



OPTIFLEX 1300 C

Notice technique

Transmetteur de niveau radar à ondes guidées (TDR)
pour les applications de niveau et d'interface exigeantes

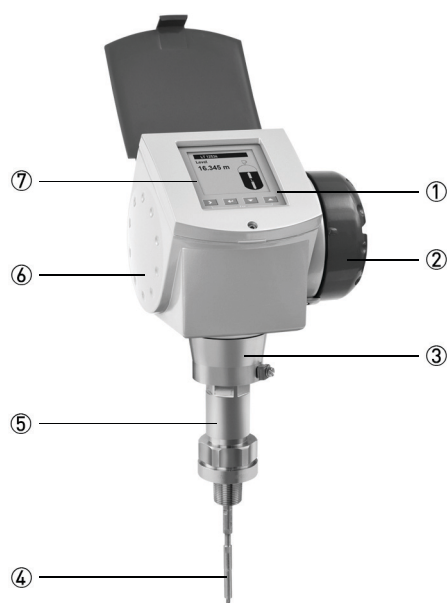
- Transmetteur de niveau universel pour mesurer le niveau des liquides, pâtes, granulés et poudres ainsi que du niveau d'interface
- Simple à installer : pas d'étalonnage sur site
- Versions jusqu'à 300 bar / 4350 psi



1	Caractéristiques produit	3
1.1	Le nec plus ultra des transmetteurs TDR	3
1.2	Applications	5
1.3	Tableau d'application pour la sélection des sondes	8
1.4	Principe de mesure	9
2	Caractéristiques techniques	12
2.1	Caractéristiques techniques	12
2.2	Tableau des pressions/températures pour la sélection des sondes	18
2.3	Guide pour pression de service maximale (homologation CRN).....	19
2.4	Limites de mesure.....	23
2.5	Dimensions et poids	26
3	Montage	40
3.1	Fonction de l'appareil.....	40
3.2	Préparation de l'installation.....	40
3.3	Comment préparer le réservoir pour installer l'appareil	41
3.3.1	Informations théoriques pour les piquages	41
3.3.2	Conditions d'installation pour les toits en béton.....	43
3.3.3	Recommandations pour les puits et les réservoirs en matériaux non conducteurs	43
3.4	Recommandations d'installation pour les liquides	44
3.4.1	Exigences générales	44
3.4.2	Tubes verticaux	45
3.5	Recommandations d'installation pour les solides	49
3.5.1	Piquages sur silos coniques	49
3.5.2	Charges de traction sur la sonde	50
4	Raccordement électrique	51
4.1	Raccordement électrique : sorties 1 et 2.....	51
4.1.1	Appareils non Ex	51
4.1.2	Appareils pour zones dangereuses	52
4.2	Classe de protection.....	52
4.3	Réseaux de communication	53
4.3.1	Informations générales	53
4.3.2	Connexion point-à-point.....	53
4.3.3	Réseaux multidrop.....	54
5	Informations relatives à la commande	55
5.1	Code de commande	55
6	Notes	66

1.1 Le nec plus ultra des transmetteurs TDR

Cet appareil est un transmetteur de niveau radar à ondes guidées (TDR) destiné à la mesure de distance, niveau, interface, niveau et interface ainsi que le volume et la masse. À la différence des appareils TDR conventionnels, il dispose d'une plus grande dynamique de mesure et d'un générateur d'impulsion de haute technologie, ce qui se traduit par une meilleure répétabilité et une plus grande précision. Une version séparée permet l'installation du convertisseur de mesure jusqu'à une distance de 14,5 m / 47,6 ft de la sonde. L'appareil fonctionne à des températures de process très élevées et très basses tant que la température de raccordement process reste dans les limites spécifiées.



- ① Ecran tactile à 4 touches de commande
- ② Transmetteur de niveau 2 fils
- ③ Convertisseur de mesure rotatif, pouvant être enlevé sans interruption du process
- ④ 5 sondes différentes pour satisfaire à toutes les applications
- ⑤ En option : protection contre les décharges électrostatiques (30 kV) ou double barrière d'étanchéité Metaglas® pour les produits dangereux
- ⑥ Un même convertisseur de mesure pour les versions Ex et non Ex
- ⑦ Grand affichage graphique

Points forts

- Affichage du niveau et de l'interface
- PACTware™ et DTM inclus en version standard
- Deuxième sortie courant en option pour transmettre la mesure d'interface, par exemple
- Versions haute température et haute pression
- Sécurité optimale du process (grâce au double système d'étanchéité de process Metaglas® pour les produits dangereux)
- Affichage en 9 langues : même le chinois, le japonais et le russe
- Disponible en acier inox et HASTELLOY® C-22®. Autres matériaux disponibles sur demande : monel, tantale, titane, duplex, etc.
- Des sondes monotige et monocâble coudées sont disponibles sur demande pour installation dans des réservoirs contenant des obstacles

Industries

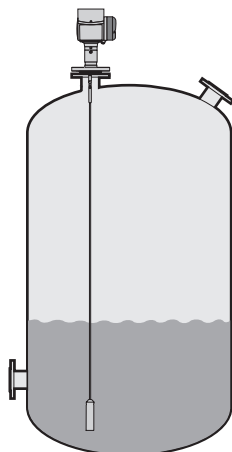
- Chimie et pétrochimie
- Pétrole & Gaz
- Mines & Minerais
- Eaux usées
- Papeterie
- Agroalimentaire
- Pharmacie
- Énergie

Applications

- Cuves de mélange
- Colonnes de distillation
- Réservoirs de process
- Séparateurs
- Silos de matières premières (stockage)
- Réservoirs de stockage

1.2 Applications

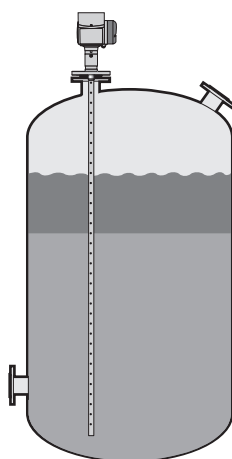
1. Mesure du niveau des liquides



Le transmetteur de niveau peut mesurer le niveau d'une très vaste gamme de liquides sur des installations de tout genre, y compris les réservoirs de GPL et de GNL. Une fois installé, il ne nécessite ni calibrage ni procédure de mise en service. Une option Metaglas® est également disponible pour les produits dangereux et permet d'éviter tout risque de fuite.

Plusieurs types d'ancrage de l'extrémité de sonde sont disponibles. Ainsi, l'utilisateur peut fixer l'extrémité de la sonde câble à des serpentins de réchauffage, la chaleur empêchant la formation de dépôts sur la sonde.

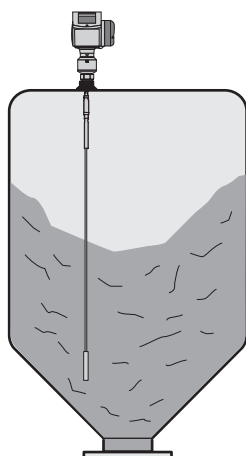
2. Mesure du niveau interface liquide - liquide



Le transmetteur de niveau peut mesurer le niveau d'interface avec ou sans ciel gazeux. La mesure simultanée du niveau et de l'interface est également possible. Il peut être doté d'une deuxième sortie analogique en option.

La zone morte haute du transmetteur de niveau équipé d'une sonde coaxiale est de 35 mm / 1,4" seulement : ceci le prédestine au suivi du niveau maxi des réservoirs ou à la mesure du niveau interface de ballasts.

3. Mesure du niveau de produits pulvérulents ou en vrac

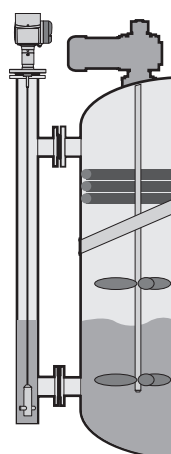


Le transmetteur de niveau est disponible avec une sonde monocâble renforcée de Ø8 mm / 0,3" pour la mesure de produits pulvérulents et de granulés dans des silos jusqu'à 35 m / 115 ft de hauteur.

La sonde monocâble de Ø4 mm / 0,15" s'utilise dans les petits silos. Une option avec protection ESD (30 kV) est également disponible.

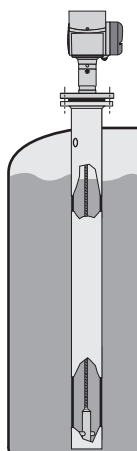
Si la constante diélectrique du produit est très faible ($\epsilon_r < 1,6$), le transmetteur de niveau active automatiquement le mode indirect (TBF / Tank Bottom Following) et continue de mesurer.

4. Mesure de liquides dans une chambre de mesure



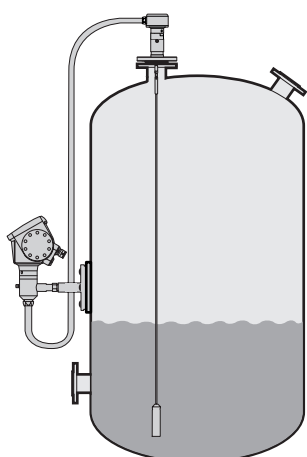
Le transmetteur de niveau est capable de mesurer avec précision même en présence d'agitations et de mousse. Si le réservoir comporte nombreux obstacles tels que des agitateurs et des renforts, nous recommandons d'installer le transmetteur de niveau dans une chambre de mesure. KROHNE propose également cette solution sous le nom de BM 26 F. Veuillez consulter la documentation du BM 26 F pour de plus amples informations.

5. Mesure du niveau de liquide dans un puits tranquillisant



Il est aussi possible d'installer le transmetteur de niveau dans un puits tranquillisant en cas de vortex, présence d'agitateurs ou d'autres obstacles dans le réservoir. Il convient également aux réservoirs à toits flottants. L'assistant de configuration du transmetteur de niveau permet d'effectuer une configuration rapide de l'appareil pour l'adapter aux conditions spécifiques de l'installation afin d'obtenir les meilleures performances possibles.

6. Convertisseur de mesure déporté pour les réservoirs de grandes tailles ou difficilement accessibles



S'il s'avère difficile, voire même impossible de lire l'afficheur intégré du transmetteur de niveau sur le haut du réservoir, nous recommandons l'utilisation de l'option affichage déporté. Celui-ci est fourni avec un câble de déport d'une longueur maxi de 14,5 m / 47,6 ft et un support pour rendre le convertisseur plus accessible.

En présence de vibrations au niveau de l'installation, nous vous recommandons aussi de fixer le convertisseur déporté sur un mur ou tout autre objet fiable non fixé à l'installation.

1.3 Tableau d'application pour la sélection des sondes

	Sonde double tiges	Sonde monotige	Sonde monotige (segmentée)	Sonde coaxiale	Sonde coaxiale (segmentée)	Sonde double câbles	Sonde monocâble Ø8 mm/0,32"	Sonde monocâble Ø4 mm/0,16"	Sonde monocâble Ø2 mm/0,08"
--	--------------------	----------------	----------------------------	----------------	----------------------------	---------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Longueur de sonde maxi, L

4 m / 13 ft									
6 m / 20 ft									
8 m / 26 ft									
35 m / 115 ft									

Liquides

Application liquide									
GPL, GNL							①	①	
Liquides très visqueux									
Liquides très cristallisants									
Liquides très corrosifs									
Mousse									
Liquides agités		②	②			②	②	②	
Applications haute pression	③	③	③	③	③	③	③	④	
Applications haute température								⑤	
Pulvérisations dans le réservoir		①	①				①	①	
Réservoirs de stockage									
Installation dans une chambre de mesure									
Piquages de petits diamètres									
Piquages longs									
Puits tranquillisants									
Mesure d'interface							⑥	⑥	

Solides

Poudres							⑦		
Granulés, <5 mm / 0,1"							⑦		

■ Standard ■ En option □ Sur demande

① Installer l'appareil dans un puits tranquillisant ou une chambre de mesure

② Utiliser cette sonde avec ancrage de la sonde. Pour de plus amples informations, consulter le manuel de référence.

③ La pression maxi. est de 100 bar / 1450 psig. Voir la table des pressions/températures pour la sélection des sondes.

④ En option. La pression maxi. est de 300 bar / 4350 psig. Voir la table des pressions/temp. pour la sélection des sondes.

⑤ En option. Température maxi. : 300°C / 570°F. Voir la table des pressions/températures pour la sélection des sondes.

⑥ La longueur maxi est de 20 m / 65,5 ft, plus grande sur demande

⑦ La longueur maxi. est de 10 m / 33 ft, plus grande sur demande

1.4 Principe de mesure

Ce transmetteur de niveau à ondes guidées (TDR) a été mis au point à partir d'une technologie éprouvée et testée nommée « Time Domain Reflectometry (TDR) » (réflectométrie dans le domaine temporel).

L'appareil émet des impulsions électromagnétiques de faible intensité d'approximativement d'une largeur d'une demi-nanoseconde environ le long d'un conducteur rigide ou flexible. Ces impulsions se déplacent à la vitesse de la lumière. Quand les impulsions atteignent la surface du produit à mesurer, elles sont réfléchies avec une intensité qui dépend de la constante diélectrique, ϵ_r , du produit (par exemple, l'eau a une constante diélectrique élevée et réfléchit l'impulsion vers le convertisseur à 80% de son intensité d'origine).

L'appareil mesure le temps entre le moment de l'émission de l'impulsion et le moment de réception de celle-ci : la moitié de ce temps équivaut à la distance entre le point de référence de l'appareil (la face inférieure de la bride) et la surface du produit. La valeur de temps est convertie en une sortie courant 4...20 mA et/ou un signal numérique.

La poussière, la mousse, la vapeur, les surfaces agitées, les surfaces en ébullition, les variations de pression, les fluctuations de pression et les variations de densité n'ont aucun effet sur les performances de l'appareil.

L'illustration suivante montre un cliché de ce qu'un utilisateur verrait sur un oscilloscope en cas de mesure du niveau.

Principe de mesure du niveau (mode directe)

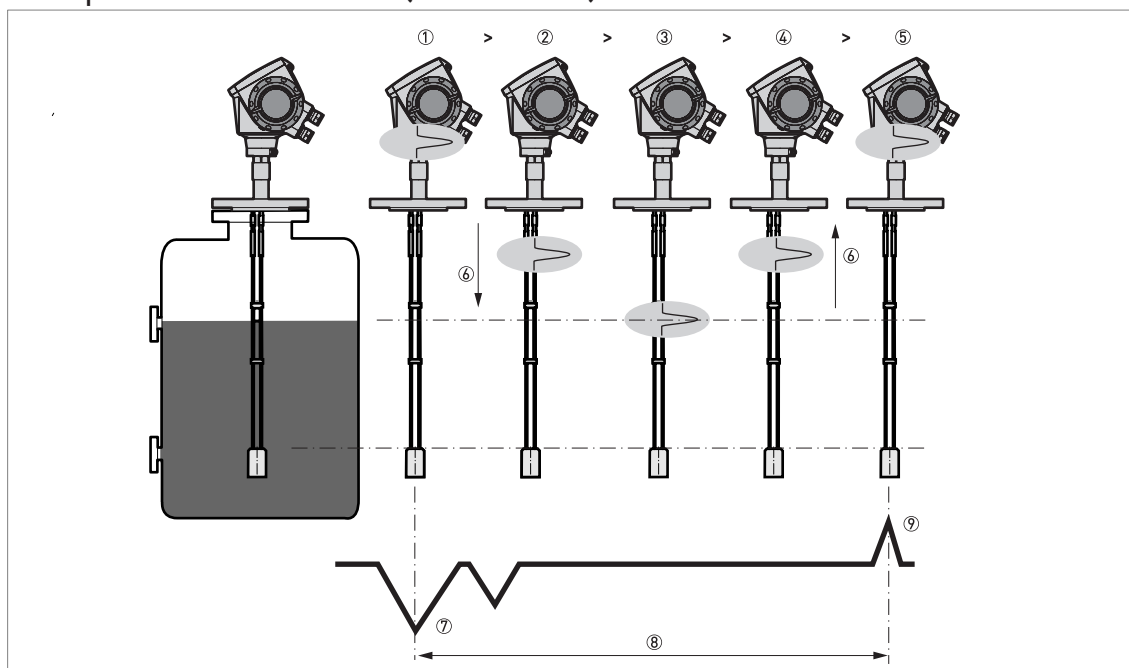


Figure 1-1: Principe de mesure du niveau

- ① Temps 0 : l'impulsion électromagnétique (EM) est émise par le convertisseur
- ② Temps 1 : l'impulsion parcourt la sonde à la vitesse de la lumière dans l'air, V_1
- ③ Temps 2 : l'impulsion est réfléchiée
- ④ Temps 3 : l'impulsion parcourt la sonde à la vitesse V_1
- ⑤ Temps 4 : le convertisseur reçoit l'impulsion et enregistre le signal
- ⑥ L'impulsion EM se déplace à la vitesse V_1
- ⑦ Impulsion EM émise
- ⑧ La moitié de ce temps équivaut à la distance entre le point de référence de l'appareil (face inférieur de la bride) et la surface du produit
- ⑨ Impulsion EM reçue

L'illustration suivante montre un cliché de ce qu'un utilisateur verrait sur un oscilloscope en cas de mesure du niveau et/ou de l'interface d'un produit

Mesure d'interface : la constante diélectrique du liquide du haut doit être inférieure à la constante diélectrique du liquide du bas. Dans le cas contraire ou si la différence est trop faible, l'appareil risque de ne pas fournir de mesures correctes.

Principe de mesure de niveau et d'interface (mesure directe)

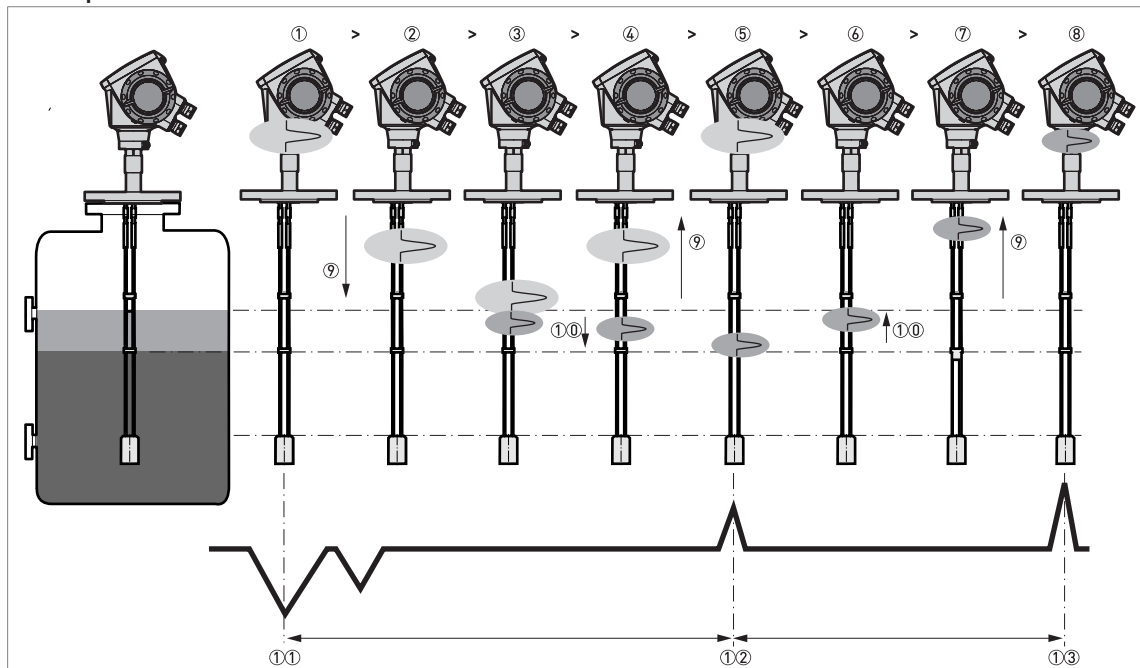


Figure 1-2: Principe de mesure de niveau et d'interface (2 liquides dans le réservoir)

- ① Temps 0 : l'impulsion électromagnétique (EM) est émise par le convertisseur
- ② Temps 1 : l'impulsion parcourt la sonde à la vitesse de la lumière dans l'air, V1
- ③ Temps 2 : une partie de l'impulsion est réfléchiée à la surface du liquide du haut, l'impulsion restante descend le long de la sonde
- ④ Temps 3 : une partie de l'impulsion remonte la sonde à la vitesse V1. L'impulsion restante descend le long de la sonde à la vitesse de la lumière (V2) dans le produit du haut
- ⑤ Temps 4 : le convertisseur reçoit une partie de l'impulsion et enregistre le signal. L'impulsion restante est réfléchiée par l'interface des 2 liquides
- ⑥ Temps 5 : l'impulsion restante remonte le long de la sonde à la vitesse V2
- ⑦ Temps 6 : l'impulsion restante remonte le long de la sonde à la vitesse V1
- ⑧ Temps 7 : le convertisseur reçoit l'impulsion restante et enregistre le signal
- ⑨ L'impulsion EM se déplace à la vitesse V1
- ⑩ L'impulsion EM se déplace à la vitesse V2
- ⑪ Impulsion EM émise
- ⑫ Impulsion EM reçue (distance jusqu'au liquide du haut)
- ⑬ Impulsion EM reçue (distance jusqu'à l'interface de 2 liquides)

En cas de produits à très faible constante diélectrique ($\epsilon_r < 1,6$), uniquement une petite partie de l'impulsion électromagnétique est réfléchiée à la surface du produit. La majorité de l'impulsion est réfléchiée en bout de sonde. Le mode indirect (TBF - Tank Bottom Following) permet de mesurer la distance par rapport à la surface du produit.

Le mode TBF (mesure indirecte) compare :

- Le temps que met l'impulsion pour arriver à l'extrémité de la sonde et pour revenir au convertisseur quand le réservoir est vide.
- Le temps que met l'impulsion pour arriver à l'extrémité de la sonde et pour revenir au convertisseur quand le réservoir est plein ou en partie rempli.

Le niveau du produit dans le réservoir peut se calculer à partir de la différence de temps.

