



Manuel d'instructions

DÉBITMÈTRE À ULTRASONNS CAPTEUR

TYPE: FSS (Capteur)
FLY (Cable signal)

<Convertisseur : Pour FLR-3, FSV-2>

INTRODUCTION

Nous vous remercions pour l'acquisition de notre débitmètre à ultrasons Fuji Electric. Ce manuel d'instructions décrit et explique l'installation, le fonctionnement, la vérification et la maintenance du capteur (FSS) et des câbles de mesure (FSS) du débitmètre à ultrasons. Lisez-le attentivement avant toute utilisation.

- Tout d'abord, lisez attentivement ce manuel d'instruction afin de faciliter l'utilisation de l'appareil, puis procédez à l'installation. Ce manuel vous fournira les informations nécessaires au fonctionnement et à l'entretien du débitmètre. Une mauvaise utilisation peut conduire à des accidents.
- Les spécifications de ce débitmètre peuvent être modifiées sans avertissement préalable afin d'améliorer le produit.
- Les modifications de ce débitmètre sont strictement interdites sans autorisation de Fuji Electric. Fuji Electric n'acceptera aucune responsabilité pour tous dommages découlant de telles modifications. Si cela s'avère nécessaire, contactez Fuji Electric.
- Après avoir lu ce manuel, conservez-le à un endroit facile d'accès.
- Ce manuel doit être conservé et transmis à l'utilisateur du débitmètre.
- Si vous perdez ce manuel d'instructions, vous pouvez contacter Fuji Electric afin d'en obtenir un autre.

Fabricant:	Fuji Electric Co., Ltd.
Type:	Indiqué sur la plaque signalétique collée sur le boîtier
Date de fabrication:	Indiqué sur la plaque signalétique collée sur le boîtier
Origine produit:	Japon

Note

- La reproduction de n'importe quelle partie de ce document sans autorisation est strictement interdite par la loi.
- Le contenu de ce document peut être changé sans avertissement préalable.

©Fuji Electric Co., Ltd. 2012

Créé en déc. 2012
Rev. 1 en déc. 2012
Rev. 2 en Févr. 2013
Rev. 3 en Jan. 2014
Rev. 4 en Nov. 2015
Rev. 5 en Juin 2016
Traduit en Nov. 2019

PRECAUTIONS DE SECURITE

Avant l'usage de ce produit, lire les précautions de sécurité suivantes et utiliser correctement celui-ci.

Les consignes suivantes sont importantes pour une utilisation en toute sécurité et doivent être parfaitement observées.

Ces précautions de sécurité sont classées sur 2 niveaux; "DANGER" et "AVERTISSEMENT".

Avertissement/Symbole	Signification
 DANGER	Un mauvais usage de l'appareil peut entraîner la mort ou de graves blessures.
 ATTENTION	Un mauvais usage peut conduire à un risque de moyenne ou légère blessure, ou à un risque de dommage physique.

Les produits notés " ATTENTION" peuvent aussi provoquer de sérieux problèmes selon les circonstances. Toutes les consignes sont importantes et doivent être parfaitement observées.

Avertissements sur le montage et les canalisations (tuyaux)

DANGER

- Ce produit ne peut pas être utilisé en zone dangereuse. Ne pas l'utiliser à proximité de gaz explosifs. Sinon, cela peut provoquer de sérieux accidents tels qu'une explosion, un feu, etc.

ATTENTION

- Le produit doit être installé dans un endroit conforme aux conditions d'installation décrites dans le manuel d'instructions. Sinon, cela peut causer des décharges électriques, un feu ou un mauvais fonctionnement de l'unité.
- Installer le débitmètre selon les procédures indiquées dans ce document pour empêcher des défauts et éviter une erreur ou un mauvais fonctionnement.
- Pendant l'installation, s'assurer que l'intérieur de l'unité ne contient pas d'objets étrangers. Sinon, cela peut causer un feu, une panne ou un mauvais fonctionnement.
- Les procédures notées "Attention durant l'installation" dans le manuel doivent être parfaitement observées. Négliger l'installation peut provoquer un mauvais fonctionnement du produit.

Avertissements sur le câblage électrique

ATTENTION

- Avant de travailler sur l'installation électrique, couper le sectionneur principal. Sinon, un incident électrique peut être causé.
- Ne pas travailler sur l'installation électrique à l'extérieur lorsqu'il pleut pour empêcher la détérioration de l'isolant et la rouille. Sinon, il peut en découler des problèmes, un mauvais fonctionnement, etc.
- S'assurer de connecter l'alimentation adéquate. Utiliser une alimentation supérieure à la valeur nominale peut causer un incendie.
- L'unité doit être raccordée à la terre comme indiqué. Sinon, cela peut causer un incident électrique, un mauvais fonctionnement, etc.
- Les câbles de signaux ultrasons et de sortie analogique doivent être placés aussi loin que possible de câble à haute tension afin d'éviter tous parasites pouvant entraîner un mauvais fonctionnement de l'appareil.
- Pour empêcher un mauvais fonctionnement de l'unité, les câbles de signaux ultrasons, de sortie analogique et d'alimentation doivent être placés dans des conduits séparés.

Avertissements sur la maintenance et le contrôle



ATTENTION

- L'unité doit être contrôlée tout les jours afin de toujours obtenir de bons résultats de mesure.
- Pour mesurer la résistance d'isolation des cables signaux, suivre la procédure "Section 8. CONTROLE ET MAINTENANCE" décrite dans ce manuel.

AVERTISSEMENTS SUR LE LIEU D'INSTALLATION



- (1) Un endroit qui fournit assez d'espace pour les contrôles périodiques et l'installation électrique.
- (2) Un endroit non exposé directement aux rayons solaires ni au mauvais temps.
- (3) Un endroit sans variations excessives, poussières, saletés et humidité.
- (4) Un endroit non exposé aux sources de chaleur, four, etc.
- (5) Un endroit non soumis à une atmosphère corrosive.
- (6) Un endroit non submergeable.
- (7) Un endroit éloigné des appareils électriques (moteurs, transformateurs, etc.) qui génèrent des bruits d'induction électromagnétiques, des bruits électrostatiques, etc.
- (8) Un endroit non soumis à un débit pulsé comme le côté aspiration d'une pompe.
- (9) Un endroit qui permet une longueur droite de tuyauterie suffisante.
- (10) Un endroit où la température ambiante et l'humidité sont de -20 à +60°C et 95% RH ou moins pour le capteur (-20 à +60°C et 100% RH ou moins pour le capteur FSSE).

SOMMAIRE

1. DESCRIPTION DU PRODUIT	1	9. ANNEXES.....	36
1.1. Vérification de la commande	1	9.1. Spécifications.....	36
1.2. Vérification du type et des spécifications.....	2	9.2. Dimensions d'encombrement	38
1.3. NOM ET FONCTION DE CHAQUE ELEMENT ..	5	9.3. Capteurs pour applications spécifiques.....	40
1.3.1. Capteur type FSSA.....	5	9.4. Réalisation d'un gabarit papier.....	44
1.3.2. Capteur type FSSC	5	9.5. Paramètres conduite & Fluide.....	45
1.3.3. Capteur type FSSE.....	6		
1.3.4. Capteur type FSSD, FSSH.....	7		
2. INSTALLATION.....	8		
2.1. Procédure de montage du capteur	9		
2.2. Choix de la position de montage	10		
2.3. Longueur de conduite droite.....	12		
2.4. Choix de la méthode de montage.....	13		
2.5. Montage du capteur	14		
2.5.1. Description de la distance entre les			
détecteurs.....	14		
2.6. Traitement de la surface de montage	15		
2.7. Comment déterminer la position de montage....	16		
2.8. Choix du coupleur acoustique	17		
2.9. Traitement de l'extrémité des câbles.....	18		
2.9.1. Traitement de l'extrémité des câbles de			
mesure FLYA (pour FLR-3).....	18		
2.9.2. Traitement de l'extrémité des câbles de			
mesure FLYD (Pour FSV-2).....	18		
3. MONTAGE DU CAPTEUR TYPE FSSA.....	19		
3.1. Méthode de montage du support (rail).....	19		
3.2. Montage des capteurs	20		
4. MONTAGE DU CAPTEUR TYPE FSSC.....	22		
4.1. Montage méthode en V.....	22		
4.2. Montage méthode en Z.....	25		
4.3. Méthode de montage du rail.....	27		
5. MONTAGE DU CAPTEUR FSSE.....	30		
5.1. Connexion du câble du capteur	30		
5.2. Méthode de montage sur la conduite	31		
6. MONTAGE DU CAPTEUR FSSD	32		
7. MONTAGE DU CAPTEUR FSSH	33		
7.1. Montage du capteur (méthode en V).....	33		
7.2. Montage du capteur (méthode en Z).....	34		
8. CONTROLE ET MAINTENANCE.....	35		
8.1. Contrôle journalier	35		
8.2. Inspection périodique	35		
8.2.1. Contrôle du point zéro.....	35		
8.2.2. Remettre de la graisse	35		

1. DESCRIPTION DU PRODUIT

1.1. Vérification de la commande

Après ouverture de l'emballage, vérifiez si tous les éléments suivants sont présents.

A noter que les éléments livrés varient en fonction du type de modèle.

<Capteur> Digit 4 de la codification

FSSA: Réglette	1 pièce
Détecteur	2 pièces
FSSC: Réglette	1 jeu
Détecteur	2 pièces
Embouts réglette.....	2 pièces
FSSD: Réglette.....	1 jeu
Détecteur	2 pièces
FSSE: Détecteur	2 pièces
Accessoires montage.....	1 jeu
Conversion BNC	2 pièces
FSSH: Réglette	1 pièce
Détecteur	2 pièces

<Système de fixation> Digit 6 de la codification FSS**□

A: Colliers inox.....	2 pièces
B: Sangles Velcro (3m).....	1 pièce
C: Collier inox serrage par vis	4 pièces
D: Câbles inox (5m x 2pieces, ressorts tension x 2pieces)	2 jeux
E: Câbles inox (20m x 2pieces, ressorts tension x 2pieces).....	2 jeux

<Coupleur acoustique> Digit 7 de la codification FSS***□

A: Mastic silicone.....	1 pièce
B: Graisse sans silicone.....	1 pièce
C: Graisse silicone.....	1 pièce
D: Graisse silicone pour haute température.....	1 pièce

<Câble de mesure>

FLYA (longueur à spécifier).....	2 pièces
FLYD (longueur à spécifier)	2 pièces

Capteur	Système de fixation	Coupleur acoustique	Câble de mesure
<p>FSSA</p> 	<p>Colliers inox</p> 	<p>Mastic silicone</p> 	<p>FLYA</p> 
<p>FSSC</p> 	<p>Sangles Velcro</p> 	<p>Graisse sans silicone</p> 	<p>FLYD</p> 
<p>FSSD</p> 	<p>Collier inox serrage par vis</p> 	<p>Graisse silicone</p> 	
<p>FSSE</p>  <p>Pipe mounting set</p>	<p>Câbles inox</p> 	<p>Graisse silicone pour haute température</p> 	
<p>Conversion BNC</p> 	<p>ressorts de tension</p> 		
<p>FSSH</p> 			

1.2. Vérification du type et des spécifications

Le type et les spécifications de ce produit sont indiqués sur la plaque signalétique montée sur le convertisseur de débit et sur le châssis du capteur. Vérifiez qu'ils représentent le type que vous avez commandé en vous reportant au code symbole suivant.

<Capteur (FSSA)>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Description
F	S	S	A	1	A		1	-	Y						
			A	1											(4) TYPE DE CAPTEURS Capteurs pour un diamètre de 25 à 225mm (-20 à 100 DegC)
					Y										(6) SYSTÈME DE MONTAGE Sans Colliers inox (2 x 1.0m)
					Y										(7) COUPLEUR ACOUSTIQUE Sans Graisse silicone + composite KE348W (montage fixe) Graisse sans silicone HIGH-Z (montage fixe) Tube de graisse G40M (pour montage temporaire)
					A										(8) VERSION Révision matérielle
					B										(9) PROTECTION Sans (Protection IP65)
					C										(10) REPERE Sans Repère

Note) Pour les applications ordinaires, choisir le mastic silicone (A) pour l'accouplement acoustique. Le mastic silicone est fourni en tube (100g). Si deux instruments ou plus sont commandés, vous pouvez utiliser un tube de mastic silicone pour un maximum d'environ 5 capteurs. Choisir la graisse sans silicone (B) si l'instrument est utilisé dans un environnement où l'utilisation de silicone n'est pas possible comme les équipements dans l'industrie des semi-conducteurs. Cette graisse, qui est soluble dans l'eau, ne doit pas être utilisée dans un environnement où il peut y avoir des projections d'eau ou de la condensation sur la surface du tuyau. Puisqu'elle ne durcit pas, une maintenance périodique (nettoyer et remettre de la graisse environ une fois tous les 6 mois à température ambiante) est requise.

FSSA



<Capteur (FSSC)>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Description
F	S	S	C	1			1	-	Y						
			C												(4) TYPE DE CAPTEURS Capteurs pour un diamètre de 50 à 1200mm (-40 à 120 DegC)
				1											(5) SYSTÈME DE MONTAGE Standard par rail extensible
					Y A C D										(6) SYSTÈME DE FIXATION - Note 2 Sans Colliers inox (2 x 1.5m) pour diamètre ≤ 300mm Colliers inox serrage par vis (4 x 1.0m) pour diamètre ≤ 600mm Câbles inox (2 x 5m) pour diamètre ≤ 1500mm
						Y A B C									(7) COUPLEUR ACOUSTIQUE Sans Graisse silicone + composite KE348W (montage fixe) Graisse sans silicone HIGH-Z (montage fixe) Tube de graisse G40M (pour montage temporaire)
							1								(8) VERSION Révision matérielle
								Y A							(9) PROTECTION Sans (Protection IP65) Protection IP68 (livré avec 10 m de câble)
									Y A						(10) REPERE Sans Repère

Note 2 : Se reporter à la table 8 pour sélectionner le type de système de fixation au digit 6.

[Table 8] Comment choisir le digit 6.

Méthode de montage	Diamètre canalisation		
	≤ 300mm	≤ 600mm	≤ 1200mm
Montage en V	B, A ou C	C	D
Montage en Z	C	D	D



<Capteur (FSSD, FSSE, FSSH)>

Merci de se reporter à l'item 9.3 pour ces capteurs spécifiques

<Câble de mesure (FLY)>

Pour convertisseur FLR-3

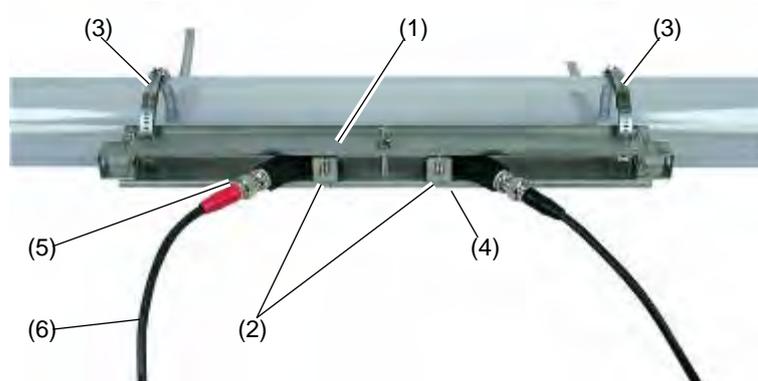
1	2	3	4	5	6	7	8	Description
F	L	Y	A				1	
			A					(4) TYPE DE CAPTEURS Pour capteurs type FSSA, FSSC
								(5, 6 & 7) LONGUEUR DES CABLES COAXIAUX
				0	0	5		5 mètres
				0	1	0		10 mètres
				0	1	5		15 mètres
				0	2	0		20 mètres
				0	3	0		30 mètres
				0	4	0		40 mètres
				0	5	0		50 mètres
				0	6	0		60 mètres
				Z	Z	Z		Autres
							1	(8) VERSION Version 1

Pour convertisseur FSV-2

1	2	3	4	5	6	7	8	Description
F	L	Y	D				1	
			D					(4) TYPE DE CAPTEURS Pour FSSA, FSSC, FSSD, FSSH et FSSE
								(5, 6 & 7) LONGUEUR DES CABLES COAXIAUX
				0	0	5		5 mètres
				0	1	0		10 mètres
				0	1	5		15 mètres
				0	2	0		20 mètres
				0	2	5		25 mètres
				0	3	0		30 mètres
				0	3	5		35 mètres
				0	4	0		40 mètres
				0	4	5		45 mètres
				0	5	0		50 mètres
				0	5	5		55 mètres
				0	6	0		60 mètres
				0	6	5		65 mètres
				0	7	0		70 mètres
				0	7	5		75 mètres
				0	8	0		80 mètres
				0	8	5		85 mètres
				0	9	0		90 mètres
				0	9	5		95 mètres
				1	0	0		100 mètres
				1	1	0		110 mètres
				1	2	0		120 mètres
				1	3	0		130 mètres
				1	4	0		140 mètres
				1	5	0		150 mètres
				1	6	0		160 mètres
				1	7	0		170 mètres
				1	8	0		180 mètres
				1	9	0		190 mètres
				2	0	0		200 mètres
				2	1	0		210 mètres
				2	2	0		220 mètres
				2	3	0		230 mètres
				2	4	0		240 mètres
				2	5	0		250 mètres
				2	6	0		260 mètres
				2	7	0		270 mètres
				2	8	0		280 mètres
				2	9	0		290 mètres
				3	0	0		300 mètres
				Z	Z	Z		Autres
							1	VERSION Version 1

1.3. NOM ET FONCTION DE CHAQUE ELEMENT

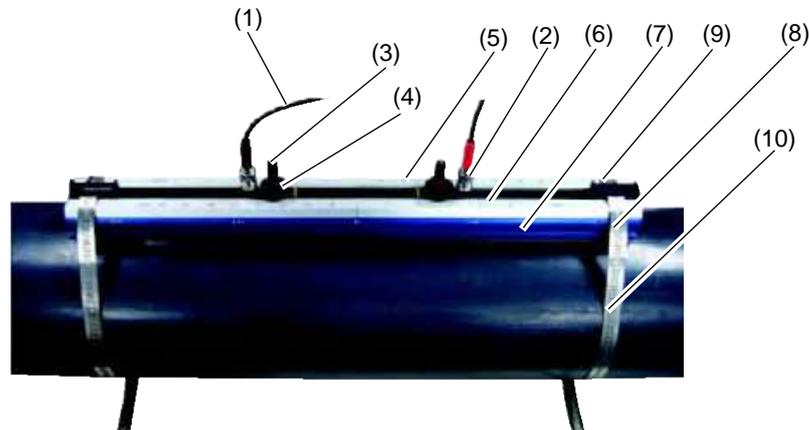
1.3.1. Capteur type FSSA



FSSA

No.	Nom	Description
(1)	Réglette petite taille	Maintien les capteurs sur le tuyau.
(2)	Detecteurs	Emet et reçoit les ondes ultrasoniques.
(3)	Collier en acier inoxydable	Maintien la réglette sur le tuyau.
(4)	Graduation	Lecture de l'espacement des capteurs.
(5)	Prise BNC femelle	Connexion du capteur.
(6)	Cable de mesure	Transmet l'envoi et la réception des signaux.

1.3.2. Capteur type FSSC



FSSC

No.	Nom	Description
(1)	Câble de mesure	Transmet l'envoi et la réception des signaux.
(2)	Detecteurs	Emet et reçoit les ondes ultrasoniques.
(3)	Vis de maintien	Permet de plaquer le capteur sur le tuyau.
(4)	Écrou de verrouillage	Verrouille la position de montage du capteur.
(5)	Echelle	Lecture de l'espacement entre les capteurs.
(6)	Réglette de montage	Maintien les capteurs sur le tuyau.
(7)	Rails d'extension	Permet l'extension de la réglette de montage.
(8)	Vis de fixation	Fixe la réglette et les rails d'extension.
(9)	Butés de réglette	Permet le maintien de la réglette sur le tube par un collier de serrage.
(10)	Collier en acier inoxydable	Maintien la réglette sur le tuyau.

