

# PORTAFLOW 300

*Ultrasonic Flowmeter Manual*



Micronics Ltd, Knaves Beech Business Centre, Davies Way, Loudwater, High Wycombe,  
Bucks HP10 9QR.

Tel: 01628 810456 Fax: 01628 531540

e-mail: [sales@micronicsltd.co.uk](mailto:sales@micronicsltd.co.uk) [www.micronicsltd.co.uk](http://www.micronicsltd.co.uk)

## SOMMAIRE

### 1. INTRODUCTION ..... 5

1.1	Procédure de programmation rapide.....	5
-----	----------------------------------------	---

### 2. MATERIEL ..... 9

2.1	Connecteurs.....	9
2.2	Éléments et accessoires P300.....	10
2.3	Chargeur (n'utiliser que le chargeur fourni avec le débitmètre).....	10
2.4	Batterie.....	10
2.5	Clavier.....	10
2.6	Indication/plage de température.....	11
2.7	Sondes.....	11
2.8	Distance d'écartement des sondes.....	13
2.9	Fixation des sondes.....	14
2.10	Agent de couplage acoustique.....	15
2.11	Types de liquides.....	15

### 3. PROGRAMMATION / MENU PRINCIPAL..... 16

3.1	Menu principal.....	16
3.2	Démarrage rapide.....	16
3.3	Vue/Sortie donnée site.....	19
3.4	Sélection du jeu de sondes.....	21
3.5	Enregistreur de données (voir aussi OPTIONS CLAVIER - Enregistreur).....	22
3.6	Transfert de données sur Windows '95.....	26
3.7	Transfert de données sur Windows 3.1.....	28
3.8	Menu Principal - Programmation RS232.....	30
3.9	Programmation du débitmètre P300.....	31
3.10	Menu Principal - Lecture débit.....	33

### 4. CLAVIER OPTIONS..... 34

4.1	Enregistreur.....	34
4.2	Touche 4-20 mA.....	35
4.3	Touche sortie RS232.....	36
4.4	Touche d'effacement / Delete.....	36
4.5	Touche sortie impulsions / Pulse.....	36
4.6	Touche Options.....	37

### 5. MESSAGES D'ETAT / D'ERREUR / D'ALARME ..... 40

5.1	Messages d'état.....	40
5.2	Messages d'erreur.....	40
5.3	Messages d'alarme.....	40
5.4	Autres messages.....	41

<b>6. INFORMATION D'APPLICATION .....</b>	<b>43</b>
6.1 Sondes .....	44
6.2 Montage des sondes .....	45
6.3 Conditions des liquides .....	47
6.4 Nombre de Reynolds.....	47
6.5 Vitesse de propagation.....	48
6.6 Débit maxi .....	48
6.7 Température d'application .....	48
6.8 Echelle de débit.....	48
6.9 Vitesses du son dans les liquides .....	50
6.10 Vitesse du son dans les matières solides.....	55

<b>7. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES .....</b>	<b>56</b>
---------------------------------------------	-----------

<b>8. MARQUE CE.....</b>	<b>57</b>
--------------------------	-----------

<b>9. GARANTIE.....</b>	<b>58</b>
-------------------------	-----------

## **ATTENTION !!**

**L'utilisateur doit noter ou veiller à ce que :**

- 1. Le débitmètre P300 n'est pas homologué pour utilisation en zone à atmosphère explosible**
- 2. Les règlements de sécurité en vigueur pour le site de mise en œuvre sont respectés**
- 3. Toute mise en œuvre soit réalisée dans le respect des règlements de prévoyance des accidents et de sécurité de travail**

## 1. INTRODUCTION

Le débitmètre P300 est un appareil portable conçu pour mesurer le débit de liquides en conduites pleines au moyen de sondes qui se montent par simples sangles sur les tuyauteries existantes. Logé dans un boîtier solide et facile à mettre en oeuvre, le P300 dispose d'un grand afficheur graphique rétroéclairé, d'une procédure de programmation simple et rapide, d'un clavier convivial, d'un boîtier et de connecteurs de protection IP 65, d'un dispositif de montage à rails de guidage et (en cas de besoin) d'aimants pour la fixation sur conduites en acier avec un diamètre supérieur à 89 mm (3½").

Le P300 comprend les éléments suivants :

- 1) mémoire interne (data logger) de 112 Ko
- 2) sortie RS232
- 3) sortie impulsions
- 4) sortie 4-20 mA ou 0-20 mA
- 5) batterie de 24 h d'autonomie (rechargeable)
- 6) fonctions d'autocontrôle
- 7) gestion de batterie
- 8) surveillance continue des signaux

Le débitmètre affiche le débit-volume en m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/mn, m<sup>3</sup>/sec, g/mn, kg/h, gallonsUS/h, kgallonsUS/h, l/mn, l/s et la vitesse linéaire en mètres et pouces par seconde. La totalisation de volume aller et retour est affichée avec 12 caractères au maximum.

### 1.1 Procédure de programmation rapide

Le débitmètre P300 standard est fourni dans une valise portable équipée comme représenté à la figure 1. Les jeux de sondes "A" et "B" sont fournis en standard. Le jeu de sondes "C" est disponible en option. Le jeu de sondes "D" est fourni dans un boîtier portatif séparé. Les instructions données ci-dessous permettent à l'utilisateur de mettre rapidement l'appareil en fonctionnement. Les chapitres suivants de la présente notice présentent d'autres fonctions de programmation disponibles et donnent de nombreuses instructions utiles pour l'utilisation optimale du débitmètre.

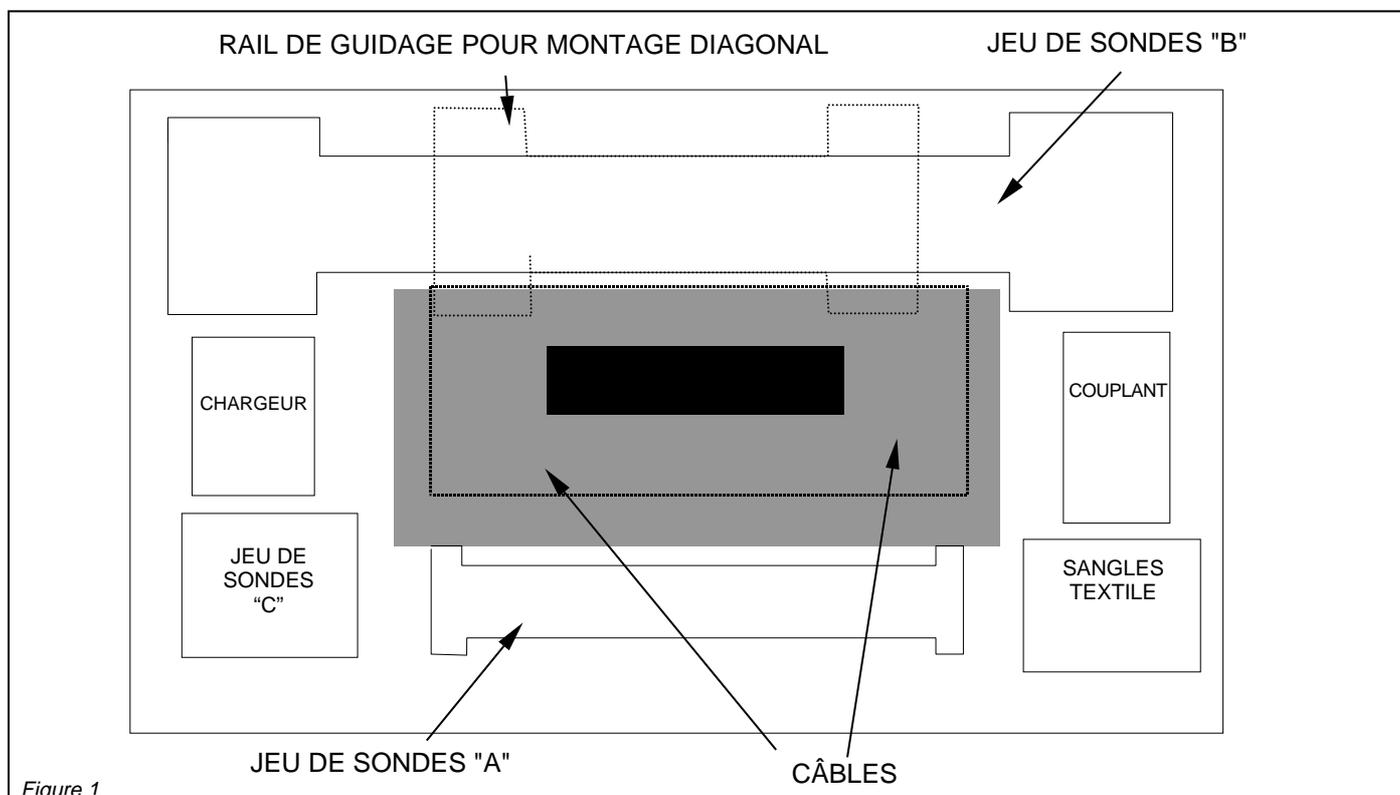


Figure 1

## METTRE SOUS TENSION

<b>CONTROLE CHARGE BATTERIE</b>	SI LE SYMBOLE BATTERIE EST TOTALEMENT GRISE, L'UNITE EST CHARGEE	PRESSER ENTER
---------------------------------	------------------------------------------------------------------	---------------

(voir page 10)

<b>DEMARRAGE RAPIDE</b>		PRESSER ENTER
-------------------------	--	---------------

(voir page 16)

<b>UNITÉS DE DIMENSIONS</b>	SELECTIONNER LES UNITES REQUISES	PRESSER ENTER
-----------------------------	----------------------------------	---------------

(voir page 16)

<b>DIAMETRE EXTERIEUR</b>	ENTRER LE DIAMETRE	PRESSER ENTER
---------------------------	--------------------	---------------

(voir page 16)

<b>EPAISSEUR PAROI CONDUITE</b>	ENTRER L'EPAISSEUR	PRESSER ENTER
---------------------------------	--------------------	---------------

(voir page 16)

<b>EPAISSEUR REVETEMENT</b>	ENTRER L'EPAISSEUR	AUCUN REVETEMENT - PRESSER ENTER
-----------------------------	--------------------	-------------------------------------

(voir page 17)

<b>MATERIAU PAROI</b>	SELECTIONNER AVEC LES TOUCHES <b>SCROLL</b>	PRESSER ENTER
-----------------------	---------------------------------------------	---------------

(voir page 17)

<b>MATERIAU REVETEMENT</b>	EST AFFICHE UNIQUEMENT SI UNE EPAISSEUR A ETE ENTREE : SELECTIONNER AVEC LES TOUCHES <b>SCROLL</b>	PRESSER ENTER
----------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

(voir page 17)

<b>TYPE DE FLUIDE</b>	SELECTIONNER AVEC LES TOUCHES <b>SCROLL</b>	PRESSER ENTER
-----------------------	---------------------------------------------	---------------

(voir page 17)

- L'instrument choisi le rail de guidage approprié en fonction des données programmées et affiche le texte suivant. Le jeu de capteurs peut être "A", "B", "C" ou "D", le mode de mesure peut être Réflexion ou Diagonal.

**FIXER LES CAPTEURS**                      aa-mm-jj hh:mm:ss

**Fixer le jeu capteurs X en mode XXXXX  
(Connecteur rouge amont)**

**Débit maxi approximatif:     X.XX m/s**

**Presser ENTER pour continuer  
ou SCROLL pour choisir une autre sonde**

- Prendre dans la valise le rail de guidage sélectionné par l'instrument, faire rentrer les sondes dans le rail en tournant le bouton moleté dans le sens horaire. Si le jeu de sondes "C" a été sélectionné et qu'il est disponible, enlever le jeu de sondes "B" et le remplacer par le jeu de sondes "C" dans le rail de guidage.
- Appliquer de l'agent de couplage acoustique sur les deux blocs de sondes comme représenté ci-dessous, puis les fixer sur la conduite à l'aide des sangles appropriées.

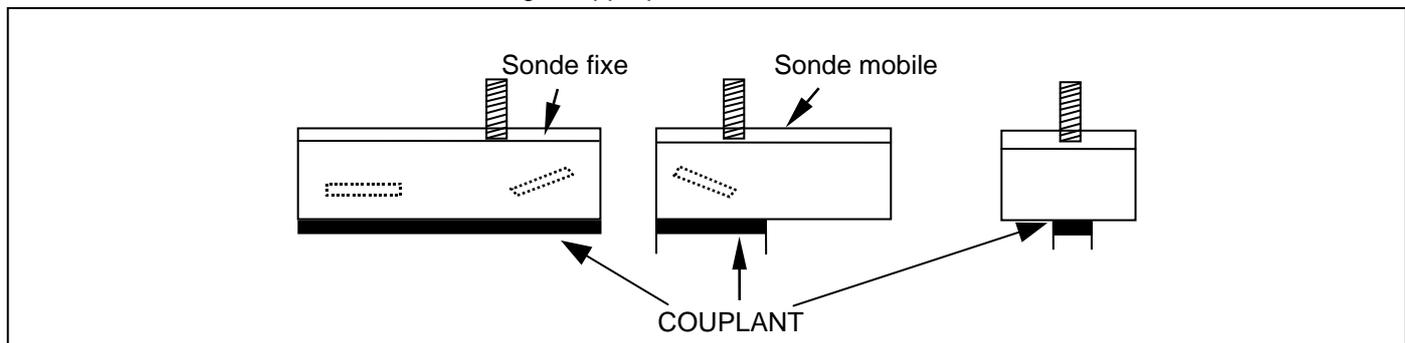


Figure 2

- Dans la plupart des cas, le rail de guidage sélectionné convient à l'application requise. L'utilisateur peut choisir un autre rail et/ou d'autres sondes pour augmenter la sensibilité, la puissance du signal ou pour changer de plage de débit (voir page 20 - Sélection du jeu de sondes).

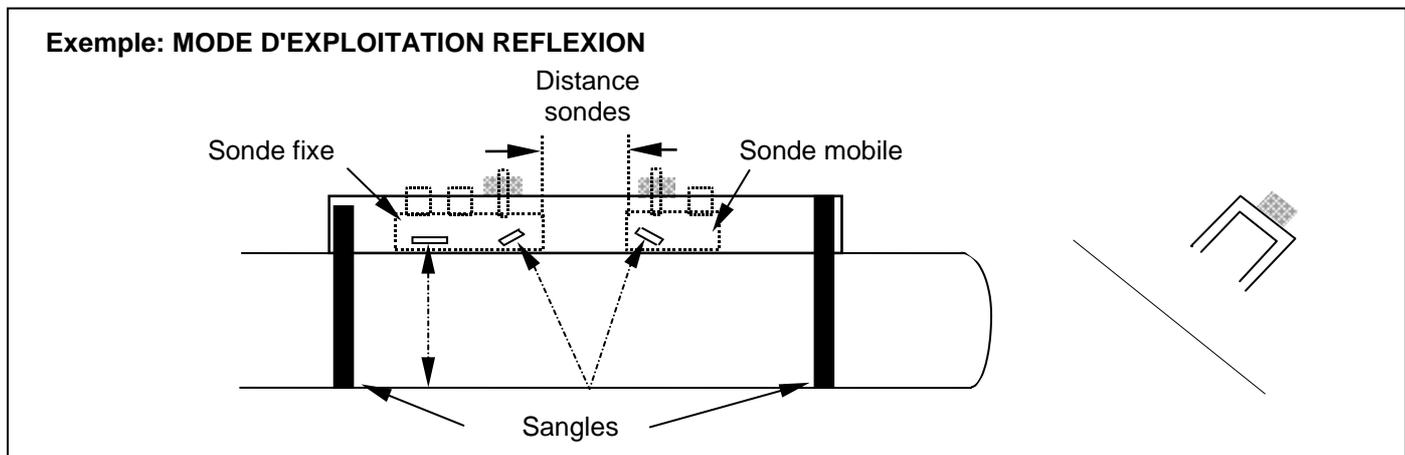


Figure 3

**NOTER:**

Si l'instrument a sélectionné un système de montage avec rail de guidage pour **MODE DIAGONAL**, il faut enlever la sonde mobile et la fixer sur le côté opposé de la conduite en utilisant le rail de guidage pour montage diagonal et le matériel de fixation correspondant (voir figure 11 - Fixation des sondes).

- Connecter les câbles avec marquage rouge, bleu et noir à l'unité électronique du débitmètre ainsi qu'ainsi qu'aux sondes fixées sur le rail de guidage. Le câble rouge indique débit positif s'il est fixé sur la sonde située en amont.
- Fixer l'ensemble sur la conduite comme représenté à la figure 3, puis tourner le bouton moleté de la sonde fixe dans le sens anti-horaire afin de faire plaquer la paroi de la sonde sur la conduite.
- Presser sur la touche ENTER, l'afficheur indique alors la distance sondes en mm.
- Ajuster la distance d'écartement indiquée (voir figure 3) en glissant la sonde mobile le long de l'échelle graduée. Tourner ensuite le bouton moleté dans le sens anti-horaire afin plaquer la face de sonde contre la paroi.
- Presser sur la touche ENTER afin de lancer la mesure du débit.
- Les unités de débit peuvent être modifiées en actionnant la touche correspondant à l'unité de volume souhaitée. Une nouvelle pression sur la touche modifie l'échelle de temps (heure/minute/seconde) utilisée pour l'indication du débit.

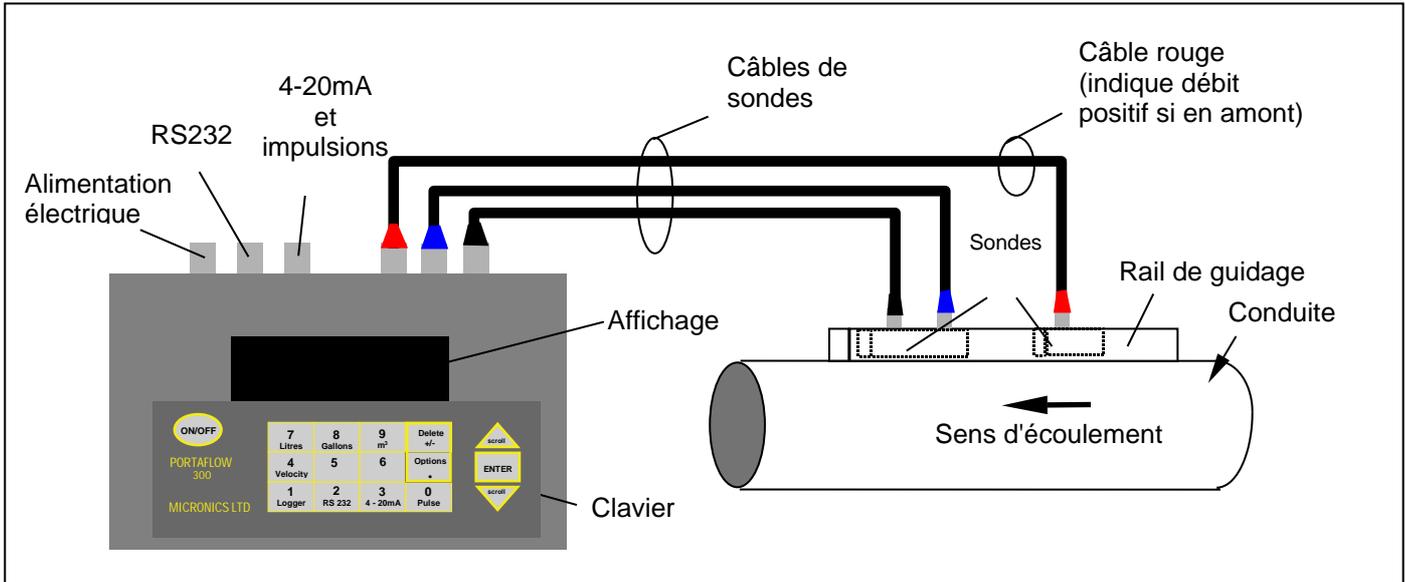


Figure 4

## 2. MATERIEL

### 2.1 Connecteurs

Le boîtier convertisseur possède six connecteurs dont trois sont branchés directement aux sondes de mesure et trois autres aux sorties et à l'alimentation électrique.

**NOTER: Pour retirer les connecteurs de câbles des blocs sondes, faire rentrer complètement chaque bloc dans le rail de guidage en tournant le bouton moleté dans le sens horaire PUIS tirer sur la bague mobile du connecteur. NE PAS tirer sur les câbles.**

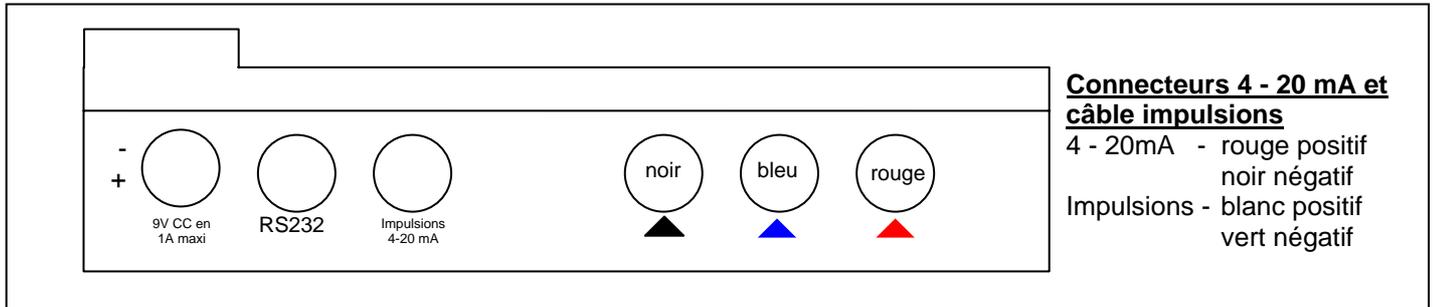
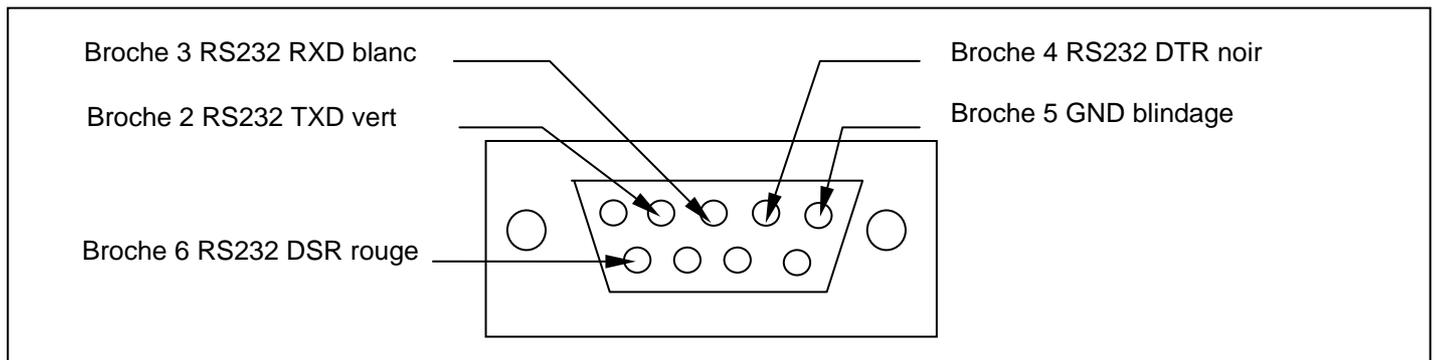


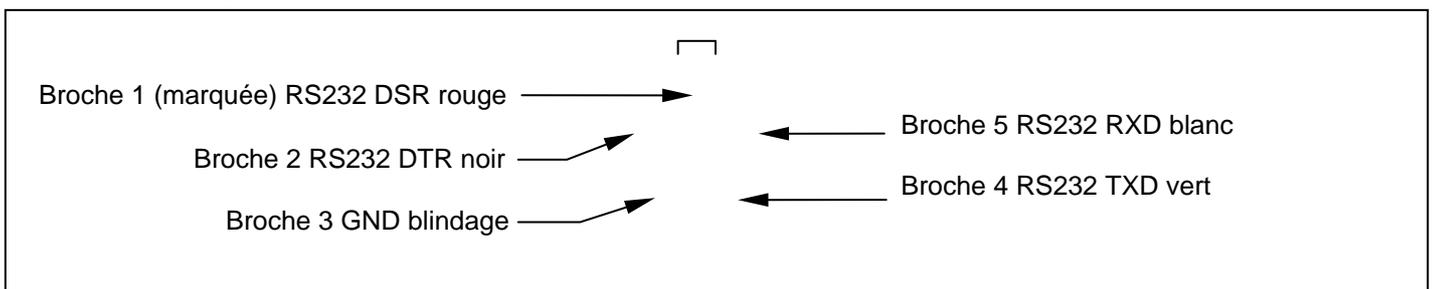
Figure 5

### CONNECTEUR RS 232

#### Connecteur "D" à 9 pôles vu de l'arrière



#### Connecteur à 5 pôles vu de l'arrière



## 2.2 Eléments et accessoires P300

Le débitmètre P300 est fourni dans une valise étanche. L'équipement est logé dans un bloc de mousse qui assure une protection supplémentaire lors du transport.