2.1 Caractéristiques techniques

- Les données suivantes sont fournies pour les applications générales. Si vous avez une application spécifique, veuillez contacter votre agence de vente locale.
- 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	Transmetteur de niveau alimenté par une boucle 2 fils ; Time Domain Reflectometry (TDR) (Réflectométrie dans le domaine temporel)
Domaine d'application	Mesure du niveau de liquides, pâtes, boues, poudres et granulés
Valeur primaire mesurée	Temps entre le signal émis et reçu
Valeur mesurée secondaire	Distance, niveau, volume, masse et/ou interface

Design

Construction	Le système de mesure comporte un capteur de mesure (sonde) et un convertisseur de mesure disponible en version compacte ou séparée.
Options	Afficheur LCD intégré avec protection solaire (-20...+60°C / -4...+140°F) ; si la température ambiante est hors de ces limites, l'afficheur s'éteint
	2ème sortie courant
	Protection ESD contre les décharges électrostatiques (30 kV maxi.)
	Metaglas® (système de double étanchéité process pour les produits dangereux (ammoniac, chlore, ...)) ①
	Convertisseur séparé raccordé à la sonde via un câble coaxial dans une gaine Longueurs standards : 2 m / 6,6 ft, 4,5 m / 14,8 ft, 9,5 m / 31,2 ft et 14,5 m / 47,6 ft
Accessoires	Types de bout de sonde (ne concerne pas les sondes à tige et coaxiales) Standard : contrepoids (se référer aux dimensions des contrepoids dans les « Caractéristiques techniques : Dimensions et poids ») Options : tendeur à chapes, boucle d'amarrage, embout fileté, embout serti, câble nu
	Protection intempéries
Échelle de mesure maxi	Disques (brides basse pression) avec dimensions et positions de trou de boulon conformes DN80...200 en PN06 ou 3"...8" en 150 lb pour les appareils avec le raccord fileté G 1½. Pression maxi : 1 barg / 14,5 psig à +20°C / +68°F.
	Sonde double tiges Ø8 mm / 0,32" : 4 m / 13 ft
	Sonde monotige Ø8 mm / 0,32" : 4 m / 13 ft
	Sonde monotige Ø8 mm / 0,32" (segmentée) : 6 m / 20 ft
	Sonde coaxiale Ø22 mm / 0,87" : 6 m / 20 ft
	Sonde coaxiale Ø22 mm / 0,87" (segmentée) : 6 m / 20 ft
	Sonde double câbles Ø4 mm / 0,16" : 8 m / 26 ft
	Sonde monocâble Ø2 mm / 0,08" : 35 m / 115 ft (uniquement pour liquides)
	Sonde monocâble Ø4 mm / 0,16" : 35 m / 115 ft (uniquement pour liquides : une sonde coudée est disponible sur demande pour les installations à plafonds très bas ou les réservoirs contenant des obstacles empêchant toute installation sur le toit du réservoir)
Tolérance, longueur de sonde	Sonde monocâble Ø8 mm / 0,32" : 35 m / 115 ft (pour solides uniquement)
	±0,5%
Zone morte	Elle dépend du type de sonde. Pour de plus amples informations, se référer à <i>Limites de mesure</i> à la page 23.

Afficheur et interface utilisateur	
Affichage	Affichage LCD
	9 lignes, 160×160 pixels à 8 niveaux de gris, avec clavier à 4 touches
Langues de l'interface	Anglais, allemand, français, italien, espagnol, portugais, japonais, chinois simplifié et russe

Précision

Résolution	1 mm / 0,04"
Répétabilité	±1 mm / ±0,04"
Précision de mesure (en mode direct)	Liquides : ±3 mm / ±0,12", lorsque la distance < 10 m / 33 ft ; ±0,03% de la distance mesurée lorsque la distance > 10 m / 33 ft
	Poudres : ±20 mm / ±0,8"
	Interface : ±10 mm / ±0,4" (constante ϵ_r)
Précision de mesure (en mode TBF)	±20 mm / ±0,8" (ϵ_r constant)
Épaisseur mini (interface)	50 mm / 2"
Conditions de référence selon EN 60770	
Température	+20°C ±5°C / +68°F ±10°F
Pression	1013 mbara ±20 mbar / 14,69 psia ±0,29 psi
Humidité relative de l'air	60% ±15%

Conditions de service

Température	
Température ambiante	-40...+80°C / -40...+176°F Ex : voir supplément au manuel de référence ou certificats d'homologation
Température de stockage	-40...+85°C / -40...+185°F
Température du raccordement process	Standard -50...+200°C / -58...+392°F (en fonction des limites de température du matériau du joint. Se référer à « Matériaux » dans ce tableau.) (Ex : voir supplément à la notice de montage et d'utilisation ou certificats d'homologation) ②
	Versions haute température (HT) et haute température / haute pression (HT/HP) avec joints en FKM/FPM et Kalrez® 6375 +300°C / +572°F (sonde monocâble Ø2 mm / 0,08" uniquement) (Ex : voir supplément à la notice de montage et d'utilisation ou certificats d'homologation) ②
	Versions HT et HT/HP avec joints en EPDM +250°C / +482°F (sonde monocâble Ø2 mm / 0,08" uniquement) (Ex : voir supplément à la notice de montage et d'utilisation ou certificats d'homologation) ②

Pression	
Pression de service	Sonde monocâble Ø8 mm / 0,32" -1...40 barg / -14,5...580 psig dépend du raccordement process, de la température à la bride et du type de sonde utilisé ②
	Version haute pression (HP) 300 barg / 4350 psig maxi. (sonde monocâble Ø2 mm / 0,08" uniquement) dépend du raccordement process, de la température à la bride et du type de sonde utilisé ②
	Tous autres types de sonde -1...100 barg / -14,5...1450 psig dépend du raccordement process, de la température à la bride et du type de sonde utilisé ②
Autres conditions	
Constante diélectrique (ϵ_r)	Niveau en mode direct : $\geq 1,4$ pour les sondes coaxiales ; $\geq 1,6$ pour les sondes mono et doubles
	Interface en mode direct : $\epsilon_r(\text{interface}) \gg \epsilon_r(\text{niveau})^2$
	Niveau en mode TBF°: $\geq 1,1$
Résistance aux vibrations	CEI 60068-2-6 et EN 50178 (10...57 Hz : 0,075 mm / 57...150 Hz :1g)
Classe de protection	IP 66/67 équivalant à NEMA 4X (boîtier) et 6P (sonde)

Conditions de montage

Taille du raccordement process	Voir « Installation : Comment préparer le réservoir avant d'installer l'appareil » et « Caractéristiques techniques : limites de mesure »
Position du raccordement process	S'assurer qu'aucun obstacle ne se trouve juste en dessous du raccordement process prévu pour l'appareil.
Dimensions et poids	Voir « Caractéristiques techniques : dimensions et poids »

Matériau

Boîtier	Standard : aluminium avec revêtement polyester
	Option : acier inox (1.4404 / 316L) ③
Sonde monotige (monobloc)	Standard : acier inox (1.4404 / 316L)
	Option : acier inox (1.4404 / 316L) dans une gaine de protection PVDF, HASTELLOY® C-22® (2.4602) ④
	Sur demande : acier inox (1.4404 / 316L) dans une gaine de protection en PVC ou PP
	Sur demande : Monel ; tantale ; titane ; Duplex
Sonde monotige (segmentée)	Standard : acier inox (1.4404 / 316L)
Sonde double tiges	Standard : acier inox (1.4404 / 316L)
	En option : HASTELLOY® C-22® (2.4602)
	Sur demande : Monel ; tantale ; titane ; Duplex
Sonde coaxiale (monobloc)	Standard : acier inox (1.4404 / 316L)
	En option : HASTELLOY® C-22® (2.4602)
Sonde coaxiale (segmentée)	Standard : acier inox (1.4404 / 316L)
Sonde monocâble	Standard : acier inox (1.4401 / 316)
	En option : HASTELLOY® C-22® (2.4602)
	– pour les sondes monocâble Ø2 mm / 0,08" uniquement
	Sur demande : acier inox revêtu FEP (-20...+150°C / -4...+302°F) – uniquement pour les sondes monocâble Ø4 mm / 0,16"
Sonde double câbles	Acier inox (1.4301 / 304)

Raccord process	Standard : acier inox (1.4404 / 316L)
	En option : HASTELLOY® C-22® (2.4602)
	Sur demande : Monel ; tantale ; titane ; Duplex
Joints	FKM/FPM (-40...+200°C / -40...+392°F) ; Kalrez® 6375 (-20...+200°C / -4...+392°F) ; EPDM (-50...+150°C / -58...+302°F) – toutes les sondes sauf les sondes monocâble Ø8 mm / 0,32" ⑤
Protection intempéries (en option)	Acier inox (1.4301 / 304)
Gaine de protection (sur demande pour sonde monocâble uniquement)	PP (-40...+90°C / -40...+194°F) ; PVC (-15...+80°C / +5...+176°F) ; PVDF (-40...+150°C / -40...+302°F)
Conduit pour convertisseur séparé (en option)	Acier galvanisé revêtu PVC (-40...+105°C / -40...+221°F)

Raccordements process

Filetage	
Sonde monocâble Ø2 mm / 0,08"	G ½ (ISO 228) ; ½ NPT (ASME B1.20.1) ; ½ NPTF (ASME B1.20.3 – pour la version HT/HP)
Sonde monocâble Ø8 mm / 0,32" Sonde double câbles Ø4 mm / 0,16" Sonde double tiges Ø8 mm / 0,32"	G 1½ (ISO 228) ; 1½ NPT (ASME B1.20.1)
Toutes les autres sondes	G ¾...1½ (ISO 228) ; ¾...1½ NPT (ASME B1.20.1)
Versions bride pour sondes double tiges et double câbles	
EN 1092-1	DN50...80 en PN40 (Type B1), DN100...200 en PN16 ou PN40 (Type B1), DN50...150 en PN63 ou PN100 (Type B1) ; autres sur demande Face de bride en option : Types C, D, E et F
ASME B16.5	2"...8" en 150 lb, 2"...6" en 300 lb RF, 2"...4" en 600 lb RF ; 3"...4" 900 lb RF, 2" en 900 lb ou 1500 lb RJ ; autres sur demande Face de bride en option : RJ (Joint Annulaire)
JIS B2220	50...100A en 10K ; autres sur demande
Versions à bride pour sondes monocâble Ø8 mm / 0,32"	
EN 1092-1	DN40...80 en PN40 (Type B1), DN100...200 en PN16 ou PN40 (Type B1), DN40...150 en PN63 ou PN100 (Type B1) ; autres sur demande Face de bride en option : Types C, D, E et F
ASME B16.5	1½"...8" en 150 lb, 1½"...6" en 300 lb RF, 1½"...4" en 600 lb RF ; 3"...4" 900 lb RF, 1½"...2" en 900 lb ou 1500 lb RJ ; autres sur demande Face de bride en option : RJ (Joint Annulaire)
JIS B2220	40...100A en 10K ; autres sur demande
Versions à bride pour sonde monocâble Ø2 mm / 0,08"	
EN 1092-1	DN25...80 en PN40 (Type B1), DN100...200 en PN16 ou PN40 (Type B1), DN40...150 en PN63 ou PN100 (Type B1) ; autres sur demande Face de bride en option : Types C, D, E et F
ASME B16.5	1"...8" en 150 lb RF, 1½"...6" en 300 lb RF, 1"...4" en 600 lb RF, 3"...4" en 900 lb RF, 1"...2" en 900 lb ou 1500 lb RJ, 1" en 2500 lb RJ ; autres sur demande Face de bride en option : RJ (Joint Annulaire)
JIS B2220	40...100A en 10K ; autres sur demande
Versions bride pour autres sondes	
EN 1092-1	DN25...80 en PN40 (Type B1), DN100...200 en PN16 ou PN40 (Type B1), DN25...150 en PN63 ou PN100 (Type B1) ; autres sur demande Face de bride en option : Types C, D, E et F
ASME B16.5	1"...8" en 150 lb RF, 1½"...6" en 300 lb RF, 1"...4" en 600 lb RF, 3"...4" en 900 lb RF, 1"...2" en 900 lb ou 1500 lb RJ ; autres sur demande Face de bride en option : RJ (Joint Annulaire)

JIS B2220	40...100A en 10K ; autres sur demande
Autres options pour sondes monotige et double tiges	
SMS	Disponible sur demande
Tri-clamp	Disponible sur demande
Autres	Autres sur demande

Raccordements électriques

Alimentation	Bornes sortie 1 – Non Ex / Ex i : 14...30 V CC ; valeur mini/maxi pour une sortie de 22 mA aux bornes
	Bornes sortie 1 – Ex d : 20...36 V CC ; valeur mini/maxi pour une sortie de 22 mA aux bornes
	Bornes sortie 2 – Non-Ex / Ex i / Ex d : 10...30 V CC ; valeur mini./maxi. pour une sortie de 22 mA au bornier (alimentation supplémentaire requise – sortie uniquement)
Entrée de câble	M20×1,5 ; ½ NPT
	G ½ (ne convient pas pour les appareils homologués FM et CSA. Ne convient pas pour les boîtiers en acier inox.)
	Boîtiers en acier inox : M20×1,5
Presse-étoupe	Standard : aucun
	Option : M20 × 1,5 ; autres disponibles sur demande
Capacité de l'entrée de câble (borne)	0,5...1,5 mm²

Entrée et sortie

Sortie courant	
Signal de sortie (Sortie 1)	4...20 mA HART® ou 3,8...20,5 mA selon NAMUR NE 43 ⑥
Signal de sortie (Sortie 2 – en option)	4...20 mA (signal non HART®) ou 3,8...20,5 mA selon NAMUR NE 43 (en option)
Résolution	±3 µA
Dérive de température	Typiquement 50 ppm/K
Signal d'erreur	Valeur maxi : 22 mA ; Valeur mini : 3,6 mA selon NAMUR NE 43

Homologations et certification

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.
Protection contre les explosions	
ATEX KEMA 04ATEX1218 X	II 1 G, 1/2 G, 2 G Ex ia IIC T6...T2 Ga ou Ex ia IIC T6...T2 Ga/Gb ou Ex ia IIC T6....T2 Gb ;
	II 1 D, 1/2 D, 2 D Ex ia IIIC T95°C Da ou Ex ia IIIC T95°C Da/Db ou Ex ia IIIC T95°C Db ;
	II 1/2 G, 2 G Ex ia/d IIC T6..T2 Ga/Gb ou Ex d ia IIC T6...T2 Gb ;
	II 1/2 D, 2 D Ex ia tb IIIC T95°C Da/Db ou Ex ia tb IIIC T95°C Db ;
	II 3 G Ex nA II T6...T2 X
IECEx IECEx KEM 06.0024X	Ex ia IIC T6...T2 Ga ; Ex ia IIIC T95°C Da ;
	Ex ia/d IIC T6...T2 Ga/Gb ; Ex ia tb IIIC T95°C Da/Db

FM – homologué Dual Seal	NEC 500
	XP-IS / Cl. I / Div. 1 / Gr. ABCD / T6-T1 ;
	DIP / Cl. II, III / Div. 1 / Gr. EFG / T6-T1 ;
	IS / Cl. I, II, III / Div. 1 / Gr. ABCDEFG / T6-T1 ;
	NI / Cl. I / Div. 2 / Gr. ABCD / T6-T1
	NEC 505
	Cl. I / Zone 0 / AEx d[ia] / IIC / T6-T1 ;
	Cl. I / Zone 0 / AEx ia / IIC / T6-T1 ;
	Cl. I / Zone 2 / AEx nA[ia] / IIC / T6-T1
	Emplacements (classés) dangereux, intérieur/extérieur type 4X et 6P, IP66, Dual Seal
CSA – homologué Dual Seal	CEC Section 18 (caractéristiques nominales de zone)
	Cl. I, Zone 1, Ex d, IIC (Sonde: Zone 0) T6 ;
	Cl. I, Zone 0, Ex ia, IIC T6 ;
	Cl. I, Zone 2, Ex nA, IIC T6
	CEC Section 18 et Annexe J (caractéristiques nominales de division)
	XP-IS, Cl. I, Div. 2, Gr. ABCD ; Cl. II, Div. 2, Gr. FG ; Cl. III, Div. 2 T6 ;
	IS, Cl. I, Div. 1, Gr. ABCD ; Cl. II, Gr. FG ; Cl. III T6
NEPSI GYJ111195/96	Ex d ia IIC T2~T6 DIP A21/A20 T _A T70°C~T95°C IP6X ;
	Ex ia IIC T2~T6 DIP A21/A20 T _A T70°C~T95°C IP6X
DNV / INMETRO DNV 12.0042 X	Ex ia IIC T6...T2 Ga ; Ex ia IIIC T70°C...T95°C Da IP6X ;
	Ex d [ia Ga] IIC T6...T2 Ga/Gb ; Ex tb [ia Da] IIIC T70°C...T95°C Db IP6X
KGS 11-GA4B0-0327X 11-GA4B0-0328X	Ex ia IIC T6~T2; Ex iaD 20 IP6X T70°C~T95°C;
	Ex d[ia] IIC T6~T2; Ex tD[iaD] A21/20 IP6X T70°C~T95°C
Autres normes et homologations	
CEM	Directive européenne CEM (compatibilité électromagnétique) 2004/108/CE en association avec la norme EN 61326-1 (2013). L'appareil est conforme à ces normes si : – l'appareil est équipé d'une sonde coaxiale ou – l'appareil possède une sonde mono / double installée dans un réservoir métallique.
NAMUR	NAMUR NE 21 Compatibilité électromagnétique (CEM) des équipements de contrôle de process industriels et de laboratoire
	NAMUR NE 43 Normalisation du niveau de signal pour les informations de défaut des transmetteurs numériques
WHG Z-65.16-460	Conformément à la loi allemande applicable au domaine de l'eau §9
CRN	Cette certification concerne toutes les provinces et tous les territoires canadiens. Pour de plus amples informations, consulter le site Internet.
Code de construction	Sur demande : NACE MR0175 / ISO 15156 ; NACE MR0103

① Metaglas® est une marque déposée de Herberts Industrieglas, GMBH & Co., KG

② Consulter le tableau des pressions/températures pour la sélection des sondes

③ Cette option n'est pas disponible pour matériels homologués FM ou CSA

④ HASTELLOY® est une marque déposée de Haynes International, Inc.

⑤ Kalrez® est une marque déposée de DuPont Performance Elastomers L.L.C.

⑥ HART® est une marque déposée de HART Communication Foundation

2.2 Tableau des pressions/températures pour la sélection des sondes

S'assurer que les transmetteurs soient utilisés conformément aux limites de fonctionnement.

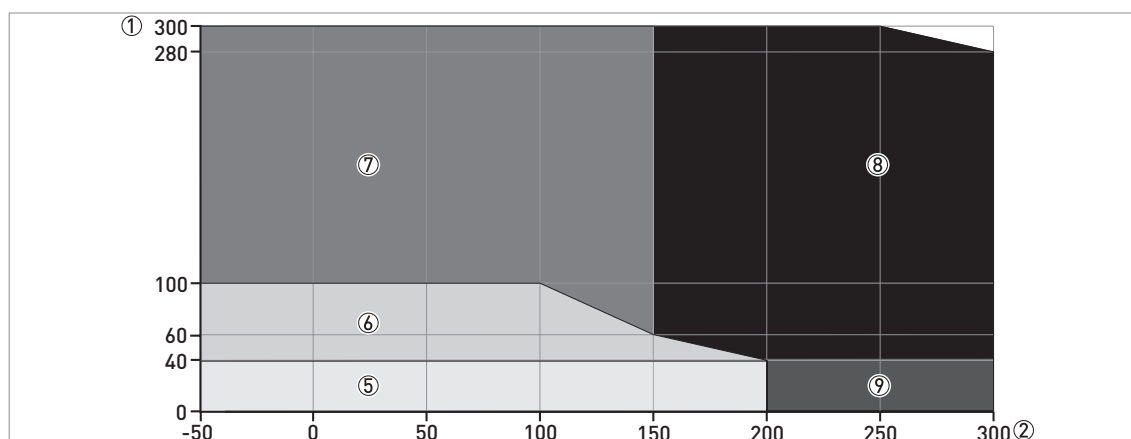


Figure 2-1: Tableau des pressions/températures pour la sélection des sondes en °C et en barg

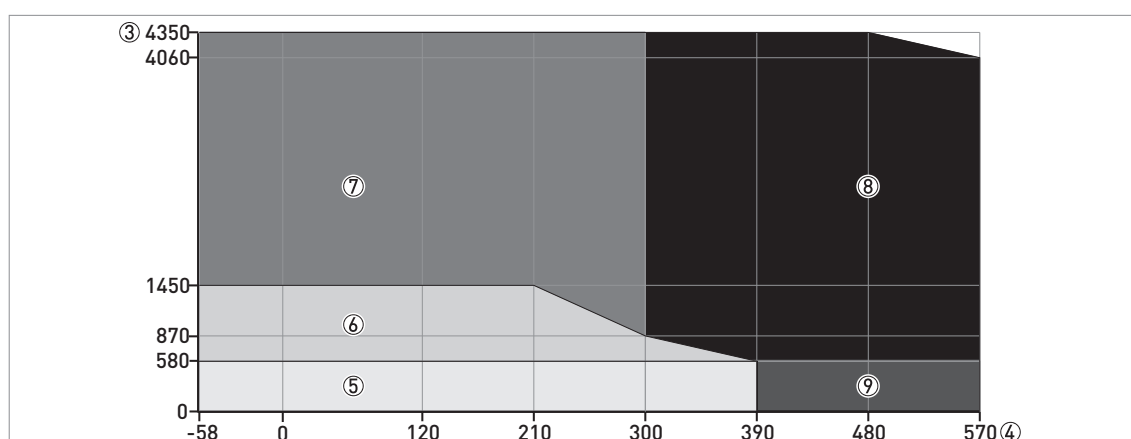


Figure 2-2: Tableau des pressions/températures pour la sélection des sondes en °F et en psig

- ① Pression de service, P_s [barg]
- ② Température du raccordement process, T [°C]
- ③ Pression de service, P_s [psig]
- ④ Température du raccordement process, T [°F]
- ⑤ Toutes les sondes
- ⑥ Toutes les sondes. Ceci n'inclut pas la sonde monocâble Ø8 mm / 0,32".
- ⑦ Version haute pression (HP) de la sonde monocâble Ø 2 mm / 0,08"
- ⑧ Version haute température/haute pression (HT/HP) de la sonde monocâble de Ø 2 mm / 0,08"
- ⑨ Version haute température (HT) de la sonde monocâble de Ø2 mm / 0,08"

La température minimale et maximale du raccord process et la pression minimale et maximale du process dépendent aussi du matériau choisi pour le joint. Voir les "Caractéristiques techniques" à la page 12.

2.3 Guide pour pression de service maximale (homologation CRN)

S'assurer que les appareils soient utilisés conformément aux limites de fonctionnement. L'homologation CRN est nécessaire pour tous les appareils montés sur un récipient sous pression et utilisés au Canada.

