

---

# VPFlowScope DP

Manuel utilisateur  
© 2020 VPIstruments



# VPFlowScope DP

© 2020 VPInstruments

Tous droits réservés. Aucune partie de ce document ne peut être reproduite sous Tous droits réservés. Aucune partie de ce document ne peut être reproduite sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit (graphique, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'enregistrement, ou des systèmes de stockage et de récupération d'informations) sans l'autorisation écrite de l'éditeur.

Les produits auxquels il est fait référence dans ce document peuvent être soit des marques commerciales et/ou des marques déposées des propriétaires respectifs. L'éditeur et l'auteur ne revendiquent pas ces marques.

Bien que toutes les précautions aient été prises lors de la préparation de ce document, l'éditeur et l'auteur n'assument aucune responsabilité pour les erreurs ou omissions, ou pour les dommages résultant de l'utilisation des informations contenues dans ce document ou de l'utilisation des programmes et du code source qui peuvent l'accompagner. En aucun cas, l'éditeur et l'auteur ne peuvent être tenus responsables d'une perte de profit ou de tout autre dommage commercial causé ou supposé avoir été causé directement ou indirectement par ce document.

Date de création : 04-06-2020 à Delft

## Éditeur

Van Putten Instruments BV  
Buitenwatersloot 335  
2614 GS Delft  
Pays-Bas

---


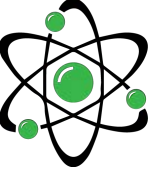






## Table des matières

<b>1 Avertissement - Lire d'abord</b>	<b>5</b>
<b>2 Introduction</b>	<b>6</b>
<b>3 Présentation du produit</b>	<b>7</b>
1 Configuration .....	7
2 VPFlowScope DP avec capuchon de connecteur.....	8
3 VPFlowScope DP avec écran.....	8
4 VPFlowScope DP avec le VPFlowTerminal.....	8
<b>4 Démarrage rapide</b>	<b>9</b>
<b>5 Mesure</b>	<b>10</b>
1 Débit .....	10
2 Pression .....	10
3 Température .....	10
4 Compteur .....	10
<b>6 Installation mécanique</b>	<b>11</b>
1 Tableau d'installation de la tuyauterie.....	18
2 Tableau des plages de débit.....	19
<b>7 Affichage</b>	<b>20</b>
1 Affichage des icônes d'état.....	20
2 Écran LCD .....	20
3 Enregistreur de données.....	21
4 Clavier .....	21
5 Menu .....	22
<b>8 Logiciel VPStudio</b>	<b>25</b>
<b>9 Raccordements électriques</b>	<b>26</b>
1 4 .. Sortie 4 .. 20 mA .....	27
2 Sortie d'impulsion .....	28
3 Interface Modbus .....	30
<b>10 Maintenance</b>	<b>35</b>
1 Mises à jour des logiciels et des micrologiciels.....	35
2 Intervalle d'étalonnage .....	35
3 Remplacement du jeu de filtres.....	36
4 Abonnements maintenance.....	37

---

<b>11 Spécifications</b>	<b>38</b>
<b>12 Informations de commande et accessoires</b>	<b>39</b>
<b>13 Annexe A - UL</b>	<b>40</b>

