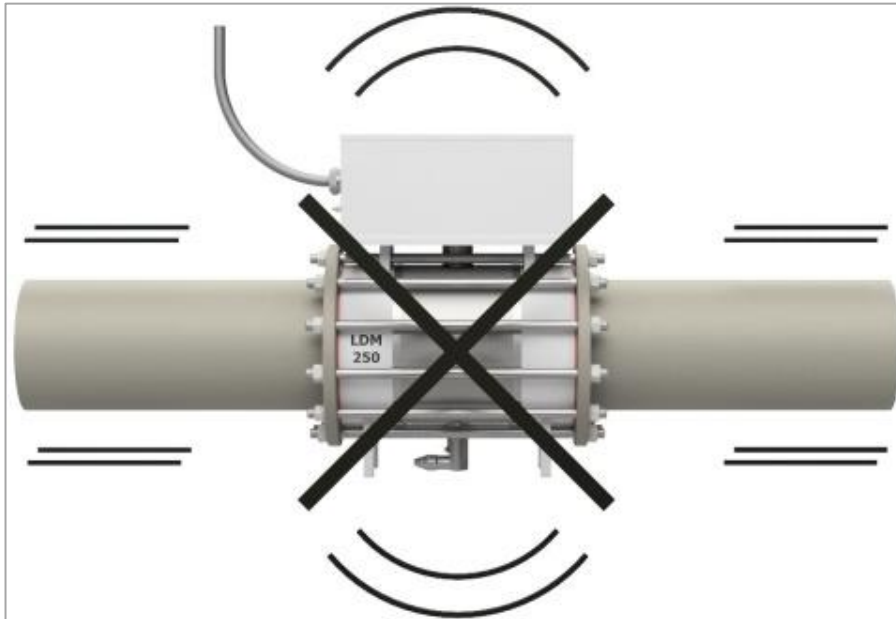


Figure 14 Pas de vibrations autorisées

Cette condition doit être vérifiée notamment lors de la mise en service et de la maintenance.

6.12 Décalage de la bride des axes des tuyaux

Le décalage maximal de la bride peut être compris comme une mesure du décalage axial une fois l'installation terminée. Le décalage maximal des surfaces de bride ne doit pas dépasser 0,5 mm après l'installation (voir la figure suivante) :

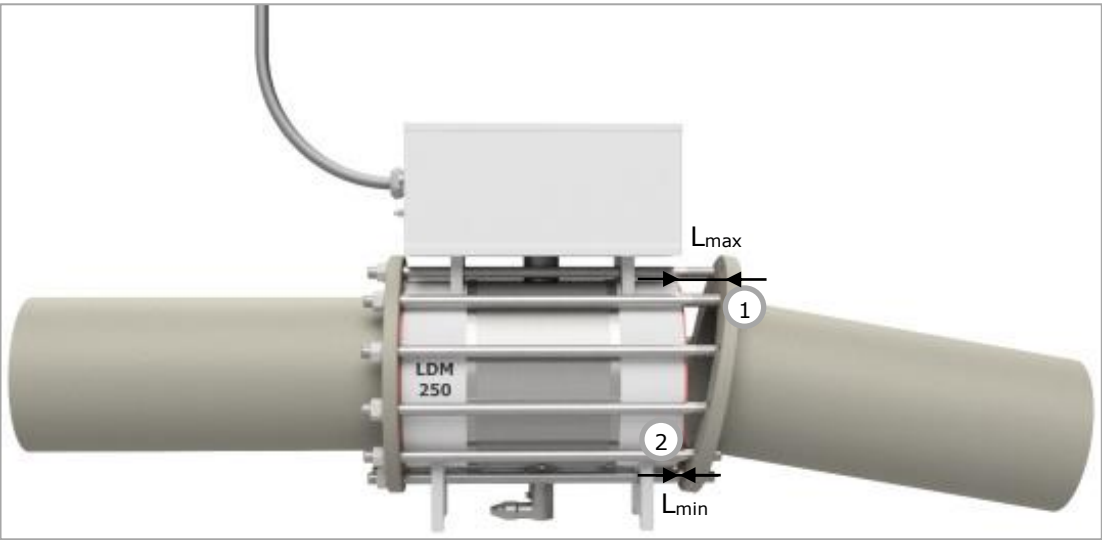


Figure 15 Décalage maximal de la bride autorisé

Signification :