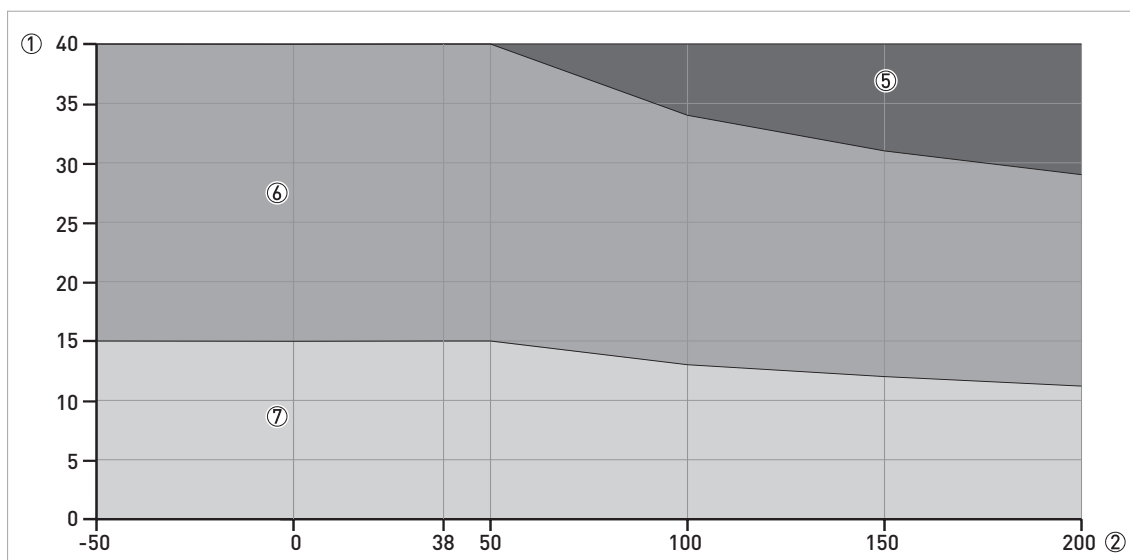


Figure 2-3: Déclassement de pression/température (ASME B16.5), sonde monocâble Ø8 mm, en °C et barg

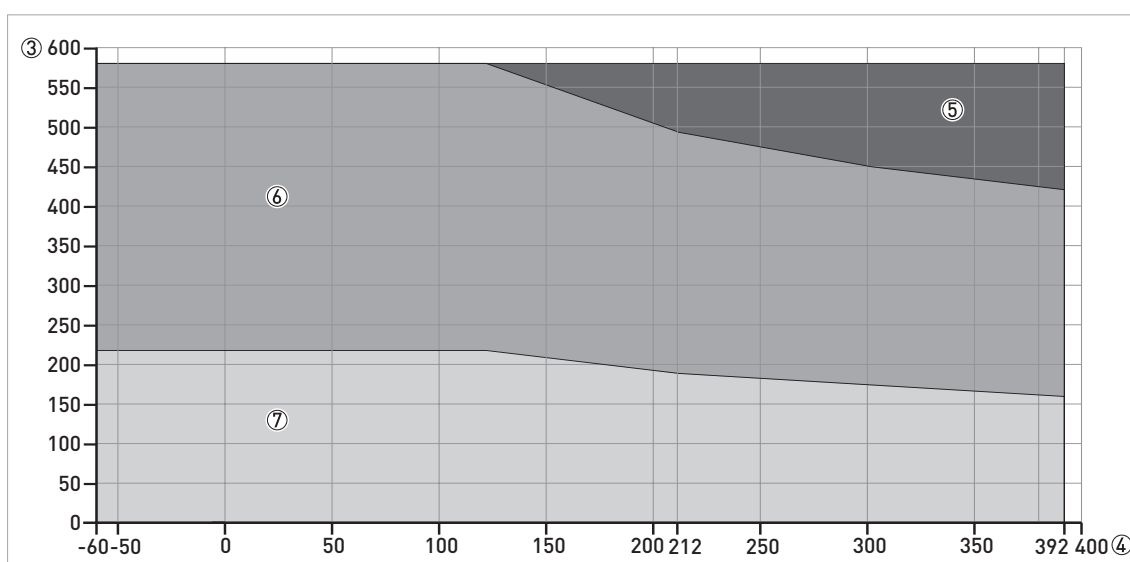


Figure 2-4: Déclassement de pression/température (ASME B16.5), sonde monocâble Ø0,3", en °F et psig

① p [barg]

② T [°C]

③ p [psig]

④ T [°F]

⑤ Raccord fileté, NPT (ASME B1.20.1).

⑥ Raccordement à bride, Classe 300 et Classe 600. Raccord fileté, NPT (ASME B1.20.1).

⑦ Raccordement à bride, Classe 150

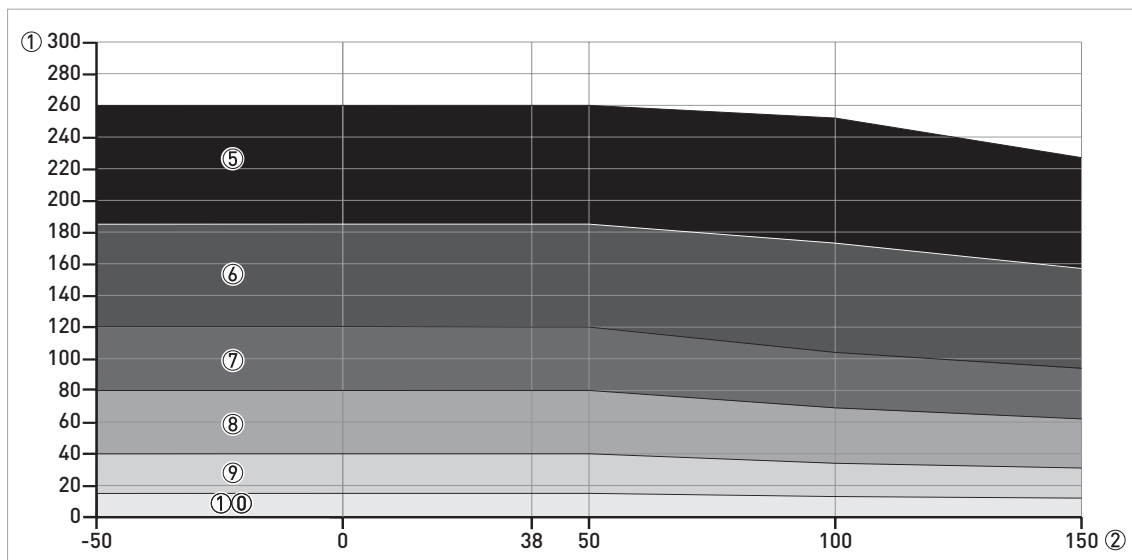


Figure 2-5: Déclassement de pression/température (ASME B16.5), sonde monocâble Ø2 mm (version HP), en °C et barg

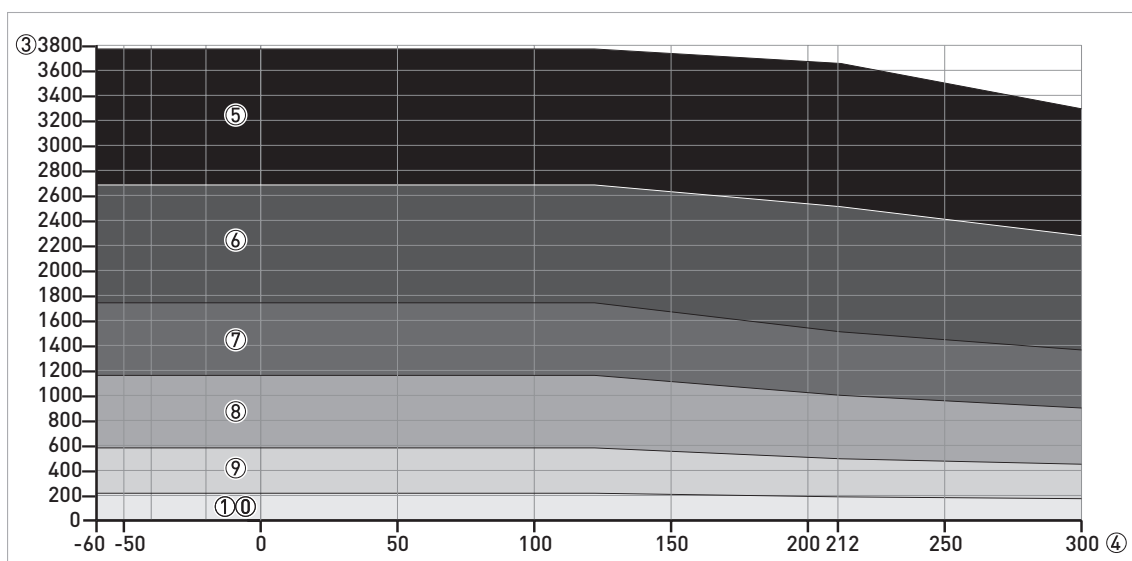


Figure 2-6: Déclassement de pression/température (ASME B16.5), sonde monocâble Ø 0,08" (version HP), en °F et psig

- ① p [barg]
- ② T [°C]
- ③ p [psig]
- ④ T [°F]
- ⑤ Raccordement à bride, Classe 2500 : face de bride RJ uniquement. Raccord fileté, NPTF (ASME B1.20.3).
- ⑥ Raccordement à bride, Classe 1500 : face de bride RJ uniquement.
- ⑦ Raccordement à bride, Classe 900 : face de bride LT, LG, ST, SG et RJ uniquement.
- ⑧ Raccordement à bride, Classe 600
- ⑨ Raccordement à bride, Classe 300
- ⑩ Raccordement à bride, Classe 150

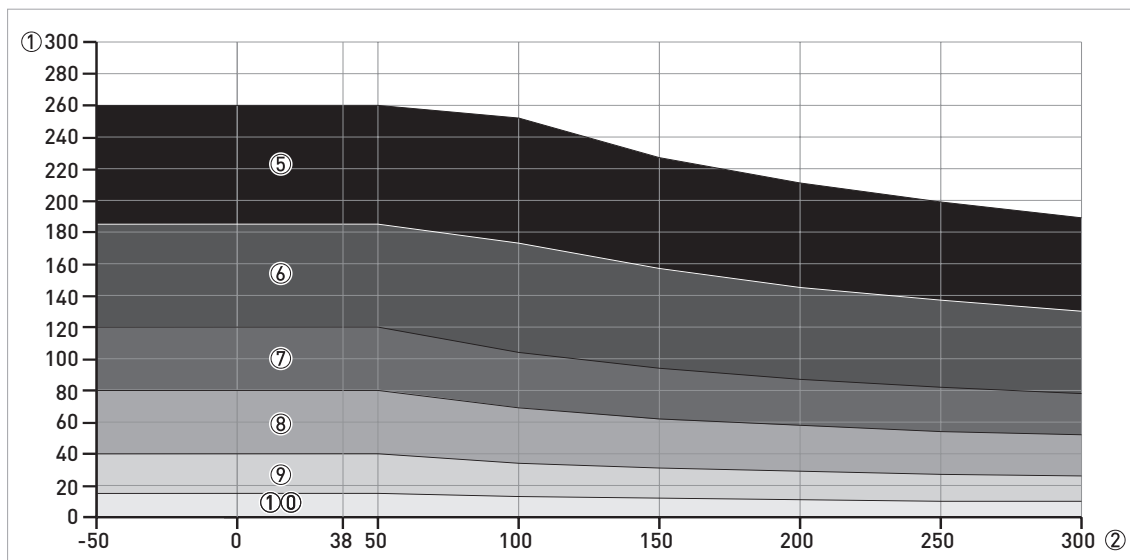


Figure 2-7: Déclassement de pression/température (ASME B16.5), sonde monocâble Ø2 mm (versions HT et HT/HP), en °C et barg

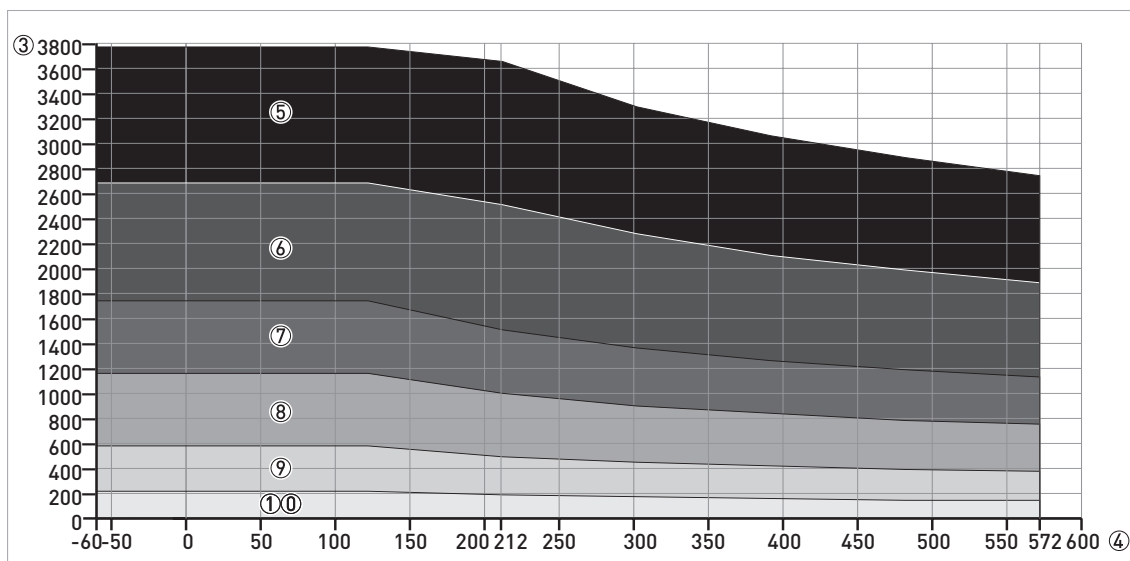


Figure 2-8: Déclassement de pression/température (ASME B16.5), sonde monocâble Ø0,08" (versions HT et HT/HP), en °F et psig

① p [barg]

② T [°C]

③ p [psig]

④ T [°F]

⑤ Raccordement à bride, Classe 2500 : face de bride RJ uniquement. Raccord fileté, NPTF (ASME B1.20.3).

⑥ Raccordement à bride, Classe 1500 : face de bride RJ uniquement.

⑦ Raccordement à bride, Classe 900 : face de bride LT, LG, ST, SG et RJ uniquement.

⑧ Raccordement à bride, Classe 600

⑨ Raccordement à bride, Classe 300

⑩ Raccordement à bride, Classe 150

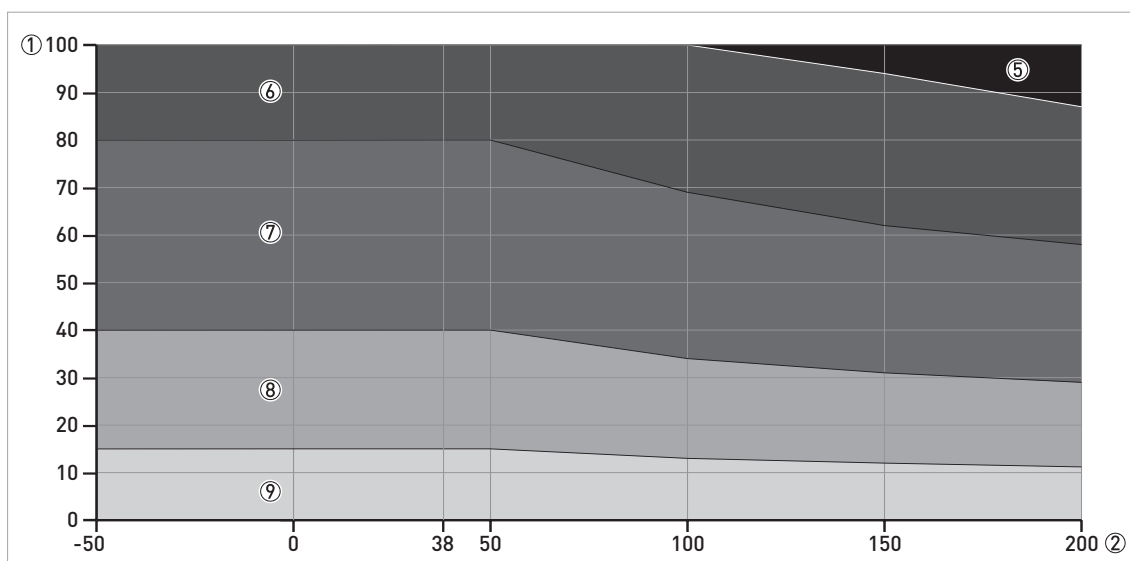


Figure 2-9: Déclassement de pression/température (ASME B16.5), tous autres types de sondes, en °C et barg

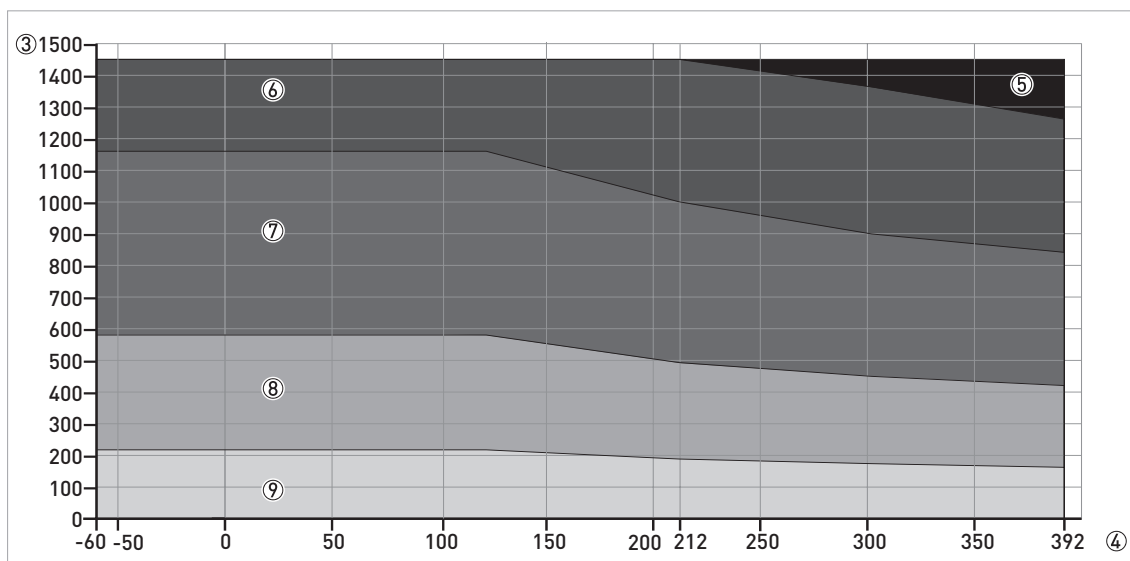


Figure 2-10: Déclassement de pression/température (ASME B16.5), tous autres types de sondes, en °F et psig

① p [barg]

② T [°C]

③ p [psig]

④ T [°F]

⑤ Raccordement à bride, Classe 1500 : face de bride RJ uniquement. Raccord fileté, NPT (ASME B1.20.1).

⑥ Raccordement à bride, Classe 900 : face de bride LT, LG, ST, SG et RJ uniquement.

⑦ Raccordement à bride, Classe 600

⑧ Raccordement à bride, Classe 300

⑨ Raccordement à bride, Classe 150

Les calculs de contrainte en accord avec ASME VIII Div. 1. Les boulons utilisés sont faits de SA193 B8M.

Face de bride : LT = Large Tongue (grande languette), LG = Large Groove (grande rainure), ST = Small Tongue (petite languette), SG = Small Groove (petite rainure) et RJ = Ring Joint (joint annulaire).

2.4 Limites de mesure

Sonde double câbles et double tiges

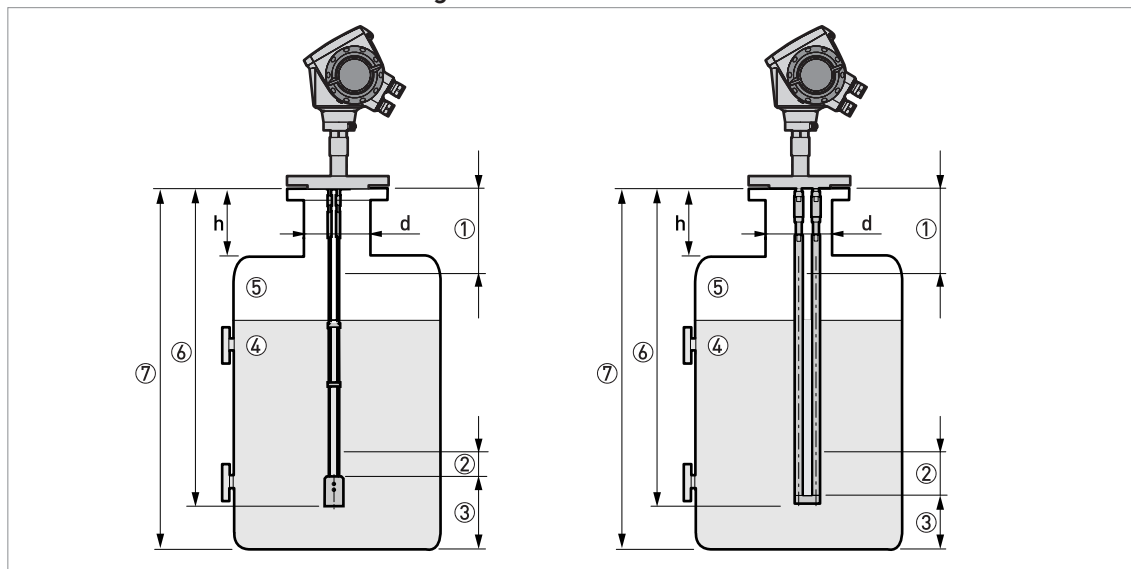


Figure 2-11: Limites de mesure des sondes double câbles (sur le côté gauche) et double tiges (sur le côté droit)

- ① **A1, zone morte haute** : Distance entre la bride et la limite supérieure de l'échelle de mesure. Se référer aux notes et au tableau suivant.
- ② **A2, zone morte basse** : longueur en bout de sonde où la mesure n'est pas linéaire.
- ③ **D, zone non mesurable** : zone dans laquelle aucune mesure est possible.
- ④ **Produit 1**
- ⑤ **Gaz (air)**
- ⑥ **L, longueur de la sonde** : longueur spécifiée par le client à la commande. C'est également la longueur de mesure maximale pour certains types de sonde en mode direct et pour tous les appareils fonctionnant en mode TBF.
- ⑦ **Hauteur du réservoir**

h est la hauteur du piquage. d est le diamètre du piquage du réservoir.

- Si $h < d$, alors la zone morte haute (A1) est égale à la zone morte haute de la sonde seulement. Consulter le tableau ci-après.
- Si $h \geq d$, alors la zone morte haute (A1) est égale à la hauteur du piquage du réservoir plus la zone morte haute de la sonde.

Limites de mesures en mm et en pouces

Sondes	Zone morte haute, A1 $\varepsilon_r = 80$		Zone morte basse, A2 $\varepsilon_r = 80$		Zone morte haute, A1 $\varepsilon_r = 2,3$		Zone morte basse, A2 $\varepsilon_r = 2,3$	
	[mm]	[pouces]	[mm]	[pouces]	[mm]	[pouces]	[mm]	[pouces]
Sonde double tiges	125	4,9	10	0,4	165	6,5	50	1,95
Sonde double câbles								

80 est ϵ_r de l'eau ; 2,3 est ϵ_r de l'huile

Sondes monocâble et monotige

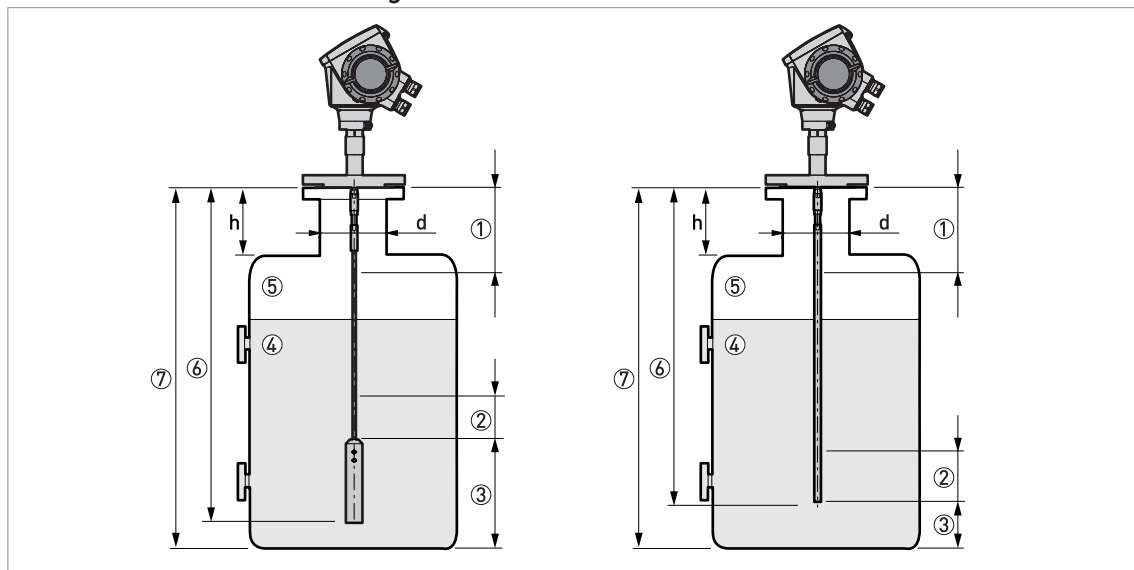


Figure 2-12: Limites de mesure des sondes monocâble (sur le côté gauche) et monotige (sur le côté droit)

- ① **A1, zone morte haute** : Distance entre la bride et la limite supérieure de l'échelle de mesure. Se référer aux notes et au tableau suivant.
- ② **A2, zone morte basse** : longueur en bout de sonde où la mesure d'est pas linéaire.
- ③ **D, zone non mesurable** : zone dans laquelle aucune mesure est possible.
- ④ **Produit 1**
- ⑤ **Gaz (air)**
- ⑥ **L, longueur de la sonde** : longueur spécifiée par le client à la commande. C'est également la longueur de mesure maximale pour certains types de sonde en mode direct et pour tous les appareils fonctionnant en mode TBF.
- ⑦ **Hauteur du réservoir**

h est la hauteur du piquage. d est le diamètre du piquage du réservoir.

