

# TUBE DE PITOT série 5RD Moyennée

## pour les mesures de débit

- Type de conduite : Tuyauterie rectangulaire ou circulaire de Ø50 à Ø1500mm
- Dérive : Dérive nulle pour une meilleure stabilité à long terme
- Type de fluide : Liquide, gaz ou vapeur
- Pression d'utilisation : Jusqu'à 50bar
- Température procédé : Jusqu'à 350°C
- Grande précision : ±1% du débit réel
- Répétabilité de la mesure : ±0.1%



# SPÉCIFICATIONS

## ■ Principe de fonctionnement d'un tube de Pitot

La mesure de débit s'appuie sur une méthode de mesure par exploration des champs de vitesses (méthode décrite dans la norme AFNOR X10 112 : mesure de la vitesse en un certain nombre de points de la section débitante pour déterminer la vitesse moyenne en tenant compte de l'aire intéressée par chaque point de mesure.

Le tube de Pitot permet de mesurer ce débit moyenné en générant une pression différentielle proportionnelle à la pression dynamique du fluide lorsqu'il est placé dans le fluide en écoulement.

La pression différentielle engendrée est fonction de la vitesse axiale moyenne, de la densité du fluide et des caractéristiques géométriques de la sonde (coefficient  $K_0$  de la sonde).

Cette pression différentielle est mesurée par un capteur de pression différentielle série FCX relié aux connexions HP et BP.

Les tubes de Pitot série 5RD sont disponibles pour toute conduite circulaire de  $\varnothing 50$  à  $\varnothing 1500$  mm et sur gaine rectangulaire. Ce sont des tubes de Pitot moyennés permettant la mesure de débit par mesure de pression différentielle.

Idéal pour des applications difficiles.

Ces tubes de Pitot sont des sondes de vitesse / débit qui délivrent une pression différentielle moyennée proportionnelle au carré de la vitesse.

Les tubes de Pitot de la série 5RD conviennent pour des mesures dans des liquides, des gaz et vapeur et n'engendrent qu'une faible perte de charge.

Leur construction est robuste, garantissant rigidité et longévité, leur installation est aisée et économique.

## ■ Avantages et points forts

### Utilisation

La précision du facteur  $k$  des tubes de Pitot de la série 5RD est inférieure à  $\pm 1\%$  sur une rangeabilité de 10:1 (résultats issus de tests en laboratoire).

Mesure de débit possible dans des gaines rectangulaires et des conduites de grands diamètres.

Ils sont adaptés pour les systèmes de régulation, même dans des conditions difficiles grâce à leur très bonne répétabilité.

### Adaptés aux conditions de montage difficile

Les tubes de Pitot série 5RD ont été conçus pour travailler dans des cas concrets comme dans le cas de conduite convergente ou divergente résultant de soudage sur site, dans le cas d'ovalisation des conduites et des tolérances des conduites standards.

### Construction

Fabrication des tubes de Pitot de la série 5RD en acier inoxydable 316L avec traçabilité matière disponible.

La pression totale moyennée en amont de la sonde est obtenue par 5 orifices (ou 3 orifices pour les sondes de diamètre 8mm) se trouvant sur la partie amont de la sonde 5RD.

Une valeur de pression proportionnelle à la pression statique dans l'écoulement est obtenue par 1 orifice se trouvant sur la partie aval de la sonde 5RD.

Le raccordement aux connexions HP et BP du capteur de pression différentielle de la série FCX permet la mesure de cette pression différentielle qui est proportionnelle à la pression dynamique du fluide (et donc proportionnelle au carré du débit volumétrique).

La fixation sur la conduite s'opère grâce à :

- Un presse étoupe et un bossage à souder

ou

- Un montage par bride, contre bride et manchons à souder.

Un support opposé à souder est obligatoire pour les conduites de  $\varnothing > 600$ mm pour assurer un bon support de la sonde.