Numéro	Désignation	Signification
①	L_{max}	distance maximale de la bride par rapport au bord du tube de mesure du LDM
②	L_{min}	distance minimale de la bride par rapport au bord du tube de mesure du LDM

Tableau 4 Décalage maximal autorisé de la bride - description des points

Décalage maximal de la bride du LDM après l'installation

Cela doit signifier : $L_{max} - L_{min} \leq 0.5 \text{ mm}$ respectivement $L_{max} - L_{min} \leq 0,02''$

6.13 Décalage latéral des tuyaux

Les tuyaux montés doivent avoir le plus petit décalage latéral possible. Dans le cas contraire, des turbulences des liquides mesurés sont possibles, ce qui détériorent considérablement la qualité des débits mesurés. La méthode la plus simple pour vérifier le décalage et sa résistance consiste à scanner à la main les rainures des transitions de tuyaux après l'installation - si cela est possible.

6.14 Position de montage

Le transducteur de mesure doit être installé comme indiqué à gauche des trois figures suivantes afin que les voies de mesure de la différence de temps de transit activées soient toujours sous l'eau. L'écart du LDM installé par rapport à la position verticale ne doit pas dépasser un angle de $\pm 2^\circ$. Dans le cas contraire, la précision des débits mesurés ne peut être garantie :