- Si $h < d$, alors la zone morte haute (A1) est égale à la zone morte haute de la sonde seulement. Consulter le tableau ci-après.
- Si $h \geq d$, alors la zone morte haute (A1) est égale à la hauteur du piquage du réservoir plus la zone morte haute de la sonde.

Limites de mesures en mm et en pouces

Sondes	Zone morte haute, A1 $\epsilon_r = 80$		Zone morte basse, A2 $\epsilon_r = 80$		Zone morte haute, A1 $\epsilon_r = 2,3$		Zone morte basse, A2 $\epsilon_r = 2,3$	
	[mm]	[pouces]	[mm]	[pouces]	[mm]	[pouces]	[mm]	[pouces]
Sonde monotige Sonde monocâble	200	7,9	10	0,4	250	9,9	50	1,95

Sonde coaxiale

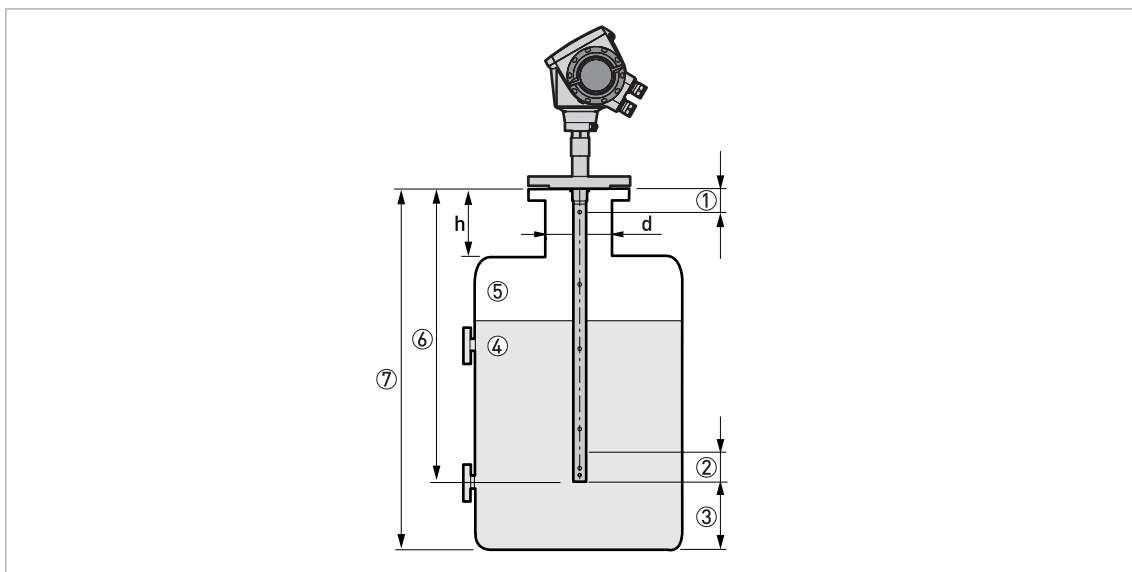


Figure 2-13: Limites de mesure de la sonde coaxiale

- ① **A1, zone morte haute** : Distance entre la bride et la limite supérieure de l'échelle de mesure. Se référer aux notes et au tableau suivant.
- ② **A2, zone morte basse** : longueur en bout de sonde où la mesure n'est pas linéaire.
- ③ **D, zone non mesurable** : zone dans laquelle aucune mesure est possible.
- ④ **Produit 1**
- ⑤ **Gaz (air)**
- ⑥ **L, longueur de la sonde** : longueur spécifiée par le client à la commande. C'est également la longueur de mesure maximale pour certains types de sonde en mode direct et pour tous les appareils fonctionnant en mode TBF.
- ⑦ **Hauteur du réservoir**

***h** est la hauteur du piquage. **d** est le diamètre du piquage du réservoir.*

Les dimensions du piquage de réservoir n'ont aucune influence sur la zone morte haute de la sonde coaxiale.

Limites de mesures en mm et en pouces

Sondes	Zone morte haute, A1 $\epsilon_r = 80$		Zone morte basse, A2 $\epsilon_r = 80$		Zone morte haute, A1 $\epsilon_r = 2,3$		Zone morte basse, A2 $\epsilon_r = 2,3$	
	[mm]	[pouces]	[mm]	[pouces]	[mm]	[pouces]	[mm]	[pouces]
Coaxiales, raccordement à bride	35	1,4	10	0,4	35	1,4	50	1,95
Coaxiales, raccord fileté	65	2,6	10	0,4	65	2,6	50	1,95

2.5 Dimensions et poids

Convertisseur et version compacte

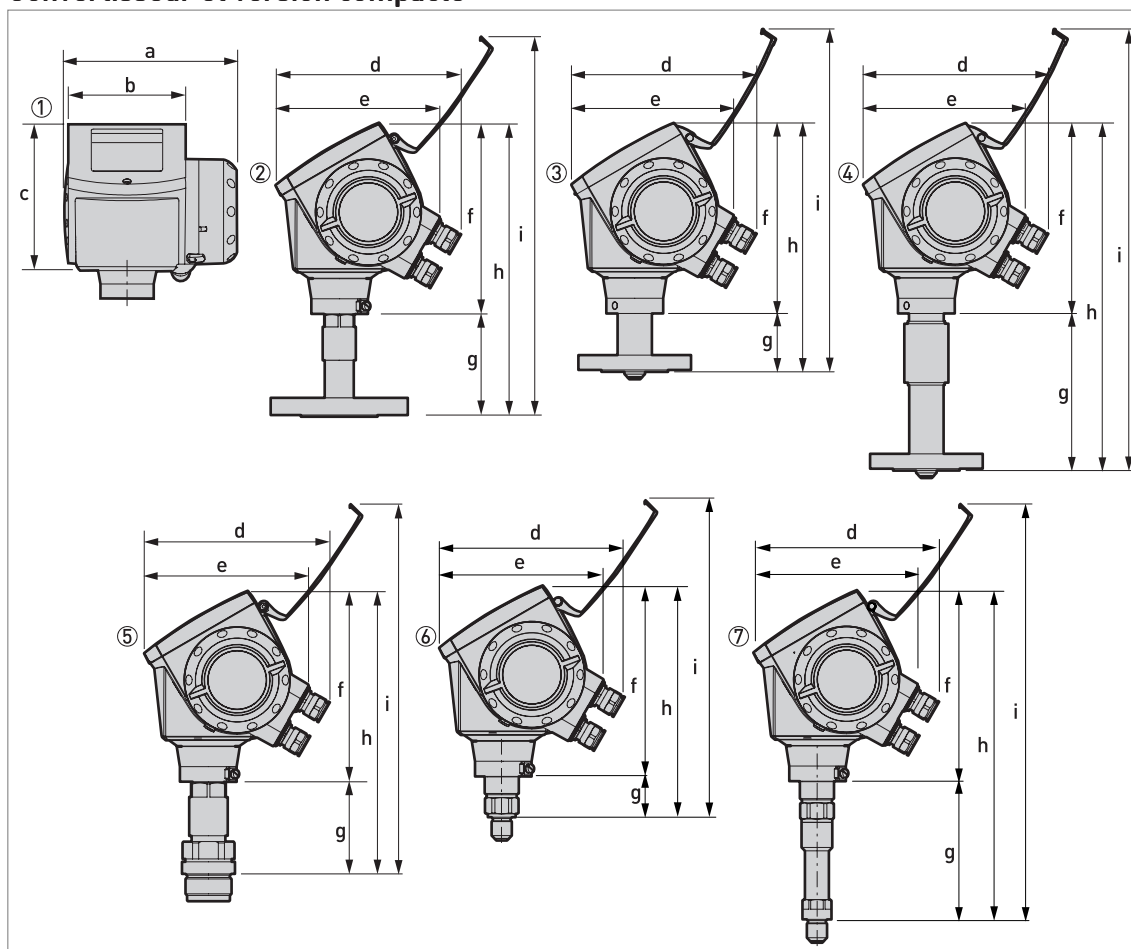


Figure 2-14: Convertisseur et version compacte

- ① Convertisseur de mesure (vue de face)
- ② Version raccord à bride pour toutes les autres sondes à l'exception de la sonde monocâble $\varnothing 2$ mm / 0,08" (vue de droite)
- ③ Version raccord à bride pour sonde monocâble $\varnothing 2$ mm / 0,08" – version haute pression (HP) (vue de droite)
- ④ Version raccord à bride pour sonde monocâble $\varnothing 2$ mm / 0,08" – versions haute température (HT) et haute température / haute pression (HT/HP) (vue de droite)
- ⑤ Version raccord fileté pour toutes les sondes à l'exception de la sonde monocâble $\varnothing 2$ mm / 0,08" (vue de droite)
- ⑥ Version raccord fileté pour sonde monocâble $\varnothing 2$ mm / 0,08" – version haute pression (HP) (vue de droite)
- ⑦ Version raccord fileté pour sonde monocâble $\varnothing 2$ mm / 0,08" – versions haute température (HT) et haute température / haute pression (HT/HP) (vue de droite)

- Des presse-étoupe sont fournis sur demande avec les appareils non Ex et homologués Ex i ou Ex d.
- Les raccords non Ex et Ex i sont en plastique et les raccords Ex d sont en métal. Les raccords non Ex sont noirs et les raccords Ex i sont bleus.
- Le diamètre de la gaine des câbles doit être de 7...12 mm ou 0,28...0,47".
- Les presse-étoupe pour les versions homologuées FM ou CSA sont de la fourniture de l'utilisateur.

Dimensions et poids en mm et kg

	Dimensions [mm]									Poids [kg]
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	
Convertisseur de mesure	180	122	158,5	182 ①	170	197	—	—	—	3,3
Bride, sonde monocâble Ø2 – version HT ou HT/HP	180	122	158,5	182 ①	170	197	160	357 ②	450 ②	6...15
Bride, sonde monocâble Ø2 – version HP	180	122	158,5	182 ①	170	197	59	256 ②	349 ②	5...14
Bride, toutes les autres sondes	180	122	158,5	182 ①	170	197	123	320 ②	357 ②	4...12
Raccord fileté, sonde monocâble Ø2 – version HT ou HT/HP	180	180	158,5	182 ①	170	197	144	341 ②	37 8 ②	4,5
Raccord fileté, sonde monocâble Ø2 – version HP	180	180	158,5	182 ①	170	197	43	240 ②	277 ②	4
Raccord fileté, toutes les autres sondes	180	122	158,5	182 ①	170	197	95	292 ②	329 ②	3

① Cette dimension est tributaire de la taille du presse-étoupe utilisé

② Avec protection contre les décharges électrostatiques 30 kV en option : ajouter 99 mm à cette dimension. Avec Metaglas® en option : ajouter 43 mm à cette dimension.

Dimensions et poids en pouces et lb

	Dimensions [pouces]									Poids [lb]
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	
Convertisseur de mesure	7,1	4,8	6,2	7,2 ①	6,7	7,8	—	—	—	7,3
Bride, sonde monocâble Ø0,08 – version HT ou HT/HP	7,1	4,8	6,2	7,2 ①	6,7	7,8	6,2	14 ②	17,7 ②	13,2...33,1
Bride, sonde monocâble Ø0,08 – version HP	7,1	4,8	6,2	7,2 ①	6,7	7,8	2,3	10,1 ②	13,7 ②	11...30,9
Bride, toutes les autres sondes	7,1	4,8	6,2	7,2 ①	6,7	7,8	4,8	12,6 ②	14,1 ②	8,8...26,5
Raccord fileté, sonde monocâble Ø0,08 – version HT ou HT/HP	7,1	4,8	6,2	7,2 ①	6,7	7,8	5,6	13,4 ②	14,9 ②	9,9
Raccord fileté, sonde monocâble Ø0,08 – version HP	7,1	4,8	6,2	7,2 ①	6,7	7,8	1,6	9,4 ②	10,9 ②	8,8
Raccord fileté, toutes les autres sondes	7,1	4,8	6,2	7,2 ①	6,7	7,8	3,7	11,5 ②	12,9 ②	6,6

① Cette dimension est tributaire de la taille du presse-étoupe utilisé

② Avec protection contre les décharges électrostatiques 30 kV en option : ajouter 3,9" à cette dimension. Avec Metaglas® en option : ajouter 1,7" à cette dimension.

Version séparée

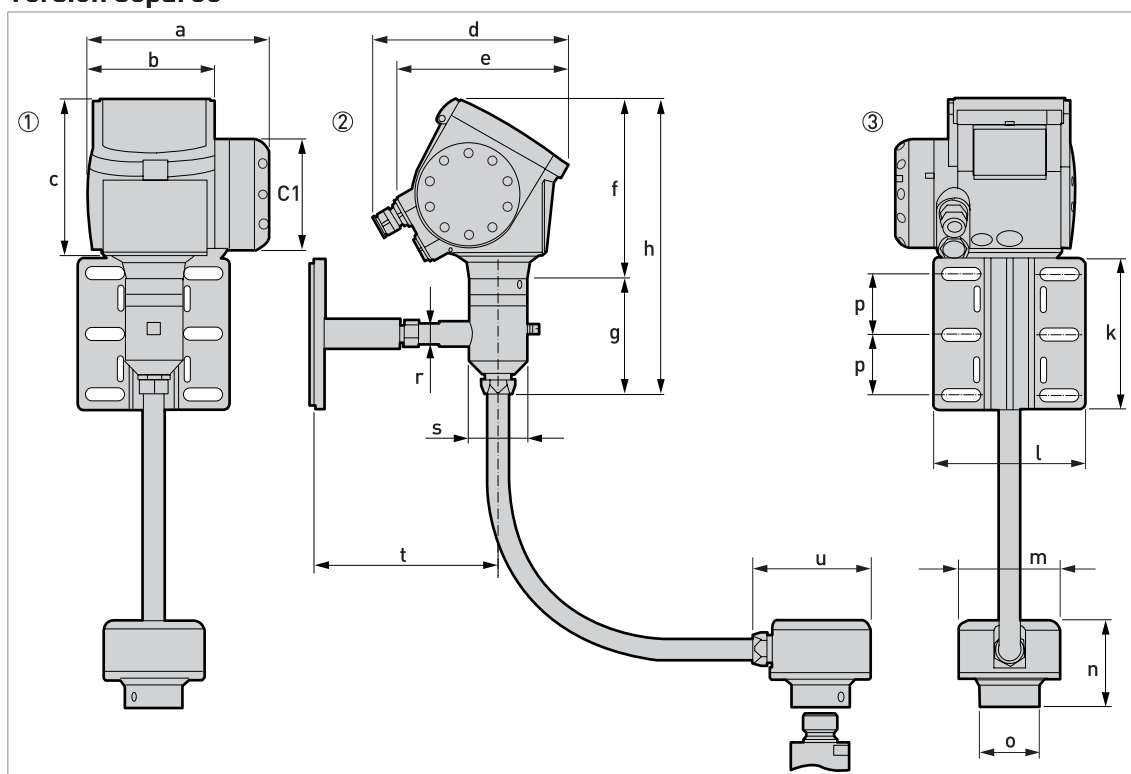


Figure 2-15: Version séparée

- ① Vue de face
- ② Vue de gauche
- ③ Vue arrière

- Pour la version séparée, un support de montage mural est de notre fourniture. Vous pouvez fixer le support pour mural à un mur ou à un tuyau (DN50...100 / 2"...4"). Pour la procédure d'assemblage, consulter le manuel de référence.
- Pour plus d'informations sur les dimensions du convertisseur de mesure séparé (dimensions « a », « b », « c », « d » et « e »), consulter l'illustration et les tableaux pour « Convertisseur et version compacte ».

Dimensions et poids en mm et kg

	Dimensions [mm]														Poids [kg]
	C1	f	g	h	k	l	m	n	o	p	r	s	t	u	
Version séparée	165	197	98,5	295,5	150	150,4	100	86 ^①	58	60	21	58	183	117	6,6... 12,8 ^②

① Avec protection contre les décharges électrostatiques 30 kV en option : ajouter 99 mm à cette dimension. Avec Metaglas® en option : ajouter 43 mm à cette dimension.

② Support pour montage mural (1,4 kg) + support de convertisseur (1,5 kg) + convertisseur de sonde séparé (2,7 kg) + gaine flexible (2 m : 1 kg ; 4,5 m : 2,25 kg ; 9,5 m : 4,75 kg ; 14,5 m : 7,25 kg)

Dimensions et poids en pouces et lb

	Dimensions [pouces]														Poids [lb]
	C1	f	g	h	k	l	m	n	o	p	r	s	t	u	
Version séparée	6,50	7,76	3,88	11,64	5,91	5,92	3,94	3,39 ^①	2,28	2,36	0,83	2,28	7,20	4,60	14,6... 28,3 ^②

① Avec protection contre les décharges électrostatiques 30 kV en option : ajouter 3,9" à cette dimension. Avec Metaglas® en option : ajouter 1,7" à cette dimension.

② Support pour montage mural (3,1 lb) + support de convertisseur (3,3 lb) + convertisseur de sonde séparé (6,0 lb) + gaine flexible (6,6 ft : 2,2 lb ; 14,8 ft : 5,0 lb ; 31,2 ft : 10,5 lb ; 47,6 ft : 16,0 lb)

Limites de la version séparée

- Pour les applications de mesure d'interface et de solides (poudres, granulés), la longueur d'extension maximale est de 4,5 m / 14,8 ft.
- Pour les applications de mesure de niveau de liquides, la plage de mesure maximale diminue en fonction de la longueur du câble coaxial entre la bride et le convertisseur de mesure (longueur d'extension).

Longueur d'extension		Plage de mesure max. (ou longueur du capteur, L)	
[m]	[ft]	[m]	[ft]
2	6,6	30	98
4,5	14,8	25	82
9,5	31,2	15	29
14,5	47,6	5	16,4

Applications de la version séparée

- Réservoirs soumis à de nombreuses vibrations
- Encombrement réduit en haut du réservoir ou possibilités d'accès restreintes (en raison de la taille du convertisseur de mesure en version compacte)
- Affichage déporté en bas du réservoir

Protection intempéries en option

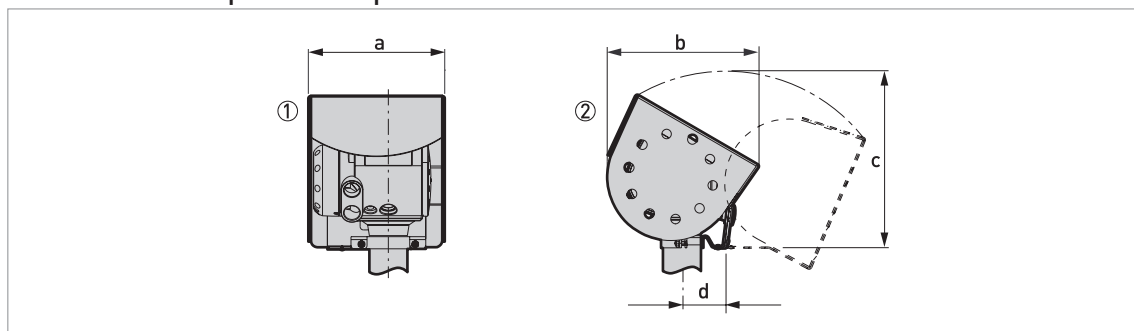


Figure 2-16: Protection intempéries en option

- ① Protection intempéries (vue arrière)
- ② Protection intempéries (vue de gauche)

Dimensions et poids en mm et kg

	Dimensions [mm]				Poids [kg]
	a	b	c	d	
Protection intempéries	208	231,5	268 ①	66	2,9

① De rayon

Dimensions et poids en pouces et lb

	Dimensions [pouces]				Poids [lb]
	a	b	c	d	
Protection intempéries	8,2	9,1	10,6 ①	2,6	6,4

① De rayon

Protection décharges électrostatiques et METAGLAS en option

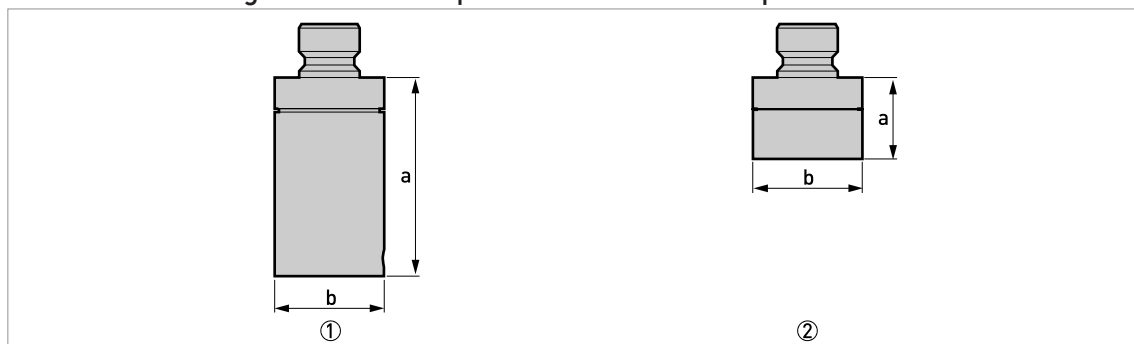


Figure 2-17: Protection contre les décharges électrostatiques et seconde barrière d'étanchéité METAGLAS en option

- ① Protection contre les décharges électrostatiques (30 kV) en option pour les applications solides
 ② Metaglas® en option (double système d'étanchéité process pour les produits dangereux)

Les options Protection ESD et Metaglas® ne peuvent pas être installées simultanément sur le même appareil.