FOURNITURE STANDARD	
Convertisseur électronique avec affichage rétroéclairé	Mémoire interne (data logger) comprise dans la fourniture standard.
Système de montage avec rail de guidage "A"	Y compris les sondes pour conduites de diam. intérieur de 13 à 89 mm. Plage de température -20 °C à +100 °C
Système de montage avec rail de guidage "B"	Y compris les sondes pour conduites de diam. intérieur de 90 à 1000 mm. Plage de température -20 °C à +100 °C
Rail de guidage pour fonctionnement en mode Diagonal	
Agent de couplage acoustique	
Alimentation - avec adaptateurs GB, US, Europe	110/240 V CA
Notice d'utilisation	
Sangles pour conduite grand diamètre	4 sangles fournies en standard
Câbles signal pour connexion sondes	3 mètres
Autres câbles	4-20 mA, sortie impulsions, RS232-C

FOURNITURES OPTIONNELLES	
Système haute température pour montage avec rail de guidage "A"	Y compris les sondes pour conduites à diam. intérieur de 13 à 89 mm. Plage de température -20 °C à +200 °C
Système haute température pour montage avec rail de guidage "B"	Y compris les sondes pour conduites à diam. intérieur de 90 à 1000 mm. Plage de température -20 °C à +200 °C
Système de fixation magnétique à la conduite	Pour les rails de guidage à montage diagonal de type "B"
Jeu de sondes "C"	Sondes pour conduites 300 mm à 2000 mm, à monter dans rail "B". Plage de température -20 °C à +100 °C ou -20 °C à +200 °C
Jeu de sondes "D"	Les sondes comprennent les aimants pour la fixation sur conduites de 1000 mm à 5000 mm. Plage de température -20 °C à +80 °C
Sangles	Des sangles textile supplémentaires sont disponibles sur demande.
Certificat d'homologation	Homologation NAMAS

## 2.3 Chargeur (n'utiliser que le chargeur fourni avec le débitmètre)

La batterie nécessite 15 heures pour se charger complètement. Lorsque l'instrument est arrêté pendant qu'il se charge, l'afficheur indique CHARGING ainsi qu'un symbole de batterie et de connecteur. Lorsque le débitmètre est en mode débit, le fait que la batterie soit en cours de chargement est affiché sous **Batterie**. L'instrument indique aussi un symbole "connecteur" lorsqu'il est branché au réseau tout en étant en mode débit.

## 2.4 Batterie

A la première réception de l'unité de mesure, charger d'abord la batterie pendant une durée de 15 heures. La durée d'utilisation de la batterie entièrement chargée est de 24 heures au maximum et dépend des sorties utilisées ainsi que de la fréquence d'utilisation du rétro éclairage. Si le rétro éclairage est actif, il s'allume pendant 15 secondes à chaque fois qu'une touche est actionnée. Ceci réduit considérablement la durée de la batterie. Si le rétro éclairage reste allumé continuellement, la batterie ne sera opérationnelle que pendant 8 heures. Si la sortie 4-20 mA est utilisée continuellement à 20 mA, la durée d'utilisation baisserait de 20% environ. En mode débit, l'afficheur indique continuellement le niveau de charge de la batterie en pour cent. Un message d'alarme s'affiche lorsque la charge n'est plus que de 20% environ ; la durée d'utilisation restante n'est alors plus que de 30 minutes. La batterie peut être chargée durant l'utilisation du débitmètre ou pendant la nuit lorsque l'instrument est débranché. Le débitmètre peut aussi être utilisé avec batterie partiellement chargée.

## 2.5 Clavier

La programmation se fait à l'aide des touches du clavier tactile. Le clavier est de protection IP 65.

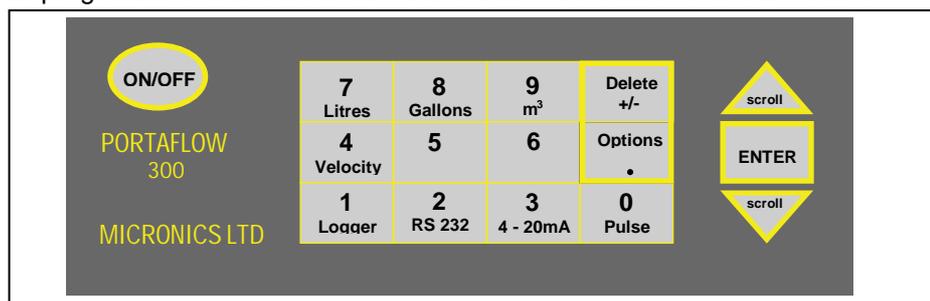


Figure 6

Les touches **4**, **7**, **8** et **9** permettent de changer d'unité de mesure pour le débit-volume ou la vitesse. Presser la touche pour modifier l'affichage de ces mesures.

Presser **4** → m/s, presser **4** → f/s

Presser **7** → l/s, presser **7** → l/min

Presser **8** → g/s, presser **8** → kg/h

Presser **8** → gallonsUS/mn, presser **8** → kgallonsUS/mn

Presser **9** → m<sup>3</sup>/h, presser **9** → m<sup>3</sup>/min, presser **9** → m<sup>3</sup>/s

Certaines fonctions exigent que vous déplaciez le curseur vers la droite ou vers la gauche ainsi que vers le bas ou vers le haut sur l'afficheur. Ce mouvement s'effectue au moyen des touches **5** (vers la gauche) et **6** (vers la droite).

Les touches 4-20mA, Pulse, RS232 et Logger ne peuvent être actionnées qu'à partir du mode débit (voir page 34 - Options clavier). Les fonctions RS232 et Logger (mémoire interne) sont aussi accessibles par le MENU PRINCIPAL.

## 2.6 Indication de la température, plage de température de fonctionnement

Les sondes peuvent être fournies pour deux plages de température de fonctionnement. La plage de température standard s'étend de -20 °C à +100 °C, la version avec sondes haute température permet de mesurer des liquides dont la température est comprise entre -20 °C et +200 °C. En mode débit, la température instantanée du liquide n'est affichée que si le câble du capteur de température est connecté (câble sonde avec marquage noir). Ce capteur, intégré à la sonde fixe, mesure la température de paroi de la conduite. Cette mesure permet d'obtenir une bonne approximation de la température réelle du fluide mesuré et de ses variations. La mesure de température est utilisée par le calculateur pour compenser les variations de célérité provoquées par un changement de la température du liquide. Cette compensation n'est valable que dans une plage de ±10 °C.

## 2.7 Sondes

Le débitmètre P300 peut utiliser trois différents types de sondes pour mesurer le débit. Celles-ci sont désignées par "A", "B" et "C". L'instrument sélectionne le type de sondes à utiliser en fonction des données programmées (liquide, matériau et diamètre de la conduite, vitesse d'écoulement). Le choix réalisé par le convertisseur est dans la plupart des cas optimal. Toutefois, il est possible d'utiliser d'autres jeux de sondes afin de modifier la puissance du signal, la plage de mesure ou la sensibilité. (voir page 21 - Sélection du jeu de sondes).

### 2.7.1 Jeu de sondes "A"

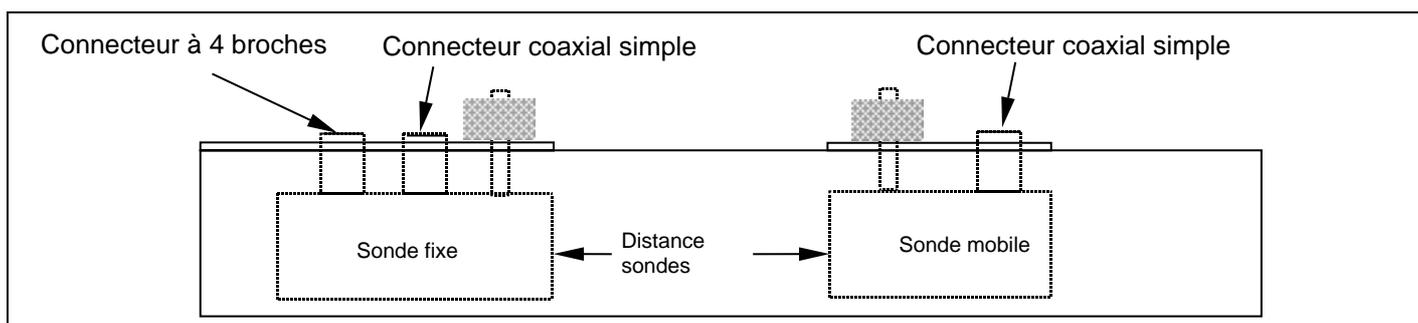


Figure 7

### 2.7.2 Jeux de sondes "B" et "C"

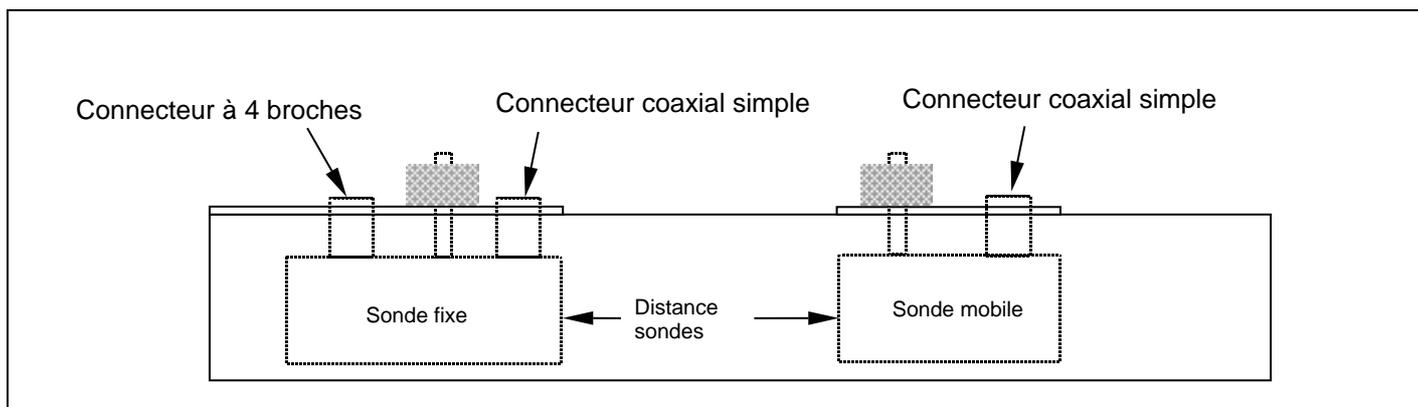


Figure 8

#### NOTER:

**Les sondes doivent toujours être positionnées dans le rail de guidage comme représenté ci-dessus. Si elles ont été enlevées du rail pour une raison ou une autre, veiller à ne pas inverser la position des connecteurs par rapport à la molette de serrage lors du remontage. Toute inversion provoque un dysfonctionnement de l'appareil.**

Les jeux de sondes "A" et "B" sont montés dans un rail de guidage afin de faciliter le positionnement correct des sondes sur la conduite. Les rails de guidage "A" et "B" disposent de deux sondes. L'une est fixe, l'autre est mobile et peut être déplacée le long de l'échelle graduée. Ceci permet un positionnement précis de la sonde en fonction de la distance sonde calculée par le convertisseur (voir figure 9).

La distance sondes est calculée par l'instrument après la programmation des données spécifiques à l'application (liquide, diamètre, matériau et épaisseur conduite). La sonde fixe est facilement identifiable car elle est légèrement plus longue et possède deux connecteurs. La sonde mobile ne dispose que d'un seul connecteur. Chaque rail de guidage peut être fixé sur la conduite à l'aide du matériel de montage livré avec le débitmètre et comprenant des bandes Velcro ainsi que des sangles textile. Des aimants de fixation sont disponibles en option avec le rail de guidage "B" et le rail de guidage pour montage diagonal. Les aimants sont fournis en standard avec le jeu de sondes "D".

### 2.7.3 Jeu de sondes "A"

Le jeu de sondes "A" peut être utilisé sur des conduites de diamètre intérieur de 13 mm à 89 mm. Il est fourni en standard avec des bandes de fixation de type "Velcro". La version haute température est fournie avec un système de fixation par chaîne. Les aimants de fixation ne sont pas disponibles pour ce jeu de sondes.

#### 2.7.4 Jeux de sondes "B" et "C"

Deux différents types de jeux de sondes sont disponibles pour le montage dans le rail de guidage "B". La paire de sonde "B" est conçue pour vitesse d'écoulement normale en conduites de 90 mm à 1000 mm. La paire "C" est destinée aux vitesses plus élevées et/ou aux conduites à diamètre intérieur de 300 mm à 2000 mm. Des aimants sont disponibles en option pour la fixation des rails sur conduites métalliques..

#### 2.7.5 Jeu de sondes "D"

Les sondes "D" sont conçues pour une utilisation sur des conduites à diamètre intérieur de 1000 mm à 5000 mm. Les sondes sont fournies sans rail de guidage leur utilisation sur conduite de grand diamètre permet d'effectuer l'alignement des sondes en fonction de l'intensité du signal reçu.. Des aimants de fixation sont fournis en standard avec ce jeu. Les sondes, fabriquées en "Perspex", peuvent être utilisées pour une température comprise entre - 20°C et +80 °C.

### 2.8 Distance des sondes

La distance des sondes est calculée par le convertisseur lorsque tous les paramètres ont été programmés et que la sonde fixe a été fixée sur la surface de la conduite. L'étape suivante consiste à glisser la sonde mobile le long du rail jusqu'à obtenir la distance d'écartement requise. Plaquer ensuite la face de sonde enduite de couplant acoustique en tournant la molette de serrage dans le sens anti-horaire. Veiller à ne pas serrer celle-ci trop fortement afin d'éviter que la sonde fixe ne s'écarte de la conduite. Un serrage manuel est suffisant. La distance sondes est définie comme indiqué dans les figures 9, 10, 11 et 12. Réaliser la connexion entre les sondes et le convertisseur au moyen des connecteurs IP 65.

## 2.9 Fixation des rails de guidage

Fixer les rails de guidage sur la conduite comme représenté dans les figures 9, 10, 11 et 12 à l'aide des bandes Velcro, des sangles textile ou des aimants.

### 2.9.1 Matériel de montage pour fonctionnement en mode Réflexion - jeu de sondes "A"

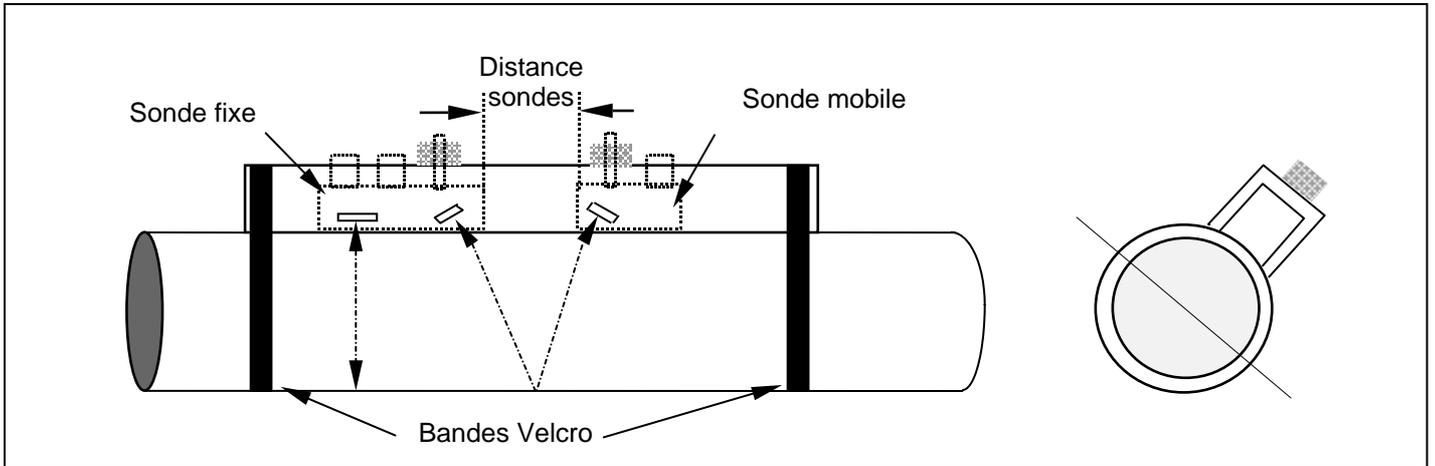


Figure 9

### 2.9.2 Matériel de montage pour fonctionnement en mode Réflexion - jeux de sondes "B" et "C"

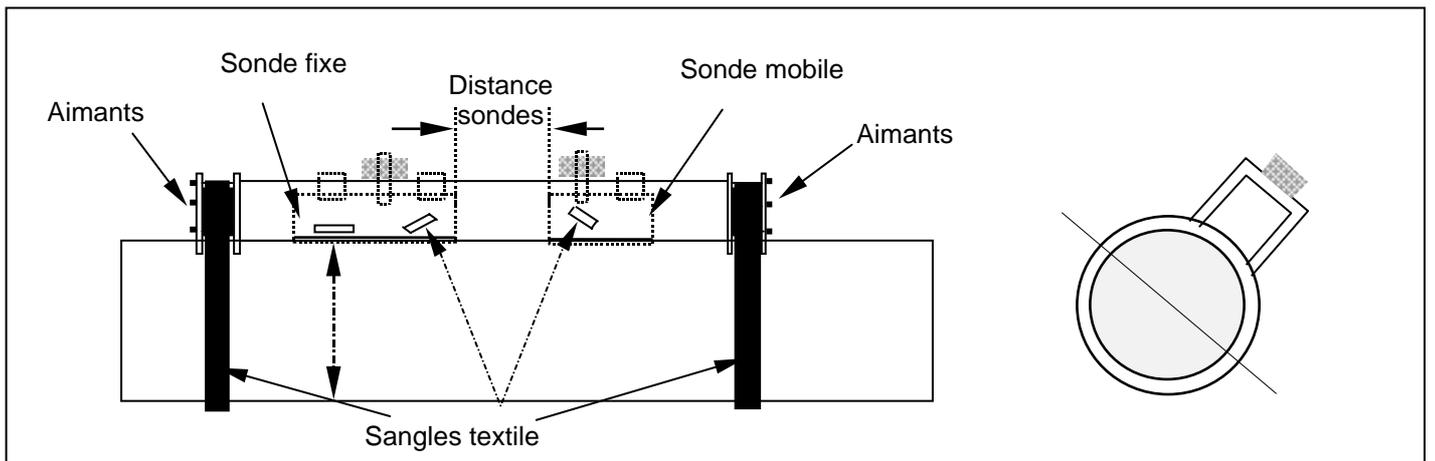


Figure 10

### 2.9.3 Matériel de montage pour fonctionnement en mode Diagonal - jeux de sondes "B" et "C"

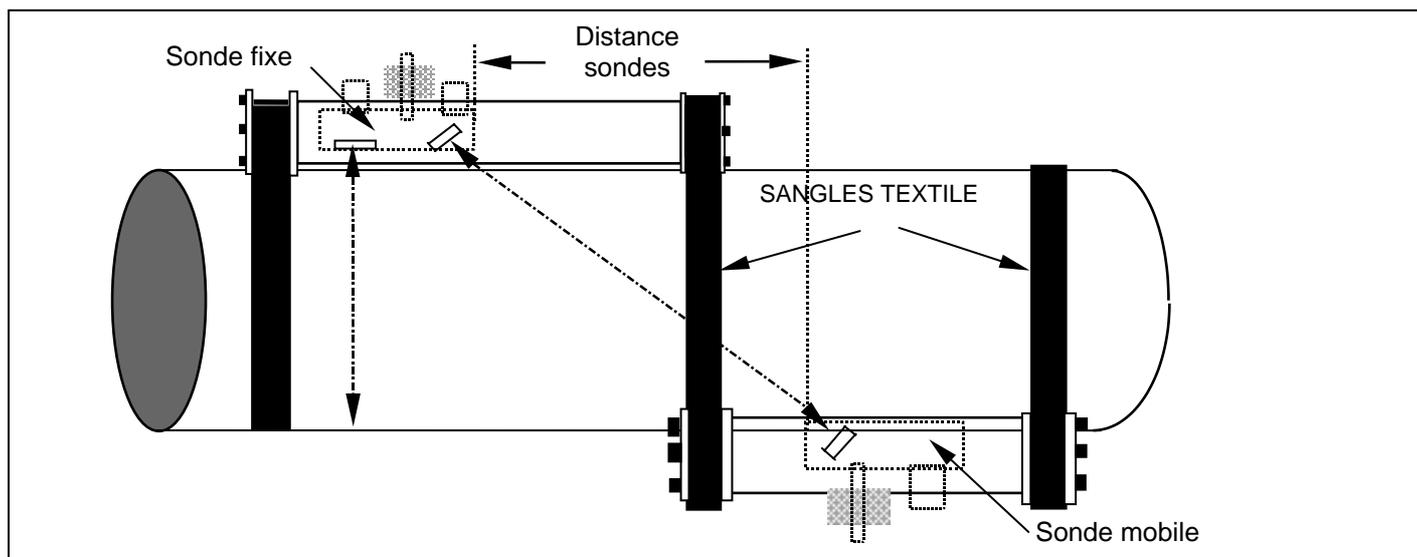


Figure 11

### 2.9.4 Matériel de montage pour fonctionnement en mode Diagonal - jeux de sondes "D"

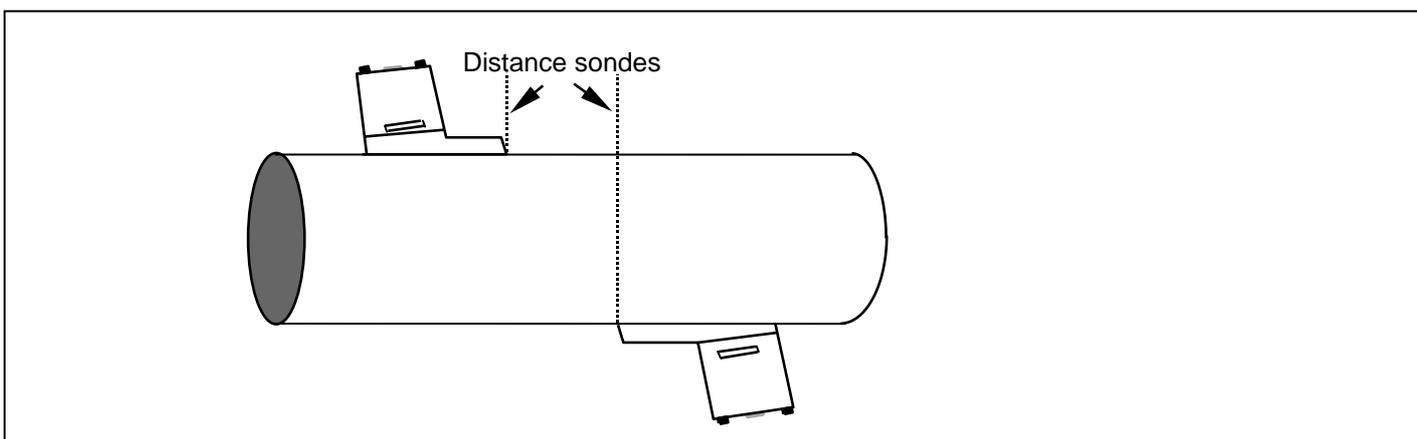


Figure 12

### 2.10 Agent de couplage acoustique

Utiliser un agent de couplage acoustique pour assurer la liaison entre la face de la sonde et la paroi de la conduite. (Voir figures 20, 21 et 22). Pour les applications avec une température supérieure à 100 °C, utiliser du couplant haute température, fourni en standard avec les sondes haute température.

