Instrumentation pour fluides

# Mesureur de débit par ultrasons CU100

## Manuel d'Instructions

## PREFACE

Nous vous remercions pour avoir choisi le débitmètre CU100 de Tecfluid.

Ce manuel d'instructions permet l'installation et l'utilisation du débitmètre à ultrasons CU100. Il est recommandé de lire ce manuel avant l'utilisation de l'équipement.

## MISE EN GARDE

* Ce document ne doit pas être copié ou dissocié en entier ou en partie par qui que ce soit, sans autorisation écrite de Tecfluid.

* Tecfluid, se réserve le droit de faire des changements en fonction des besoins à tout moment et sans information préalable, de manière à garantir la qualité et la sécurité, sans obligation de mise à jour de ce manuel.

* Il est indispensable que ce manuel arrive à l'utilisateur final.

* Garder ce manuel dans un endroit ou vous pouvez le trouver en cas de besoin.

* En cas de perte, vous pouvez demander un nouveau manuel ou le télécharger directement à partir de notre site web www.tecfluid.fr section téléchargement.

* Toutes différences des procédures décrites dans ce manuel d'instructions, peuvent causer des risques de sécurité à l'utilisateur, des dommages à l'appareil ou causer des erreurs de performance de l'équipement.

* Ne pas modifier l'équipement sans autorisation. Tecfluid n'est pas responsable des problèmes causés par un changement non autorisé. Quelque soit le motif pour modifier l'équipement, merci de nous contacter par avance.

INDICE


1 INTRODUCTION ..... 5

2 INSTALLATION DU CONVERTISSEUR ELECTRONIQUE ..... 5

2.1 Connexion électrique ..... 6

2.1.1 Connexion alimentation ..... 7

2.1.2 Connexion des sorties relais ..... 7

2.1.3 Connexion de la sortie analogique ..... 8

2.1.4 Connexion des transducteurs ..... 9

3 INTERFACE DU CONVERTISSEUR ..... 10

4 MENU PRINCIPAL ..... 11

4.1 Clés d'accès aux menus ..... 11

5 INSTALLATION DES TRANSDUCTEURS ..... 13

5.1 Longueurs droites requises ..... 13

5.2 Installation avec le guide d'alignement ..... 16

5.2.1 Préparation des colliers ..... 16

5.3 Mise en place des transducteurs ..... 16

5.4 Entrée des paramètres d'installation ..... 17

5.5 Langue ..... 17

5.6 Transducteur ..... 17

5.7 Unités ..... 18

5.8 Paramètres de la conduite ..... 18

5.8.1 Diamètre extérieur ..... 18

5.8.2 Matériau de la conduite ..... 19

5.8.3 Epaisseur de la conduite ..... 19

5.8.4 Matériau du revêtement interne ..... 19

5.8.5 Epaisseur du revêtement interne ..... 20

5.9 Liquide ..... 20

5.10 Traversées ..... 21

5.11 Installation et distance entre les transducteurs ..... 22

5.12 Fixation des transducteurs ..... 22

5.13 Puissance du signal ..... 23

5.14 Distance . ..... 23

5.15 Programmes ..... 23

6 PROGRAMMATION DU CONVERTISSEUR ..... 25
6.1 Langues ..... 25
6.2 Unités ..... 26
6.3 Décimales ..... 26
6.4 Débit ..... 27
6.4.1 Débit de coupure (cut off) ..... 27
6.4.2 Inversion du débit ..... 27
6.4.3 Filtre ..... 27
6.4.4 Offset ..... 28
6.5 Sorties ..... 29
6.5.1 Relais 1 et relais 2 ..... 30
6.5.2 Sortie analogique ..... 30
6.5.3 Configuration de la sortie 4-20 mA ..... 30
6.5.4 Programmation de la sortie 4-20 mA ..... 31
6.5.5 Calibration du courant pour 4 et 20 mA ..... 31
6.6 Ecran par défaut ..... 31
6.7 Totalisateur ..... 31
6.8 Eclairage ..... 33
6.9 Programmes ..... 33
7 VERSION DU SOFTWARE ..... 33
8 NUMERO DE SERIE ..... 33
9 ECRAN DE FONCTIONNEMENT ..... 34
10 MAINTENANCE ..... 34
10.1 Fusible ..... 34
11 SOFTWARE WINSMETER CU ..... 35
11.1 Connexion du câble USB et installation des drivers ..... 35
11.2 Connexion du port ..... 37
11.3 Accès installation et programmation ..... 37
11.4 Visualisation ..... 39
11.5 Simulation ..... 40
12 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ..... 41
13 DIMENSIONS ..... 42
14 SOLUTION DE DEFAUTS ..... 44
ANNEXE A Vitesse de propagation du son pour certains liquides ..... 45
ANNEXE B Vitesse de propagation du son pour certains solides ..... 46
ANNEXE C Table des débits ..... 47

# 1 INTRODUCTION

Le mesureur de débit CU100 est un équipement électronique basé sur la transmission de signaux à ultrasons au travers d'une conduite ou circule un fluide. Le principe de fonctionnement se nomme par temps de transit. La mesure consiste à installer deux transducteurs à ultrasons dans une conduite et à envoyer un signal ultrasonique du premier vers le second et ensuite dans le sens inverse. La différence entre le temps à l'aller et le temps au retour est proportionnelle à la vitesse du fluide dans la conduite. Un circuit électronique associé basé sur un processeur digital de signal se charge de convertir cette différence de temps en un débit.

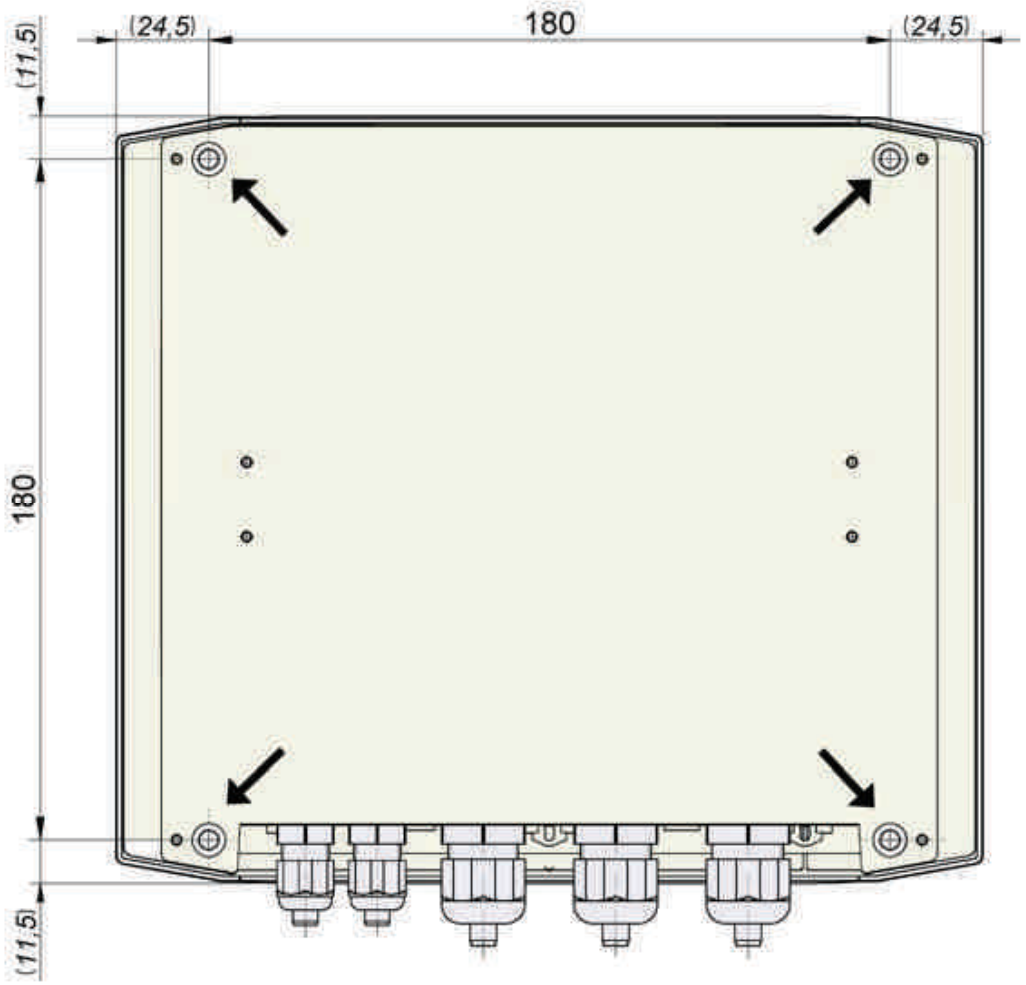
L'équipement offre les prestations suivantes :

- Installation non intrusive. Les transducteurs se montent à l'extérieur de la conduite au point de mesure du débit.
- Sortie courant proportionnelle au débit et programmable par l'utilisateur.
- Sorties relais programmables par l'utilisateur.
- Display graphique avec menus intuitifs.
- Ne requiert pas de maintenance.

# 2 INSTALLATION DU CONVERTISSEUR ELECTRONIQUE

Il est recommandé d'installer le convertisseur électronique sur une paroi proche du point ou l'on souhaite réaliser la mesure de débit, jamais sur la conduite.

Pour l'installation, démonter la partie postérieure et utiliser les trous de diamètre 5 mm indiqués sur la figure pour fixer le convertisseur au mur.



## 2.1 Connexion électrique

Pour la connexion électrique, le convertisseur CU100 est équipé de réglettes à bornes. Pour faciliter la connexion, la signalisation des bornes est indiquée sur le circuit imprimé à côté de chaque bornier.

Pour l'installation électrique on recommande l'utilisation de câbles éléctriques multiples avec des sections de fils de l'ordre de 0,25 à 0,5 mm2 de manière à faciliter la connexion. Il est recommandé de toujours séparer les différents câbles qui sont connectés à la tension d'alimentation et ceux qui véhiculent des signaux de communication (4-20 mA etc.).

Avant de commencer les raccordements électriques, s'assurer que les presse-étoupes s'ajustent bien aux câbles de manière à garantir le degré d'étanchéité du convertisseur. Les presse-étoupes sont utilisés pour des câbles de diamètre extérieur entre 6 et 10 mm.

Pour effectuer la connexion, il faut dénuder la gaine extérieure pour libérer les câbles intérieurs. Il est recommandé d'étamer les extrémités des câbles pour éviter des bouts de fils. Ensuite, passer les câbles par les presse-étoupes et fixer les dans les positions des bornes correspondantes. Bien fermer les presse-étoupes de manière à garantir son indice de protection.

Une mauvaise installation du presse-étoupe ou l'utilisation d'une gaine de câble inadéquate peut causer des dommages irréparables au convertisseur.

**NOTA IMPORTANT**: Pour être conforme à la norme de securité électrique EN-61010-1 (IEC 1010-1), l'installation de cet appareil doit se faire en tenant compte des points suivants:

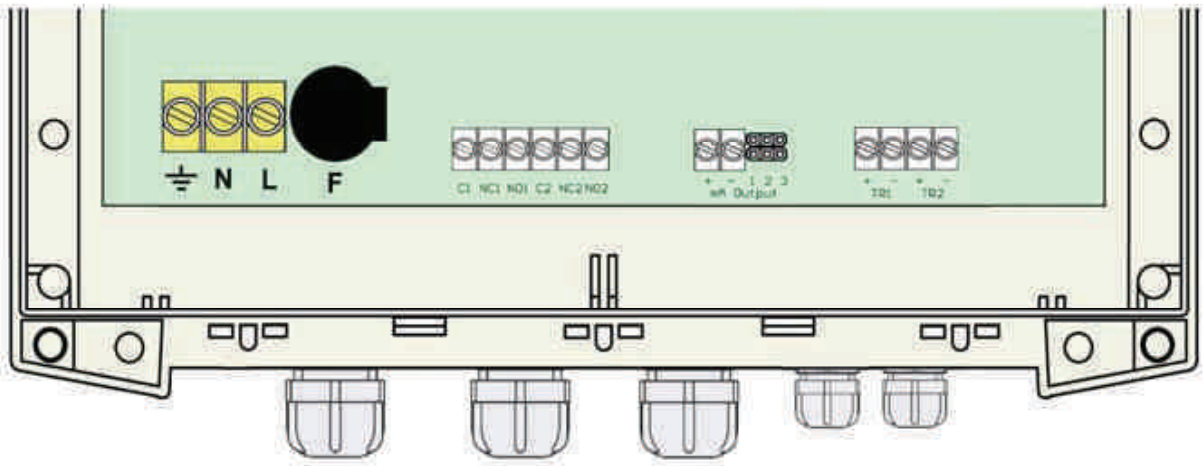
- L'installation doit être équipée d'un interrupteur, correctement identifié et à la bonne portée de l'utilisateur, pour déconnecter l'appareil du circuit d'alimentation.
- La ligne d'alimentation doit inclure un câble de terre de protection.
- Ne pas ouvrir le boîtier sous tension.

**NOTA IMPORTANT**: Pour garantir un bon fonctionnement du système, il est recommandé de réaliser la connexion selon les points suivants :

- Ne pas changer ni modifier le câble union entre les transducteurs et le convertisseur.
- Il est recommandé de passer les câbles des transducteurs au travers d'une conduite métallique. Les deux câbles peuvent passer dans la même conduite, mais jamais ensemble avec d'autres câbles.
- Pour les sorties signaux, utiliser du câble tressé dans la mesure du possible.
- Eloigner les câbles des sources fortes de bruit.

### 2.1.1 Connexion alimentation

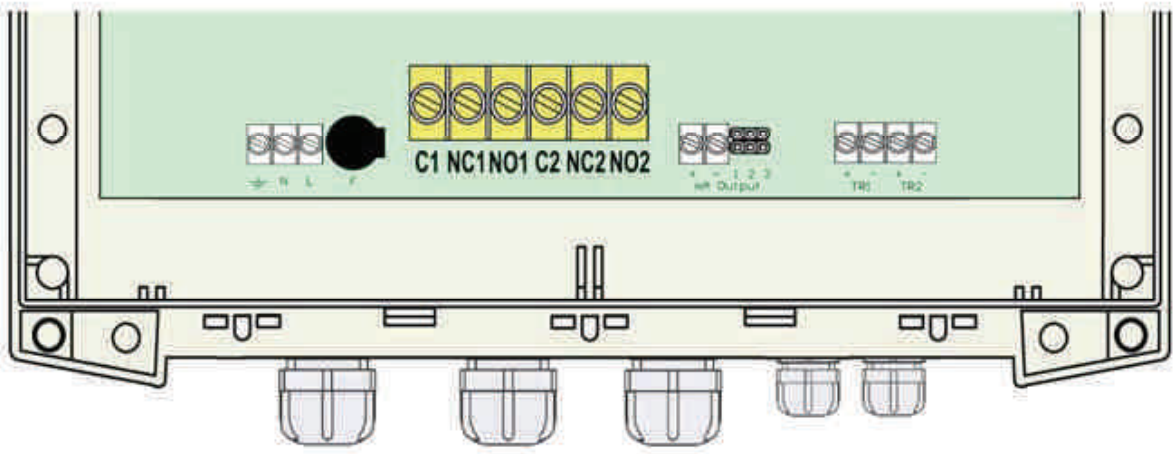
Avant de commencer la connexion vérifier que la tension corresponde au besoin de l'installation. La tension d'alimentation est indiquée sur l'étiquette du convertisseur.




| Bornes | Alimentation |
|---|---|
| ⏚ | Terre |
| **N** | Neutre |
| **L** | Phase |

Il est très important de réaliser la connexion de la terre de l'alimentation étant donné la présence d'un filtre d'alimentation à l'intérieur du convertisseur qui utilise la connexion.

### 2.1.2 Connexion des sorties relais

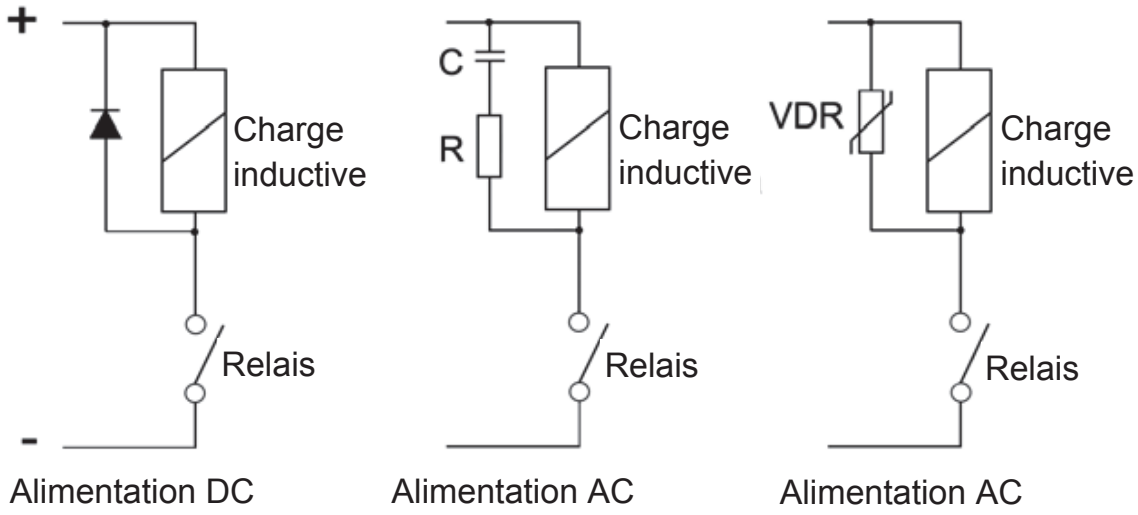



| Borne | Description | Relais |
|---|---|---|
| **C1** | Commun | Relais 1. |
| **NC1** | Normalement Fermé | Relais 1. |
| **NO1** | Normalement Ouvert | Relais 1. |
| **C2** | Commun | Relais 2. |
| **NC2** | Normalement Fermé | Relais 2. |
| **NO2** | Normalement Ouvert | Relais 2. |

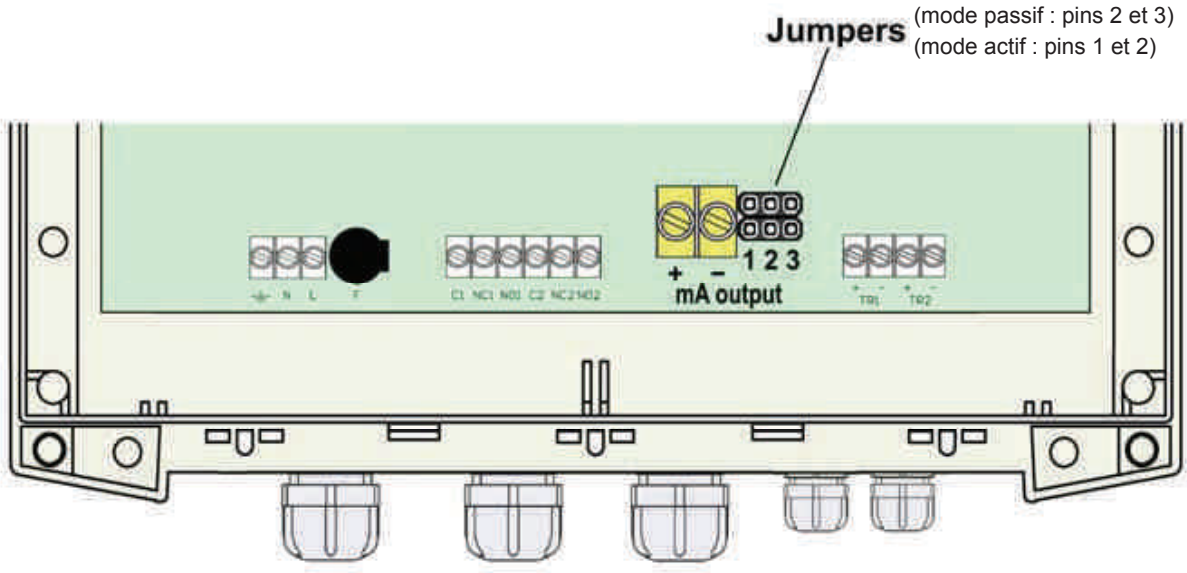
Les sorties relais se composent de relais inverseurs avec contacts libres de potentiel.