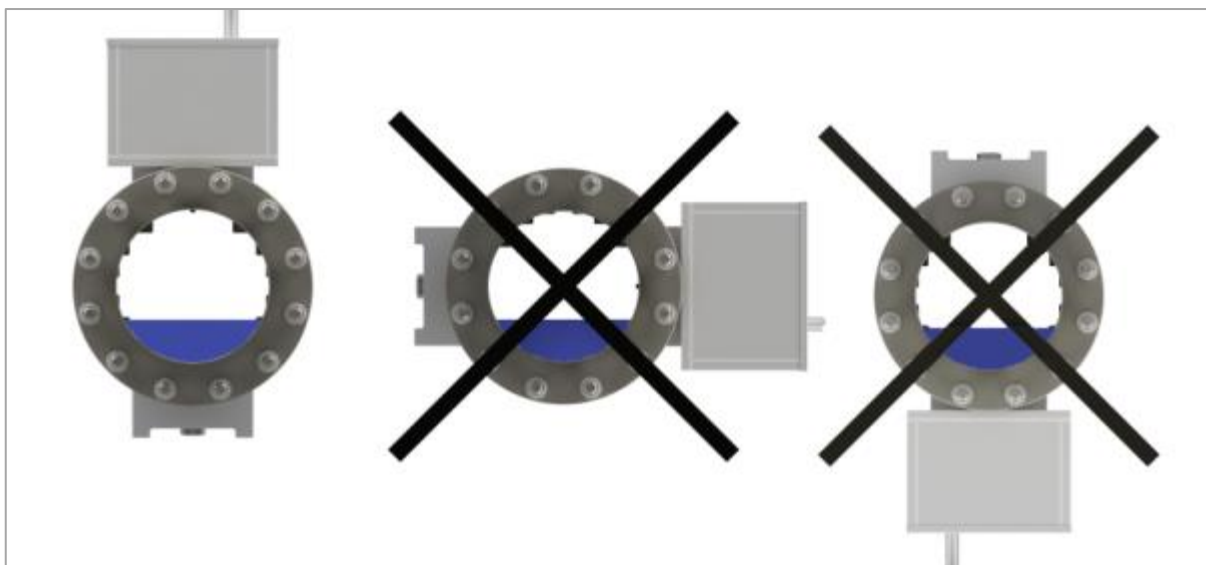


Figure 16 Position de montage du LDM

6.15 Ouverture pour le nettoyage

L'élément de mesure est très résistant à la saleté. Tant que le LDM est entretenu au moins une fois tous les six mois ou plus fréquemment en cas de contamination extrême, la mesure ne sera pas faussée par une éventuelle contamination. Toutefois, il est recommandé de s'assurer que le nettoyage est possible grâce à une ouverture située immédiatement avant ou après l'élément de mesure (voir la figure suivante) :

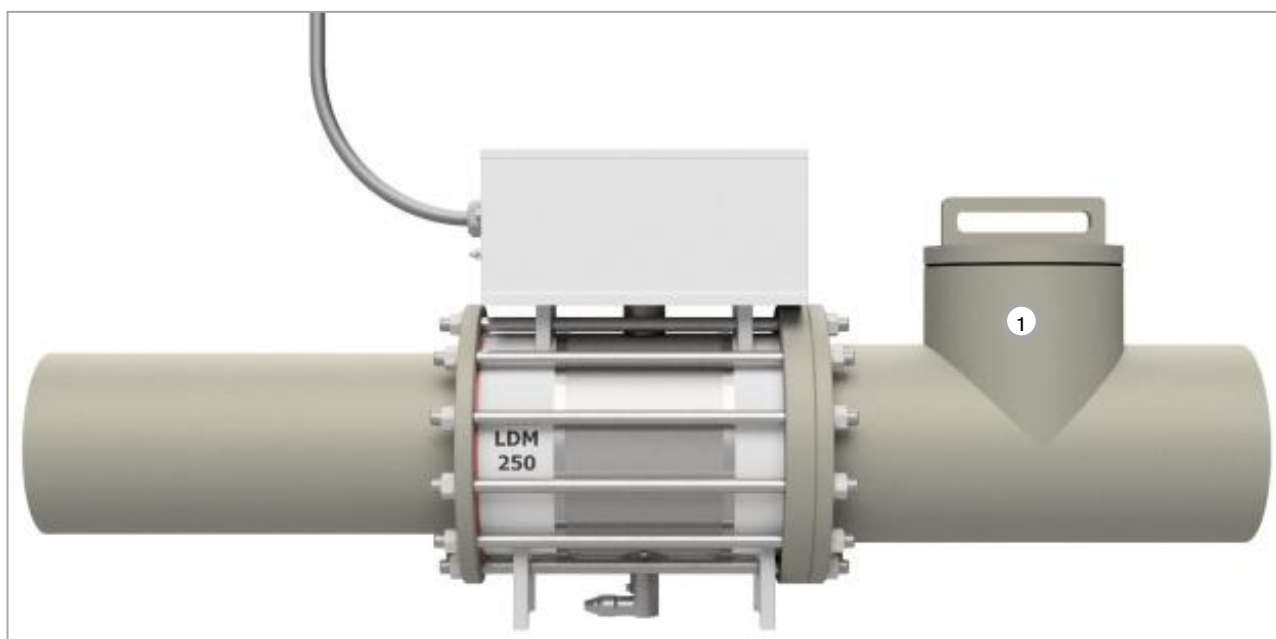


Figure 17 Option pour le nettoyage du LDM

Ici ① signifie l'ouverture pour le nettoyage

Si nécessaire, contactez votre conseiller clientèle STEBATEC pour des solutions alternatives si les conditions d'installation énumérées ci-dessus ne peuvent être remplies. Dans ce cas, par exemple, le LDM peut être installé entre deux conteneurs. L'entrée du LDM doit être plus haute que la sortie du récipient suivant. De cette façon, vous assurez une entrée en douceur dans le débitmètre et donc une mesure très précise. La taille des réservoirs doit être adaptée à la taille du LDM (comparez avec la figure suivante) :