Options spéciales : dimensions et poids en mm et kg

Options	Dimensions [mm]		Poids [kg]
	a	b	
Protection décharges électrostatiques 30 kV	99	Ø 58	0,85
Metaglas®	43	Ø 58	0,83

Options spéciales : dimensions et poids en pouces et lb

Options	Dimensions [pouces]		Poids [lb]
	a	b	
Protection décharges électrostatiques 30 kV	3,9	Ø2,3	1,87
Metaglas®	1,7	Ø2,3	1,82

Sondes mono

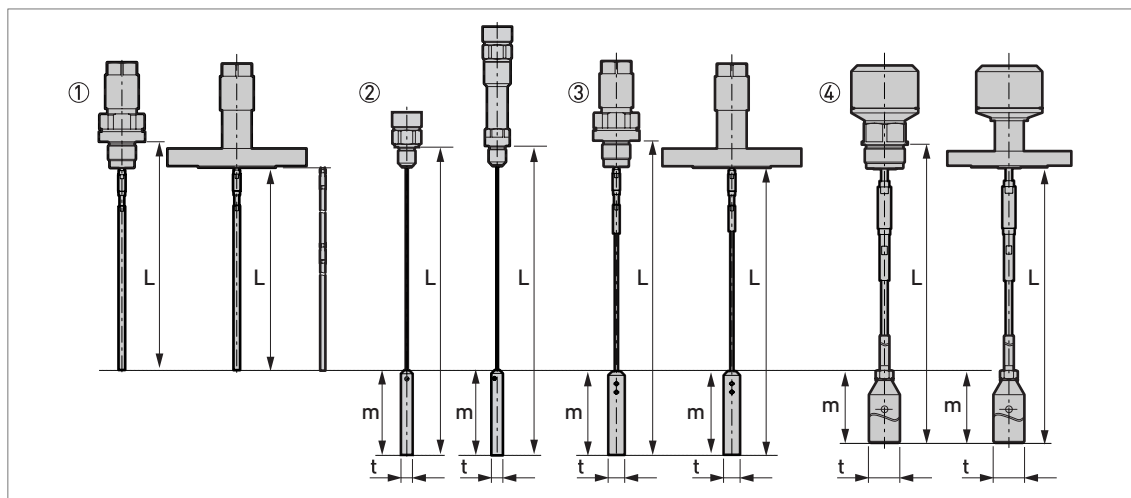


Figure 2-18: Option sondes mono

- ① Sonde monotige Ø8 mm / Ø0,32" (raccord fileté et bride). Sonde segmentée en option est représentée à droite. Une gaine protectrice peut être fournie sur demande pour la version à bride.
- ② Sonde monocâble Ø2 mm / Ø0,08" (la seule version raccord fileté pour l'option haute pression (HP) et la seule version raccord fileté pour les options haute température (HT) et haute température/haute pression (HT/HP))
- ③ Sondes monocâble Ø4 mm / Ø0,16" (versions raccord fileté et à brides – une revêtement FEP peut être fournie sur demande pour la version à bride)
- ④ Sondes monocâble Ø8 mm / Ø0,32" (raccord fileté et bride)

Un large choix de contrepoids et de solutions d'ancrage est proposé. Pour les dimensions, se référer aux pages qui suivent. Pour l'installation, consulter le manuel de référence.

Sondes mono : dimensions en mm

Sondes	Dimensions [mm]			
	L mini	L maxi	m	t
Sonde monotige Ø8 mm ①	600 ②	4000	—	—
Sonde monotige Ø8 mm (segmentée) ①	600 ②	6000	—	—
Sonde monocâble Ø2 mm ③	600 ②	35000	100	Ø14
Sonde monocâble Ø4 mm ④	600 ②	35000	100	Ø20
Sonde monocâble Ø8 mm ④	600 ②	35000	245 ⑤	Ø38

① Un appareil avec cette option de sonde doit être assemblé sur site. Pour la procédure d'assemblage, se reporter au manuel de référence ou à la procédure imprimée fournis avec les composants.

② Une sonde plus courte est disponible sur demande

③ 1 option de contrepoids (Ø14×100 mm). Aucune solution d'ancrage n'est disponible.

④ Se reporter à la fin de cette section pour les informations sur toutes les options d'extrémité de sonde

⑤ Cette valeur correspond au contrepoids de Ø38 mm. Si le contrepoids Ø12 mm a été commandé : 100 mm

Sondes mono : dimensions en pouces

Sondes	Dimensions [pouces]			
	L mini	L maxi	m	t
Sonde monotige Ø0,32" ①	24 ②	158	—	—
Sonde monotige Ø0,32" (segmentée) ①	24 ②	236	—	—
Sonde monocâble Ø0,08" ③	24 ②	1378	3,9	Ø0,6
Sonde monocâble Ø0,16" ④	24 ②	1378	3,9	Ø0,8
Sonde monocâble Ø0,32" ④	24 ②	1378	9,6 ⑤	Ø1,5

① Un appareil avec cette option de sonde doit être assemblé sur site. Pour la procédure d'assemblage, se reporter au manuel de référence ou à la procédure imprimée fournis avec les composants.

② Une sonde plus courte est disponible sur demande

③ 1 option contrepoids (Ø0,6×3,9"). Aucune solution d'ancrage n'est disponible.

④ Se reporter à la fin de cette section pour les informations sur toutes les options d'extrémité de sonde

⑤ Cette valeur correspond au contrepoids de Ø1,5". Si le contrepoids Ø0,5" a été commandé : 3,9"

Sondes doubles

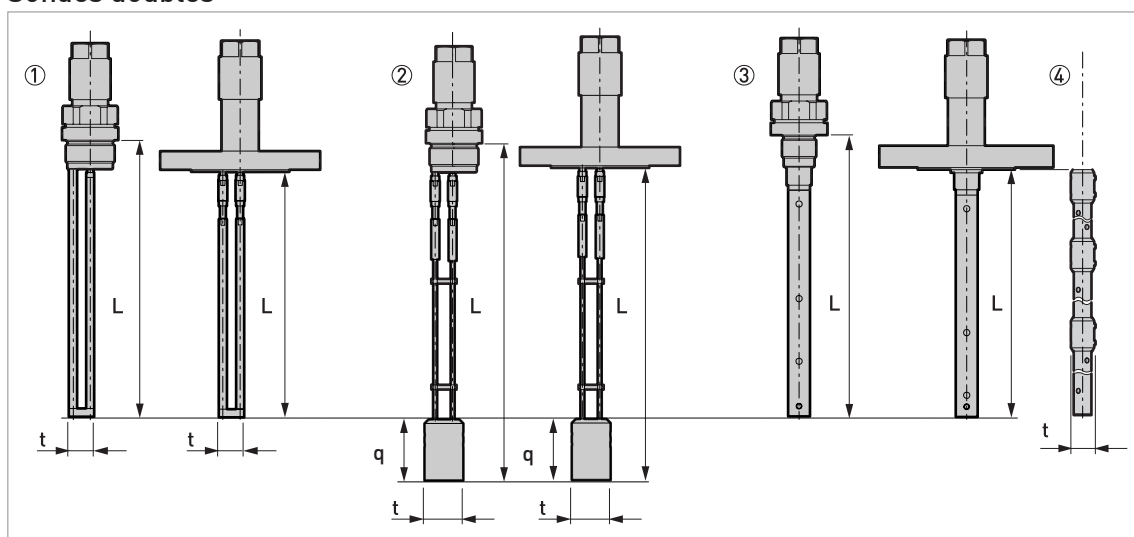


Figure 2-19: Sondes doubles en option

- ① Sondes doubles tiges $\varnothing 8$ mm / $\varnothing 0,32$ " (raccord fileté et bride)
- ② Sondes double câbles $\varnothing 4$ mm / $\varnothing 0,16$ " (raccord fileté et bride)
- ③ Sondes coaxiales $\varnothing 22$ mm / $\varnothing 0,87$ " (raccord fileté et bride)

Un large choix de contrepoids et de solutions d'ancrage est proposé. Pour les dimensions, se référer aux pages qui suivent. Pour l'installation, consulter le manuel de référence.

Sondes doubles : dimensions en mm

Sondes	Dimensions [mm]			
	L mini	L maxi	q	t
Sonde double tiges Ø8 mm	600 ①	4000	–	25
Sonde double câbles Ø4 mm ②	600 ①	8000	60	Ø38
Sonde coaxiale Ø22 mm	300 ①	6000	–	–
Sonde coaxiale Ø22 mm (segmentée) ③	300 ①	6000	–	Ø28

① Une sonde plus courte est disponible sur demande

② Se reporter à la fin de cette section pour les informations sur toutes les options d'extrémité de sonde

③ Un appareil avec cette option de sonde doit être assemblé sur site. Pour la procédure d'assemblage, se reporter au manuel de référence ou à la procédure imprimée fournis avec les composants.

Sondes doubles : dimensions en pouces

Sondes	Dimensions [pouces]			
	L mini	L maxi	q	t
Sonde doubles tiges Ø0,32"	24 ①	158	–	1,0
Sonde double câbles Ø0,16" ②	24 ①	315	2,4	Ø1,5
Sonde coaxiale Ø0,87"	12 ①	236	–	–
Sonde coaxiale Ø0,87" (segmentée) ③	12 ①	236	–	Ø1,1

① Une sonde plus courte est disponible sur demande

② Se reporter à la fin de cette section pour les informations sur toutes les options d'extrémité de sonde

③ Un appareil avec cette option de sonde doit être assemblé sur site. Pour la procédure d'assemblage, se reporter au manuel de référence ou à la procédure imprimée fournis avec les composants.

Options de bout de sonde pour les sondes câble : monocâble Ø 4 mm/0,16"

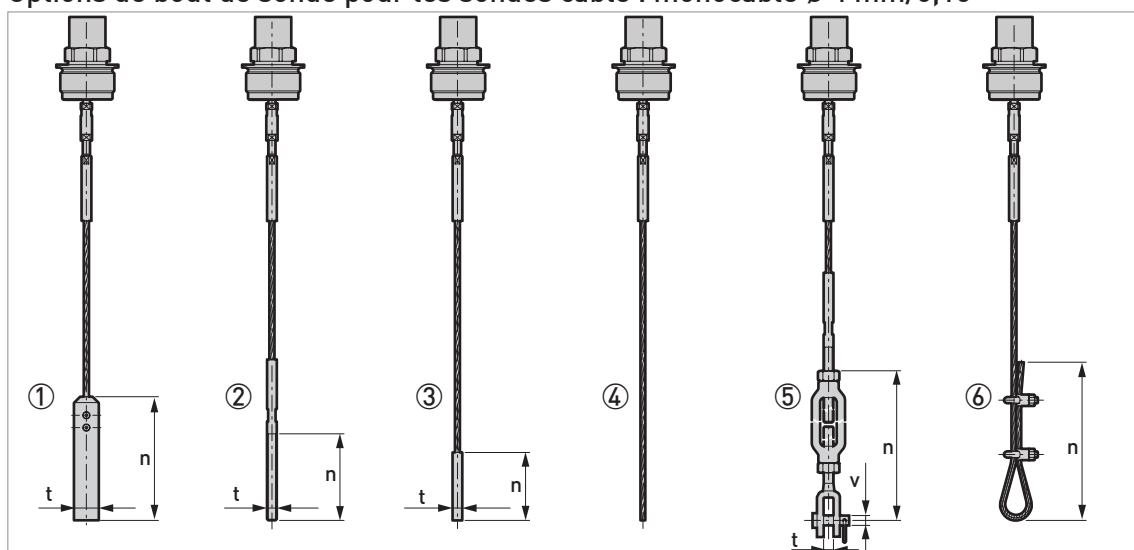


Figure 2-20: Options de bout de sonde pour les sondes câble : monocâble Ø 4 mm/0,16"

- ① Contrepoids standard
- ② Extrémité filetée
- ③ Embout serti
- ④ Câble nu
- ⑤ Tendeur à chapes
- ⑥ Boucle d'amarrage

Dimensions en mm

Type d'extrémité de sonde	Dimensions [mm]		
	n	t	v
Contrepoids	100	Ø20	—
Extrémité filetée	70	M8	—
Embout serti	55	Ø8	—
Câble nu	—	—	—
Tendeur à chapes	172 ①	11	Ø6
Boucle d'amarrage	300	—	—

① Longueur minimale

Dimensions en pouces

Type d'extrémité de sonde	Dimensions [pouces]		
	n	t	v
Contrepoids	3,9	Ø0,8	—
Extrémité filetée	2,8	M8	—
Embout serti	2,2	Ø0,3	—
Câble nu	—	—	—
Tendeur à chapes	6,8 ①	0,4	Ø0,2
Boucle d'amarrage	11,8	—	—

① Longueur minimale

Options de bout de sonde pour les sondes câble : monocâble Ø 8 mm/0,32"

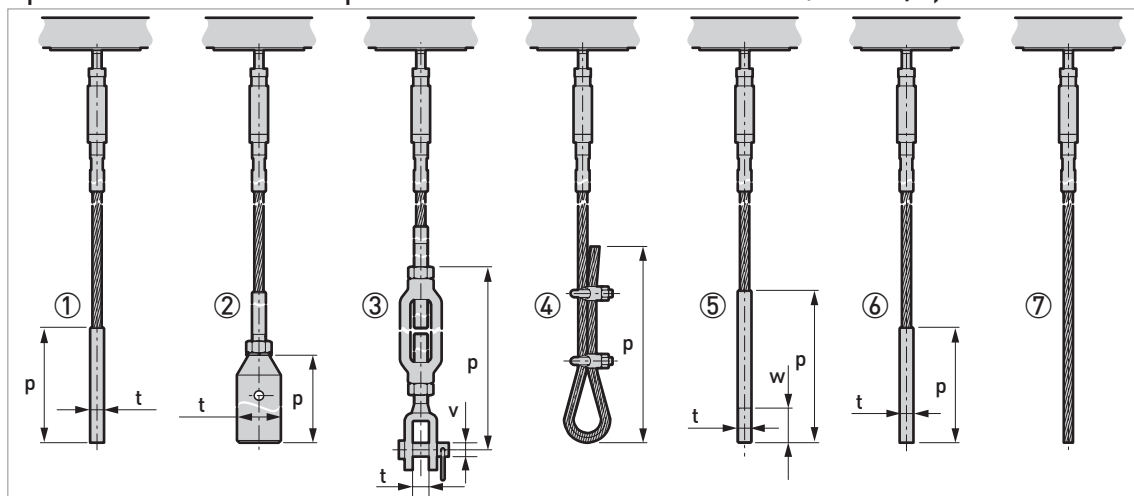


Figure 2-21: Options de bout de sonde pour les sondes câble : monocâble Ø 8 mm/0,32"

- ① Contrepoids standard 1
- ② Contrepoids standard 2
- ③ Tendeur à chapes
- ④ Boucle d'amarrage
- ⑤ Extrémité filetée
- ⑥ Embout sert
- ⑦ Câble nu

Dimensions en mm

Type d'extrémité de sonde	Dimensions [mm]			
	p	t	v	w
Contrepoids 1	100	Ø12	—	—
Contrepoids 2	245	Ø38	—	—
Tendeur à chapes	293 ①	14	Ø12	—
Boucle d'amarrage	300	—	—	—
Extrémité filetée	132	M12	—	30
Embout sert	100	Ø12	—	—
Câble nu	—	—	—	—

① Longueur minimale

Dimensions en pouces

Type d'extrémité de sonde	Dimensions [pouces]			
	p	t	v	w
Contrepoids 1	3,9	Ø0,5	—	—
Contrepoids 2	9,6	Ø1,5	—	—
Tendeur à chapes	11,5 ①	0,6	Ø0,5	—
Boucle d'amarrage	11,8	—	—	—
Extrémité filetée	5,2	M12	—	1,2
Embout sert	3,9	Ø0,5	—	—
Câble nu	—	—	—	—

① Longueur minimale

Options de bout de sonde pour les sondes câble : double câble Ø 4 mm/0,16"

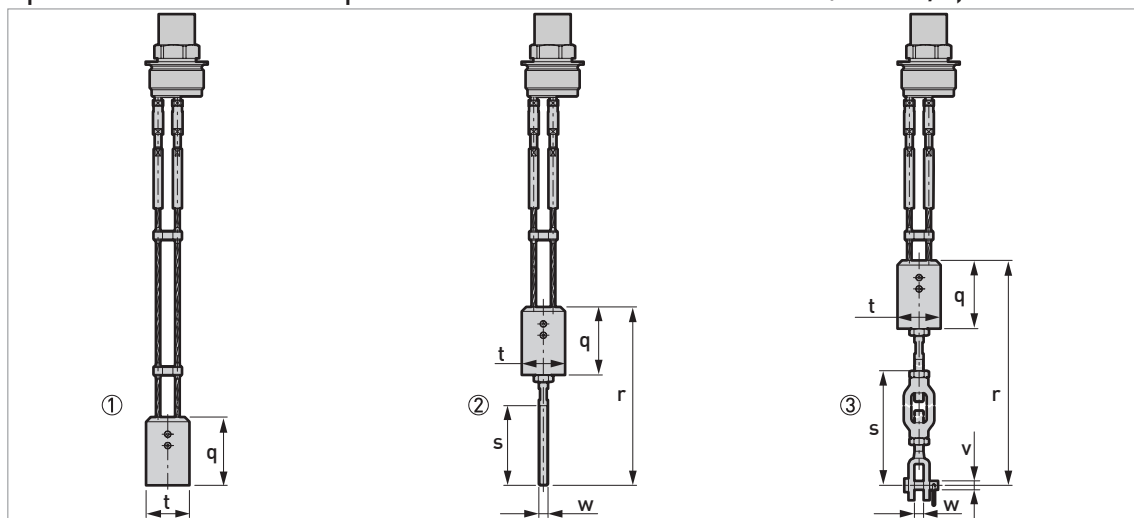


Figure 2-22: Options de bout de sonde pour les sondes câble : double câble Ø 4 mm/0,16"

- ① Contrepoids standard
- ② Extrémité filetée
- ③ Tendeur à chapes

Dimensions en mm

Type d'extrémité de sonde	Dimensions [mm]					
	q	r	s	t	v	w
Contrepoids	60	—	—	Ø38	—	—
Extrémité filetée	60	157	70	Ø38	—	M8
Tendeur à chapes	60	289 ±46	172 ①	Ø38	Ø6	11

① Longueur minimale

Dimensions en pouces

Type d'extrémité de sonde	Dimensions [pouces]					
	q	r	s	t	v	w
Contrepoids	2,4	—	—	Ø1,5	—	—
Extrémité filetée	2,4	6,2	2,8	Ø1,5	—	M8
Tendeur à chapes	2,4	11,4 ±1,8	6,8 ①	Ø1,5	Ø0,2	0,4

① Longueur minimale

Poids des sondes

Sondes	Taille minimale du raccordement process		Poids	
	Filetage	Bride	[kg/m]	[lb/ft]
Sonde monocâble Ø2 mm / 0,08"	G 1/2A ; 1/2 NPTF	DN25 en PN16, PN40, PN63 ou PN100; 1" en 150 lb, 600 lb, 900 lb, 1500 lb ou 2500 lb; 1 1/2" en 300 lb	0,016	0,01
Sonde monocâble Ø4 mm / 0,16"	G 3/4A ; 3/4 NPT	DN25 en PN16, PN40, PN63 ou PN100; 1" en 150 lb, 600 lb, 900 lb ou 1500 lb; 1 1/2" en 300 lb	0,12	0,08
Sonde monocâble Ø8 mm / 0,32"	G 1 1/2A ; 1 1/2 NPT	DN40 en PN16, PN40, PN63 ou PN100; 1 1/2" en 150 lb, 300 lb, 600 lb, 900 lb ou 1500 lb	0,41	0,28
Sonde double câbles Ø4 mm / 0,16"	G 1 1/2A ; 1 1/2 NPT	DN50 en PN16, PN40, PN63 ou PN100; 2" en 150 lb, 300 lb, 600 lb, 900 lb ou 1500 lb	0,24	0,16
Sonde monotige Ø8 mm / 0,32"	G 3/4A ; 3/4 NPT	DN25 en PN16, PN40, PN63 ou PN100; 1" en 150 lb, 600 lb, 900 lb ou 1500 lb; 1 1/2" en 300 lb	0,41	0,28
Sonde double tiges Ø8 mm / 0,32"	G 1 1/2A ; 1 1/2 NPT	DN50 en PN16, PN40, PN63 ou PN100; 2" en 150 lb, 300 lb, 600 lb, 900 lb ou 1500 lb	0,82	0,56
Sonde coaxiale Ø22 mm / 0,87"	G 3/4A ; 3/4 NPT	DN25 en PN16, PN40, PN63 ou PN100; 1" en 150 lb, 600 lb, 900 lb ou 1500 lb; 1 1/2" en 300 lb	0,79	0,53

3.1 Fonction de l'appareil

L'utilisateur est seul responsable de la mise en oeuvre et du choix des matériaux de nos appareils de mesure pour l'usage auquel ils sont destinés.

Le fabricant ne pourra être tenu responsable pour tout dommage dû à une utilisation incorrecte ou non conforme à l'emploi prévu.

Ce transmetteur de niveau TDR mesure la distance, le niveau, la masse et le volume de liquides, pâtes, boues, granulés et poudres. Il permet également de mesurer le niveau et l'interface des liquides simultanément.

Il peut être installé dans des réservoirs, des silos et des puits ouverts.

3.2 Préparation de l'installation

Appliquer les précautions qui suivent pour s'assurer que l'appareil est correctement installé.

- S'assurer qu'il y a suffisamment d'espace sur tous les côtés.
- Protéger le convertisseur de mesure contre le rayonnement solaire direct. Si nécessaire, installer l'accessoire de protection intempéries.
- Éviter de soumettre le convertisseur de signaux à de fortes vibrations. Les appareils sont testés pour les vibrations et sont conformes aux normes EN 50178 et CEI 60068-2-6.

3.3 Comment préparer le réservoir pour installer l'appareil

Respecter les règles suivantes afin d'éviter des erreurs de mesure et des dysfonctionnements de l'appareil.

3.3.1 Informations théoriques pour les piquages

Suivre les recommandations ci-dessous pour s'assurer du bon fonctionnement de l'appareil.

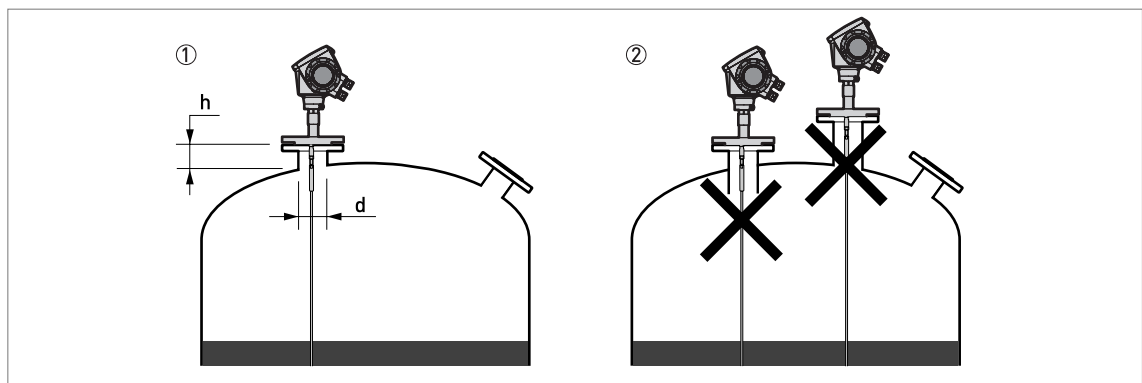


Figure 3-1: Dimensions recommandées pour le piquage des sondes monotige et monocâble

- ① Conditions recommandées : $h \leq d$, sachant que h est la hauteur du piquage du réservoir et d le diamètre du piquage du réservoir.
- ② L'extrémité du piquage ne doit pas avoir d'extension vers l'intérieur du réservoir. Ne pas installer l'appareil sur un piquage haut.