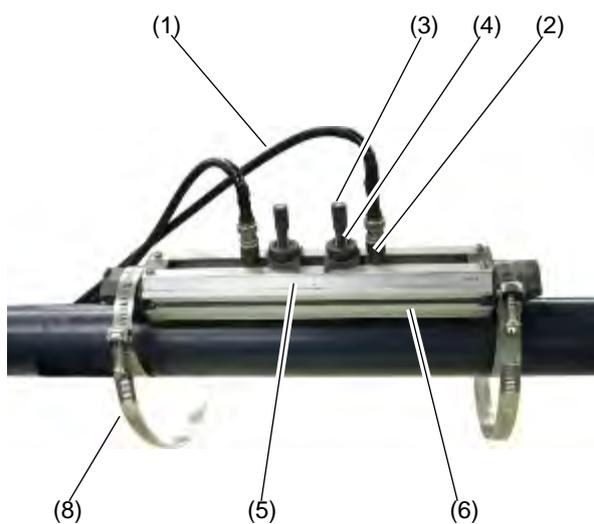
1.3.3. Capteur type FSSE



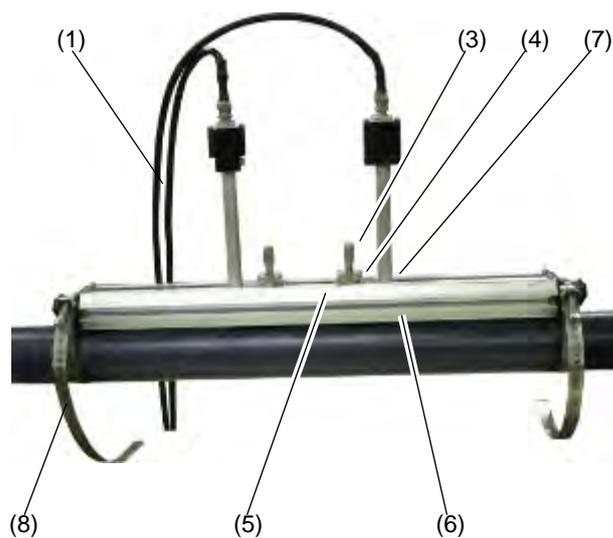
FSSE

No.	Nom	Description
(1)	Câble de mesure	Transmet les signaux d'envoi et de réception.
(2)	Decteurs	Envoie et reçoit les ondes ultrasoniques.
(3)	Câble métallique	Fixe le capteur sur le tuyau..
(4)	Ressort de montage	Supprime le jeu du câble métallique.

1.3.4. Capteur type FSSD, FSSH



FSSD



FSSH

No.	Nom	Description
(1)	Cable mesure	Transmet les signaux d'envoi et de réception.
(2)	Détecteurs	Envoie et reçoit les ondes ultrasoniques.
(3)	Vis de maintien	Permet de plaquer le capteur sur le tuyau.
(4)	Ecrou de verrouillage	Verrouille la position de montage du capteur.
(5)	Echele	Lecture de l'espacement entre les capteurs.
(6)	Réglette de montage	Maintient les capteurs sur le tuyau.
(7)	Détecteurs haute température	Envoie et reçoit les ondes ultrasoniques.
(8)	Colliers en acier inoxydable	Maintient la réglette et les capteurs sur le tuyau.

2. INSTALLATION

Choisir un lieu d'installation qui satisfait aux conditions suivantes, avec une accessibilité simple pour la maintenance et l'inspection, l'entretien de l'instrument et l'assurance de la fiabilité.

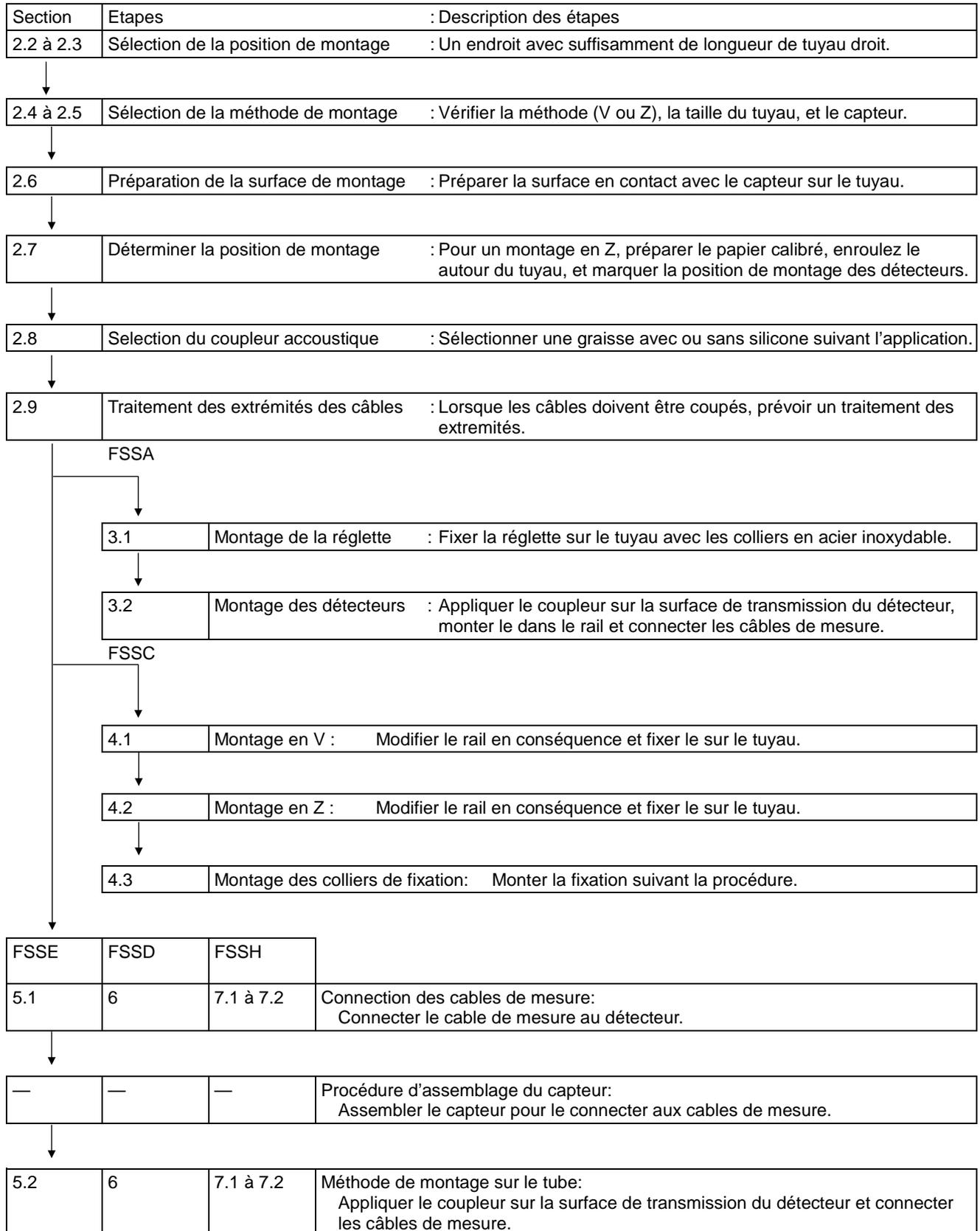


ATTENTION

- (1) Un endroit où la température ambiante et l'humidité sont comprises de -20 à +60°C et 90% HR ou moins pour le capteur (-20 à +60°C et 100% RH ou moins pour le capteur (FSSE)).
- (2) Un endroit non exposé aux rayons du soleil ni aux conditions climatiques défavorables.
- (3) De l'espace disponible pour une inspection périodique et des travaux électriques.
- (4) Un endroit non exposé aux sources de chaleur, four, etc.
- (5) Un endroit non sujet à la rouille.
- (6) Un endroit non submergé.
- (7) Un endroit sans vibrations excessives, poussière, saleté et humidité.

2.1. Procédure de montage du capteur

Monter le capteur sur le tuyau, et réaliser les étapes suivantes dans l'ordre avant de faire une mesure.



2.2. Choix de la position de montage

L'emplacement de montage des capteurs sur la tuyauterie (c'est à dire l'endroit où le débit sera mesuré) à une grande influence sur l'exactitude de la mesure. Un emplacement satisfaisant aux conditions ci-dessous devra être choisi.

- (1) Portion de tuyauterie ayant des longueurs droites de 10D en amont et 5D en aval des capteurs,
- (2) Pas d'éléments perturbateurs (pompe, vanne, etc.) à moins de 30D en amont des capteurs,
- (3) La tuyauterie doit être remplie de fluide sans bulles et sans corps étrangers,
- (4) S'assurer qu'un espace suffisant soit prévu autour de la tuyauterie où le capteur est monté afin d'assurer la maintenance. (Voir Fig. 2-1.)

Note) L'appareil doit être installé pour qu'il puisse être accessible des deux cotés du tuyau pour assurer la maintenance.

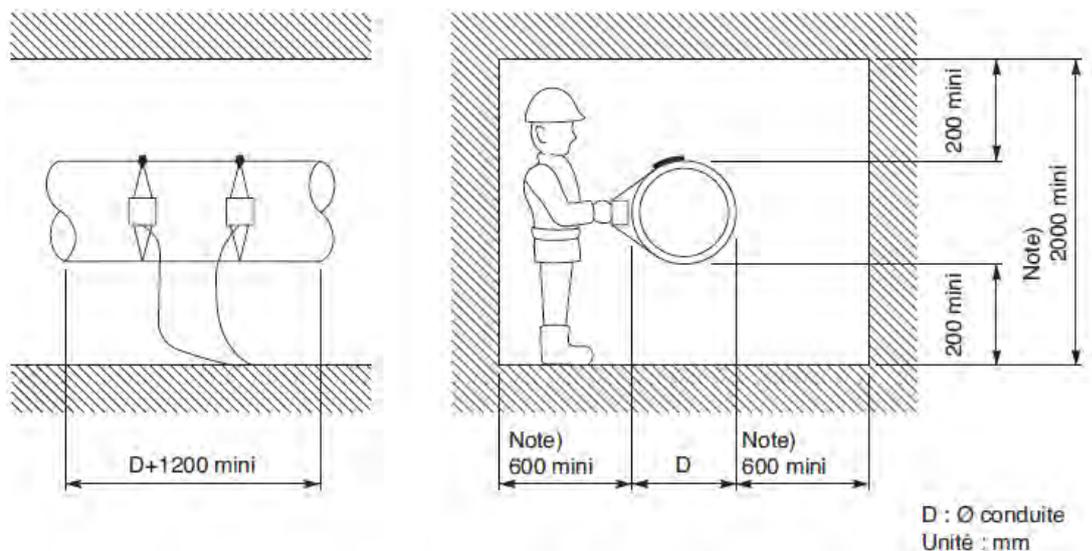
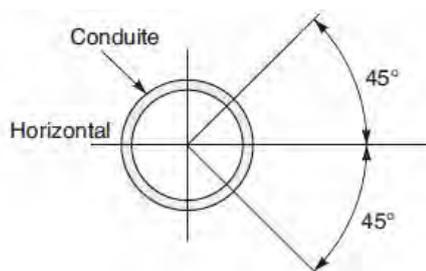


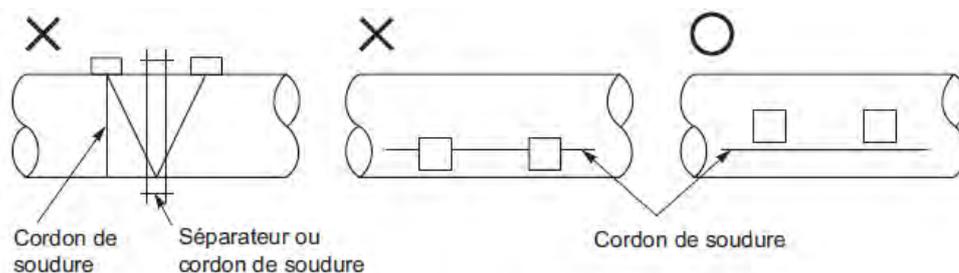
Fig. 2-1 Espace nécessaire pour le montage du capteur

⚠ ATTENTION

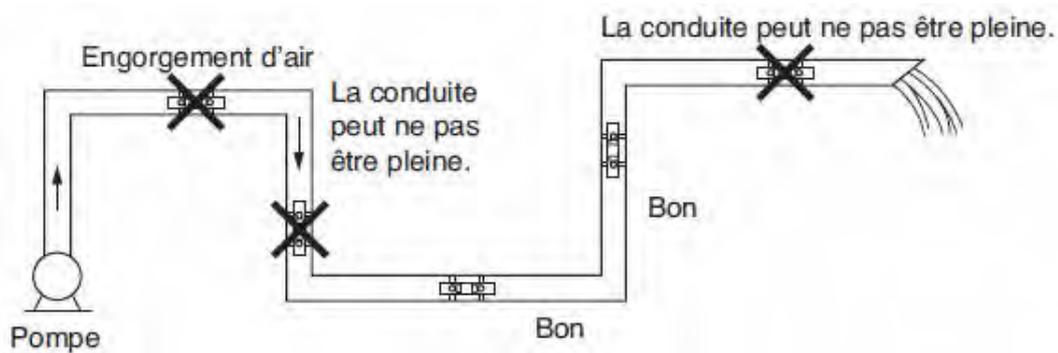
- (1) Monter le capteur selon un angle à ± 45 degrés par rapport au plan horizontal du tuyau. Pour un tuyau vertical, le capteur peut être monté sur toute la circonférence extérieure.



- (2) Evitez d'installer le capteur sur une partie déformée, soudée ou sur le rebord du tuyau.



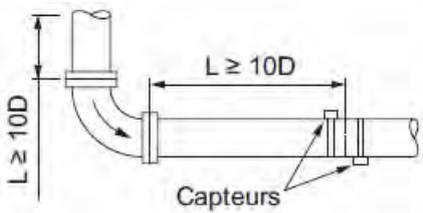
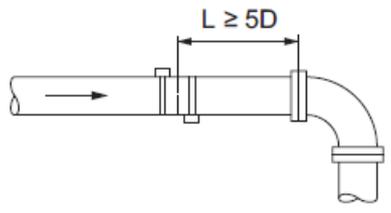
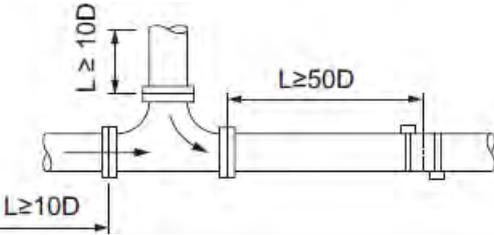
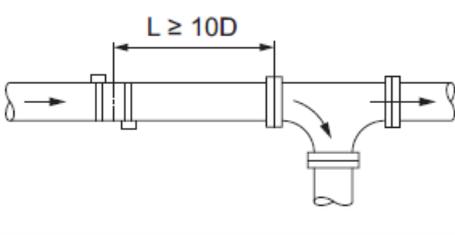
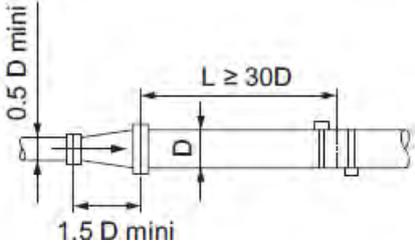
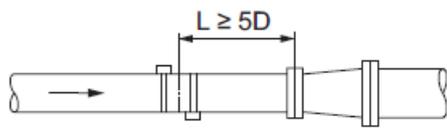
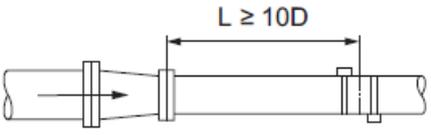
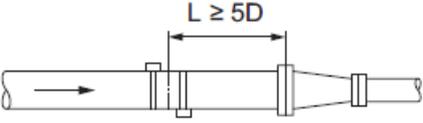
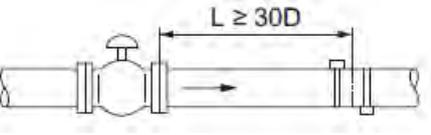
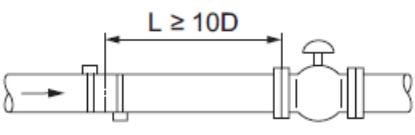
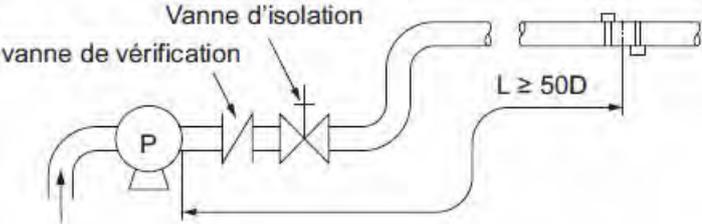
(3) La conduite doit-être complètement remplie avec le fluide dont le débit est à mesurer.



2.3. Longueur de conduite droite

Les longueurs de conduite droite en amont et en aval du capteur à ultrasons doivent être conformes aux indications ci-dessous afin de permettre une mesure précise.

(D est le diamètre nominal de la conduite)

Type	Longueur droite de tuyau en amont	Longueur droite de tuyau en amont
Coude à 90°		
Canalisation en T		
Extension de canalisation		
Réduction de canalisation		
Vannes	 Quand le réglage de débit est en amont	 Quand le réglage de débit est en aval
Pompe		

Note) Source: Japan Electric Measuring Instruments Manufacturers' Association (JEMIS-032)

2.4. Choix de la méthode de montage

Il y a 2 méthodes de montage du capteur; méthode en V et méthode en Z. (Voir la Fig. 2-2.)

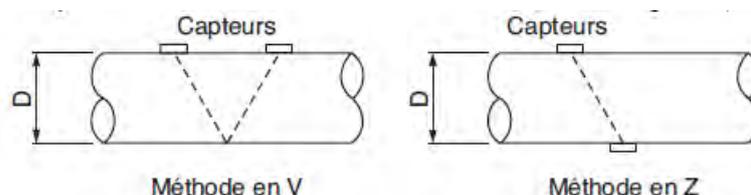


Fig. 2-2 Méthode de montage

La méthode en Z devrait être utilisée dans les cas suivants.

- Lorsqu'un espace de montage en V n'est pas disponible.
- Lors d'une mesure de fluide avec une turbidité importante comme les eaux d'égouts.
- Quand la conduite a un revêtement interne en ciment.
- Lorsque la conduite est vieille et qu'on présume qu'une couche épaisse de tartre se soit déposée à l'intérieur.
- Lorsqu'une erreur de mesure apparaît lors d'un montage en V.

Choix de la méthode,

Type	Montage	Diamètre intérieur de la conduite Ø[mm]											
		13	25	50	100	150	200	250	300	400	600	1200	3000
FSSA	V	25 P, M 225											
FSSC	V	50 P, M 600 50 Px 300											
	Z	200 P, M 1200 200 Px 600											
FSSE	V	200 Px, P, M 3000											
	Z	200 Px, P, M 6000											
FSSD	V	13 Px, P, M 100 (FSSD1 avec réglette 320mm) 13 Px, P, M 300 (FSSD3 avec réglette 540mm)											
	Z	150 Px, P, M 300											
FSSH	V	50 Px, P, M 250											
	Z	150 Px, P, M 400											

Matériau de la conduite :

Px : PP, PVDF

P : Plastiques (PVC, etc.)

M : conduites métalliques (acier, cuivre, aluminium, etc.)