L'état des contacts des relais est décrit avec le relais au repos.

Les contacts des relais ne sont pas prévus avec une quelconque protection, et par conséquent celles-ci doivent être installées séparément en fonction des besoins de l'application, en tenant toujours compte des limitations des caractéristiques des contacts concernés. Dans le cas ou on utilise des charges inductives, dans le but d'augmenter la durée de vie des contacts des relais, on recommande l'utilisation de limiteurs de surtensions (VDR pour tensions alternatives et diodes libres pour tensions continues). Dans tous les cas on doit installer des fusibles ou d'autres moyens de protection contre les courts circuits selon les besoins de la charge prévue.




### 2.1.3 Connexion de la sortie analogique



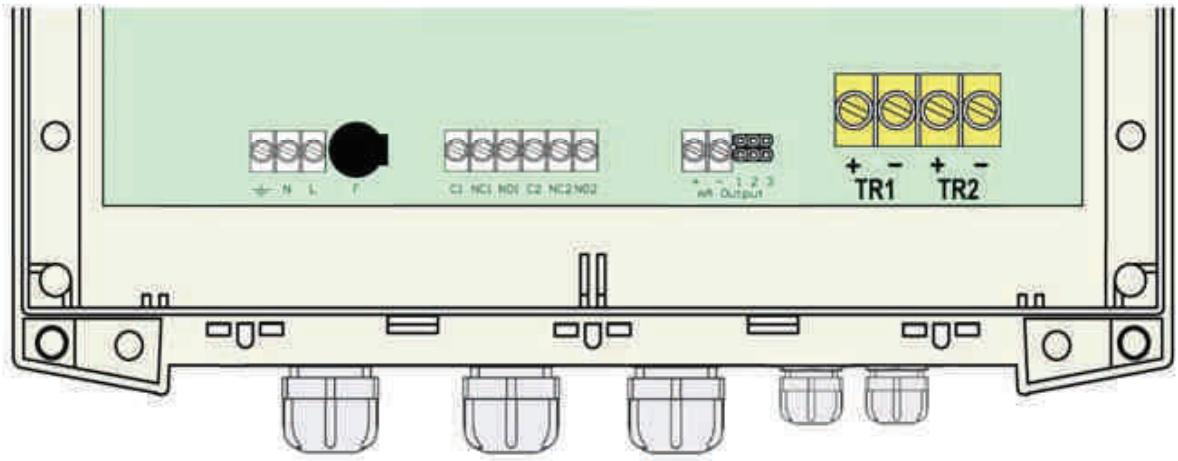

| Borne | |
|---|---|
| + | mA (positif). |
| - | mA (négatif). |

La sortie en mA est galvaniquement isolée. Elle peut être active ( ce qui signifie que l'élément récepteur doit être passif) ou passive (ce qui signifie que l'élément récepteur doit délivrer une alimentation dans la boucle mA). Il est recommandé d'utiliser un récepteur présentant une résistance d'entrée inférieure à 700 Ω pour garantir un fonctionnement correct.

Pour configurer le mode de la sortie analogique (actif ou passif) il existe deux ponts (jumpers) situés juste à côté de la réglette de connexion. Pour le mode passif, les jumpers doivent se situer entre les pins 2 et 3 et pour le mode actif, entre les pins 1 et 2.

**NOTA**: La sortie analogique intègre une protection contre l'inversion de polarité. A cause d'autre protection contre les surtensions, si on connecte une tension d'alimentation dans la boucle supérieure à 32 V on pourrait endommager le convertisseur.

### 2.1.4 Connexion des transducteurs




| Borne | |
|---|---|
| **TR1 +** | Active (positive). |
| **TR1 -** | Tresse (négative). |
| **TR2 +** | Active (positive). |
| **TR2 -** | Tresse (négative). |

Les transducteurs sont marqués comme TR1 et TR2. Veillez à connecter le transducteur TR1 aux bornes TR1 du circuit et le transducteur TR2 aux bornes TR2. L'inversion des transducteurs peut provoquer une perte de précision des valeurs mesurés par l'instrument.

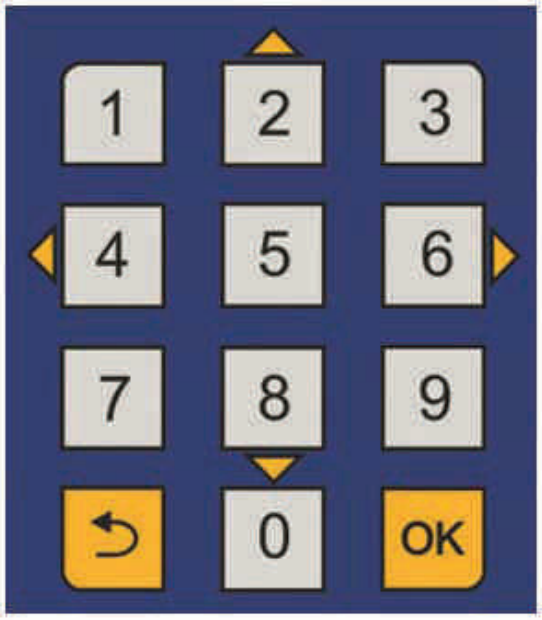
Les câbles des transducteurs sont livrés avec des repères en plastique 1 et 2 pour être connectés aux bornes correpondantes TR1 et TR2

# 3 INTERFACE DU CONVERTISSEUR

Le convertisseur CU100 dispose d'un display LCD graphique et d'un clavier à 12 touches.

Le clavier dispose de dix touches numériques pour introduire les différentes valeurs en installation et programmation. Deux de ces touches sont utilisées également en mode curseur et finalement il y a deux touches de fonction.






Dans la figure suivante est donné la fonctionnalité des touches du convertisseur.

Pour changer entre les écrans de débit, totalisateur et vitesse du fluide.
Dans les menus, pour se déplacer à l'élément supérieur.

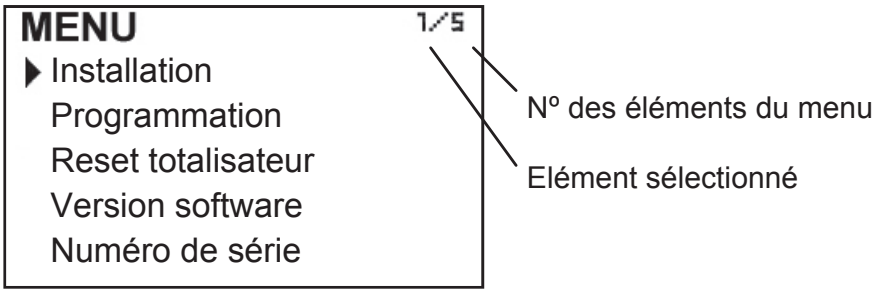
Pour changer entre les écrans de débit, totalisateur et vitesse du fluide.
Dans les menus, pour se déplacer à l'élément inférieur.

Pour valider une donnée.
Pour entrer dans les modes d'installation et programmation de l'appareil.
Pour sortir d'un texte d'information.

Pour revenir au menu antérieur. Pour sortir d'un écran sans valider la donnée.

# 4 MENU PRINCIPAL

Pour accéder au menu principal du convertisseur, presser la touche (OK). Apparait l'écran suivant :






L'option ”Installation” permet de réaliser l'installation des transducteurs, détaillé au chapitre 5 de ce manuel.

L'option ”Programmation” permet de programmer tous les paramètres du convertisseur, détaillé au chapitre 6 de ce manuel.

A partir de l'option “Reset totalisateur” on peut remettre le totalisateur à zéro. En sortant du menu, le totalisateur aura commencé le cumul à nouveau.

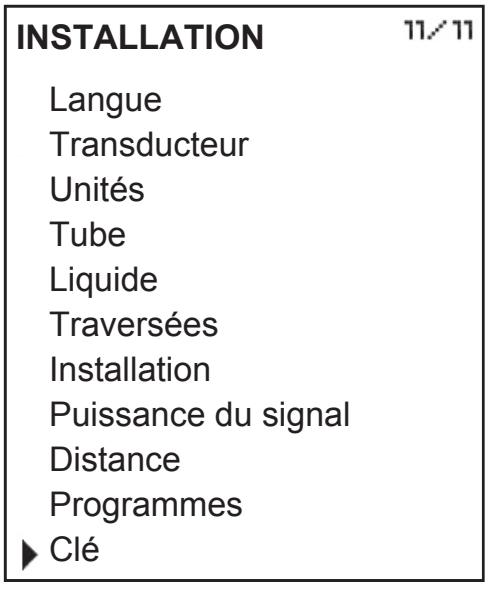
Les options ”Version software” et ”Numéro de série” sont des informations, détaillées aux chapitres 7 et 8 de ce manuel.

## 4.1 Clé accès aux menus

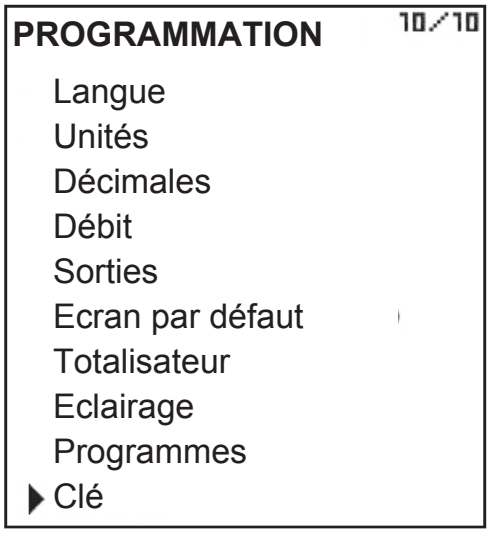
Pour pouvoir accéder aux menus d'installation et programmation, on doit introduire la clé d'accès correspondante. Lors du premier accès, la clé d'accès par défaut est 0123.

La clé pour le menu installation, peut être différente de la clé pour le menu programmation. Si on souhaite changer l'une de ces clés d'accès, on doit entrer dans le menu correspondant et ensuite accéder au sous-menu “Clé”.

Pour changer la clé d'accès au menu d'installation, sélectionner ”Installation” dans le menu principal et ensuite “Clé”.

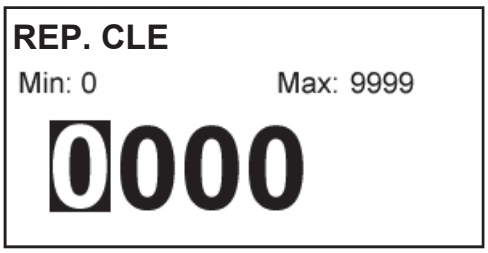



Pour changer la clé d'accès au menu de programmation, sélectionner “Programmation” dans le menu principal et ensuite “Clé”.

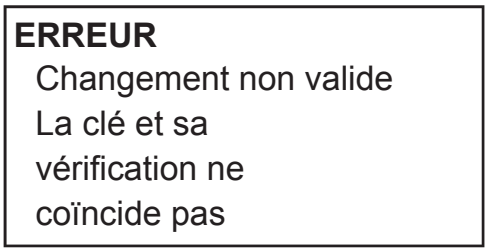


En sélectionant “Clé” apparait un écran pour introduire la nouvelle clé.

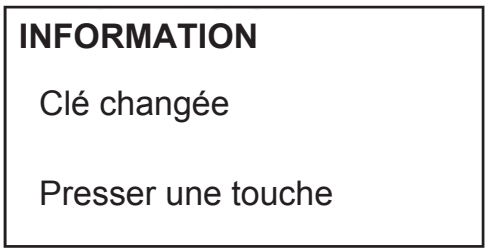
Introduire à nouveau la clé pour éviter une possible erreur involontaire.




Si lors de l'introduction à nouveau, la clé ne coïncide pas avec la première fois, apparait le message d'erreur suivant et on devra réaliser le process à nouveau.




Si les clés coïncident, apparait un message d'information indiquant que la clé a été changée.

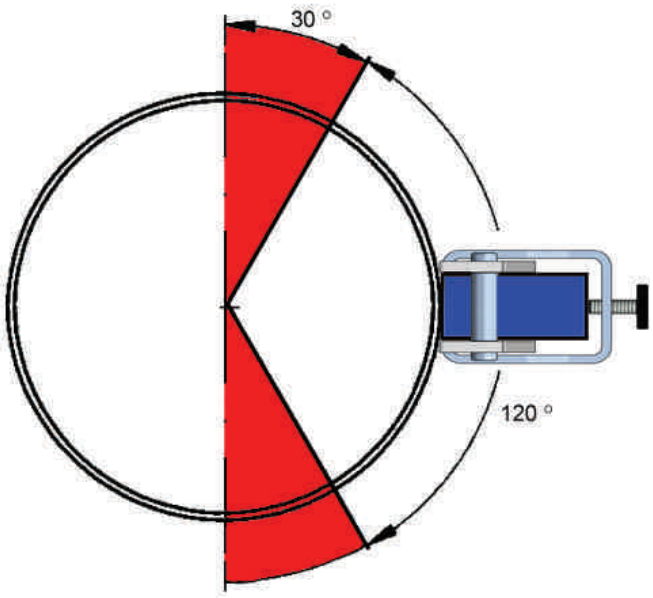


# 5 INSTALLATION DES TRANSDUCTEURS

S'assurer que la partie du tube ou seront installés les transducteurs est propre et ne présente pas de parties oxydées ou des matières adhérentes.

Si c'est possible, toujours installer les transducteurs dans une partie ascendante de l'installation, pour garantir que le tube soit plein de liquide.

