



TIDALFLUX 4300 F Manuel de référence

Capteur de mesure électromagnétique pour conduites partiellement remplies

La présente documentation n'est complète que si elle est utilisée avec la documentation concernant le convertisseur de mesure.

Tous droits réservés. Toute reproduction intégrale ou partielle de la présente documentation, par quelque procédé que ce soit, est interdite sans autorisation écrite préalable de KROHNE Messtechnik GmbH.

Sous réserve de modifications sans préavis.

Copyright 2010 by
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 Duisburg (Allemagne)

1	Instructions de sécurité	5
1.1	Fonction de l'appareil.....	5
1.2	Instructions de sécurité du fabricant.....	5
1.2.1	Droits d'auteur et protection des données.....	5
1.2.2	Clause de non-responsabilité.....	5
1.2.3	Responsabilité et garantie.....	6
1.2.4	Informations relatives à la documentation.....	6
1.2.5	Avertissements et symboles utilisés.....	7
1.3	Instructions de sécurité pour l'opérateur.....	8
2	Description de l'appareil	9
2.1	Description de la fourniture.....	9
2.2	Description de l'appareil.....	9
2.3	Plaques signalétiques.....	9
3	Montage	10
3.1	Consignes de montage générales.....	10
3.2	Stockage.....	10
3.3	Transport.....	10
3.4	Conditions de montage.....	11
3.4.1	Sections droite amont/aval.....	11
3.4.2	Position de montage.....	11
3.4.3	Déviations des brides.....	12
3.4.4	Vibrations.....	12
3.4.5	Champ magnétique.....	12
3.4.6	Vanne de régulation.....	13
3.4.7	Pente.....	13
3.4.8	Recommandation de montage pour conditions difficiles.....	13
3.4.9	Nettoyage du capteur de mesure.....	14
3.4.10	Températures.....	14
3.5	Montage.....	15
3.5.1	Montage des anneaux de mise à la terre.....	15
3.5.2	Couples de serrage et pressions.....	15
4	Raccordement électrique	17
4.1	Instructions de sécurité.....	17
4.2	Remarques importantes pour le raccordement électrique.....	17
4.3	Raccordement des câbles.....	18
4.4	Longueurs de câbles.....	19
4.5	Câble signal A (type DS 300), confection.....	20
4.6	Confection du câble signal A, raccordement au capteur de mesure.....	21
4.7	Câble signal B (type BTS 300), confection.....	22
4.8	Confection du câble signal B, raccordement au capteur de mesure.....	22
4.9	Confection du câble de courant de champ C, raccordement au capteur de mesure.....	24
4.10	Câble interface.....	26
4.11	Mise à la terre.....	26

5	Mise en service	27
5.1	Mise sous tension	27
6	Maintenance	28
6.1	Disponibilité de pièces de rechange	28
6.2	Disponibilité de services après-vente	28
6.3	Comment procéder pour retourner l'appareil au fabricant	28
6.3.1	Informations générales	28
6.3.2	Modèle de certificat (à copier) pour retourner un appareil au fabricant.....	29
6.4	Mise aux déchets	29
7	Caractéristiques techniques	30
7.1	Principe de mesure	30
7.2	Caractéristiques techniques	32
7.3	Dimensionnement	36
7.4	Dimensions et poids	38
7.5	Tenue au vide	39
7.6	Incertitude de mesure	40
8	Notes	41

1.1 Fonction de l'appareil

Le TIDALFLUX 4300 F est conçu pour la mesure du débit de liquides électroconducteurs, même en conduites partiellement remplies. Il peut être combiné avec le convertisseur de mesure électromagnétique IFC 300.

1.2 Instructions de sécurité du fabricant

1.2.1 Droits d'auteur et protection des données

Les contenus de ce document ont été élaborés avec grand soin. Aucune garantie ne saura cependant être assumée quant à leur exactitude, intégralité et actualité.

Les contenus et œuvres élaborés dans ce document sont soumis à la législation allemande en matière de propriété intellectuelle. Les contributions de tiers sont identifiées en tant que telles. Toute reproduction, adaptation et diffusion ainsi que toute utilisation hors des limites des droits d'auteurs suppose l'autorisation écrite de l'auteur respectif ou du fabricant.

Le fabricant s'efforce de toujours respecter les droits d'auteur de tiers et de recourir à des œuvres élaborées par lui-même ou tombant dans le domaine public.

Lorsque des données se rapportant à des personnes sont collectées dans les documents du fabricant (par exemple nom, adresse postale ou e-mail), leur indication est dans la mesure du possible toujours facultative. Les offres et services sont si possible toujours disponibles sans indication de données nominatives.

Nous attirons l'attention sur le fait que la transmission de données par Internet (par ex. dans le cadre de la communication par e-mail) peut comporter des lacunes de sécurité. Une protection sans faille de ces données contre l'accès de tiers est impossible.

La présente s'oppose expressément à l'utilisation de données de contact publiées dans le cadre de nos mentions légales obligatoires par des tiers pour la transmission de publicités et de matériels d'information que nous n'avons pas sollicités explicitement.

1.2.2 Clause de non-responsabilité

Le fabricant ne saura pas être tenu responsable de dommages quelconques dus à l'utilisation du produit, y compris mais non exclusivement les dommages directs, indirects, accidentels, consécutifs ou donnant lieu à des dommages-intérêts.

Cette clause de non-responsabilité ne s'applique pas en cas d'action intentionnelle ou de négligence grossière de la part du fabricant. Pour le cas qu'une législation en vigueur n'autorise pas une telle restriction des garanties implicites ou l'exclusion limitative de certains dommages, il se peut, si cette loi s'applique dans votre cas, que vous ne soyez totalement ou partiellement affranchis de la clause de non-responsabilité, des exclusions ou des restrictions indiquées ci-dessus.

Tout produit acheté est soumis à la garantie selon la documentation du produit correspondante et nos Conditions Générales de Vente.

Le fabricant se réserve le droit de modifier de quelque façon que ce soit, à tout moment et pour toute raison voulue, sans préavis, le contenu de ses documents, y compris la présente clause de non-responsabilité, et ne saura aucunement être tenu responsable de conséquences éventuelles d'une telle modification.

1.2.3 Responsabilité et garantie

L'utilisateur est seul responsable de la mise en oeuvre de cet appareil de mesure pour l'usage auquel il est destiné. Le fabricant n'assumera aucune garantie pour les dommages dus à une utilisation non conforme de l'appareil par l'utilisateur. Toute installation ou exploitation non conforme des appareils (systèmes) pourrait remettre en cause la garantie. Nos Conditions Générales de Vente, base du contrat de vente des équipements, sont par ailleurs applicables.

1.2.4 Informations relatives à la documentation

Afin d'écartier tout risque de blessure de l'utilisateur ou d'endommagement de l'appareil, lisez soigneusement les informations contenues dans la présente notice et respectez toutes les normes spécifiques du pays de mise en oeuvre ainsi que les règlements en vigueur pour la protection et la prévention des accidents.

Si vous avez des problèmes de compréhension du présent document, veuillez solliciter l'assistance de l'agent local du fabricant. Le fabricant ne saura assumer aucune responsabilité pour les dommages ou blessures découlant d'une mauvaise compréhension des informations contenues dans ce document.

Le présent document est fourni pour vous aider à établir des conditions de service qui permettent d'assurer une utilisation sûre et efficace de cet appareil. Ce document comporte en outre des indications et consignes de précaution spéciales, mises en évidence par les pictogrammes décrits ci-après.

1.2.5 Avertissements et symboles utilisés

Les symboles suivants attirent l'attention sur des mises en garde.



DANGER !

Cette information attire l'attention sur un danger imminent en travaillant dans le domaine électrique.



DANGER !

Cet avertissement attire l'attention sur un danger imminent de brûlure dû à la chaleur ou à des surfaces chaudes.



DANGER !

Cet avertissement attire l'attention sur un danger imminent lié à l'utilisation de l'appareil dans une zone à atmosphère explosible.



DANGER !

Ces mises en garde doivent être respectées scrupuleusement. Toutes déviations même partielles peuvent entraîner de sérieuses atteintes à la santé, voir même la mort. Elles peuvent aussi entraîner de sérieux dommages sur l'appareil ou le site d'installation.



AVERTISSEMENT !

Toutes déviations même partielles par rapport à cette mise en garde peuvent entraîner de sérieuses atteintes à la santé. Elles peuvent aussi entraîner des dommages sur l'appareil ou sur le site d'installation.



ATTENTION !

Toutes déviations de ces instructions peuvent entraîner de sérieux dommages sur l'appareil ou le site d'installation.



INFORMATION !

Ces instructions comportent des informations importantes concernant le maniement de l'appareil.



NOTES LÉGALES !

Cette note comporte des informations concernant des dispositions réglementaires et des normes.



• **MANIEMENT**

Ce symbole fait référence à toutes les actions devant être réalisées par l'opérateur dans l'ordre spécifié.

➔ **RESULTAT**

Ce symbole fait référence à toutes les conséquences importantes découlant des actions qui précèdent.

1.3 Instructions de sécurité pour l'opérateur



AVERTISSEMENT !

De manière générale, le montage, la mise en service, l'utilisation et la maintenance des appareils du fabricant ne doivent être effectués que par du personnel formé en conséquence et autorisé à le faire. Le présent document est fourni pour vous aider à établir des conditions de service qui permettent d'assurer une utilisation sûre et efficace de cet appareil.

2.1 Description de la fourniture

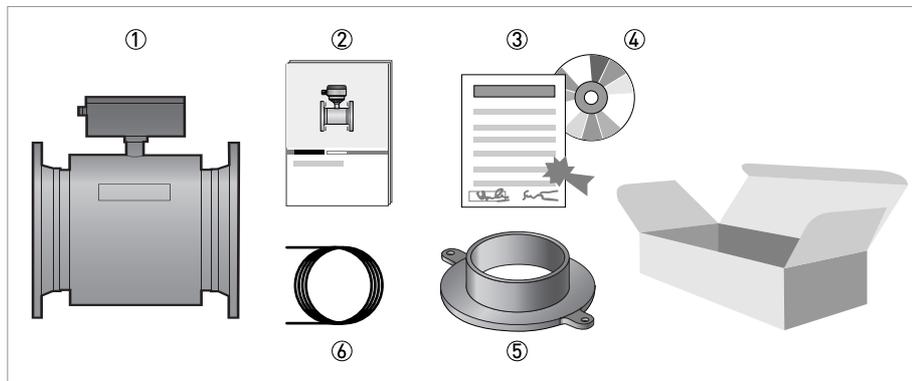


Figure 2-1: Description de la fourniture

- ① Débitmètre commandé
- ② Documentation produit
- ③ Certificat d'étalonnage usine
- ④ CD-ROM avec documentation relative au produit
- ⑤ Anneaux de mise à la terre (en option)
- ⑥ Câble

2.2 Description de l'appareil

Ce débitmètre peut mesurer le débit de liquides électroconducteurs, même en conduites partiellement remplies. A cet effet, une mesure de niveau capacitive a été intégrée dans un débitmètre électromagnétique normal. En connaissant le taux de remplissage et la vitesse d'écoulement du liquide, il est facile de calculer la quantité de liquide qui traverse le tube.

2.3 Plaques signalétiques



INFORMATION !

Vérifiez à l'appui de la plaque signalétique si l'appareil correspond à votre commande. Vérifiez si la tension d'alimentation indiquée sur la plaque signalétique est correcte.