Connexions disponibles :

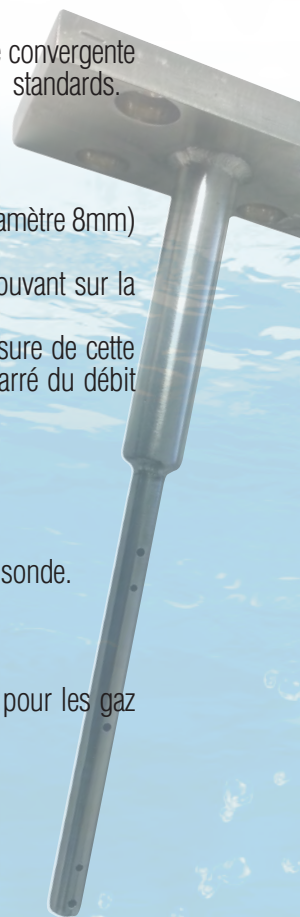
- Sorties filetés  $\frac{1}{2}$ " NPT ou  $\frac{1}{4}$ " NPT
- Manifold 3 voies intégré à la tête de sonde (solution compacte de mesure du débit)

2 vannes d'isolement  $\frac{1}{4}$ " G (PN16 ou PN40) sont disponibles en option ainsi qu'un coffret de rétro soufflage pour les gaz chargés ainsi qu'un système de démontage en charge

### Economique

Il offre une solution à faible coût pour la mesure dans les conduites ou conduits de grands diamètres :

- Faible perte de charge - l'énergie perdue lors de l'utilisation est minime
- Construction robuste - longue durée de vie
- Usure négligeable - stabilité à long terme sans dérive du zéro



## Caractéristiques techniques

Précision	± 1% du débit réel (vérifiée en laboratoires indépendants)
Répétabilité de la mesure	± 0.1%
Dérive	Dérive nulle assurant une stabilité sur le long terme
Nombre de Reynolds	Re mini : 12 000
Rangeabilité	10:1
Type de fluide	Liquide, gaz ou vapeur
Type de conduite	Conduite circulaire de Ø50 à Ø1500 mm ou gaine rectangulaire
Pression de service	50 bar maximum
Température de service	350°C (supérieur sur demande)
Viscosité	500 centipoises maximum
Précision à long terme	Indépendante de l'usure
Plaque signalétique	Inox en standard
Matière	Inox 316L
Fixation	Par presse étoupe ou par bride

## FORMULES DE CALCUL

### FORMULE GÉNÉRALE :

$$DP = \rho \times (V^2 / 20) \times 2.18 \times K_0 \times K_t$$

$$Q = 3600 \times S \times \sqrt{\frac{20 \times DP}{\rho \times 2.18 \times K_0 \times K_t}}$$

### CONDUITES CIRCULAIRES :

**LIQUIDES :**  $DP = \rho \times (Q_v / 8564.0488)^2 \times (K_0 \times K_t / D^4)$

**GAZ :**  $DP = \rho_0 \times (T / P_s) \times (Q_N / 4445.8595)^2 \times (K_0 \times K_t / D^4)$

**TOUS FLUIDES :**  $DP = (1 / \rho) \times (Q_m / 8564.0488)^2 \times (K_0 \times K_t / D^4)$

### GAINES RECTANGULAIRES :

**LIQUIDES :**  $DP = \rho \times (Q_v / 10904.0856)^2 \times (K_0 \times K_t) / (L \times H)^2$

**GAZ :**  $DP = \rho_0 \times (T / P_s) \times (Q_N / 5660.6441)^2 \times (K_0 \times K_t) / (L \times H)^2$

**TOUS FLUIDES :**  $DP = (1 / \rho) \times (Q_m / 10904.0856)^2 \times (K_0 \times K_t) / (L \times H)^2$

### Unités :

DP : Pression différentielle en daPa

$\rho$  : Masse volumique aux conditions de service en kg/m<sup>3</sup>

$\rho_0$  : Masse volumique aux conditions normales (0°C, 1013 mbar abs) kg/Nm<sup>3</sup>