Si l'installation des transducteurs se fait sur une partie horizontale, ne pas installer sur la partie supérieure du tube, plutôt dans la zone de la figure suivante :

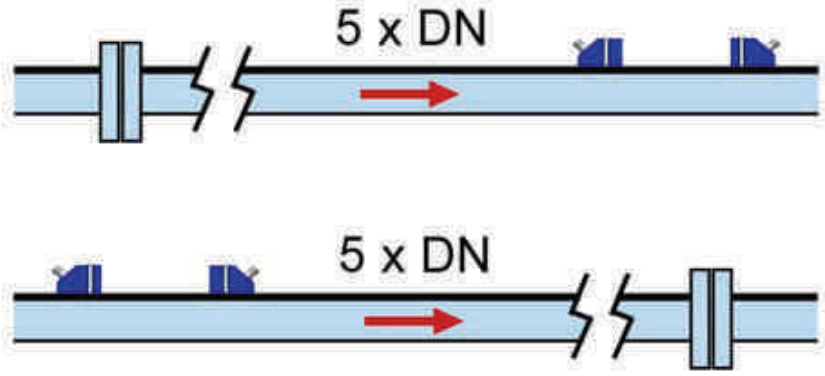





## 5.1 Longueurs droites requises

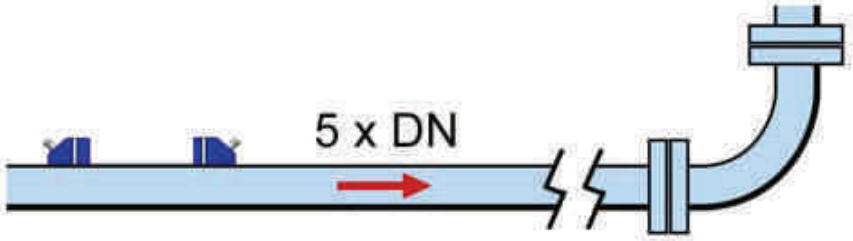
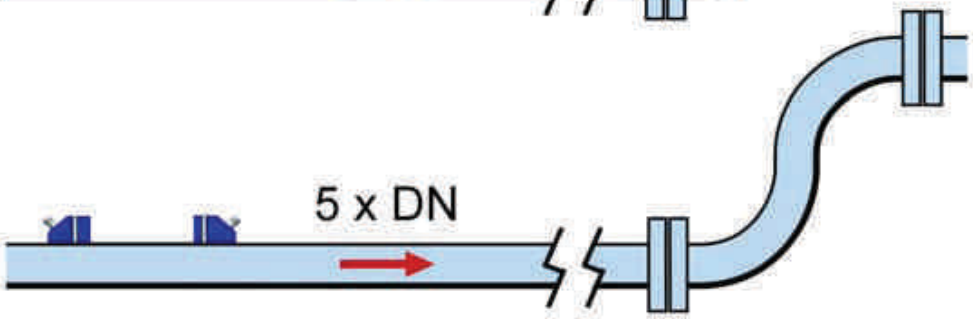
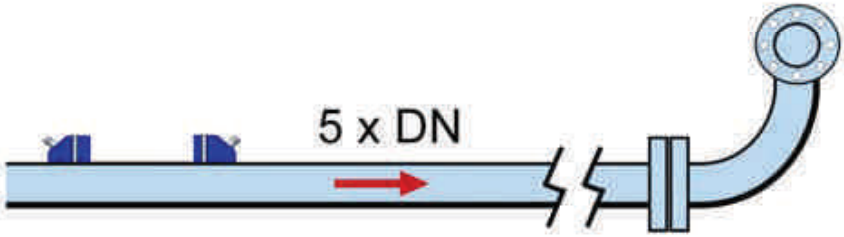
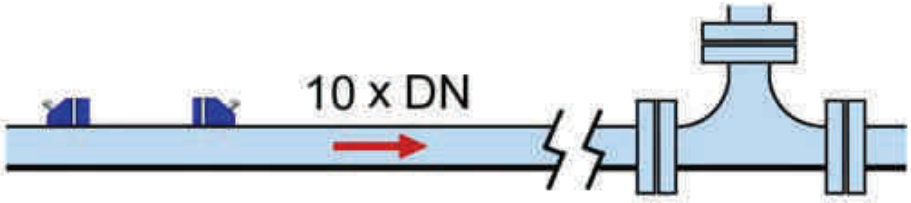
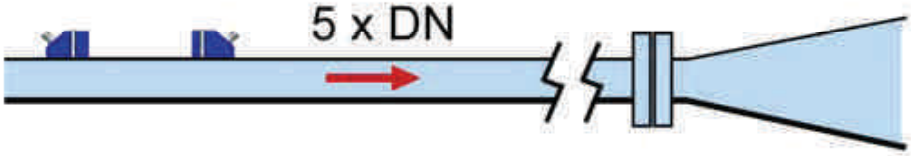
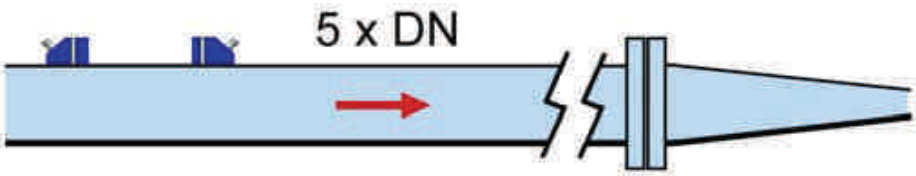
De manière à obtenir au maximum des lectures stables ainsi qu'une bonne précision, le point ou les transducteurs seront installés doit tenir compte de certains éléments requis comme les sections de longueurs droites en amont et en aval de ce point.

Si l'élément qui perturbe le profil du débit est une connexion comme une bride, la section de longueur droite avant et après les transducteurs devra être au minimum de 5 x DN.




D'aurtres éléments comme des pompes, valves, etc., peuvent créer des turbulences qui perturbent le profil du débit, ayant comme résultante des mesures erronées. Dans ce cas, la longueur droite sans éléments perturbateurs avant et après les transducteurs, peut être plus importante, comme indiqué dans les pages suivantes:

| Elément perturbateur avant les transducteurs | Distance minimum entre le premier transducteur et l'élément |
|---|---|
| Coude à 90º | 10 x DN |
| Double coude à 90° sur un plan | 25 x DN |
| Double coude à 90° dans différents plans | 40 x DN |
| Te | 50 x DN |
| Réducteur | 10 x DN |
| Diffuseur | 30 x DN |
| Pompe | 50 x DN |
| Valve | 40 x DN |

| Elément perturbateur après les transducteurs | Distance minium entre le second transducteur et l'élément |
|---|---|
| Coude à 90º |  |
| Double coude à 90° sur un plan |  |
| Double coude à 90° dans différents plans |  |
| Te |  |
| Diffuseur |  |
| Réducteur |  |
| Valve | |

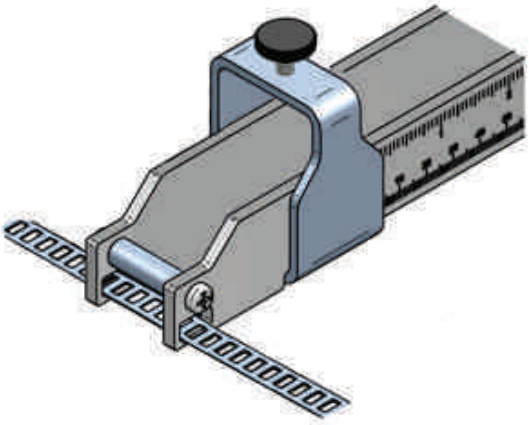
## 5.2 Installation avec le guide d'alignement

Il est recommandé d'utiliser le guide d'alignement (normallement livré pour les conduites de DN80 à DN350), pour garantir le parfait alignement des transducteurs.

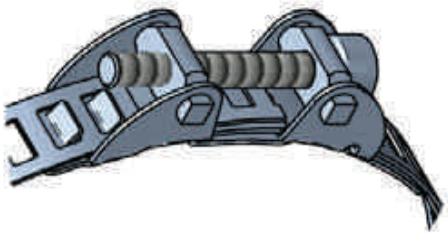
Si on ne dispose pas de guide, on peut installer les transducteurs directement avec les colliers (voir chapitre 5.12 page 22).

### 5.2.1 Préparation des colliers

Passer l'extrémité libre de la bande par les deux ouvertures de l'une des extrémités du guide.



Fixer le collier autour du tube, en positionnant l'extrémité libre sur la fixation en dessous de la vis. Fixer dans la position la plus ajustée possible. Tendre la connexion avec un tournevis jusqu'à ce que le guide soit fixé de forme rigide, sans qu'il existe de possibles déplacements par vibrations.



Réaliser la même opération pour le second collier.

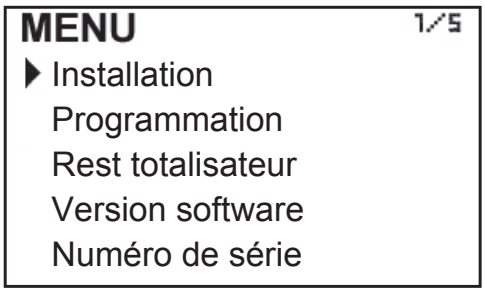
## 5.3 Installation des transducteurs

Pour pouvoir fixer les transducteurs il est nécessaire de calculer la distance optimale qui les sépare. Cette distance dépend de quelques paramètres du tube, comme du liquide qui circule. Pour le calcul procéder de la manière suivante.

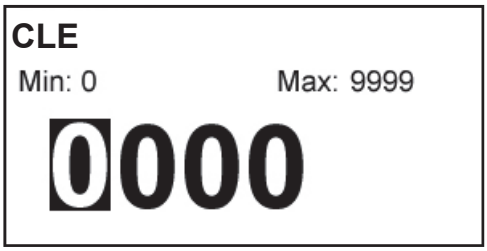
Alimenter le convertisseur électronique. Il n'est pas nécessaire que les transducteurs soient connectés.

Presser la touche (OK) pour entrer dans le menu de l'appareil. Apparait le menu principal.

Avec les touches (2) et (8), sélectionner installation, et ensuite valider avec la touche (OK).

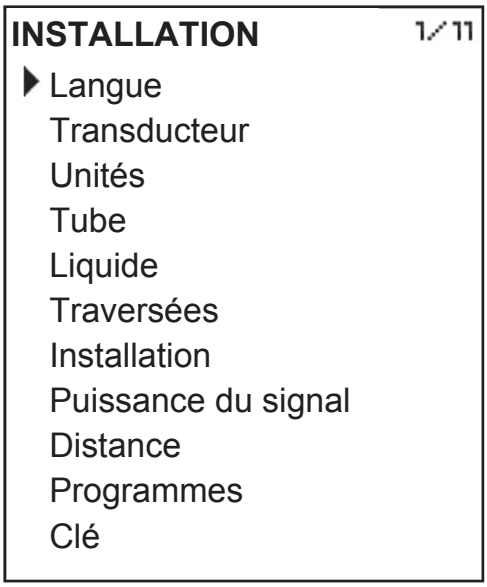


Pour pouvoir accéder au menu d'installation des transducteurs, on doit introduire la clé d'accès. Lors du premier accès, la clé d'accès par défaut est 0123. Pour plus de détails concernant la clé d'accès, voir chapitre 4.1, page 11.



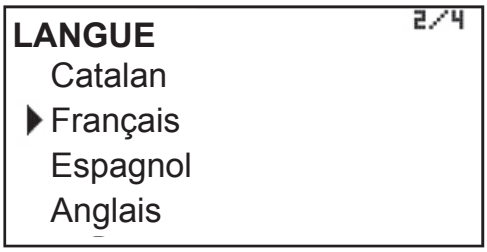

Une fois la clé introduite, et après avoir presser la touche (OK), le premier écran qui apparait permet de choisir entre les différentes options d'installation.

## 5.4 Entrée des paramètres d'installation des transducteurs



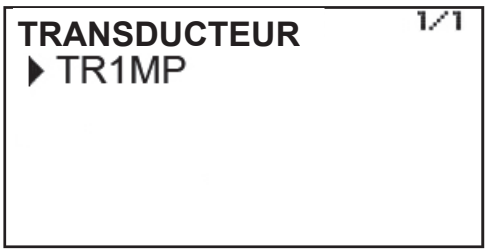

## 5.5 Langue

On choisi la langue dans laquelle apparaitront tous les menus.



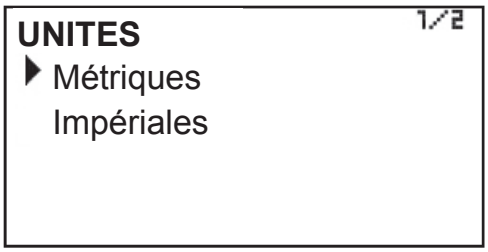

## 5.6 Transducteur

On choisi le modèle de transducteur avec lequel on va réaliser l'installation.



## 5.7 Unités

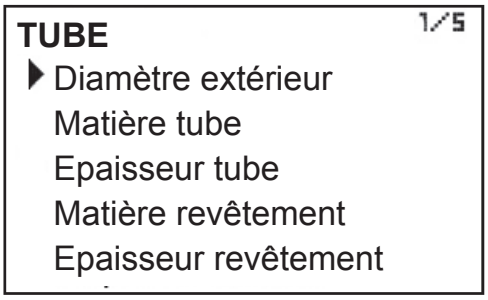
On peut choisir entre unités métriques ou impériales.




## 5.8 Paramètres du tube

Il est nécessaire de connaitre quelques données tel que les matériaux, épaisseurs, etc..., de manière à ce que le débitmètre puisse réaliser les calculs nécessaires pour obtenir le débit avec précision.



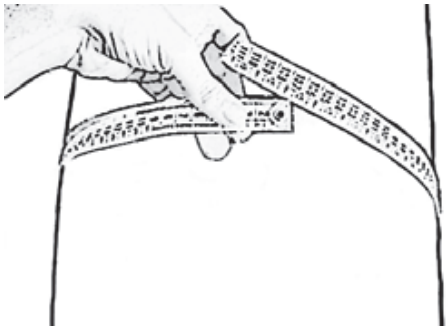



En premier lieu, on doit introduire le diamètre extérieur du tube.

### 5.8.1 Diamètre extérieur

La valeur du diamètre extérieur doit toujours être introduite en millimètres.

Si ce paramètre n'est pas connu, on peut le calculer en mesurant le périmètre du tube.

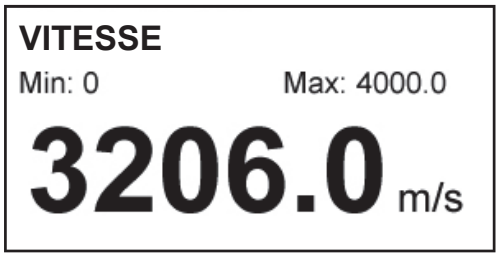


$$\text{Diamètre du tube (mm)} = \frac{\text{Périmètre du tube (mm)}}{3{,}14}$$

### 5.8.2 Matière du tube

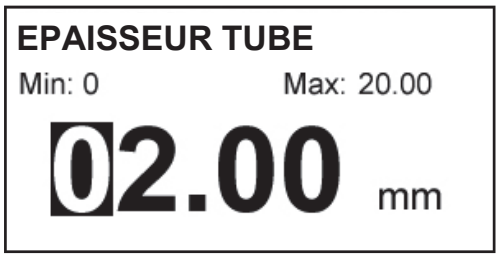
Il apparait une liste avec différents matériaux connus. Pour chaque matériau le débitmètre dispose des données nécessaires pour réaliser une bonne mesure.

Dans le cas ou le matériau du tube ne figure pas dans la liste, on doit sélectionner “Autre matériau”, qui correspond à la dernière position dans la liste. Dans ce cas, on devra introduire la vitesse de propagation du son dans le matériau.




### 5.8.3 Epaisseur du tube

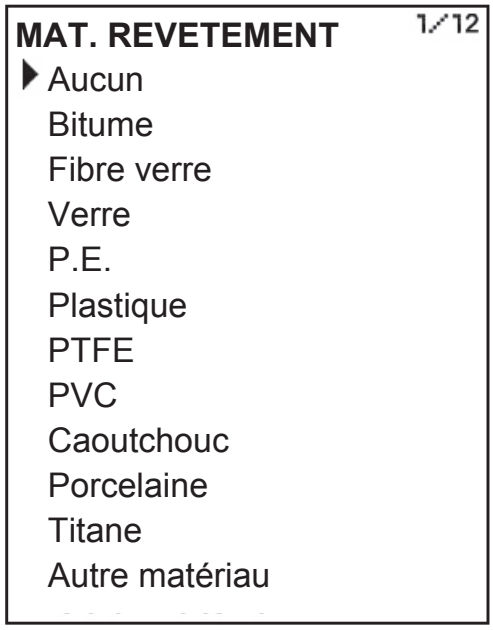
Normalement celui-ci est indiqué sur le tube même.




### 5.8.4 Matériau du revêtement interne

Si le tube dispose d'un revêtement interne, dans cet écran on introduit le matériau. De la même manière que le chapitre 5.8.2, si le matériau ne figure pas dans la liste, on doit sélectionner “Autre matériau”.

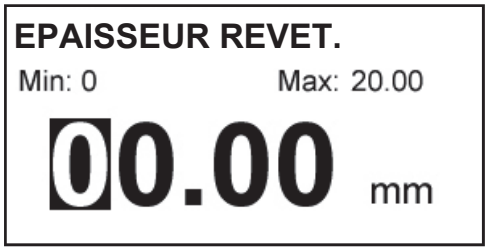
Dans le cas ou le tube n'a pas de revêtement interne, sélectionner “Aucun”.





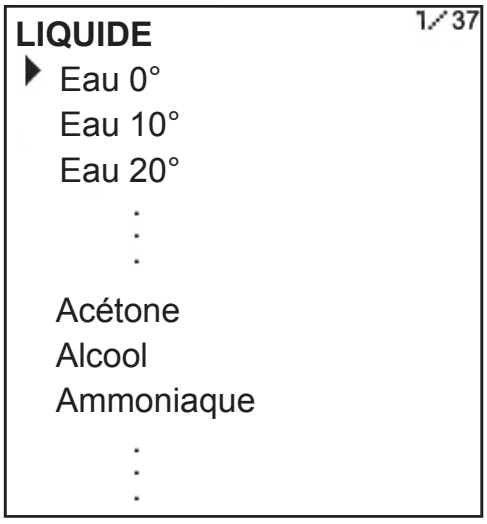

### 5.8.5 Epaisseur du revêtement interne

Si le tube dispose d'un revêtement, on doit introduire l'épaisseur de celui-ci, de la même manière qu'on a fait avec l'épaisseur du tube.




### 5.9 Liquide

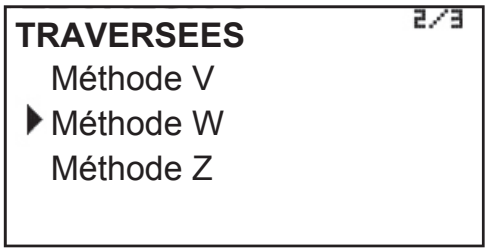
On doit sélectionner le liquide qui circule dans le tube.




Si le liquide ne figure pas dans la liste, on doit sélectionner “Autre liquide”. Dans ce cas, il est nécessaire d'introduire la vitesse de propagation du son dans le liquide.

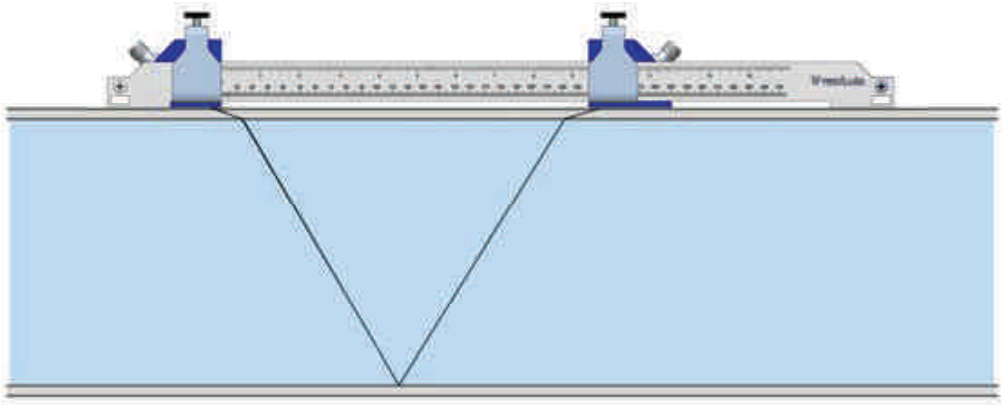
## 5.10 Traversées

Le numéro de traversées est donné par la méthode d'installation des transducteurs.