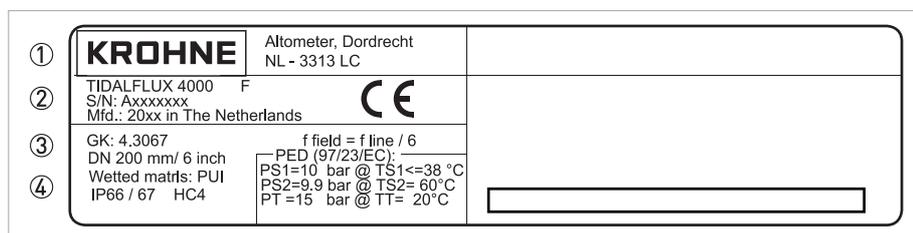


Figure 2-2: Exemple de plaque signalétique

- ① Logo et adresse du fabricant
- ② Désignation du type
- ③ Valeurs GK/GKL (constantes du capteur de mesure) ; diamètre nominal (mm/pouces) ; fréquence de champ
- ④ Matériaux des pièces en contact avec le produit ; degré de protection

3.1 Consignes de montage générales

**INFORMATION !**

Inspectez soigneusement le contenu des cartons afin d'assurer que l'appareil n'ait subi aucun dommage. Signalez tout dommage à votre transitaire ou à votre agent local.

**INFORMATION !**

Vérifiez à l'appui de la liste d'emballage si vous avez reçu tous les éléments commandés.

**INFORMATION !**

Vérifiez à l'appui de la plaque signalétique si l'appareil correspond à votre commande. Vérifiez si la tension d'alimentation indiquée sur la plaque signalétique est correcte.

3.2 Stockage

- Stocker l'appareil dans un local sec et à l'abri des poussières.
- Eviter toute exposition continue au rayonnement solaire.
- Stocker l'appareil dans son emballage d'origine

3.3 Transport

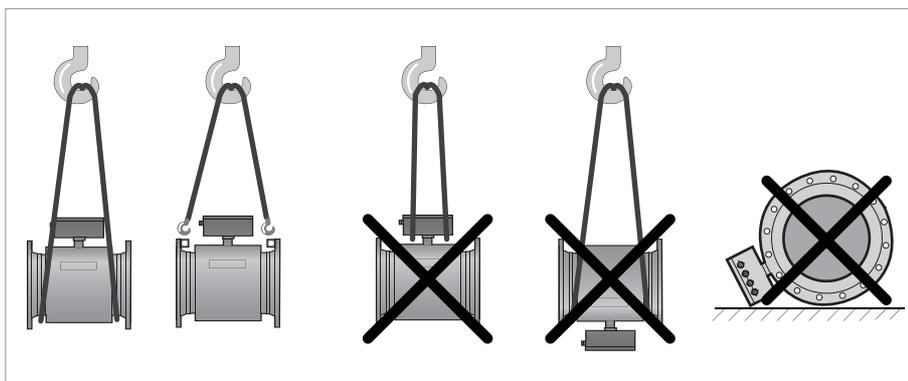


Figure 3-1: Transport

3.4 Conditions de montage

3.4.1 Sections droite amont/aval

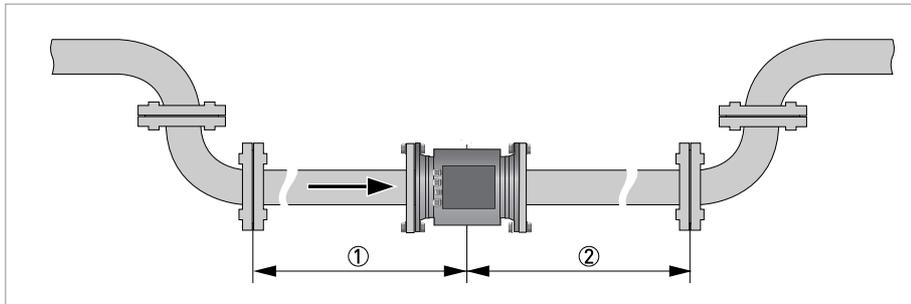


Figure 3-2: Sections droites recommandées en amont et en aval, vue de dessus

- ① ≥ 5 DN
- ② ≥ 3 DN

3.4.2 Position de montage



ATTENTION !

N'installer le capteur de mesure que dans la position indiquée pour que les électrodes soient toujours immergées. Limiter la rotation à $\pm 2^\circ$ pour assurer la précision.

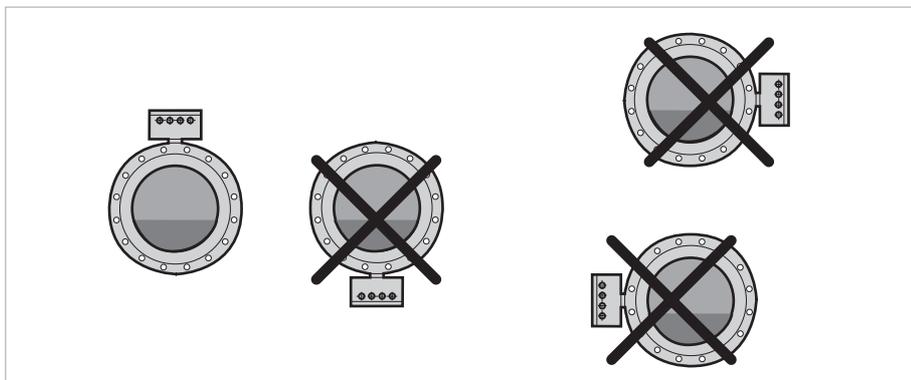


Figure 3-3: Position de montage

3.4.3 Déviation des brides

**ATTENTION !**

Déviation maxi admissible pour les faces de brides de conduite :

$$L_{maxi} - L_{mini} \leq 0,5 \text{ mm} / 0,02''$$

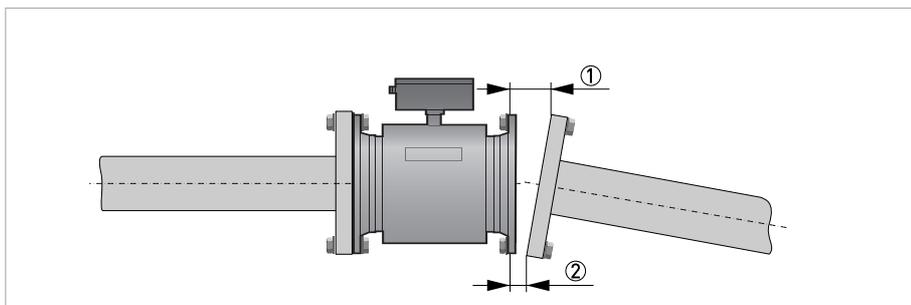


Figure 3-4: Déviation des brides

- ① L_{maxi}
- ② L_{mini}

3.4.4 Vibrations

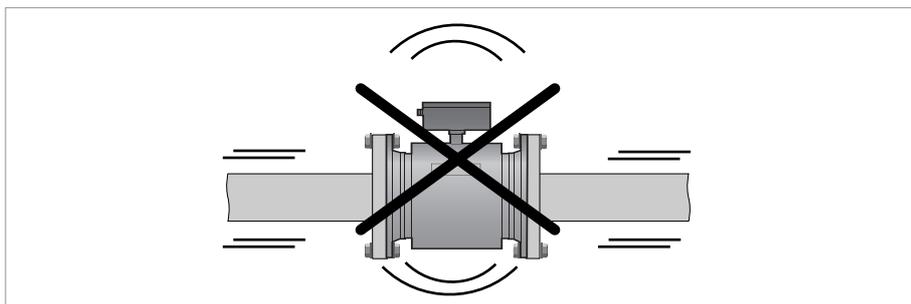


Figure 3-5: Éviter les vibrations

3.4.5 Champ magnétique

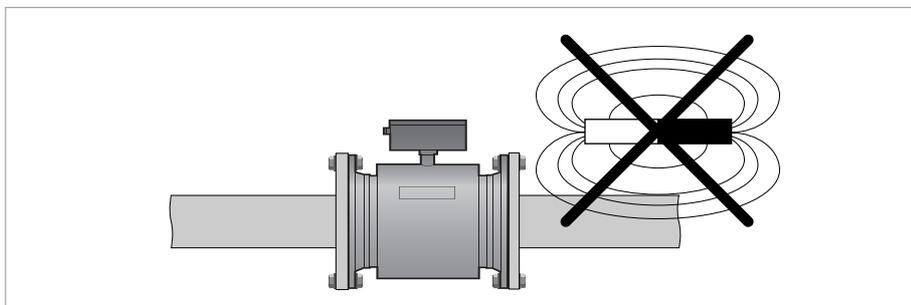


Figure 3-6: Éviter les champs magnétiques

3.4.6 Vanne de régulation

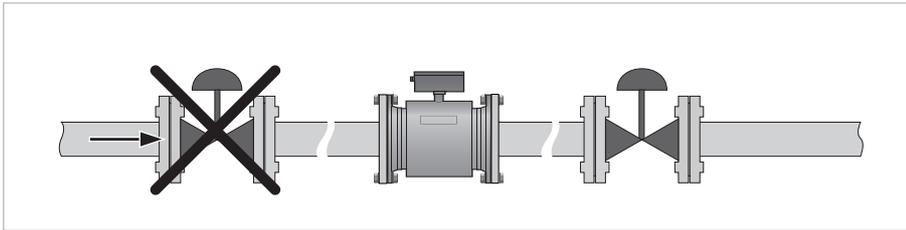


Figure 3-7: Montage en amont d'une vanne de régulation

3.4.7 Pente



ATTENTION !

La présence d'une pente influence l'incertitude de mesure. Ne pas dépasser une pente de $\pm 1\%$ pour assurer la plus grande précision de mesure possible !

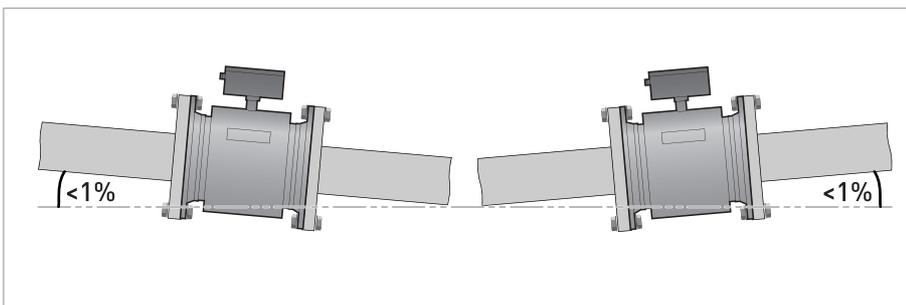


Figure 3-8: Pente recommandée

3.4.8 Recommandation de montage pour conditions difficiles

S'il n'est pas possible de respecter les conditions de montage, installer le débitmètre entre deux réservoirs. Le niveau d'entrée au débitmètre doit être supérieur au niveau d'écoulement du liquide. Ceci permet d'assurer un débit calme dans le débitmètre et ainsi une grande précision de mesure. La taille des réservoirs doit être proportionnelle à celle du débitmètre.

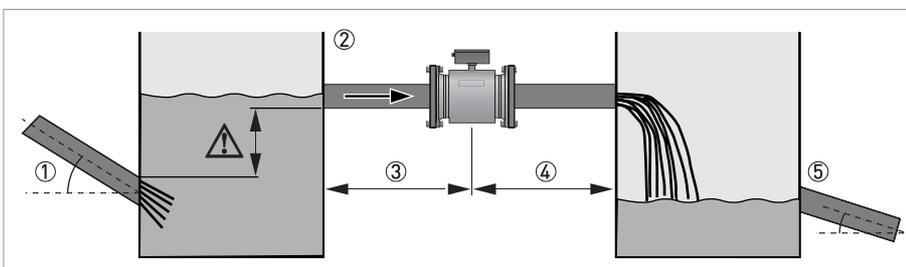


Figure 3-9: Montage en conditions difficiles

- ① Utiliser un réservoir ② en cas de pente de la conduite en amont $> 1\%$. S'assurer que le niveau de la conduite d'écoulement en aval soit inférieur à celui de la conduite en amont du débitmètre.
- ② Réservoir amont
- ③ Section droite amont de : 10 DN
- ④ Section droite aval de 5 DN
- ⑤ Utiliser un réservoir en aval si la conduite en aval présente une pente $> 1\%$.