### 2.11 Types de liquides

Les liquides mesurables par le débitmètre P300 sont très variés. Ils peuvent être propres ou faiblement chargés en solides ou en bulles de gaz. La charge doit être inférieure à 3% en volume. Durant la programmation, il est demandé à l'utilisateur de sélectionner le liquide mesuré dans une liste (voir **Type de fluide**, page 17). Si la liste ne comprend pas le liquide à mesurer, il est possible de procéder à une mesure directe de la vitesse de propagation du son au moyen de la sonde fixe (voir page 48).

### 3. PROGRAMMATION / MENU PRINCIPAL

Appuyer sur ON ...

#### 3.1 Menu principal

Presser les touches SCROLL pour déplacer le curseur vers le haut ou vers le bas sur l'option requise, puis agir sur ENTER pour sélectionner.

MENU PRINCIPAL	aa-mm-jj	hh:mm:ss
<b>Démarrage rapide</b>		
Vue/Sortie donnée site		
Sélectionner le type de sonde		
Enregistreur		
Programmation RS232		
Programmation UFM 610 P		
Lecture débit		

#### 3.2 Démarrage rapide

La sélection de l'option démarrage rapide offre à l'utilisateur la voie la plus facile pour lancer la mesure du débit. Si le débitmètre a déjà été utilisé auparavant, il mémorise les données d'application du dernier **DÉMARRAGE RAPIDE**, accessibles par le **MENU PRINCIPAL**, option **Lecture débit**. Ceci permet à l'utilisateur d'effectuer une mesure sur une même tuyauterie sans perdre du temps pour entrer de nouvelles données.

Lorsque **DÉMARRAGE RAPIDE** a été sélectionné, suivre la procédure suivante. Utiliser les touches SCROLL pour sélectionner l'unité de dimension, puis presser ENTER.

DÉMARRAGE RAPIDE	aa-mm-jj	hh:mm:ss
Sélectionner les unités de dimension :		
<b>Millimètres</b>		
Pouces		

Le débitmètre demande alors quel est le **Diamètre extérieur conduite ?**  
Après programmation du diamètre extérieur, presser ENTER..

DÉMARRAGE RAPIDE	aa-mm-jj	hh :	mm:ss
Unités de dimension		MILLIMÈTRES	
Diamètre extérieur conduite ?			58.0

L'afficheur indique ensuite le message **Epaisseur paroi conduite ?**  
Après avoir entré l'épaisseur de paroi de la conduite, presser ENTER.

DÉMARRAGE RAPIDE	aa-mm-jj	hh:mm:ss
Unités de dimension		MILLIMÈTRES
Diamètre extérieur conduite ?		58.0
Epaisseur paroi conduite ?		4.0

**Épaisseur revêtement** s'affiche maintenant dans le menu. Si la conduite utilisée pour la mesure possède un revêtement, entrer l'**épaisseur du revêtement**. A défaut de recevoir une valeur, le convertisseur programme une épaisseur de revêtement nulle, presser ENTER pour continuer. En cas de revêtement, programmer l'épaisseur requise en fonction de l'unité sélectionnée, puis presser ENTER pour continuer.

DÉMARRAGE RAPIDE	aa-mm-jj hh:mm:ss
Unités de dimensions	MILLIMÈTRES
Diamètre extérieur conduite ?	58.0
Épaisseur paroi conduite ?	4.0
Épaisseur revêtement ?	0.0

L'instrument affiche ensuite **Choisir la matière de la paroi conduite**. Les touches SCROLL permettent de déplacer le curseur vers le haut ou vers le bas sur les options disponibles. Choisir le matériau requis, puis presser ENTER.

DÉMARRAGE RAPIDE	aa-mm-jj hh:mm:ss
Choisir la matière de la paroi conduite :	
<b>Acier carbone</b>	
Inox 316	
Inox 303	
Plastique	
Fonte	
Fonte ductile	
Cuivre	
Laiton	
Béton	
Verre	
Autre (m/s)	

L'option suivante n'apparaît à ce niveau que si une épaisseur de revêtement a été définie auparavant. Utiliser les touches SCROLL pour choisir le matériau requis, puis presser ENTER. Si **Autre** a été sélectionné, entrer la vitesse de propagation du son en m/s correspondant au revêtement. Contacter Micronics si celle-ci n'est pas connue.

DÉMARRAGE RAPIDE	aa-mm-jj hh:mm:ss
Sélectionner revêtement :	
<b>Acier</b>	
Caoutchouc	
Verre	
Résine époxy	
Béton	
Autre (m/s)	

**Sélectionner type de fluide** apparaît ensuite sur l'afficheur. Utiliser les touches SCROLL pour choisir le liquide mesuré, puis presser ENTER. Si le liquide n'est pas dans la liste, sélectionner **Mesure** afin de mesurer automatiquement la vitesse de propagation dans le fluide. Il est également possible, lorsque la vitesse de propagation du son dans le liquide est connue de choisir **Autre** afin d'entrer celle-ci en m/s. A cet effet, consulter le chapitre "**Vitesses du son dans les liquides**" en fin de manuel.

DÉMARRAGE RAPIDE	aa-mm-jj hh:mm:ss
Sélectionner type de fluide :	
<b>Eau</b>	
Eau glycolée 50%	
Huile lubrification	
Gazole	
Fréon	
Mesure	
Autre (m/s)	

### 3.2.1 Fixer les sondes

Le débitmètre informe ensuite l'utilisateur sur les détails relatifs au type de sondes à fixer sur la conduite et au mode d'exploitation. De même, il indique le débit maxi approximativement réalisable avec les sondes sélectionnées.

A ce niveau, il est possible de changer d'unité de débit pour l'affichage du débit-volume maxi. Utiliser le clavier pour sélectionner une unité de débit. Ensuite, raccorder les câbles de sondes ROUGE, BLEU et NOIR au niveau des sondes et du convertisseur.

FIXER LES CAPTEURS aa-mm-jj hh:mm:ss

Fixer le set capteurs A en mode REFLEX  
(Connecteur rouge amont)

Débit max. approx.: 7.20 m/s

Presser ENTER pour continuer  
ou SCROLL pour choisir une autre sonde

Si l'instrument n'arrive pas à trouver un signal de température parce que le câble de sonde noir n'est pas connecté, il demande l'utilisateur d'essayer de nouveau. Presser ENTER pour que l'instrument essaie de nouveau ou SCROLL pour entrer une valeur par défaut de température liquide. Après la programmation d'une valeur, presser ENTER.

FIXER LES CAPTEURS aa-mm-jj hh:mm:ss

Aucun signal de la sonde temp.

Presser ENTER p. essayer de nouveau ou  
SCROLL pour entrer la valeur

Après avoir pressé ENTER à ce niveau, l'utilisateur est informé quelle est la distance sondes à respecter ou s'il doit définir une température.

FIXER LES CAPTEURS aa-mm-jj hh:mm:ss

TEMPERATURE FLUIDE (°C) 20.0  
Programmer la distance capteur à 34

Presser ENTER pour continuer

#### NOTER:

La température du fluide n'est affichée que si elle a été entrée manuellement.

La distance sondes est affichée en mm.

LECTURE DÉBIT apparaît maintenant sur l'afficheur.

LECTURE DÉBIT aa-mm-jj hh:mm:ss  
(MESSAGES D'ERREUR S'AFFICHENT ICI)

Batterie

100%

Signal

83%

Temp

20°C

+ Total

- Total

100.0 l/m

1564 l

0 l

L'afficheur indique ensuite, par défaut, la mesure de la vitesse du liquide dans la conduite en m/s, à moins qu'une autre unité n'ait été sélectionnée lorsque le débitmètre a affiché le mode de fonctionnement et le type de sonde. Pour sélectionner une autre unité de volume, agir sur la touche correspondante et presser à plusieurs reprises pour modifier l'unité de temps du débit. En mode indication de débit-volume, le débitmètre affiche également les volumes totalisés dans les sens positif ou négatif. Ces totalisations peuvent être remises à zéro en sélectionnant **OPTIONS** au moyen de la touche correspondante du clavier. (Voir page 37).

En mode débit, le débitmètre affiche continuellement les niveaux de charge de batterie et de réception de signal. Pour un fonctionnement optimal, le niveau de réception de signal doit être supérieur à 30%. En cas d'anomalie dans la détection du signal, le convertisseur affiche un message d'erreur ou d'alarme (voir page 40) dans la ligne située au-dessus de l'indication du débit.

Pour arrêter la mesure de débit, presser **une fois** ENTER en mode débit. L'afficheur indique alors le message ci-contre.

En pressant une seconde fois ENTER, le débitmètre arrête les enregistrements et les sorties, puis retourne au **MENU PRINCIPAL**. Presser SCROLL pour revenir au mode **LECTURE DÉBIT**.

SORTIE DEBIT aa-mm-jj hh:mm:ss

Ceci arrêtera toutes mise en mémoire et sorties

Presser ENTER pour SORTIR ou SCROLL pour revenir à la LECTURE DEBIT

### 3.3 Vue/Sortie donnée site

Le mode **VUE/SORTIE DONNÉES SITE** est accessible à partir du menu principal. Il permet à l'utilisateur de programmer et de mémoriser les caractéristiques de 20 sites de mesure différents. Cette fonction est très utile si plusieurs sites sont mesurés régulièrement.

Défiler vers le haut ou vers le bas et presser ENTER pour sélectionner la fonction à programmer.

VUE/SORTIE DONNÉES SITE aa-mm-jj hh:mm:ss

**Liste sites**

Numéro de site	0
Nom de site	DÉMARRAGE RAPIDE
Unités de dimensions	MILLIMÈTRES
Diamètre extérieur conduite	58.0
Épaisseur paroi conduite	4.0
Épaisseur revêtement	0.0
Matériau paroi	ACIER CARBONE
Revêtement	-----
Type de fluide	EAU
Lecture débit	
Sortie	

**NOTER:**

**Le site zéro contient toujours les données programmée lors du dernier DÉMARRAGE RAPIDE, le nom ne peut pas être modifié.**

**Tout changement de données pour un site sera stocké après validation de la fonction SORTIE. Les données devront être reprogrammées si elles non pas été entrées correctement.**

#### 3.3.1 Liste des sites

En sélectionnant **LISTE SITES**, l'utilisateur peut consulter les noms des différents sites programmés. Les sites 1 à 10 s'affichent en premier. Les sites 11 à 20 s'affichent en pressant ENTER à ce niveau. Presser à nouveau ENTER pour retourner au menu **VUE/SORTIE DONNÉE SITE**.

LISTE SITES aa-mm-jj hh:mm:ss

1 site non nommé	6 site non nommé
2 site non nommé	7 site non nommé
3 site non nommé	8 site non nommé
4 site non nommé	9 site non nommé
5 site non nommé	10 site non nommé

Presser ENTER pour continuer

### 3.3.2 Numéro de site

**Numéro de site** permet à l'utilisateur de définir ou de sélectionner le numéro de site souhaité. Aucune valeur n'est en mémoire si le site n'a pas encore été utilisé.

### 3.3.3 Nom de site

Ce pas de programme permet à l'utilisateur de définir le **Nom de site**. Utiliser les touches SCROLL pour positionner le curseur sur la lettre/le chiffre requis, puis presser ENTER pour sélectionner. Presser 0 pour retourner au menu **VUE/SORTIE DONNÉE SITE**. Le nom du site apparaît sur l'affichage.

VUE/SORTIE DONNÉE SITE aa-mm-jj hh:mm:ss

Utiliser SCROLL p. choisir, ENTER p. sélect.,  
p. espace, DELETE p. effacer, 0 p. terminer

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789

>.....<

### 3.3.4 Unités de dimensions

La fonction **Unités de dimensions** permet à l'utilisateur de commuter entre millimètres et pouces. En commutant, toutes les données du site concerné sont également converties. **Épaisseur paroi/revêtement** et **Matériau paroi/revêtement** peuvent maintenant être modifiés si nécessaire. L'option Matériau revêtement est ignorée si aucune épaisseur de revêtement n'a été programmée. Une liste de Matériaux paroi/revêtement est affichée si ces options ont été sélectionnées.

### 3.3.5 Type de fluide

La fonction **Type de fluide** permet à l'utilisateur de sélectionner le liquide mesuré au niveau du site. Utiliser les touches SCROLL pour choisir le liquide mesuré, puis presser ENTER. Si le liquide n'est pas dans la liste, sélectionner **Mesure** afin de mesurer automatiquement la vitesse de propagation dans le fluide. Il est également possible, lorsque la vitesse de propagation du son dans le liquide est connue de choisir **Autre** afin d'entrer celle-ci en mètres/seconde. A cet effet, consulter le chapitre "**Vitesses du son dans les liquides**" en fin de manuel.

### 3.3.6 Lecture débit

La fonction **Lecture débit** informe maintenant l'utilisateur sur quel jeu de sondes il convient d'utiliser, en quel mode, et le débit maxi mesurable dans l'unité sélectionnée. Ces caractéristiques peuvent être modifiées en sélectionnant un autre type de sondes (A,B C ou D) ou un autre mode de fonctionnement (mode diagonal, reflex, double ou triple reflex). Presser SCROLL pour accéder à la sélection de ces fonctions.

FIXER LES CAPTEURS aa-mm-jj hh:mm:ss

Fixer le set capteurs A en mode REFLEX

Débit max. approx.: 7.22 m/s

Presser ENTER pour continuer  
ou SCROLL pour choisir une autre sonde

Le débitmètre affiche maintenant une distance d'écartement des sondes si le câble Prop/Temp est raccordé ou demande la programmation d'une valeur de température. Après avoir effectué cette programmation, presser ENTER pour continuer et passer en mode mesure.

### 3.4 Sélection du jeu de sondes

Après programmation des informations relatives à l'application, le débitmètre sélectionne automatiquement le jeu de sondes et le mode de fonctionnement (REFLEX ou DIAGONAL). Il est cependant possible d'utiliser différents jeux de sondes et différents modes de fonctionnement.

SELECTIONNER LE TYPE DE SONDE aa-mm-jj hh:mm:ss

Type de sonde	A
Mode sonde	REFLEX
Lecture débit	
Sortir et sélectionner la sonde par défaut	

Cette option permet de disposer d'une plus grande souplesse d'utilisation.

Exemple 1 : Lorsque le convertisseur donne l'instruction d'installer les sondes en MODE DIAGONAL du fait des données programmées, il est possible que ceci ne soit pas concrètement réalisable du fait, par exemple, d'une conduite partiellement enterrée. Dans ce cas, et à condition que la vitesse du liquide dans la conduite soit suffisamment basse, il est possible d'installer un autre jeu de sondes qui permet aux capteurs de fonctionner en mode REFLEX (voir figures 9 et 10). Mais il se peut aussi qu'il ne soit pas nécessaire de changer de sondes pour l'application en question et qu'il suffise de passer du mode Diagonal au mode Reflex pour mesurer le débit. S'il est nécessaire de changer de jeu de sondes, toujours choisir le jeu de sondes conçu pour mesurer des débits plus élevés ou des conduites de plus grand diamètre.

Exemple 2 : Il se peut que le signal soit trop faible pour traverser par exemple une conduite corrodée lorsque le convertisseur a sélectionné des sondes avec fonctionnement en le mode REFLEX. Dans ce cas, l'utilisateur peut choisir le mode DIAGONAL. Ceci permettra, après montage des sondes dans ces conditions, d'avoir un signal plus puissant et un débit maxi plus grand.

Lorsque le débitmètre choisit REFLEX, il est possible de passer au mode DIAGONAL en sélectionnant le **Mode sonde**, puis l'option **DIAGONAL** dans le menu **Sélectionner le type de sonde**. Ceci aurait pour effet de doubler la force du signal reçu ainsi que la valeur du débit maximal mesurable.

#### 3.4.1 Programmation sonde

La fonction **Programmation sonde** permet de choisir un autre type de sonde. Les différents types sont désignés par A, B, C et D.

SONDE	FREQUENCE CAPTEUR	ECHELLE DE VITESSE
Jeu "A" conduite de 13 mm	Capteurs 2 MHz	0.2 m/s à 8 m/s
Jeu "A" conduite de 89 mm	Capteurs 2 MHz	0.03 m/s à 3 m/s
Jeu "B" conduite de 90 mm	Capteurs 1 MHz	0.06 m/s à 6 m/s
Jeu "B" conduite de 1000 mm	Capteurs 1 MHz	0.02 m/s à 1.3 m/s
Jeu "C" conduite de 300 mm	Grande vitesse 1 MHz	0.07 m/s à 7 m/s
Jeu "C" conduite de 2000 mm	Grande vitesse 1 MHz	0.02 m/s à 2 m/s
Jeu "D" conduite de 1000 mm	Capteurs 0,5 MHz	0.04 m/s à 4 m/s
Jeu "D" conduite de 5000 mm	Capteurs 0,5 MHz	0.02 m/s à 2 m/s

L'échelle de débit pouvant être mesurée avec chacun des jeux de sondes est limitée (voir page 48, Echelle de débit). Lorsque le jeu de sondes sélectionné est hors de l'échelle de mesure et des capacités de l'instrument, un message d'erreur apparaît sur l'affichage.

#### EXEMPLE:

L'afficheur peut indiquer le message suivant "Mode sonde invalide pour cette conduite".

Sélectionner alors un autre type de sondes

SITE/SONDE ERREUR aa-mm-jj hh:mm:ss

Ne peut LIRE LE DEBIT car  
conduite trop grosse/petite p. ce type de sonde

Presser ENTER pour continuer

### 3.4.2 Mode sonde

La fonction **Mode sonde** permet à l'utilisateur de choisir le mode de fixation des sondes sur la conduite. Le mode sélectionné par défaut a été indiqué sur l'affichage précédent mais le **Mode sonde** peut être sélectionné pour que l'utilisateur puisse choisir entre Réflexion et Diagonal. Le mode **Reflex double** ne peut être utilisé que pour des conduites dont le diamètre est entre 20 mm et 30 mm.

Le mode **Reflex triple** ne peut être utilisé que sur des conduites dont le diamètre est inférieur à 20 mm. Chacun de ces deux modes d'exploitation est conçu pour améliorer les performances du débitmètre à faible débit. Reflex triple et double peuvent être sélectionnés au moyen du logiciel mais le modèle de sonde utilisé reste identique à celui utilisé en mode reflex normal.

### 3.4.3 Lecture débit

En déplaçant le curseur sur **Lecture débit** et validant par ENTER, on obtient l'affichage du jeu de sondes sélectionné par le débitmètre, du mode de fonctionnement des sondes (reflex ou diagonal) ainsi que le débit maxi pouvant être mesuré.

Si le débit maxi affiché à ce point est trop faible par rapport au débit réel estimé, il est possible de sélectionner un autre jeu de sondes en actionnant les touches SCROLL pour retourner au menu principal.

### 3.4.4 Sortir et sélectionner la sonde par défaut

La sélection de la fonction SORTIE vous fait retourner au **MENU PRINCIPAL**.

## 3.5 Enregistreur de données -data logger- (voir aussi OPTIONS CLAVIER - Enregistreur)

L'enregistreur de données (data logger) est accessible par pression de la touche correspondante en mode débit ou à partir du menu principal. En y accédant par actionnement de touche "data logger" en mode débit, l'utilisateur a la possibilité de configurer la mise en mémoire (heure de début, intervalle de mise en mémoire etc.), et de consulter les données stockées.

En accédant à la fonction "data logger" par le menu principal, l'utilisateur peut seulement afficher les données mises en mémoire. Si la mémoire est vide, le débitmètre affiche le message ci-contre.

```
MENU PRINCIPAL      aa-mm-jj hh:mm:ss
Aucune donnée d'identification en mémoire
Presser ENTER pour continuer
```

Les données sont stockées dans 224 blocs mémoire, chaque bloc peut contenir 240 valeurs mesurées. A chaque démarrage, l'enregistreur utilise un nouveau bloc mémoire. Lorsqu'une application nécessite l'ensemble de la mémoire, il utilise tous les 224 blocs.

Utiliser les touches SCROLL pour déplacer le curseur sur l'option requise, puis presser ENTER pour sélectionner.

```
MENU PRINCIPAL-ENREGISTREUR aa-mm-jj hh:mm:ss
```

Unités	l/s
Liste des noms de blocs	
Vue bloc suivant	7
Vue données en texte	
Vue données en graphique	
Graphique axe Y maxi	7,3
Transfert données	
Vider mémoire	
Mémoire libre	53760
Sortie	

3.5.1 Unités

La fonction **Unités** sert seulement à informer l'utilisateur sur l'unité de débit utilisée par l'enregistreur.

3.5.2 Liste des noms de blocs / liste des blocs à visualiser

Les blocs de données sont affichés par groupes de 10. Presser les touches SCROLL pour faire défiler la liste des blocs. Lorsque le numéro du bloc souhaité a été identifié, presser ENTER pour retourner au menu ENREGISTREUR. Faire défiler vers le bas pour passer à l'option **Vue bloc suivant**, puis entrer le numéro du bloc à visualiser. Le convertisseur permet alors la visualisation du bloc sélectionné sous forme de tableau ou de graphique.