V : Vitesse du fluide en m/s

D : Diamètre de la conduite en m

T : Température en °K

Q<sub>N</sub> : Débit du gaz en Nm<sup>3</sup>/h

Q<sub>m</sub> : Débit massique en kg/h

Q<sub>v</sub> : Débit volumique en m<sup>3</sup>/h

P<sub>s</sub> : Pression statique en mbar absolue

L, H : Dimensions de la gaine en m

K<sub>0</sub> : Coefficient de montage

K<sub>t</sub> : Coefficient thermique

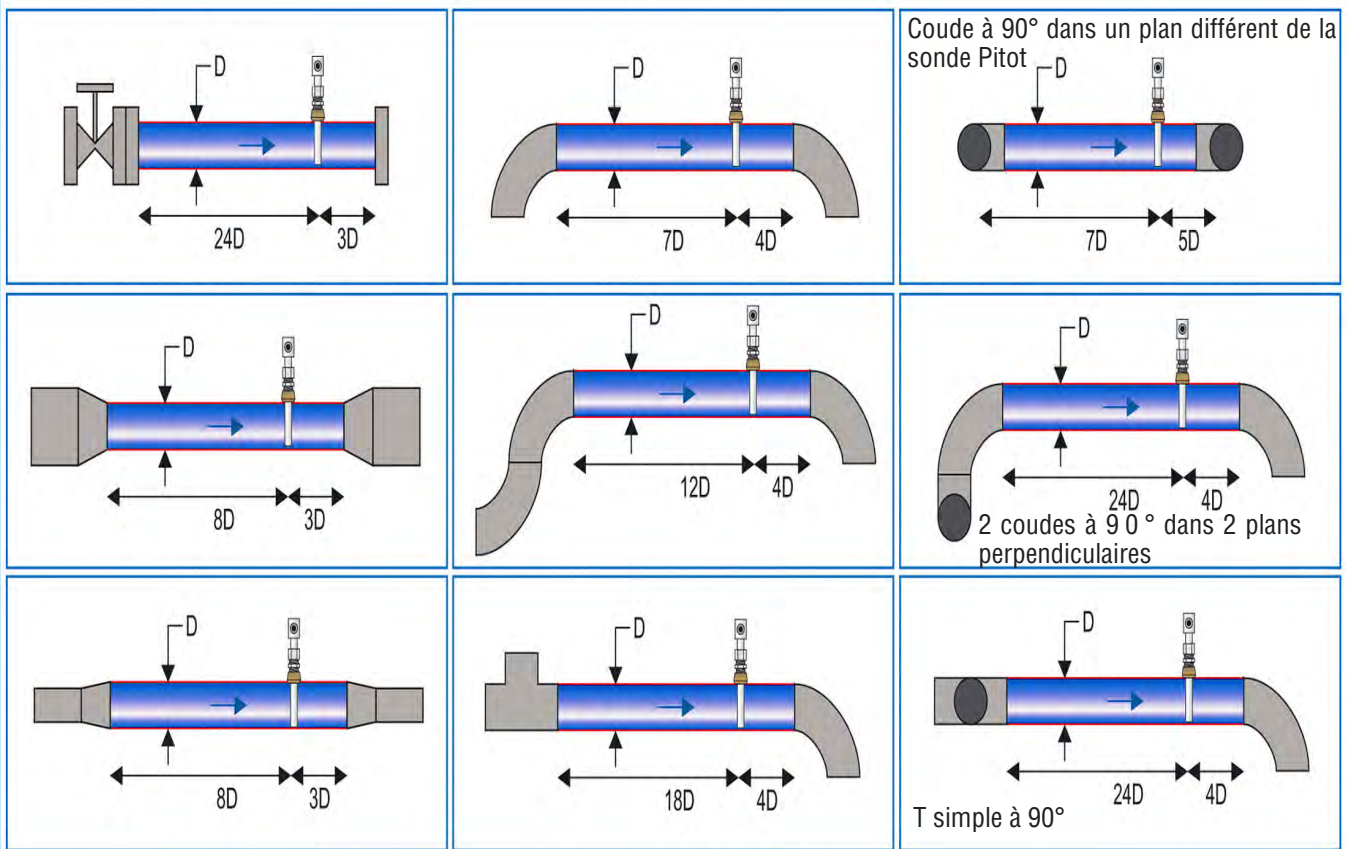
### Coefficient de montage

Diamètre (m)	0,19	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,9	1 et+
K <sub>0</sub>	1	0,992	0,962	0,951	0,947	0,944	0,942	0,940	0,939

# INSTALLATION & POSITIONNEMENT

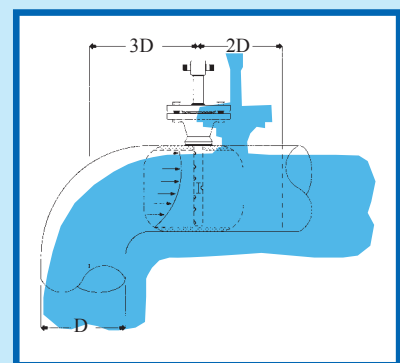
## Longueurs droites amont et aval recommandées

Le schéma illustre les longueurs droites en nombre de diamètres (D) à respecter entre les tubes de Pitot série 5RD et les éléments perturbateurs situés en amont et en aval.