3.4.9 Nettoyage du capteur de mesure

Le capteur de mesure TIDALFLUX est fortement résistant aux saletés et la mesure est rarement sensible à un facteur quelconque. Cependant, il convient de prévoir une ouverture de nettoyage directement en amont et en aval du capteur.

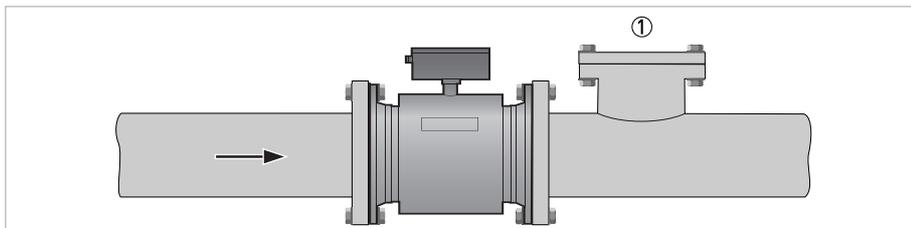


Figure 3-10: Accès en option pour le nettoyage du capteur de mesure

① Ouverture de nettoyage

3.4.10 Températures

Plage de température	Process [°C]		Ambiante [°C]		Process [°F]		Ambiante [°F]	
	mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi	mini	maxi
Toutes les versions	-5	60	-25	60	23	140	-13	140

3.5 Montage

3.5.1 Montage des anneaux de mise à la terre



ATTENTION !

Pour obtenir une mesure de niveau fiable, il est **absolument nécessaire** que la surface interne de la conduite de raccordement soit conductrice de courant et mise à la terre. Dans le cas contraire, des anneaux de mise à la terre adaptés, avec une section cylindrique, peuvent être fournis sur demande. Contacter votre agence locale en cas de besoin.

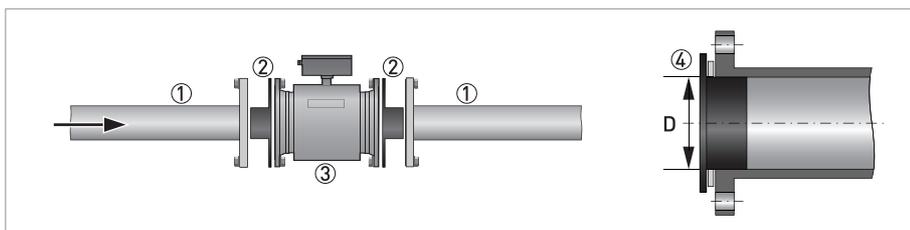


Figure 3-11: Mise à la terre avec anneaux de mise à la terre.

- ① Conduite existante
- ② Anneaux de mise à la terre, adaptés au diamètre intérieur de la conduite
- ③ TIDALFLUX
- ④ Insérer la partie cylindrique de l'anneau de mise à la terre dans la conduite. Utiliser un joint approprié entre l'anneau de mise à la terre et la bride.



INFORMATION !

La taille des anneaux de mise à la terre dépend du diamètre et peut être fournie sur demande.

3.5.2 Couples de serrage et pressions

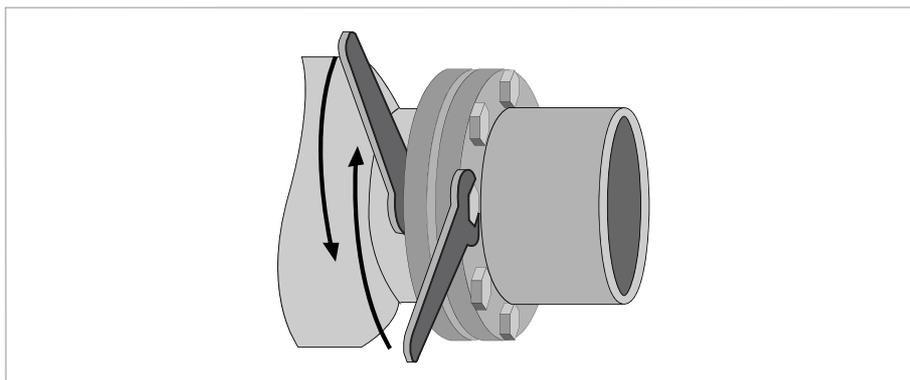


Figure 3-12: Serrage des tirants



Serrage des tirants

- ① 1ère passe : appliquer env. 50% du couple de serrage maxi indiqué dans le tableau.
- ② 2ème passe : appliquer env. 80% du couple de serrage maxi indiqué dans le tableau.
- ③ 3ème passe : appliquer 100% du couple de serrage maxi indiqué dans le tableau.

**INFORMATION !**

Serrer les boulons uniformément en séquences alternées diagonalement.

Diamètre nominal DN [mm]	Pression nominale	Tirants	Couple maxi [Nm]
200	PN 10	8 × M 20	68
250	PN 10	12 × M 20	65
300	PN 10	12 × M 20	76
350	PN 10	16 × M 20	75
400	PN 10	16 × M 24	104
500	PN 10	20 × M 24	107
600	PN 10	20 × M 27	138
700	PN 10	20 × M 27	163
800	PN 10	24 × M 30	219
900	PN 10	28 × M 30	205
1000	PN 10	28 × M 35	261

Diamètre nominal [pouce]	Pression nominale à la bride [lb]	Tirants	Couple maxi [Nm]
8	150	8 × 3/4"	69
10	150	12 × 7/8"	79
12	150	12 × 7/8"	104
14	150	12 × 1"	93
16	150	16 × 1"	91
18	150	16 × 1 1/8"	143
20	150	20 × 1 1/8"	127
24	150	20 × 1 1/4"	180
28	150	28 × 1 1/4"	161
32	150	28 × 1 1/2"	259
36	150	32 × 1 1/2"	269
40	150	36 × 1 1/2"	269

**INFORMATION !**

Des informations pour des tailles supérieures sont disponibles sur demande.

4.1 Instructions de sécurité

**DANGER !**

Toute intervention sur le raccordement électrique ne doit s'effectuer que si l'alimentation est coupée. Observez les caractéristiques de tension indiquées sur la plaque signalétique !

**DANGER !**

Respectez les règlements nationaux en vigueur pour le montage !

**AVERTISSEMENT !**

Respectez rigoureusement les règlements régionaux de protection de la santé et de la sécurité du travail. N'intervenez sur le système électrique de l'appareil que si vous êtes formés en conséquence.

**INFORMATION !**

Vérifiez à l'appui de la plaque signalétique si l'appareil correspond à votre commande. Vérifiez si la tension d'alimentation indiquée sur la plaque signalétique est correcte.

4.2 Remarques importantes pour le raccordement électrique

**DANGER !**

Le raccordement électrique s'effectue selon la norme VDE 0100 "Règlements pour des installations à courant de tension inférieure ou égale à 1000 Volts" ou autres prescriptions nationales correspondantes.

**ATTENTION !**

- Utiliser des presse-étoupe adaptés aux différents câbles électriques.
- Le capteur de mesure et le convertisseur de mesure sont appairés en usine. Pour cette raison, raccorder les appareils par paire. S'assurer que les deux ont une programmation identique de la constante GK du capteur de mesure (voir plaques signalétiques).

4.3 Raccordement des câbles

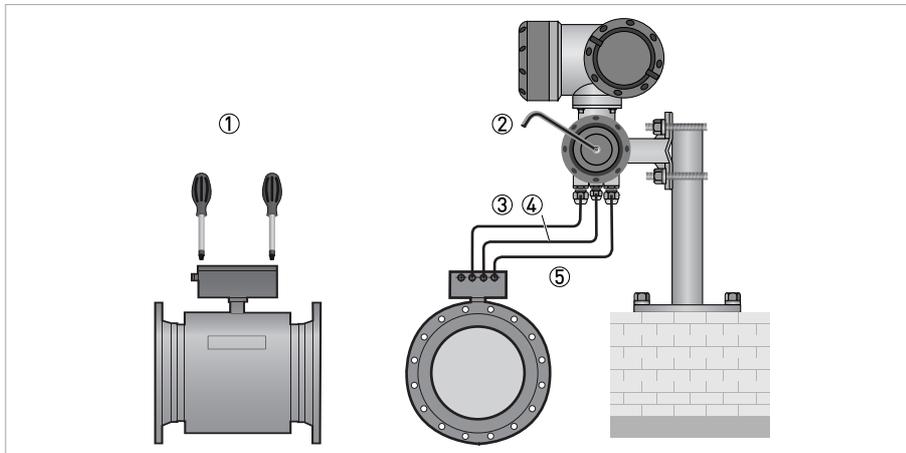


Figure 4-1: Raccordement électrique

- ① Dévisser le couvercle pour accéder aux connecteurs
- ② Dévisser le couvercle pour accéder aux connecteurs
- ③ Câble de courant de champ
- ④ Câble interface
- ⑤ Câble signal (DS ou BTS)

Schéma de raccordement

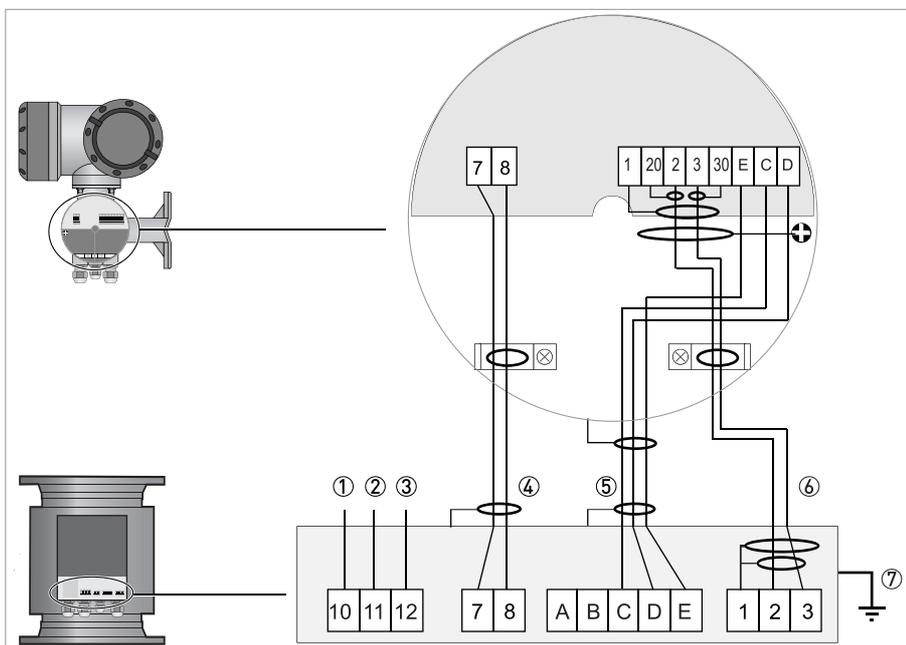


Figure 4-2: Schéma de raccordement

- ① Conducteur de protection (PE)
- ② Conducteur neutre (N)
- ③ Conducteur d'alimentation (L)
- ④ Câble de courant de champ
- ⑤ Câble interface
- ⑥ Câble signal. Le câble représenté est de type BTS. En cas de câble DS, ne pas utiliser les connecteurs 20 et 30.
- ⑦ Raccorder le boîtier à la terre de protection PE

Les capteurs de mesure en classe de protection IP 68 ne peuvent plus être ouverts. Les câbles sont raccordés en usine et répertoriés comme suit.