LISTE BLOCS		aa mm-jj hh:mm:ss
1.Salle des pompes	6.xxxxxxxxxxxxxxx	
2.Halle des chaudières	7.xxxxxxxxxxxxxxx	
3.xxxxxxxxxxxxxxx	8.xxxxxxxxxxxxxxx	
4.xxxxxxxxxxxxxxx	9.xxxxxxxxxxxxxxx	
5.xxxxxxxxxxxxxxx	10.xxxxxxxxxxxxxxx	
SCROLL pour continuer, ENTER pour sortir		

3.5.3 Visualisation des données sous forme de tableau

Le texte des blocs de données peut être visualisé sous forme de tableau de données. L'afficheur indique alors les 240 valeurs numériques enregistrées. Il est possible de faire défiler le tableau vers le haut ou vers le bas à l'aide des touches SCROLL ou par blocs de 60 données au moyen des touches 5 et 6. L'écart de temps entre chaque valeur correspond à l'intervalle de temps programmé par l'utilisateur.

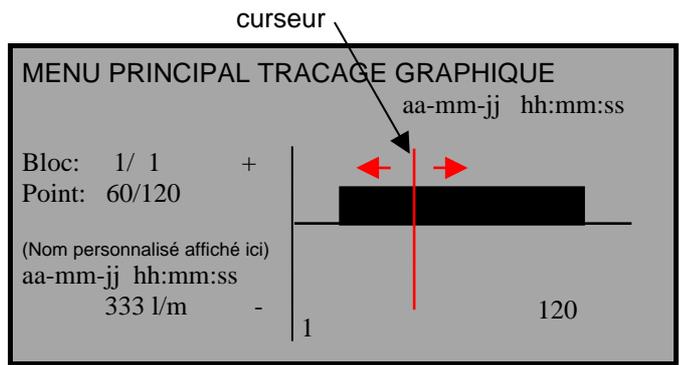
Le message **Erreur survenue** apparaît sur l'affichage en cas de perte de signal ou de conditions d'écoulement instables pendant l'enregistrement. Le débitmètre n'est pas en mesure d'enregistrer le type d'erreur survenue.

MENU PRINCIPAL-MEM. TEXTE aa-mm-jj hh:mm:ss			
Bloc: 1/ 1		(Nom personnalisé)	
0	aa-mm-jj hh:mm:ss	100 l/mn	
1	aa-mm-jj hh:mm:ss	100 l/mn	
2	aa-mm-jj hh:mm:ss	Erreur survenue	
3	aa-mm-jj hh:mm:ss	Erreur survenue	

3.5.4 Visualisation des données sous forme de graphique

Les données enregistrées peuvent aussi être visualisées sous forme de graphique. Il est possible de voir le débit et l'heure exacte d'enregistrement en déplaçant le curseur sur le point du graphique souhaité au moyen des touches SCROLL.. Garder les touches SCROLL enfoncées pour effectuer une avance rapide du curseur. Le débit, la date et l'heure indiqués en bas à gauche de l'afficheur correspondent à la position du curseur.

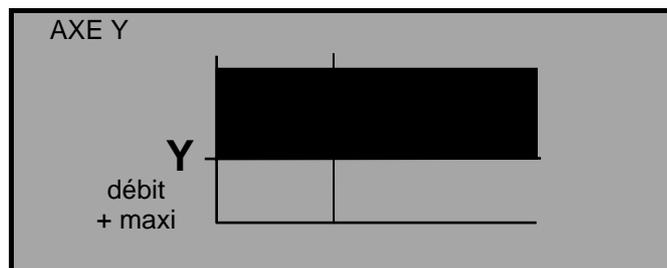
L'utilisateur peut faire défiler le curseur le long de chaque bloc de 240 points de données (en deux blocs de 120), dans les deux sens, au moyen des touches SCROLL. Les touches 5 et 6 permettent d'effectuer une avance rapide par blocs de 120 points de données.



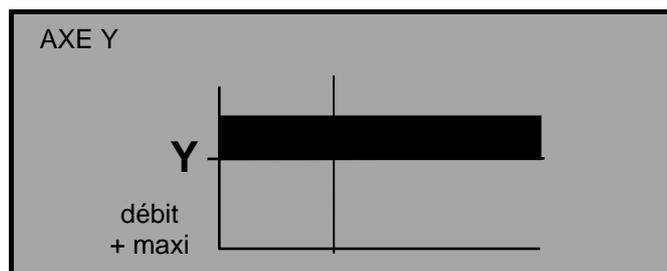
### 3.5.5 Valeur maximale de l'axe Y du graphique

La valeur maximale de l'axe Y du graphique L'axe Y est positionné par défaut sur le débit maxi réalisable avec les sondes sélectionnées à partir des données programmées. Cette valeur peut être ajusté pour améliorer la lisibilité du graphique.

Cet exemple montre que le débit est constamment à son niveau maxi.



L'exemple suivant montre le même débit, mais avec la valeur de l'axe Y ayant été doublée.



### 3.5.6 Décharger mémoire

La fonction décharger mémoire permet de transférer les données mémorisées dans la mémoire interne sur un PC. Pour décharger des données sur Windows 95 ou Windows 3.1, passer dans le menu "DATA LOGGER", déplacer le curseur sur **DECHARGER MEMOIRE**, puis presser ENTER. Sélectionner éventuellement les blocs à transférer au moyen des touches SCROLL : Utiliser les touches SCROLL pour positionner le curseur sur la fonction **Premier bloc à transférer**, presser ENTER, puis sélectionner le bloc à partir duquel doit commencer le transfert. Procéder de la même manière pour sélectionner le **Dernier bloc à transférer**. Après sélection de ces deux blocs, revenir en arrière et positionner le curseur sur **Transfert par RS232**, puis presser ENTER.

### 3.5.7 Exemple

Des données ont été enregistrées dans les blocs 1 à 7 mais que seule l'information contenue dans les blocs 1 à 3 doit être transférée sur PC. Pour effectuer ce choix, sélectionner 1 en tant que **Premier bloc à transférer** et 3 en tant que **Dernier bloc à transférer**, puis positionner le curseur sur **Transfert par RS232**, puis presser ENTER afin de lancer le déchargement des données des blocs 1 à 3. En cas de sélection d'un numéro de bloc hors échelle, le message d'erreur **Numéro bloc hors échelle** apparaît sur l'affichage.

```
DÉCHARGER MÉMOIRE      aa-mm-jj hh:mm:ss
Transfert par RS232
Premier bloc à transférer      1
Dernier bloc à transférer      3
Sortie
```

En pressant ENTER, le débitmètre affiche le texte suivant:

```
DÉCHARGER MÉMOIRE      aa-mm-jj hh:mm:ss

      Transfert en cours
Bloc 3/ 3      Point 113/240

Etat imprimante: INCONNU/PRET

Presser ENTER pour quitter
```

**Etat imprimante: INCONNU** signifie que **Accusé de réception > Néant** a été sélectionné lors de la programmation de la sortie RS232.

**Etat imprimante: Prêt** signifie que le convertisseur est prêt à transférer des données

**Etat imprimante: Occupé** signifie que le convertisseur est hors ligne ou que la mémoire tampon vers l'imprimante est pleine.

Le débitmètre P300 continue de décharger les données jusqu'à achèvement de cette tâche. Presser SCROLL pour sortir et revenir au **MENU PRINCIPAL**. Presser ENTER sur le P300 pour arrêter le déchargement si nécessaire.

### 3.5.8 Vider mémoire

La fonction VIDER MEMOIRE permet vider le contenu de tous les blocs mémoire du "data logger".

Après sélection de l'option **Vider mémoire** et avoir pressé ENTER, le texte suivant s'affiche:

```
VIDER MÉMOIRE      aa-mm-jj hh:mm:ss

Presser ENTER pour vider mémoire
ou presser SCROLL pour revenir
```

En pressant ENTER, on obtient le message suivant:

```
MENU PRINCIPAL      aa-mm-jj hh:mm:ss
Aucune donnée d'identification en mémoire

Presser ENTER pour continuer
```

Il n'est pas possible d'activer la fonction VIDER MEMOIRE est activée pendant le fonctionnement du "data logger". Le message suivant s'affiche:

```
ENREGISTREUR      aa-mm-jj hh:mm:ss

Vous ne pouvez pas changer cela
Stockage données en cours

Presser ENTER pour continuer
```

## Mémoire libre

Cette fonction indique le nombre de données pouvant être mémorisées dans le "data logger". Le maximum est de 53760 données (224 x 240).

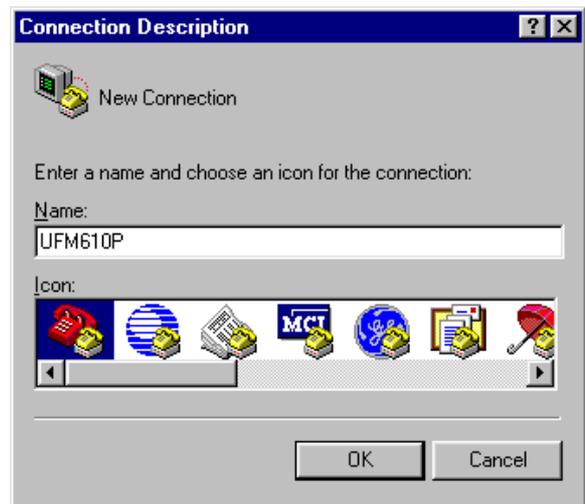
## 3.6 Transfert de données sous Windows '95

Pour transférer des données sur un PC, KROHNE recommande de sélectionner **Accusé de réception > Néant** (voir page 30 - **PROGRAMMATION RS232**) lors de la programmation de RS232 pour une vitesse de transfert maximum. S'assurer que la mémoire contient des données à télécharger en sélectionnant **Vue de données en texte** dans le menu **ENREGISTREUR**.

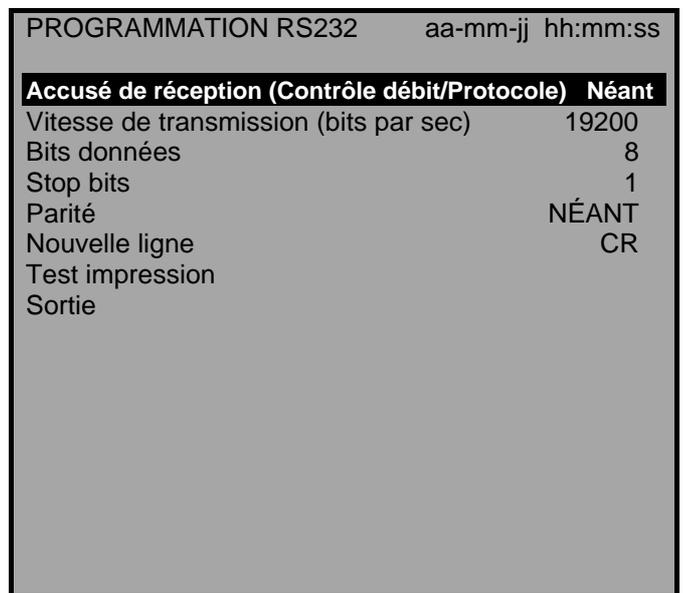
Raccorder le câble RS232 entre le débitmètre UFM 610 P et le port COM1 ou COM2 de votre PC. Lorsque vous êtes en Windows 95, sélectionner **Démarrer > Programmes > Accessoires > HyperTerminal**, puis double-cliquer sur l'icône **Hypertrm**.



Après sélection de **Hypertrm** s'affiche la fenêtre **Description de la connexion** (Connection Description). Taper le nom de votre choix. Cliquer sur OK pour valider.



La fenêtre **Numéro de téléphone** (phone number) s'affiche.  
 Choisir **Connecter en utilisant** (Connect using) puis **DirIGER VERS Com 2.**(direct to Com2).  
 Après sélection de ces options la fenêtre **Propriété Com 2** (Com 2 properties) s'affiche.  
 Cliquer sur OK puis programmer les propriétés du port comme indiqué ci-dessous.  
 Valider en cliquant sur OK.



Dans le **MENU PRINCIPAL** du convertisseur accéder à la fonction **PROGRAMMATION RS232** et programmer comme indiqué ci-dessus.

### 3.6.1 Transfert de données sur tableur en Windows '95

Avant de transférer des données sur un tableur et de sélectionner la fonction **Transfert par RS232** sur le P300, il est nécessaire de stocker les données dans un fichier. Il n'est pas possible d'entrer directement des données sur un tableur après avoir sélectionné la fonction **Décharger sur RS232**.

Dans la fenêtre **HyperTerminal**, choisir **Transférer**, puis **Capturer le texte** (Capture Text). La fenêtre suivante s'affiche:



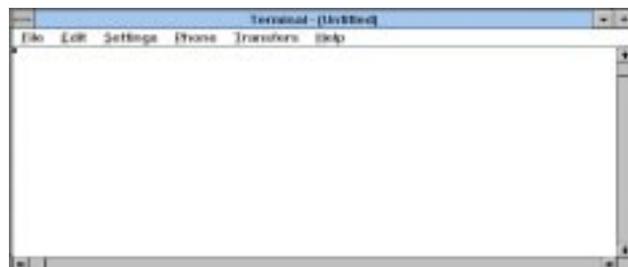
Les données peuvent être capturées dans tout fichier ou répertoire voulu sous forme de fichier TEXTE. CAPTURE.TXT est le nom attribué par défaut et peut être modifié en cas de besoin. Veiller à toujours donner un nouveau nom au fichier à chaque transfert de données, afin d'éviter "d'écraser" anciennes données transférées. Cliquer sur Démarrer (Start). Veiller à compléter le nom du fichier de l'extension **.TXT**. Dès que les données sont capturées dans le fichier, vous pouvez quitter la fenêtre Hyper Terminal sans avoir à sauvegarder les données.



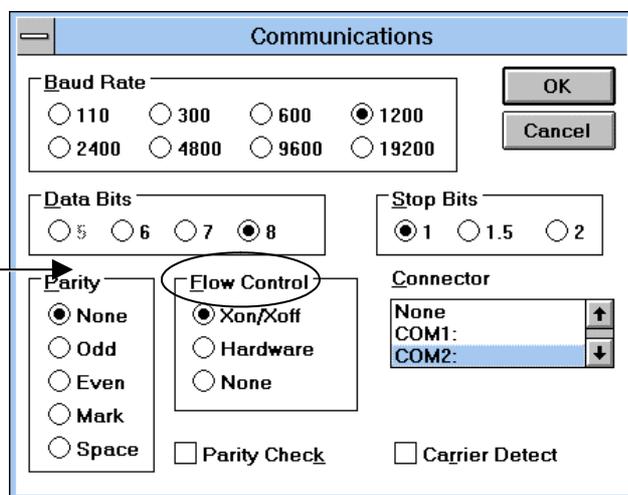
Choisir le **Gestionnaire de programmes** (Program Manager), puis **Accessoires**.



Choisir ensuite **Settings** et **Communications** dans la fenêtre **Terminal**.



La fenêtre suivante s'affiche:

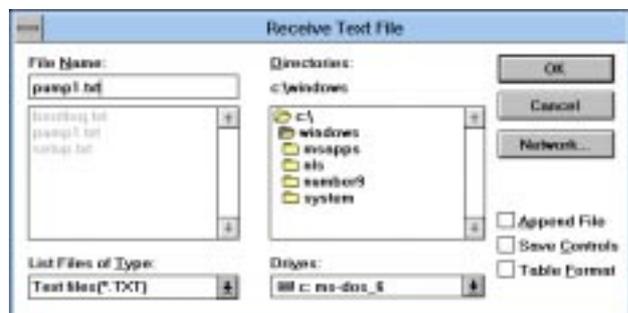


désigné aussi par  
Accusé de réception  
ou Protocole

S'assurer maintenant que la configuration indiquée dans cette fenêtre correspond à celle de le P300. Ceci peut être effectué à partir du mode **Lecture débit** en actionnant la touche **RS232** ou à partir du **MENU PRINCIPAL** et de la fonction **Programmation RS232**. Un message d'erreur sera affiché sous Windows en cas de programmation incorrecte.

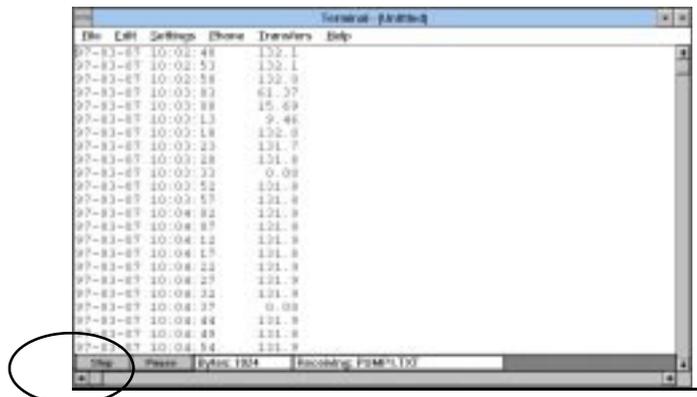
3.7.1 Transfert de données sur tableur en Windows 3.1

Dans la fenêtre **Terminal**, cliquer sur **Transfer**, puis sur l'option **Receive text file**.



Choisir un nom pour le fichier de données et veiller à ce qu'il soit suivi immédiatement du suffixe **.txt**, puis cliquer sur OK. Noter le nom du fichier pour l'avoir à disposition après démarré le tableur. Sélectionner les blocs mémoire à télécharger de l'UFM610P comme décrit à la page 24, puis presser ENTER pour transférer les données.

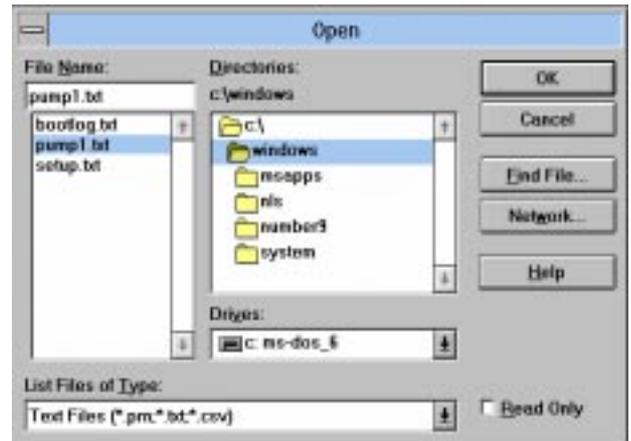
Après sélection de la fonction **Transfert par RS232** sur le P300, la fenêtre Terminal affiche le texte suivant. Cliquer sur Stop à l'issue du transfert, puis sortir.



A ce niveau, il est possible de démarrer le tableur (EXCEL par exemple) et d'ouvrir le fichier sous format texte.

### 3.7.2 Exemple pour Excel

Après avoir cliqué sur OK, il suffit de suivre les instructions du manuel Excel.

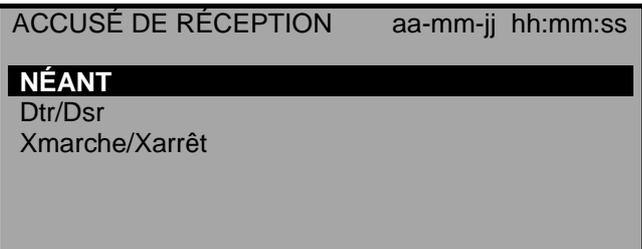


### 3.8 Menu Principal - Programmation RS232

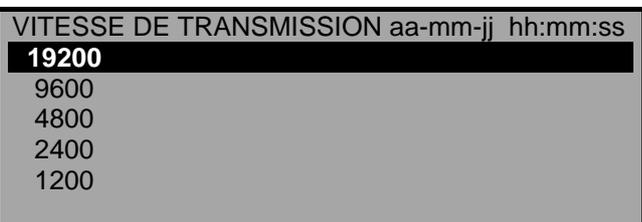
La sortie RS232 doit être programmée pour pouvoir fonctionner avec exactement les mêmes paramètres que l'imprimante ou l'ordinateur auquel elle est raccordée. Toutes les options de ce menu restent stockées lorsque le débitmètre est débranché.

Le menu suivant s'affiche après sélection de l'option **ACCUSÉ DE RÉCEPTION** (aussi désigné par Contrôle débit ou Protocole).

Choisir au moyen des touches SCROLL, puis valider en pressant ENTER.

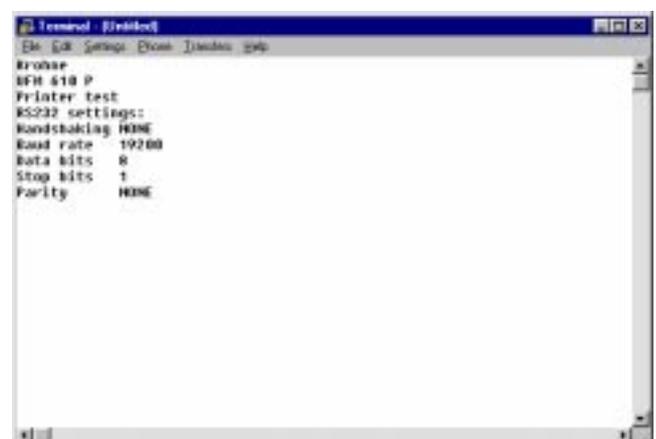


Choisir au moyen des touches SCROLL, puis valider en pressant ENTER.



Faire défiler les options **Bits données**, **Stop bits**, **Parité** et **Nouvelle ligne** dans le mode **PROGRAMMATION RS232**, puis presser ENTER pour lancer la sélection. Faire défiler les options respectives, puis presser ENTER pour choisir.

La fonction **Test impression** confirme les programmations qui seront affichées ou imprimées et que la connexion au P300 est établie. L'option **Sortie** du RS232 renvoi l'utilisateur au **MENU PRINCIPAL**.



### 3.9 Configuration de le P300

#### 3.9.1 Programmation date & heure

Lorsque le curseur est positionné sur **Programmation date & heure**, presser ENTER. Le menu suivant s'affiche:

```
PROGRAMMATION P300  aa-mm-jj h:mm:ss
Programmation date &heure  96-01-01  09:30:31
Calibrer 4-20 mA
Lumière de fond                Non autorisé
Options d'application
Paramètres de la sonde
Programmation usine
Sortie menu
```

Le curseur se positionne sur le mois et commence à clignoter. Sélectionner le mois requis à l'aide des touches SCROLL. L'année augmente ou diminue à chaque fois que le chiffre des mois défile au-delà ou en deçà du 12eme mois. Après sélection du mois et de l'année, presser ENTER, puis procéder de la même façon pour le jour. Programmer l'heure en procédant de la même manière. En fin de programmation, presser ENTER. Le débitmètre revient au menu **PROGRAMMATION P300**.

**Calibration 4-20 mA** (noter : un milliampèremètre est nécessaire pour mesurer l'intensité de la sortie).

La sortie 4-20 mA a été calibrée en usine mais cette option permet à l'utilisateur de l'ajuster en cas de besoin à une échelle spécifique. La valeur DAC est un nombre compris entre 0 et 40.000. Cette valeur permet l'ajustement de la sortie courant.

La première étape consiste à ajuster la sortie courant sur 4 mA. En cas de connexion à un équipement qui accepte 4-20 mA, il peut être nécessaire d'ajuster exactement sur 4 mA ou 20 mA. Ceci est possible à l'aide des touches SCROLL ainsi que des touches 5 et 6. Les touches SCROLL modifient la valeur par pas de 25 tandis que les touches 5 et 6 la font varier de 1 à chaque fois.