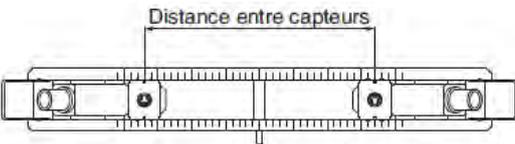
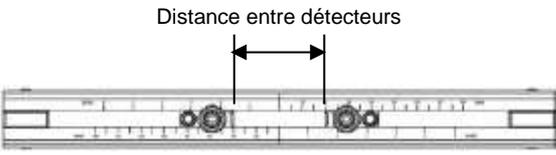
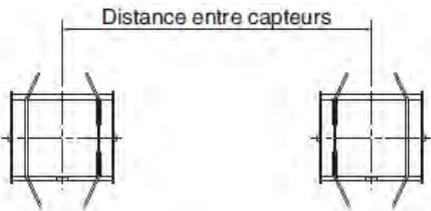
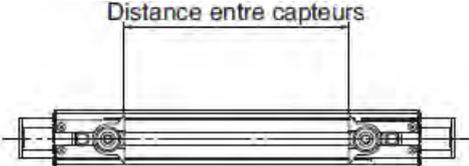
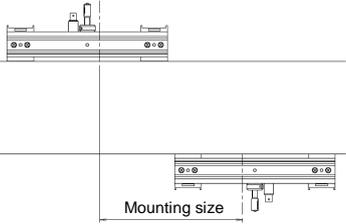
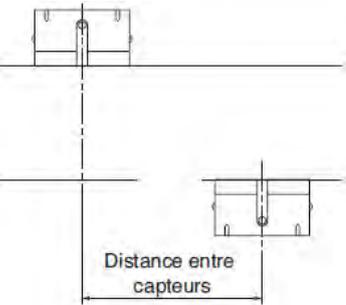
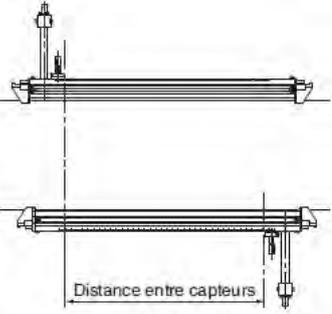
Note : Si les ondes ultrasonores ne passent pas à travers la conduite car le type de matériau est Px ou la turbidité du fluide est importante, il est recommandé d'utiliser les capteurs de type FSSC, FSSE.

2.5. Montage du capteur

Choisir la méthode de montage avant de déterminer l'espacement entre les capteurs.

- Calculer l'espacement entre les capteurs à l'aide du convertisseur de débit
Se reporter au paragraphe "Réglage des paramètres de la canalisation" dans le manuel d'instructions du convertisseur.
Exemple d'affichage: REGLAGE DU PROCESS S=16 (48mm)
- Calculer avec l'utilitaire logiciel disponible sur notre site web.
Address <http://www.fujielectric.com/products/instruments/products/flowmeter/top.html>
- Calculer avec l'utilitaire logiciel disponible sur le CD fourni avec le convertisseur.

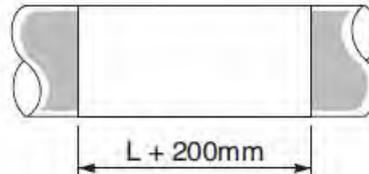
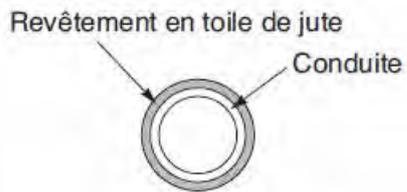
2.5.1. Description de la distance entre les détecteurs

Type	FSSA	FSSC	
Méthode de montage	Méthode en V	Méthode en V	
Distance entre capteurs			
Type	FSSE	FSSD, FSSH	
Méthode de montage	Méthode en V	Méthode en V	
Distance entre capteurs			
Type	FSSC	FSSE	FSSH
Méthode de montage	Méthode en Z	Méthode en Z	Méthode en Z
Distance entre capteurs			

2.6. Traitement de la surface de montage

A l'aide de papier abrasif et de diluant, retirez les dépôts, la rouille et égalisez la surface du tuyau de montage du capteur sur toute la zone de montage de $(L) + 200\text{mm}$ de large. (Fig. 2-3)

Note) Quand l'extérieur de la tuyauterie est enveloppé de toile de jute, retirez-la et exécutez le traitement ci-dessus.



Longueur du rail

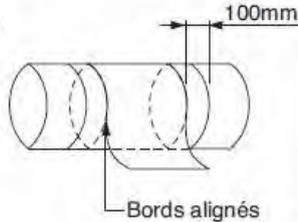
Type	L
FSSA	348mm
FSSC	480mm
FSSD1	320mm
FSSD3	540mm
FSSH	530mm

Fig. 2-3

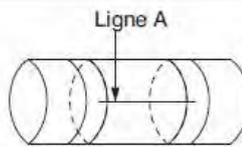
2.7. Comment déterminer la position de montage

Quand on utilise la méthode en Z ou avec le capteur FSSE (grand diamètres), procéder comme suit pour déterminer la position de montage. Un gabarit papier est nécessaire pour ce travail. (Se reporter au paragraphe 9.4. Réalisation d'un gabarit papier).

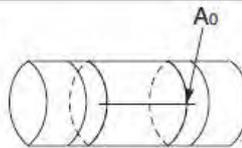
- (1) Aligner le bord du gabarit avec un point situé à environ 100mm de l'extrémité de la zone préparée. Enrouler le gabarit autour du tuyau de manière à ce que la ligne dessinée sur le gabarit soit parallèle avec l'axe du tuyau (fixer le gabarit avec de la bande adhésive pour éviter qu'il ne glisse). Les bords du début et de la fin du gabarit doivent être alignés..



- (2) Prolonger sur le tuyau la ligne A dessinée sur le gabarit, de part et d'autre de celui-ci. Faire des traits bien droits.



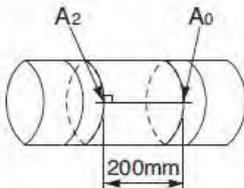
- (3) Tracer sur le tuyau une ligne le long du bord droit du gabarit. Nous appellerons A0 l'intersection de cette ligne avec la ligne A.



Méthode en V

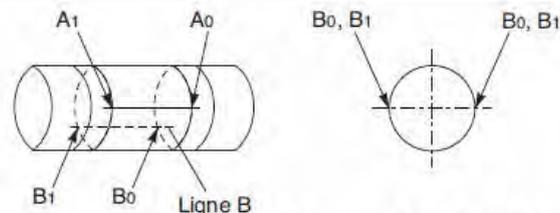
Méthode en Z

Exemple) Si $L = 200\text{mm}$



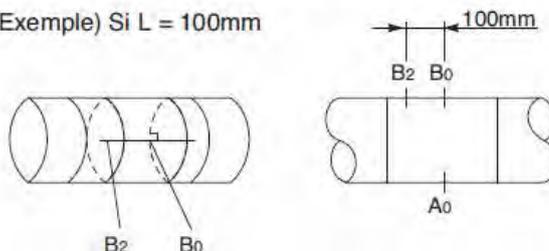
- (4) Enlever le gabarit et tracer une ligne sur le tuyau entre les 2 lignes tracées précédemment. Mesurer sur cette ligne l'espacement L des capteurs à partir du point A0. Ceci détermine la position du point A2..

A_0 et A_2 sont les deux emplacements des capteurs.



- (4) Mesurer la circonférence du tuyau à partir de A0. Tracer une ligne B entre deux points B0 et B1 situés à $1/2$ circonférence des points A0 et A1. Prolonger la ligne B sur le tuyau de part et d'autre du gabarit.

Exemple) Si $L = 100\text{mm}$

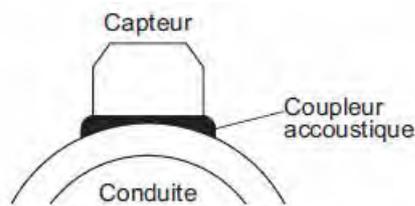


- (5) Repérer le point B0 sur le tuyau et enlever le gabarit. Mesurer sur la ligne B l'espacement L des capteurs à partir du point B0. Ceci détermine la position du point B2.

A_0 et B_2 sont les emplacements des capteurs.

2.8. Choix du coupleur acoustique

Le coupleur acoustique est un support qui élimine l'air entre le capteur et le tuyau.



Il y a 4 types de coupleur acoustique. Sélectionner le plus convenable en vous référant au tableau suivant.

Type	Mastic Silicone (KE-348W)	Graisse sans Silicone (HIGH Z)	Graisse Silicone (G40M)	Graisse Haute Température (KS62M)
Température du fluide	-40 à +150°C	0 à +60°C	-30 à +150°C	-30 à +250°C
Tube téflon	x	○	○	○

Note1) Avant de mettre sur la conduite le coupleur acoustique, éliminer les matières comme la rouille, les gouttes d'eau, la poussière, l'huile / graisse ou autres corps étrangers de la surface du tuyau en utilisant le diluant, du papier abrasif, etc.

Note2) Temps de vulcanisation du mastic silicone (KE-348W)

Epaisseur	20°C,60%RH
1mm	12h
2mm	24h
3mm	48h

- Si la température ambiante et l'humidité augmentent, le temps de vulcanisation du mastic silicone se raccourcit.
- Le temps de vulcanisation de la surface est compris entre 1 et 60 minutes.
- Il faut environ trois jours pour obtenir une adhésion suffisante.

2.9. Traitement de l'extrémité des câbles

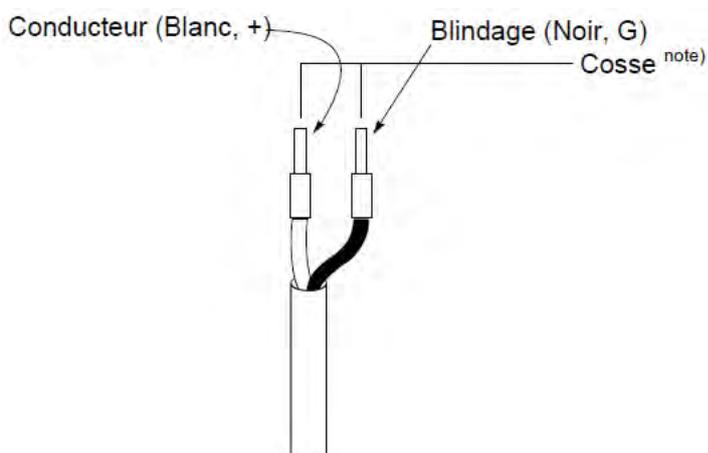


Si vous devez couper les câbles de mesure, vérifier que les câbles amont et aval sont à la même longueur. Une longueur différente peut entraîner des erreurs de mesure et/ou une impossibilité de faire une mesure correcte.

2.9.1. Traitement de l'extrémité des câbles de mesure FLYA (pour FLR-3)

L'extrémité du câble coaxial est préparée en usine avant la livraison.

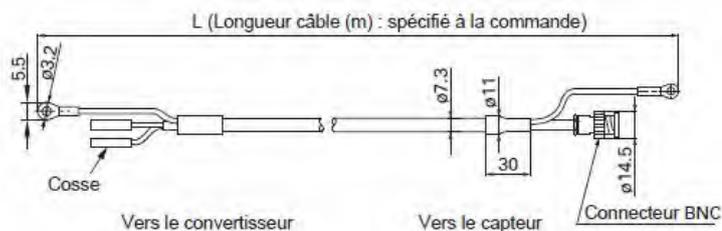
Si le câble doit être coupé avant utilisation, le conducteur et les fils de blindage doivent être équipés de cosses similaires.



2.9.2. Traitement de l'extrémité des câbles de mesure FLYD (Pour FSV-2)

L'extrémité du câble coaxial est préparée en usine avant la livraison.

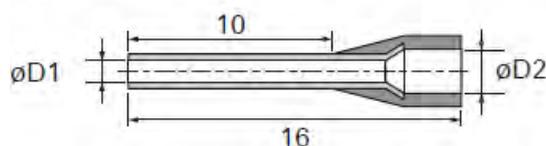
Si le câble doit être coupé avant utilisation, le conducteur et les fils de blindage doivent être équipés de cosses similaires.



Nom	Coté convertisseur	Coté capteur
Câble blindage extérieur (vert)	R1.25-3	Connecteur BNC
Conducteur (blanc, +)	Cosse ^{note)}	
Câble blindage (noir, G)	Cosse ^{note)}	

Taille câble (mm ²)	AWG	φD1 (mm)	φD2 (mm)	Type
0.5	20	1	2.6	H0.5/16
0.75	18	1.2	2.8	H0.75/16
1	17	1.4	3	H1/16
1.5	16	1.7	3.5	H1.5/16

Cosses Weidmüller
www.weidmuller.com



Note1) Assurez vous d'utiliser PZ6/5 (H0.25 à H6) comme outil pour le sertissage.

Note2) Appliquer un manchon sur le câble.

Note3) Insérer le fil électrique à l'extrémité du manchon en H pour le sertir.

Note4) La longueur du fils à dénuder est de 12 mm.

3. MONTAGE DU CAPTEUR TYPE FSSA

3.1. Méthode de montage du support (rail)

! ATTENTION

Prenez garde à ne pas vous couper la main avec le collier en acier inoxydable lors du montage du support.

- (1) Passer les 2 colliers en acier inoxydable à travers les 2 orifices du support comme indiqué sur la Fig. 3-1.



Fig. 3-1

- (2) Comme indiqué sur la Fig. 3-2, mettre le support sur la section de la conduite préparée au préalable.



Fig. 3-2

- (3) Tourner le collier en acier autour de la conduite comme indiqué sur la Fig. 3-3, et insérer le levier.



Fig. 3-3

- (4) Ajuster le support afin d'être parallèle avec la canalisation, vérifier s'il est fermement maintenu puis tirer sur le levier. Positionner le support suivant l'angle A.

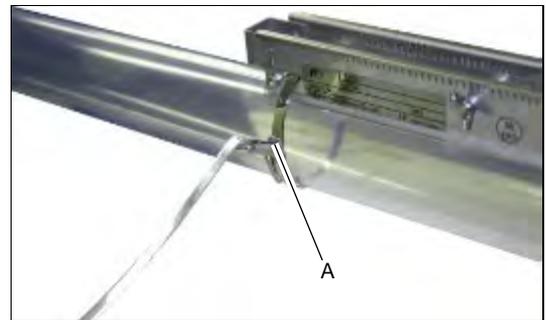


Fig. 3-4

- (5) Quand le collier en acier est trop long, couper le comme indiqué sur la Fig. 3-5.



Fig. 3-5

- (6) Verrouiller fermement le levier sur la cheville. Si le support n'est pas correctement maintenu, déplacer le levier à l'aide d'un tournevis plat etc, et réajuster le support suivant l'angle A (4).



Fig. 3-6

Note) Les colliers inox peuvent être utilisés plusieurs fois.

3.2. Montage des capteurs

- (1) Montez les deux capteurs espacés de la valeur de CADRE PROCESSUS [S= **] (nombre de graduations sur le support) indiquée après avoir réglé les paramètres de tuyau.

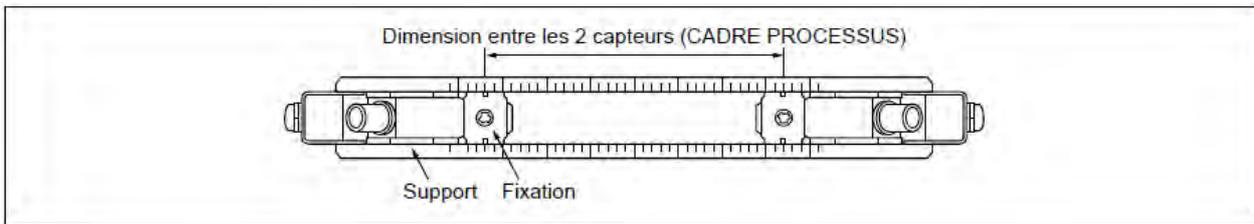


Fig. 3-7

- (2) Avant de monter les capteurs sur le support, appliquez suffisamment de coupleur acoustique (ou graisse sans silicone*) sur toute la surface de transmission du capteur, en prenant soin de ne pas introduire de bulles d'air. (Fig. 3-8)

*) Quand vous utilisez de la graisse sans silicone, faites attention à la gamme de température du fluide. Elle est indiquée ci-dessous.

- Mastic Silicone : -40 to +150°C
- Graisse sans Silicone : 0 to +60°C

Si vous utilisez la graisse sans silicone, appliquez-la de nouveau sur la surface de transmission du capteur environ tout les 6 mois. (Le mastic silicone n'a pas besoin d'être appliqué de nouveau)



Fig. 3-8

- (3) Insérez ensuite le capteur dans le support, alignez la fente pratiquée dans l'installation de pression du capteur avec les graduations situées sur la surface du support (voir la Fig. 3-9) et appuyez sur le capteur jusqu'à ce que les griffes soient engagées dans les orifices carrés du cadre. Montez les deux capteurs afin qu'ils soient pratiquement symétriques par rapport au support. (Reportez vous à la Fig. 3-10)

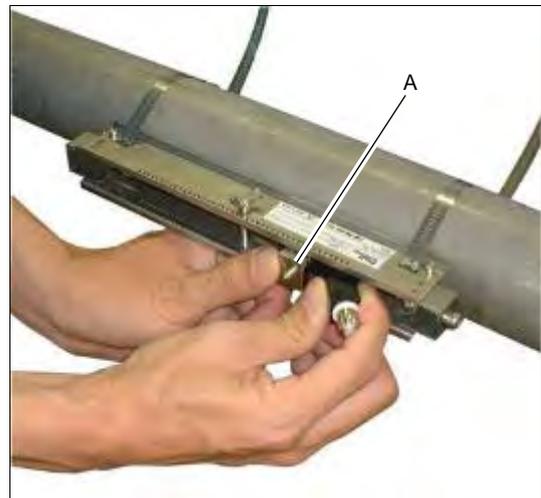
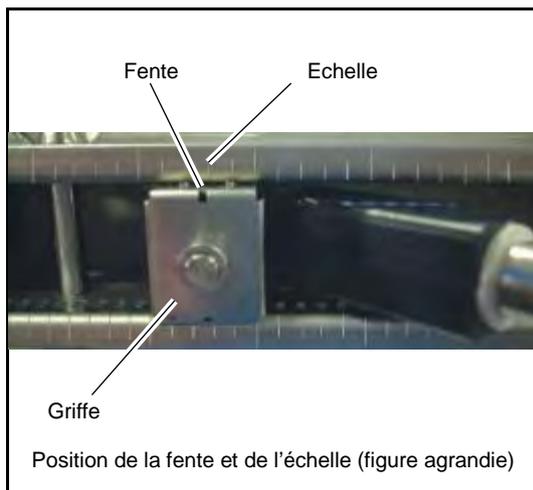


Fig. 3-9



Fig. 3-10

! ATTENTION

Montez les capteurs de telle sorte que leurs connecteurs BNC soient vers l'extérieur (Fig. 3-11a). Si l'un des deux est monté dans l'autre sens, la mesure est impossible (Fig. 3-11b, c). Il faut complètement engager les griffes dans les orifices carrés sur les côtés du cadre, sinon le capteur et le tuyau n'entreront pas correctement en contact et la mesure sera impossible.



Connecteur BNC (Montez-le afin qu'il pointe vers l'extérieur)

Montez les connecteurs BNC des capteurs afin qu'ils pointent vers l'extérieur.

Fig. 3-11a



Ne montez pas les connecteurs BNC des capteurs dans la même direction.

Fig. 3-11b



Ne montez pas les connecteurs BNC des capteurs en les pointant vers l'intérieur.

Fig. 3-11c

Fig. 3-11

- (4) Branchez les câbles de signal avec les connecteurs BNC des capteurs. Ne confondez pas les côtés amont et aval. Mettez le connecteur BNC rouge en amont et le connecteur BNC noir en aval (voir Fig. 3-12).