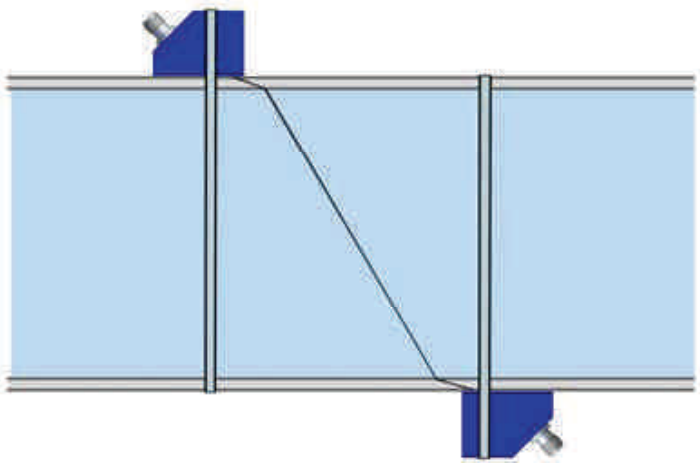

Pour les diamètres de tube jusqu'à 350 mm, il est recommandé de sélectionner la méthode V. Cette méthode permet que le chemin de propagation de l'onde ultrasonique soit suffisament longue pour que l'instrument puisse réaliser correctement la mesure. La méthode V consiste à installer les transducteurs alignés sur le tube. Le signal qui se propage se reflète sur le point central du côté opposé.





Méthode V

Pour les diamètres supérieurs à 350 mm il est plus conseillé la méthode Z, qui consiste à positionner les transducteurs de chaque côté en opposition. Le signal qui se propage va directement d'un transducteur à l'autre.

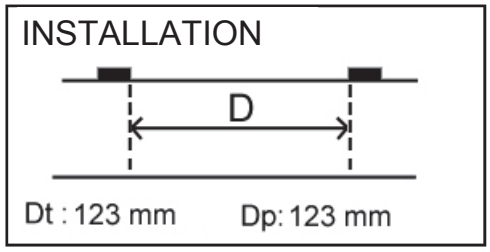


Méthode Z

Il est possible que dans certains cas le choix de la méthode de positionnement des transducteurs (V ou Z) peut être un peu différent, étant donné que le signal reçu dépend du matériau du tube et du liquide qui y circule.

## 5.11 Installation et distance entre les transducteurs

Dans cet écran apparait la distance théorique (Dt) à laquelle doivent être positionnés les transducteurs pour qu'il fonctionnent dans les meilleures conditions. La distance indiquée (Dp) est expliquée au paragraphe 5.14.

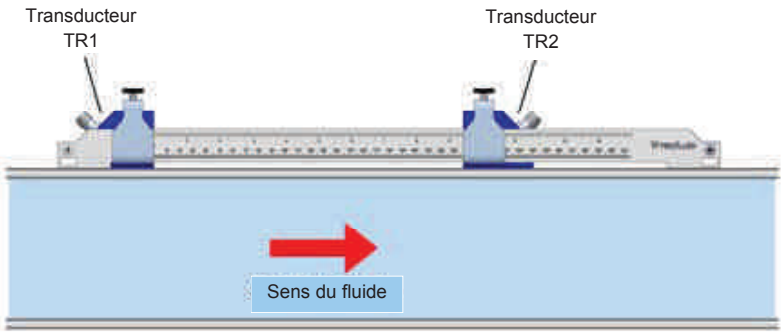



Pour positionner les transducteurs il est nécessaire d'appliquer à leur base une couche de gel pour ultrasons livré avec l'appareil.

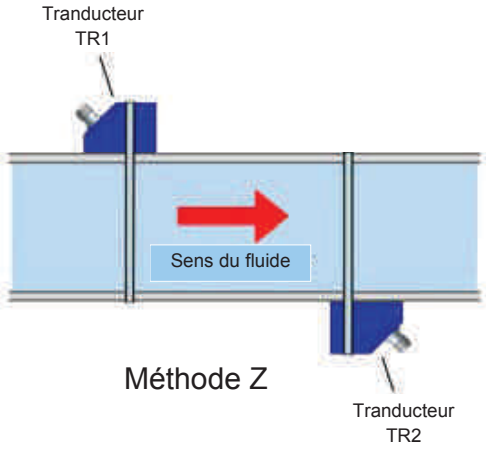


## 5.12 Fixation des transducteurs

Les transducteurs seront positionnés afin que le liquide circule de TR1 à TR2, de manière à ce que le débit circulant dans la direction usuelle soit indiqué avec le signe positif.



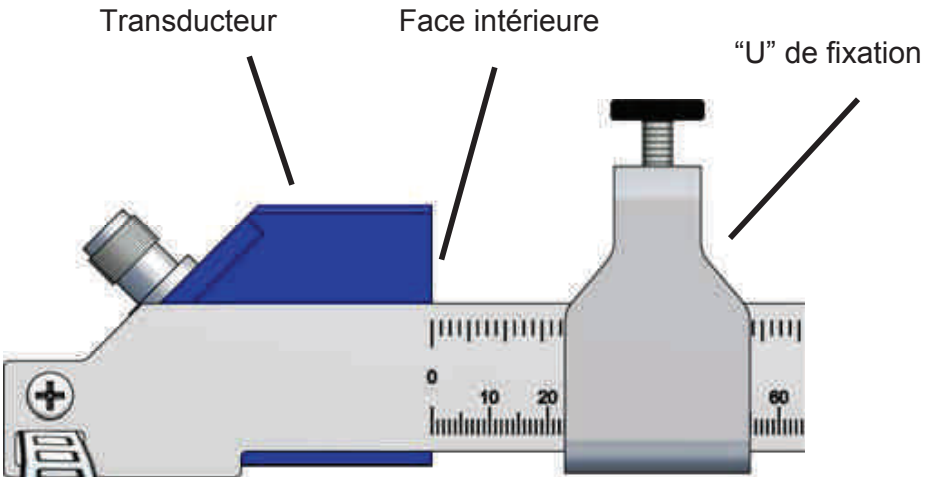

Méthode V



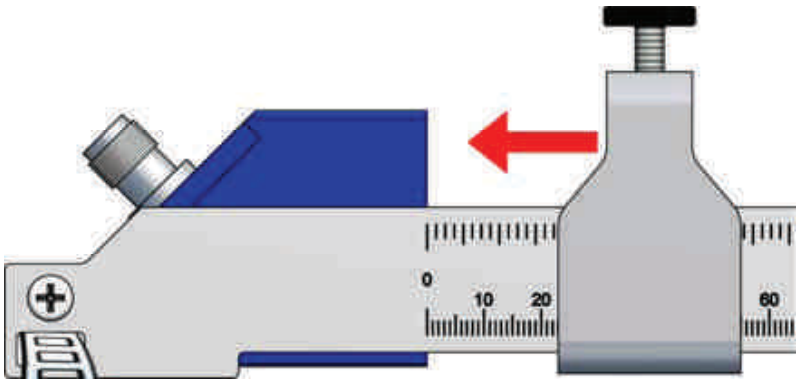

Méthode Z

Il est recommandé de fixer initialement un seul des deux transducteurs étant donné qu'il existe normalement de petites différences entre la distance théorique et optimale. L'ajustement fin de la position du second transducteur se réalise au moyen de l'option "Puissance du signal" du menu (voir paragraphe 5.13 page 24).

Dans le cas ou on a installé le guide d'alignement, il est recommandé de positionner le transducteur TR1 avec le gel à l'extrémité du guide de manière que sa face intérieure coïncide avec le zéro de la réglette graduée.

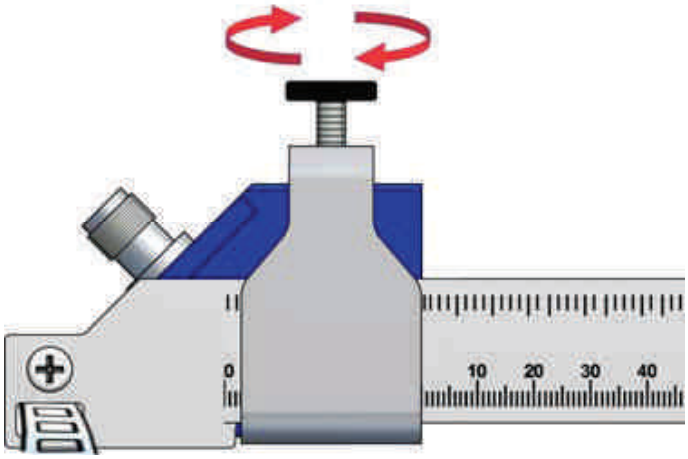


Une fois le transducteur positionné, déplacer la “U” de fixation vers celui-ci jusqu'à ce que la vis moletée coïncide avec le repère supérieur du transducteur.

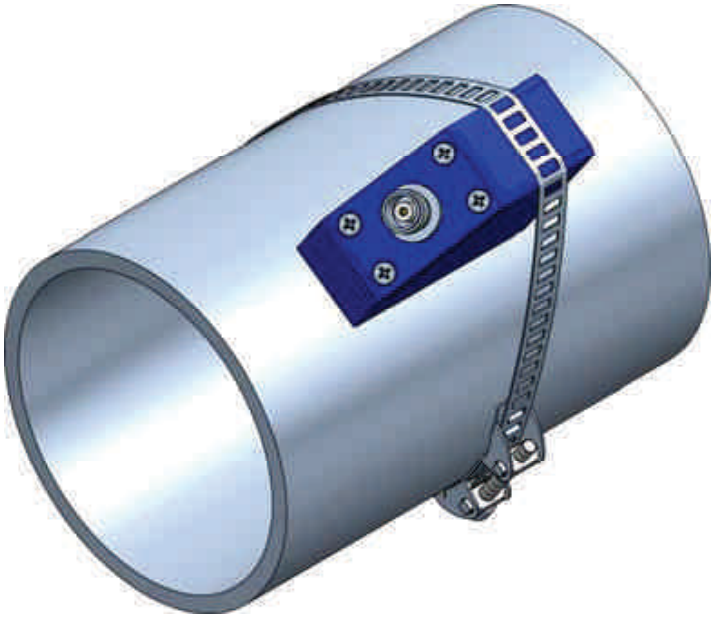



Une fois dans cette position, serrer la vis jusqu'à ce que le transducteur excerce une pression contre le tube.






Si on ne dispose pas du guide d'alignement, installer les colliers autour du tube et serrer pour fixer le transducteur.

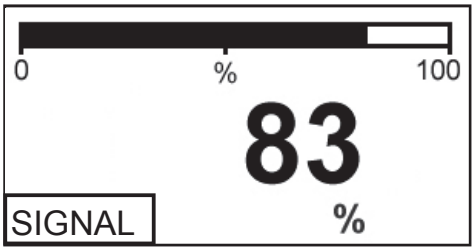


Monter les câbles des transducteurs en vissant les connecteurs, et veillez à ce que le câble TR1 soit connecté au transducteur TR1 et le câble TR2 au transducteur TR2.

### 5.13 Puissance du signal

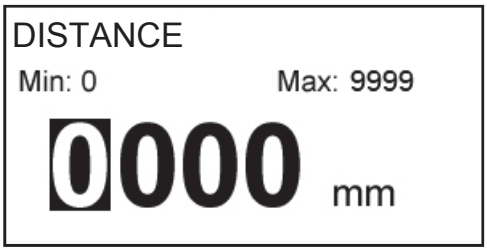
Cet écran permet de réaliser un ajustement plus fin de la position du second transducteur.

Pour cela, il faut bouger le transducteur jusqu'à trouver le point ou le niveau du signal indiqué à l'écran est au maximum. A partir de 30% on peut considérer dans la plus part des cas que le signal est correct.




Si la valeur du signal indiquée est zéro, vérifier que la surface de la tuyauterie est propre et qu'il n'existe pas de rugosités excessives, que les câbles sont correctement connectés et que les transducteurs disposent de gel en quantité suffisante.

Une fois trouvé le point maximum pour le signal, fixer le second transducteur (TR2) de la même manière que pour le premier dans le paragraphe 5.12.




### 5.14 Distance

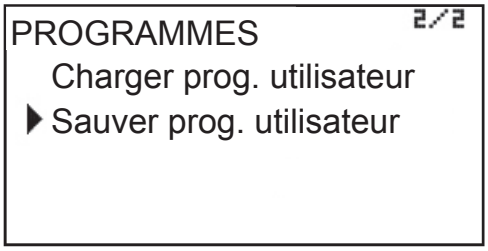
Si on installe les transducteurs au moyen de l'ajustement fin de la puissance du signal (chapitre 5.13), il est nécessaire d'introduire la distance réelle à laquelle se trouvent placés les transducteurs. Cette distance sera affichée sur l'écran de l'installation (voir paragraphe 5.11) comme Dr.

Si cet ajustement fin n'a pas été réalisé, il n'est pas nécessaire d'entrer dans cet écran. Simplement on doit fixer le second transducteur de la même manière que le paragraphe 5.12.

Une fois réalisé cette étape, quitter le menu d'installation en appuyant la touche (Retour) pour revenir à l'écran de fonctionnement.

### 5.15 Programmes

Permet de sauvegarder la programmation de l'appareil, récupère ou charge une configuration par défaut.



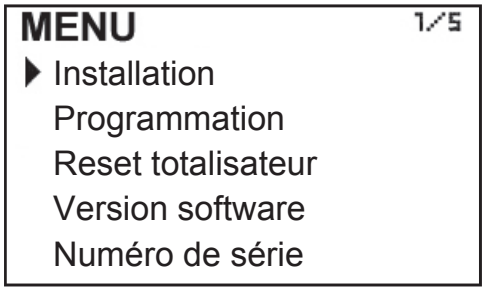

Si à un moment on souhaite que toutes les données de l'installation des transducteurs soient stockées en mémoire comme copie de sécurité, on peut le réaliser en sélectionnant “Sauver prog. utilisateur”.

Pour récupérer ces données, il suffit de sélectionner “Charger prog. utilisateur”.

# 6 PROGRAMMATION DU CONVERTISSEUR

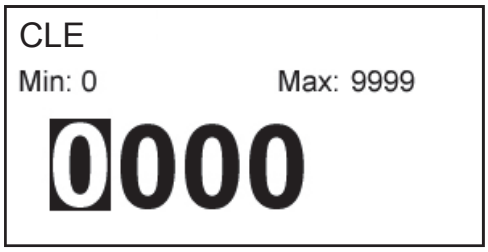
Au moyen de la programmation du convertisseur on peut configurer la visualisation et les sorties de l'instrument.

Alimenter le convertisseur et presser la touche (OK) pour entrer dans le menu principal. Apparait l'écran suivant.

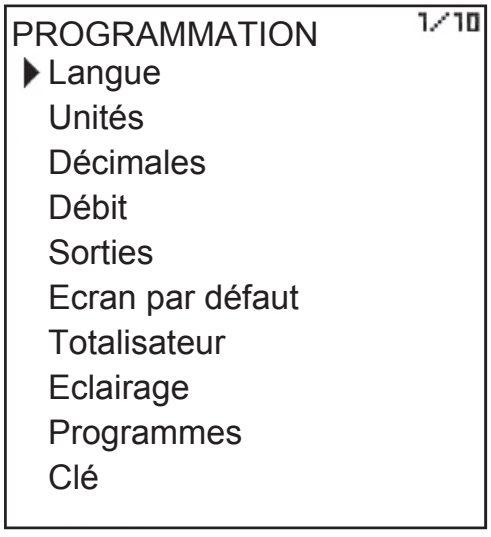



Avec les touchess (2) et (8), sélectionner Programmation, et ensuite valider avec la touche (OK).

Pour pouvoir accéder à la programmation du convertisseur, on doit introduire la clé d'accès. Lors du premier accès, la clé d'accès par défaut est 0123. Pour plus de détails concernant la clé d'accès, voir chapitre 4.1, page 11.

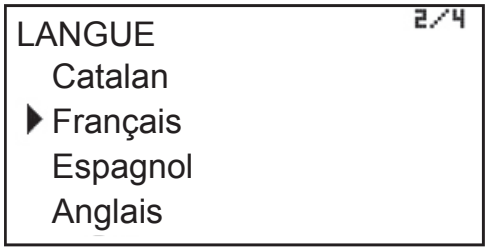



Une fois la clé introduite, le premier écran qui apparait permet de choisir entre les différentes options de programmation.



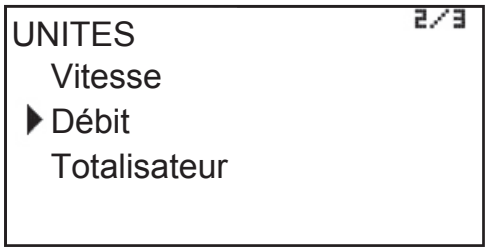

## 6.1 Langue

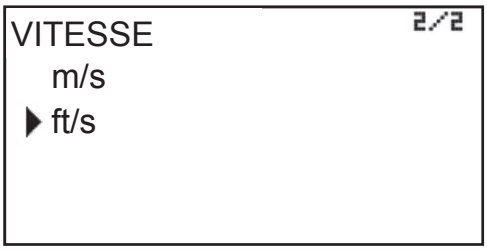
On choisi la langue dans laquelle apparaitront tous les menus.

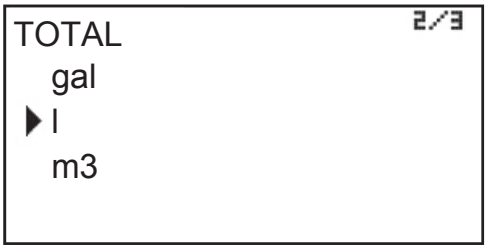


## 6.2 Unités

Permet de choisir les unités de la vitesse du liquide, du débit et du totalisateur de forme indépendante.