La valeur DAC doit être approximativement 8000 pour 4 mA et 40000 pour 20 mA. En notant la valeur de la sortie sur le milliampèremètre, il est possible de calibrer avec précision la sortie 4-20 mA sur la valeur requise à l'aide des touches SCROLL et des touches **5** et **6**.

Après avoir ajusté 4 mA, presser ENTER. Si la sortie 4-20 mA n'est pas connectée, l'instrument continuera d'afficher la valeur DAC mais suivie du message **Erreur** au lieu de **OK**.

```
CALIBRER 4-20 mA      aa-mm-jj  hh:mm:ss

  Ajuster la sortie courant à 4 mA
  Utiliser HAUT/BAS p.installer, 5/6 p. corriger

  Valeur DAC:  8590 mA  OK

  Presser ENTER lorsque effectué
```

Ajuster ensuite la valeur 20 mA, puis presser ENTER. L'affichage retourne alors au menu **PROGRAMMATION P300**.

```
CALIBRER 4-20 mA      aa-mm-jj  hh:mm:ss

  Ajuster la sortie courant à 20 mA
  Utiliser HAUT/BAS p.installer, 5/6 p. corriger

  Valeur DAC:  39900 mA  OK

  Presser ENTER lorsque effectué
```

Si la charge n'est pas connectée ou est trop élevée, le message ERREUR s'affiche derrière mA, comme indiqué ci-contre.

CALIBRER 4-20 mA      aa-mm-jj      hh:mm:ss

Ajuster la sortie courant à 20 mA  
Utiliser HAUT/BAS p.installer, 5/6 p. corriger

Valeur DAC: 39900 mA ERREUR

Presser ENTER lorsque effectué

3.9.2

Utiliser la touche SCROLL pour choisir la fonction **Lumière de fond**, puis presser ENTER.

PROGRAMMATION P300 aa-mm-jj hh:mm:ss

Programmation date & temps aa-mm-jj hr-min-sec  
Calibrer 4-20 mA

**Lumière de fond**      **Non autorisé**

Options d'application  
Paramètres de la sonde  
Programmation usine  
Sortie menu

Ce menu permet à l'utilisateur d'activer ou de désactiver la lumière de fond (Rétro-éclairage de l'affichage). Utiliser la touche SCROLL pour choisir l'option requise, puis presser ENTER.

Lumière de fond      aa-mm-jj hh:mm:ss

**Autorisé**

Non autorisé

3.9.3 Options d'application

Utiliser les touches SCROLL pour choisir la fonction **Options d'application**, puis presser ENTER.

PROGRAMMATION P300 aa-mm-jj hh:mm:ss

Programmation date & temps aa-mm-jj hr-min-sec  
Calibrer 4-20 mA

Lumière de fond      Non autorisé

**Options d'application**

Paramètres de la sonde  
Programmation usine  
Sortie menu

Cette option est protégée par un mot de passe. Contacter KROHNE pour de plus amples d'informations. Cette fonction peut servir à renforcer la puissance du signal émis ou à adapter le fonctionnement de l'appareil a de très petits ou de très grands diamètres.

### 3.9.4 Paramètres de la sonde

Cette fonction permet à Micronics ou à l'utilisateur de programmer le convertisseur de façon à ce qu'il accepte différents modèles de sondes. Les instructions de chaque nouvelles sondes sont fournies avec celles-ci.

Le débitmètre est déjà programmé pour fonctionner avec le jeu de sondes fourni.

PARAMÈTRES DE LA SONDÉ aa-mm-jj hh:mm:ss

ATTENTION! Les sondes doivent être  
sélectionnées  
suivant les instructions usine  
ENTER consigne ou presser ENTER p. quitter

### 3.9.5 Programmation usine

Cette option n'est pas conçue pour l'utilisateur et n'est disponible qu'aux techniciens Micronics pour réaliser la calibration de chaque débitmètre en usine. En pressant ENTER à ce niveau, l'utilisateur est renvoyé au **MENU PRINCIPAL**.

### 3.10 Menu Principal - Lecture débit

En sélectionnant **Lecture débit** dans le **MENU PRINCIPAL**, le débitmètre revient aux dernières données d'application programmées.

Pour cette raison, il est nécessaire de le reprogrammer pour l'utiliser dans une nouvelle application.

FIXER LES CAPTEURS aa-mm-jj hh:mm:ss

Fixer le set capteurs A en mode REFLEX

Débit max. approx.: 7,20 m/s

Presser ENTER pour continuer  
ou SCROLL pour choisir une autre sonde

Presser ENTER pour que le débitmètre cherche le signal de la sonde de température. En cas d'absence de signal, l'afficheur indique le texte suivant:

FIXER LES CAPTEURS aa-mm-jj hh:mm:ss

Aucun signal de la sonde temp  
Presser ENTER p. essayer de nouveau ou  
SCROLL pour entrer la valeur

Si nécessaire presser ENTER pour entrer une température comprise entre -20 °C et +220 °C.  
Presser ENTER pour passer à la visualisation de la distance d'écartement des sondes.

L'afficheur indique alors le texte suivant. La température ne sera affichée à ce niveau que si elle a été entrée manuellement auparavant.

FIXER LES CAPTEURS aa-mm-jj hh:mm:ss

TEMPÉRATURE FLUIDE (°C) 20.0  
Programmer la distance capteur à 33,5  
Presser ENTER pour continuer

Positionner les sondes afin d'obtenir la distance d'écartement requise pour les sondes. Après pression sur la touche ENTER, le débitmètre passe en mode débit.

LECTURE DÉBIT aa-mm-jj hh:mm:ss

MESSAGES D'ERREUR S'AFFICHENT ICI

Batterie

100%

Signal

100%

Temp.

20°C

100.0 l/m

+ Total

1564 l

- Total

l

## 4. OPTIONS CLAVIER

Les options de sorties ne peuvent être ajustées et utilisées qu'en mode débit.

### 4.1 Enregistreur (data logger)

La programmation de l'enregistreur de données n'est possible qu'à partir du mode débit et l'accès s'effectue à partir du clavier. Lorsque l'enregistreur est en cours d'enregistrement, il ne sera possible de modifier que quelques paramètres d'enregistrement.

Après pression sur la touche Logger (enregistreur), l'afficheur indique le menu suivant.

ENREGISTREUR	aa-mm-jj	hh:mm:ss
<b>Nom personnalisé</b>	<b>DEMARRAGE RAPIDE</b>	
Stocker données vers	MEMOIRE	
Intervalle mise en mémoire	5 secondes	
DEMARRER MAINTENANT		
Heure du début	97-01-22	00:00:00
Heure de fin	97-01-25	00:00:00
Mémoire libre	53760	
Liste des noms de blocs		
Vue bloc suivant		
Vue données en texte		
Vue données en graphique		
Unités	l/mn	
Graphique axe Y maxi	3450	
Vider mémoire		
Sortie		

#### 4.1.1 Nom personnalisé

Cette fonction permet à l'utilisateur de donner un nom aux blocs de données qui seront enregistrés. Ce nom sera affiché au début de chaque bloc de mémoire jusqu'à ce que le débitmètre arrête d'enregistrer.

EDITER NOM MEMOIRE	aa-mm-jj	hh:mm:ss
Utiliser SCROLL p. choisir, ENTER p. sélect.		
• p. espace, DELETE p. effacer, 0 p. terminer		
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz0123456789		
>.....<		

#### 4.1.2 Stocker données vers

La sélection de cette option permet à l'utilisateur de choisir un enregistrement par mise en mémoire interne, sortie sur RS232 ou les deux. Choisir l'option requise au moyen des touches SCROLL, puis presser ENTER (voir aussi Transfert de données sur Windows, pages 26 à 29).

#### 4.1.3 Intervalle de mise en mémoire

Cette option affiche une échelle de temps qui permet à l'utilisateur de décider quelle doit être la fréquence d'enregistrement des mesures. L'échelle de temps est programmable entre 5 secondes et 1 heure. Sélectionner avec les touches SCROLL, puis presser ENTER.

#### 4.1.4 Démarrer/Arrêter maintenant

Cette fonction démarre ou arrête immédiatement l'enregistreur. Lorsque le menu affiche **Démarrer maintenant**, presser ENTER pour démarrer la mise en mémoire des données. L'affichage change alors sur **Arrêter maintenant**. Lorsque le menu affiche **Arrêter maintenant**, presser ENTER pour arrêter. L'affichage passe alors sur **Démarrer maintenant**. La durée d'enregistrement prévue par défaut pour cette fonction est de 1 heure. Si la durée d'enregistrement souhaitée est plus longue, il faut programmer l'**heure de début/fin**.

#### 4.1.5 Heure de début/fin

Cette fonction permet à l'utilisateur de programmer un démarrage et un arrêt différé de l'enregistrement en sélectionnant une **heure de début/fin**. Dans ce cas valider les horaires en pressant **sortie** (ne pas activer **démarrer maintenant** afin de ne pas décaler l'heure de début d'enregistrement). Presser ENTER pour choisir et programmer la date et l'heure comme indiqué en page 30.

#### A NOTER:

**Les fonctions Mémoire libre, Liste des noms de blocs, Vue bloc suivant, Vue données en texte, Vue données en graphique, Unités, Graphique axe Y maxi., Vider mémoire et Sortie sont les mêmes que celles décrites à la page 27 - Menu Principal - Enregistreur.**

#### 4.2 Touche 4-20 mA

Il est possible de programmer l'échelle de la sortie 4-20 mA en fonction du débit maxi. De même, il est aussi possible de programmer une valeur négative comme débit minimal. Ceci permet de sortir un débit négatif et positif. La valeur 4mA représente alors le débit négatif (retour) maxi (par ex. -100 l/mn) et 20 mA correspondrait au débit aller (positif) maxi (par ex. +100 l/mn).

#### 4.2.1 Sortie mA

Ce menu affiche à tout moment la valeur de la sortie courant.

4 - 20MA	aa-mm-jj hh:mm:ss
<b>Sortie mA</b>	<b>0.00</b>
Sortie	OFF
Unités	m/s
Débit pleine échelle	3171
Débit début échelle	0.00
Sortie mA en erreur	22
Sortie	

#### 4.2.2 Sortie

Cette option permet à l'utilisateur de choisir le type de sortie courant souhaitée ou d'inactiver cette sortie. Le menu affiché est le suivant :

Sélectionner la sortie souhaitée puis presser ENTER.

L'affichage revient alors au menu **4-20 mA**, sur **Débit pleine échelle**.

SORTIE	aa-mm-jj hh:mm:ss
<b>ARRÊT</b>	
4 - 20mA	
0 - 20mA	
0 - 16mA	

#### 4.2.3 Unités

Cette fonction permet de changer d'unité de débit en actionnant la touche correspondante du clavier. Après la sélection, défiler vers le bas pour passer à l'option suivante.

#### 4.2.4 Débit pleine échelle

Cette fonction sert à programmer la valeur de débit pleine échelle correspondant à 20 mA (ou 16 mA). Par défaut la valeur de pleine échelle correspond à la valeur maximale mesurable par le jeu de sondes utilisé. Après la sélection, presser ENTER pour continuer. Au cas où le débit dépasserait le débit max. programmé, la sortie passe à 24.4 mA. Le message de défaut **Sortie mA hors échelle** s'affiche si la valeur à la sortie est supérieure à 20 mA ou 16 mA.

#### 4.2.5 Débit début échelle

Cette fonction sert à programmer la valeur de début d'échelle de débit de façon à ce que la valeur programmée corresponde à 4 mA ou 0 mA. La programmation par défaut est zéro mais l'utilisateur peut programmer toute valeur requise, y compris une valeur négative en cas d'application avec débit retour (négatif).

#### 4.2.6 Sortie mA en erreur

Cette fonction fournit un signal d'erreur à la sortie pour informer l'utilisateur d'une perte de signal. Elle peut être programmée sur toute valeur comprise entre zéro et 24 mA. Elle est de 22 mA par défaut.

#### 4.2.7 Sortie

### 4.3 Touche sortie RS232

La programmation de la sortie RS232 par la touche s'effectue exactement de la même façon qu'à partir du **MENU PRINCIPAL** (voir page 30).

### 4.4 Touche d'effacement / Delete

En cas d'erreur de programmation, presser la touche DELETE pour effacer le caractère, puis entrer l'information correcte.

### 4.5 Touche sortie impulsions / Pulse

Cette fonction n'est accessible qu'en mode débit. Utiliser les touches SCROLL pour déplacer le curseur vers le haut ou vers le bas. Pour changer d'unité de débit, presser la touche requise. Ceci changera aussi les unités de débit utilisées après retour au mode débit. La modification de l'unité de débit se répercute aussi sur la valeur de volume d'une impulsion.

La fonction **Sortie** permet à l'utilisateur de choisir entre les options suivantes:

Le choix de l'option **Arrêt** inactive la sortie impulsions et fait revenir au menu **SORTIE IMPULSION**. **Total positif** ne compte que les impulsions pour le débit aller, **Total net** compte les impulsions pour le total débit aller moins le total pour débit retour.

SORTIE IMPULSIONS	aa-mm-jj hh:mm:ss
<b>Unités de débit</b>	<b>l/s</b>
Sortie	ARRÊT
Fréquence maxi	1 par sec
Litres par impulsion	12.76
Sortie	

SORTIE	aa-mm-jj hh:mm:ss
<b>Arrêt</b>	
Total positif	
Total net	

#### 4.5.1 Fréquence maxi

Cette option permet à l'utilisateur de choisir la fréquence d'émission des impulsions ainsi que leur largeur. Sélectionner 1 impulsion par seconde pour impulsions lentes et 100 par seconde pour impulsions rapides. La largeur d'impulsion est de 100 ms pour 1 impulsion par seconde et de 5 ms pour 100 impulsions par seconde.

#### 4.5.2 XXXX par impulsion

Après sélection de l'unité de volume, l'utilisateur peut programmer le volume correspondant à une impulsion.

## 4.6 Touche Options

Cette fonction ne peut être utilisée qu'en mode débit. Faire défiler le curseur vers le bas jusqu'à l'option souhaitée, puis presser ENTER.

OPTIONS	aa-mm-jj hh:mm:ss
<b>Coupure bas débit (m/s)</b>	<b>0.01</b>
Calibration débit nul	
Total	MARCHE
Réinitialisation + Total	
Réinitialisation - Total	
Amortissement (s)	5
Facteur calibration	1.000
Facteur correction	1.000
Diagnostic	
Sortie	

### 4.6.1 Coupure bas débit (m/s)

Le débitmètre dispose d'une fonction COUPURE BAS DEBIT qui inactive la mesure de débit en dessous de la valeur de vitesse programmée. La valeur programmée par défaut est de 0,05 m/s. Le débit maxi est calculé lors de la programmation du débitmètre et s'affiche avec le jeu de sondes et le mode d'exploitation (voir page 33 - Lecture débit - Fixer les capteurs).

KROHNE ne peut garantir la mesure de débit en dessous de cette valeur du fait de possibilité d'instabilités de mesure dans certaines conditions de fonctionnement. Il est cependant possible de programmer le seuil de coupure à une valeur inférieure et même d'inactiver totalement cette fonction.

Ceci permet également à l'utilisateur de ne pas enregistrer des débits faibles non souhaités. La valeur de coupure bas débit maxi est de 1 m/s.

### 4.6.2 Calibration débit nul

Cette fonction permet de recalibrer le débit nul à zéro. Ceci permet d'obtenir une précision de mesure optimale l'instrument. Après sélection de cette option presser ENTER. L'afficheur indique alors le message suivant:

```
PROGRAMMER DEBIT ZERO aa-mm-jj hh:mm:ss

      Arrêter le débit
      Presser ENTER

      Presser SCROLL pour supprimer
```

Lorsque la vitesse d'écoulement est supérieure à 0.25 m/s au démarrage de la calibration, le message d'erreur suivant s'affiche : **Etes-vous sûrs de vouloir calibrer le zéro ?** Presser ENTER lancer la calibration. Cette option n'est pas disponible au cas où les messages d'erreur de types E1 ou E2 (voir page 40) sont affichés.

### 4.6.3 Total

Cette fonction permet à l'utilisateur d'activer ou de désactiver les totalisateurs de débit positif et/ou négatif. Dès que l'une de ces options a été choisie, le totalisateur entre en fonctionnement ou s'arrête. Cette fonction ne permet pas de remettre les totalisateurs à zéro. La fonction remise à zéro est décrite ci-après.

#### 4.6.4 Réinitialisation + Total / - Total

Cette fonction permet de remettre à zéro les totalisateurs de volume. Utiliser les touches SCROLL pour sélectionner le totalisateur à remettre à zéro puis presser ENTER. L'appareil hors tension conserve les totalisations. Si nécessaire, effectuer une remise à zéro avant chaque campagne de mesure.

#### 4.6.5 Amortissement / constante de temps(secondes)

Cette option est utile lorsque la mesure est instable du fait d'un écoulement perturbé (présence d'obstacles ou de coudes dans la tuyauterie). L'amortissement du signal permet de stabiliser la mesure. L'amortissement (constante de temps) peut être programmé entre 3 et 100 secondes.

#### 4.6.6 Facteur de calibration

Cette fonction permet de recalibrer la mesure de débit instantané. Cette fonction n'est nécessaire que dans des cas particuliers. Ainsi, dans le cas où le débitmètre serait décalé par rapport à une mesure débit fiable (mesure de référence), il est possible de corriger l'indication de l'appareil par cette fonction.

Exemples :

Si, la valeur mesurée est décalée de +4% par rapport la mesure de référence, entrer un coefficient de 0.96 afin de faire correspondre les deux mesures.

Si, la valeur mesurée est décalée de - 4% par rapport la mesure de référence, entrer un coefficient de 1.04 afin de faire correspondre les deux mesures.

A la livraison, le débitmètre est toujours programmé par défaut avec un facteur de calibration de 1.00. Toute modification de cette valeur restera en mémoire jusqu'à la modification suivante.

#### 4.6.7 Facteur de correction

Cette fonction peut être utilisée lorsqu'une erreur de mesure se manifeste par manque de longueur droite dans la tuyauterie ou parce que les sondes ont été fixées trop près d'un coude. Ceci entraîne une mesure incorrecte qui s'écarte du résultat attendu. L'utilisateur peut alors corriger la mesure en utilisant ce facteur mais cette valeur ne sera pas retenue en mémoire suite a un arrêt de l'appareil.

#### 4.6.8 Diagnostic

##### 4.6.8.1 $\mu$ s calculé

Ceci est une valeur mesurée par le débitmètre. Elle correspond au temps de propagation théorique de l'onde ultrasonore exprimé en microsecondes de la sonde amont vers la sonde aval. Cette valeur est calculée à partir des données programmées par l'utilisateur (diamètre de conduite, matériau, jeu de sondes...).

##### 4.6.8.2 Temps amont $\mu$ s, temps aval $\mu$ s

Ces valeurs représentent les temps de propagation réels mesurés par l'instrument. Ils sont légèrement inférieurs à la valeur calculée décrite ci-dessus (5 à 10  $\mu$ s, en fonction du diamètre de conduite et des conditions de transmission du signal).

##### 4.6.8.3 Temps de mesure $\mu$ s

Ceci représente un point dans le signal transmis utilisé pour la prise de mesure du débit. Cette fonction sert à voir si le signal est relevé au bon moment, donc à son point le plus fort. Elle est normalement utilisée sur des conduites de petit diamètre lorsque le débitmètre est utilisé en mode réflexion double ou triple, ce mode pouvant conduire quelquefois à des interférences de signaux. Normalement, cette valeur est de quelques microsecondes inférieure au **Temps amont  $\mu$ s / Temps aval  $\mu$ s**.

##### 4.6.8.4 Phase haute/basse $\mu$ s

Cette fonction n'est valide que si  **$\mu$ s calculé** et **Temps amont  $\mu$ s / Temps aval  $\mu$ s** sont corrects. Aucun signal n'est donné lorsque le débit mesuré est nul, ce qui peut signifier que la conduite est vide ou que le liquide est excessivement chargé de particules solides ou gazeuses.

##### 4.6.8.5 Offset phase

Cette valeur est comprise entre 0 et 15. La valeur exacte n'importe pas et variera suivant l'application. Elle doit cependant rester stable à court terme mais peut varier avec le temps ou en fonction de la température à long terme. Lorsque le débit atteint sa limite maxi, cette valeur défilera entre 0 et 15 pour signaler que la capacité de débit maxi a été atteinte et l'afficheur indiquera un débit instable.

#### 4.6.8.6 Débit m/s

Cette valeur indique la vitesse d'écoulement en m/s avec 3 décimales.

#### 4.6.8.7 Signal

Ceci est la moyenne du **signal haut/bas** décrit ci-dessous et représente une valeur entre 800 et 2400 qui sert à calculer l'intensité du signal en pourcentage (800 = 0%, 2400 = 100%).

#### 4.6.8.8 Signal haut/bas

Cette fonction représente la valeur maximale du signal exprimée en mV. Elle doit être comprise entre 800 et 2200. Le menu PROGRAMMATION P300 permet de réduire la valeur basse à 400 en cas de circonstances extrêmes. Cette fonction est utile pour certaines applications lorsque le niveau du signal est très bas.

#### 4.6.8.9 Prop $\mu$ s

Cette valeur représente la durée aller-retour de propagation des ultrasons à travers le bloc-sonde, la paroi de la conduite, le fluide. Elle est proportionnelle au diamètre de la conduite et à la température du fluide.

#### 4.6.8.10 Propriétés signal

Cette valeur sera comprise entre 800 et 2200, mais elle ne sera pas identique à la fonction Signal haut/bas.

#### 4.6.8.11 Vitesse de propagation dans le fluide (Fluid prop rate)

Cette valeur indique la vitesse de propagation du son dans le fluide, calculée à partir des données programmées par l'utilisateur et de la vitesse de propagation mesurée. La valeur calculée peut être entachée d'erreur en cas de mesure sur conduite de faible diamètre. KROHNE conseille d'utiliser les valeurs indiquées dans le tableau "vitesses du son dans les liquides" (voir page 50).

#### 4.6.8.12 Séparation sonde

Cette fonction informe l'utilisateur sur la distance d'écartement des sondes. Elle permet de vérifier si le montage et le type de sondes utilisé est correct.

## 5. MESSAGES D'ETAT / D'ERREUR / D'ALARME

Le débitmètre peut afficher trois différents types de messages: **état, erreur et alarme**. Ces messages sont affichés sous la ligne de la date et de l'heure en mode "affichage du débit".

### 5.1 Messages d'état

#### 5.1.1 S1: Initialisation

Ce message s'affiche à la première programmation du mode de débit pour informer que le débitmètre démarre.

#### 5.1.2 S2: Mise en mémoire

Ce message informe l'utilisateur que le débitmètre est en train d'enregistrer des données sur la mémoire interne (data logger).

#### 5.1.3 S3: Transfert par RS232

Ce message informe l'utilisateur que le débitmètre est en train de transférer des données sur une unité externe, par exemple sur une imprimante.

### 5.2 Messages d'erreur

#### 5.2.1 E1: Instable ou débit élevé

Ce message d'erreur s'affiche lorsque les sondes ont été placées trop près d'un perturbateur d'écoulement (vanne, coude, divergent) ou si les sondes fonctionnent au-delà de leur débit maximal. Après sa programmation, le débitmètre informe l'utilisateur sur le débit maxi mesurable et affiche le message fort débit en cas de dépassement de cette limite. Pour résoudre ce problème, fixer les sondes sur une conduite avec longueurs droites amont-aval suffisantes ou, en cas de fort débit, utiliser un autre jeu de sondes ou sélectionner un autre mode de fonctionnement (diagonal au lieu de reflex).