En cas d'installation de l'appareil sur un piquage haut, s'assurer que la sonde ne touche pas le côté du piquage (fixer le bout de la sonde, ...). Nous vous recommandons d'utiliser une sonde coaxiale (cette solution n'est applicable que pour les liquides).

Il est possible de mesurer dans ces conditions avec une zone morte haute minimale. Utiliser la fonction snapshot pour filtrer les signaux parasites provenant de piquages longs. Pour de plus amples informations, consulter le manuel de référence.

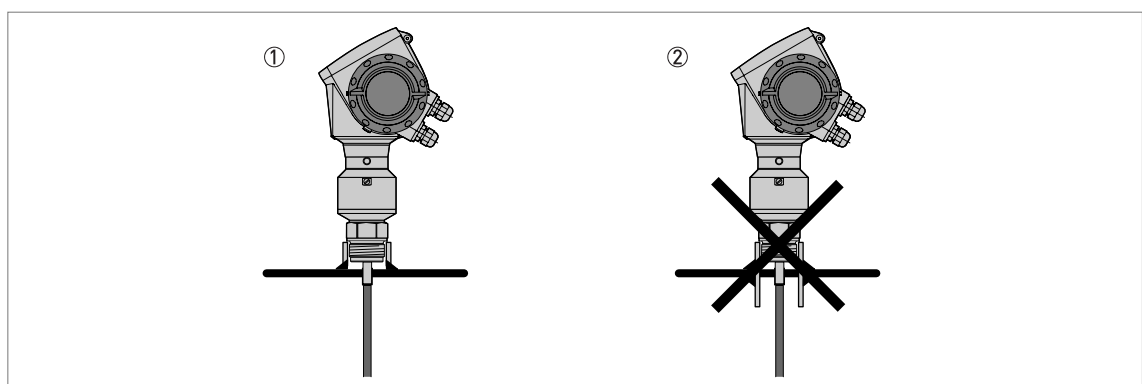


Figure 3-2: Douilles pour les raccords process filetés

- ① Installation recommandée
- ② L'extrémité de la douille ne doit pas avoir d'extension vers l'intérieur du réservoir.

Ne pas mettre le raccordement process à proximité de l'arrivée du produit. Si le produit entrant dans le réservoir coule sur la sonde, la mesure effectuée par l'appareil ne sera pas correcte.

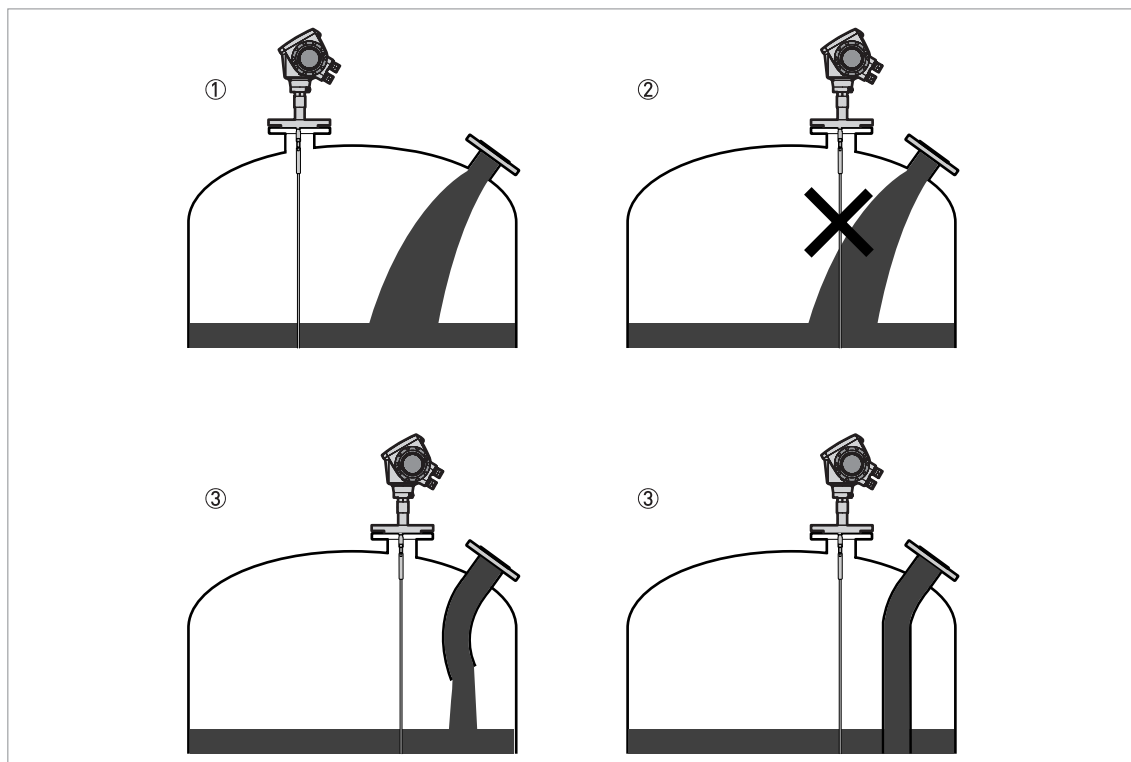


Figure 3-3: Ne pas installer l'appareil à proximité de l'arrivée du produit

- ① L'appareil est en position correcte.
- ② L'appareil est trop proche de l'arrivée du produit.
- ③ S'il n'est pas possible de placer l'appareil dans la position recommandée, installer un tuyau déflecteur.

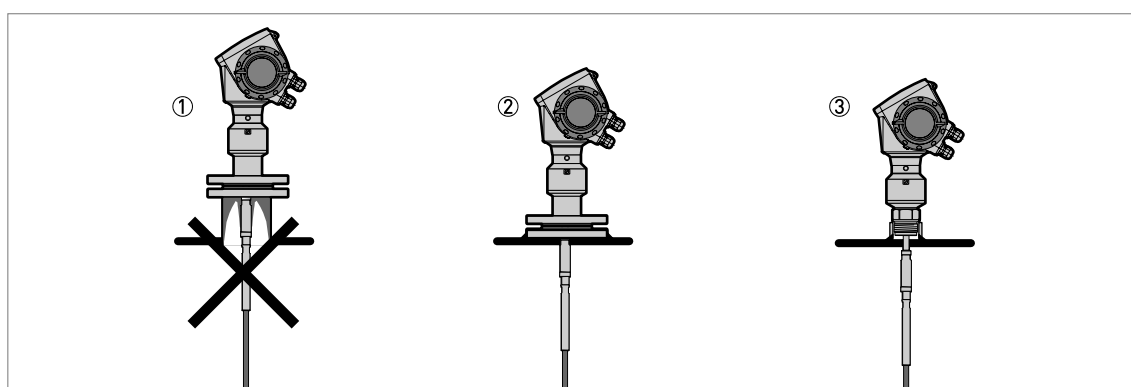


Figure 3-4: Comment empêcher le produit de s'accumuler autour du raccord process

- ① Si des particules de produit sont susceptibles de s'accumuler dans les trous, le piquage n'est pas recommandé.
- ② Fixer la bride directement sur le réservoir.
- ③ Utiliser un raccord fileté pour fixer l'appareil directement sur le réservoir.

Ces instructions peuvent être ignorées en cas d'utilisation d'un appareil équipé d'une sonde coaxiale.

En présence liquides propres et pas trop visqueux, installer des sondes coaxiales.

3.3.2 Conditions d'installation pour les toits en béton

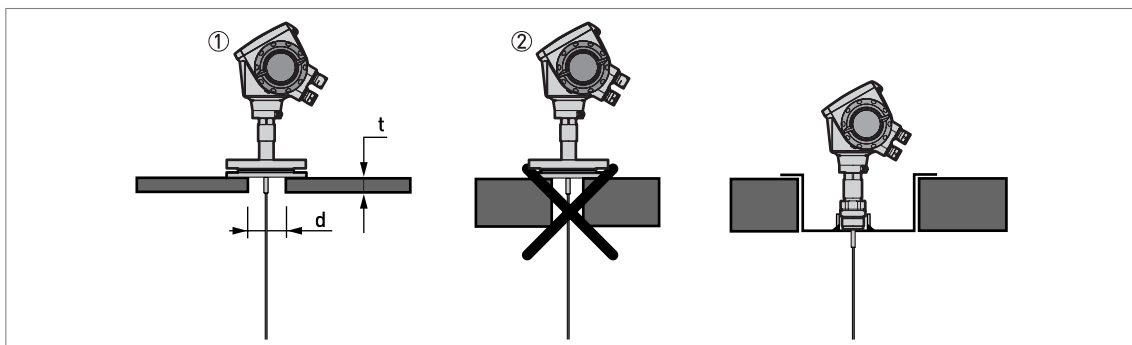


Figure 3-5: Installation sur un toit en béton

- ① Le diamètre d du trou doit être supérieur à l'épaisseur t du béton.
- ② Si l'épaisseur t du béton est supérieure au diamètre d du trou, installer l'appareil dans un renforcement.

3.3.3 Recommandations pour les puits et les réservoirs en matériaux non conducteurs

En cas d'utilisation d'un appareil équipé d'une sonde monotige ou d'une sonde monocâble et d'un raccordement fileté, respecter les instructions suivantes :

- Glisser une feuille métallique entre l'appareil et le raccord process.
- ➡ Son diamètre doit être supérieur à 200 mm / 8".
- S'assurer que la feuille métallique est bien en contact avec la fin de filet de l'appareil.

Nous vous recommandons d'utiliser des brides de raccordement de $DN \geq 200 / \geq 8"$.

En cas d'utilisation d'un appareil équipé d'une sonde double tiges, d'une sonde double câbles ou d'une sonde coaxiale, vous pouvez ignorer ces instructions.

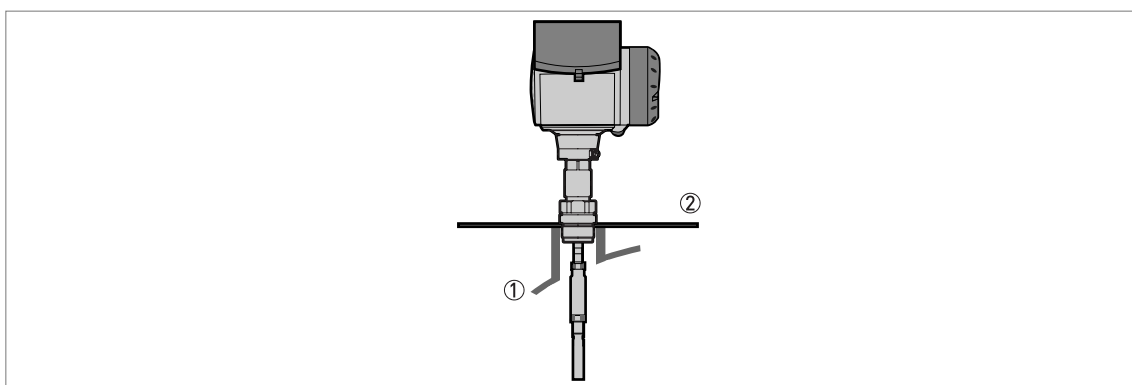


Figure 3-6: Installation dans un réservoir ou un puits non métallique avec un raccord fileté

- ① Réservoir ou puits non métallique (plastique ...)
- ② Feuille métallique, $\varnothing \geq 200 \text{ mm} / 8"$

Une fois l'appareil installé, s'assurer que le toit du réservoir ne soit pas déformé.

3.4 Recommandations d'installation pour les liquides

3.4.1 Exigences générales

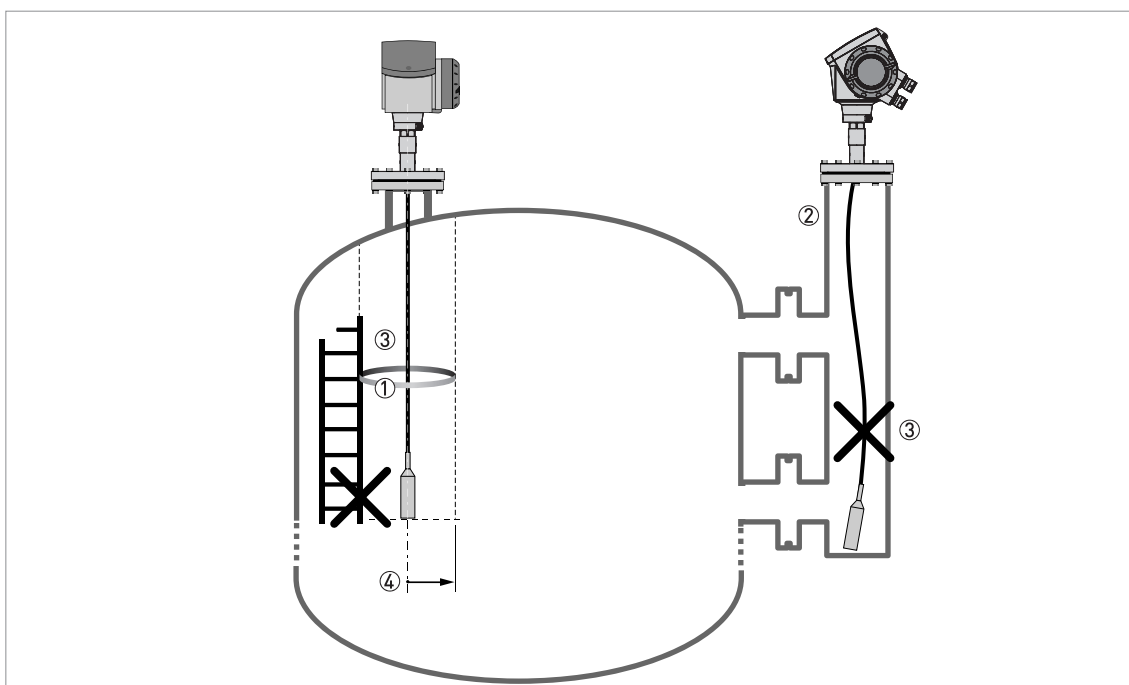


Figure 3-7: Recommandations d'installation pour les liquides

- ① Champ électromagnétique (EM) généré par l'appareil. Il possède un rayon $R_{\min}$. S'assurer de l'absence d'obstacles et d'écoulement de produit à l'intérieur du champ électromagnétique. Consulter le tableau ci-après.
- ② En cas de présence d'un trop grand nombre d'objets dans le réservoir, installer une chambre de mesure ou un puits tranquillisant.
- ③ Maintenir la sonde droite. Raccourcir la sonde si elle trop longue. S'assurer que l'appareil est configuré pour la nouvelle longueur de sonde. Pour de plus amples informations sur la procédure, consulter le manuel de référence.
- ④ Espace vide. Consulter le tableau ci-après.

Si l'appareil doit mesurer le niveau de produits dangereux (ammoniaque, etc.), nous recommandons d'utiliser un appareil avec l'option Metaglas® option.

Espace entre la sonde et les autres objets dans le réservoir

Type de sonde	Espace vide (rayon, $R_{\min}$), autour de la sonde	
	[mm]	[pouces]
Sonde coaxiale	0	0
Double tiges/câbles	100	4
Monotige/monocâble	300	12

3.4.2 Tubes verticaux

Utiliser un tube vertical dans les conditions suivantes :

- Présence de mousse très conductrice dans le réservoir.
- Le produit est très turbulent ou agité.
- Présence d'un trop grand nombre d'obstacles à l'intérieur du réservoir.
- L'appareil est utilisé pour mesurer un liquide (produit pétrochimique) dans un réservoir doté d'un toit flottant.

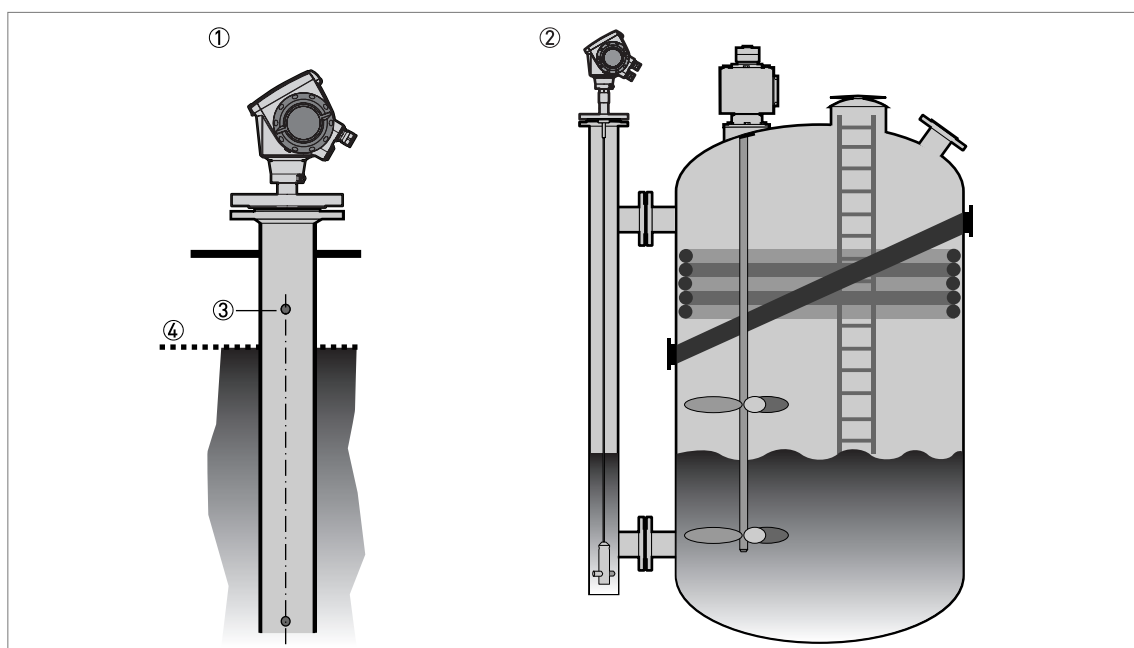


Figure 3-8: Recommandations d'installation de base pour les tubes verticaux (puits tranquillisants et chambres de mesures)

- ① Puits tranquillisant
- ② Chambre de mesure
- ③ Trou de circulation d'air
- ④ Niveau du liquide

Conditions de montage

- *Le tube vertical doit être un conducteur électrique.*
- *Le tube vertical doit être droit. Il ne doit être pas y avoir de variations brutales du diamètre intérieur supérieures à 1 mm / 0,04".*
- *Le tube vertical doit être vertical.*
- *Rugosité de surface recommandée : $\leq \pm 0,1 \text{ mm} / 0,004''$.*
- *Puits tranquillisants uniquement : le bas du puits tranquillisant doit être ouvert.*
- *Ajuster la sonde au centre du tube vertical.*
- *S'assurer qu'il n'y a pas de dépôt en bas du tube vertical.*
- *S'assurer qu'il y a du liquide dans le tube vertical.*

Pas besoin de tubes verticaux pour les appareils avec des sondes coaxiales. Mais en cas de brusque changement de diamètre à l'intérieur du tube vertical, nous vous recommandons d'installer un appareil avec une sonde coaxiale.

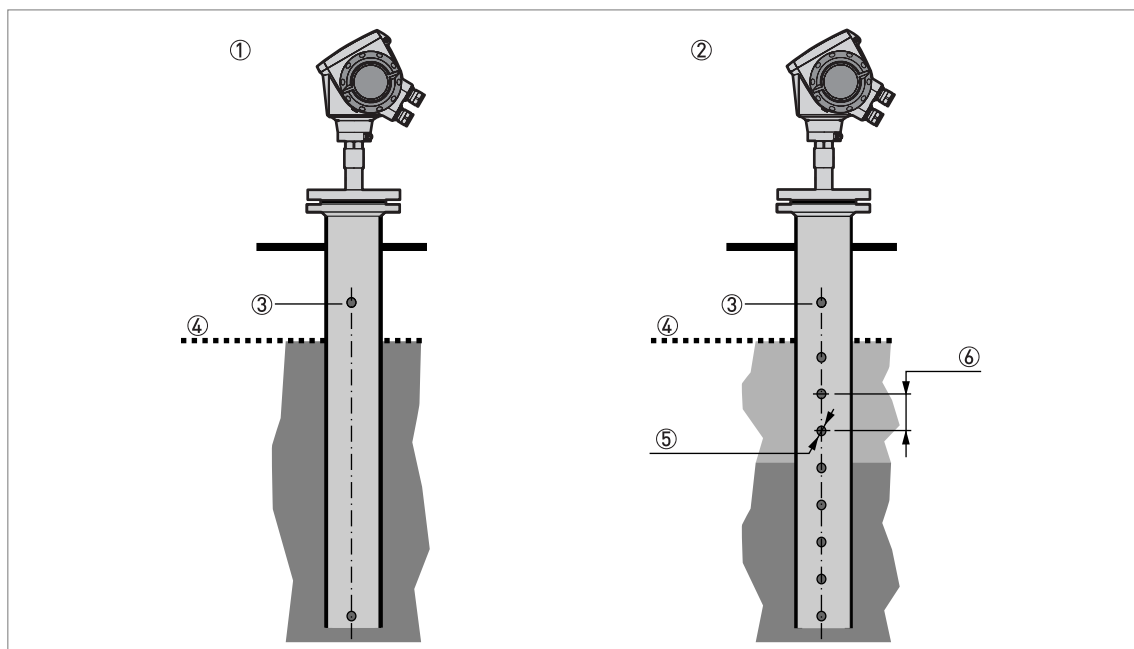


Figure 3-9: Recommandations d'installation dans un puits tranquillisant

- ① Puits tranquillisant dans des réservoirs contenant un seul liquide
- ② Puits tranquillisant dans des réservoirs contenant plus d'un liquide
- ③ Trou de circulation d'air
- ④ Niveau maxi du liquide
- ⑤ Trou de circulation du liquide
- ⑥ Distance entre les trous $\geq 25 \text{ mm} / 1''$ (dépend de la couche minimale à mesurer).

Installation dans un réservoir contenant un liquide et de la mousse

- Percer l'orifice d'équilibrage du puits tranquillisant au-dessus du niveau maximum de produit.
- Ebavurer le trou.
- Si la sonde est dotée d'un contrepoids, s'assurer qu'il y a suffisamment d'espace entre le contrepoids et la paroi du puits tranquillisant.

Installation sur un réservoir contenant plusieurs liquides

- Percer l'orifice d'équilibrage du puits tranquillisant au-dessus du niveau maximum de produit.
- Percer d'autres trous sur toute la longueur du puits tranquillisant. Distance entre les trous $\geq 25 \text{ mm} / 1''$ (dépend de la couche minimale à mesurer).
- ➡ Ces trous facilitent le transfert du liquide entre le puits et le réservoir.
- Ebavurer les trous.
- Si la sonde est dotée d'un contrepoids, s'assurer qu'il y a suffisamment d'espace entre le contrepoids et la paroi du puits tranquillisant.

Toits flottants

Si l'appareil est destiné à un réservoir avec toit flottant, l'installer dans un puits tranquillisant.