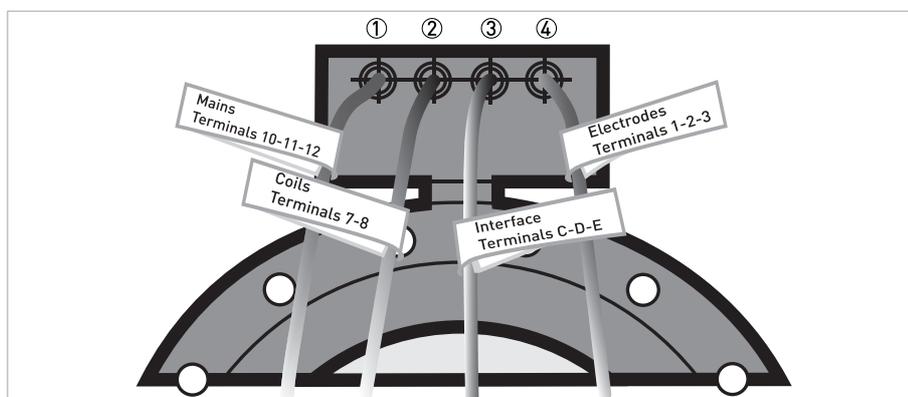


Figure 4-3: Identification des câbles pour versions IP 68

- ① Alimentation (10 = nu, 11 = bleu, 12 = noir)
- ② Courant de champ (7 = blanc, 8 = vert)
- ③ Interface données (câbles noirs, C = marqué "1", D = marqué "2", E = marqué "3")
- ④ Electrodes (1 = noir, 2 = blanc, 3 = rouge)

4.4 Longueurs de câbles



ATTENTION !

La distance maximale admissible entre le capteur de mesure et le convertisseur de mesure est déterminée par la longueur de câble la plus courte.

Câble interface : la longueur maxi est de 600 m.

Câble signal type B (BTS) : la longueur maxi est de 600 m.

Câble signal type A (DS) : la longueur maxi dépend de la conductivité du liquide :

Conductivité électrique [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	Longueur maximale [m]
50	120
100	200
200	400
≥ 400	600

Câble de courant de champ : la section transversale du câble détermine la longueur maximale :

Section transversale	Longueur maximale [m]
$2 \times 0,75 \text{ mm}^2$	150
$2 \times 1,5 \text{ mm}^2$	300
$2 \times 2,5 \text{ mm}^2$	600

4.5 Câble signal A (type DS 300), confection

- Le câble signal A est un câble à blindage double pour la transmission du signal entre le capteur de mesure et le convertisseur de mesure.
- Rayon de courbure : ≥ 50 mm / 2"

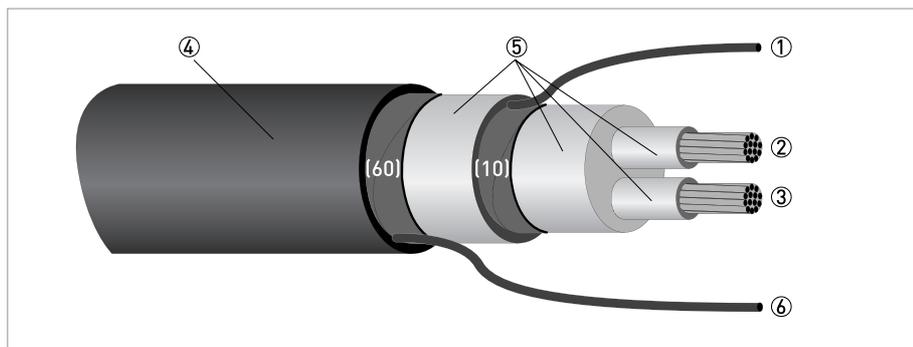


Figure 4-4: Confection du câble signal A

- ① Tresse de contact (1) pour le blindage interne (10), $1,0 \text{ mm}^2$ Cu / AWG 17 (non isolée, nue)
- ② Conducteur isolé (2), $0,5 \text{ mm}^2$ Cu / AWG 20
- ③ Conducteur isolé (3), $0,5 \text{ mm}^2$ Cu / AWG 20
- ④ Gaine externe
- ⑤ Couches d'isolation
- ⑥ Tresse de contact (6) pour le blindage externe (60)

4.6 Confection du câble signal A, raccordement au capteur de mesure



INFORMATION !

Le matériel de montage et les outils ne font pas partie de la livraison. Utilisez du matériel de montage et des outils conformes aux règlements de protection du travail et de sécurité en vigueur.

Matériels nécessaires

- Gaine isolante PVC, Ø2,0...2,5 mm / 0,08...0,1"
- Gaine thermorétractable
- Embout de câble selon DIN 46 228 : E 1.5-8 pour les tresses de contact torsadées (1) et (6)
- 2 embouts de câble selon DIN 46 228 : E 0.5-8 pour les conducteurs isolés (2, 3)

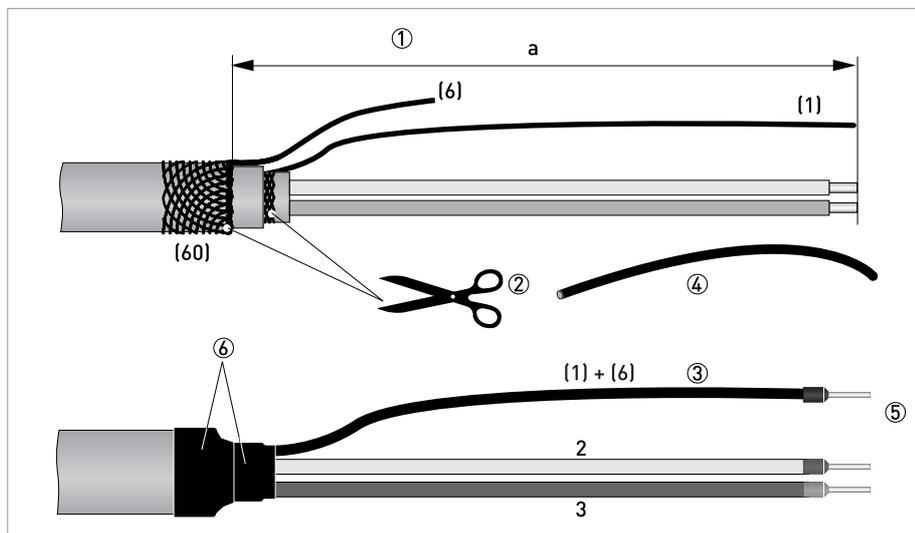


Figure 4-5: Confection du câble signal A, raccordement au capteur de mesure
a = 50 mm / 2"



- ① Dénuder le câble à la longueur a.
- ② Couper les blindages externes (60) et (10). Veiller à ne pas endommager les tresses de contact (1) et (6).
- ③ Vriller les tresses de contact (6) du blindage externe et la tresse de contact (1) du blindage interne (10).
- ④ Enfiler une gaine isolante sur les tresses de contact (1) et (6).
- ⑤ Sertir les embouts sur les conducteurs 2 et 3 et sur les tresses de contact (1) et (6).
- ⑥ Enfiler une gaine thermorétractable sur le câble signal confectionné.

4.7 Câble signal B (type BTS 300), confection

- Le câble signal B est un câble à blindage triple pour la transmission du signal entre le capteur de mesure et le convertisseur de mesure.
- Rayon de courbure : $\geq 50 \text{ mm} / 2''$

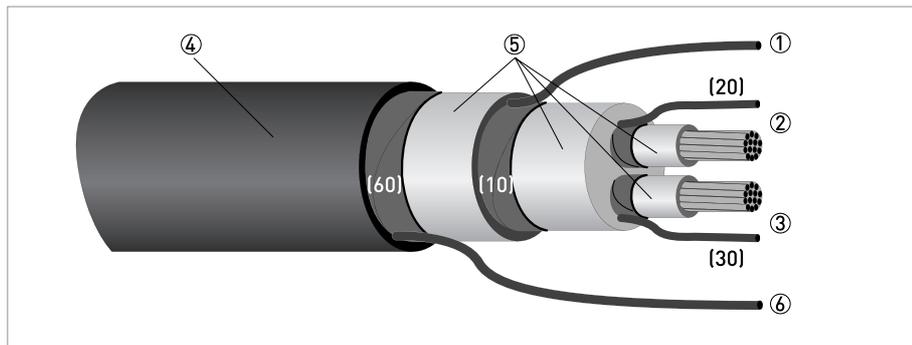


Figure 4-6: Confection du câble signal B

- ① Tresse de contact pour le blindage interne (10), $1,0 \text{ mm}^2 \text{ Cu} / \text{AWG } 17$ (non isolée, nue)
- ② Conducteur isolé (2), $0,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} / \text{AWG } 20$ avec tresse de contact (20) pour le blindage
- ③ Conducteur isolé (3), $0,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} / \text{AWG } 20$ avec tresse de contact (30) pour le blindage
- ④ Gaine externe
- ⑤ Couches d'isolation
- ⑥ Tresse de contact (6) pour le blindage externe (60), $0,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu} / \text{AWG } 20$ (non isolée, nue)

4.8 Confection du câble signal B, raccordement au capteur de mesure



INFORMATION !

Le matériel de montage et les outils ne font pas partie de la livraison. Utilisez du matériel de montage et des outils conformes aux règlements de protection du travail et de sécurité en vigueur.

Matériels nécessaires

- Gaine isolante PVC, $\varnothing 2,0 \dots 2,5 \text{ mm} / 0,08 \dots 0,1''$
- Gaine thermorétractable
- Embout de câble selon DIN 46 228 : E 1.5-8 pour les tresses de contact torsadées (1) et (6)
- 2 embouts de câble selon DIN 46 228 : E 0.5-8 pour les conducteurs isolés (2, 3)

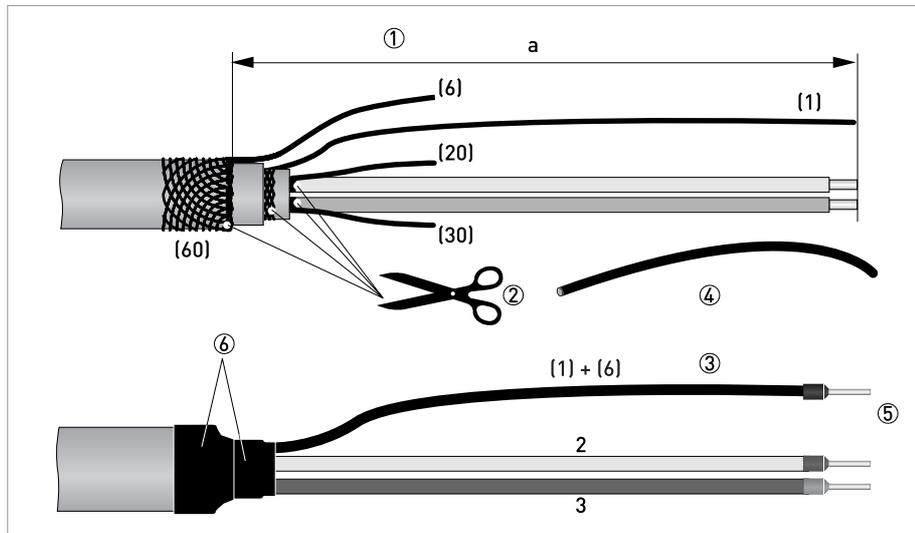


Figure 4-7: Confection du câble signal B, raccordement au capteur de mesure

a = 50 mm / 2"



- ① Dénuder le câble à la longueur a.
- ② Couper les blindages externes (60), (10), les blindages autour des conducteurs isolés (2, 3) et les tresses de contact (20, 30). Veiller à ne pas endommager les tresses de contact (1) et (6).
- ③ Vriller les tresses de contact (6) du blindage externe et la tresse de contact (1) du blindage interne (10).
- ④ Enfiler une gaine isolante sur les tresses de contact (1) et (6).
- ⑤ Sertir les embouts sur les conducteurs 2 et 3 et sur les tresses de contact (1) et (6).
- ⑥ Enfiler une gaine thermorétractable sur le câble signal confectionné.

4.9 Confection du câble de courant de champ C, raccordement au capteur de mesure



INFORMATION !

Le matériel de montage et les outils ne font pas partie de la livraison. Utilisez du matériel de montage et des outils conformes aux règlements de protection du travail et de sécurité en vigueur.