#### 5.2.2 E2: Pas de signal débit

Ce message apparaît lorsque les sondes ne peuvent pas émettre ou recevoir de signal. Il convient tout d'abord de vérifier d'abord que tous les câbles sont bien connectés, que les sondes sont placées correctement sur la conduite et que l'agent de couplage acoustique est présent en quantité suffisante. La perte de signal peut également être provoquée par la mesure sur une conduite partiellement remplie ou par la mesure d'un liquide trop chargé de particules solides ou gazeuses. Enfin, une surface de conduite en mauvais état peut perturber la propagation du signal acoustique et provoquer ce type d'erreur.

### 5.3 Messages d'alarme

#### 5.3.1 W1: Vérifier les données site

Ce message s'affiche lorsque les informations spécifiques à l'application n'ont pas été programmées correctement ou que le jeu de sondes utilisé n'est pas approprié et ne convient pas au diamètre de conduite existant, causant ainsi une erreur de détection. Vérifier les données de site et reprogrammer le débitmètre.

#### 5.3.2 W2: Signal de temps faible

Une mesure de temps de transit instable ou des durées de propagation différentes vers l'amont et vers l'aval indiquent que le liquide est trop chargé de gaz ou que la qualité de la surface de conduite est mauvaise.

#### 5.3.3 W3: Signal bruité

Ce message survient lorsque la sonde fixe n'est pas en mesure d'émettre ou de recevoir un signal à travers la conduite, pour les mêmes raisons que celles décrites pour l'erreur E2. Le débitmètre n'est pas capable de mesurer la vitesse de propagation du son du liquide (voir page 40). Ce message ne s'affiche que lorsque l'utilisateur a

demandé à l'instrument de faire la mesure de la vitesse du son (célérité) et non lorsqu'un type de fluide a été sélectionné à partir de la liste ou lorsque le câble de sonde noir n'est pas connecté.

#### 5.3.4 W4: RS232 non prêt

Ce message s'affiche lorsque l'équipement connecté à la sortie RS232 de le P300 ne répond pas. Vérifier le raccordement et le bon fonctionnement de l'équipement récepteur.

#### 5.3.5 W5: Mémoire enregistrement pleine

Ce message s'affiche lorsque tous les blocs de stockage (112 Ko) de l'enregistreur de données (data logger) ont été remplis. Voir page 25 : "comment vider la mémoire"?

#### 5.3.6 W6: Signal débit faible

Cet avertissement est donné lorsque l'intensité d'un signal est inférieure à 25%. Ceci peut notamment être dû au type de liquide mesuré (liquide chargé ou aéré) ou à une mauvaise qualité de conduite.

#### 5.3.7 W7: mA hors échelle

La sortie mA est hors échelle lorsque le débit est supérieur à la valeur maxi de l'échelle mA. Après la programmation de la sortie 4-20 mA, ce message s'affiche dès que le débit dépasse la valeur maxi programmée pour l'échelle. La sortie 4-20 mA peut être reprogrammée pour l'adapter au débit plus élevé.

#### 5.3.8 W8: Fréquence en dépassement

Ce message survient lorsque la fréquence de la sortie impulsions dépasse sa valeur maximale. Il est possible de reprogrammer la sortie impulsions pour l'adapter au débit plus élevé.

#### 5.3.9 W9: Batterie faible

Le message d'alarme pour niveau batterie faible survient lorsque le niveau de charge de batterie n'est plus que de 20%. Le débitmètre dispose alors d'environ 30 minutes d'autonomie avant de devoir être rechargé.

#### 5.3.10 W10: Pas de mesure de température.

Au sein du bloc-sonde fixe se trouve un capteur de température. Ce message d'alarme s'affiche en cas d'absence de connexion entre ce capteur et le convertisseur.

#### 5.3.11 W11: Charge mA trop élevée

La sortie 4-20 mA est conçue pour fonctionner avec une charge de 750  $\Omega$ . Ce message d'alarme apparaît lorsque la charge est trop élevée ou non connectée.

### 5.4 Autres messages

Les messages énumérés ci-dessous s'affichent surtout en cas de programmation incorrecte des données ou lorsque l'on essaie d'utiliser le P300 pour une application à laquelle il ne convient pas.

#### 5.4.1 Diam. conduite hors échelle

Le diamètre extérieur de la conduite a été programmé hors de l'échelle du jeu de sonde sélectionné.

#### 5.4.2 Epaisseur paroi hors échelle

L'épaisseur de paroi a été programmée hors de l'échelle du jeu de sonde sélectionné.

5.4.3 Aucune donnée n'existe pour cette sonde

La sonde sélectionnée n'est pas disponible pour cette application.

5.4.4 Epaisseur hors échelle

L'épaisseur du revêtement de paroi n'a pas été programmée correctement.

5.4.5 Echelle site 1 à 20

20 sites de mise en mémoire seulement sont disponibles, le site 0 étant réservé au démarrage rapide.

5.4.6 Ne peut LIRE LE DEBIT car

- **NE PEUT LIRE LE DEBIT CAR**  
Dimensions conduite invalides
- **NE PEUT LIRE LE DEBIT CAR**  
Matériaux invalides
- **NE PEUT LIRE LE DEBIT CAR**  
Conduite trop grosse pour ce type de sonde
- **NE PEUT LIRE LE DEBIT CAR**  
Conduite trop petite pour ce type de sonde
- **NE PEUT LIRE LE DEBIT CAR**  
Mode sonde invalide pour cette conduite

5.4.7 Echelle température -20 °C à +200 °C

L'échelle de température des sondes est de -20 °C à +200 °C.

5.4.8 Mémorisation commencée

Ce message ne s'affiche que lorsque des données sont en cours de mémorisation dans la mémoire interne.

5.4.9 Entrer d'abord une épaisseur de revêtement

Ce message apparaît lorsque l'utilisateur a essayé de programmer le matériau du revêtement avant d'entrer l'épaisseur de revêtement dans le menu VUE/SORTIE DONNÉE SITE.

## 6. INFORMATIONS D'APPLICATION

Le P300 est un débitmètre ultrasons à temps de transit fonctionnant au moyen de sondes à montage externe. Il permet de mesurer avec précision la vitesse d'écoulement d'un liquide circulant dans une conduite fermée en charge. Cet appareil fonctionne sans pièces mécaniques en mouvement dans la conduite. Le débitmètre est contrôlé par un microprocesseur contenant un grand nombre de données qui permettent à l'instrument de mesurer le débit sur toute conduite de diamètre compris entre 13 mm et 5000 mm. Le matériau de la conduite doit être homogène, il peut être très varié.

Le système fonctionne comme suit:

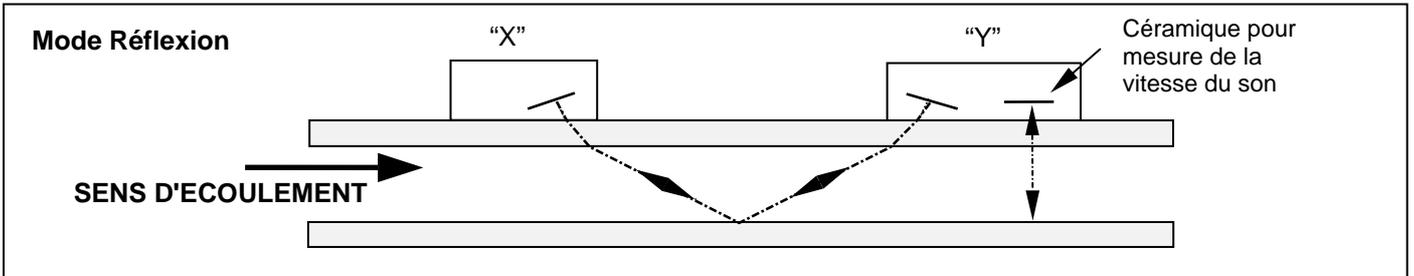


Figure 13

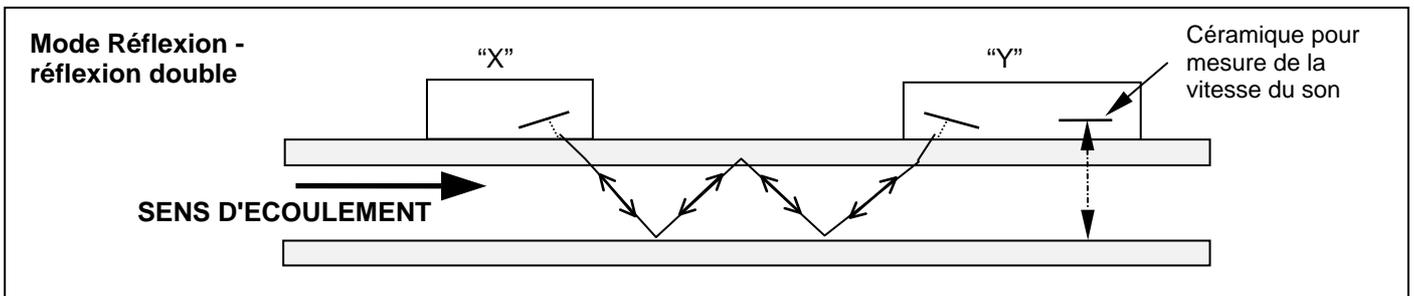


Figure 14

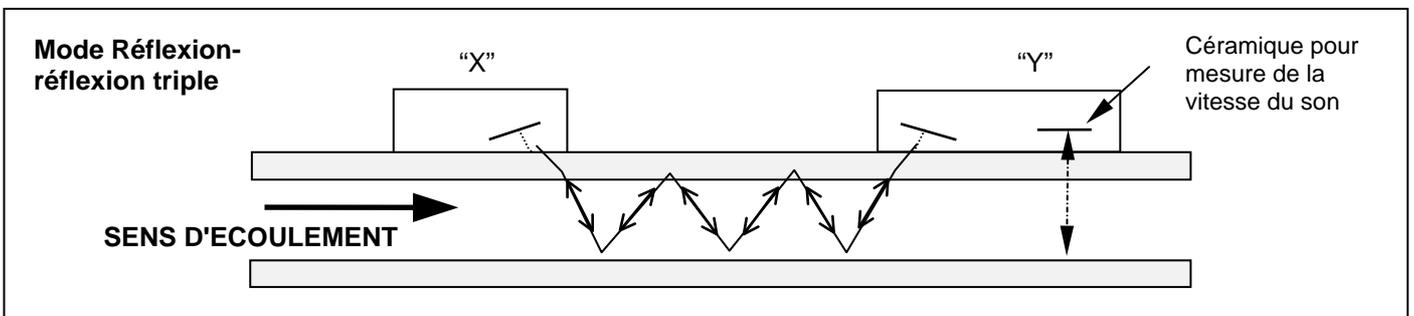


Figure 15

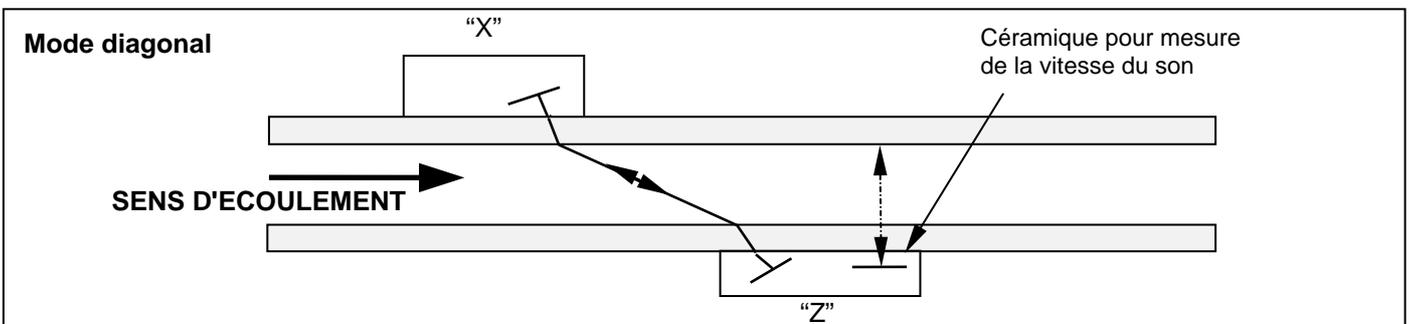


Figure 16

Lorsque les ondes ultrasonores sont transmises de la sonde "X" à la sonde "Y" (Mode Réflexion) ou de la sonde "X" à la sonde "Z" (Mode Diagonal), la vitesse de propagation du son à travers le liquide est légèrement augmentée sous l'effet de la vitesse d'écoulement du liquide. Par contre, lorsque les ultrasons sont transmis dans le sens opposé de "Y" à "X" ou de "Z" à "X", leur vitesse de propagation est réduite parce qu'ils se propagent contre le sens d'écoulement du fluide.

Après avoir mesuré la vitesse d'écoulement et connaissant la section de la conduite, le débit-volume peut être calculé facilement. Le microprocesseur effectue tous les calculs requis pour déterminer d'abord le positionnement correct des sondes et calcule ensuite le débit instantané. Pour effectuer une mesure de débit, il est d'abord nécessaire de connaître les caractéristiques de la conduite (diamètre, épaisseur, matériau) et du liquide afin de les programmer dans le convertisseur au moyen du clavier et de l'afficheur. Les données programmées doivent être connues avec précision afin de garantir une précision de mesure optimale.

De plus, après obtenu du convertisseur la distance exacte entre sondes, il est essentiel de positionner la sonde à cette valeur précise. Un mauvais positionnement des sondes peut entraîner des mesures erronées.

Enfin, pour réaliser une mesure précise du débit, il faut absolument que l'écoulement du fluide dans la conduite soit régulier et que le profil d'écoulement ne soit pas perturbé par un obstacle en amont ou en aval. Pour obtenir les meilleurs résultats possibles avec le P300, il est impératif de respecter strictement les instructions de positionnement des sondes. De plus la transmission des ultrasons à travers la paroi ne doit pas être perturbée par une paroi de conduite de mauvaise qualité (corrosion ou entartrage)..

## 6.1 Sondes

Les sondes de le P300 étant fixées sur l'extérieur de la conduite, l'appareil ne peut déterminer le type d'écoulement dans la conduite. Il est nécessaire que le régime d'écoulement soit totalement turbulent (Nombre de Reynolds > 3000). Un écoulement totalement laminaire peut être mesuré à condition de faire préalablement valider les conditions fonctionnement par Krohne. Le passage d'un régime d'écoulement à un régime laminaire peut entraîner de fortes instabilités rendant la mesure inexploitable. De plus, le profil de la vitesse dans la conduite doit être uniformément réparti.

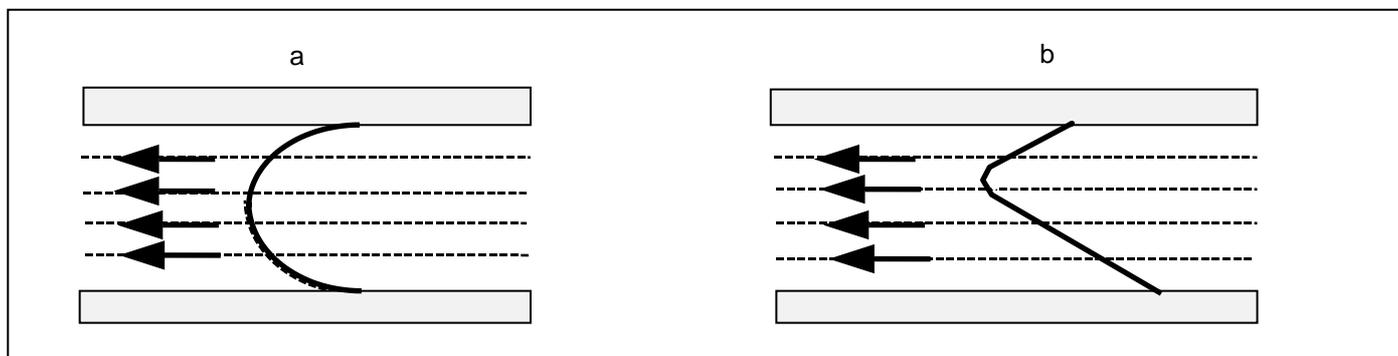


Figure 17 - montre un profil d'écoulement uniforme en comparaison avec un profil déformé

Les écoulements (a) et (b) diffèrent de par la vitesse d'écoulement moyenne dans la section de la conduite et par le fait que le débitmètre P300 attend un écoulement régulier comme représenté en (a) alors qu'un écoulement du type (b) conduirait à des erreurs de mesure non prévisibles et non compensables. Des obstacles en amont tels que coudes, té de raccordement, vannes, pompes ou autres éléments comparables, entraînent des perturbations et donc une déformation du profil d'écoulement. Pour assurer un profil régulier, une longueur de conduite droite en amont et aval de l'appareil doit être respectée afin d'éloigner ces perturbateurs de la zone de mesure.

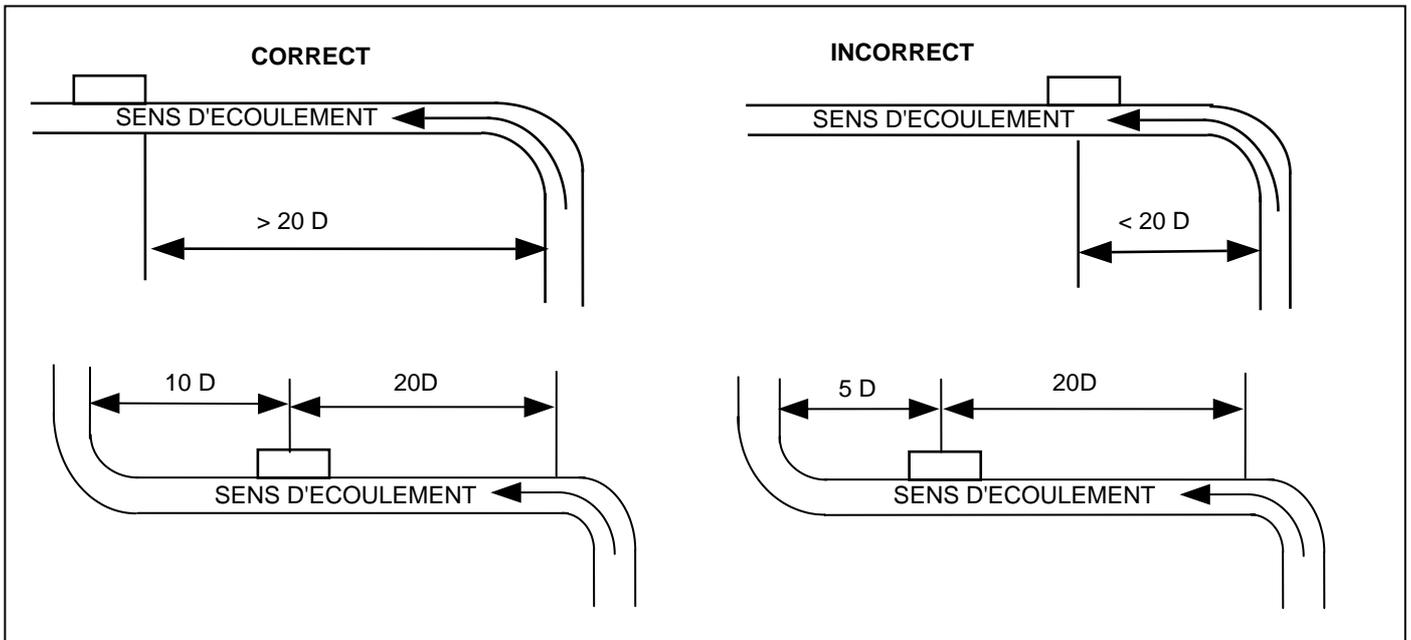


Figure 18

La longueur mini de section droite requise pour obtenir une mesure précise est de 20 fois le diamètre de conduite en amont et de 10 fois le diamètre en aval. Il est possible de mesurer le débit en présence de sections droites plus courtes, de 10 fois le diamètre en amont et de 5 fois le diamètre en aval, mais le montage des sondes si près des obstacles peut conduire à des erreurs de mesure significatives.

Il n'est pas possible de prévoir le pourcentage d'erreur additionnel car celui-ci dépend du type d'obstacle, de la configuration de la tuyauterie et de la vitesse d'écoulement.

Il est donc important de noter que la précision de mesure est conditionnée par le bon respect des longueurs droites (20DN amont et 10DN aval).

## 6.2 Montage des sondes

Il sera impossible d'obtenir la précision de mesure spécifiée pour le P300 si les sondes ne sont pas positionnées correctement sur la conduite et si les données programmées (diamètres intérieur et extérieur, matériau de la conduite) ne sont pas exactes.

L'état de la surface de la conduite dans la zone située sous chaque sonde est également à prendre en compte pour la qualité de la mesure.

Des inégalités de surface empêchent un bon contact entre les sondes et la conduite. Ceci peut conduire à des problèmes d'amortissement excessif du signal acoustique.

La description suivante peut servir d'aide pour un positionnement et un montage corrects des sondes.

1. Choisir le site suivant les règles exposées ci-dessus pour le positionnement des sondes.
2. Inspecter la surface de la conduite pour s'assurer qu'elle ne présente aucune trace de corrosion et aucune inégalité quelconque. Les sondes peuvent être fixées directement sur les surfaces peintes à conditions que celles-ci soient lisses et que le métal situé en dessous soit exempt de poches de corrosion. En cas de conduites enduites de bitume ou revêtues de caoutchouc, il faut enlever le revêtement dans la zone située sous les sondes afin de monter les sondes directement sur le métal de base.
3. Les sondes peuvent être installées sur des conduites verticales ou horizontales.

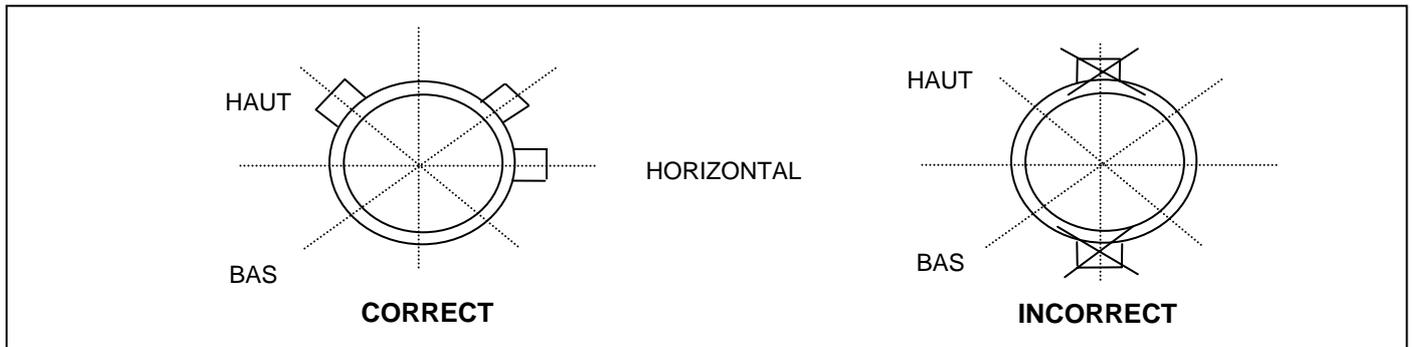


Figure 19

- Appliquer de l'agent de couplage acoustique sur la surface de contact des sondes. La quantité de couplant utilisée est extrêmement importante, particulièrement sur des conduites dont le diamètre est inférieur à 89 mm.