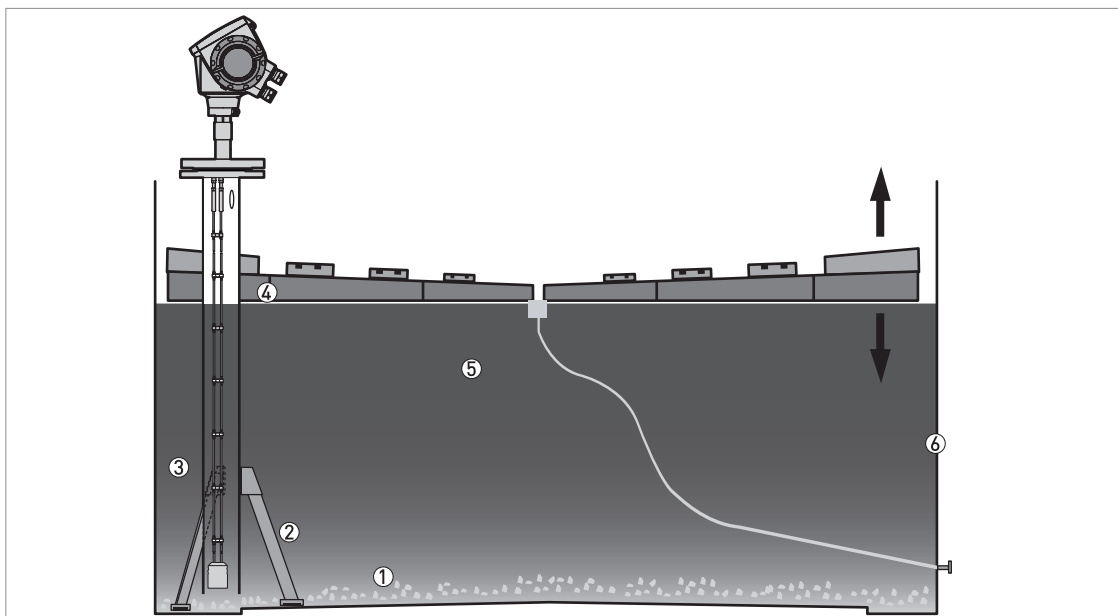


Figure 3-10: Toits flottants

- ① Dépôts
- ② Support de montage
- ③ Puits tranquillisant
- ④ Toit flottant
- ⑤ Produit
- ⑥ Réservoir

Chambre de mesure - remarques générales

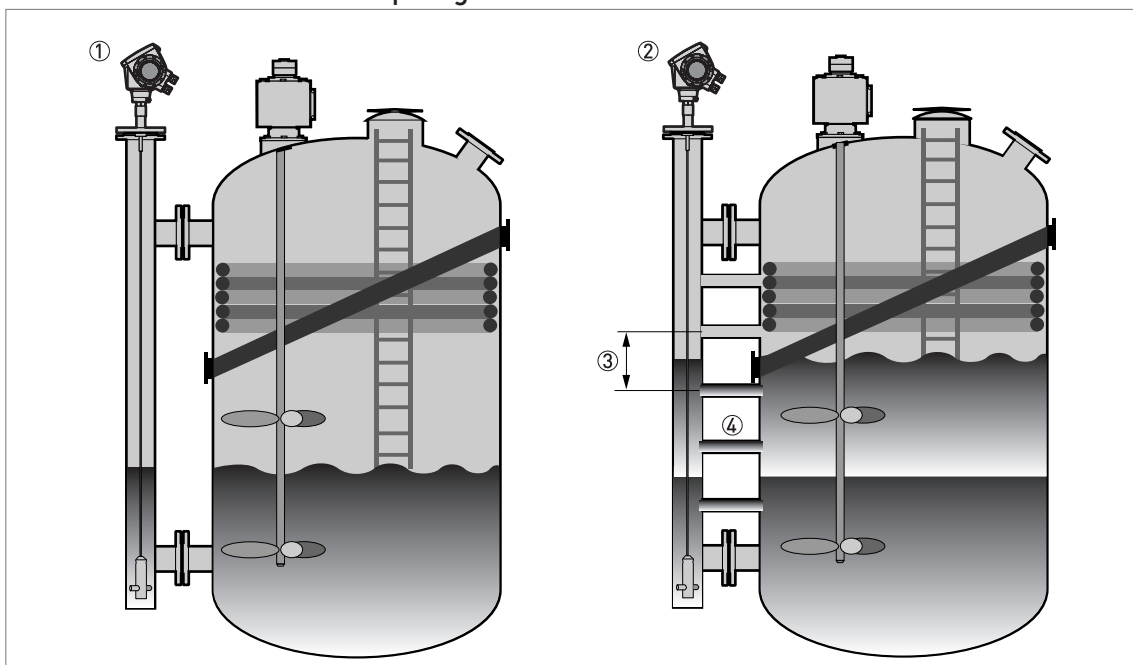


Figure 3-11: Recommandations d'installation pour les chambres de mesure

- ① Chambre de mesure pour les réservoirs ne contenant qu'un seul liquide
- ② Chambre de mesure pour les réservoirs contenant plus d'un liquide
- ③ Distance entre les trous $\leq$ niveau minimal de chaque liquide dans le réservoir
- ④ Raccordement process supplémentaire

Installation sur un réservoir contenant un liquide et de la mousse

- La chambre de mesure doit comporter un raccord process se trouvant au-dessus du niveau maximal du liquide.
- La chambre de mesure doit comporter un raccord process se trouvant sous le plus faible niveau mesuré de liquide.

Installation sur un réservoir contenant plusieurs liquides

- La chambre de mesure doit comporter un raccord process se trouvant au-dessus du niveau maximal du liquide.
- La chambre de mesure doit comporter un raccord process se trouvant sous le plus faible niveau mesuré de liquide.
- Plusieurs raccordements supplémentaires sont nécessaires pour le bon échange des différents liquides. Le diamètre minimal de ces raccords doit être de 25 mm / 1" et être espacés de 100 mm / 4" au minimum.
- Si la sonde est dotée d'un contrepoids, s'assurer qu'il y a suffisamment d'espace entre le contrepoids et la paroi du puits tranquilisant.
- Si aucune couche d'air ne se trouve au-dessus du liquide d'interface, fixer un évent en haut de la chambre de mesure. Se référer à l'illustration ci-après :

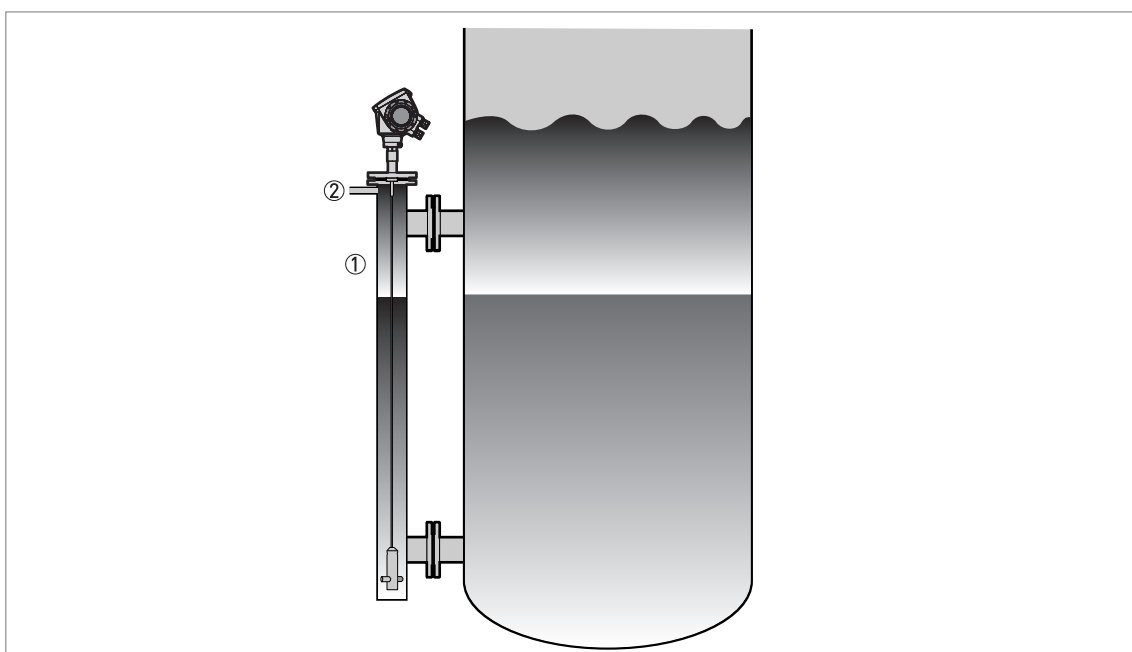


Figure 3-12: Recommandations d'installation pour les chambres de mesure sans intervalle d'air

- ① Chambre de mesure sans intervalle d'air
- ② Évent

3.5 Recommandations d'installation pour les solides

3.5.1 Piquages sur silos coniques

Nous recommandons de préparer le montage lorsque le silo est vide.

Risque de décharge électrostatique (ESD) : l'appareil est résistant aux décharges électrostatiques jusqu'à 15 kV (30 kV avec l'option de protection ESD – recommandée pour les applications solides), mais il est du ressort de l'installateur et de l'exploitant d'empêcher toute décharge électrostatique.

Installer l'appareil à l'endroit approprié pour mesurer correctement le niveau et éviter une torsion et une traction excessives. Si nécessaire, fixer la sonde au fond du réservoir.

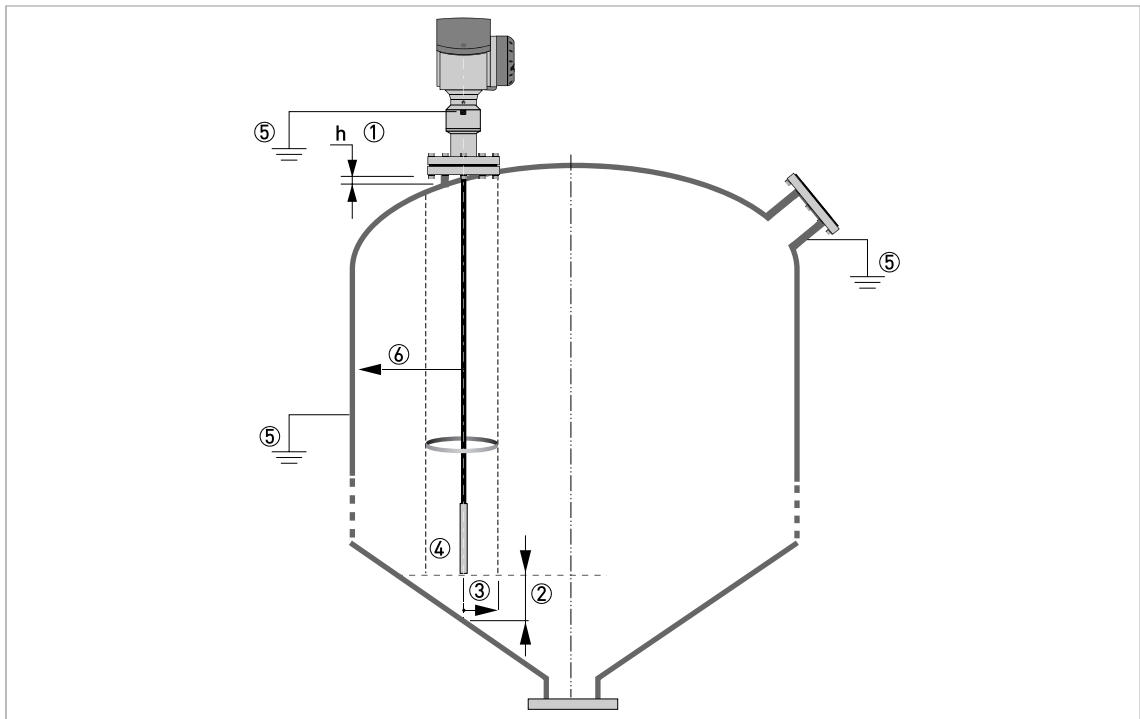


Figure 3-13: Recommandations d'installation pour les solides

- ① Nous recommandons un montage sans piquage. Si c'est impossible, $h \leq 50 \text{ mm} / 2''$.
- ② L'extrémité de la sonde doit être à plus de $300 \text{ mm} / 12''$ du fond de réservoir.
- ③ Espace vide (rayon, R_{mini}) autour de la sonde.
- ④ Champ électromagnétique (EM) généré par l'appareil. Il représente aussi la zone de mesure de la sonde. S'assurer de l'absence d'obstacles et d'écoulement de produit à l'intérieur du champ électromagnétique.
- ⑤ Mettre le réservoir, le produit et la sonde (si fixée) à la terre.
- ⑥ Si possible, installer le raccordement process $\geq 300 \text{ mm} / 12''$ de la paroi du réservoir

Espace entre la sonde et les autres objets dans le réservoir

Type de sonde	Espace vide (rayon, R_{mini}) autour de la sonde	
	[mm]	[pouces]
Sonde monocâble Ø4 mm / 0,16" ④	300	12
Sonde monocâble Ø8 mm / 0,32" ④	300	12

Si la longueur de sonde est supérieure à 10 m / 33 ft, nous recommandons de ne pas fixer l'extrémité de la sonde.

3.5.2 Charges de traction sur la sonde

La charge de traction dépend des éléments suivants :

- hauteur et forme du réservoir.
- taille et densité des particules.
- taux de vidage du réservoir.

Risque de détérioration de la sonde à câble. Des charges importantes peuvent casser le câble. Si la traction sur la sonde monocâble Ø8 mm / 0,32" est supérieure à 3500 kg / 7700 lb, contacter votre fournisseur..

S'assurer que le toit du réservoir résiste aux déformations en cas de charges élevées.

Charge de traction estimée sur la sonde en kg

Matériau	Longueur de sonde, 10 m	Longueur de sonde, 20 m	Longueur de sonde, 30 m
	[kg]		
Ciment	1000	2000	3000
Cendres volantes	500	1000	1500
Céréales	300	500	1200

Charge de traction estimée sur la sonde en lb

Matériaux	Longueur de sonde, 33 ft	Longueur de sonde, 65 ft	Longueur de sonde, 98 ft
	[lb]		
Ciment	2200	4410	6520
Cendres volantes	1100	2200	3300
Céréales	660	1100	2650

4.1 Raccordement électrique : sorties 1 et 2

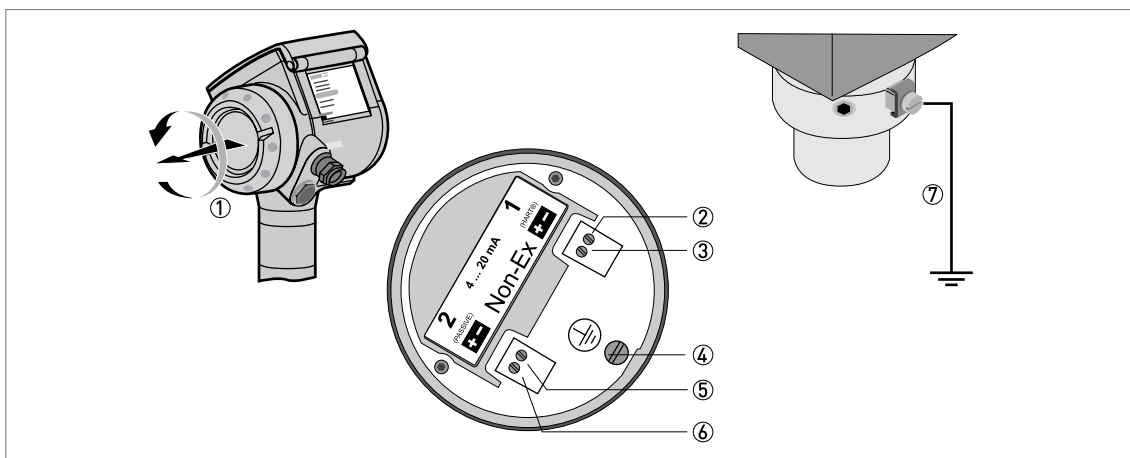


Figure 4-1: Raccordement électrique

- ① Couverture du compartiment de raccordement
- ② Sortie 1 : sortie courant -
- ③ Sortie 1 : sortie courant +
- ④ Borne de mise à la terre dans le boîtier
- ⑤ Sortie 2 : sortie courant - (option)
- ⑥ Sortie 2 : sortie courant + (option)
- ⑦ Borne de mise à la terre entre le raccord process et le convertisseur de mesure

La sortie 1 alimente l'appareil et est utilisée pour la communication HART®. Si l'appareil est équipé de l'option d'une deuxième sortie courant, utiliser une alimentation séparée à la sortie 2.

Si la polarité est incorrecte, l'appareil ne sera pas endommagé. Néanmoins, il ne fonctionnera pas et la sortie sera de 0 mA.

4.1.1 Appareils non Ex

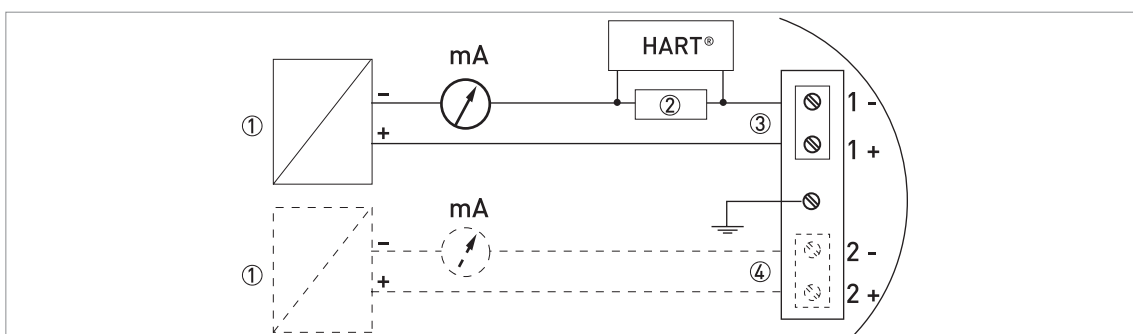


Figure 4-2: Raccordements électriques des appareils non Ex

- ① Alimentation
- ② Résistance pour communication HART®
- ③ Sortie 1 : 14...30 V CC au bornes pour une sortie courant de 22 mA
- ④ Sortie 2 : 10...30 V CC au bornes pour une sortie courant de 22 mA

4.1.2 Appareils pour zones dangereuses

Pour les données électriques du fonctionnement des appareils dans des zones dangereuses, se référer aux certificats de conformité correspondants et aux suppléments au manuel (ATEX, IECEx, FM, CSA, etc.). Cette documentation figure sur le DVD-ROM livré avec l'appareil ou peut être téléchargée gratuitement sur notre site Internet (Centre de téléchargement).

4.2 Classe de protection

Cet appareil est conforme à toutes les exigences de la classe de protection IP 66 / 67. Il est également conforme à l'ensemble des exigences NEMA type 4X (boîtier) et type 6P (sonde).

Veiller à ce que le presse-étoupe soit étanche à l'eau.

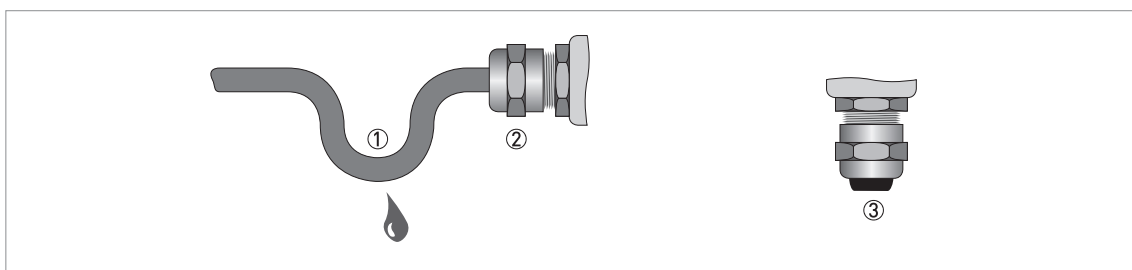


Figure 4-3: Comment assurer l'installation conforme à la classe de protection IP67

- S'assurer que les joints ne soient pas endommagés.
- S'assurer que les câbles électriques ne soient pas endommagés.
- S'assurer de la conformité des câbles électriques aux codes électriques nationaux.
- Prévoir un coude d'égouttage pour le câble en amont de l'appareil ① afin d'éviter que de l'eau pénètre dans le boîtier.
- Serrer les presse-étoupes ②.
- Obturer les entrées de câble non utilisées avec des bouchons PG ③.

4.3 Réseaux de communication

4.3.1 Informations générales

L'appareil utilise le protocole de communication HART®. Ce protocole est conforme au standard de communication de la fondation HART®. L'appareil peut être connecté en mode point-à-point. Il peut également avoir une adresse d'appel allant de 1 à 15 ans un réseau multipoints.

La sortie de l'appareil est réglée en usine pour communiquer en mode point-à-point. Pour changer le mode de communication de **point-à-point** à **multipoints**, voir « Configuration du réseau » dans le manuel de référence.