# 1 Avertissement - Lire d'abord

	<p>Les gaz comprimés peuvent être dangereux ! Veuillez vous renseigner sur les forces survenant dans des conditions de pression. Respectez les directives et réglementations locales pour travailler avec des équipements sous pression.</p>
	<p><b>Le débit de gaz dans les tuyaux obéit à certaines lois physiques.</b> Ces lois physiques ont de graves conséquences sur les exigences en matière d'installation. Renseignez-vous sur ces lois pour vous assurer que le produit est correctement installé. Veillez toujours à ce que la longueur en amont, la longueur en aval, le débit, la pression, les conditions de température et d'humidité soient conformes aux spécifications.</p>
	<p><b>Les instruments de précision ont besoin d'être entretenus.</b> Vérifiez régulièrement votre débitmètre et assurez-vous qu'il reste propre. En cas de pollution, nettoyez délicatement le capteur en utilisant de l'eau déminéralisée ou de l'alcool de nettoyage. Vérifiez les filtres internes et nettoyez-les lorsqu'ils sont pollués ou endommagés.</p> <p><b>Les instruments de précision doivent être régulièrement recalibrés.</b> Pour que votre VPFlowScope DP reste en bon état, il doit être ré-étalonné. Nous conseillons un ré-étalonnage annuel.</p>
	<p><b>N'est pas conçu pour les mesures fiscales et la facturation.</b> Nos débitmètres ne sont pas certifiés pour les mesures fiscales. Les lois sur les mesures fiscales et la facturation peuvent varier d'un pays ou d'un État à l'autre.</p>
	<p><b>Ne surestimez pas les résultats. VPIstruments n'assume aucune responsabilité quant à l'exactitude des résultats de mesure dans des conditions réelles.</b> L'incertitude des mesures pratiques d'un débitmètre sur le terrain peut varier, selon la qualité de son installation, en raison de la nature du débit de gaz. La tableau sur l'installation de la tuyauterie fournit des directives sur la façon d'optimiser la précision dans des conditions réelles. Nos produits ne sont pas destinés à être utilisés comme un moyen unique de déterminer la capacité d'un compresseur.</p>
	<p><b>N'ouvrez pas le dispositif.</b> Nos instruments sont assemblés avec une grande précision. L'ouverture de ce dispositif est dangereuse et peut détruire les instruments. La garantie est annulée lorsque vous ouvrez l'instrument.</p>
	<p><b>Le retour d'information permet d'améliorer les produits.</b> N'hésitez pas à nous faire part de votre expérience, car nous améliorons constamment nos produits dans le cadre de notre engagement en faveur de la qualité, de la fiabilité et de la facilité d'utilisation. Contactez-nous via <a href="mailto:sales@vpinstruments.com">sales@vpinstruments.com</a>!</p>
	<p>Le VPFlowScope DP est conçu pour être utilisé dans des applications d'air humide. Il peut traiter de l'air saturé à 100 %, dans lequel de la condensation peut se produire de temps en temps. Cependant, le VPFlowScope DP n'est PAS un débitmètre d'eau ou multiphasique. Une teneur en eau trop élevée qui provoque l'inondation du réseau d'air comprimé par de l'eau liquide entraînera des erreurs de lecture et pourra endommager l'instrument.</p>
	<p>Temps de stabilisation : Lorsqu'il est exposé à de fortes variations de pression, par exemple lors de l'installation du capteur, l'élément de détection DP doit se stabiliser. Cela prend jusqu'à 15 minutes. Pendant ce temps, les lectures peuvent être erronées.</p>

## 2 Introduction

Félicitations ! **Vous avez acheté l'instrument de mesure d'air comprimé le plus facile à utiliser et le plus complet au monde.** Avec le VPFlowScope DP, vous pouvez surveiller et enregistrer simultanément le débit, la pression, la température et la consommation d'air totale.

Les produits de qualité méritent des manuels d'utilisation de qualité. Nous avons fait de notre mieux pour que ce manuel d'utilisation soit aussi complet que possible. Si vous êtes un nouvel utilisateur, veuillez le lire attentivement afin de vous familiariser avec nos produits. Les utilisateurs expérimentés peuvent consulter le [chapitre sur le démarrage rapide](#).

Vérifiez la boîte d'emballage à la recherche de toute anomalie. En cas de dommages dus au transport, informez le transporteur local. Dans le même temps, un rapport doit être soumis à Van Putten Instruments BV, Buitenwatersloot 335, 2614 GS DELFT, Pays-Bas.

**Ce manuel est consacré à :**

VPS.R200.P4DP (VPFlowScope DP)

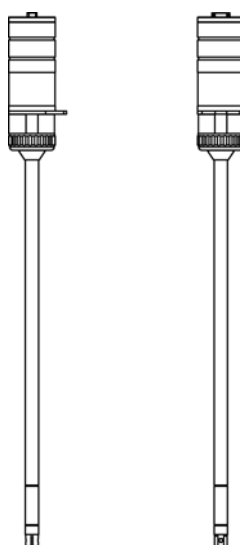
Pour obtenir la dernière version du logiciel VPStudio et un aperçu des dernières versions des micrologiciels, veuillez consulter le site [www.vpinstruments.com](http://www.vpinstruments.com).

Le contenu de ce manuel d'utilisation peut ne pas couvrir les fonctionnalités de logiciels plus anciens. Veuillez nous contacter pour obtenir un programme d'abonnement à des services, qui comprend des mises à jour de logiciels et de micrologiciels !

### 3 Présentation du produit

Le VPFlowScope DP mesure simultanément le débit massique, la température et la pression. Tous ces paramètres sont essentiels à une mesure correcte des gaz comprimés et sont donc inclus dans tous les modèles. La sonde d'insertion vous permet d'être plus flexible en ce qui concerne le diamètre du tuyau. Toutes les données sont accessibles via un RTU Modbus, 4..20 mA et impulsion.