- Le câble de courant de champ ne fait pas partie de la livraison.
- Le raccordement du blindage s'effectue dans le boîtier de raccordement du convertisseur de mesure directement au niveau de la tresse, à l'aide d'un collier de serrage.
- Le raccordement du blindage dans le capteur de mesure s'effectue par le presse-étoupe spécial.
- Rayon de courbure : $\geq 50 \text{ mm} / 2''$

Matériels nécessaires

- Câble en cuivre blindé à deux conducteurs isolés
- Gaine isolante, taille selon le câble utilisé
- Gaine thermorétractable
- Embouts de câble selon DIN 46 228 : taille selon le câble utilisé

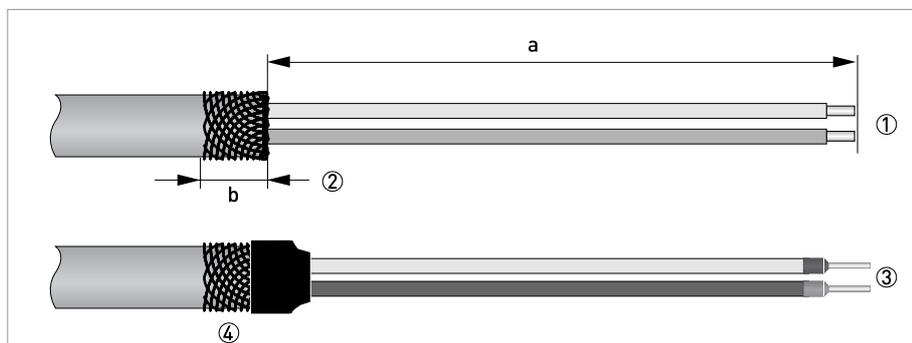


Figure 4-8: Confection du câble de courant de champ C

a = 50 mm / 2"
b = 10 mm / 0,4"



- ① Dénuder le câble à la longueur a.
- ② Raccourcir le blindage externe à la cote b et le tirer sur la gaine externe.
- ③ Sertir des embouts sur les deux conducteurs.
- ④ Enfiler une gaine thermorétractable sur le câble confectionné.

Côté convertisseur de mesure :

Raccordement du blindage sous la bride de fixation dans le boîtier de raccordement du convertisseur

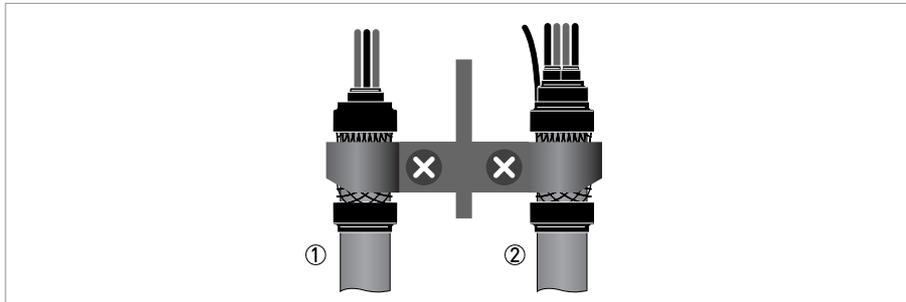


Figure 4-9: Raccordement des blindages

- ① Câble de courant de champ
- ② Câble signal

Côté capteur de mesure :

Raccordement du blindage par presse-étoupe spécial

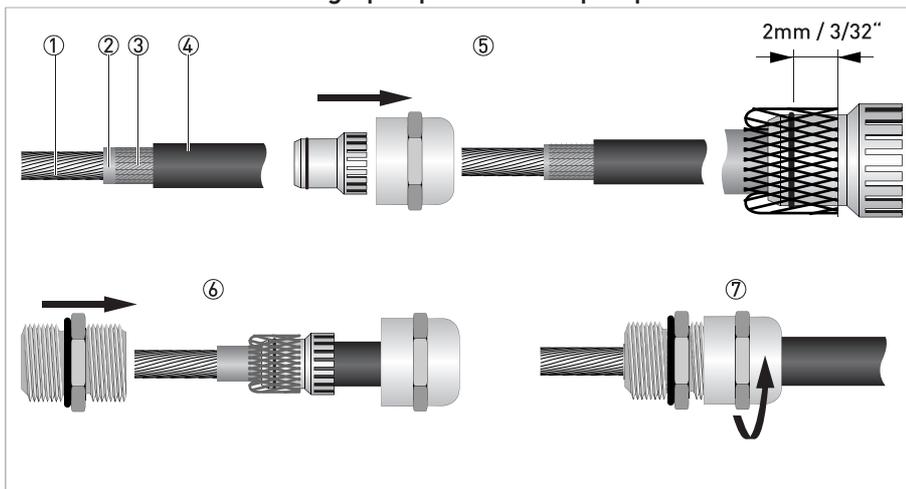


Figure 4-10: Raccordement du blindage dans le presse-étoupe

- ① Conducteurs
- ② Isolation
- ③ Blindage
- ④ Isolation
- ⑤ Insérer le câble à travers l'écrou à calotte et l'insert de serrage, puis replier le blindage sur l'insert de serrage. S'assurer que la tresse de blindage recouvre le joint torique de 2 mm / 3/32\".
- ⑥ Enfoncer l'insert de serrage dans le corps.
- ⑦ Serrer l'écrou à calotte.

4.10 Câble interface

Le câble interface de transmission de données est un câble Liycy blindé de 3 x 1,5 mm². La longueur de câble fournie en série est de 10 m. Raccorder le blindage aux deux extrémités du câble par le presse-étoupe spécial.

Raccordement du blindage par presse-étoupe spécial

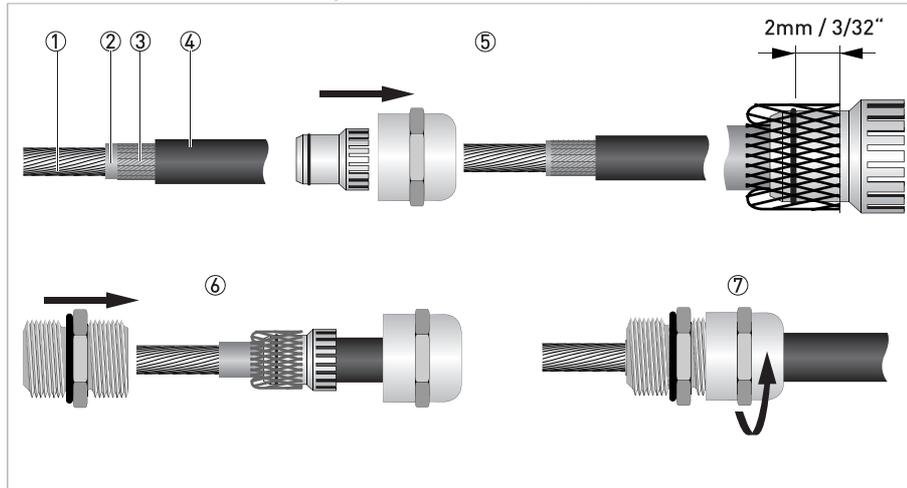


Figure 4-11: Raccordement du blindage dans le presse-étoupe

- ① Conducteurs
- ② Isolation
- ③ Blindage
- ④ Isolation
- ⑤ Insérer le câble à travers l'écrou à calotte et l'insert de serrage, puis replier le blindage sur l'insert de serrage. S'assurer que la tresse de blindage recouvre le joint torique de 2 mm / 3/32".
- ⑥ Enfoncer l'insert de serrage dans le corps.
- ⑦ Serrer l'écrou à calotte.

4.11 Mise à la terre



DANGER !

L'appareil doit être mis correctement à la terre afin de protéger le personnel contre tout risque de décharge.



ATTENTION !

*Pour obtenir une mesure de niveau fiable, il est **absolument nécessaire** que la surface interne de la conduite de raccordement soit conductrice de courant et mise à la terre. Dans le cas contraire, des anneaux de mise à la terre adaptés, avec une section cylindrique, peuvent être fournis sur demande. Contacter votre agence locale en cas de besoin.*

5.1 Mise sous tension

Avant la mise sous tension, contrôler le montage correct de l'appareil de mesure, notamment :

- Le montage mécanique de l'appareil de mesure a été effectué de manière sûre et conformément aux prescriptions.
- Les raccordements de l'alimentation ont été effectués conformément aux prescriptions.
- S'assurer que tous les raccordements électriques ont été effectués et que les couvercles du compartiment de raccordement sont fermés.
- S'assurer que les caractéristiques électriques de l'alimentation soient correctes.



- Mettre sous tension.



INFORMATION !

Il n'est pas possible de programmer ou de modifier le capteur de mesure de quelque façon que ce soit. Toutes les fonctions programmables sont intégrées dans le convertisseur de mesure. Consulter la documentation correspondante du convertisseur de mesure pour de plus amples informations.

6.1 Disponibilité de pièces de rechange

Le fabricant déclare vouloir assurer la disponibilité de pièces de rechange appropriées pour le bon fonctionnement de chaque appareil et de chaque accessoire important durant une période de trois ans à compter de la livraison de la dernière série de fabrication de cet appareil.

Cette disposition ne s'applique qu'aux pièces de rechange soumises à l'usure dans le cadre de l'utilisation conforme à l'emploi prévu.

6.2 Disponibilité de services après-vente

Le fabricant assure de multiples services pour assister ses clients après l'expiration de la garantie. Ces services s'étendent sur les besoins de réparation, de support technique et de formation.



INFORMATION !

Pour toutes les informations complémentaires, contactez votre agent local.

6.3 Comment procéder pour retourner l'appareil au fabricant

6.3.1 Informations générales

Vous avez reçu un appareil fabriqué avec grand soin et contrôlé à plusieurs reprises. En suivant scrupuleusement les indications de montage et d'utilisation de la présente notice, vous ne devriez pas rencontrer de problèmes.



ATTENTION !

Toutefois, si vous devez retourner votre appareil chez le fabricant aux fins de contrôle ou de réparation, veuillez respecter les points suivants :

- *Les dispositions légales auxquelles doit se soumettre en matière de protection de l'environnement et de son personnel imposent de ne manutentionner, contrôler ou réparer les appareils qui lui sont retournés qu'à la condition expresse qu'ils n'entraînent aucun risque pour le personnel et pour l'environnement.*
- *Le fabricant ne peut donc traiter les appareils concernés que s'ils sont accompagnés d'un certificat établi par le propriétaire (voir le paragraphe suivant) et attestant de leur innocuité.*



ATTENTION !

Si des substances en contact avec l'appareil présentent un caractère toxique, corrosif, inflammable ou polluant pour les eaux, veuillez :

- *Contrôler et veiller à ce que toutes les cavités de l'appareil soient exemptes de telles substances dangereuses, et le cas échéant effectuer un rinçage ou une neutralisation.*
- *Joindre à l'appareil retourné un certificat décrivant les substances mesurées et attestant de leur innocuité.*

6.3.2 Modèle de certificat (à copier) pour retourner un appareil au fabricant

Société :		Adresse :	
Service :		Nom :	
Tel. N° :		Fax N° :	
L'appareil ci-joint, type :			
N° de commission ou de série :			
a été utilisé avec le produit suivant :			
Ces substances présentant un caractère :		polluant pour les eaux	
		toxique	
		corrosif	
		inflammable	
		Nous avons contrôlé l'absence desdites substances dans toutes les cavités de l'instrument.	
		Nous avons rincé et neutralisé toutes les cavités de l'appareil.	
Nous attestons que l'appareil retourné ne présente aucune trace de substances susceptibles de représenter un risque pour les personnes et pour l'environnement !			
Date :		Cachet de l'entreprise :	
Signature :			

6.4 Mise aux déchets



ATTENTION !

La mise en déchets doit s'effectuer conformément à la réglementation en vigueur dans votre pays.

7.1 Principe de mesure

Le TIDALFLUX 4000 est un capteur de mesure électromagnétique combiné à une mesure de niveau capacitive pour liquides électroconducteurs. Le débit $Q(t)$ dans une conduite est de :

$$Q(t) = v(t) \times A(t) \text{ où}$$

$v(t)$ = vitesse d'écoulement du liquide

$A(t)$ = section mouillée de la conduite

La vitesse du débit est mesurée selon le principe de mesure électromagnétique inductif. Les deux électrodes de mesure sont positionnées dans la partie basse du tube de mesure, à une hauteur de 10% env. du diamètre intérieur de la conduite afin d'assurer une mesure fiable à partir d'un niveau de remplissage de 10%.