Signification :

Numéro	Désignation	Signification
①	$m_E > 1 \%$	Utilisez un récipient d'admission (marqué ② dans l'illustration ci-dessus) avant le LDM si le tuyau d'admission a une pente de $m_E > 1 \%$
②	Réservoir d'entrée	Réservoir d'entrée, qui doit être installé si la pente du tuyau d'admission est supérieure à 1%
③	$h > 0$	Si un réservoir d'entrée est utilisé, assurez-vous que la sortie du tuyau d'entrée est inférieure à l'entrée du LDM (la différence de hauteur entre l'entrée du LDM et la sortie du tuyau d'entrée est donc supérieure à 0)
④	a, b	Si une cuve d'entrée est utilisée, les dispositions suivantes doivent s'appliquer : $a \geq 10 \cdot DN$ $b \geq 5 \cdot DN$ Exemple : Si $DN = 250 \text{ mm}$, les conditions suivantes doivent s'appliquer $a \geq 10 \cdot DN = 10 \cdot 250 \text{ mm} = 2500 \text{ mm}$ $b \geq 5 \cdot DN = 5 \cdot 250 \text{ mm} = 1250 \text{ mm}$
⑤	Réservoir de sortie	Réservoir de sortie, qui doit être installé si la pente du tuyau de sortie est supérieure à 1 %
⑥	$m_A > 1 \%$	Utilisez un réservoir de sortie (marqué ⑤ dans la figure ci-dessus), après le LDM si le tuyau de sortie a une pente de $m_A > 1 \%$

Tableau 5 Montage dans des conditions d'installation difficiles - descriptions des points

7 Installation

7.1 Fixation

Il est important de respecter les couples de serrage suivants pour la fixation.

- Procédure de serrage des boulons / tiges filetées

- Serrez toujours les boulons uniformément et en croix.
- Veillez à ne pas dépasser la valeur de couple maximale.
- Étape 1 : environ 50 % du couple maximal indiqué dans le tableau.
- Étape 2 : environ 80 % du couple maximal indiqué dans le tableau.
- Étape 3 : 100 % du couple maximal indiqué dans le tableau.



Figure 19 Fixation des boulons

Diamètre nominal DN [mm]	Raccordement	Vis	50% couple max. de serrage [Nm]	80% couple max. de serrage [Nm]	Couple max. de serrage [Nm]
150	PN 10	8 x M20	8	13	16
200	PN 10	8 x M20	10	15	19
250	PN 10	12 x M20	8	12	15
300	PN 10	12 x M20	9	14	18
350	PN 10	16 x M20	8	13	16
400	PN 10	16 x M24	10	15	19
500	PN 10	20 x M24	9	14	18
600	PN 10	20 x M27	13	20	25
700	PN 10	24 x M27	13	20	25
800	PN 10	24 x M30	19	30	38
900	PN 10	28 x M30	18	29	36
1000	PN 10	28 x M33	25	40	50
1200	PN 10	32 x M36	33	52	65

Tableau 6 Fixations des boulons pour l'installation du LDM

7.2 Paramétrage

Le transducteur de mesure du LDM doit être paramétré.

8 Maintenance

Les produits STEBATEC sont construits de telle manière qu'ils ne nécessitent aucun outil supplémentaire pour leur installation et leur retrait lors des travaux de maintenance. Le nettoyage du LDM est décrit ci-après.

8.1 Nettoyage du LDM

Pour permettre le nettoyage, l'intérieur du tube de mesure doit être accessible (comparez avec le clapet d'ouverture optionnel de la Figure 17 «Option pour le nettoyage du LDM» à la page 35). Si l'accès à l'intérieur du tube de mesure du LDM est possible, le LDM doit être nettoyé comme suit pour nettoyer l'intérieur du tube de mesure :

- Le tube de mesure est nettoyé à l'aide d'un nettoyeur à haute pression en introduisant sa lance dans le tube de mesure et en arrosant les parois intérieures du tube de mesure du LDM à angle plat.
- La membrane de la sonde de pression (qui est utilisée comme indicateur de niveau) ne doit pas être nettoyée au jet d'eau à haute pression pendant une longue période.
- Vérifiez si le LDM affiche à nouveau des valeurs de débit plausibles.