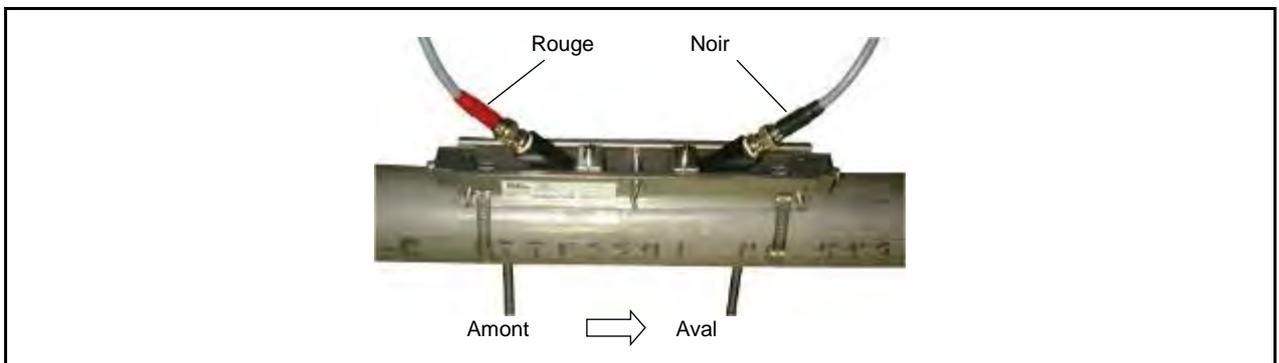


Fig. 3-12

4. MONTAGE DU CAPTEUR TYPE FSSC

4.1. Montage méthode en V



ATTENTION

Effectuez l'ajustement de la longueur du rail sur une table ou une surface plane.
La chute du produit peut provoquer des dommages ou même la destruction du capteur.
Attention à ne pas perdre les vis de fixation.

- (1) Vérifier l'item 2.5. "Montage du capteur" afin de déterminer si vous devez ou non étendre le rail de fixation.
 - Ecart entre les capteurs $\leq 300\text{mm}$ · · · La distance entre les capteurs est réglable sans étendre le rail.
 - Ecart entre les capteurs $> 300\text{mm}$ · · · Le rail de fixation doit être étendu.
- (2) Comment étendre le rail de fixation
 - Dévisser les deux vis (M4) à l'une des extrémités du rail d'extension (bleu). (Dévisser 2 tours minimum)

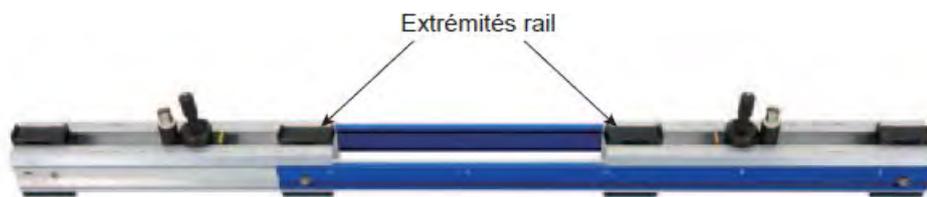
Note: Ne pas dévisser complètement les vis (M4, L=6mm) pour éviter de les perdre.



- Faire glisser le guide (argent). Fixer le rail d'extension avec les vis (réglable tous les 10mm).

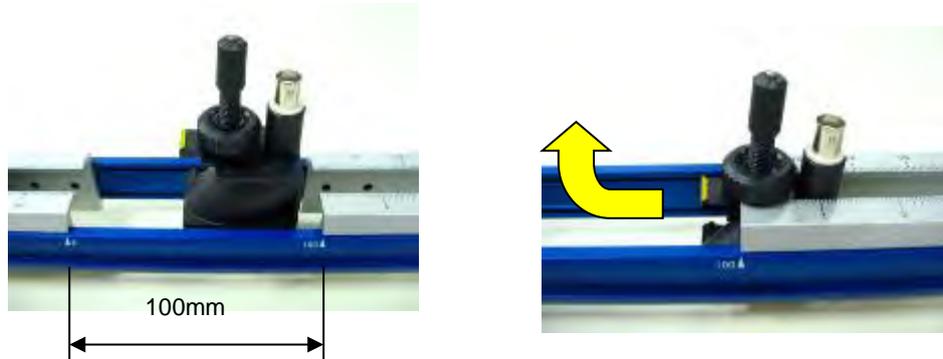


- Lorsque le rail est étendu de 300mm ou plus, effectuer les mêmes opérations sur le côté opposé du rail (Extension maxi. de 400mm).

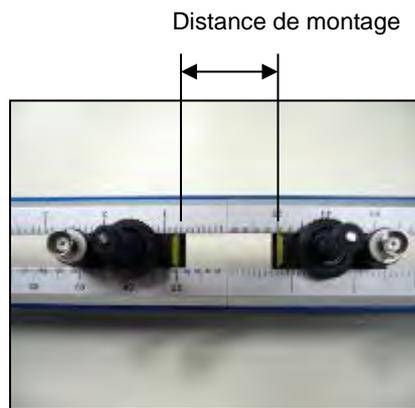


Note : Dans le cas où le rail est étendu de 200mm ou plus, la partie au milieu du rail de montage sera instable.
Monter les embouts de rails supplémentaires fournis et fixer les 4 guides avec les colliers ou câbles de montage pour stabiliser l'ensemble.

Pour une utilisation et une maintenance facile
 Même si l'extension du rail n'est pas nécessaire, il peut être intéressant d'étendre le rail d'environ 100mm (=3.937pouce) pour pouvoir démonter le capteur par le milieu du rail sans démonter le guide sur la conduite. Ceci permet une maintenance périodique simple et rapide dans le cas on l'on utilise de la graisse silicone comme coupleur acoustique.
 Ce montage est à utiliser également lorsque l'on veut démonter facilement des capteurs avec une protection étanche sans toucher le rail de fixation.



- (3) Desserer le contre-écrou et régler la distance entre les deux capteurs.



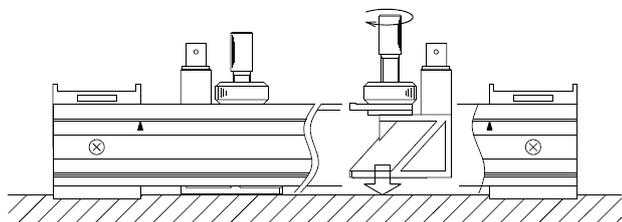
- (4) Appliquer le coupleur acoustique sur la surface de transmission des capteurs.
 Pour une application facile, tourner les mollettes de réglages pour dégager la surface de transmission des capteurs.
 Après application du coupleur acoustique, tourner les mollettes de réglage en sens inverse afin de repositionner les capteurs à l'intérieur du guide de fixation.



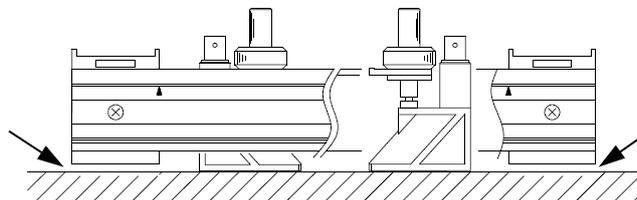
- (5) Fixer le rail sur la conduite à mesurer avec les colliers de montage et tourner les mollettes de réglage afin d'appliquer les surfaces de transmission des capteurs sur la canalisation.

Note) Attention à ne pas décoller les guides aux extrémités du rail en serrant trop fort les mollettes de réglage. Ceci pourrait provoquer une erreur de mesure ou déformer la surface de la conduite (résine ou matériaux mous).
 Merci de se reporter à l'item "4.3 Méthodes de montage" qui est différente suivant le type de fixation utilisé.

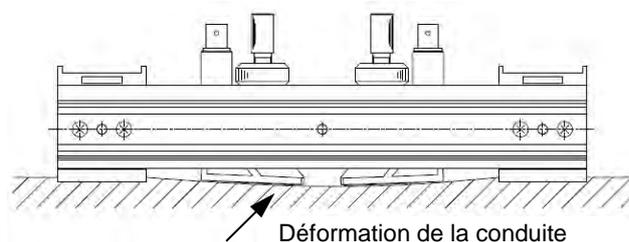
Montage sur la conduite



Exemple: Un serrage excessif des molettes de réglage décolle les guides aux extrémités du rail.



Exemple: Un serrage excessif des molettes de réglage déforme la conduite.



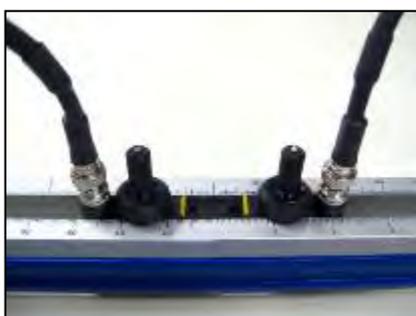
- (6) Connecter les cables de signal.

Note) Assurer vous que l'alimentation du convertisseur est coupée avant de connecter les câbles.

Exemple de connexion : Vérifier la couleur du cable (rouge pour le capteur aval et noir pour le capteur amont) et connecter les au convertisseur en respectant le sens du débit.

Pour les capteurs avec une protection étanche, les cables sont connectés en usine avant livraison.

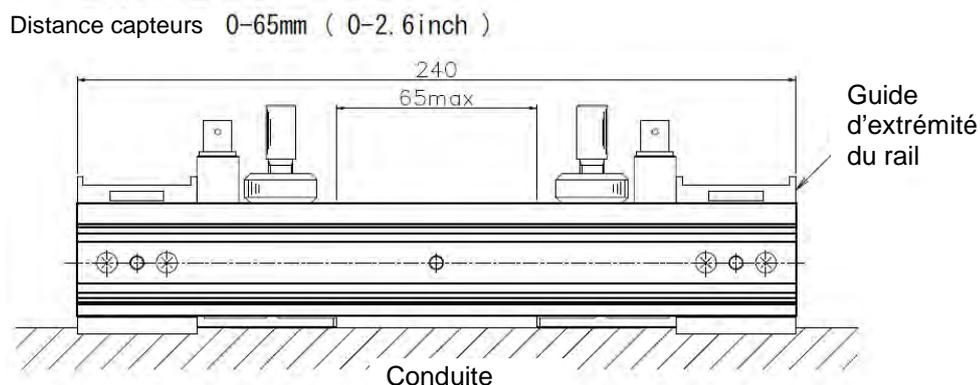
Sans protection étanche



Avec protection étanche

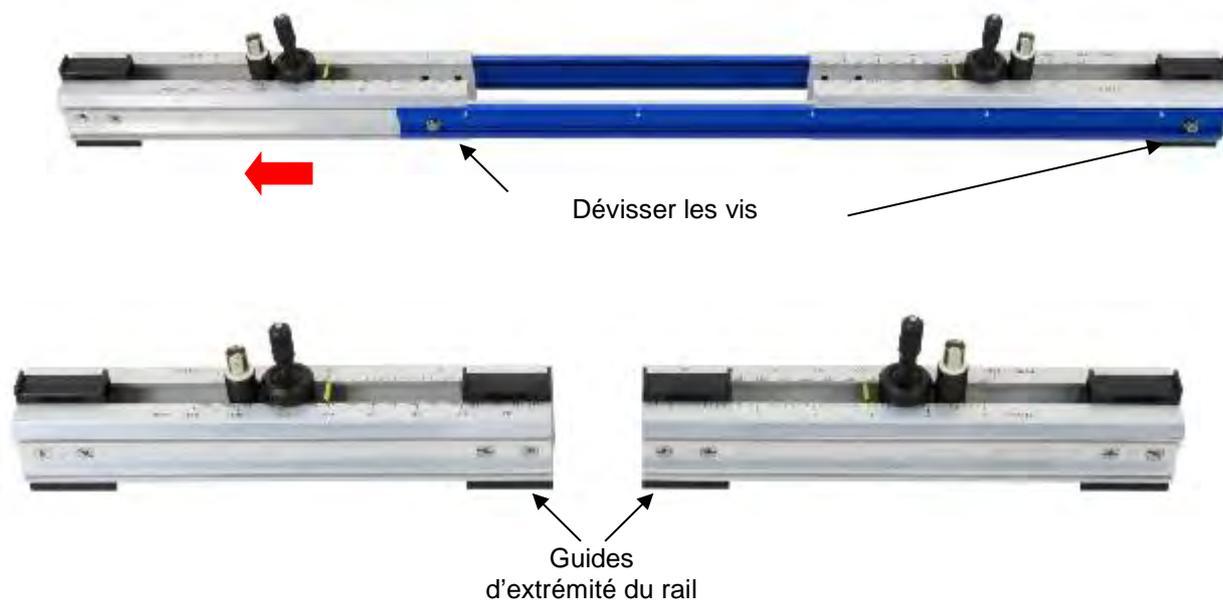


- (7) S'il n'y a pas suffisamment de place ou si la taille de la conduite ne permet pas le montage du support de montage complet, il est possible d'utiliser un seul guide de montage sans les rails d'extension. La longueur du guide est alors réduite de moitié comme décrit ci-dessous. Toutefois, ce montage est possible uniquement pour une distance entre capteur de 65mm maxi.



4.2. Montage méthode en Z

- (1) Vérifier l'item 2.5. "Montage du capteur"
- (2) Tracer la position de montage sur la conduite.
Se reporter à l'item 2.7 "Comment déterminer la position de montage"
- (3) Préparation du rail de fixation
 - Configuration du rail pour une utilisation en montage en Z
 - 1) Dévisser les 4 vis aux extrémités du rail d'extension (bleu) et démonter le rail.
 - 2) Fixer les guides d'extrémité du rail supplémentaires fournies (2 pièces) avec les 4 vis.



- (4) Appliquer le coupleur acoustique comme dans le cas d'un montage en V ((4) de l'item 4.1)

- (5) Fixer le rail avec le câble de montage sur la conduite à la position marquée initialement (2) et tourner la mollette de réglage pour plaquer le capteur sur la conduite.

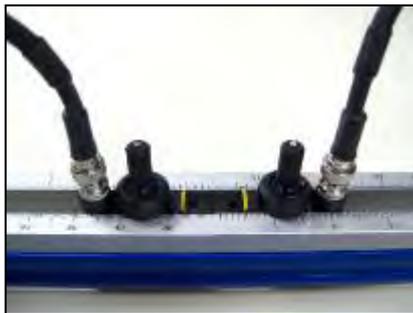
Note) Attention à ne pas décoller les guides aux extrémités du rail en serrant trop fort les mollettes de réglage.
La méthode de montage est différente suivant le type de fixation utilisé. Merci de se reporter à l'item "4.3 Méthodes de montage" pour plus de détail.



- (6) Connecter les câbles de signal.

Note) Assurer vous que l'alimentation du convertisseur est coupée avant de connecter les câbles.
Exemple de connexion : Vérifier la couleur du câble (rouge pour le capteur aval et noir pour le capteur amont) et connecter les au convertisseur en respectant le sens du débit.

Pour les capteurs avec une protection étanche, les câbles sont connectés en usine avant livraison.
Dans le cas où vous devez courber l'extrémité d'un câble équipé d'une protection étanche, le rayon de courbure minimum est de 100mm.



4.3. Méthode de montage du rail



ATTENTION

Merci d'utiliser des gants et une pince lorsque vous travaillez avec des colliers de fixation en acier inoxydable. Sinon, vous pourriez vous blesser.

Les étapes suivantes décrivent comment utiliser le système de fixation sélectionné au digit 6 de la codification du capteur. Le capteur FSSC est pris comme référence mais ces instructions sont également valables pour les autres capteurs.

(1) Collier en acier inoxydable (digit 6 = A)

1-1) Placer le collier dans le trou à l'extrémité du rail et enrouler le autour du tuyau.



1-2) Placer le collier dans le loquet de la façon suivante.



1-3) Utiliser le bout du loquet pour tordre le collier.



1-4) Fermer le loquet en tordant le collier une seconde fois au fond du système de verrouillage.



1-5) Verrouiller le loquet.

Vérifier que la tension du collier est suffisante.

Si la tension n'est pas suffisante, retourner à l'étape 1-3) et faite un ajustement.

Après verrouillage du loquet, couper la longueur du collier en trop ou enrouler autour de la conduite.



(2) Sangles Velcro (digit 6 = B)

2-1) Enrouler la sangle autour de la conduite avec le coté rugueux vers l'extérieur.



2-2) Mettre la sangle dans la boucle.



2-3) Fixer la sangle après l'avoir serré autour de la conduite.



(3) Collier inox serrage à vis (digit 6 = C)

3-1) Placer le collier dans le trou à l'extrémité du rail et enrouler le autour de la conduite.



3-2) Placer le collier dans le système de verrouillage.



3-3) Tendre le collier sur la conduite, abaisser la vis de serrage sur le collier et la serrer avec un tournevis.



3-4) Verifier la tension du collier sur la conduite et effectuer un ajustement si nécessaire.



(4) Câble (digit 6 = D, E)

【Pour montage en V】

4-1) Ajuster la longueur du câble à la taille de la conduite et réaliser une boucle à chaque extrémité avec les serre-câbles fournis.



4-2) Placer la boucle du câble dans le trou à l'extrémité du capteur, enrouler le câble autour de la conduite et relier les deux boucles par le ressort. La longueur du ressort tendu est d'environ 180mm.



【Pour montage en Z】

4-1) Ajuster la longueur du câble à la taille de la conduite et réaliser une boucle à chaque extrémité avec les serre-câbles fournis



4-2) Encadrer le capteur en plaçant la boucle à chaque extrémité du rail, enrouler le câble autour de la conduite et relier les deux boucles par le ressort. La longueur du ressort tendu est d'environ 180mm.



5. MONTAGE DU CAPTEUR FSSE

Le capteur petit diamètre FSSE est utilisé pour des mesures sur une conduite d'un diamètre de $\Phi 200$ à 3000 (montage en V) ou $\Phi 200$ à 6000 (montage en Z) avec une température du liquide à mesurer de -40 à 80°C .

5.1. Connexion du câble du capteur



ATTENTION

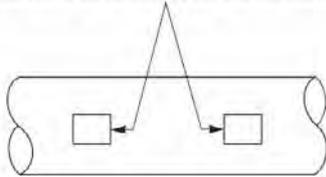
En engageant ou en désengageant le couvercle, portez des gants de protection. Sinon, vous pouvez vous couper la main.

- (1) Retirer la vis M4 du couvercle du capteur. Retirer le couvercle tout en l'ouvrant.



- (2) Confirmer la position de montage sur la conduite. Aligner les marques de direction de transmission de sorte qu'elles soient face l'une de l'autre.

Marqués de direction de transmission



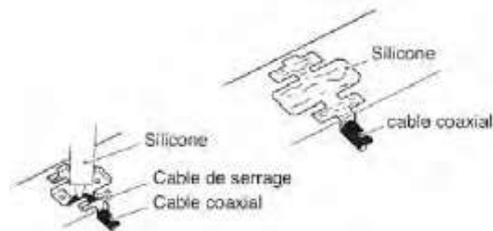
- (3) Retirer les 2 vis M4 pour enlever le serre-câble. Mettre le câble de conversion dans le serre-câble et fixer le (un côté seulement).
Note: Raccorder le câble aux bornes (noir vers borne G, blanc vers borne +).
(Couple de serrage approprié : 80 à 120 [N-cm])



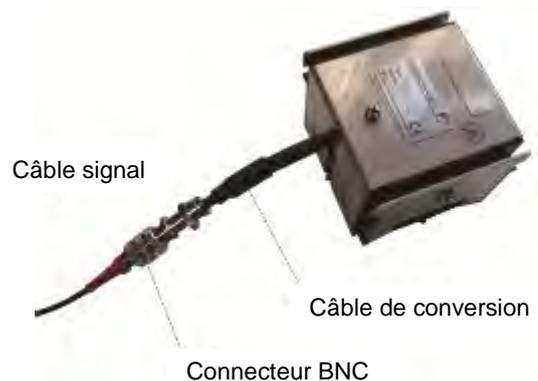
- (4) Fixer le fil du blindage du câble sur la seconde vis de fixation du serre câble et serrer l'ensemble.