Un fluide conducteur coule à l'intérieur du tube de mesure isolé électriquement et y traverse un champ magnétique. Ce champ magnétique est généré par un courant qui traverse une paire de bobines de champ. Une tension U est alors induite dans le fluide :

$$U = v * k * B * D$$

dans laquelle :

v = vitesse d'écoulement moyenne

k = constante de correction pour la géométrie

B = intensité du champ magnétique

D = diamètre intérieur du capteur de mesure

Le signal de tension U , proportionnel à la vitesse moyenne d'écoulement v et donc au débit q , est capté par des électrodes. La tension du signal est très faible (typiquement 1mV à $v = 3 \text{ m/s}$ / 10 ft/s et bobines de champ d'une puissance de 1 W). Un convertisseur de mesure amplifie ensuite le signal de la tension mesurée, le filtre (le sépare du bruit), puis le transforme en signaux normalisés pour la totalisation, l'enregistrement et le traitement.

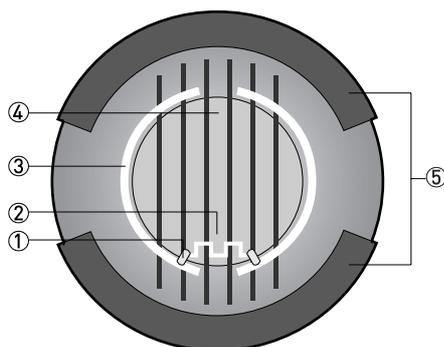


Figure 7-1: Principe de mesure du TIDALFLUX

- ① Electrodes
- ② Tension induite (proportionnelle à la vitesse d'écoulement)
- ③ Plaques capacitatives dans le revêtement pour la mesure de niveau
- ④ Champ magnétique
- ⑤ Bobines de champ

La section mouillée A est calculée grâce à la mesure de niveau capacitive brevetée, intégrée dans le revêtement du tube de mesure, et au diamètre interne de la conduite. La partie électronique est logée dans un boîtier compact, monté directement sur le capteur de mesure. Le raccordement de cette électronique au convertisseur de mesure IFC 300 F déporté se fait par un câble de communication numérique.

7.2 Caractéristiques techniques



INFORMATION !

- Les données suivantes sont fournies pour les applications générales. Si vous avez une application spécifique, veuillez contacter votre représentant local.
- Des informations complémentaires (certificats, outils spéciaux, logiciels,...) et une documentation produit complète peuvent être téléchargées gratuitement de notre site Internet (centre de téléchargement).

Système de mesure

Principe de mesure	Loi de Faraday
Domaine d'application	Liquides électroconducteurs
Valeur mesurée	
Valeur mesurée primaire	Vitesse d'écoulement
	Niveau
Valeur mesurée secondaire	Débit-volume

Design

Fonctionnalités	Version bride avec section de conduite sans étranglement
	Pressions nominales standard et supérieures
	Grande gamme de diamètres nominaux
Construction modulaire	Le système de mesure comporte un capteur de débit et un convertisseur de mesure. Il est disponible en version séparée. Pour de plus amples informations sur le convertisseur de mesure, consulter la documentation du convertisseur de mesure.
Version à distance	En version intempéries (F) avec convertisseur de mesure IFC 300 : TIDALFLUX 4300 F
Diamètre nominal	DN200...1600 / 8...64"
Plage de mesure	-12...+12 m/s / -40...+40 ft/s

Incertitude de mesure

Conditions de référence	Pente: 0%
	Produit à mesurer : eau
	Conductivité électrique : 50...5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
	Température : 10...30°C / 50...86°F
	Section droite amont : ≥ 10 DN
	Section droite aval : ≥ 5 DN
	Vitesse d'écoulement à pleine échelle : > 1 m/s / 3 ft/s
	Pression de service : 1 bar / 14,5 psi
	Etalonné sur banc d'étalonnage certifié selon EN 17025 pour la comparaison directe des volumes
Incertitude de mesure maximale	Pour de plus amples informations sur l'incertitude de mesure, consulter le chapitre "Incertitude de mesure".
	Par rapport à la vitesse d'écoulement (v.m. = valeur mesurée, FS = valeur fin d'échelle)
	Ces valeurs s'appliquent à la sortie impulsions / fréquence
	L'incertitude de mesure supplémentaire typique pour la sortie courant est de ± 10 μA
	Partiellement remplie :
	$v \geq 1$ m/s / 3,3 ft/s @ Valeur fin d'échelle : $\leq 1\%$ de FS
	Entièrement remplie :
	$v \geq 1$ m/s / 3,3 ft/s : $\leq 1\%$ de la v.m.
	$v < 1$ m/s / 3,3 ft/s : $\leq 0,5\%$ de la v.m. + 5 mm/s / 0,2 pouces/s
	Niveau mini : 10% du diamètre intérieur

Conditions de service

Température	
Température de process	-5...+60°C / 23...+140°F
Température ambiante	-40...+65°C / -40...+149°F (protéger le module électronique contre l'auto-échauffement en cas de températures ambiantes supérieures à 55°C)
Température de stockage	-50...+70°C / -58...+158°F
Propriétés chimiques	
Condition physique	Liquides électroconducteurs
Conductivité électrique	≥ 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Contenu gazeux admissible (volume)	$\leq 5\%$
Contenu solide admissible (volume)	$\leq 70\%$

Conditions de montage

Montage	Pour de plus amples informations, consulter le chapitre "Installation".
Sens d'écoulement	Aller et retour.
	La flèche gravée sur le capteur de mesure indique le sens d'écoulement aller.
Section droite amont	≥ 5 DN (sans perturbation de l'écoulement, en aval d'un coude unique de 90°)
	≥ 10 DN (en aval d'un coude double 2x 90°)
	≥ 10 DN (en aval d'une vanne de régulation)
Section droite aval	≥ 3 DN
Dimensions et poids	Pour plus d'informations, consulter le chapitre "Dimensions et poids".

Matériaux

Boîtier du capteur	Standard : tôle d'acier
	Autres matériaux sur demande
Tube de mesure	Acier inox austénitique
Bride	Standard : Acier au carbone, avec revêtement polyuréthane
	Autres matériaux sur demande
Revêtement	Polyuréthane
Boîtier de raccordement	IP 67 : aluminium moulé sous pression, avec revêtement polyuréthane
	IP 68 : Acier inox
Electrodes de mesure	Hastelloy® C
Anneaux de mise à la terre	Acier inox
	Adaptés sur mesure au diamètre intérieur de la conduite de raccordement.
	Nécessaires pour les conduites de raccordement à revêtement interne non électroconducteur.

Raccordements process

Bride	
EN 1092-1	DN200...16000 à PN 6...40 (autres sur demande)
ASME	8...64" à 150...300 lb RF (autres sur demande)
JIS	DN200...1600 à JIS 10...20 K (autres sur demande)
Conception de la surface de joint	RF (autres sur demande)

Raccordements électriques

Généralités	Le raccordement électrique s'effectue selon la norme VDE 0100 "Règlements pour des installations à courant de tension inférieure ou égale à 1000 Volts" ou autres spécifications nationales correspondantes.
Alimentation	Standard : 110 / 220 V CA (-15% / +10%), 50/60 Hz réglable par commutateur
	En option : 24 V CA, 50/60 Hz
Consommation	14 VA
Câble de courant de champ	Utiliser un câble blindé ; ne fait pas partie de la fourniture.
Câble signal	DS 300 (type A) Longueur maxi : 600 m / 1950 ft (selon la conductivité électrique et le capteur de mesure).
	BTS 300 (type B) Longueur maxi : 600 m / 1950 ft
Câble interface	Pour transmission du niveau mesuré à l'IFC 300 F.
	Câble Liycy blindé, 3 x 0,75 mm ²
Presse-étoupe	2x M20 x 1.5
	1x M20 x 1,5 type CEM
	1x PG9 type CEM

Homologations et certifications

CE	
	Cet appareil satisfait aux exigences légales des directives CE. En apposant le marquage CE, le fabricant certifie que le produit a passé avec succès les contrôles et essais.
Compatibilité électromagnétique	Directive : 2004/108/CE, NAMUR NE21/04
	Norme harmonisée : EN 61326-1 : 2006
Directive basse tension	Directive : 2006/95/CE
	Norme harmonisée : EN 61010 : 2001
Directive Equipements sous Pression	Directive : 97/23/CE
	Catégorie I, II ou SEP
	Groupe de fluide 1
	Module de production H
Zones à atmosphère explosive	
ATEX	En option : zone Ex 2
	Zone Ex 1 en préparation
Autres homologations et normes	
Classe de protection selon normes CEI 529 / EN 60529	Standard : IP 66/67 (NEMA 4/4X/6)
	En option : IP 68 (NEMA 6P)
Résistance aux vibrations	CEI 68-2-6
Résistance aux vibrations aléatoires	CEI 68-2-34
Résistance aux chocs	CEI 68-2-27

7.3 Dimensionnement

**INFORMATION !**

Les tableaux suivants indiquent le débit dans une conduite partiellement remplie en fonction de la pente, du niveau, du diamètre intérieur et des facteurs de friction de la conduite. Les valeurs sont calculées selon l'équation de Manning-Strickler. Ces résultats ne tiennent pas compte des facteurs suivants : les dépôts, les distorsions du profil d'écoulement, le reflux, la friction d'air et le diamètre intérieur du TIDALFLUX légèrement plus petit.

Débit et vitesse d'écoulement gravitaire à un niveau de 100%, valeurs métriques

DN	Acier / PVC		Béton lisse		Béton	
	v [m/s]	Q [m3/h]	v [m/s]	Q [m3/h]	v [m/s]	Q [m3/h]

Pente 0,5%

200	0,96	109	0,86	97	0,58	66
250	1,11	196	1,00	177	0,67	118
300	1,26	321	1,13	288	0,75	191
350	1,39	481	1,25	433	0,84	291
400	1,52	688	1,37	620	0,91	412
500	1,77	1251	1,59	1124	1,06	749
600	2,00	2036	1,8	1832	1,2	1221
700	2,21	3062	1,99	2757	1,33	1843
800	2,42	4379	2,18	3945	1,45	2624
900	2,62	6000	2,35	5382	1,57	3596
1000	2,81	7945	2,53	7153	1,68	4750
1200	3,17	12906	2,85	11603	1,9	7736
1400	3,51	19451	3,16	17511	2,11	11693
1600	3,84	27794	3,45	24971	2,3	16647

Pente 1,0%

200	1,36	154	1,22	138	0,81	92
250	1,57	277	1,42	251	0,94	166
300	1,78	453	1,6	407	1,07	272
350	1,97	682	1,77	613	1,18	409
400	2,15	973	1,94	878	1,29	584
500	2,5	1767	2,25	1590	1,5	1060
600	2,82	2870	2,54	2585	1,69	1720
700	3,13	4336	2,82	3907	1,88	2605
800	3,42	6189	3,08	5573	2,05	3709
900	3,7	8474	3,33	7626	2,22	5084
1000	3,97	11225	3,57	10094	2,38	6729
1200	4,48	18240	4,03	16408	2,69	10952
1400	4,97	27542	4,47	24771	2,98	16514
1600	5,43	39302	4,89	35394	3,26	23596

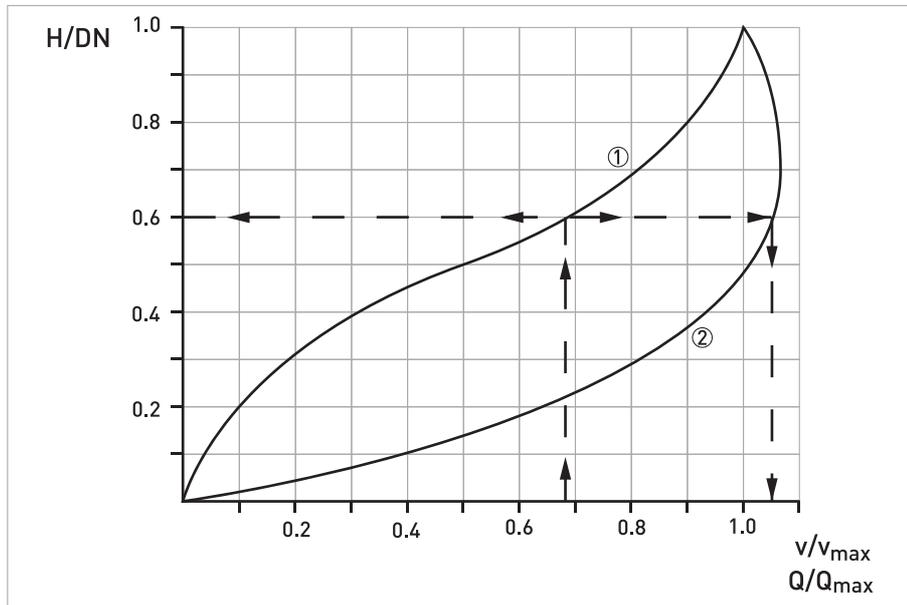


Figure 7-2: Débit et vitesse relatifs par rapport au niveau relatif

- ① Débit Q
- ② Vitesse v



INFORMATION !

v_{maxi} et Q_{maxi} sont les valeurs de v et Q lorsque la conduite est entièrement remplie.