L'emplacement sélectionné pour l'installation des tubes de Pitot série 5RD dans les systèmes de tuyauteries est très important car les perturbations aérodynamiques (écoulements secondaires) du débit créées par la configuration de la tuyauterie peuvent altérer la précision de la mesure de débit. Si le tube de Pitot série 5RD est installé sur des longueurs droites inférieures à celles préconisées, la précision sera altérée, mais la répétabilité de la mesure demeurera excellente.

Dans le cas où les longueurs droites préconisées au montage ne peuvent être respectées et un maximum de précision est requis, il est conseillé d'installer un redresseur d'écoulement.



# INSTALLATION & POSITIONNEMENT (SUITE)

## Orientation

La sonde doit être montée perpendiculairement au diamètre de la conduite suivant la tolérance indiquée sur la figure ci-contre et en respectant les longueurs en amont et en aval.

**Très important : l'orifice en amont doit impérativement faire face au flux.**

Le montage dans toute gaine rectangulaire est également possible. L'emplacement doit être tel que les conditions d'écoulement du fluide soient celles d'un écoulement établi et sans giration. Toute vanne d'arrêt en amont sera grande ouverte. Il est recommandé d'effectuer les réglages à l'aide des vannes situées en aval.

### LIQUIDE :

Les poches d'air doivent absolument être évitées lors du montage (voir schémas ci-contre) pour assurer un remplissage correct de la tuyauterie de liaison.

- Les vannes doivent être dirigées vers le bas.
- Le capteur doit être placé sous la sonde avec des liaisons sans points hauts.

### GAZ :

Le montage doit être tel que les condensats ne s'accumulent ni dans les points bas, ni dans la tuyauterie de liaison au capteur de pression différentielle série FCX.

- Les vannes doivent être dirigées vers le haut
- Le capteur doit donc être monté au dessus de la sonde avec des liaisons sans point bas.

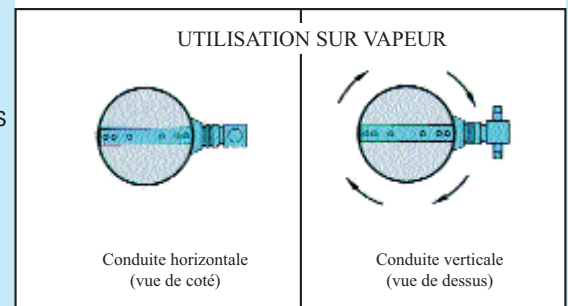
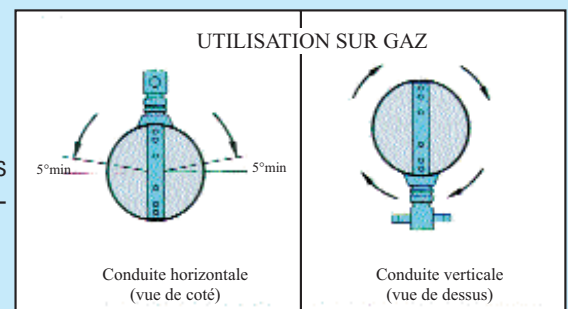
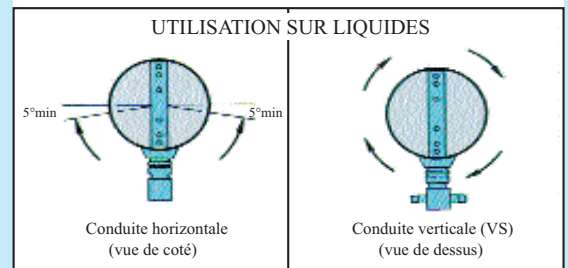
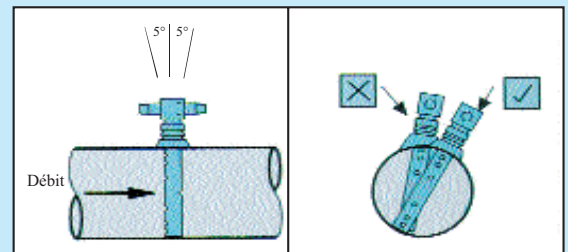
### VAPEUR:

Les vannes doivent se trouver sur un plan horizontal et être dirigées vers le bas.