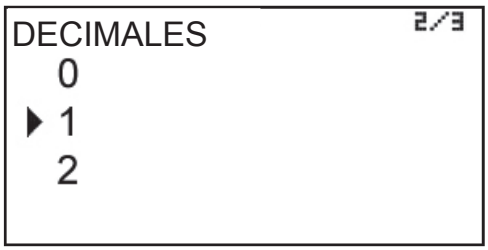



**Nota:** L'unité gal se réfère à galons US.

## 6.3 Décimales

Dans cet écran on choisi le nombre de décimales que l'on souhaite pour la visualisation du débit.




Pour déterminer le nombre de décimales il faut tenir compte que l'instrument dispose de 5 digits pour l'indication du débit. Si on a sélectionné deux décimales, ceux-ci se visualisent pour autant que le débit ne dépasse la valeur 999.99. Au delà de cette valeur l'indication change automatiquement à une décimale, et lorsqu'on dépasse la valeur 9999.9, l'indication passe automatiquement à un affichage sans décimales.

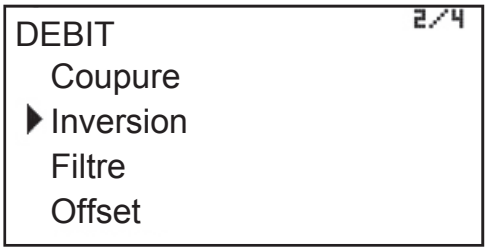
Si on sélectionne une indication avec une décimale, le débit est indiqué avec un maximum une décimale jusqu'à 9999,9. Au delà de cette valeur, l'indication passe automatiquement à un affichage sans décimales.

Si on sélectionne l'indication de 0 décimales, le débit est toujours indiqué sans décimales.

Pour la sélection des unités de mesure et des décimales on doit tenir compte qu'une indication avec un excès de resolution peut donner une sensation d'instabilité de la lecture. Comme règle générale on peut considérer que l'indication du débit maximum ne devrait pas présenter plus de trois digits au total (entiers+décimales).

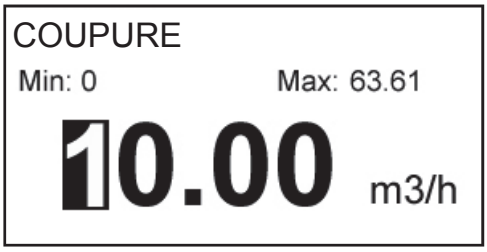
## 6.4 Débit

Dans cet écran apparait un sous menu pour modifier différents aspects qui influent dans la lecture du débit, comme le débit de coupure (cut off), l'inversion, le filtre et l'Offset.



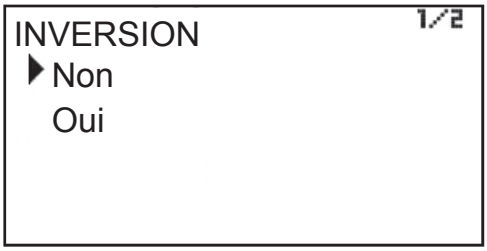

### 6.4.1 Débit de coupure (cut off)

On peut programmer le débit en dessous duquel le débitmètre indique un débit = 0, pour éviter des erreurs dans la zone très basse de l'échelle. La valeur maximum admissible par le débit de coupure est équivalant à une vitesse de liquide de 1 m/s.




### 6.4.2 Inversion du débit

Le CU100 est un débitmètre bidirectionnel. Le débit change de signe automatiquement quand le débit est inversé. Une fois le débitmètre installé, si on souhaite inverser les signes du débit, dans cet écran on peut le réaliser en sélectionnant l'option INVERSION– Oui.




### 6.4.3 Filtre

Le débitmètre CU100 est équipé d'un filtre adaptatif (damping) pour pouvoir obtenir des lectures de débit ainsi que des sorties analogiques stables, malgrès des fluctuations continues de débit.

La programmation de ce filtre peut s'avérer très utile dans les cas ou les lectures de débit présentent une certaine instabilité (présence de bulles d'air, solides en suspension, etc.)

Uniquement l'indication du débit sur le display et la sortie analogique sont affectés par le filtre. Les relais et le totalisateur se comportent en accord avec le débit instantané.
En sélectionnant un filtre avec un temps d'intégration plus ou moins long on peut obtenir des réponses à des variations de débit en plus ou moins de temps.

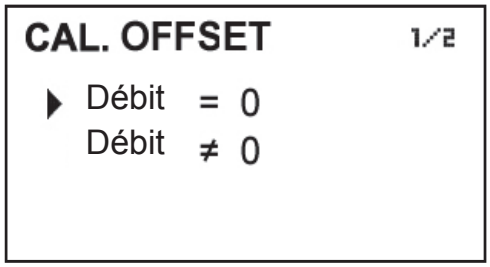
Le temps d'intégration se sélectionne en secondes, avec une valeur minimum de 0 et une valeur maximum de 100 secondes. Si on sélectionnne un temps d'intégration par exemple de 15 secondes, le display indique le débit moyen mesuré pendant les 15 dernières secondes. Ceci ne signifie pas que le display se réactive uniquement chaque 15 secondes. Le display visualise une nouvelle valeur plusieurs fois par seconde, en indiquant une moyenne des valeurs de débit des 15 dernières secondes.

Quand il se produit une variation brusque de débit, le filtre doit arrêter son activité pour que la réponse soit le plus rapide possible. Pour cela le filtre contrôle pour chaque lecture la déviation du débit instantané par rapport à une référence. Si cette déviation dépasse les limites établies, le filtre cesse son activité, indiquant la valeur instantanée, et en commençant à nouveau le process de filtration.

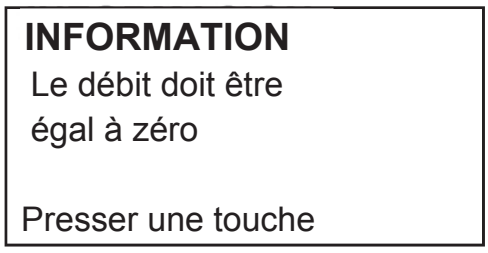
### 6.4.4 Offset

Pour une linéarisation parfaite de l'appareil, dans certains cas il est nécessaire de réaliser une correction de la dérive du débit zéro (offset) à chaque fois qu'on réalise une installation.
Presser l'option Offset, apparaît l'écran suivant :

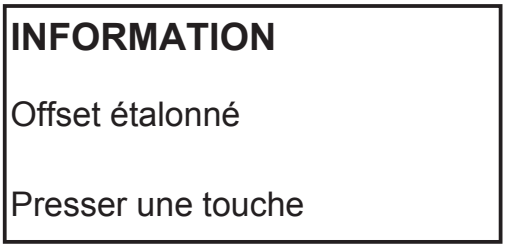





Si on choisit la première option pour réaliser la correction, le débit doit être zéro, c'est à dire, que le liquide présent à l'intérieur du tube ou sont installés les transducteurs doit être totalement à l'arrêt.




Quand le débit lu reste stable, presser la touche OK pour valider la valeur dans la mémoire de l'instrument.

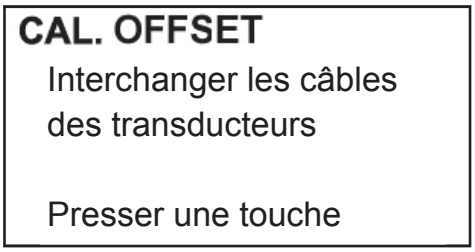



Si l'installation ne permet pas de stopper le débit, on peut réaliser le réglage avec un débit, pour autant qu'il reste stable.
Pour cela, presser l'option "Débit ≠ 0" et l'écran suivant apparaît :

Lorsque le débit lu reste stable, presser la touche OK pour valider la valeur dans la mémoire de l'instrument.

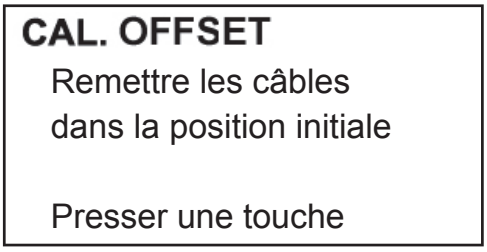
Ensuite interchanger les câbles des transducteurs: le câble TR1 du transducteur TR1 doit être connecté au transducteur TR2 et vice versa.

Ne pas toucher les transducteurs de leur position. Dévisser uniquement les connecteurs et interchanger les câbles comme indiqué.




Une fois la touche pressée, apparaît un écran nouveau:

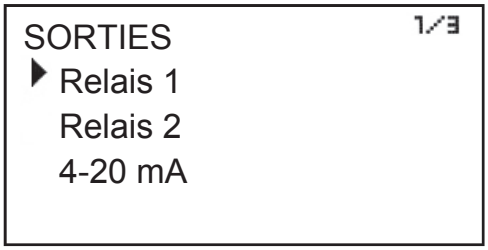
Après avoir pressé OK, les câbles des transducteure doivent être remis à leur position d'origine.




Une fois la touche pressée, la dérive du débit zéro sera compensée.

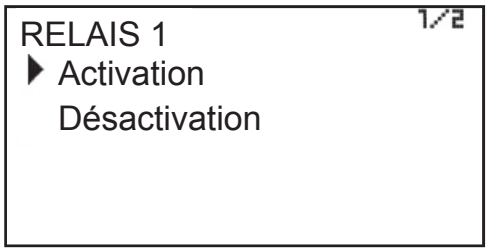
## 6.5 Sorties

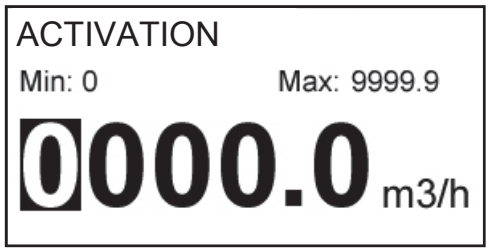
Dans cet écran on réalise la programmation des trois sorties de l'instrument: Relais 1, Relais 2 et Analogique (4-20 mA).



### 6.5.1 Relais 1 et relais 2

Lors de la sélection d'un de ces écrans, on a accès à la programmation de la valeur de débit ou l'on souhaite que les relais commutent avec leur niveau d'hystérésis. Par niveau on entend la différence entre l'activation et la désactivation de la sortie. Pour éviter qu'une sortie relais passe constamment de l'état activé à désactivé, on doit programmer les valeurs d'activation et désactivation.




**Exemple**

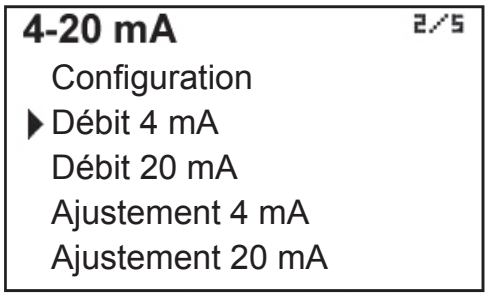
Si on programme une sortie pour s'activer à 100 m3/h et se désactiver à 90 m3/h, quand le débit est zéro la sortie sera désactivée. Quand le débit atteindra 100 m3/h elle s'activera et sera à nouveau désactivée quand le débit se situera en dessous de 90 m3/h.

6

Si on programme une sortie pour se désactiver à 100 m3/h et s'activer à 90 m3/h, quand le débit est zéro la sortie sera activée. Quand le débit atteindra 100 m3/h elle se désactivera et sera à nouveau activée quand le débit se situera en dessous de 90 m3/h.

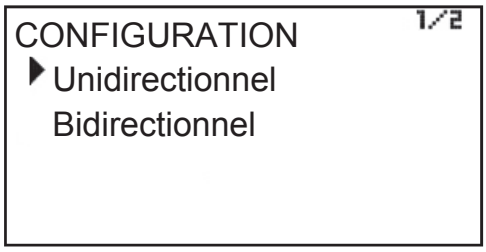
### 6.5.2 Sortie analogique

Pour cette sortie on peut programmer le débit correspondant à 4 mA et à 20 mA, et réaliser l'ajustement de ces deux valeurs.




### 6.5.3 Configuration de la sortie 4-20 mA

Permet le choix entre unidirectionnel et bidirectionnel.

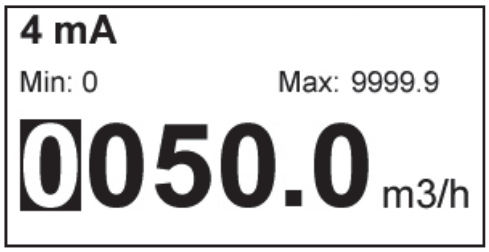


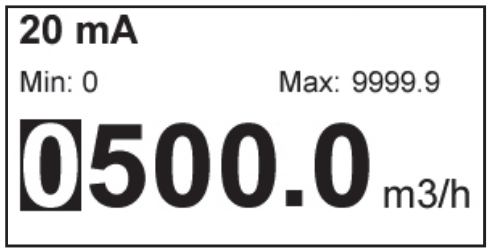

Si on choisi “Unidirectionnel”, la sortie analogique aura une valeur proportionnelle au débit lorsqu'il sera positif, et donnera toujours 4 mA quand le débit sera négatif. .

Si on choisi “Bidirectionnel”, la sortie analogique aura une valeur proportionnelle au débit aussi bien positif que négatif.

### 6.5.4 Valeurs de débit pour 4 et 20 mA

On introduit directement la valeur de débit équivalante à chaque courant.



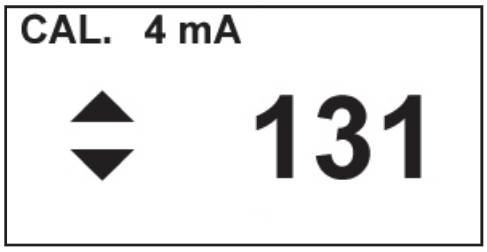




Si on programme une valeur de débit pour 20 mA supérieur au débit pour 4 mA, la boucle de courant changera de 4 à 20 mA à mesure que le débit augmente.

Au contraire, si on programme une valeur de débit pour 20 mA inférieur au débit pour 4 mA, la boucle de courant changera de 20 à 4 mA à mesure que le débit augmente.

### 6.5.5 Calibration du courant pour 4 et 20 mA

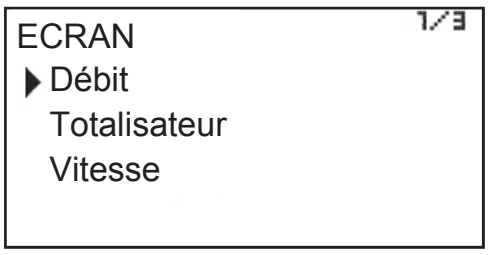
Le CU100 est livré avec la sortie courant calibrée. Si on souhaite corriger une dérive des valeurs de courant de 4 ou 20 mA parce qu'elles ne coïncident pas avec l'ampèremètre utilisé, on peut le réaliser en pressant les touches (2) et (8) pour augmenter ou diminuer le courant correspondant à chaque cas. Les valeurs visualisées à l'écran sont des niveaux de référence. Quand on confirme une de ces données, le CU100 prendra comme référence la valeur de courant indiquée par l'ampèremètre.



Avant de réaliser une calibration de courant, s'assurer que l'ampèremètre utilisé indique la mesure réelle.

### 6.6 Ecran par défaut

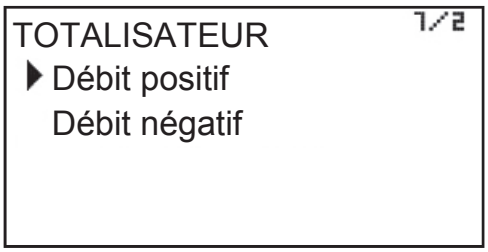
On peut programmer comme écrans par défaut le débit, le totalisateur ou la vitesse du liquide. De cette manière, le convertisseur présente cet écran quand il se produit une coupure d'alimentation ou quand on sort des menus d'installation ou de programmation.




### 6.7 Totalisateur

A partir de cet écran on peut configurer le mode de fonctionnement du totalisateur dépendant de la direction du débit. De cette forme, la valeur indiquée par le totalisateur sera toujours réelle indépendamment de l'application ou on installe le débitmètre.

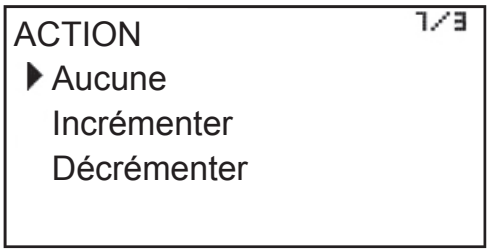
Le premier écran qui apparait après avoir sélectionné “Totalisateur” est le suivant:




Dans celui-ci on sélectionne la direction du débit pour laquelle on souhaite configurer en mode action le totalisateur.

On entend par débit positif celui qui apparait sans signe à l'écran habituel de fonctionnement, et on entend par débit négatif celui qui apparait avec le signe — à l'écran habituel de fonctionnement.






Une fois choisi le débit apparait à l'écran avec les différentes actions :

Si on sélectionne “Aucune”, le totalisateur sera à l'arrêt. Si on sélectionne “Incrémenter”, le totalisateur additionnera la quantité de liquide qui passe au travers du débitmètre, et si on sélectionne “Décrémenter”, le totalisateur soustraira la quantité concernée.

Exemples:

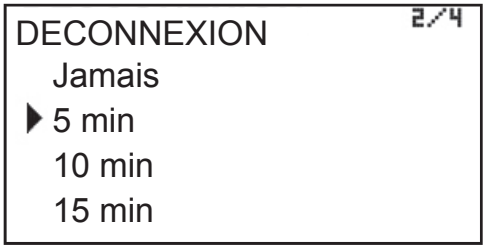
a) Installation ou pendant une durée de temps le produit passe au travers du tube, ensuite on réalise un process de nettoyage dans le sens contraire. On programmera :
   Action pour débit positif: Incrémenter
   Action pour débit négatif: Aucune

b) Installation ou pendant une durée de temps le produit passe au travers du tube vers un réservoir, ensuite à partir de celui-ci retourne dans le sens contraire. On programmera :
   Action pour débit positif: Incrémenter
   Action pour débit négatif: Décrémenter
   Le totalisateur indiquera le volume de produit qui restera dans le réservoir.

b) Installation ou pendant une durée de temps un premier produit passe au travers du tube ensuite un second produit passe dans le sens contraire. On programmera :
   Action pour débit positif: Incrémenter
   Action pour débit négatif: Incrémenter
   Le totalisateur indiquera le volume correspondant à la somme des deux produits.