EXEMPLE:

Supposons un débit maxi à mesurer de $1200 \text{ m}^3/\text{h}$. La conduite est en acier et la pente de 1,0%.

Dans le tableau, sélectionner un débit maxi supérieur au débit à mesurer. Sélection : DN500, $Q_{maxi} = 1767 \text{ m}^3/\text{h}$ et $v_{maxi} = 2,5 \text{ m/s}$.

Pour déterminer le niveau dans la conduite à $1200 \text{ m}^3/\text{h}$, calculer le rapport $Q / Q_{maxi} = 1200 / 1767 = 0,68$.

Consulter le schéma ci-dessus et relever le rapport entre H/DN et v/v_{maxi} :

- ① $H/DN = 0,6$ ou $0,6 \times 500 \text{ mm} = 300 \text{ mm}$,
- ② $H/DN = 0,6$ correspond à $v/v_{maxi} = 1,05$, d'où résulte $v = 1,05 \times 2,5 = 2,63 \text{ m/s}$.

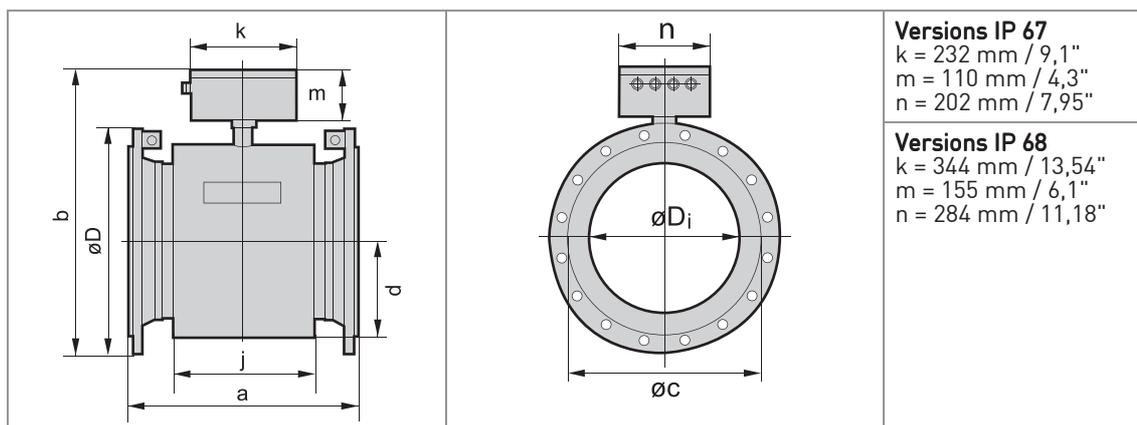


INFORMATION !

Un outil de dimensionnement pour différentes pentes est disponible sur le site Internet du fabricant.

7.4 Dimensions et poids

Le diamètre intérieur de la conduite doit être adapté au diamètre intérieur du débitmètre. Le diamètre intérieur n'étant pas une taille DN standard, sélectionner un diamètre intérieur de la conduite légèrement supérieur au diamètre du capteur de mesure. Utiliser un anneau de compensation de diamètre sur les deux côtés pour assurer une transition lisse s'il faut craindre beaucoup de dépôts ou de graisse.



EN 1092-1

Diamètre nominal		Dimensions [mm]								Poids approx. [kg]
DN	PN	a	b		Øc	d	j	ØD	ØDi	
			IP 67	IP 68						
200	10	350	473	532	291	146	177	340	189	40
250	10	400	521	579	331	166	205	395	231	54
300	10	500	571	629	381	191	235	445	281	66
350	10	500	623	682	428	214	306	505	316	95
400	10	600	681	739	483	242	386	565	365	115
500	10	600	784	843	585	293	386	670	467	145
600	10	600	894	952	694	347	386	780	567	180
700	10	700	1010	1069	812	406	455	895	666	265
800	10	800	1125	1184	922	461	535	1015	768	350
900	10	900	1246	1305	1064	532	625	1115	863	425
1000	10	1000	1338	1396	1132	566	695	1230	965	520
1200	6	1200	1529	1588	1340	670	854	1405	1169	659
1400	6	1400	1732	1791	1521	761	1034	1630	1367	835
1600	6	1600	1932	1991	1721	861	1234	1830	1549	1659

Brides 150 lb

Diamètre nominal		Dimensions [pouces]								Poids approx. [lb]
ASME ①	PN [psi]	a	b		Øc	d	j	ØD	ØD _i	
			IP 67	IP 68						
8	284	13,78	19,02	20,9	11,46	5,75	6,97	13,39	7,44	90
10	284	15,75	21,06	22,8	13,03	6,54	8,07	15,55	9,09	120
12	284	19,69	23,54	24,8	15	7,52	9,25	17,52	11,06	145
14	284	27,56	25,43	26,8	16,85	9,8	12,05	19,88	12,44	210
16	284	31,5	27,72	29,1	19,02	9,53	15,2	22,24	14,37	255
20	284	31,5	31,73	33,2	23,03	11,54	15,2	26,38	18,39	320
24	284	31,5	36,14	37,5	27,32	13,66	15,2	30,71	22,32	400
28	Classe D	35,43	40,4	42,7	31,97	15,98	17,87	36,50	26,22	692
32	Classe D	39,37	45,2	47,5	36,3	18,15	21,06	41,75	30,24	1031
36	Classe D	43,31	50,1	52,4	41,89	20,94	24,61	46,0	33,98	1267
40	Classe D	47,24	53,8	56,1	44,57	22,28	27,36	50,75	37,99	1554
48	Classe D	55,12	62,3	64,6	52,76	26,38	33,62	59,50	46,02	2242

① Diamètre nominal ≤ 24" : ASME ; > 24" : AWWA

7.5 Tenue au vide

Diamètre	Tenue au vide en mbar abs. à une température process de	
[mm]	40°C	60°C
DN200...1600	500	600

Diamètre	Tenue au vide en psia à une température process de	
[pouces]	104°F	140°F
8...64"	7,3	8,7

7.6 Incertitude de mesure

L'incertitude de mesure est différente selon que la conduite est entièrement ou partiellement remplie. Les schémas suivants supposent que la vitesse à valeur de fin d'échelle est de 1 m/s mini (ce qui est aussi la valeur standard pour l'étalonnage car elle assure les mesures les plus précises).

Conduites entièrement remplies

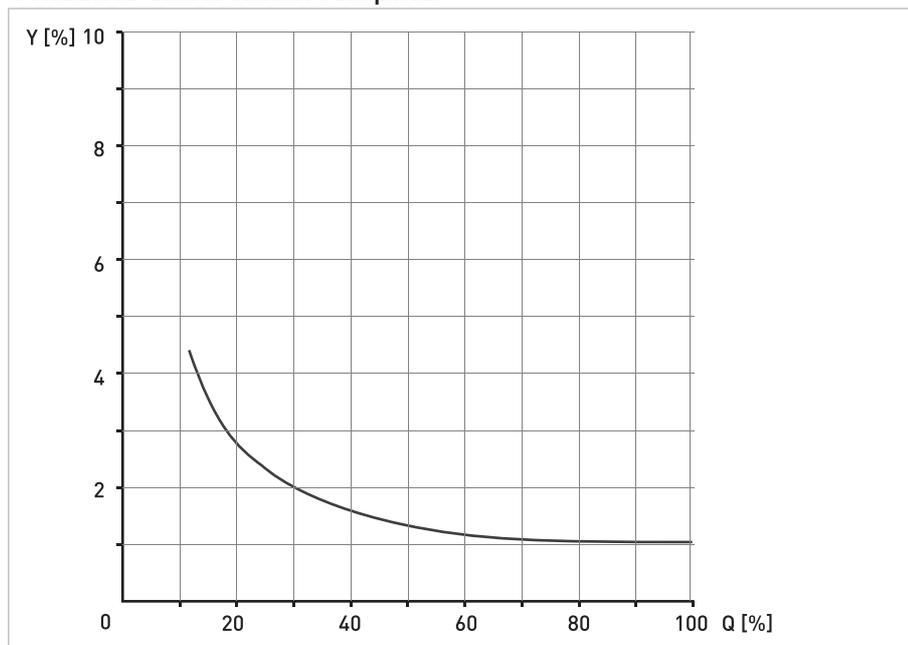


Figure 7-3: Incertitude de mesure maxi.