- Le capteur doit être placé sous la sonde.
- Les 2 colonnes d'eau tampon doivent être d'une hauteur identique dans les deux tuyauteries de raccordement.

## Conditions de montage

- Percer la conduite au point d'insertion ou en 2 points diamétralement opposés s'il est prévu un support d'extrémité.
- Souder sur la conduite le bossage du presse étoupe ou le manchon. Attention à l'orientation de la sonde pour le modèle sans presse étoupe et à bride soudée B21 et B33.
- Souder le support d'extrémité si il y en a un.
- Engager la sonde jusqu'à ce que l'extrémité repose sur le support (ou sur la conduite si il n'y a pas de support d'extrémité). La sonde est alors positionnée en profondeur.
- Tourner la sonde de manière à ce que les 5 orifices soient dirigés vers l'amont, **face au flux**.
- Fixer la sonde à l'aide du presse étoupe ou de la bride.



# CODIFICATIONS

## Codification Sonde moyenné type 5RD

1	2	3	4	5	6	-	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
5	R	D																			
													<b>Type</b>								
													Tube de Pitot moyenné type 5RD								
													<b>Connexions</b>		<b>Montage</b>						
A																	P.E. 3/4 NPT + bloc 1/2 NPT (pour 5RD_08 & 10)		à distance		
B																	P.E. G 3/4 + bloc 1/2 NPT (pour 5RD_08 & 10)				
C																	P.E. 1" NPT + bloc 1/2 NPT (pour 5RD_22)				
D																	P.E. G 1" + bloc 1/2 NPT (pour 5RD_22)				
E																	P.E. 3/4 NPT + bloc 1/4 NPT (pour 5RD_08 & 10)				
F																	P.E. G 3/4 + bloc 1/4 NPT (pour 5RD_08 & 10)				
G																	P.E. 1" NPT + bloc 1/4 NPT (pour 5RD_22)		compact		
H																	P.E. G 1" + bloc 1/4 NPT (pour 5RD_22)				
K																	P.E. 3/4 NPT + platine (pour 5RD_08 & 10)				
L																	P.E. G 3/4 + platine (pour 5RD_08 & 10)		compact		
M																	P.E. 1" NPT + platine (pour 5RD_22)				
N																	P.E. G 1" + platine (pour 5RD_22)				
*																	S/DEM				
													<b>Diamètre, longueur &amp; matériaux</b>								
													Diamètre		Matériaux		Joint				
0	8	-															8 mm		Inox 316L		KG
1	0	-															10 mm		Inox 316L		KG
2	2	-															22 mm*(3)		Inox 316L		KG
													<b>Pièces en inox</b>								
													<b>Plaquette avec gravure</b>		<b>Visserie</b>		<b>Montage</b>				
													<b>Données</b>	<b>Repère client</b>							
-	A																avec	sans	M10-20 (sans manifold)*1		compact
-	B																avec	avec	M10-20 (sans manifold)*1		
-	C																*(4) avec	sans	M10-50 (avec manifold)*1		
-	D																*(4) avec	avec	M10-50 (avec manifold)*1		
-	E																avec	sans	sans (bloc et embouts)		à distance
-	F																avec	avec	sans (bloc et embouts)		
													<b>Chambre de condensation</b>								
													Y		sans						
													C		avec						
													<b>Connexions process spécifiques</b>								
													Y		Sans						
													V		Dans l'axe de la conduite (exemple : conduite vapeur horizontale)						
													1		<b>Révision</b>						

Notes :

- \* (1) A partir de 500mm, les sondes disposent d'un support opposé
- \* (2) Les valeurs en mm (Ø intérieur et épaisseur) sont à définir à la commande
- \* (3) Epaisseur de la canalisation + éventuellement de l'isolant
- \* (4) Manifold à commander séparément