6.2.1 Jeu de sondes "A"

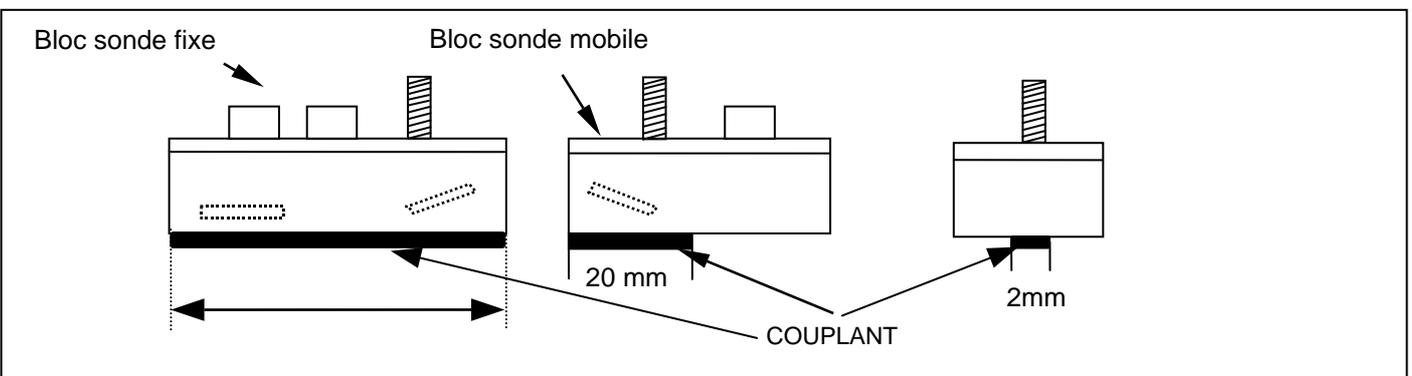


Figure 20

Pour les conduites dont le diamètre est inférieur à 89 mm, utiliser des sondes de 2 MHz. Le dépôt de couplant doit avoir une longueur de 20 mm environ et une largeur de l'ordre de 2 mm pour la sonde mobile ainsi qu'une longueur de 30 mm et une largeur de l'ordre de 2 mm pour la sonde fixe. L'utilisation d'une plus grande quantité de couplant entraînerait la formation de signaux de paroi susceptibles de fausser la mesure. Sur les conduites en acier inox, la quantité de couplant appliquée ne devrait jamais dépasser celle indiquée dans les illustrations ci-dessus. Sur les conduites de grand diamètre en plastique ou en acier, la quantité de couplant appliquée est moins critique, mais il convient de ne pas en utiliser plus que nécessaire.

6.2.2 Jeux de sondes "B" et "C"

La différence principale entre les jeux de sondes "B" et "C" est l'angle suivant lequel la céramique a été insérée dans le bloc de sonde.

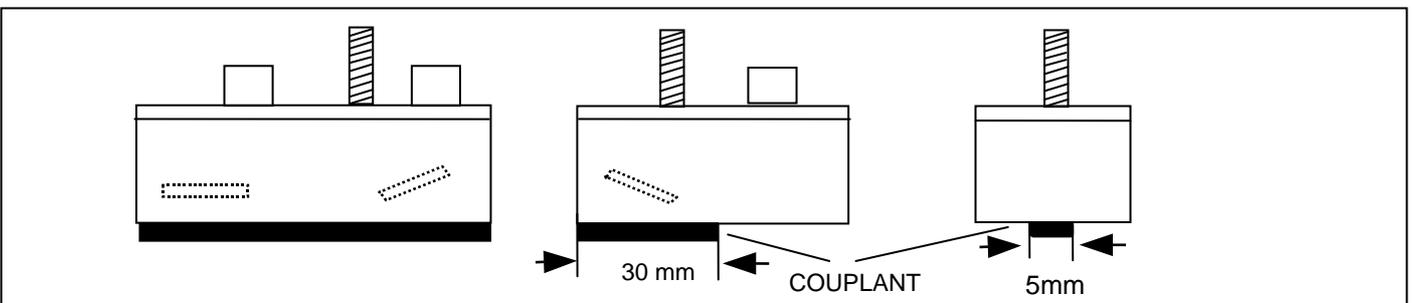


Figure 21

La quantité maxi de couplant requise est un dépôt de 30 mm de long et de 5 mm de large.

### 6.2.3 Jeu de sondes "D"

Les deux blocs de sondes de 0,5 MHz sont identiques mais l'utilisation du jeu de sondes "D" n'exige pas le recours à la mesure de la vitesse du son.

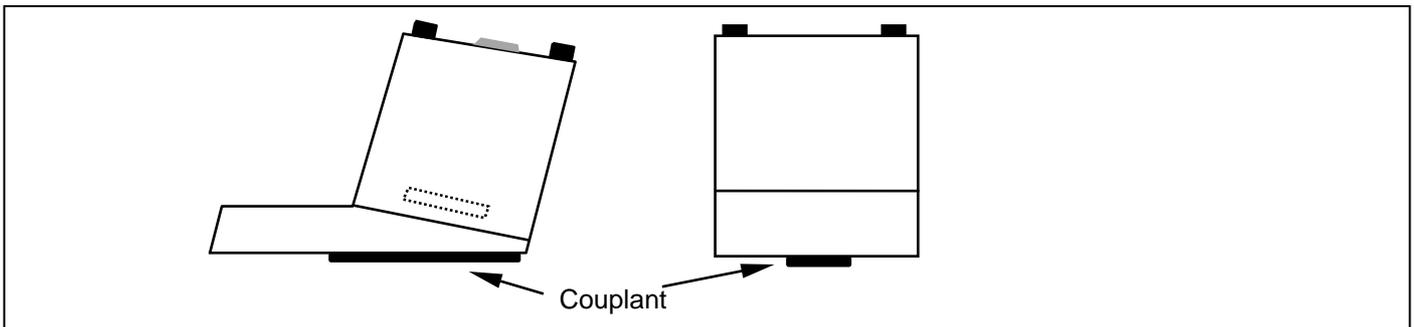


Figure 22

5. Fixer le système de montage à rail de guidage sur la conduite au moyen des sangles de façon à ce qu'il soit absolument parallèle à l'axe de la conduite.
6. Visser sans forcer les sondes contre la surface de la conduite, puis verrouiller dans cette position.
7. La fixation des sondes dans la position correcte au moyen des sangles est extrêmement importante. La distance d'écartement entre les sondes est calculée par le P300 et les sondes doivent être positionnées et fixées à la distance exacte spécifiée.
8. Toujours utiliser l'agent de couplage fourni.

### 6.3 Type de liquides

Les ondes ultrasonores se propagent le mieux au sein de liquides non chargés de particules solides ou gazeuses. La présence d'une certaine quantité d'air dans la tuyauterie peut atténuer complètement l'onde ultrasonore et ainsi empêcher le débitmètre de fonctionner. Bien souvent, le test suivant peut être réalisé pour mettre en évidence la présence d'air :

- arrêter l'écoulement pendant une période de 10 à 15 minutes afin de laisser les bulles d'air remonter vers le point haut de la tuyauterie
- le signal redevient exploitable et l'appareil indique un débit nul
- remettre en circulation le liquide : la dispersion des particules gazeuses entraîne rapidement une nouvelle perte de signal de l'appareil. .

### 6.4 Nombre de Reynolds

Le débitmètre P300 a été étalonné pour fonctionner sur écoulements de type turbulents c'est à dire avec un nombre de Reynolds de l'ordre de 100.000. Lorsque le nombre de Reynolds atteint 4000 à 5000, le calibrage standard de l'instrument n'est plus valable. Pour utiliser le P300 sur écoulements laminaires ( $Re < 3000$ ), il est nécessaire de calculer le nombre de Reynolds pour chaque application. Pour calculer le nombre de Reynolds, il faut connaître la viscosité cinématique en centistokes, la vitesse d'écoulement ainsi que le diamètre intérieur de la conduite.

Calculer  $R_e$  suivant la formule suivante: 
$$R_e = \frac{d^1 v^1}{\nu^1} (1000)$$

Avec  $\nu^1$  = vitesse d'écoulement en mètres/seconde  
 $\nu^1$  = Viscosité cinématique en centistokes

Pour corriger la mesure de le P300 en vue de la mise en oeuvre sur un écoulement laminaire, calculer le nombre de Reynolds et modifier le facteur de correction comme décrit à la page 38 - Options.

## 6.5 Vitesse de propagation du son

Pour mesurer le débit d'un liquide quelconque avec le débitmètre P300, il faut connaître la vitesse de propagation de l'onde ultrasonore au sein de ce liquide en mètres/seconde. Une liste de liquides est proposée durant la programmation (voir page 16). Cependant, si le liquide que vous désirez mesurer n'apparaît pas dans cette liste, sélectionner l'option **Mesure** pour que l'instrument mesure lui-même la vitesse de propagation ou l'option **Autre** pour entrer la vitesse de propagation en m/s si elle est connue (voir tableau § 6.9.).

## 6.6 Débit maxi

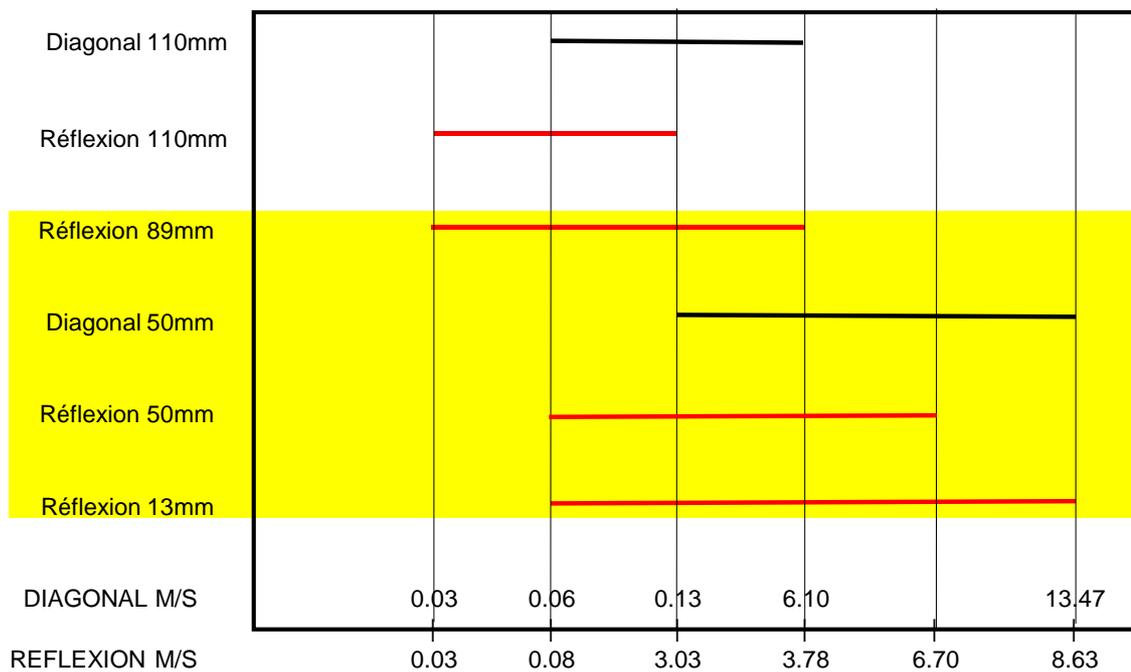
Le débit maxi dépend de la vitesse d'écoulement, du diamètre nominal de la conduite et du type de sonde.

## 6.7 Température d'application

Pour toute application dont la température de service est supérieure ou inférieure à la température ambiante, veiller à ce que les sondes atteignent et restent à la température de l'application avant de procéder à une mesure. Les jeux de sondes "A", "B" et "C" contiennent un capteur de température au sein du bloc qui doit atteindre la température de l'application avant de réaliser la mesure. Si le bloc n'est pas à la température de l'application, ceci peut se répercuter sur la distance d'écartement des sondes et ainsi réduire la précision de mesure. En utilisant les sondes à des températures d'application très basses, empêcher la formation de givre à la surface de la conduite, entre la sonde et la paroi de conduite. Le givre s'introduirait entre la sonde et la paroi de la conduite et entraînerait ainsi la perte du signal.

## 6.8 Echelle de débit

### 6.8.1 Jeu de sondes "A"



 Echelle de DN par défaut

Figure 23

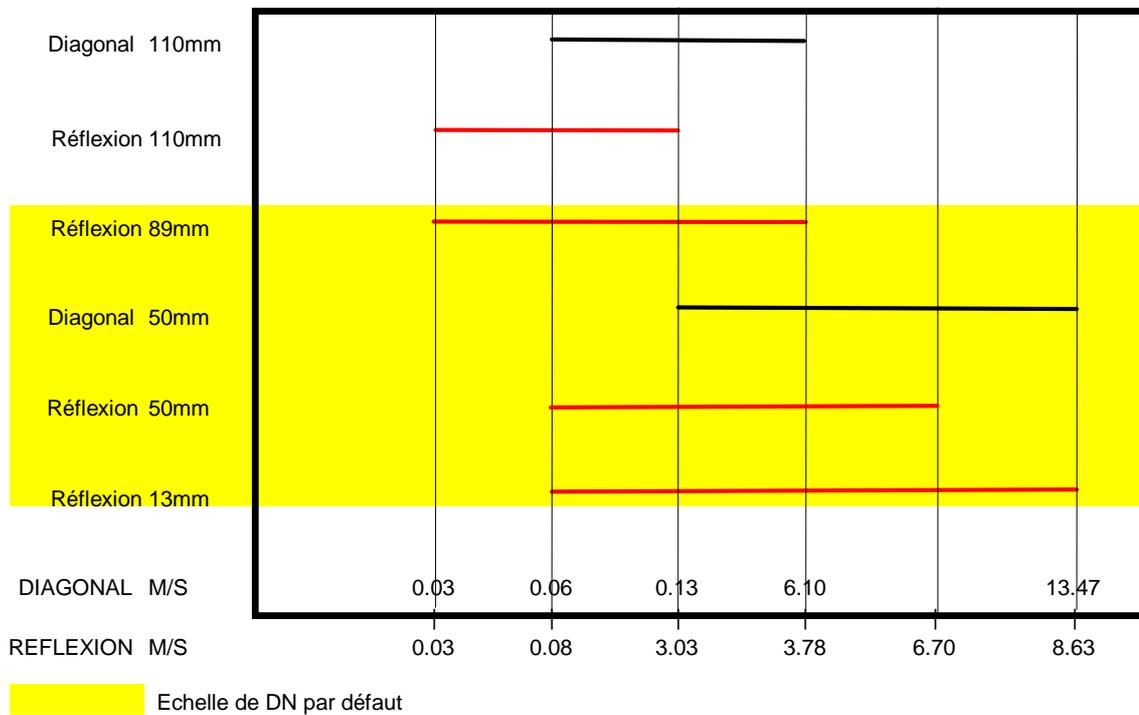


Figure 24

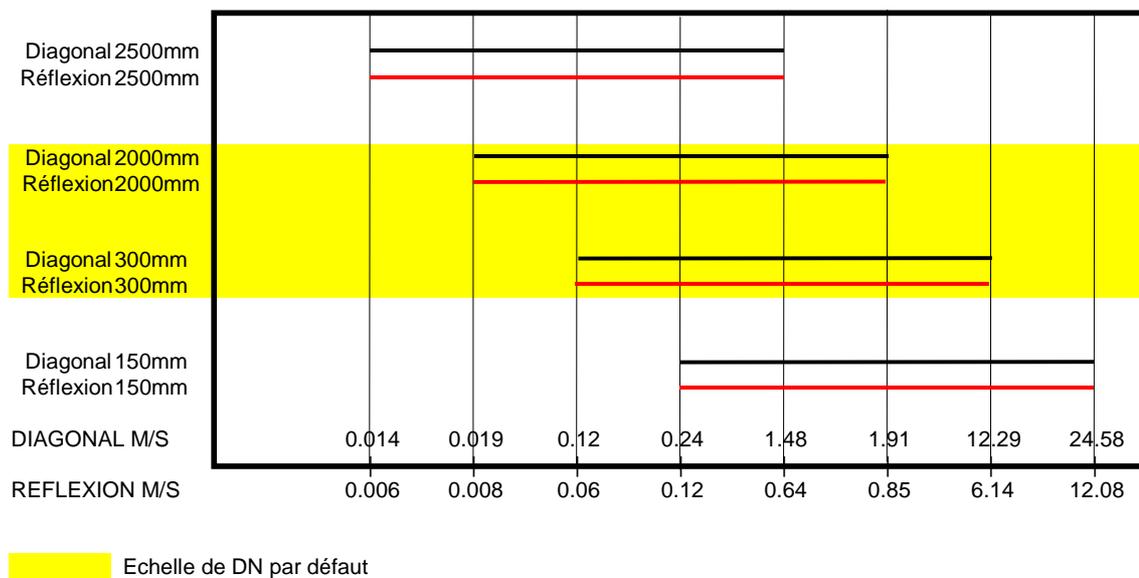


Figure 25

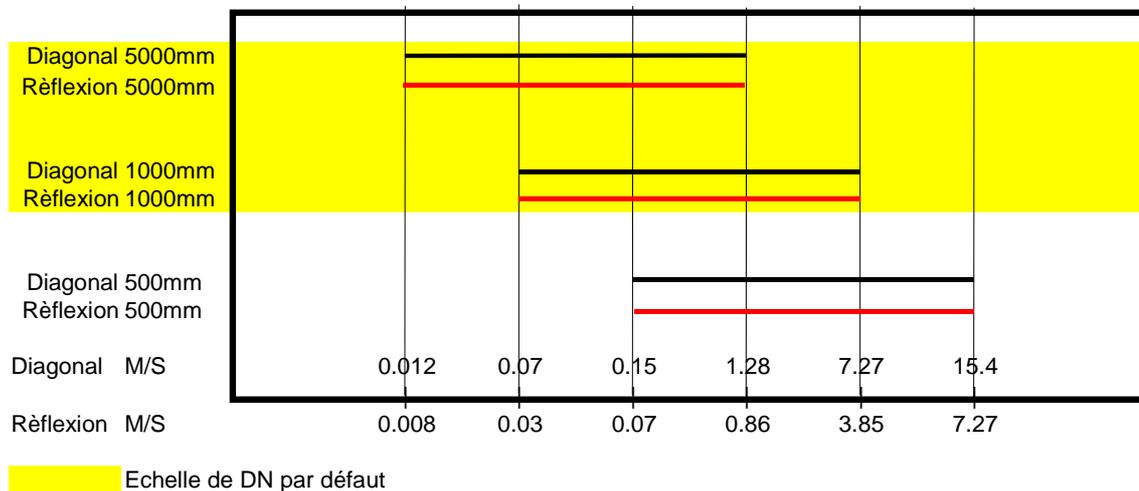


Figure 26

## 6.9 Vitesses du son dans les liquides

Vitesses du son dans les liquides à 25 °C				
Substance	Formule	Masse volumique	Vitesse du son	$\Delta v/^\circ\text{C}$ -m/s/°C
Acétate de méthyle	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	0.934	1211	
Acétate d'éthyle (33)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	0.901	1085	4.4
Acétone	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	0.791	1174	4.5
Acétonitrile	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N	0.783	1290	4.1
Acétylacétone	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	0.729	1399	3.6
Acide acétique, anhydride (22)	(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O	1.082 (20°C)	1180	2.5
Acide acétique, nitrile	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N	0.783	1290	4.1
Acide phthalique, anhydride	C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>		1125	
Alcacène-13	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	0.86	1317	3.9
Alcacène-25	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> Cl <sub>2</sub>	1.20	1307	3.4
Alcool	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	0.789	1207	4.0
Alcool isopropylique (46)	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	0.785 (20°C)	1170	
Alcool méthylique (40,44)	CH <sub>4</sub> O	0.791 (20°C)	1076	2.92
alcool n-propylique	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	0.78 (20°C)	1222	
alcool sec-butylique	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	0.81	1240	3.3
Acide sulfoxylique (1)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1.841	1257.6	1.43
Alcool de bois (40,41)	CH <sub>4</sub> O	0.791 (20°C)	1076	2.92
Aldéhyde cinnamique	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O	1.112	1554	3.2
Aldéhyde cinnamique	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O	1.112	1554	3.2
Aminobenzène (41)	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	1.022	1639	4.0
2-aminoéthanol	C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> NO	1.018	1724	3.4
2-aminotolidine (46)	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	0.999 (20°C)	1618	
4-aminotolidine (46)	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	0.966 (45°C)	1480	
t-amino-alcool	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	0.81	1204	
Ammoniac (35)	NH <sub>3</sub>	0.771	1729	6.68
Anhydride acétique (22)	(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O	1.082 (20°C)	1180	2.5
Anhydride phthalique	C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>		1125	
Aniline (41)	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	1.022	1639	4.0
Argon (45)	Ar	1.400 (-188°C)	853	
Azine	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> N	0.982	1415	4.1
Benzène (29, 40, 41)	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	0.879	1306	4.65
Benzol (29, 40, 41)	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	0.879	1306	4.65
Brome (21)	Br <sub>2</sub>	2.928	889	3.0
Bromobenzène (46)	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Br	1.522	1170	
1-bromobutane (46)	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Br	1.276 (20°C)	1019	
Bromoéthane (46)	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Br	1.460 (20°C)	900	
Bromoforme (46,47)	CHBr <sub>3</sub>	2.89 (20°C)	918	3.1
n-bromure de butyle	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Br	1.276 (20°C)	1019	
n-butane (2)	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.601 (0°C)	1085	5.8
2-butano	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	0.81	1240	3.3
2,3-butanediol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	1.019	1484	1.51
Bromure de phényle (46)	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Br	1.522	1170	
Bromure de potassium (42)	Kbr		1169	0.71
Cétone pimélique	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O	0.948	1423	4.0
Cadmium (7)	Cd		2237.7	
Carbinol (40,41)	CH <sub>4</sub> O	0.791 (20°C)	1076	2.92
Carbitol	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>3</sub>	0.988	1458	
Cétane (23)	C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>	0.773 (20°C)	1338	3.71
Chlorure de phényle	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	1.106	1273	3.6
Chlorure de propyle (47)	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> Cl	0.892	1058	
Chlorobenzène	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	1.106	1273	3.6
1-chlorobutane (22,46)	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Cl	0.887	1140	4.57
Chlorodifluorométhane (39 (fréon 22)	CHClF <sub>2</sub>	1.491 (-69°C)	893.9	4.79
Chloroforme (47)	CHCl <sub>3</sub>	1.489	979	3.4
Chlorotrifluorométhane (5)	CClF <sub>3</sub>		724	5.26
1-chloropropane (47)	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> Cl	0.892	1058	
Chlorure de méthylène (3)	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1.327	1070	3.94
m-crésol (46)	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	1.034 (20°C)	1500	
n-clorure de butyle	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Cl	0.887	1140	4.57
tert-chlorure de butyle	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> Cl	0.84	984	4.2
o-crésol (46)	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	1.047 (20°C)	1541	
Colamine	C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> NO	1.018	1724	3.4
Cyanométhane	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N	0.783	1290	4.1
Cyclohexane (15)	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	0.779 (20°C)	1248	5.41
Cyclohexanol	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	0.962	1454	3.6
Cyclohexanone	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O	0.948	1423	4.0