Conduites partiellement remplies

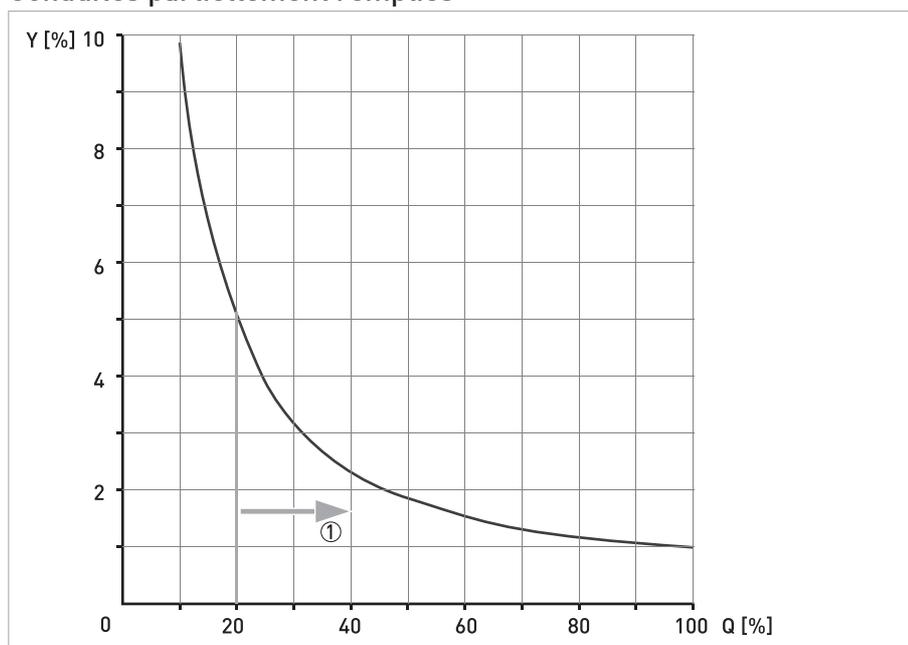
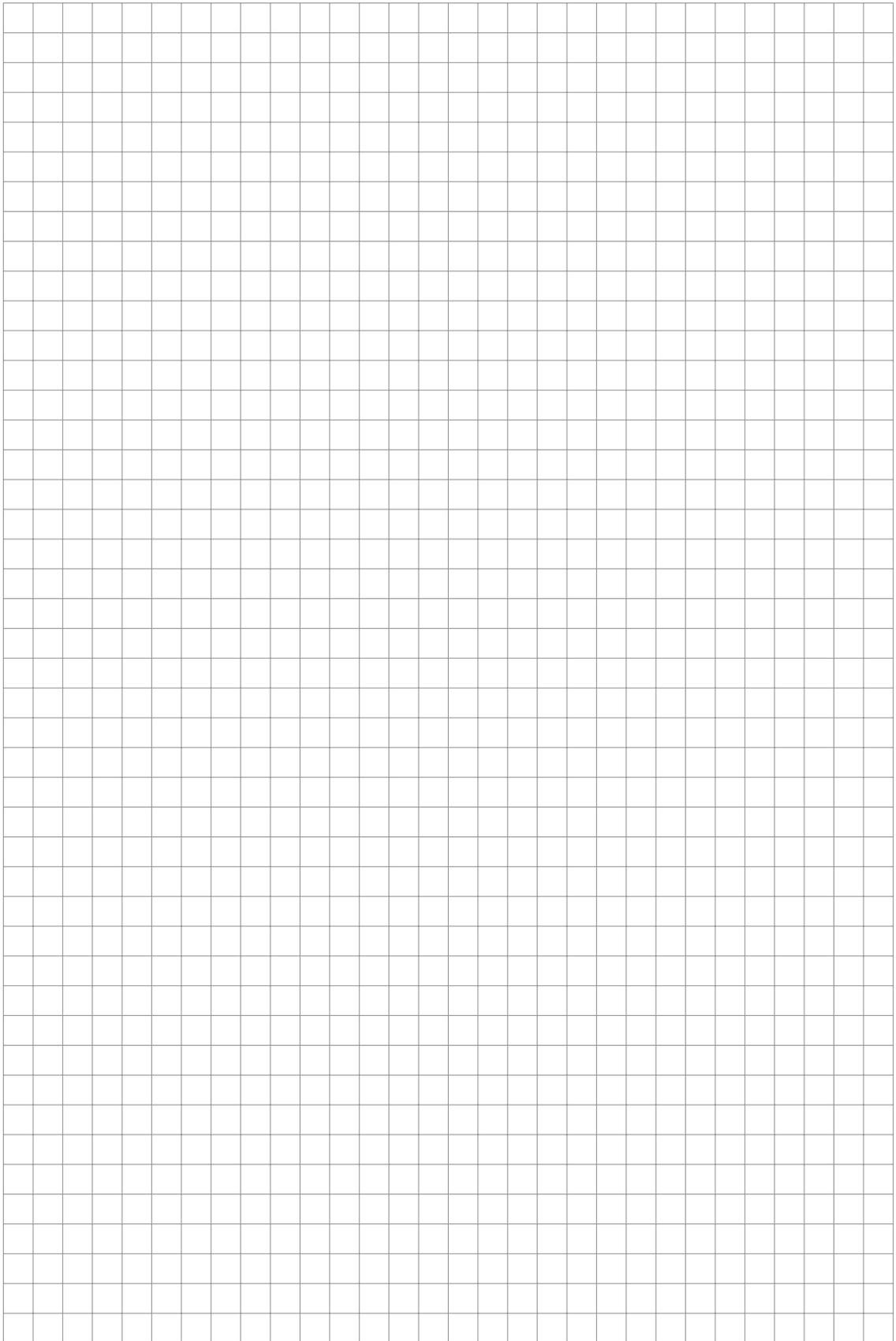
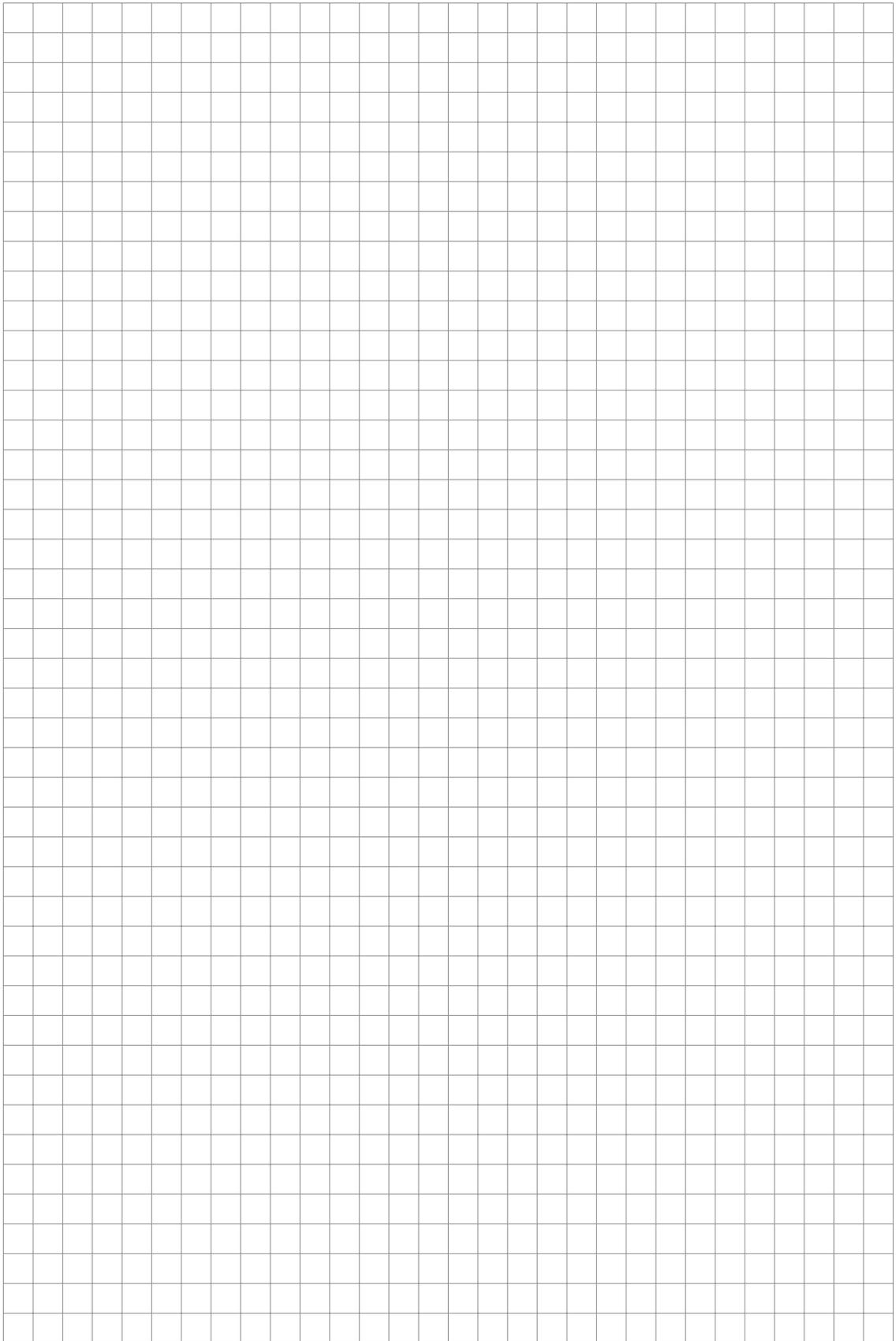
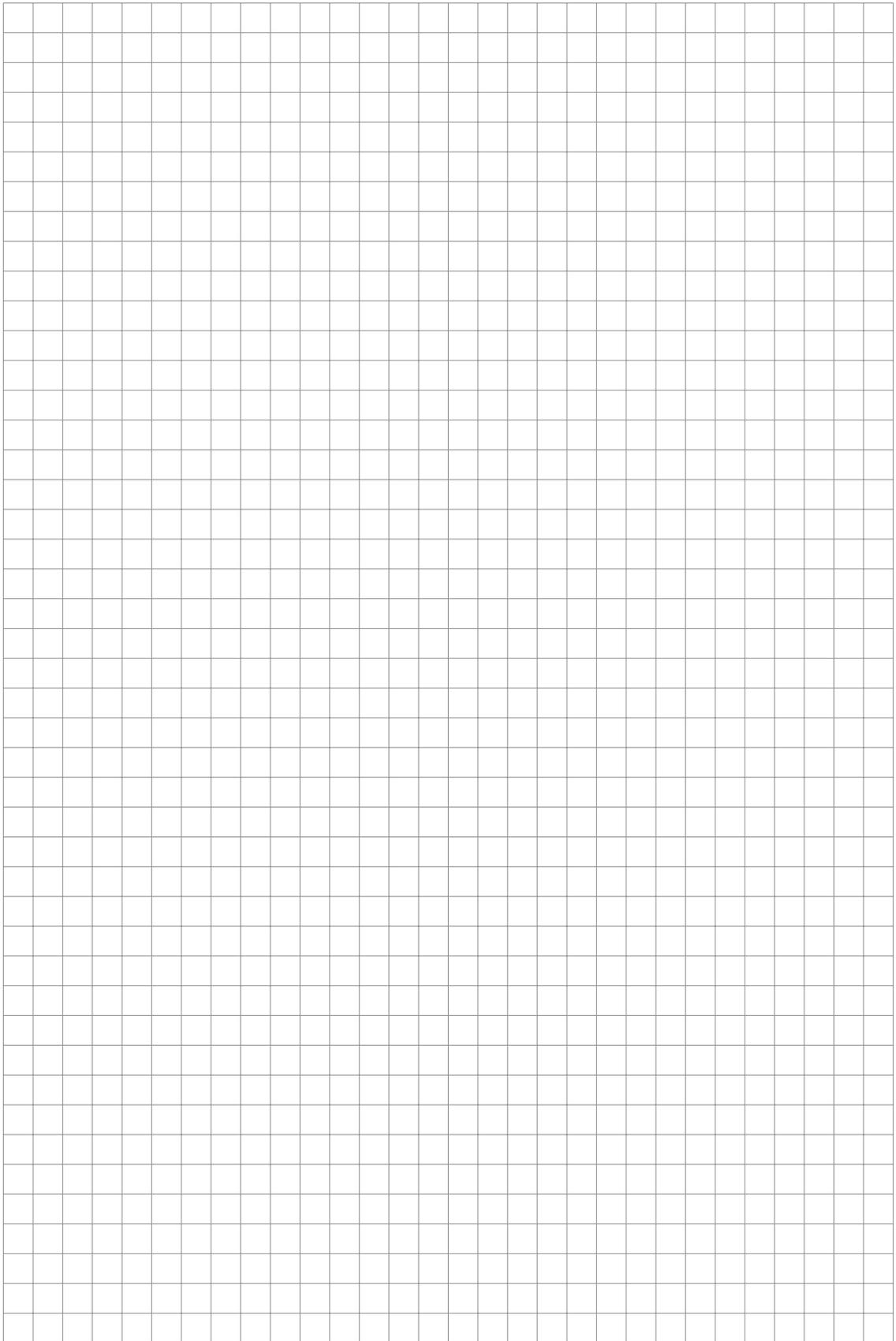


Figure 7-4: Incertitude de mesure maxi.

① Plage de service recommandée









Gamme de produits KROHNE

- Débitmètres électromagnétiques
- Débitmètres à sections variables
- Débitmètres à ultrasons
- Débitmètres massiques
- Débitmètres Vortex
- Contrôleurs de débit
- Transmetteurs de niveau
- Transmetteurs de température
- Capteurs de pression
- Matériel d'analyse
- Systèmes de mesure pour l'industrie pétrolière et gazière
- Systèmes de mesure pour pétroliers de haute mer

Siège social KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
D-47058 Duisburg (Allemagne)
Tél. :+49 (0)203 301 0
Fax:+49 (0)203 301 10389
info@krohne.de

Consultez notre site Internet pour la liste des contacts KROHNE :
www.krohne.com

KROHNE