- (5) Retirer les corps étrangers autour des bornes, et remplir l'intérieur du capteur avec du mastic silicone.
- Découper le bout du tube de remplissage de mastic silicone.
 - Appliquer le mastic silicone dans le bormier tout en pressant la tête du tube contre la base des bornes.
 - Placer le couvercle sur le capteur.

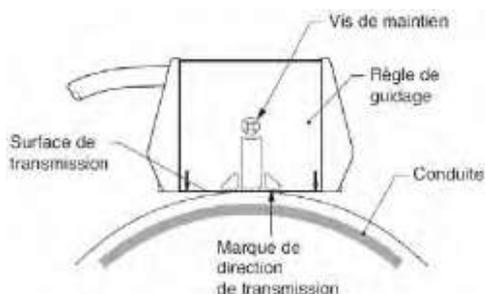


- (6) Connecter le câble du signal et le cordon de conversion via les connecteurs BNC. La protection des connecteurs est de niveau IP66. Ne pas l'utiliser au contact de l'eau.



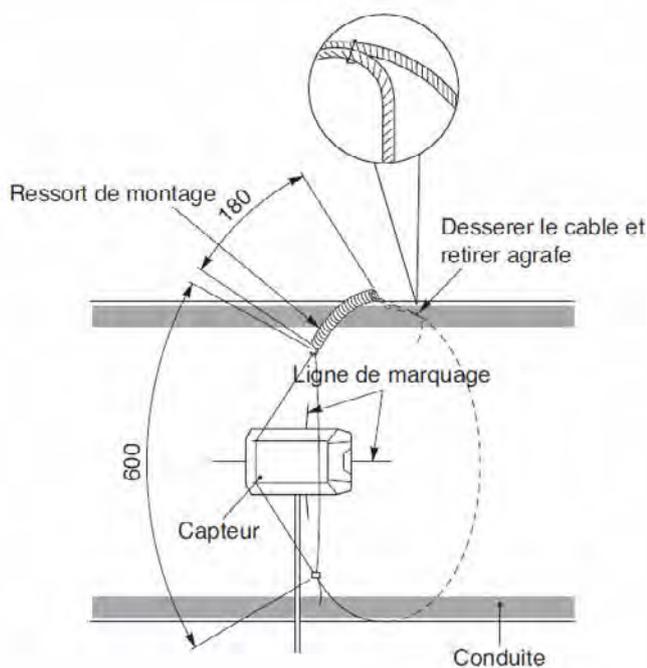
5.2. Méthode de montage sur la conduite

- (1) Ajustement de la hauteur de la plaque guide
Placer le capteur sur la surface du tuyau parallèle à l'axe de la conduite.



Désserrer la vis de fixation de la plaque de guidage et la faire glisser jusqu'à ce que son bord et la surface de transmission touchent la surface de la conduite. Serrer la vis de maintien.

- (2) Ajustement de la longueur du câble de fixation
Placer le capteur sur les lignes marquées et adapter la longueur de l'ensemble câble et ressort.



Désserrer les serre-câbles (agrafes) et étirer le câble de fixation jusqu'à ce que la longueur du ressort soit d'environ 180mm. Puis serrer les serre-câbles (Le ressort de serrage doit avoir une longueur libre de 110mm)

Retirer le capteur en laissant le câble et le ressort en place sur la conduite.

- (3) Montage du capteur
- Nettoyer la surface de transmission du capteur et la surface de montage de la conduite.
 - Répandre du coupleur acoustique sur toute la surface de transmission du capteur.
 - L'épaisseur de coupleur acoustique doit être d'environ 3mm.



- Déployer le câble métallique près des lignes marquées de gauche à droite, amener le capteur en contact étroit et monter le câble métallique.



- Vérifier que la marque de correspondance sur le capteur est alignée avec la ligne de marquage. Vérifier également que les marques de direction de transmission sur les capteurs se font face.



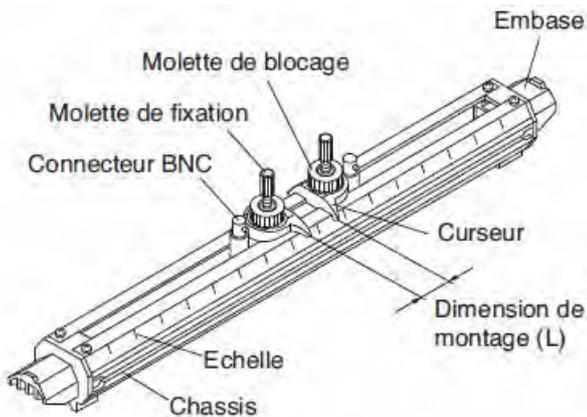
- Vérifier que la marque de correspondance sur le capteur est alignée avec la ligne marquée et raccorder le câble du signal au convertisseur.

Note: Ne tirer pas sur le câble du signal. Cela pourrait provoquer des perturbations sur la mesure.

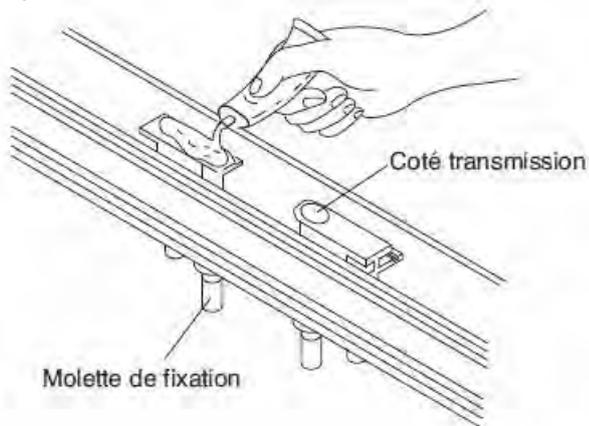
6. MONTAGE DU CAPTEUR FSSD

Le capteur petit diamètre FSSD est utilisé pour des mesures sur une conduite d'un diamètre de $\Phi 13$ à 100 (FSSD1 avec réglette de 320mm) ou $\Phi 13$ à 300 (FSSD3 avec réglette de 540mm) avec une température du liquide à mesurer de -40 à 100°C.

- (1) Desserrer le contre-écrou et faire coulisser les capteurs afin d'atteindre la dimension de montage (la première décimale à la dimension de montage affichée est arrondie) puis serrer l'écrou.

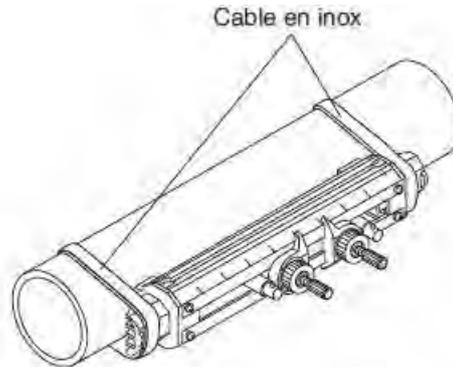


- (2) Appliquer le coupleur acoustique en l'étalant uniformément sur la surface de transmission du capteur.

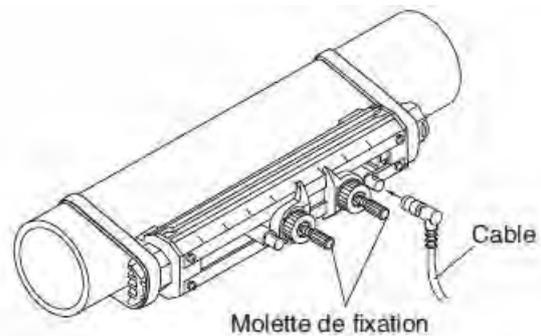


Tourner le support dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour retourner le capteur.
Nettoyer la surface du tuyau et monter le capteur sur le tuyau.

- (3) Monter le support des capteurs sur la conduite avec les colliers inoxydables.
Enrouler au préalable le collier inoxydable autour de la conduite pour un montage plus facile.



- (4) Assurer-vous que le capteur est monté parallèle à la conduite et que la position de montage est correcte. Puis tourner les vis des capteurs dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le capteur soit fermement monté sur la conduite.



Cesser de tourner les vis des capteurs lorsque la surface de transmission entre en contact avec la surface de la conduite et que le support des capteurs ne tourne plus. Ne pas forcer car les capteurs pourraient être endommagés.

7. MONTAGE DU CAPTEUR FSSH

Le capteur haute température est utilisé pour des mesures sur une conduite d'un diamètre de $\Phi 50$ à 250 (méthode en V) ou $\Phi 150$ à 400 (méthode en Z) avec une température du liquide à mesurer de -40 à 200°C .

7.1. Montage du capteur (méthode en V)

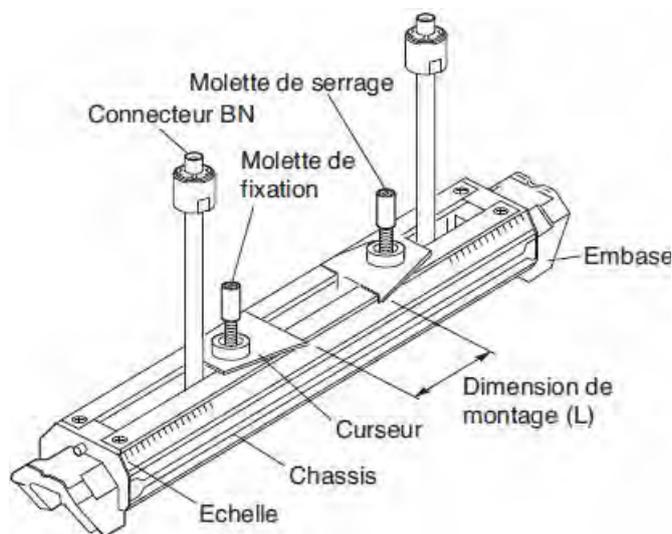
Monter le capteur en suivant la procédure suivante.



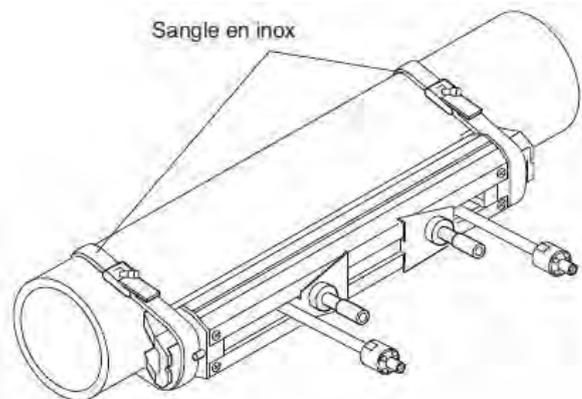
ATTENTION

Ne pas réaliser le montage lorsque la température du tuyau est élevée. Sinon, vous pourriez vous brûler.

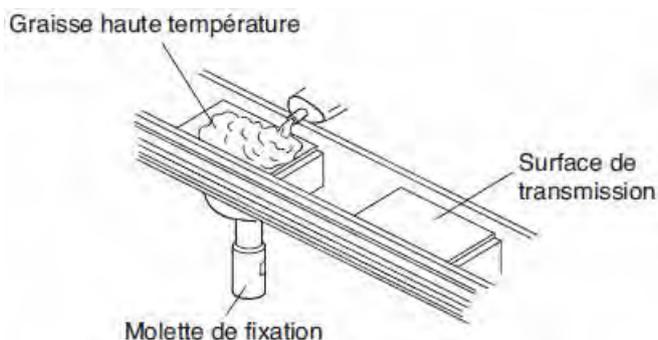
- (1) En dévissant les contre-écrous, faire coulisser le capteur pour s'adapter à la taille de montage affichée sur le convertisseur. Serrer les contre-écrous.



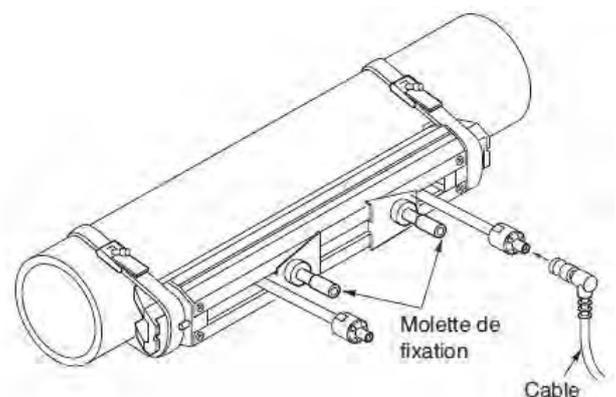
- (3) Monter le support du capteur sur la conduite avec les colliers en acier inoxydable.



- (2) Répandre de la graisse haute température sur toute la surface de transmission du capteur.



- (4) Vérifier que le capteur est monté parallèle à la conduite et que la position de montage est correcte. Ensuite, faire tourner les vis des capteurs dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le support du capteur soit fermement fixé à la tuyauterie.



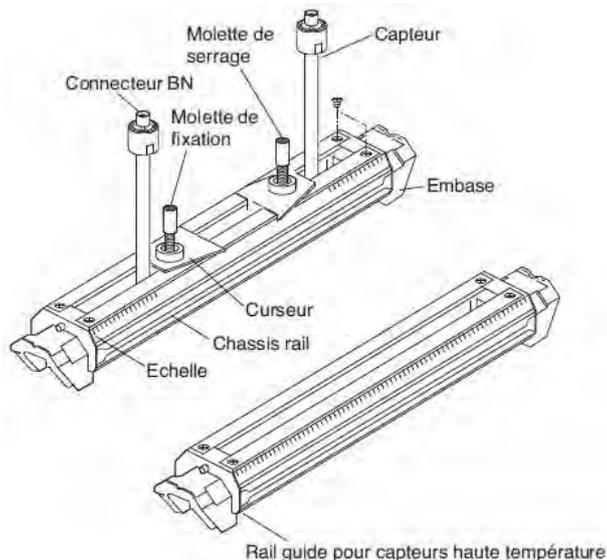
Faire tourner le support des capteurs dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour retourner le capteur.
Nettoyer la surface du tuyau et monter le capteur sur la conduite.

Cessez de tourner les vis des capteurs lorsque la surface de transmission entre en contact avec la surface du tuyau, et que le support des capteurs ne tourne plus. Ne pas forcer car les capteurs pourraient être endommagés.

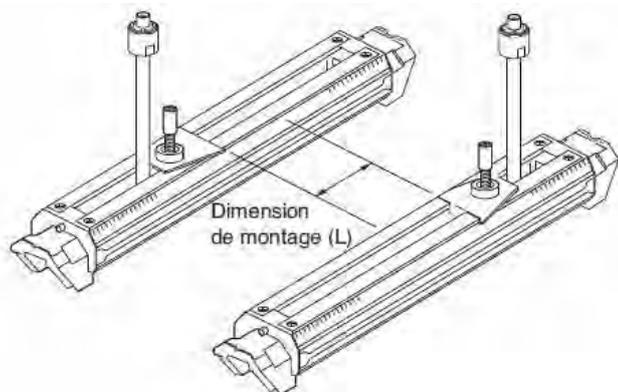
7.2. Montage du capteur (méthode en Z)

Monter le capteur en utilisant la procédure suivante.

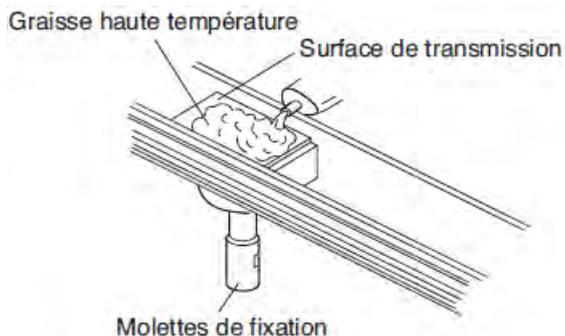
- (1) Retirer les 4 vis de maintien de l'embout et enlever-le du support.
Retirer également un embout sur le second support pour le capteur haute température (option).



- (2) Monter le capteur retiré sur le second support et remontez les embouts.
Serrer le capteur à la dimension de montage (L).



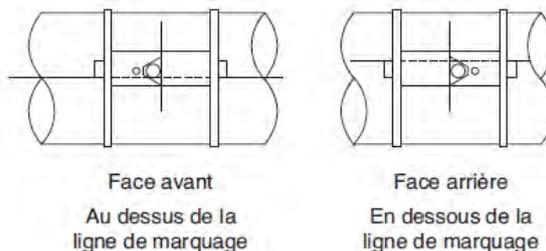
- (3) Répandre de la graisse haute température sur toute la surface de transmission du capteur.



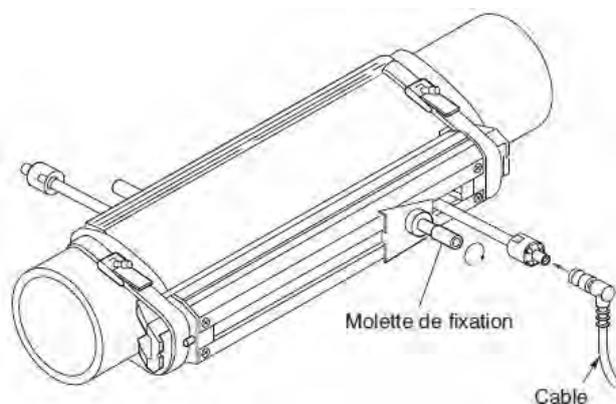
Faire tourner le support d'élément dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour retourner le capteur.

Après avoir nettoyé la surface du tuyau, le capteur doit être monté.

- (4) Monter individuellement chaque capteur sur la ligne de marquage.



- (5) Vérifier que le capteur est monté parallèle à la tuyauterie et que la position de montage est correcte. Ensuite, faire tourner les vis des capteurs dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le capteur soit fermement fixé à la tuyauterie. Ne plus tourner les vis des capteurs lorsque la surface de transmission entre en contact avec la surface du tuyau, et que le support des capteurs ne tourne plus. Ne pas forcer car les capteurs pourraient être endommagés.



8. CONTROLE ET MAINTENANCE

8.1. Contrôle journalier

Contrôler visuellement les éléments suivants.

- Si les vis sont desserrées. ⇒ Serrer.
- Si les connecteurs BNC sont déconnectés. ⇒ Reconnecter.
- Si le système de fixation du capteur est desserré. ⇒ Retendre (sangle ou câble) ou resserrer (collier).
- Si l'onde recue est anormale (LED allumée en rouge). ⇒ Vérifier si la tuyauterie est remplie ou non. Eliminer les bulles ou corps étrangers s'ils sont mélangés au liquide dans le tuyau. Vérifier également si le montage et le câblage du capteur sont corrects.
- Si les cables signaux sont endommagés ou coupés. ⇒ Tester la continuité des cables aux deux extrémités.
- Si l'isolation des cables est défectueuse. ⇒ Vérifier la résistance d'isolement entre les conducteurs des cables signaux.
Valeur de résistance d'isolement : 500V CC, 100Ω ou plus

8.2. Inspection périodique

8.2.1. Contrôle du point zéro

Arrêter l'écoulement du fluide, remplir entièrement le tuyau de mesure, et contrôler le point zéro.

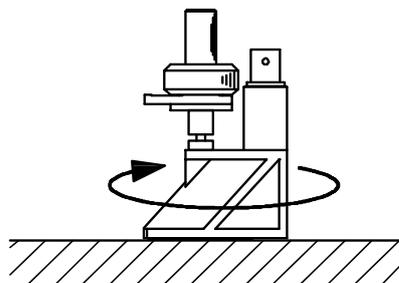
8.2.2. Remettre de la graisse

Lorsque de la graisse est utilisée comme coupleur acoustique, appliquez-en de nouveau sur la surface de transmission du capteur environ tous les 6 mois.