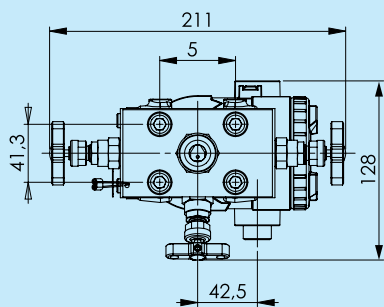
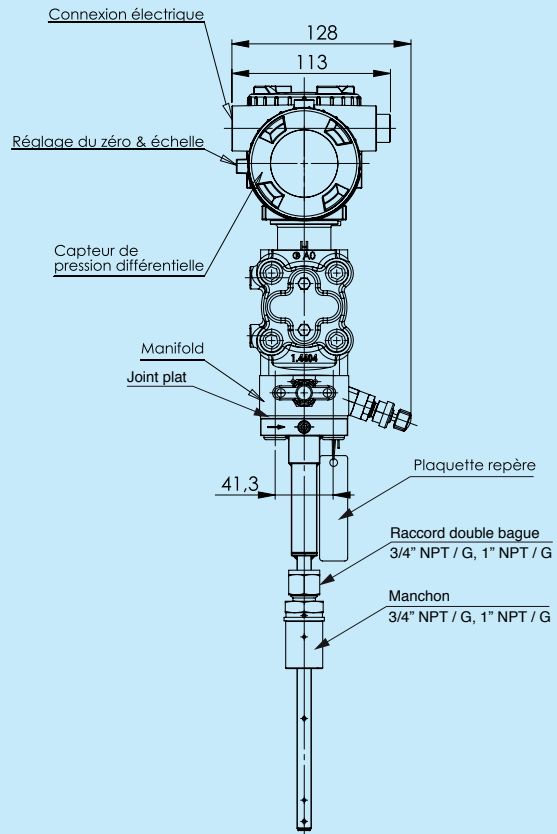
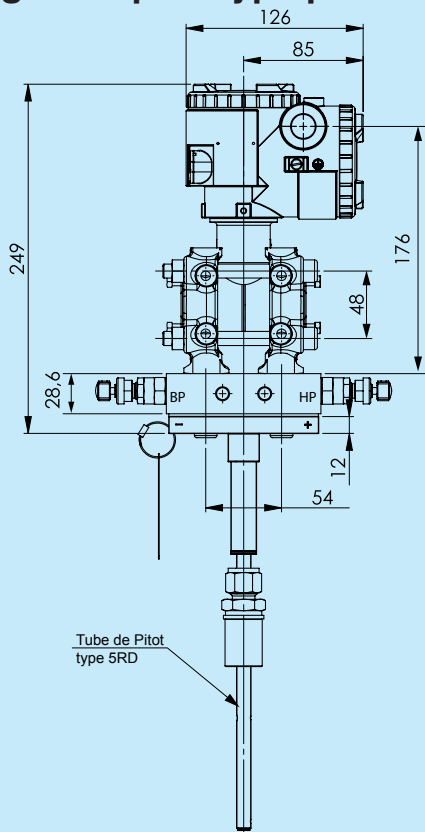
## Codification du coffret de décolmatage automatique pour tubes de Pitot

1	2	3	4	5	6	-	7	8
D	E	V	2	0	0			
								<b>Description</b>
								<b>Type</b>
								Unité de rétro soufflage automatique pour tubes de Pitot 5RB & 5RD
								<b>Thermorégulation</b>
								Sans
								Avec
								<b>Tension d'alimentation</b>
								Y
								230Vca - 50/60Hz
								A
								115Vca - 50/60Hz

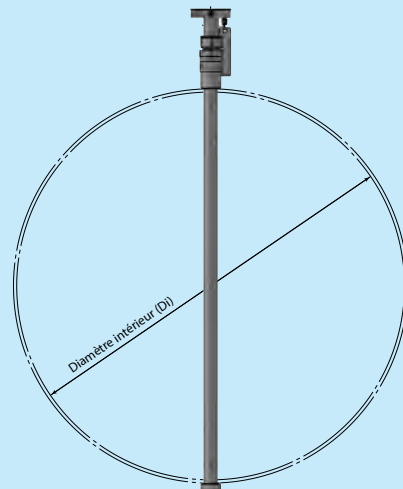
Note : Montage à distance (bloc) obligatoire avec le coffret de décolmatage