4.3.2 Connection point-à-point

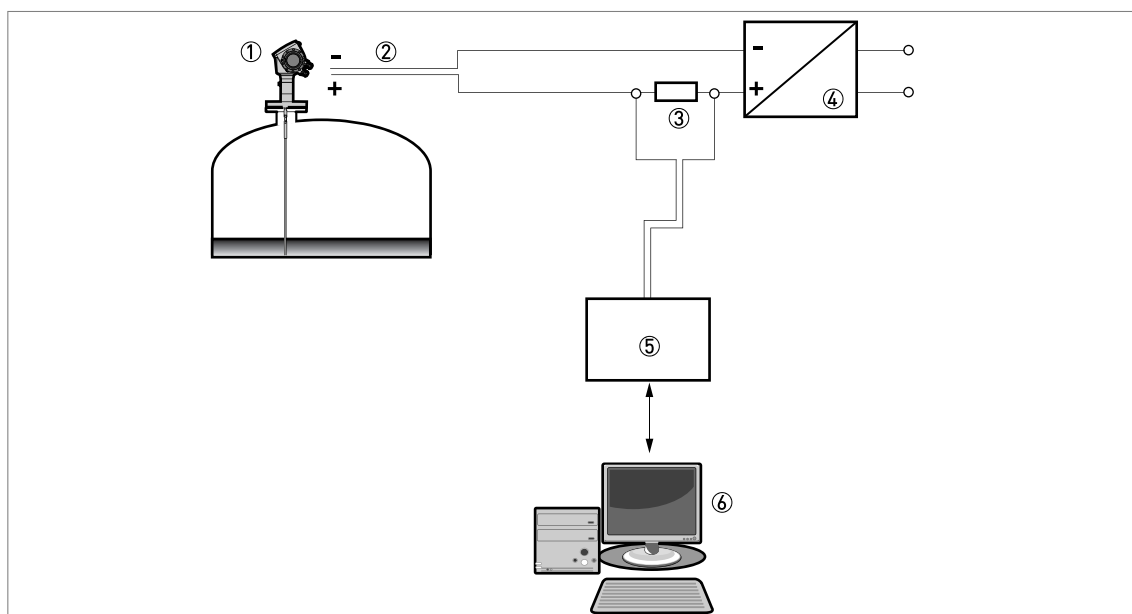


Figure 4-4: Connexion point-à-point (non Ex)

- ① Adresse de l'appareil (0 pour connexion point-à-point)
- ② 4...20 mA + HART®
- ③ Résistance pour communication HART®
- ④ Alimentation
- ⑤ Convertisseur HART®
- ⑥ Système d'acquisition HART®

4.3.3 Réseaux multidrop

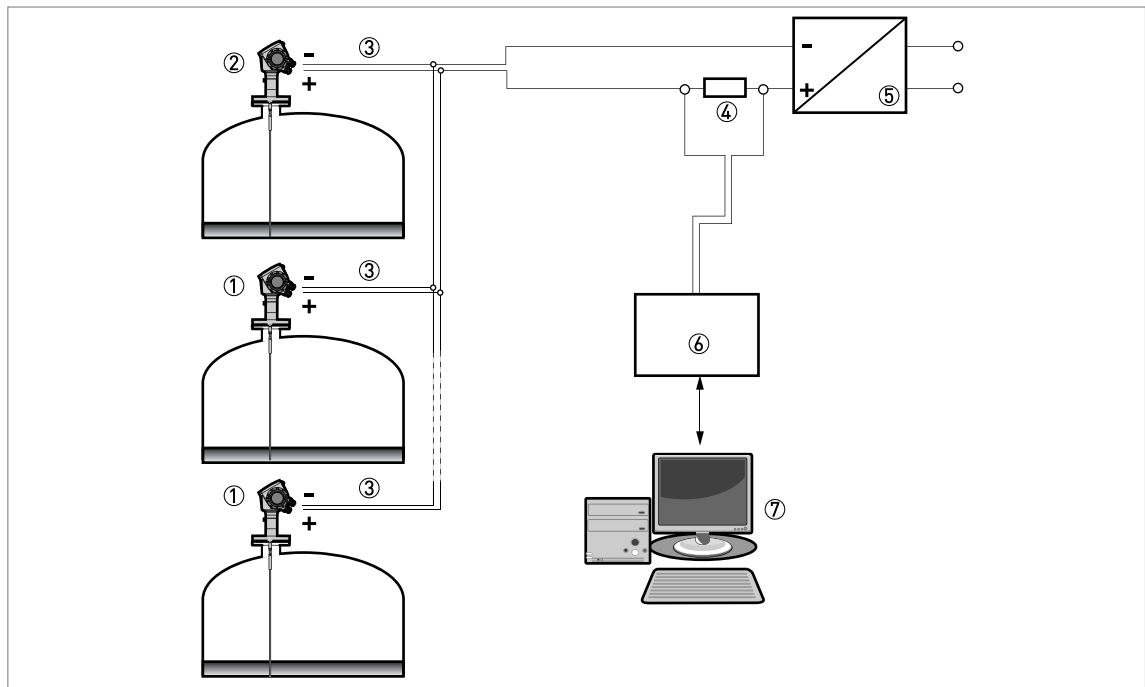


Figure 4-5: Réseau multidrop (non Ex)

- ① Adresse de l'appareil (n+1 pour réseaux multidrop)
- ② Adresse de l'appareil (1 pour réseaux multidrop)
- ③ 4 mA + HART®
- ④ Résistance pour communication HART®
- ⑤ Alimentation
- ⑥ Convertisseur HART®
- ⑦ Système d'acquisition HART®

5.1 Code de commande

Sélectionner un élément dans chaque colonne pour obtenir le code de commande complet. Les caractères du code de commande sur fond gris clair font référence au standard.

Options de sonde monocâble Ø2 mm / 0,08"

VF71	4	OPTIFLEX 1300 C Transmetteur de niveau radar à ondes guidées (TDR) pour les applications de niveau et d'interface exigeantes Sonde monocâble Ø2 mm (0,08") – Standard (STD) / Haute Température (HT) / Haute Pression (HP)	
		Homologations	
		0	Sans
		1	WHG (protection anti-débordement)
		2	ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga + II 1 D Ex ia IIIC Da
		3	ATEX II 1/2 G Ex ia/d IIC T6 Ga/Gb + II 1/2 D Ex ia tb IIIC Da/Db
		4	ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga + II 1 D Ex ia IIIC Da + WHG
		5	ATEX II 1/2 G Ex ia/d IIC T6 Ga/Gb + II 1/2 D Ex ia tb IIIC Da/Db + WHG
		6	FM IS CL I/II/III DIV 1 GPS A–G + CL I zone 0 Ex ia IIC T6
		7	FM XP-AIS/DIP/NI CL I/II/III Div 1 GPS A–G + CL I zone 1 / zone 2 Ex d[ia] / Ex nA[ia] IIC T6
		A	ATEX II 3 G Ex nA IIC T6 Gc (Zone 2)
		B	INMETRO Ex ia IIC T6 Ga + Ex ia IIIC Da
		C	INMETRO Ex d[ia Ga] IIC T6 Ga/Gb + Ex tb[ia Da] IIIC Db
		E	NEPSI Ex ia IIC T6 + DIP A21/A20 ①
		F	NEPSI Ex d ia IIC T6 + DIP A21/A20 ①
		H	CSA IS CL I/II/III DIV 1 GPS A–G + CL I zone 0 Ex ia IIC T6
		K	CSA XP-AIS/DIP/NI CL I/II/III DIV 2 GPS A–G + CL I zone 1 / zone 2 Ex d / Ex nA IIC T6 ①
		M	IECEX Ex ia IIC T6 Ga + Ex ia IIIC Da
		N	IECEX Ex ia/d IIC T6 Ga/Gb + Ex ia tb IIIC Da/Db
		R	KGS Ex ia IIC T6 + Ex iaD 20
		S	KGS Ex d[ia] IIC T6 + Ex tD[iaD] A21/20
		Matériau de Raccordement process et sonde / Pression	
		0	316L (1.4404) / 40 barg (580 psig)
		1	HASTELLOY® C-22® (2.4602) / 40 barg (580 psig)
		2	316L (1.4404) / 100 barg (1450 psig)
		3	HASTELLOY® C-22® (2.4602) / 100 barg (1450 psig)
		4	316L (1.4404) / HP 300 barg (4351 psig)
		5	HASTELLOY® C-22® (2.4602) / HP 300 barg (4351 psig)
		Type de sonde	
		6	Sonde monocâble Ø2 mm (0,08") max. 35 m (114,83 ft) – liquide uniquement
		G	Sonde monocâble Ø2 mm (0,08") pour BM 26 ADVANCED
		K	Sonde monocâble Ø2 mm (0,08") pour BM 26 F
		Type d'extrémité de sonde	
		5	Contrepoids Ø14 mm × 100 mm (Ø0,55" × 3,94") (monocâble Ø2 mm (0,08"))
		L	Contrepoids de centrage Ø20 mm × 100 mm (Ø0,79") pour BM 26 F + BM 26 ADVANCED
VF71	4	Code de commande (compléter ce code sur les pages suivantes)	

						Traversée / Température / Joint	
						2	Standard / -40...+150°C (-40...+302°F) / FKM/FPM
						3	Standard / -20...+150°C (-4...+302°F) / Kalrez 6375
						4	Standard / -50...+150°C (-58...+302°F) / EPDM
						5	Standard / HT -40...+300°C (-40...+572°F) / FKM/FPM
						6	Standard / HT -20...+300°C (-4...+572°F) / Kalrez 6375
						7	Standard / HT -50...+250°C (-58...+482°F) / EPDM
						Raccordement process EN	
						0	Sans
						2	G 1A ISO 228
						4	DN25 PN40 Type B1 EN 1092-1
						6	DN50 PN40 Type B1 EN 1092-1
						7	DN80 PN40 Type B1 EN 1092-1
						8	DN100 PN16 Type B1 EN 1092-1
						A	DN100 PN40 Type B1 EN 1092-1
						B	DN150 PN16 Type B1 EN 1092-1
						C	DN150 PN40 Type B1 EN 1092-1
						D	DN50 PN63 Type B1 EN 1092-1
						E	DN80 PN63 Type B1 EN 1092-1
						F	DN100 PN63 Type B1 EN 1092-1
						H	G ½A ISO 228
						K	DN25 PN63/PN100 Type B1 EN 1092-1
						L	DN40 PN63/PN100 Type B1 EN 1092-1
						M	DN50 PN100 Type B1 EN 1092-1
						N	DN80 PN100 Type B1 EN 1092-1
						P	DN100 PN100 Type B1 EN 1092-1 ②
						R	DN150 PN63 Type B1 EN 1092-1 ②
						S	DN150 PN100 Type B1 EN 1092-1 ②
						U	DN200 PN16 Type B1 EN 1092-1
						V	DN200 PN40 Type B1 EN 1092-1
VF71	4					Code de commande (compléter ce code sur les pages suivantes)	

								Raccordement process ASME
							0	Sans
							2	1 NPTF
							4	1" 150 lb RF ASME B16.5
							5	1½" 150 lb RF ASME B16.5
							6	1½" 300 lb RF ASME B16.5
							7	2" 150 lb RF ASME B16.5
							8	2" 300 lb RF ASME B16.5
							A	3" 150 lb RF ASME B16.5
							B	3" 300 lb RF ASME B16.5
							C	4" 150 lb RF ASME B16.5
							D	4" 300 lb RF ASME B16.5
							E	6" 150 lb RF ASME B16.5
							F	8" 150 lb RF ASME B16.5
							G	6" 300 lb RF ASME B16.5 ②
							H	½ NPTF
							K	1" 300 lb RF ASME B16.5
							L	2" 300 lb RF ASME B16.5 / BM 26 F
							M	1" 600 lb RF ASME B16.5
							N	1½" 600 lb RF ASME B16.5
							P	2" 600 lb RF ASME B16.5
							R	3" 600 lb RF ASME B16.5
							S	4" 600 lb RF ASME B16.5 ②
							T	1" 900/1500 lb RJ ASME B16.5
							U	1½" 900/1500 lb RJ ASME B16.5
							V	2" 900/1500 lb RJ ASME B16.5 ②
							W	3" 900 lb RF ASME B16.5 ②
							X	4" 900 lb RF ASME B16.5 ②
							Y	1" 2500 lb RJ ASME B16.5 ②
								Raccordement process autre
							0	Sans
							3	RJ (joint annulaire)
							5	10K 40A RF JIS B2220
							6	10K 50A RF JIS B2220
							7	10K 80A RF JIS B2220
							8	10K 100A RF JIS B2220
							V	Type C (EN 1092-1) emboîtement double mâle
							W	Type D (EN 1092-1) emboîtement double femelle
							X	Type E (EN 1092-1) emboîtement mâle
							Y	Type F (EN 1092-1) emboîtement femelle
VF71	4							Code de commande (compléter ce code sur les pages suivantes)

58

														IHM (écran et touches)	
														0	Sans
														1	Anglais
														2	Allemand
														3	Français
														4	Italien
														5	Espagnol
														6	Portugais
														7	Japonais
														8	Chinois (simplifié)
														A	Russe
														Version	
														0	KROHNE (RAL 9006 / RAL 5005)
														A	KMIC L (pour applications liquides)
														Option spéciale	
														0	Sans
														2	Joint Metaglas®
														Autres homologations	
														0	Sans
														B	EAC Russie
														C	EAC Biélorussie
														K	EAC Kazakhstan
														Certificat d'étalonnage	
														0	Sans
														1	Certificat d'étalonnage 2 points d'usine par défaut pour une précision de ± 3 mm / $\pm 0,12$ " jusqu'à 10 m / 32,81 ft (distance minimum du premier point : 300 mm / 11,81")
														2	Certificat d'étalonnage 5 points d'usine par défaut pour une précision de ± 3 mm / $\pm 0,12$ " jusqu'à 10 m / 32,81 ft (distance minimum du premier point : 500 mm / 19,69")
														Construction	
														0	Sans
														3	Construction NACE (MR 0175 / MR 0103 / ISO 15156)
														N° de tag	
														0	Sans
														2	N° de repère sur plaque en acier inox (18 caractères maxi)
VF71	4													Code de commande	

① DIP= Dust Ignition Proof (protection anti-ignition des poussières)

② Il n'y a d'homologations Ex que pour les versions HT, HP et HT/HP de l'appareil avec cette option de bride

Tous autres types de sonde

VF71	4	OPTIFLEX 1300 C Transmetteur de niveau radar à ondes guidées (TDR) pour les applications de niveau et d'interface exigeantes
		Homologations
	0	Sans
	1	WHG (protection anti-débordement)
	2	ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga + II 1 D Ex ia IIIC Da
	3	ATEX II 1/2 G Ex ia/d IIC T6 Ga/Gb + II 1/2 D Ex ia tb IIIC Da/Db
	4	ATEX II 1 G Ex ia IIC T6 Ga + II 1 D Ex ia IIIC Da + WHG
	5	ATEX II 1/2 G Ex ia/d IIC T6 Ga/Gb + II 1/2 D Ex ia tb IIIC Da/Db + WHG
	6	FM IS CL I/II/III DIV 1 GPS A-G + CL I zone 0 Ex ia IIC T6
	7	FM XP-AIS/DIP/NI CL I/II/III Div 1 GPS A-G + CL I zone 1 / zone 2 Ex d[ia] / Ex nA[ia] IIC T6
	A	ATEX II 3 G Ex nA IIC T6 Gc (Zone 2)
	B	INMETRO Ex ia IIC T6 Ga + Ex ia IIIC Da
	C	INMETRO Ex d[ia Ga] IIC T6 Ga/Gb + Ex tb[ia Da] IIIC Db
	E	NEPSI Ex ia IIC T6 + DIP A21/A20 ①
	F	NEPSI Ex d ia IIC T6 + DIP A21/A20 ①
	H	CSA IS CL I/II/III DIV 1 GPS A-G + CL I zone 0 Ex ia IIC T6
	K	CSA XP-AIS/DIP/NI CL I/II/III DIV 2 GPS A-G + CL I zone 1 / zone 2 Ex d / Ex nA IIC T6 ①
	M	IECEX Ex ia IIC T6 Ga + Ex ia IIIC Da
	N	IECEX Ex ia/d IIC T6 Ga/Gb + Ex ia tb IIIC Da/Db
	R	KGS Ex ia IIC T6 + Ex iaD 20
	S	KGS Ex d[ia] IIC T6 + Ex tD[iaD] A21/20
		Matériau de Raccordement process et sonde / Pression
	0	316L (1.4404) / 40 barg (580 psig)
	1	HASTELLOY® C-22® (2.4602) / 40 barg (580 psig) ②
	2	316L (1.4404) / 100 barg (1450 psig) ③
	3	HASTELLOY® C-22® (2.4602) / 100 barg (1450 psig) ②
VF71	4	Code de commande (compléter ce code sur les pages suivantes)

				Type de sonde	
				0	Sonde monotige Ø8 mm (0,32") max. 4 m (13,12 ft)
				1	Sonde double tiges Ø8 mm (0,32") max. 4 m (13,12 ft)
				2	Sonde coaxiale Ø22 mm (0,87") max. 6 m (19,69 ft)
				3	Sonde monocâble Ø4 mm (0,16") max. 35 m (114,83 ft)
				4	Sonde monocâble Ø8 mm (0,32") max. 35 m (114,83 ft)
				5	Sonde double câbles Ø4 mm (0,16") max. 8 m (26,25 ft)
				7	Sonde monocâble Ø4 mm (0,16") revêtement FEP 1 mm (0,04") max. 35 m (114,83 ft)
				8	Sonde monotige Ø8 mm (0,32") + gaine PVDF max. 4 m (13,12 ft)
				A	Pas de sonde – (monotige Ø8 mm (0,32") max. 4 m (13,12 ft))
				B	Pas de sonde – (monotige Ø8 mm (0,32") max. 4 m (13,12 ft))
				C	Pas de sonde – (monotige Ø4 mm (0,16") max. 35 m (114,83 ft))
				D	Pas de sonde – (monocâble Ø8 mm (0,32") max. 35 m (114,83 ft))
				E	Pas de sonde – (double câbles Ø4 mm (0,16") max. 8 m (26,25 ft))
				H	Sonde monocâble Ø4 mm (0,16") pour BM 26 ADVANCED
				L	Sonde monocâble Ø4 mm (0,16") pour BM 26 F
				M	Sonde monotige Ø8 mm (0,32") max. 6 m (19,69 ft) – segmentée
				S	Sonde coaxiale Ø22 mm (0,87") max. 6 m (19,69 ft) – segmentée
				Type d'extrémité de sonde	
				0	Sans (sondes à tige et coaxiales)
				1	Contrepoids Ø12 mm × 100 mm (Ø0,47" × 3,94") (monocâble Ø8 mm (0,32"))
				2	Contrepoids Ø38 mm × 245 mm (Ø1,5" × 9,65") (monocâble Ø8 mm (0,32"))
				3	Contrepoids Ø20 mm × 100 mm (Ø0,79" × 3,94") (monocâble Ø4 mm (0,16"))
				4	Contrepoids Ø38 mm × 60 mm (Ø1,5" × 2,36") (double câbles Ø4 mm (0,16"))
				A	Tendeur à chapes
				B	Boucle d'amarrage
				C	Extrémité filetée
				D	Embout serti
				E	Câble nu
				L	Contrepoids de centrage pour BM 26 F + BM 26 ADVANCED
				Traversée / Température / Joint	
				0	Standard / -40...+200°C (-40...+392°F) / FKM/FPM
				1	Standard / -20...+200°C (-4...+392°F) / Kalrez 6375
				4	Standard / -50...+150°C (-58...+302°F) / EPDM ④
VF71	4			Code de commande (compléter ce code sur les pages suivantes)	

							Raccordement process EN	
							0	Sans
							1	G 3/4A ISO 228
							2	G 1A ISO 228
							3	G 1½A ISO 228
							4	DN25 PN40 Type B1 EN 1092-1
							5	DN40 PN40 Type B1 EN 1092-1 / BM 26 Advanced
							6	DN50 PN40 Type B1 EN 1092-1
							7	DN80 PN40 Type B1 EN 1092-1
							8	DN100 PN16 Type B1 EN 1092-1
							A	DN100 PN40 Type B1 EN 1092-1
							B	DN150 PN16 Type B1 EN 1092-1
							C	DN150 PN40 Type B1 EN 1092-1
							D	DN50 PN63 Type B1 EN 1092-1
							E	DN80 PN63 Type B1 EN 1092-1
							F	DN100 PN63 Type B1 EN 1092-1
							K	DN25 PN63/PN100 Type B1 EN 1092-1
							L	DN40 PN63/PN100 Type B1 EN 1092-1
							M	DN50 PN100 Type B1 EN 1092-1
							N	DN80 PN100 Type B1 EN 1092-1
							P	DN100 PN100 Type B1 EN 1092-1 ⑤
							R	DN150 PN63 Type B1 EN 1092-1 ⑤
							S	DN150 PN100 Type B1 EN 1092-1 ⑤
							U	DN200 PN16 Type B1 EN 1092-1
							V	DN200 PN40 Type B1 EN 1092-1
VF71	4						Code de commande (compléter ce code sur les pages suivantes)	

[illegible]

64

														IHM (écran et touches)	
														0	Sans
														1	Anglais
														2	Allemand
														3	Français
														4	Italien
														5	Espagnol
														6	Portugais
														7	Japonais
														8	Chinois (simplifié)
														A	Russe
														Version	
														0	KROHNE (RAL 9006 / RAL 5005)
														A	KMIC L (pour applications liquides)
														Option spéciale	
														0	Sans
														1	Protection décharges électrostatiques 30 kV
														2	Joint Metaglas®
														Autres homologations	
														0	Sans
														B	EAC Russie
														C	EAC Biélorussie
														K	EAC Kazakhstan
														Certificat d'étalonnage	
														0	Sans
														1	Certificat d'étalonnage 2 points d'usine par défaut pour une précision de ± 3 mm / $\pm 0,12$ " jusqu'à 10 m / 32,81 ft ⑥
														2	Certificat d'étalonnage 5 points d'usine par défaut pour une précision de ± 3 mm / $\pm 0,12$ " jusqu'à 10 m / 32,81 ft ⑦
														Construction	
														0	Sans
														3	Construction NACE (MR 0175 / MR 0103 / ISO 15156)
														N° de tag	
														0	Sans
														2	N° de repère sur plaque en acier inox (18 caractères maxi)
VF71	4													Code de commande	

① DIP= Dust Ignition Proof (protection anti-ignition des poussières)

② Non disponible pour sondes monocâble Ø8 mm [0,32"] et double câbles Ø4 mm [0,16"]

③ Non disponible pour la sonde monocâble Ø8 mm [0,32"]

④ Cette option n'est pas disponible pour la sonde monocâble Ø8 mm [0,32"]

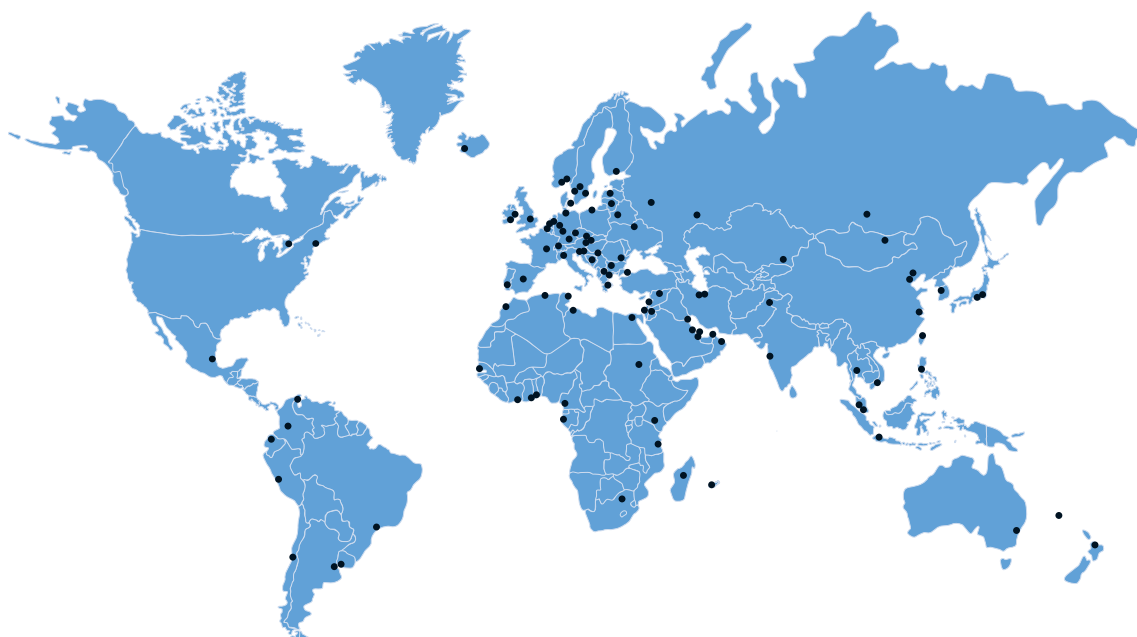
⑤ Ce type de bride est uniquement utilisable avec les appareils non Ex

⑥ Distance minimum du premier point : 400 mm / 15,75" (sonde coaxiale) ou 500 mm / 19,69" (autres sondes)

⑦ Distance minimum du premier point : 1000 mm / 39,37" (sonde coaxiale) ou 500 mm / 19,69" (autres sondes)







KROHNE – Instrumentation de process et solutions de mesure

- Débit
- Niveau
- Température
- Pression
- Analyse de process
- Services

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

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

KROHNE