Note) Le mastic silicone (digit 7 = A) n'a pas besoin d'être appliqué de nouveau.

Note) Lorsque vous retirez le capteur fixé avec du mastic silicone, ne le retirez pas en force.

Retirer d'abord le rail et les autres accessoires, puis tourner le capteur sur lui-même pour le retirer.



Conduite

9. ANNEXES

9.1. Specifications

Spécifications fonctionnelles

Configuration système :

Ensemble de mesure simple corde composé d'un convertisseur (type FSV ou FLR) et d'un capteur (type FSS).

Applications :

Liquides homogènes à travers lesquels les ultrasons peuvent se propager
Quantité de bulles : 0 à 12% du volume (pour une conduite DN50, de l'eau et une vitesse de 1 m/s).

Type découlement : débit turbulent ou laminaire dans une conduite pleine.

Vitesse d'écoulement :

Convertisseur FSV : 0 à $\pm 0,3 \dots \pm 32$ m/s
Convertisseur FLR : 0 à $\pm 0,3 \dots \pm 10$ m/s

Câble signal :

Câble coaxial maxi. 60m pour le capteur type FSSA, maxi. 150m pour les autres.
Résistance à la température : 80°C

Zône d'installation :

Zône non-explosive et non-exposée à la lumière solaire directe, aux gaz corrosifs et aux radiations.

Température ambiante :

Capteurs : -20 à +60°C

Humidité ambiante :

Capteurs : 90% HR max.

Mise à la terre : Classe D (100Ω)

Type de canalisation et température du fluide :

Capteur	Dimension conduite (Diam. Int.) Ø mm	Matériau utilisable (Note 1)	Montage	Température Fluide (°C) (Note 2, 3)
FSSA	25 à 50	Plastique (PVC, autres)	V	-20 à +100
	50 à 225			
FSSC	50 à 600	Métal (aciers carbone et inox, cuivre, aluminium, autres)	V	-40 à +120
	600 à 1200		Z	

Note 1) Sélectionnez le type FSSC dans les conditions suivantes :

- Lorsque le matériau de la conduite est PP (polypropylène) ou PVDF (polyfluorure de vinydène). L'épaisseur doit être de 15mm ou plus pour le PP et de 9mm ou plus pour le PVDF.
- Lorsque le matériau de la conduite est trop difficile à pénétrer par les ultrasons (conduites en fonte, revêtement intérieur ou ancienne canalisation en acier carbone, etc...)
- Revêtements intérieurs en epoxy, ciment, caoutchouc, PTFE, etc...
- Si un revêtement externe est présent sur la conduite et empêche la propagation des ultrasons.

Note 2) Lorsque de la graisse silicone est utilisée comme coupleur acoustique, la température du fluide doit être comprise entre 0 et 60°C quelque soit le type de capteur choisi.

Note 3) Résistance choc de température : 30mn à 150°C

Performances

Précision :

<Pour le convertisseur FSV-2>

Capteur	Conduite (Diam. Inter.) mm	Vitesse (m/s)	Précision	
			Tuyau plastique	Tuyau métal
FSSA	Ø 25 à 50	2 à 32	$\pm 2,0\%$ du débit	-
		0 à 2	$\pm 0,04$ m/s	-
	Ø 50 à 225	2 à 32	$\pm 1,0\%$ du débit	$\pm 2,0\%$ du débit
		0 à 2	$\pm 0,02$ m/s	$\pm 0,04$ m/s
FSSC	Ø 50 à 200	2 à 32	$\pm 1,5\%$ du débit	
		0 à 2	$\pm 0,03$ m/s	
	Ø 200 à 1200	2 à 32	$\pm 1,0\%$ du débit	
		0 à 2	$\pm 0,02$ m/s	

<Pour le convertisseur FLR-3>

Conduite plastique

Capteur	Conduite (Diam. Int.) mm	Vitesse	
		2m/s ou plus	2m/s ou moins
FSSA	Ø 25 à 50mm	$\pm 2,5\%$ du débit	$\pm 0,05$ m/s
FSSA, C	Ø 50 à 1200mm	$\pm 1,5\%$ du débit	$\pm 0,03$ m/s

Conduite métallique

Capteur	Conduite (Diam. Int.) mm	Vitesse	
		2m/s ou plus	2m/s ou moins
FSSA, C	Ø 50 à 1200mm	$\pm 2,0\%$ du débit	$\pm 0,04$ m/s

<Type haute précision>

Conduite plastique et métallique

Capteur	Conduite (Diam. Int.) mm	Vitesse	
		2m/s ou plus	2m/s ou moins
FSSA	Ø 50 à 225mm	$\pm 1,0\%$ du débit	$\pm 0,02$ m/s
FSSC	Ø 200 à 1200mm	$\pm 1,0\%$ du débit	$\pm 0,02$ m/s

Caractéristiques physiques

* Merci de se reporter au paragraphe 9.3 pour les capteurs spécifiques (pour petit, grand diamètres et haute température)

Protection du capteur :

FSSA, FSSC :

IP65 (lorsque les connecteurs BNC étanches sont fournis)

FSSC (avec traitement étanche à l'eau) :

IP68 (Submersible pendant 5 jours)

Méthode de montage :

Fixation non intrusive sur la conduite

Coupleur acoustique :

Le coupleur acoustique permet d'éliminer l'espace entre la conduite et le capteur.

<Type de coupleur acoustique>

Type	Mastic silicone (KE-348W)	Graisse silicone (G40M)	Graisse sans silicone (HIGH Z)	Graisse haute température (KS62M)
Température fluide (°C)	-40 à +150	-30 à +150	0 à +60	-30 à +250
Tuyau téflon	x	o	o	o
Durée de vie	5 ans	6 mois	6 mois	6 mois

Matériaux :

Type	Enveloppe	Couvercle	Rail
FSSA	PBT	-	SUS304
FSSC	PBT	-	Alliage aluminium
FSSD	PBT	-	SUS304
FSSE	PBT	SUS304	Alliage aluminium
FSSH	SUS304	SUS304	Alliage aluminium

Câble signal :

Type : FLYA.....

Convertisseur : pour FLY-3

Capteur : pour FSSA, C

Structure :

Câble coaxial thermo-résistant haute fréquence (3D2V)

Gaine :

PVC résistant au feu

Diamètre extérieur : Ø5mm

Terminaison :

Cosses plates (coté convertisseur) et connecteur BNC (coté capteur)

Masse :

Approximativement 45g/m

Type : FLYD.....

Convertisseur : pour FSV-2

Capteur : pour FSSA, C, D, E, H

Structure :

Câble coaxial thermo-résistant haute fréquence (3D2V)

Gaine :

PVC résistant au feu

Diamètre extérieur : Ø7,3mm

Terminaison :

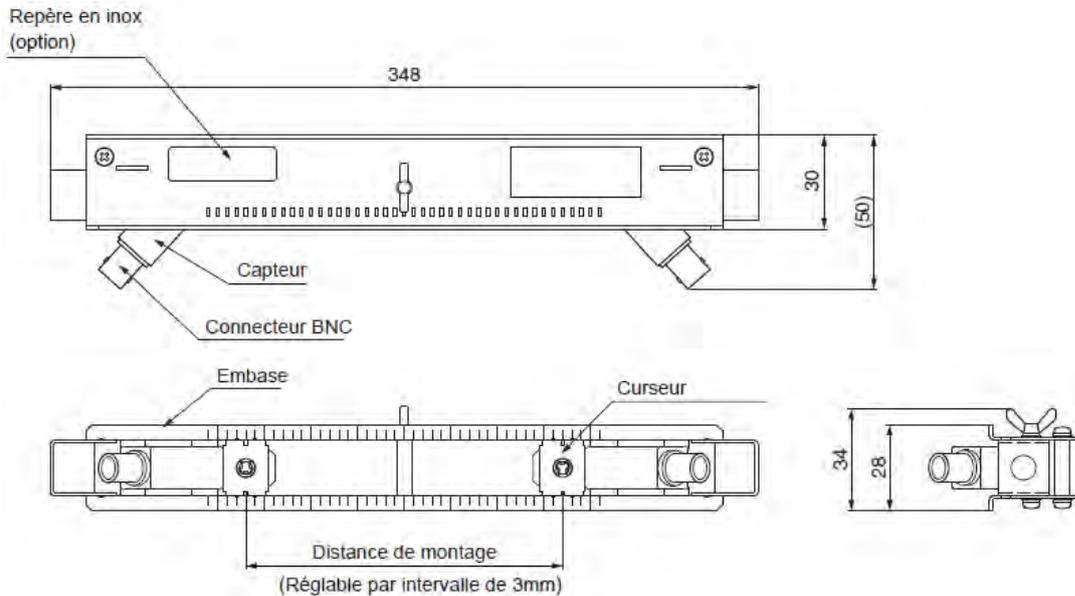
Type câble	FLYD
Capteur applicable	FSSA, FSSC, FSSD, FSSH, FSSE
Terminaison (coté convertisseur)	Cosses plates x2 Bornier convertisseur (M3) x1
Terminaison (coté capteur)	Connecteur BNC x1 Bornier convertisseur (M4) x1

Masse :

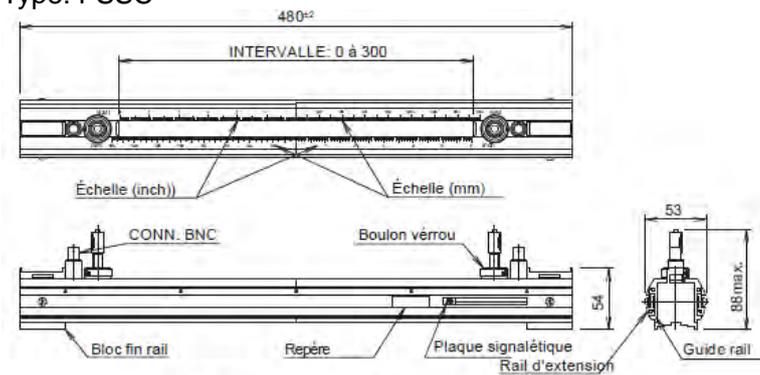
Catégorie	Type	Dimension (mm)		Masse (kg)
		Hauteur x Largeur x Profondeur		
Capteur	FSSA	50 x 348 x 34		0,4
	FSSC	88 x 480 (maxi 880) x 53		1,0
	FSSD	90 x 320 x 52.5		0,6
	FSSE	67 x 78 x 84		1,2
	FSSH	205 x 530 x 52		1,6
Câble signal	FLYD	Ø7,3mm x longueur spécifiée		Approx. 90g/m
	FLYA	Ø5mm x longueur spécifiée		Approx. 45g/m

9.2. Dimensions d'encombrement

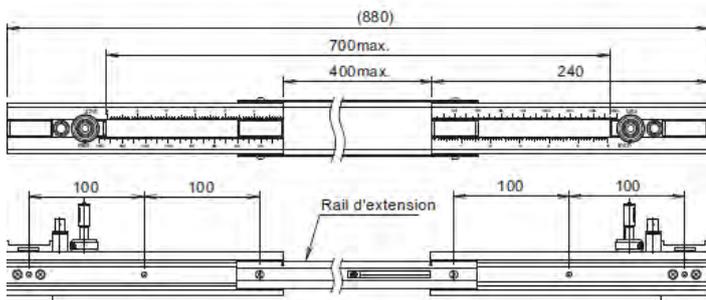
Type: FSSA



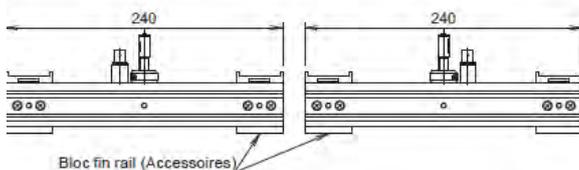
Type: FSSC



<Design à la livraison (méthode en V)>

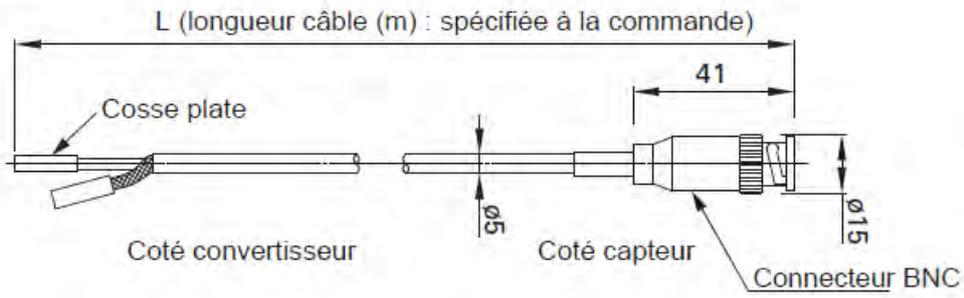


<Design rail étendu (Le plus long, méthode en V)>

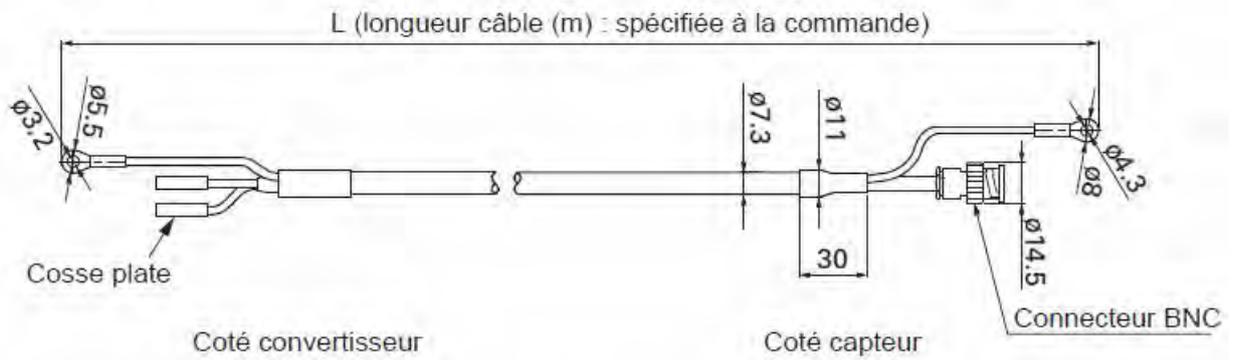


<Design montage séparé (méthode en Z)>

Câble signal : FLYA (FLR-3/FSSA, FSSC)



Câble signal : FLYD (FSV-2/FSSA, FSSC, FSSD, FSSH, FSSE)



9.3. Capteurs pour applications spécifiques

(1) Capteur pour petit diamètre

Taille canalisation : Ø13 à 100mm (FSSD1)
Ø13 à 300mm (FSSD3)

Température fluide : -40 à +100°C

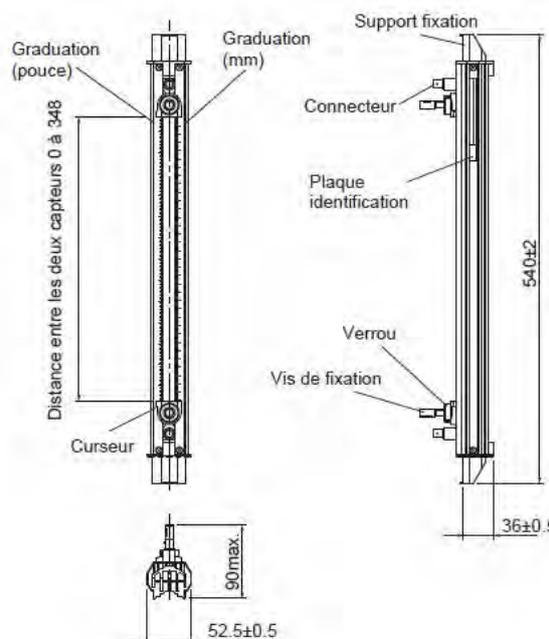
Type : FSSD # # # 1-Y #

Spécification

- Fréquence capteur : 2MHz
- Méthode de montage : en V ou en Z
- Température fluide : -40 à +100°C
- Matériaux conduite : PVC, acier inox., acier carbone, cuivre, aluminium, etc.
[Si un revêtement spécifique est présent sur la conduite, la mesure peut ne pas fonctionner]
- Précision lors de l'utilisation avec le convertisseur (conduite plastique, métallique)

Conduite Diam. Int. (mm)	Vitesse (m/s)	Précision
Ø 13 à 50	2 à 32 m/s	±1,5% à ±2,5% du débit
	0 à 2 m/s	±0,03 to ±0,05m/s
Ø 50 à 100	2 à 32 m/s	±1,0% du débit
	0 à 2 m/s	±0,02m/s

- Système de montage : Suivant le code spécifié dans la codification du capteur.
- Matériel : PBT, rail : alliage d'aluminium + plastique
- Protection : IP52
- Coupleur acoustique : Suivant le code spécifié dans la codification du capteur.
- Masse : approximativement 0,6kg (FSSD1) ou 0,8kg (FSSD3)

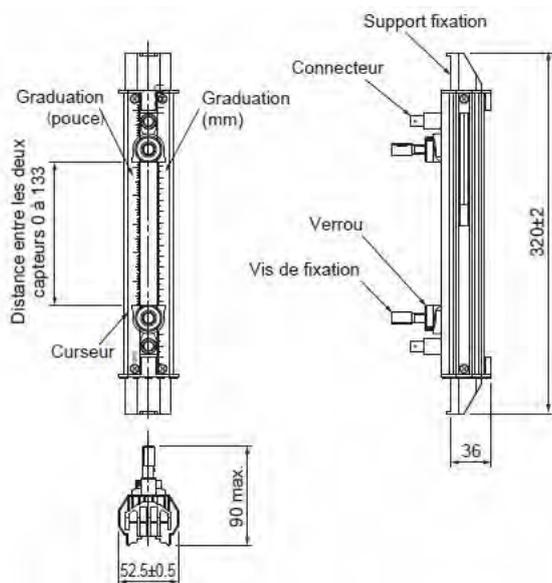


Capteur petit diamètre : FSSD3

ACCESSOIRES EN OPTION

Type	Référence
Graisse silicone (GM40M)	45231N5
Mastic silicone (KE-348W)	RTV348
Graisse sans silicone (HIGH-Z)	TK7M0981P1

DIMENSION D'ENCREMBREMENT (unité : mm)



Capteur petit diamètre : FSSD1

CODIFICATION

<Capteur>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Description
F	S	S	D					1	Y	(4) TYPE DE CAPTEURS Capteurs pour un diamètre de 13 à 300mm (-40 à 100 DegC)
										(5) SYSTÈME DE MONTAGE Rail de 320mm pour diamètre canalisation ≤ 100mm Rail de 540mm pour diamètre canalisation ≤ 300mm
										(6) SYSTÈME DE FIXATION (NOTE 1) Sans Colliers inox (2 x 1.5m) Sangles velcro (1 x 3m) pour diamètre ≤ 300mm Colliers inox serrage par vis (4 x 1.0m)
										(7) COUPLEUR ACOUSTIQUE Sans Graisse sans silicone HIGH-Z (montage temporaire) Graisse silicone GM40M (montage temporaire)
										(8) VERSION Version 1
										(9) PROTECTION Sans (protection IP52)
										(10) REPERE Sans Repère

Matériel fourni

- Capteur, coupleur acoustique et système de fixation suivant le code spécifié à la commande.