8.2 Démontage et installation

Un dispositif de levage (par exemple un treuil, un palan ou une grue) est recommandé pour une installation sûre dans les puits et les conduits. Cela permet au personnel d'exploitation de manœuvrer l'appareil en toute sécurité dans la canalisation ou le puits.

Évitez de placer ou de frapper l'appareil trop fort, car cela peut endommager le système.

Les câbles et les tuyaux doivent être protégés contre les risques de traction ou de torsion. Tout dommage doit être documenté graphiquement et les photos qui en résultent doivent être envoyées immédiatement à STEBATEC avec une description.

Les arêtes vives ou autres objets pointus qui dépassent dans le conduit doivent être enlevés au préalable.

Lorsqu'on utilise un adaptateur de suspension, l'unité est exactement alignée lors de la première installation. Toute installation et tout retrait ultérieurs liés à la maintenance peuvent être effectués sans outils. Le réalignement n'est normalement pas nécessaire, mais il doit être vérifié.

8.3 Remise en service et contrôles de fonctionnement

Des contrôles de fonctionnement ou une remise en service sont nécessaires après un événement majeur. Cela peut se produire après :

- une inondation majeure
- une longue coupure de courant
- des reconstructions
- des rénovations

8.4 Maintien de la valeur

Si les travaux de maintenance et de réparation ne sont pas effectués conformément aux spécifications pendant la période de garantie, ou s'il peut être établi que des parties du système ont été gravement négligées, les services seront facturés pour la restauration.

Les activités suivantes doivent être effectuées par le personnel de maintenance :

Mesures de maintenance de la valeur

À quelle fréquence ?	Quelles mesures ?
Lors de la signalisation de la pollution	Le transducteur de mesure du LDM émet un signal binaire qui indique si le LDM est contaminé. Si ce signal binaire est présent, le LDM doit être nettoyé à fond. (comparez avec le point chapitre 8.1 «Nettoyage du LDM» ci-dessus).
Toutes les ½ années	Le LDM doit être examiné pour détecter les dommages. Il faut vérifier si le LDM commence à osciller pendant le fonctionnement. Cela entraînerait une falsification des résultats des mesures et doit être évitée.
Chaque année	Les raccords à vis du LDM doivent être vérifiés et serrés si nécessaire.

Proposé pour Hydro-Québec

LDM-200-1A-2A-3A

LDM: Système de mesure de la différence de temps de transit par ultrasons à haute résolution avec transducteurs à ultrasons 1MHZ

200: DN 200 mm (8 po.) pour installation entres deux brides de tuyau 200 mm (8 po. 150#)

1A: Sortie, Modbus avec 4 AO (analog output) et 4 DO (digital output)

2A: 10 mètres de câble

3A: Calibration standard avec pente de tuyau 0 degré

Options:

Câble du capteur du mesure

« 2A » 10m de câble de signal transducteur

« 2B » 5m de câble de signal transducteur

« 2C » 15 m de câble de signal transducteur

« 2D » 20 m de câble de signal transducteur

Options

1A Modbus, 4AO, 4DO

1B Modbus uniquement, pas d'E/S matérielles

1C Modbus, 4AO, 4DO, 4AI

1D Modbus, connexion radio mobile STEBAnet VPN

3A étalonnage standard Position de montage horizontale 0
pente

3B Etalonnage étendu réglable jusqu'à 2% de pente

3A étalonnage standard Position de montage horizontale 0
pente

3B Etalonnage étendu réglable jusqu'à 2% de pente

Cancoppas
QUÉBEC LTÉE.