Decane (46)	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	0.730	1252	
trans-1,2-Dibromoethene (47)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Br <sub>2</sub>	2.231	935	
1,1-Dichloro-1,2,2,2 tetra fluorethane	CClF <sub>2</sub> -CClF <sub>2</sub>	1.455	665.3	3.73
1,2 Dibromo-ethane (47)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Br <sub>2</sub>	2.18	995	
trans 1,2-Dichloro-ethene (3,47)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1.257	1010	
1,2 dichloro ethane (47)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	1.253	1193	
1,2-bis(DiFluoramino) butane (43)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> (NF <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	1.216	1000	
1,2bis(DiFluoramino) propane (43)	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> (NF <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	1.265	960	
1,2bis(DiFluoramino)-2-methylpropane (43)	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> (NF <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	1.213	900	
1,2-Dimethyl-benzene (29,46)	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	0.897 (20°C)	1331.5	4.1
1,3-Dimethyl-benzene (46)	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	0.868 (15°C)	1343	
1,4-Dimethyl-benzene (46)	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>		1334	
1-2-Dichlorohexafluoro cyclobutane (47)	C <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	1.654	669	
1-3-Dichloro-isobutane	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> Cl <sub>2</sub>	1.14	1220	3.4
1-Decene (27)	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub>	0.746	1235	4.0
n-Decylene (27)	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub>	0.746	1235	4.0
2,2bis(DiFluoramino) propane (43)	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> (NF <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	1.254	890	
2,2-Dihydroxydiethyl ether	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	1.116	1586	2.4
2,2-Dimethyl-butane (29,33)	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0.649 (20°C)	1079	
2,3 Dichlorodioxane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		1391	3.7
cis 1,2-Dichloro-Ethene (3,47)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1.284	1061	
Diacetyl	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	0.99	1236	4.6
Diamylamine	C <sub>10</sub> H <sub>23</sub> N		1256	3.9
Dichloracétylène	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1.26	1015	3.8
Dioxide de carbone (26)	CO <sub>2</sub>	1.101 (-37°C)	839	7.71
Dibutyl phthalate	C <sub>8</sub> H <sub>22</sub> O <sub>4</sub>		1408	
Dichloro methane (3)	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1.327	1070	3.94
Dichlorodifluoromethane (3) (Freon 12)	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	1.516 (-40°C)	774.1	4.24
Dichloro-fluoromethane (3) (Freon 21)	CHCl <sub>2</sub> F	1.426 (0°C)	891	3.97
Dichloro-t-butyl alcohol	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> Cl <sub>2</sub> O		1304	3.8
Diethyl ether	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	0.713	985	4.87
Diethylene glycol, monoethyl ether	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>3</sub>	0.988	1458	
Diethylenimide oxide	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> NO	1.00	1442	3.8
Dihydroxyethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	1.113	1658	2.1
Diodo-methane	CH <sub>2</sub> I <sub>2</sub>	3.235	980	
Dimethyl ketone	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	0.791	1174	4.5
Dimethyl pentane (47)	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	0.674	1063	
Dimethyl phthalate	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub>	1.2	1463	
Dioxane	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	1.033	1376	
Dodecane (23)	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	0.749	1279	3.85
Eau de mer		1.025	1531	-2.4
Eau distillée (49,50)	H <sub>2</sub> O	0.996	1498	-2.4
Eau lourde	D <sup>2</sup> O		1400	
1,2-Ethanediol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	1.113	1658	2.1
Ethanenitrile	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N	0.783	1290	
Ethanoic anhydride (22)	(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O	1.082	1180	
Ethanol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	0.789	1207	4.0
Ethanol amide	C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> NO	1.018	1724	3.4
Esprit de vin	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	0.789	1207	4.0
Ether	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	0.713	985	4.87
Ethoxyethane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	0.713	985	4.87
Ethyl acetate (33)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	0.901	1085	4.4
Ethyl alcohol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	0.789	1207	4.0
Ethyl benzene (46)	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	0.867(20°C)	1338	
Ethyl bromide (46)	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Br	1.461 (20°C)	900	
Ethyl ether	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	0.713	985	4.87
Ethylene bromide (47)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Br <sub>2</sub>	2.18	995	
Ethylene chloride (47)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	1.253	1193	
Ethylene glycol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	1.113	1658	2.1
Ethyl iodide (46)	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> I	1.950 (20°C)	876	
d-2-Fenechanone	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	0.947	1320	
d-Fenochone	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	0.947	1320	
Fluorine	F	0.545 (-143°C)	403	11.31
Fluoro-benzene (46)	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> F	1.024 (20°C)	1189	
Fluorure de lithium (42)	LiF		2485	1.29
Fluoride de sodium (42)	NaF	0.877	2082	1.32
Fluorure de potassium (42)	KF		1792	1.03
Formaldehyde, methyl ester	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	0.974	1127	4.02
Formamide	CH <sub>3</sub> NO	1.134 (20°C)	1622	2.2
Formiate de méthyle (22)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	0.974 (20°C)	1127	4.02
Formic acid, amide	CH <sub>3</sub> NO	1.134 (20°C)	1622	
Freon R12			774	
Fural	C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	1.157	1444	3.7
Fuel, gravité AA		0.99	1485	3.7
2-furancarboxaldéhyde	C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	1.157	1444	3.7
Furfural	C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	1.157	1444	
Furfuryl alcohol	C <sub>5</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	1.135	1450	3.4
2-furfuraldéhyde	C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	1.157	1444	3.7
2-furyméthanol	C <sub>5</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	1.135	1450	3.4

Gallium	Ga	6.095	2870 (@30°C)	
Gaz naturel (37)		0.316 (-103°C)	753	
Gazole		0.80	1250	
Glycérine	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	1.26	1904	2.2
Glycérol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	1.26	1904	2.2
Glycol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	1.113	1658	2.1
Glycol tétraéthylénique	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> O <sub>5</sub>	1.123	1586/5203.4	3.0
50% Glycol/ 50% H <sub>2</sub> O			1578	
Hélium (45)	He <sub>4</sub>	0.125(-268.8°C)	183	
Heptane (22,23)	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	0.684 (20°C)	1131	4.25
Hexachlorocyclopentadiène (47)	C <sub>5</sub> Cl <sub>6</sub>	1.7180	1150	
Hexadécane (23)	C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>	0.773 (20°C)	1338	3.71
Hexafluorure de xylène	C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> F <sub>6</sub>	1.37	879	
Hexahydrobenzène (15)	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	0.779	1248	5.41
Hexahydrophénol	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	0.962	1454	3.6
Hexaline	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	0.962	1454	3.6
Hexalméthylène (15)	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	0.779	1248	5.41
Hexane (16,22,23)	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0.659	1112	2.71
2,5-hexanedione	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	0.729	1399	3.6
Huile (d'arachide)		0.936	1458	
Huile (de spermacéti)		0.88	1440	
Huile (d'olive)		0.912	1431	2.75
Huile (lubrifiante X200)			1530	5019.9
Huile camphrée, Essence de sassafras			1390	3.8
Huile de ricin	C <sub>11</sub> H <sub>10</sub> O <sub>10</sub>	0.969	1477	3.6
Huile pour automobiles (SAE 20a.30)	1.74		870	
Huile, 6			1509	
Hydrogène (45)	H <sub>2</sub>	0.071 (-256°C)	1187	
2-hydroxytoluène (46)	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	1.047 (20°C)	1541	
3-hydroxytoluène (46)	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	1.034 (20°C)	1500	
Iodobenzène (46)	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> I	1.823	1114	
Iodoéthane (46)	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> I	1.950 (20°C)	876	
Iodométhane	CH <sub>3</sub> I	2.28 (20°C)	978	
Iodure de méthyl	CH <sub>3</sub> I	2.28 (20°C)	978	
Iodure de méthylène	CH <sub>2</sub> I <sub>2</sub>	3.235	980	
Iodure de phényle (46)	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> I	1.823	1114	
Iodure de potassium (42)	KI		985	0.64
Isobutane			1219.8	
Isobutanol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	0.81 (20°C)	1212	
Isobutylacétate (22)	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O		1180	4.85
Isopentane (36)	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.62 (20°C)	980	4.8
Isopropanol (46)	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	0.785 (20°C)	1170	
Kérosène		0.81	1324	3.6
Kétohexaméthylène	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O	0.948	1423	4.0
Lait homogénéisé			1548	
α-méthylnaphtalène	C <sub>11</sub> H <sub>10</sub>	1.090	1510	3.7
Mercure (45)	Hg	13.594	1449	
Méthane (25,28,38,39)	CH <sub>4</sub>	0.162	405(-89.15°C)	17.5
Méthanol (40,41)	CH <sub>4</sub> O	0.791 (20°C)	1076	2.92
2-méthylbutane (36)	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.62 (20°C)	980	
2-méthylphénol (46)	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	1.047 (20°C)	1541	
Méthylbenzène (16,52)	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	0.867	1328	4.27
Méthylcarbinol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	0.789	1207	4.0
Méthylchloroforme (47)	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	1.33	985	
Méthylcyanide	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> N	0.783	1290	
o-méthylaniline (46)	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	0.999 (20°C)	1618	
3-méthylcyclohexanol	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O	0.92	1400	
3-méthylphénol (46)	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	1.034 (20°C)	1500	
4-méthylaniline (46)	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	0.966 (45°C)	1480	
Morpholine	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> NO	1.00	1442	3.8

1-nonène (27)	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub>	0.736 (20°C)	1207	4.0
Naphtha		0.76	1225	
Néon (45)	Ne	1.207 (-246°C)	595	
n-heptane (29,33)	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	0.684 (20°C)	1180	4.0
n-hexane (29,33)	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0.649 (20°C)	1079	4.53
n-héxanol	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	0.819	1300	3.8
Nitrate de potassium (48)	KNO <sub>3</sub>	1.859 (352°C)	1740.1	1.1
Nitrate de sodium (48)	NaNO <sub>3</sub>	1.884 (336°C)	1763.3	0.74
Nitrite de sodium (48)	NaNO <sub>2</sub>	1.805 (292°C)	1876.8	
Nitrobenzène (46)	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	1.204 (20°C)	1415	
Nitrogène	N <sub>2</sub>	0.808 (-199°C)	962	
Nitrométhane (43)	CH <sub>3</sub> NO <sub>2</sub>	1.135	1300	4.0
Nonane (23)	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	0.718 (20°C)	1207	4.04
Octane (23)	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	0.703	1172	4.14
n-octane (29)	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	0.704 (20°C)	1212.5	3.50
1-octène (27)	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub>	0.723 (20°C)	1175.5	4.10
Oléate de butyle	C <sub>22</sub> H <sub>42</sub> O <sub>2</sub>		1404	3.0
Oxygène (45)	O <sub>2</sub>	1.155 (-186°C)	952	
Oxyde mésitylique	C <sub>6</sub> H <sub>16</sub> O	0.85	1310	
2,2-oxydiéthanol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	1.116	1586	2.4
β-phénylacroléine	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O	1.112	1554	3.2
1,2,3-propanetriol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	1.26	1904	2.2
1-propanol (46)	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	0.78 (20°C)	1222	
2-propanol (46)	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	0.785 (20°C)	1170	
2-propanone	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	0.791	1174	4.5
3-phénylpropenal	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O	1.112	1554	3.2
n-pentane (47)	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.557	1006	
n-propylacétate (22)	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	1280 (2°C)	4.63	
Pentachloroéthane (47)	C <sub>2</sub> HCl <sub>5</sub>	1.687	1082	
Pentaline (47)	C <sub>2</sub> HCl <sub>5</sub>	1.687	1082	
Pentane (36)	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.626 (20°C)	1020	
Perchlorocyclopentadiène (47)	C <sub>5</sub> Cl <sub>6</sub>	1.718	1150	
Perfluoro-1-heptène (47)	C <sub>7</sub> F <sub>14</sub>	1.67	583	
Perfluoro-n-hexane (47)	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	1.672	508	
Phène (29,40,41)	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	0.879	1306	4.65
Phénylamine	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	1.022	1639	4.0
Phenylméthane (16,52)	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	0.867 (20°C)	1328	4.27
Phtalardione	C <sub>8</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>		1125	
Plexiglas, lucite, acrylique			2651	
Polyoléfine amorphe		0.98	962.6	
Propane (2,13) (-45 à -130 °C)	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0.585 (-45°C)	1003	5.7
Propène (17,18,35)	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	0.563 (-13°C)	963	6.32
Propylène (17,18,35)	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	0.563 (-13°C)	963	6.32
Pyridine	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> N	0.982	1415	4.1
Réfrigérant 11 (3,4)	CCl <sub>3</sub> F	1.49	828.3	3.56
Réfrigérant 113 (3)	CCl <sub>2</sub> F-CClF <sub>2</sub>	1.563	783.7	3.44
Réfrigérant 114 (3)	CClF <sub>2</sub> -CClF <sub>2</sub>	1.455	665.3	3.73
Réfrigérant 115 (3)	C <sub>2</sub> ClF <sub>5</sub>		656.4	4.42
Réfrigérant 12 (3)	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	1.516 (-40°C)	774.1	4.24
Réfrigérant 14 (14)	CF <sub>4</sub>	1.75 (-150°C)	875.24	6.61
Réfrigérant 21 (3)	CHCl <sub>2</sub> F	1.426 (0°C)	891	3.97
Réfrigérant 22 (3)	CHClF <sub>2</sub>	1.491 (-69°C)	893.9	4.79
Réfrigérant C318 (3)	C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	1.62 (-20°C)	574	3.88
Résine de polyterpène		0.77	1099.8	

Sélénium (8)	Se		1072	0.68
Silicone (30 cp)		0.993	990	
Solvesson 3		0.877	1370	3.7
Sulfure de carbone	CS <sub>2</sub>	1.261 (22°C)	1149	
1,1,1-trichloroéthane (47)	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>	1.33	985	
1,1,1-trifluoro-2-chloro-2-bromoéthane	C <sub>2</sub> HClBrF <sub>3</sub>	1.869	693	
1,1,2,2-tétrabromoéthane (47)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Br <sub>4</sub>	2.966	1027	
1,1,2,2-tétrachloroéthane (67)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	1.595	1147	
1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoroéthane	CCl <sub>2</sub> F-CClF <sub>2</sub>	1.563	783.7	
1,2,2-trifluorotrichloroéthane (fréon 113)	CCl <sub>2</sub> F-CClF <sub>2</sub>	1.563	783.7	3.44
d-1,3,3-triméthylnor de camphrée	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	0.947	1320	
o-toluidine (46)	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	0.999 (20°C)	1618	
p-toluidine (46)	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	0.966 (45°C)	1480	
Soufre (7,8,10)	S		1177	-1.13
Tellure (7)	Te		991	0.73
Tétrabromure d'acétylène (47)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Br <sub>4</sub>	2.966	1027	
Térébenthine		0.88	1255	
Tétrachloroéthane (46)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	1.553 (20°C)	1170	
Tétrachloroéthylène (47)	C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	1.632	1036	
Tétrachlorométhane (33,47)	CCl <sub>4</sub>	1.595 (20°C)	926	
Tétrachlorure d'acétylène (47)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	1.595	1147	
Tétrachlorure de carbone (33,35,47)	CCl <sub>4</sub>	1.595 (20°C)	926	2.48
Tétradécane (46)	C <sub>14</sub> H <sub>30</sub>	0.763 (20°C)	1331	
Tétrafluorométhane (14) (fréon 14)	CF <sub>4</sub>	1.75 (-150°C)	875.24	6.61
Tétrafluorure de carbone (14)	CF <sub>4</sub>	1.75 (-150°C)	875.2	6.61
Tetrahydro-1,4-isoxazine	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> NO		1442	3.8
Toluène (16,52)	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	0.867 (20°C)	1328	4.27
Toluol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	0.866	1308	4.2
Tribromométhane (46,47)	CHBr <sub>3</sub>	2.89 (20°C)	918	
Trichloroéthylène (47)	C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub>	1.464	1028	
Trichlorofluorométhane (3) (fréon 11)	CCl <sub>3</sub> F	1.49	828.3	3.56
Trichlorométhane (47)	CHCl <sub>3</sub>	1.489	979	3.4
Triéthylamine (33)	C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N	0.726	1123	4.47
Triéthylène-glycol	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>4</sub>	1.123	1608	3.8
Trinitrotoluène (43)	C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> (NO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>	1.64	1610	
Unisis 800		0.87	1346	
Xénon (45)	Xe		630	
m-xylène (46)	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	0.868 (15°C)	1343	
o-xylène (29, 46)	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	0.897 (20°C)	1331.5	4.1
p-xylène (46)	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>		1334	
Zinc (7)	Zn		3298	

## 6.10 Vitesse du son dans les matières solides

1. Utiliser les ondes transversales pour les sondes "A" et "B"

2. Utiliser les grandes ondes pour les sondes "C" & "D"

O

Matériau	Ondes transversales m/s	Ondes longitudinales m/s
302 - acier inox	3120	5660
303 - acier inox	3120	5660
304 - acier inox	3075	
316 - acier inox	3175	5310
347 - acier inox	3100	5740
410 - acier inox	2990	5390
430 - acier inox	3360	
Acier 1% carbone	3220	
Acier 1% carbone (trempé)	3150	5880
Acier au carbone	3230	5890
Acier doux	3235	5890
Acrylique	1430	2730
Aluminium	3100	6320
Aluminium (laminé)	3040	
Amiante-ciment		2200
Caoutchouc		1900
Cuivre	2260	4660
Cuivre (laminé)	2270	
Cuivre (recuit)	2325	
CuNi (70%Cu, 30%Ni)	2540	5030
CuNi (90%Cu, 10%Ni)	2060	4010
Fer (Armco)	3240	5900
Fer (électrolytique)	3240	5900
Fer-blanc (laminé)	1670	3320
Fonte	2500	
Fonte ductile	3000	4550
Goudron epoxy		2000
Inconel	3020	5820
Laiton (naval)	2120	4430
Monel	2720	5350
Nickel	2960	5630
Nylon	1150	2400
Nylon (6-6)	1070	
Or (dur)	1200	3240
Polyéthylène (BD)	540	1940
Polyéthylène (HD)		2310
PVC, cPVC		2400
Titane	3125	6100
Tungstène (carbure)	3980	
Tungstène (recuit)	2890	5180
Tungstène (tréfilé)	2640	
Verre (crown-glass léger au borate)	2840	5260
Verre (flint-glass lourd aux silicates)	2380	
Verre (Pyrex)	3280	5610
Zinc (laminé)	2440	4170

## 7. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

### BOITIER:

Classe de protection IP65	Polyuréthane cellulaire haute densité
Poids	< 1,5 kg
Dimensions	275 x 150 x 55 mm
Connexion	Protection IP 65

### ALIMENTATION:

Puissance absorbée maxi	90 - 257 V CA, 50/60 Hz 9 Watts
-------------------------	------------------------------------

### BATTERIE:

Rechargeable	temps de charge 15 h durée de service 24 h Indication niveau bas sur l'afficheur
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------

### CLAVIER:

De type membrane à effleurement à 16 touches

### AFFICHAGE:

Afficheur graphique rétroéclairé

Plage de température	Service	-0 °C à +60 °C
	Stockage	-25 °C à +60 °C
	Humidité maxi à 40 °C	85%

### SORTIES:

Affichage	Débit volume Vitesse d'écoulement Débit (4 caractères significatifs) Débit total (12 caractères) Indication continue niveau batterie Indication continue niveau signal Messages d'erreur	m <sup>3</sup> , litres, gallons, gallons US m/s, pieds/s, m <sup>3</sup> /h, m <sup>3</sup> /s m <sup>3</sup> /hr, m <sup>3</sup> /min, m <sup>3</sup> /s, l/s, l/mn, gallons/mn, kgallons/mn, gallonsUS/h Aller et retour
Analogique	0 - 20 mA / 4 - 20 mA / 0 + 16 mA Charge 750 Ohms	Echelle programmable par l'utilisateur
Série	Précision RS232-C	0,1 % de la pleine échelle y compris accusé de réception Echelle programmable par l'utilisateur
Impulsions	5 Volts 1 ou 100 impulsion(s) par seconde	Echelle programmable par l'utilisateur

### ENREGISTREUR DE DONNÉES:

Sortie	Capacité mémoire	112 Ko (53000 mesures) et programmation de 20 sites différents
Enregistreur	via RS232 ou affichage graphique Données d'application Données de débit	

### SONDES:

	Fréquence	Plage de vitesse
"A" diamètre 13 mm	capteurs 2 MHz	0.2 m/s à 7 m/s
"A" diamètre 89 mm	capteurs 2 MHz	0.03 m/s à 3,75 m/s
"B" diamètre 90 mm	capteurs 1 MHz	0.06 m/s à 6,75 m/s
"B" diamètre 1000 mm	capteurs 1 MHz	0.02 m/s à 1.25 m/s
"C" diamètre 300 mm	capteurs grande vitesse 1 MHz	0.06 m/s à 6 m/s
"C" diamètre 2000 mm	capteurs grande vitesse 1 MHz	0.02 m/s à 1,7 m/s
"D" diamètre 1000 mm	capteurs 0,5 MHz	0.04 m/s à 3,45 m/s
"D" diamètre 5000 mm	capteurs 0,5 MHz	0.014 m/s à 1,36 m/s

**Noter:** Pour certaines applications, les sondes peuvent être utilisées hors de leur échelle de diamètres de conduite normale.

: Jeux de sondes "A" et "B" sont fournis en standard

: Jeux de sondes "C" et "D" sont fournis en option

: Des aimants de fixation sont disponibles pour le montage diagonal ou avec le rail de guidage "B".

Standard	Plage de température	-20°C à +100°C
En option	Plage de température	-20°C à +200°C

### INCERTITUDE DE MESURE:

+/-2% pour vitesse ≥ 1m/s

0,02 m/s pour vitesse < 1 m/s

## 8. MARQUE CE

Le débitmètre P300 a été testé et homologué comme étant conforme aux normes EN50081 -1 et EN50082 - 1. Les essais ont été réalisés par AQL Ltd., 16 Cobham Road, Ferndown Industrial Estate, Wimborne, R.U. BH21 7PG. L'unité a été testée avec tous les câbles tels que fournis avec une longueur maximale de 3 m. Il se peut que l'utilisation de câbles plus longs n'affecte pas l'exploitation de l'unité mais Micronics ne peut pas assurer la conformité avec les normes indiquées ci-dessus en cas d'utilisation de tels câbles.

Le débitmètre P300 est fourni avec un chargeur de batterie externe. Cette unité est fabriquée par Friemann & Wolf, Gerätebau GmbH, B.P. 1164, D-48342 Ostbevern, Allemagne, qui a muni cet appareil de la marque CE. Micronics a sélectionné cet appareil en supposant que le fabricant l'a testé conformément aux normes en vigueur avant de le munir de la marque CE. Micronics n'a pas testé le chargeur et ne saura assumer aucune responsabilité pour toute non-conformité aux normes applicables.