- (2) Capteur pour haute température
 Taille conduite : Ø50 à 400mm
 Température fluide : -40 à +200°C
 Type : FSSH1 # # 1-Y #

Spécification

- Fréquence capteur : 2MHz
- Méthode de montage : en V (Ø50 à 250mm), en Z (Ø150 à 400mm)
- Température fluide : -40 à +200°C
- Matériaux conduite : PVC, acier inox., acier carbone, cuivre, aluminium, etc.
 [Si un revêtement spécifique est présent sur la conduite, la mesure peut ne pas fonctionner]
- Précision lors de l'utilisation avec le convertisseur (conduite plastique, métallique)

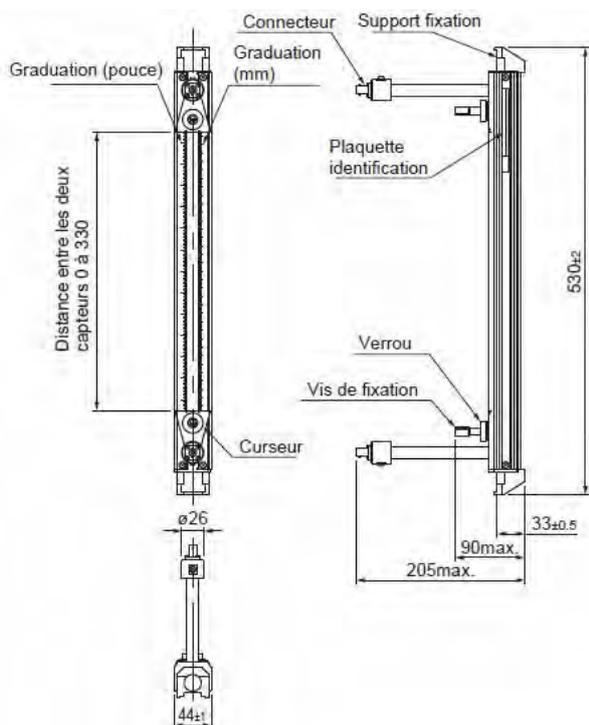
Conduite Diam. Int. (mm)	Vitesse (m/s)	Précision
Ø 50 à 300	2 à 32 m/s	±1,0% du débit
	0 à 2 m/s	±0,02m/s
Ø 300 à 400	0,75 à 32 m/s	±1,0% du débit
	0 à 0,75 m/s	±0,0075m/s

- Système de montage : Suivant le code spécifié dans la codification du capteur.
- Matériel : Capteurs : SUS304, rail : SUS304 + alliage d'aluminium
- Protection : IP52
- Coupleur acoustique : Suivant le code spécifié dans la codification du capteur.
- Masse : 1,6kg

ACCESSOIRES EN OPTION

Type	Référence
Rail pour capteur haute température (montage en Z)	TK4C6164C1
Graisse haute température (KS62M)	TK7G7983C1

DIMENSION D'ENCOMBREMENT (unité : mm)



Capteur haute température : FSSH



CODIFICATION

<Capteur>

Description										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	(4) TYPE DE CAPTEURS
F	S	H	1							Capteurs pour un diamètre de 50 à 400mm (-40 à 200 DegC)
										(5) SYSTÈME DE MONTAGE
										Standard par rail
										(6) SYSTÈME DE FIXATION (NOTE 1)
										Sans
										Colliers inox (2 x 1.5m)
										Colliers inox serrage par vis (4 x 1.0m)
										(7) COUPLEUR ACOUSTIQUE
										Sans
										Graisse haute température KS62M (montage temporaire)
										(8) VERSION
										Version 1
										(9) PROTECTION
										Sans (protection IP52)
										(10) REPERE
										Sans
										Repère

Matériel fourni

- Capteur, coupleur acoustique et système de fixation suivant le code spécifié à la commande.

- (3) Capteur pour grand diamètre
 Taille conduite : Ø200 à 6000mm
 Température fluide : -40 à +80°C
 Type : FSSE1 ## 1-Y #



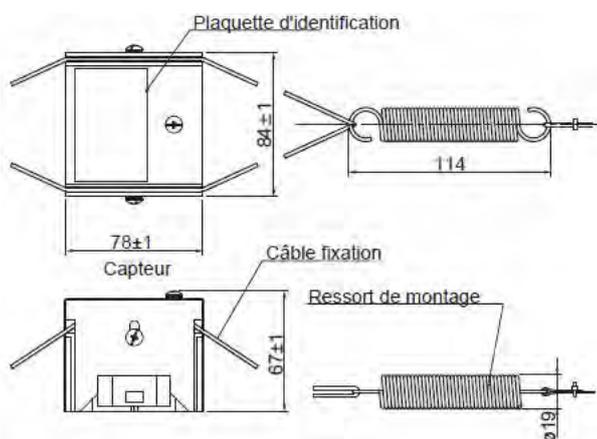
Spécification

- Freqüence capteur : 0,5MHz
- Méthode de montage : en V ou en Z
- Température fluide : -40 à +80°C
- Matériaux conduite : PVC, acier inox., acier carbone, cuivre, aluminium, etc.
 [Si un revêtement spécifique est présent sur la conduite, la mesure peut ne pas fonctionner]
- Utilisable également en version immergeable suivant le code spécifié dans la codification du capteur (ensemble immergeable 5 jours incluant un câble de 10m)
- Précision lors de l'utilisation avec le convertisseur (conduite plastique, métallique)

Conduite Diam. Int. (mm)	Vitesse (m/s)	Précision
Ø 200 à 300	2 à 32 m/s	±1,5% du débit
	0 à 2 m/s	±0,03m/s
Ø 300 à 1200	0.75 à 32 m/s	±1,5% du débit
	0 à 0,75 m/s	±0,0113m/s
Ø 1000 à 6000	1 à 32 m/s	±1,0% du débit
	0 à 1 m/s	±0,02m/s

- Système de montage : Suivant le code spécifié dans la codification du capteur.
- Matériel : Capteurs : PBT, Couvercle capteurs : SUS304
- Protection : IP67
 (Le bornier interne du capteur est rempli de mastic silicone lors de l'installation)
- IP68 si le digit 9 = A dans la codification à la commande
- Coupleur acoustique : Suivant le code spécifié dans la codification du capteur.
- Masse : 1,2kg

DIMENSION D'ENCOMBREMENT (unité : mm)



Capteur grand diamètre : FSSE

CODIFICATION

<Capteur>

										Description
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
F	S	S	E	1				Y		(4) TYPE DE CAPTEURS Capteurs pour un diamètre de 200 à 6000mm (-40 à 80 DegC)
										(5) SYSTÈME DE MONTAGE sur canalisation sans rail de guidage
										(6) SYSTÈME DE FIXATION (NOTE 1) Sans Câbles inox pour diamètres ≤ 1500mm Câbles inox pour diamètres ≤ 6000mm
										(7) COUPLEUR ACOUSTIQUE Sans Graisse sans silicone HIGH-Z (montage temporaire) Graisse silicone GM40M (montage temporaire)
										(8) VERSION Version 1
										(9) PROTECTION Sans (Protection IP67)
										(10) REPERE Sans Repère

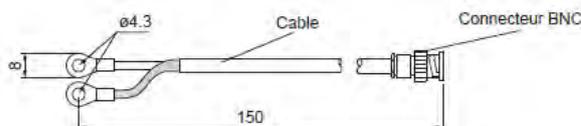
ACCESSOIRES EN OPTION

Type	Référence
Câble de fixation pour le montage des capteurs sur la conduite :	
- Câbles inox (Ø < 500mm)	TK7N5813C2
- Câbles inox (Ø < 1000mm)	TK7N5813C3
- Câbles inox (Ø < 1500mm)	TK7N5813C4
- Câbles inox (Ø < 3000mm)	TK7N5813C5
- Câbles inox (Ø < 6000mm)	TK7N5813C6
Graisse silicone (G40M)	45231N5
Mastic silicone (KE348W)	RTV348
Graisse sans silicone (HIGH-Z)	TK7M0981P1

Matériel fourni

- Capteur, coupleur acoustique et système de fixation suivant le code spécifié à la commande.
- Adapteur câble signal.

<Adapteur câble signal>



(4) Câble signal pour capteurs FSSD, FSSH et FSSE

Type : FLYD

Convertisseur : pour FSV-2

Capteur : pour FSSD, E, H

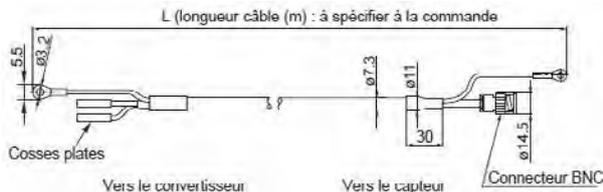
Spécification

- Structure : Câble coaxial thermo-résistant haute fréquence (3D2V)
- Gaine : PVC résistant au feu
- Diamètre extérieur : Ø7,3mm
- Terminaison :

Type cable	FLYD
Capteur applicable	FSSA, FSSC, FSSD, FSSH, FSSE
Terminaison (coté convertisseur)	Cosses plates x2 Bornier convertisseur (M3) x1
Terminaison (coté capteur)	Connecteur BNC x1 Bornier convertisseur (M4) x1

- Masse : Approx. 90g/m

DIMENSION D'ENCOMBREMENT (mm)



Câble signal : FLYD

CODIFICATION

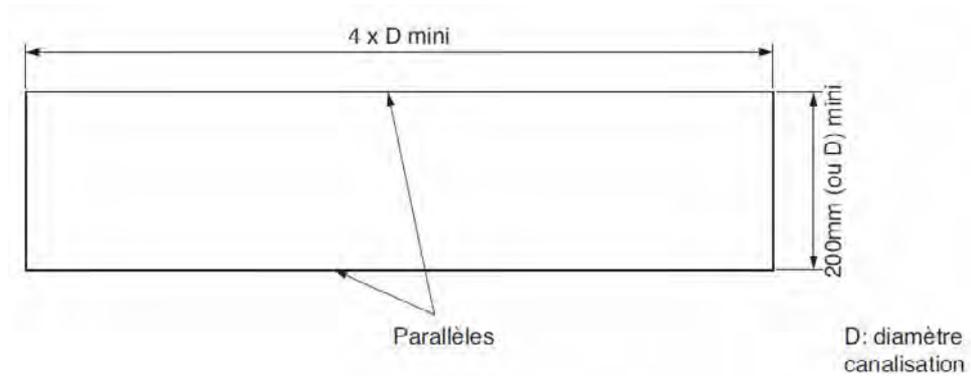
Description							
1	2	3	4	5	6	7	8
F	L	Y	D				1
			D				
			0	0	5		5 mètres
			0	1	0		10 mètres
			0	1	5		15 mètres
			0	2	0		20 mètres
			0	2	5		25 mètres
			0	3	0		30 mètres
			0	3	5		35 mètres
			0	4	0		40 mètres
			0	4	5		45 mètres
			0	5	0		50 mètres
			0	5	5		55 mètres
			0	6	0		60 mètres
			0	6	5		65 mètres
			0	7	0		70 mètres
			0	7	5		75 mètres
			0	8	0		80 mètres
			0	8	5		85 mètres
			0	9	0		90 mètres
			0	9	5		95 mètres
			1	0	0		100 mètres
			1	1	0		110 mètres
			1	2	0		120 mètres
			1	3	0		130 mètres
			1	4	0		140 mètres
			1	5	0		150 mètres
			Z	Z	Z		Autres
							VERSION
							Version 1

Matériel fourni

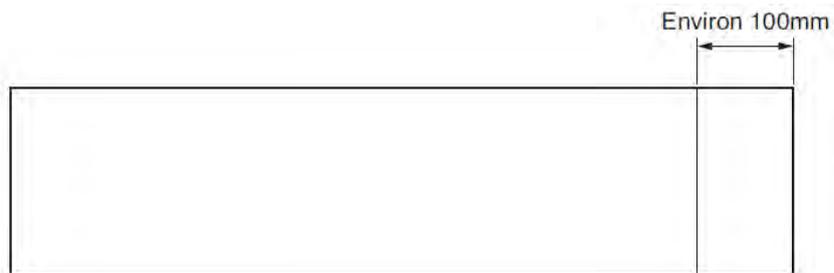
- Câble signal de longueur définie suivant le code spécifié à la commande.

9.4. Réalisation d'un gabarit papier

- (1) Préparer une feuille de papier (ou de vinyle) rectangulaire d'une longueur > 4 fois D et d'une largeur de 200 mm (ou de D si possible).



- (2) Tracer une ligne perpendiculaire à l'un des côtés longs, à environ 100mm de l'une des extrémités.



9.5. Paramètres conduite & Fluide

(1) Tuyau en acier inoxydable (JIS G3459-1997)

Diamètre nominal		Ø extérieur mm	Épaisseur						
			Annexe 5S	Annexe 10S	Annexe 20S	Annexe 40	Annexe 80	Annexe 120	Annexe 160
A	B		Épaisseur mm						
10	1/8	17.3	1.2	1.65	2.0	2.3	3.2	–	–
15	1/2	21.7	1.65	2.1	2.5	2.8	3.7	–	4.7
20	3/4	27.2	1.65	2.1	2.5	2.9	3.9	–	5.5
25	1	34.0	1.65	2.8	3.0	3.4	4.5	–	6.4
32	1 1/4	42.7	1.65	2.8	3.0	3.6	4.9	–	6.4
40	1 1/2	48.6	1.65	2.8	3.0	3.7	5.1	–	7.1
50	2	60.5	1.65	2.8	3.5	3.9	5.5	–	8.7
65	2 1/2	76.3	2.1	3.0	3.5	5.2	7.0	–	9.5
80	3	89.1	2.1	3.0	4.0	5.5	7.6	–	11.1
90	3 1/2	101.6	2.1	3.0	4.0	5.7	8.1	–	12.7
100	4	114.3	2.1	3.0	4.0	6.0	8.6	11.1	13.5
125	5	139.8	2.8	3.4	5.0	6.6	9.5	12.7	15.9
150	6	165.2	2.8	3.4	5.0	7.1	11.0	14.3	18.2
200	8	216.3	2.8	4.0	6.5	8.2	12.7	18.2	23.0
250	10	267.4	3.4	4.0	6.5	9.3	15.1	21.4	28.6
300	12	318.5	4.0	4.5	6.5	10.3	17.4	25.4	33.3
350	14	355.6	–	–	–	11.1	19.0	27.8	35.7
400	16	406.4	–	–	–	12.7	21.4	30.9	40.5
450	18	457.2	–	–	–	14.3	23.8	34.9	45.2
500	20	508.0	–	–	–	15.1	26.2	38.1	50.0
550	22	558.8	–	–	–	15.9	28.6	41.3	54.0
600	24	609.6	–	–	–	17.5	34.0	46.0	59.5
650	26	660.4	–	–	–	18.9	34.0	49.1	64.2

(2) Canalisation Polyéthylène pour adduction eau potable (JIS K6762-2004)

Diamètre nominal (mm)	Ø extérieur (mm)	1er type (souple)		2è type (dur)	
		Épaisseur (mm)	Poids (kg/m)	Épaisseur (mm)	Poids (kg/m)
13	21.5	3.5	0.184	2.5	0.143
20	27.0	4.0	0.269	3.0	0.217
25	34.0	5.0	0.423	3.5	0.322
30	42.0	5.5	0.595	4.0	0.458
40	48.0	6.5	0.788	4.5	0.590
50	60.0	8.0	1.210	5.0	0.829

(3) Canalisation en acier galvanisé pour adduction eau potable SGPW (JIS G3442-2004)

Diamètre nominal		Ø extérieur (mm)	Épaisseur (mm)
(A)	(B)		
15	1/2	21.7	2.8
20	3/4	27.2	2.8
25	1	34.0	3.2
32	1 1/4	42.7	3.5
40	1 1/2	48.6	3.5
50	2	60.5	3.8
65	2 1/2	76.3	4.2
80	3	89.1	4.2
90	3 1/2	101.6	4.2
100	4	114.3	4.5
125	5	139.8	4.5
150	6	165.2	5.0
200	8	216.3	5.8
250	10	267.4	6.6
300	12	318.5	6.9

(4) Canalisation ciment pour adduction eau potable (JIS A5301-1971)

Diamètre nominal (mm)	1er type		2è type		3è type		4è type	
	Epaisseur de la partie connectée (mm)	Ø extérieur de la partie connectée (mm)	Epaisseur de la partie connectée (mm)	Ø extérieur de la partie connectée (mm)	Epaisseur de la partie connectée part (mm)	Ø extérieur de la partie connectée (mm)	Epaisseur de la partie connectée (mm)	Ø extérieur de la partie connectée (mm)
50	10	70	-	-	-	-	-	-
75	10	95	-	-	-	-	-	-
100	12	124	10	120	9	118	-	-
125	14	153	11	147	9.5	144	-	-
150	16	182	12	174	10	170	-	-
200	21	242	15	230	13	226	11	222
250	23	296	19	288	15.5	281	12	274
300	26	352	22	344	18	336	14	328
350	30	410	25	400	20.5	391	16	382
400	35	470	29	458	23	446	18	436
450	39	528	32	514	26	502	20	490
500	43	586	35	570	28.5	557	22	544
600	52	704	42	684	34	668	26	652
700	-	-	49	798	39	778	30	760
800	-	-	56	912	44	888	34	868
900	-	-	-	-	49	998	38	976
1000	-	-	-	-	54	1108	42	1084
1100	-	-	-	-	59	1218	46	1192
1200	-	-	-	-	65	1330	50	1300
1300	-	-	-	-	73	1496	57	1464
1500	-	-	-	-	81	1662	63	1626

(5) Canalisation en Polyéthylène pour usage général (JIS K6762-1998)

Diamètre nominal	Ø extérieur (mm)	1er type (Souple)	2è type (dur)
		Epaisseur (mm)	Epaisseur (mm)
13	21.5	2.7	2.4
20	27.0	3.0	2.4
25	34.0	3.0	2.6
30	42.0	3.5	2.8
40	48.0	3.5	3.0
50	60.0	4.0	3.5
65	76.0	5.0	4.0
75	89.0	5.5	5.0
100	114	6.0	5.5
125	140	6.5	6.5
150	165	7.0	7.0
200	216	-	8.0
250	267	-	9.0
300	318	-	10.0

(6) Tuyau en chlorure de vinyle Hi (adduction eau potable)

Diamètre nominal	Ø extérieur	Epaisseur conduite
13	18.0	2.5
20	26.0	3.0
25	32.0	3.5
30	38.0	3.5
40	48.0	4.0
50	60.0	4.5
75	89.0	5.8
100	114.0	7.0
125	140.0	7.5
150	165.0	8.5

(7) Tuyau en chlorure de vinyle Hi (dimensions)

Diamètre nominal de la conduite	Ø extérieur	Epaisseur conduite
28	34.0	3.0
35	42.0	3.5
41	48.0	3.5
52	60.0	4.0
65	76.0	4.5
78	89.0	5.5

(8) Canalisation verticale en acier moulé (JIS G5521)

Diamètre nominal D	Epaisseur conduite T		Diamètre extérieur D1
	Pression normale	Basse pression	
75	9.0	-	93.0
100	9.0	-	118.0
150	9.5	9.0	169.0
200	10.0	9.4	220.0
250	10.8	9.8	271.6
300	11.4	10.2	322.8
350	12.0	10.6	374.0
400	12.8	11.0	425.6
450	13.4	11.5	476.8
500	14.0	12.0	528.0
600	15.4	13.0	630.8
700	16.5	13.8	733.0
800	18.0	14.8	836.0
900	19.5	15.5	939.0
1000	22.0	-	1041.0
1100	23.5	-	1144.0
1200	25.0	-	1246.0
1350	27.5	-	1400.0
1500	30.0	-	1554.0

(9) Canalisation chlorure de Vinyle dur (JIS K6741-2004)