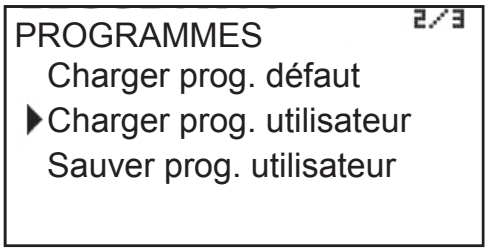
### 6.8 Eclairage

Cet écran permet de sélectionner le temps de connexion de l'éclairage du fond d'écran à partir du moment ou on cesse de presser une touche.




### 6.9 Programmes

Permet de garder la programmation de l'appareil, récupère ou charge une configuration par défaut.



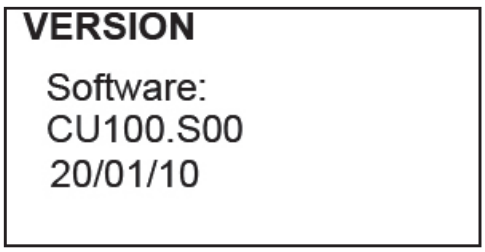

Si à un moment donné on souhaite que toutes les données de programmation du convertisseur restent stockées en memoire comme copie de sécurité, on peut le réaliser en sélectionnant “Sauver prog. utilisateur”

Pour récupérer ces données, il suffit de sélectionner “Charger prog. utilisateur”.

L'option de “Charger prog. défaut” récupère les données usine du convertisseur.

## 7 VERSION DU SOFTWARE

A partir du menu principal, si on sélectionne “Version du software”, on visualisera cette donnée ainsi que la date correspondante.

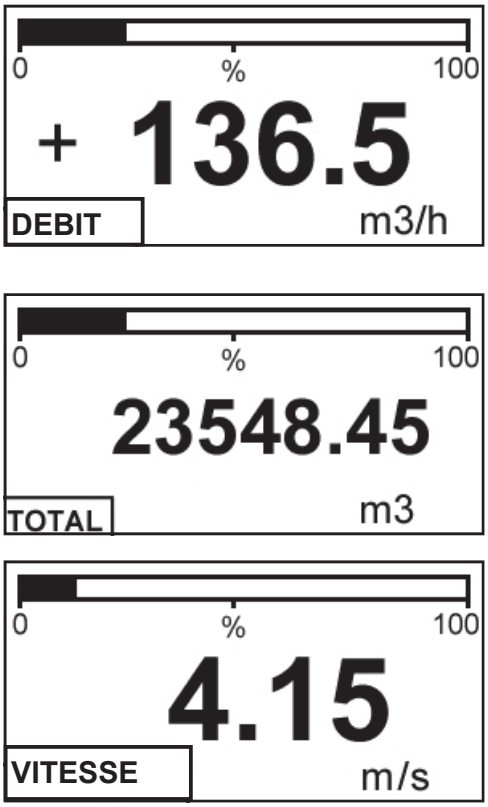



## 8 NUMERO DE SERIE

Dans cet écran on visualise le numéro de série du convertisseur.

# 9 ECRAN DE FONCTIONNEMENT

En sortant du menu, l'appareil indique l'écran de fonctionnement par défaut. Pour changer parmi les trois écrans de fonctionnement, il suffit de presser la touche (2) ou (8).




Si l'appareil détecte un manque de signal des transducteurs, à cause d'une atténuation très élevée, ou une mauvaise connexion ou d'une rupture de câble, l'écran de fonctionnement apparait comme un écran d'information indiquant cette situation.

**INFORMATION**

Absence de signal
des tranducteurs
Réviser l'installation

# 10 MAINTENANCE

Aucune maintenance spéciale requise.

Pour le nettoyage extérieur on peut utiliser un chiffon humide, et si c'est nécessaire un peu de produit lessiviel. Ne pas utiliser de solvents ou autres liquides agressifs qui peuvent endommager les parties extérieures concernées.

## 10.1 Fusible

En cas de fusion du fusible, celui-ci doit être remplacé par un fusible à fusion lente “T”, de dimensions Ø5 x 20 mm et avec une valeur de 250 mA.

# 11 SOFTWARE ASSOCIE WINSMETER CU

La plupart des étapes expliquées dans les chapitres précédents, peuvent se réaliser au moyen du software associé pour l'appareil, qui permet de travailler de manière plus confortable et intuitive.

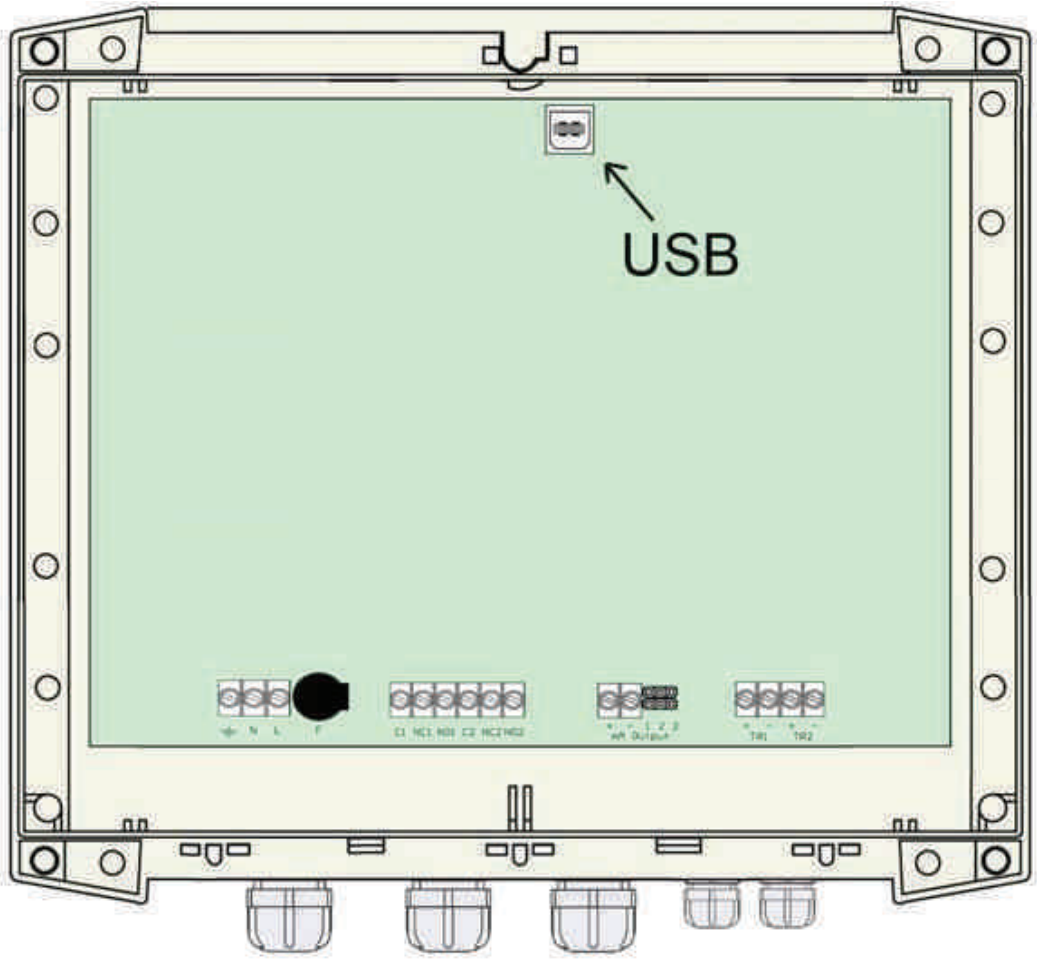
Le software peut être chargé à partir du link correspondant de la page web de Tecfluid. www.tecfluid.fr/charger/winsmeterCU.zip.

## 11.1 Connexion du câble USB et installation des drivers

Extraire les archives de winstmeterCU.zip vers un dossier du système.

Pour connecter le convertisseur à un ordinateur il faut un câble USB avec une extrémité de connecteur type A et de l'autre type B. Ce type de câble se trouve facilement dans le commerce.

Sur l'image on peut voir les extrémités du câble qui convient. La première étape pour réaliser la connexion c'est d'ouvrir le couvercle du convertiseur électronique.



Pour ouvrir le couvercle, enlever les quatre vis supérieures. Le connecteur USB se trouve dans la partie opposée aux presse étoupes d'entrées câbles.

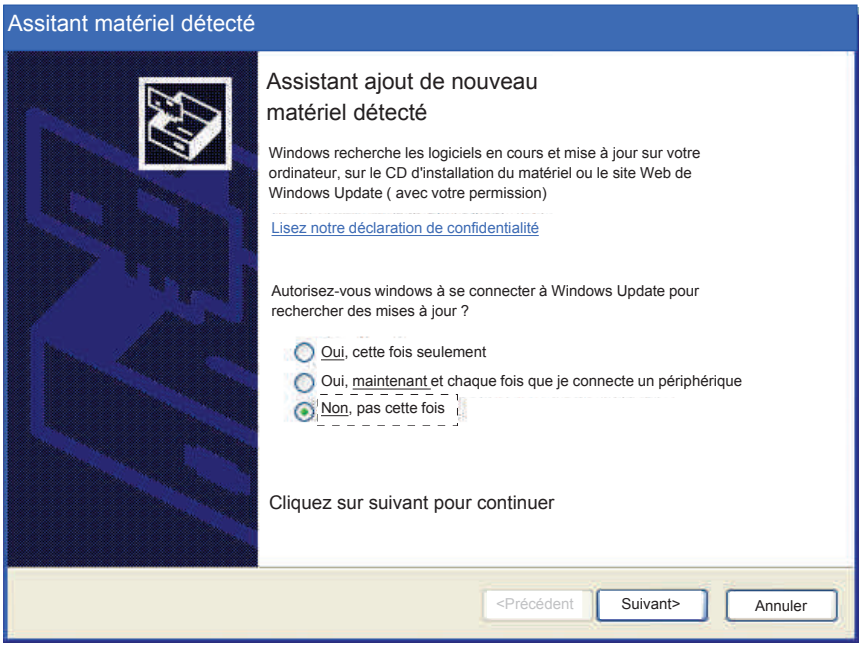
Connecter le câble USB par une extrémité au convertisseur et de l'autre à l'ordinateur ou se trouve le software.

Alimenter le convertisseur électronique.

**Windows XP:**

Apparait l'assistant du hardware nouvellement trouvé, avec le message suivant :

Voulez-vous que Windows se connecte à Windows Update pour chercher le software?




Si on dispose d'un accès Internet, répondre Oui, seulement cette fois.

Si on ne dispose pas d'un accès Internet, répondre Non pour le moment.

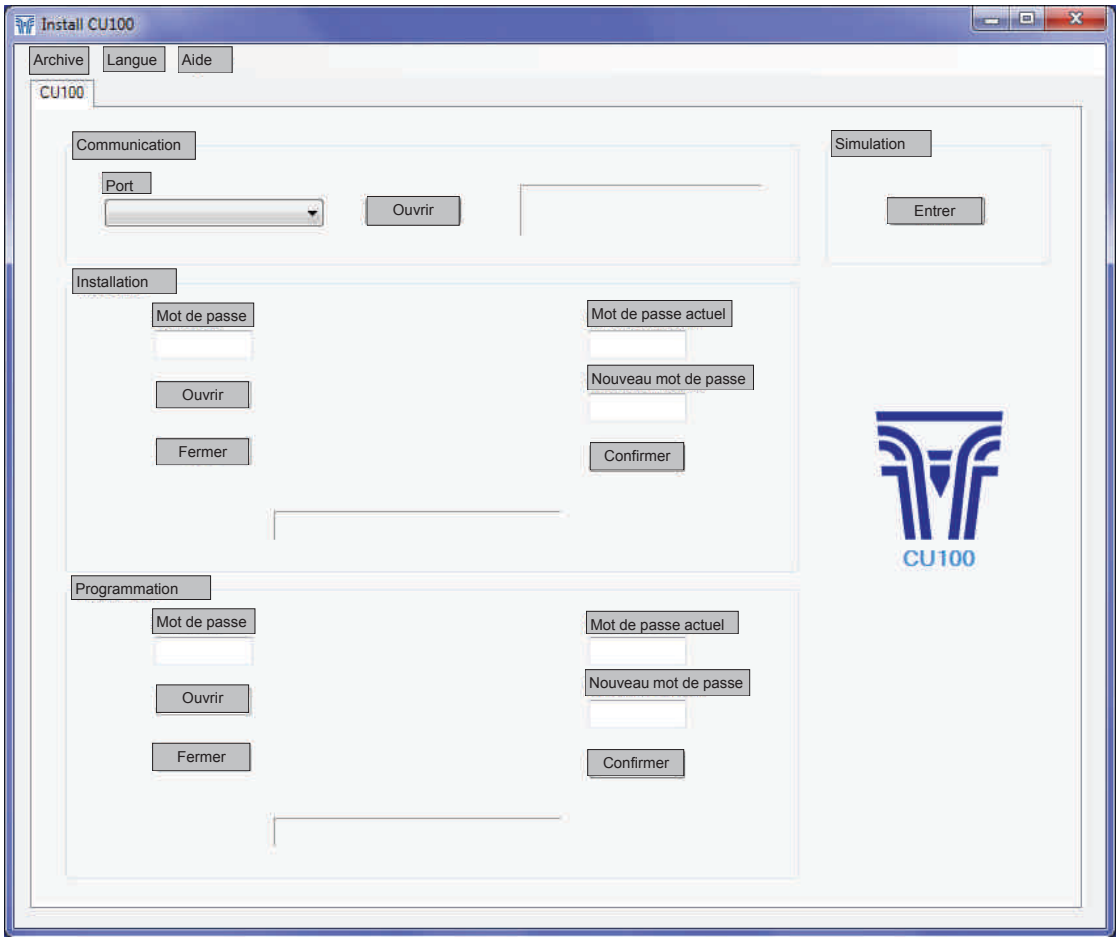
Si on a répondu oui, les drivers seront installés automatiquement. Dans le cas contraire, finaliser l'assistant et ensuite exécuter l'archive “Drivers_Wintsmeter_Setup.exe”. L'archive vous guidera jusqu'à ce que les drivers soient installés.

**Windows 7**

Si on dispose d'un d'accès Internet, apparait un message informant que les drivers ont été installés.

Si on ne dispose pas d'un accès Internet, apparait un message informant que les drivers n'ont pu être installés. Dans ce cas exécuter l'archive “Drivers_Wintsmeter_Setup.exe”. L'archive vous guidera jusqu'à ce que les drivers soient installés.

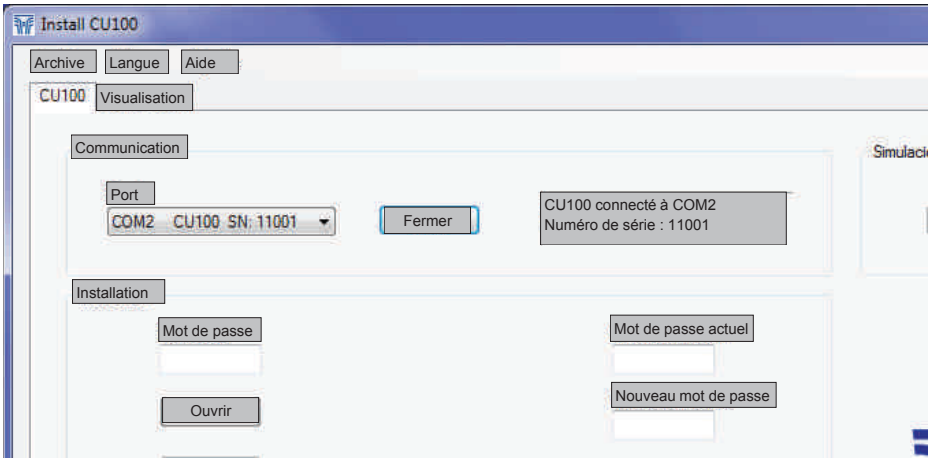
Une fois les drivers installés sur l'ordinateur, exécuter l'archive WinstmeterCU.exe. Apparait l'écran suivant.




## 11.2 Connexion du port

Dans la section “Port”, choisir le port correspondant au convertisseur. Celui-ci apparait avec le nom du port suivi de CU100 et le numéro de série. Ensuite presser le bouton “Ouvrir”.

Une fois le port ouvert, on active le bouton “Ouvrir” de la section “Installation”.