# DIMENSIONS D'ENCOMBREMENTS [MM]

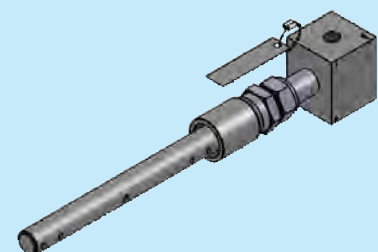
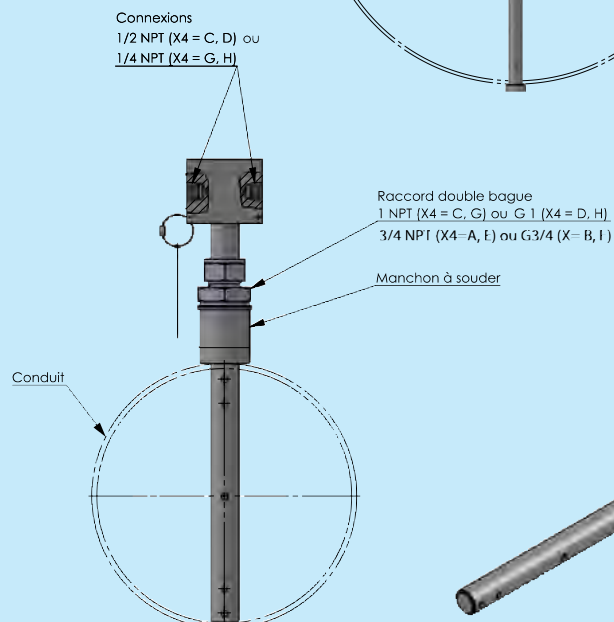
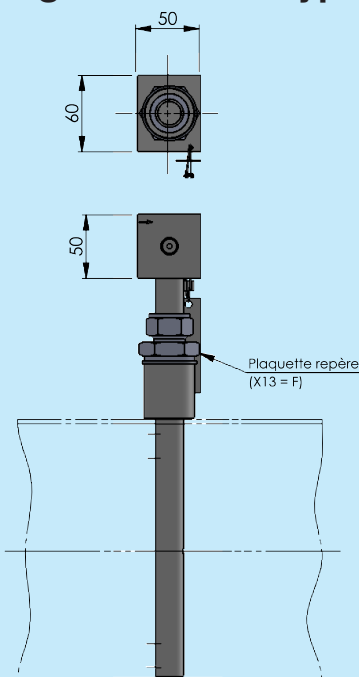
## Montage compact type platine



SRD\_22 (pour canalisation avec Di>500)



## Montage à distance type bloc



## EXEMPLES D'APPLICATIONS :

- Mesure de débit de gaz ou fumées rejetés à l'atmosphère
- S'installe sur tous types de cheminées (brique, tôle, ciment etc.) jusqu' au diamètre 1500mm
- Mesure de débit de Biogaz
- Mesure d'oxygénation des bacs d'aération en stations d'épuration
- Mesure d'air et de gaz sur brûleurs aéro combustion
- Mesure de débit d'air de combustion haute température
- Mesure de débit d'air sur réseaux d'air comprimé et climatisation

---

### **Fuji Electric France S.A.S.**

46 rue Georges Besse - Z.I du Brézet  
63039 Clermont Ferrand cedex 2 - FRANCE  
France : Tél. 04 73 98 26 98 - Fax 04 73 98 26 99  
E-mail : [sales.dpt@fujielectric.fr](mailto:sales.dpt@fujielectric.fr)  
Web : [www.fujielectric.fr](http://www.fujielectric.fr)

---

La responsabilité de Fuji Electric n'est pas engagée pour des erreurs éventuelles dans des catalogues, brochures ou divers supports imprimés. Fuji Electric se réserve le droit de modifier ses produits sans préavis. Ceci s'applique également aux produits commandés, si les modifications n'altèrent pas les spécifications de façon substantielle. Les marques et appellations déposées figurant sur ce document sont la propriété de leurs déposants respectifs. Tous droits sont réservés.

---