Type Nominal (mm)	VP		VU	
	Ø extérieur	Epaisseur conduite	Ø extérieur	Epaisseur conduite
13	18	2.2	-	-
16	22	2.7	-	-
20	26	2.7	-	-
25	32	3.1	-	-
30	38	3.1	-	-
40	48	3.6	48	1.8
50	60	4.1	60	1.8
65	76	4.1	76	2.2
75	89	5.5	89	2.7
100	114	6.6	114	3.1
125	140	7.0	140	4.1
150	165	8.9	165	5.1
200	216	10.3	216	6.5
250	267	12.7	267	7.8
300	318	15.1	318	9.2
350	-	-	370	10.5
400	-	-	420	11.8
450	-	-	470	13.2
500	-	-	520	14.6
600	-	-	630	17.8
700	-	-	732	21.0
800	-	-	-	-

(11) Canalisation en acier moulé pour adduction d'eau potable PTPW (JIS G3443-1968)

Diamètre nominal (A)	Ø extérieur (mm)	Epaisseur (mm)
80	89.1	4.2
100	114.3	4.5
125	139.8	4.5
150	165.2	5.0
200	216.3	5.8
250	267.4	6.6
300	318.5	6.9
350	355.6	6.0
400	406.4	6.0
450	457.2	6.0
500	508.0	6.0
600	609.6	6.0
700	711.2	6.0
800	812.8	7.1
900	914.4	7.9
1000	1016.0	8.7
1100	1117.6	10.3
1200	1219.2	11.1
1350	1371.6	11.9
1500	1524.0	12.7

(10) Canalisation acier au carbone, usage général (JIS G3452-2004)

Diamètre nominal		Ø extérieur (mm)	Epaisseur (mm)
(A)	(B)		
15	1/2	21.7	2.8
20	3/4	27.2	2.8
25	1	34.0	3.2
32	1 1/4	42.7	3.5
40	1 1/2	48.6	3.5
50	2	60.5	3.8
65	2 1/2	76.3	4.2
80	3	89.1	4.2
90	3 1/2	101.6	4.2
100	4	114.3	4.5
125	5	139.8	4.5
150	6	165.2	5.0
175	7	190.7	5.3
200	8	216.3	5.8
225	9	241.8	6.2
250	10	267.4	6.6
300	12	318.5	6.9
350	14	355.6	7.9
400	16	406.4	7.9
450	18	457.2	7.9
500	20	508.0	7.9

(12) Canalisation acier revêtu pour adduction d'eau potable STW (JIS G3443-1987)

Diamètre nominal (A)	Ø extérieur (mm)	Appellation				Appellation			
		STW 30	STW 38	STW 41		STW 290	STW 370	STW 400	
				Epaisseur nominale				A	B
				A	B				
Epaisseur (mm)	Epaisseur (mm)	Epaisseur (mm)	Epaisseur (mm)	Epaisseur (mm)	Epaisseur (mm)	Epaisseur (mm)	Epaisseur (mm)		
80	89.1	4.2	4.5	-	-	4.2	4.5	-	-
100	114.3	4.5	4.9	-	-	4.5	4.9	-	-
125	139.8	4.5	5.1	-	-	4.5	5.1	-	-
150	165.2	5.0	5.5	-	-	5.0	5.5	-	-
200	216.3	5.8	6.4	-	-	5.8	6.4	-	-
250	267.4	6.6	6.4	-	-	6.6	6.4	-	-
300	318.5	6.9	6.4	-	-	6.9	6.4	-	-
350	355.6	-	-	6.0	-	-	-	6.0	-
400	406.4	-	-	6.0	-	-	-	6.0	-
450	457.2	-	-	6.0	-	-	-	6.0	-
500	508.0	-	-	6.0	-	-	-	6.0	-
600	609.6	-	-	6.0	-	-	-	6.0	-
700	711.2	-	-	7.0	6.0	-	-	7.0	6.0
800	812.8	-	-	8.0	7.0	-	-	8.0	7.0
900	914.4	-	-	8.0	7.0	-	-	8.0	7.0
1000	1016.0	-	-	9.0	8.0	-	-	9.0	8.0
1100	1117.6	-	-	10.0	8.0	-	-	10.0	8.0
1200	1219.2	-	-	11.0	9.0	-	-	11.0	9.0
1350	1371.6	-	-	12.0	10.0	-	-	12.0	10.0
1500	1524.0	-	-	14.0	11.0	-	-	14.0	11.0
1600	1625.6	-	-	15.0	12.0	-	-	15.0	12.0
1650	1676.4	-	-	15.0	12.0	-	-	15.0	12.0
1800	1828.8	-	-	16.0	13.0	-	-	16.0	13.0
1900	1930.4	-	-	17.0	14.0	-	-	17.0	14.0
2000	2032.0	-	-	18.0	15.0	-	-	18.0	15.0
2100	2133.6	-	-	19.0	16.0	-	-	19.0	16.0
2200	2235.2	-	-	20.0	16.0	-	-	20.0	16.0
2300	2336.8	-	-	21.0	17.0	-	-	21.0	17.0
2400	2438.4	-	-	22.0	18.0	-	-	22.0	18.0
2500	2540.0	-	-	23.0	18.0	-	-	23.0	18.0
2600	2641.6	-	-	24.0	19.0	-	-	24.0	19.0
2700	2743.2	-	-	25.0	20.0	-	-	25.0	20.0
2800	2844.8	-	-	26.0	21.0	-	-	26.0	21.0
2900	2946.4	-	-	27.0	21.0	-	-	27.0	21.0
3000	3048.0	-	-	29.0	22.0	-	-	29.0	22.0

(13) Canalisation en acier moulé par centrifugation pour adduction d'eau potable (Type A (JWWA G-105 1971))

Diamètre nominal	Epaisseur conduite			Ø extérieur
	T			
D	1er type	2è type	3è type	D ₁
75	7.5	-	6.0	93.0
100	7.5	-	6.0	118.0
150	7.5	-	6.0	169.0
200	7.5	-	6.0	220.0
250	7.5	-	6.0	271.6
300	7.5	-	6.5	332.8
350	7.5	-	6.5	374.0
400	8.5	7.5	7.0	425.6
450	9.0	8.0	7.5	476.8
500	9.5	8.5	7.0	528.0

(14) Canalisation en acier moulé par centrifugation pour adduction d'eau potable (Type K (JWWA G-105 1971))

Diamètre nominal	Epaisseur conduite			Ø extérieur
	D			
D	1er type	2è type	3è type	D ₁
400	8.5	7.5	7.0	425.6
450	9.0	8.0	7.5	476.8
500	9.5	8.5	8.0	528.0
600	11.0	10.0	9.0	630.8
700	12.0	11.0	10.0	733.0
800	13.5	12.0	11.0	836.0
900	15.0	13.0	12.0	939.0
1000	16.5	14.5	13.0	1041.0
1100	18.0	15.5	14.0	1144.0
1200	19.5	17.0	15.0	1246.0
1350	21.5	18.5	16.5	1400.0
1500	23.5	20.5	18.0	1554.0

(15) Canalisation grands diamètres, soudée à l'arc, en acier inox, usage général (JIS G3468-2004)

Diamètre nominal		Ø extérieur (mm)	Epaisseur nominale			
			Annexe 5S	Annexe 10S	Annexe 20S	Annexe 40S
A	B		Epaisseur mm	Epaisseur mm	Epaisseur mm	Epaisseur mm
150	6	165.2	2.8	3.4	5.0	7.1
200	8	216.3	2.8	4.0	6.5	8.2
250	10	267.4	3.4	4.0	6.5	9.3
300	12	318.5	4.0	4.5	6.5	10.3
350	14	355.6	4.0	5.0	8.0	11.1
400	16	406.4	4.5	5.0	8.0	12.7
450	18	457.2	4.5	5.0	8.0	14.3
500	20	508.0	5.0	5.5	9.5	15.1
550	22	558.8	5.0	5.5	9.5	15.9
600	24	609.6	5.5	6.5	9.5	17.5
650	26	660.4	5.5	8.0	12.7	-
700	28	711.2	5.5	8.0	12.7	-
750	30	762.0	6.5	8.0	12.7	-
800	32	812.8	-	8.0	12.7	-
850	34	863.6	-	8.0	12.7	-
900	36	914.1	-	8.0	12.7	-
1000	40	1016.0	-	9.5	14.3	-

(16) Canalisation aciers ductiles spéciaux (JIS G5527-1998)

Diamètre nominal (mm)	Epaisseur conduite (mm)
75	8.5
100	8.5
150	9.0
200	11.0
250	12.0
300	12.5
350	13.0
400	14.0
450	14.5
500	15.0
600	16.0
700	17.0
800	18.0
900	19.0
1000	20.0
1100	21.0
1200	22.0
1350	24.0
1500	26.0
1600	27.5
1650	28.0
1800	30.0
2000	32.0
2100	33.0
2200	34.0
2400	36.0

(17) Canalisation en acier moulé au sable par centrifugation (JIS G5522)

Diamètre nominal D	Epaisseur conduite (T)			Ø extérieur D ₁
	Haute pression	Pression normale	Basse pression	
75	9.0	7.5	-	93.0
100	9.0	7.5	-	118.0
125	9.0	7.8	-	143.0
150	9.5	8.0	7.5	169.0
200	10.0	8.8	8.0	220.0
250	10.8	9.5	8.4	271.6
300	11.4	10.0	9.0	322.8
350	12.0	10.8	9.4	374.0
400	12.8	11.5	10.0	425.6
450	13.4	12.0	10.4	476.8
500	14.0	12.8	11.0	528.0
600	-	14.2	11.8	630.8
700	-	15.5	12.8	733.0
800	-	16.8	13.8	836.0
900	-	18.2	14.8	939.0

(18) Canalisation en acier moulé au sable par centrifugation (JIS G5523 1977)

Diamètre nominal (mm)	Epaisseur conduite (T)		Ø extérieur D ₁
	Haute pression	Pression normale	
75	9.0	7.5	93.0
100	9.0	7.5	118.0
125	9.0	7.8	143.0
150	9.5	8.0	169.0
200	10.0	8.8	220.0
250	10.8	9.5	271.6
300	11.4	10.0	322.8

(19) Canalisation en acier moulé pour eaux usées (JIS G5525-1975)

Diamètre nominal	Epaisseur conduite	Ø interne	Ø externe
	T	D ₁	D ₂
50	6.0	50	62
65	6.0	65	77
75	6.0	75	87
100	6.0	100	112
125	6.0	125	137
150	6.0	150	162
200	7.0	200	214

(20) Canalisation Chlorure de Vinyle rigide pour adduction d'eau potable (JIS K6742-1975)

Diamètre nominal	Ø extérieur	Epaisseur
13	18	2.5
16	22	
20	26	3.0
25	32	3.5
30	38	3.5
40	48	4.0
50	60	4.5
75	89	5.9
100	114	7.1
150	165	9.6

(21) Canalisation en acier carbone, soudée à l'arc (JIS G3457-2005)

(unité : kg/m)

Diamètre nominal		Epaisseur (mm) Ø extérieur (mm)	6.0	6.4	7.1	7.9	8.7	9.5	10.3	11.1	11.9	12.7	13.1	15.1	15.9
(A)	(B)														
350	14	355.6	51.7	55.1	61.0	67.7									
400	16	406.4	59.2	63.1	69.9	77.6									
450	18	457.2	66.8	71.1	78.8	87.5									
500	20	508.0	74.3	79.2	87.7	97.4	107	117							
550	22	558.8	81.8	87.2	96.6	107	118	129	139	150	160	171			
600	24	609.6	89.3	95.2	105	117	129	141	152	164	175	187			
650	26	660.4	96.8	103	114	127	140	152	165	178	190	203			
700	28	711.2	104	111	123	137	151	164	178	192	205	219			
750	30	762.0		119	132	147	162	176	191	206	220	235			
800	32	812.8		127	141	157	173	188	204	219	235	251	258	297	312
850	34	863.6				167	183	200	217	233	250	266	275	315	332
900	36	914.4				177	194	212	230	247	265	282	291	335	352
1000	40	1016.0				196	216	236	255	275	295	314	324	373	392
1100	44	1117.6						260	281	303	324	346	357	411	432
1200	48	1219.2						283	307	331	354	378	390	448	472
1350	54	1371.6									399	426	439	505	532
1500	60	1524.0									444	473	488	562	591
1600	64	1625.6											521	600	631
1800	72	1828.8											587	675	711
2000	80	2032.0												751	791

(22) Canalisation sanitaire en acier inox (JIS G3447-2004)

Diamètre nominal	Ø extérieur (mm)	Epaisseur (mm)	Ø interne (mm)
1.0S	25.4	1.2	23.0
1.25S	31.8	1.2	29.4
1.5S	38.1	1.2	35.7
2.0S	50.8	1.5	47.8
2.5S	63.5	2.0	59.5
3.0S	76.3	2.0	72.3
3.5S	89.1	2.0	85.1
4.0S	101.6	2.0	97.6
4.5S	114.3	3.0	108.3
5.5S	139.8	3.0	133.8
6.5S	165.2	3.0	159.2

(23) Canalisation PVDF-HP

Ø extérieur (mm)	SDR33 S16 PN10	SDR21 S10 PN16	SDR17 S8 PN20
	Epaisseur (mm)	Epaisseur (mm)	Epaisseur (mm)
16		1.5	1.5
20		1.9	1.9
25		1.9	1.9
32		2.4	2.4
40		2.4	2.4
50		3.0	3.0
63	2.5	3.0	
75	2.5	3.6	
90	2.8	4.3	
110	3.4	5.3	
125	3.9	6.0	
140	4.3	6.7	
160	4.9	7.7	
180	5.5	8.6	
200	6.2	9.6	
225	6.9	10.8	
250	7.7	11.9	
280	8.6	13.4	
315	9.7	15.0	
355	10.8		
400	12.2		
450	13.7		

(24) Canalisation haute résistance en Chlorure de Vinyle PVC-C (JIS G6776-2004)

Diamètre nominal	Ø extérieur (mm)	Epaisseur (mm)	Poids (kg/m)
13	18.0	2.5	0.180
16	22.0	3.0	0.265
20	26.0	3.0	0.321
25	32.0	3.5	0.464
30	38.0	3.5	0.561
40	48.0	4.0	0.818
50	60.0	4.5	1.161

(25) Canalisation en Polyéthylène pour adduction d'eau potable (Norme PTC K 03:2006)

Diamètre nominal	Ø extérieur (mm)	Epaisseur (mm)	Ø intérieur (mm)	Poids (kg/m)
50	63.0	5.8	50.7	1.074
75	90.0	8.2	72.6	2.174
100	125.0	11.4	100.8	4.196
150	180.0	16.4	145.3	8.671
200	250.0	22.7	201.9	16.688

(26) Vitesse sonique dans l'eau en fonction de la température (0 à 100°C)

T°C	Vm/s	T°C	Vm/s	T°C	Vm/s	T°C	Vm/s
0	1402.74						
1	1407.71	26	1499.64	51	1543.93	76	1555.40
2	1412.57	27	1502.20	52	1544.95	77	1555.31
3	1417.32	28	1504.68	53	1545.92	78	1555.18
4	1421.96	29	1507.10	54	1546.83	79	1555.02
5	1426.50	30	1509.44	55	1547.70	80	1554.81
6	1430.92	31	1511.71	56	1548.51	81	1554.57
7	1435.24	32	1513.91	57	1549.28	82	1554.30
8	1439.46	33	1516.05	58	1550.00	83	1553.98
9	1443.58	34	1518.12	59	1550.68	84	1553.63
10	1447.59	35	1520.12	60	1551.30	85	1553.25
11	1451.51	36	1522.06	61	1551.88	86	1552.82
12	1455.34	37	1523.93	62	1552.42	87	1552.37
13	1459.07	38	1525.74	63	1552.91	88	1551.88
14	1462.70	39	1527.49	64	1553.35	89	1551.35
15	1466.25	40	1529.18	65	1553.76	90	1550.79
16	1469.70	41	1530.80	66	1554.11	91	1550.20
17	1473.07	42	1532.37	67	1554.43	92	1549.58
18	1476.35	43	1533.88	68	1554.70	93	1548.92
19	1479.55	44	1535.33	69	1554.93	94	1548.23
20	1482.66	45	1536.72	70	1555.12	95	1547.50
21	1485.69	46	1538.06	71	1555.27	96	1546.75
22	1488.63	47	1539.34	72	1555.37	97	1545.96
23	1491.50	48	1540.57	73	1555.44	98	1545.14
24	1494.29	49	1541.74	74	1555.47	99	1544.29
25	1497.00	50	1542.87	75	1555.45	100	1543.41

Note) T: température, V: vitesse sonique

(27) Vitesse sonique et densité de quelques fluides

Nom des liquides	T°C	ρ /cm ³	Vm/s
Acetone	20	0.7905	1190
Aniline	20	1.0216	1659
Alcool	20	0.7893	1168
Ether	20	0.7135	1006
Ethylène glycol	20	1.1131	1666
n-octane	20	0.7021	1192
o-xylol	20	0.871	1360
Chloroforme	20	1.4870	1001
Chlorobenzène	20	1.1042	1289
Glycerine	20	1.2613	1923
Acide acétique	20	1.0495	1159
Acétate de méthyle	20	0.928	1181
Acétate d'Ethyle	20	0.900	1164
Cyclohexane	20	0.779	1284
Dioxane	20	1.033	1389
Eau brute	20	1.1053	1388
Tétrachlorure de carbone	20	1.5942	938
Mercure	20	13.5955	1451
Nitrobenzène	20	1.207	1473
Bisulfure de carbone	20	1.2634	1158
Chloroforme	20	2.8904	931
Alcool propylique	20	0.8045	1225
n-pentane	20	0.6260	1032
n-hexane	20	0.654	1083
Huile ordinaire	25	0.81	1324
Huile de transformateurs	32.5	0.859	1425
Huile à broches	32	0.905	1342
Petrole/Gasoil	34	0.825	1295
Essence	34	0.803	1250
Eau douce	13.5	1.0	1460
Eau de mer (salinité: 3.5%)	16	1.0	1510

Note) T: température, ρ : densité, V: vitesse sonique

(28) Vitesse sonique dans quelques matériaux de canalisation

Matière	Vm/s
Fer	3230
Acier	3206
Fonte ductile	3000
Fonte	2460
Acier inoxydable	3206
Cuivre	2260
Plomb	2170
Aluminium	3080
Brass	2050
Chlorure deVinyl	2640
Acrylique	2644
FRP	2505
Ciment	2500
Ebonite	2505
Polyéthylène	1900
Téflon	1240

Note) V: vitesse sonique

(29) Coefficient de viscosité cinématique de quelques fluides

Nom du fluide	T°C	ρ /cm ³	Vm/s	ν ($\times 10^{-6}$ m ² /s)
Acétone	20	0.7905	1190	0.407
Aniline	20	1.0216	1659	1.762
Ether	20	0.7135	1006	0.336
Ethylène glycol	20	1.1131	1666	21.112
Chloroforme	20	1.4870	1001	0.383
Glycérine	20	1.2613	1923	1188.5
Acide acétique	20	1.0495	1159	1.162
Acétate de méthyle	20	0.928	1181	0.411
Acétate d'Ethyle	20	0.900	1164	0.499
Eau brute	20	1.1053	1388	1.129
Carbone	20	1.5942	938	0.608
Mercure	20	13.5955	1451	0.114
Nitrobenzène	20	1.207	1473	1.665
Bisulfure de carbone	20	1.2634	1158	0.290
n-pentane	20	0.6260	1032	0.366
n-hexane	20	0.654	1083	0.489
Huile à broche	32	0.905	1324	15.7
Essence	34	0.803	1250	0.4 to 0.5
Eau	13.5	1.	1460	1.004 (20°C)

Note) T: température, ρ : densité, V: vitesse sonique
 ν : coefficient de viscosité cinématique

COMMENTAIRES :

COMMENTAIRES :



Fuji Electric France S.A.S.

46 rue Georges Besse - ZI du brézet - 63039 Clermont ferrand

Tél : 04 73 98 26 98 - Fax : 04 73 98 26 99

Mail : sales.dpt@fujielectric.fr - web : www.fujielectric.fr