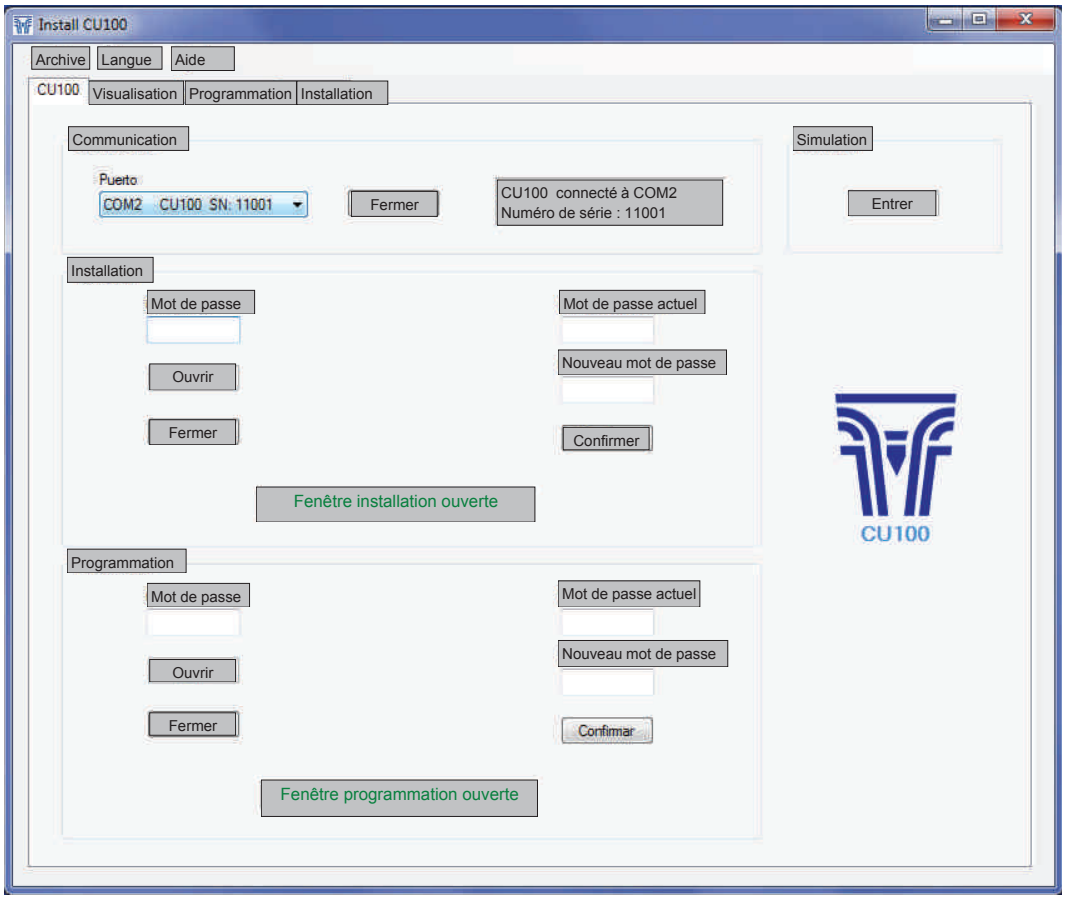



## 11.3 Accès à l'installation et programmation

Pour pouvoir accéder à la fenêtre “Installation”, il est nécessaire d'entrer un mot de passe.

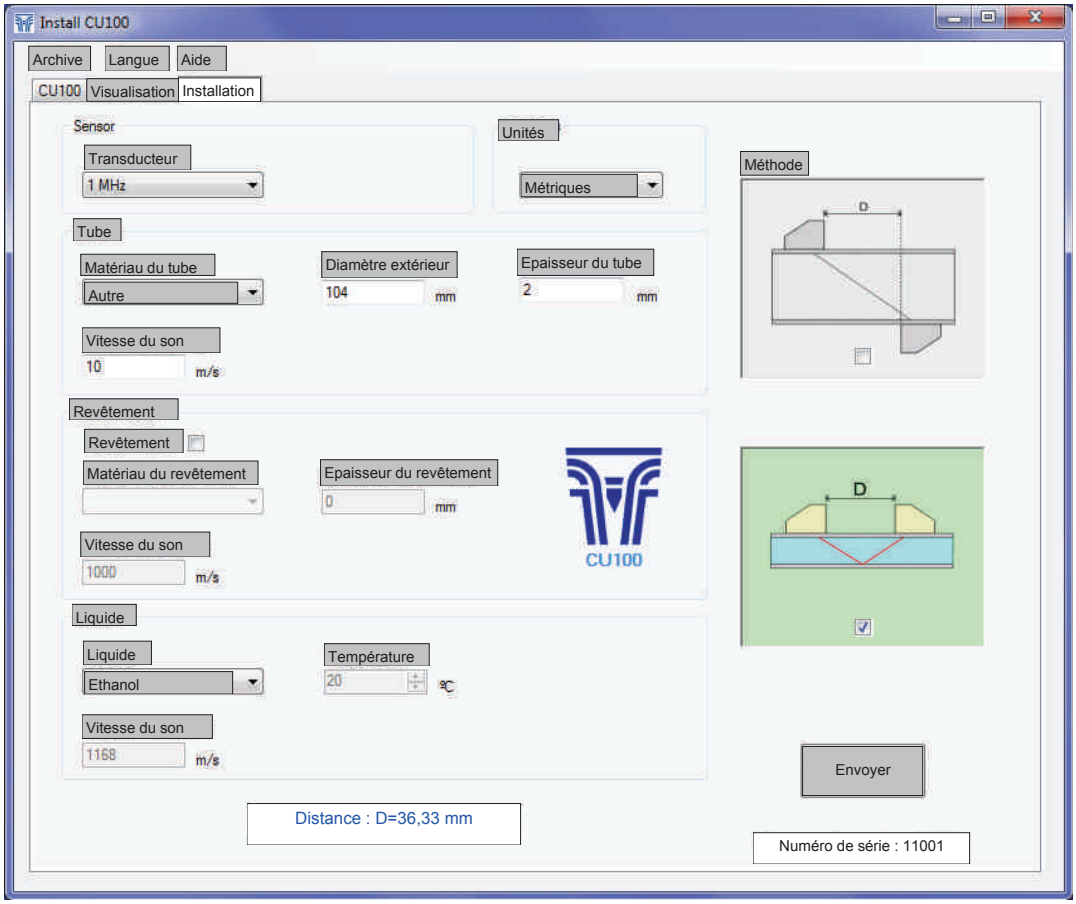
Le mot de passe par défaut est **Install**, et peut être changé au moyen des tiroirs à droite de la section “Installation”.

De la même manière, pour pouvoir accéder à la fenêtre “Programmation”, il est nécessaire d'entrer le mot de passe qui par défaut est **Program**. Celui-ci peut être changé au moyen des tiroirs à droite de la section “Programmation”.




Une fois inscrit le mot de passe, presser “Entrer” ou le bouton “Ouvrir”, et s'ouvrira la fenêtre d'installation ou programmation selon le cas. Dans la partie inférieure de chaque section apparait le texte “Fenêtre d'installation ouverte” ou “Fenêtre de programmation ouverte”.

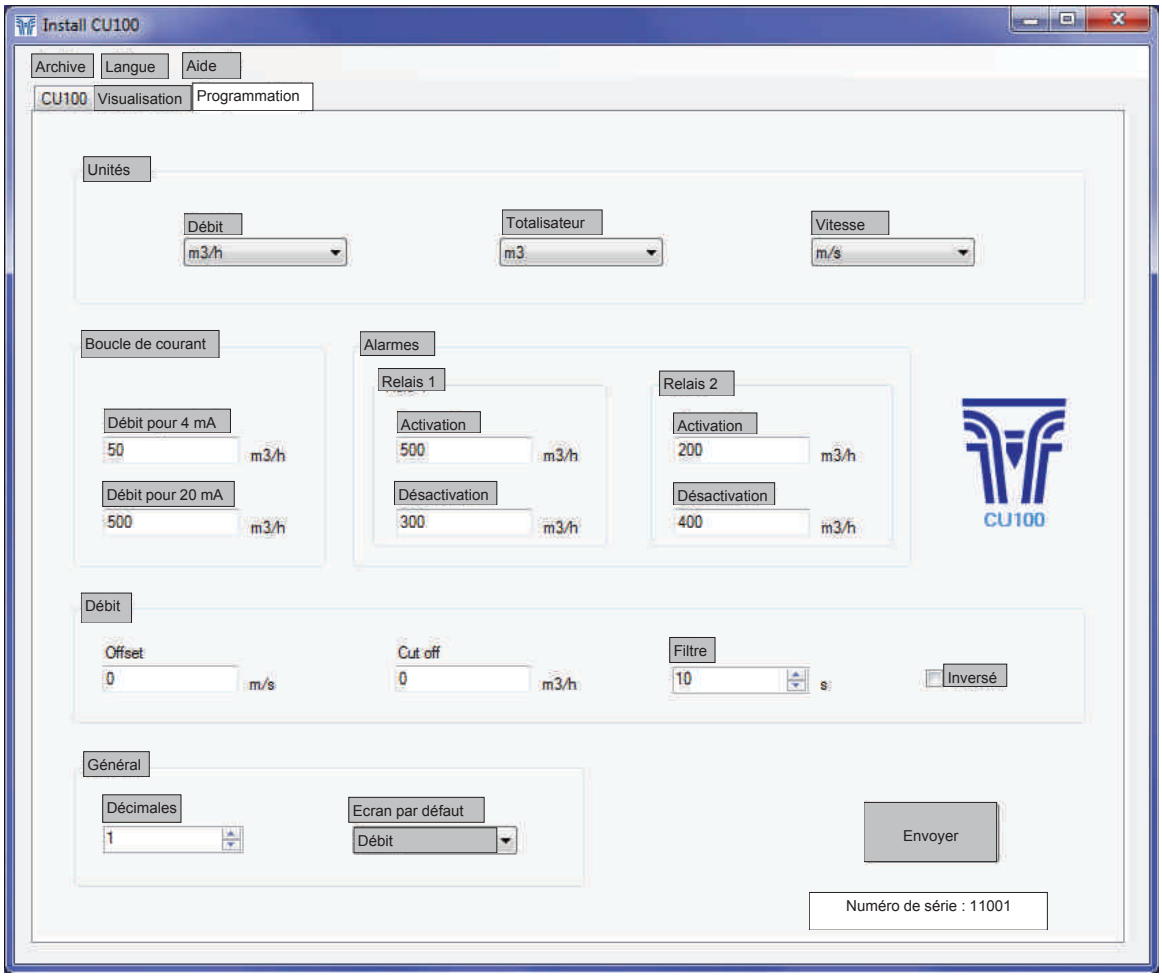
Pour entrer dans la fenêtre d'installation, il suffit de presser la fenêtre correspondante.



En changeant les paramètres de cet écran, on obtient la distance entre les transducteurs en partie inférieure.

Pour enregistrer les données sur le convertisseur CU100, presser le bouton Envoyer. Sur le convertisseur apparait pendant deux secondes le message “Sauvegarder programme”. Les données de l'installation seront sauvegardées dans la mémoire du convertisseur.

De la même manière, pour entrer dans la fenêtre de programmation, il suffit de presser la fenêtre correspondante.




En changeant les paramètres de cet écran, on peut programmer les différentes fonctions de l'appareil.

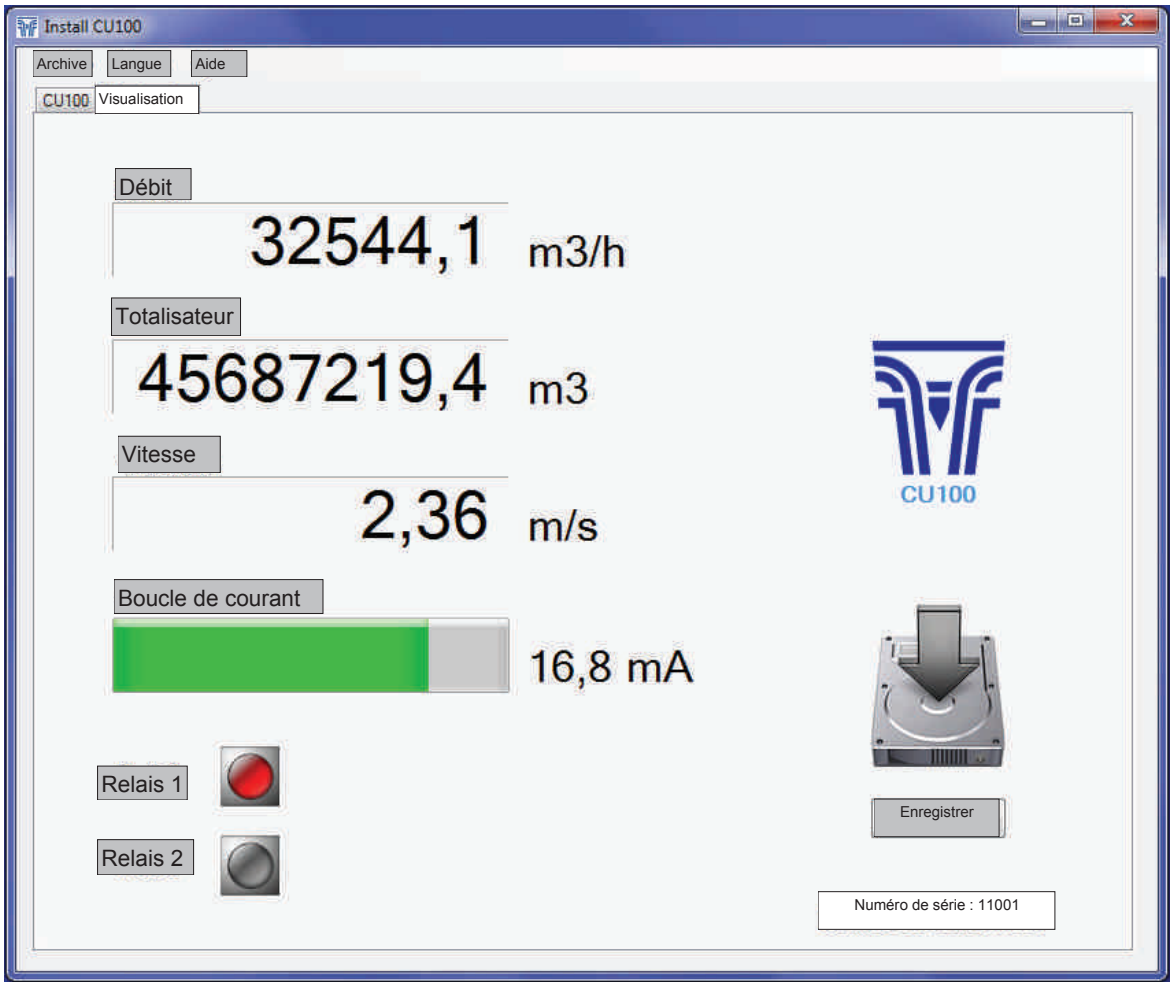
De la même manière, pour enregistrer les données sur le convertisseur CU100, presser le bouton Envoyer. Sur le convertisseur apparait pendant deux secondes le message “Sauvegarder programme”. Les données de programmation seront sauvegardées dans la mémoire du convertisseur.

## 11.4 Visualisation

Une fois la communication établie avec le port de l'ordinateur, (voir paragraphe 11.2), s'ouvre la fenêtre “Visualisation”. Cette fenêtre permet de voir en temps réel les valeurs de débit, totalisateur et vitesse , ainsi que la valeur de courant de la sortie analogique et l'état des sorties relais.

C'est un outillage intuitif pour vérifier que l'instrument a été installé et programmé correctement.

Au moyen du bouton “Enregistrer”, on peut stocker les données dans les différentes archives de l'ordinateur, qui ultérieurement peuvent être traitées par d'autres programmes.




## 11.5 Simulation

Si on ne dispose pas du convertisseur CU100, on peut utiliser le software en mode simulation.

Pour cela, il faut presser le bouton “Entrer” de la section Simulation dans l'écran initial (voir image page 36).

Les fenêtres “Installation” et “Programmation” s'ouvriront.

On peut obtenir les distances entre les transducteurs et changer les données, bien que celles-ci ne pourront pas être envoyées vers le convertisseur.

# 12 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

**Précision**

± 1,5% de la lecture ± 0,02 m/s

**Reproductibilité**

± 0,25% de la lecture ± 0,01 m/s

**Echelle de vitesse**

0,2 ...12 m/s

**Température**
Température de process: -20 ºC … 80 ºC
Plage de température ambiante: -20 ... +60 ºC

**Alimentation**
85 ... 265 VAC 50, 60 Hz .
Consommation: ≤ 5 VA

**Sortie analogique**
4-20 mA. Active ou passive. Isolée galvaniquement de l'alimentation.

**Sorties relais**
2 sorties relais inverseurs avec contacts libres de potentiel.
Caractéristiques des contacts:

| | |
|---|---|
| Tension Maximum | : 250 VAC |
| Intensité Maximum | : 8 A |
| Puissance Maximum | : 500 VA |

**Totalisateur**

| | |
|---|---|
| Nombre de digits: | 8 (2 décimales)** |
| Taille du digit: | 8 mm |
| Reset: | Au moyen du clavier |

**Indication de débit et vitesse**

| | |
|---|---|
| Nombre de digits: | 5 (jusqu'à 2 décimales configurables)** |
| Taille du digit: | 11 mm |

** A mesure que la valeur affichée nécessite plus de nombres entiers, on perd des décimales dans l'indication.

**Caractéristiques générales**

Matériaux:

Transducteurs: Aluminium anodisé et PEEK
Boîtier : ABS

Niveau de Protection (transducteurs et boîtier): IP65

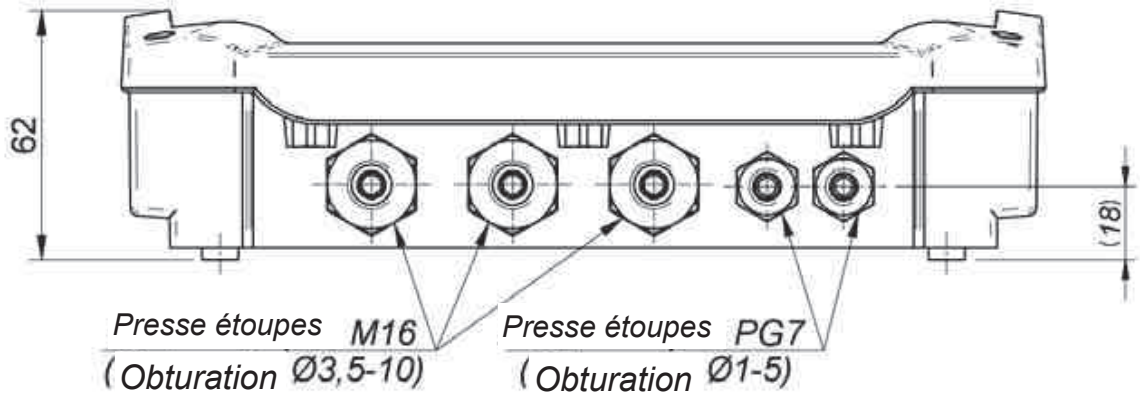
Longueur maximum des câbles des transducteurs : 50 m

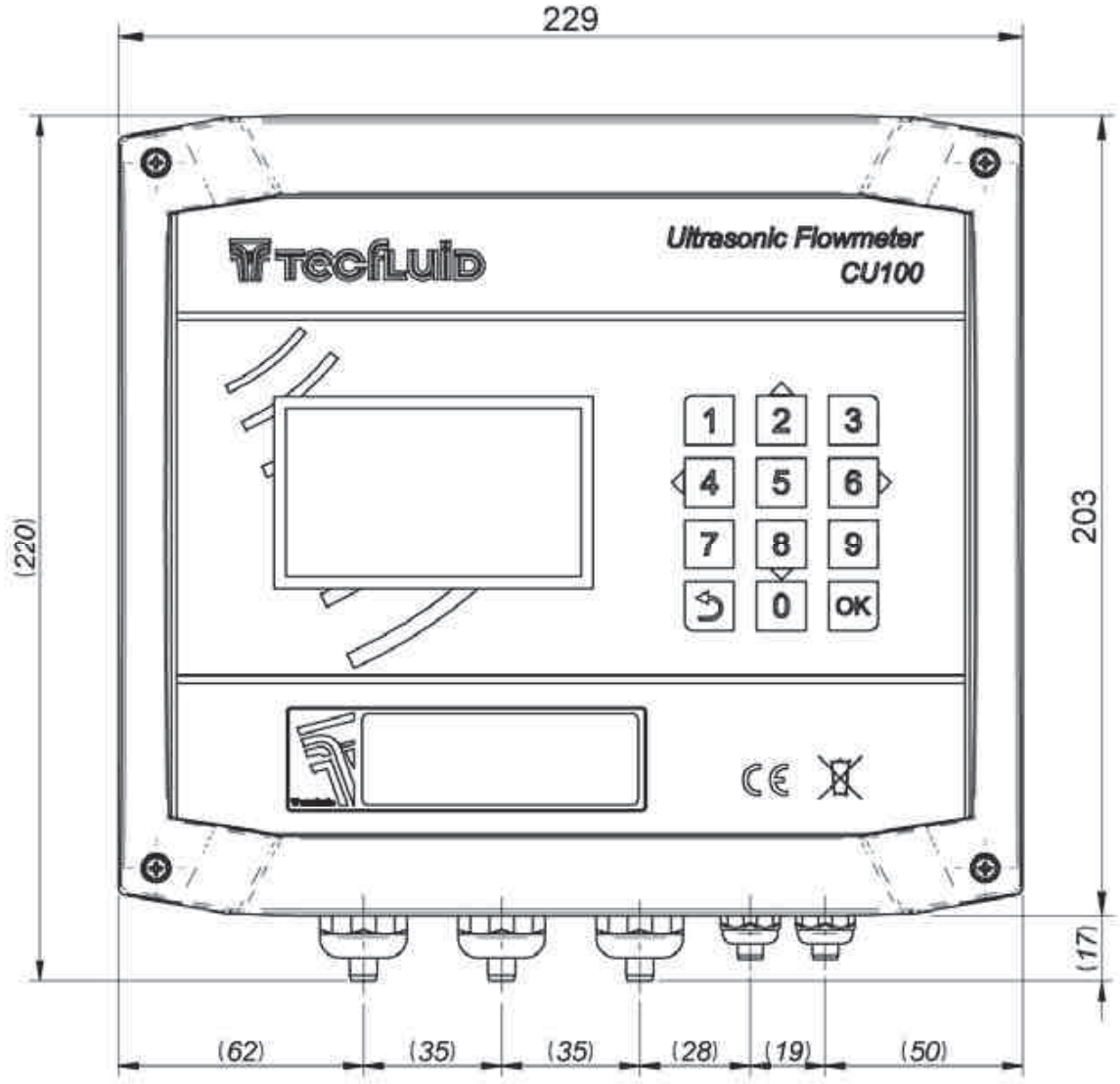
Conforme à la Directive de basse tension 2006/95/CE

Conforme à la Directive de compatibilité électromagnétique 2004/108/CE

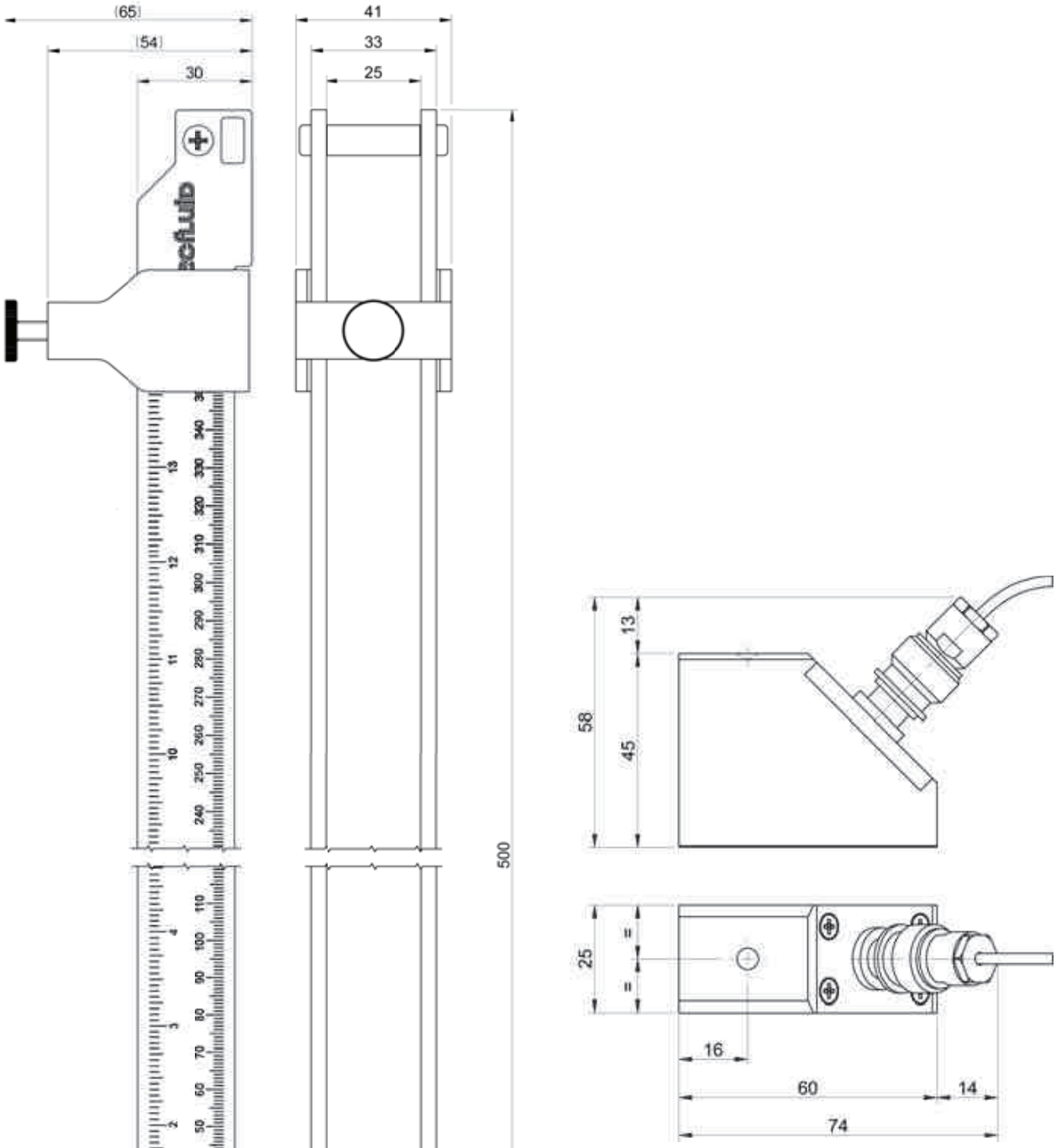
CE

# 13 DIMENSIONS



## DIMENSIONS




13

# 14 SOLUTION DE DEFAUTS

| Défaut | Cause probable | Solution |
|---|---|---|
| A la place de l'écran habituel apparait l'écran information | La tuyauterie n'est pas complètement pleine. | S'assurer que la tuyauterie est toujours complètement pleine, par exemple en installant le débitmètre sur une partie ascendante. |
| | Les transducteurs ne sont pas à la bonne distance. | Entrer dans le menu installation et vérifier que tous les paramètres sont correctes. Vérifier que les transducteurs sont à la distance théorique. |
| | Absence de gel sur les transducteurs. | Appliquer du gel d'adaptation acoustique à la base de chaque transducteur. |
| | La surface de la tuyauterie n'est pas adaptée. | Surfaces très sales ou oxydées peuvent altérer la transmission ultrasonique. Nettoyer la tuyauterie. |
| | Câbles cassés ou mal connectés. | Réviser les câbles entre le convertisseur et les transducteurs. |
| Le débit est instable | Le produit contient des particules solides en suspention. | Vérifier que le mesureur de débit est adapté pour cette application. |
| | Le produit contient de l'air. | Vérifier que le mesureur de débit est adapté pour cette application. |
| | Débit avec turbulences excessives. | Vérifier que l'installation des transducteurs a été réalisée selon les recommandations de longueurs droites requises (parag. 5.1 page 13) |
| Indique du débit en l'absence de débit | L'offset est mal ajusté. | Réaliser un réglage de l'offset (paragraphe 6.4.4 page 28) |
| Le débit indiqué est supérieur au réel | La tuyauterie n'est pas complètement pleine. | S'assurer que la tuyauterie est toujours complètement pleine, en installant le débitmètre sur une partie ascendante. |
| Le display est blanc | Fusible fondu. | Changer le fusible. |
| La sortie analogique reste à 4 mA ou 20 mA | Mauvaise programmation de la plage de courant. | Programmer la plage correctement (paragraphe 6.5.4 page. 30) |
| La sortie analagique reste à 0 mA | Câbles déconnectés. | Vérifier la connexion des câbles. |
| Le totalisateur ne change pas de valeur | Le débit est négatif (par rapport à la direction du fluide). | Programmer le sens du débit positif selon la direction du fluide (paragraphe 6.4.2 page. 27). |
| | Le totalisateur est programmé de cette manière. | Changer la programmation du totalisateur (paragraphe 6.7 page. 30) |

Annexe A. Vitesse de propagation du son pour quelques liquides (en m/s).

| Eau | |
|---|---|
| 0 ºC | 1403 |
| 10 ºC | 1447 |
| 20 ºC | 1482 |
| 30 ºC | 1507 |
| 40 ºC | 1526 |
| 50 ºC | 1541 |
| 60 ºC | 1552 |
| 70 ºC | 1555 |
| 80 ºC | 1555 |
| 90 ºC | 1550 |
| 100 ºC | 1543 |

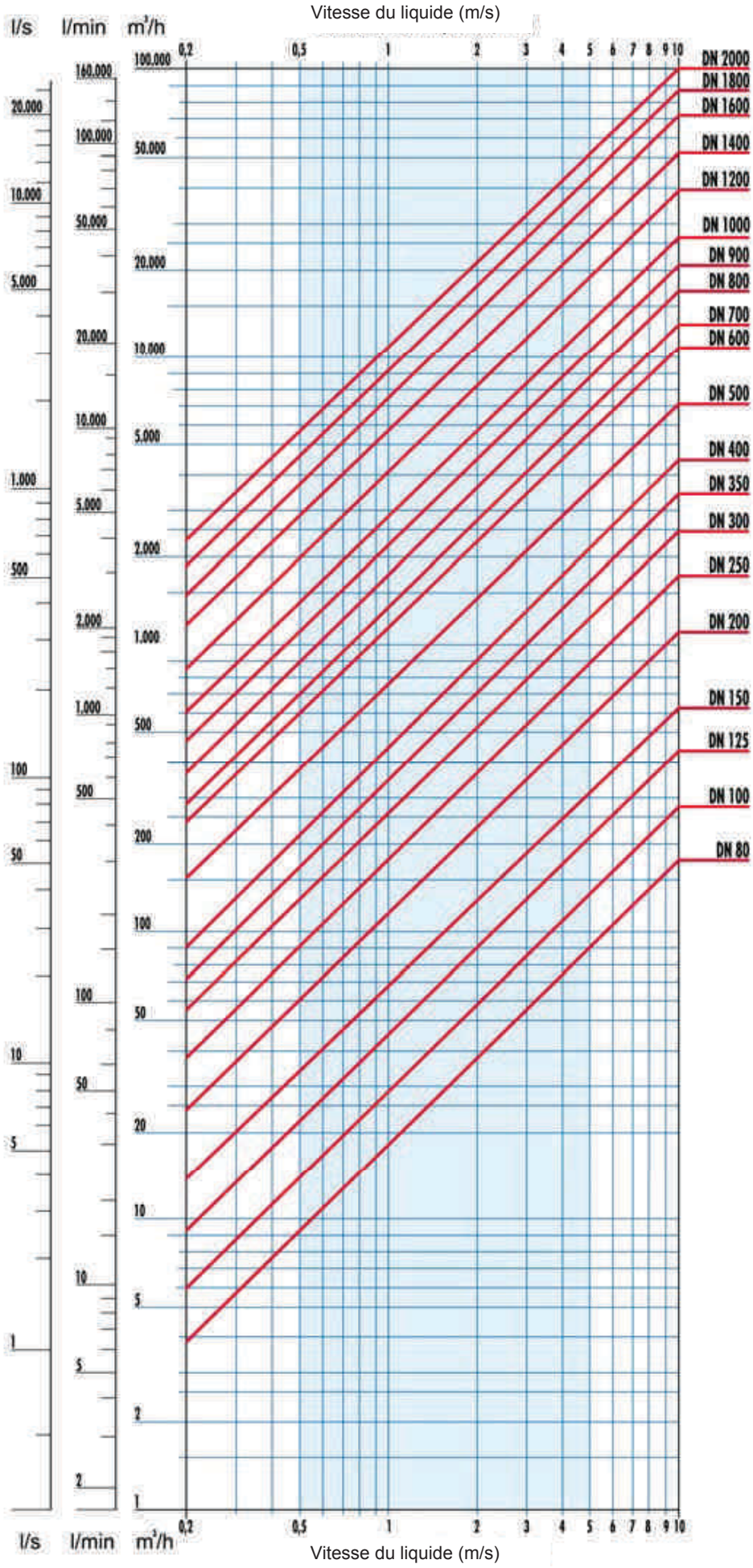
| Liquides | |
|---|---|
| Acétat d'éthyle | 1164 |
| Acétone | 1190 |
| Eau de mer | 1521 |
| Eau distillée | 1498 |
| Eau lourde | 1390 |
| Alcool | 1207 |
| Ammoni aque | 1386 |
| Anilina | 1649 |
| Benzèn e | 1320 |
| Bière | 1482 |
| Chloroforme | 950 |
| Ethanol | 1168 |
| Ether | 985 |
| Ethylène glycol | 1660 |
| Gasoil | 1230 |
| Essence | 1250 |
| Glycérine | 1923 |
| Glycol | 1658 |
| Lait | 1482 |
| Méthanol | 1119 |
| Huile (Olive) | 1431 |
| Pétrole | 1290 |
| Kérosène | 1324 |
| Toluène | 1275 |
| Trémentin e | 1280 |

Annexe B. Vitesse de propagation du son pour quelques solides (en m/s).

| Matériau tube | |
|---|---|
| Acier | 3206 |
| Acier inoxydable | 3175 |
| Aluminium | 3080 |
| Bronze | 2270 |
| Cuivre | 2260 |
| Fonte ductile | 2650 |
| Acier fondu | 2550 |
| Laiton | 2150 |
| Plomb | 2170 |
| Verre | 3300 |
| PE | 1950 |
| Plastique | 2100 |
| PP | 2600 |
| PVC | 2395 |

| Matériau revêtement | |
|---|---|
| Bitume | 2500 |
| Caoutchouc | 1900 |
| Fibre de verre | 3430 |
| PE | 1950 |
| Plastique | 2100 |
| PTFE | 1400 |
| Porcelaine | 2540 |
| PVC | 2395 |
| Titane | 3100 |
| Verre | 3300 |

# Table des débits



## GARANTIE

TECFLUID GARANTI TOUS SES PRODUITS POUR UNE PERIODE DE 24 MOIS à partir de la date de livraison, contre tous défauts de matériaux, fabrication et fonctionnement. Sont exclus de cette garantie les pannes liées à une mauvaise utilisation ou application différente à celle spécifiée à la commande, ainsi qu'une mauvaise manipulation par du personnel non autorisé par Tecfluid, ou un mauvais traitement des appareils.

La garantie se limite au remplacement ou réparation des parties pour lesquelles des défauts ont été constatés pour autant qu'ils n'aient pas été causés par une utilisation incorrecte, avec exclusion de reponsabilité pour tout autre dommage, ou pour des faits causés par l'usure d'une utilisation normale des appareils.

Pour tous les envois de matériel pour réparation on doit établir une procédure qui doit être consultée sur la page web **www.tecfluid.fr** menu installation SAV.

Les appareils doivent être adressés à Tecfluid en port payé et correctement emballés, propres et complètement exempts de matières liquides, graisses ou substances nocives.

Les appareils à réparer seront accompagnés du formulaire disponible, à charger dans le même menu de notre page web.

La garantie des composants réparés ou remplacés est de 6 mois à partir de la date de réparation ou remplacement. Non obstant la période de garantie initiale, continuera à être valide jusqu'à son terme.

## TRANSPORT

Les envois de materiel de l'acheteur à l'adresse du vendeur, que ce soit pour un avoir, une réparation ou un remplacement, doivent se faire en port payé, sauf accord préalable de Tecfluid.

Tecfluid n'est pas responsable de tous les dommages causés aux appareils pendant le transport.

TECFLUID conçoit et fabrique des appareils d'instrumentation pour la mesure de débit et niveau en utilisant les techniques les plus avancées. Pour plus d'information contactez-nous.

Instrumentation pour fluides

B.P. 27709
95046 CERGY PONTOISE CEDEX - FRANCE
Tél. 01 34 64 38 00 - Fax. 01 30 37 96 86
Internet : www.tecfluid.fr - e-mail : info@tecfluid.fr

Dans un souci constant d'amélioration, les caractéristiques données dans nos notices techniques peuvent être changées sans préavis.