Le VPFlowScope DP est disponible en trois configurations pour s'adapter à chaque application. Utilisez le capuchon de connecteur pour les fonctions du capteur uniquement, idéal pour l'intégration dans un système de gestion central. Utilisez le module d'affichage pour la lecture centrale et l'enregistrement des données. Utilisez le VPFlowTerminal pour la lecture centrale et l'enregistrement des données dans les endroits où un affichage standard ne peut pas être lu. Pour tous les modèles, tous les paramètres et sorties sont disponibles.



Le VPFlowScope DP est disponible en 1 seule longueur (400 mm). Vous pouvez choisir certaines options :

Code de commande	Plage de débit	Option	Longueur	Option	Affichage
VPS.R200.P4DP	20 à 200 m <sub>n</sub> /sec	P400	Longueur de 400 mm	D0	Pas d'affichage, pas de capuchon de connecteur
				D10	Affichage
				D11	Affichage + enregistreur de 2 millions de points
				D2	Capuchon de connecteur

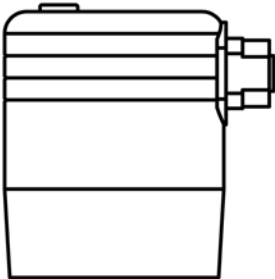
Commandez le VPFlowScope DP KIT pour recevoir le kit de démarrage complet avec tous les accessoires requis, tout ce dont vous avez besoin pour démarrer immédiatement.

#### 3.1 Configuration

L'instrument est prêt à fonctionner en une seule étape. Il doit connaître le diamètre intérieur exact du tuyau pour une mesure précise, un mauvais diamètre intérieur entraînera des erreurs très graves. Le diamètre du tuyau peut être programmé à l'aide du clavier du module d'affichage ou du logiciel de configuration VPStudio. Cette suite logicielle est également utilisée pour la configuration des sorties et de l'enregistreur de données. Ce logiciel peut être téléchargé sur notre site Web. [www.vpinstruments.com/downloads](http://www.vpinstruments.com/downloads).

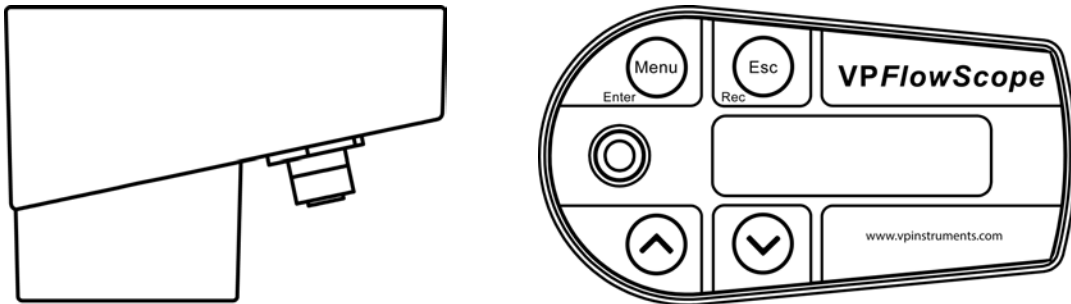
### 3.2 VPFlowScope DP avec capuchon de connecteur

Le VPFlowScope DP avec capuchon de connecteur peut être utilisé dans des applications où la lecture et l'enregistrement de données locales ne sont pas nécessaires. Grâce à ses différentes sorties, le VPFlowScope DP peut être connecté à des enregistreurs de données à distance.



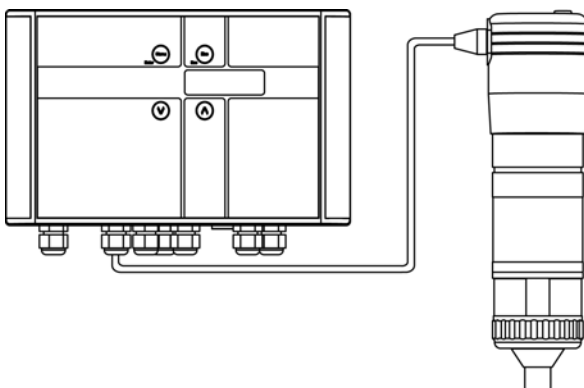
### 3.3 VPFlowScope DP avec écran

Le module d'affichage ajoute au VPFlowScope DP un affichage à 3 lignes avec clavier et un enregistreur de données de 2 millions de points (en option). Tous les paramètres seront affichés sur l'écran en temps réel. Le clavier peut être utilisé pour démarrer une session d'enregistrement des données ou pour modifier les paramètres clés du VPFlowScope DP. Tous les paramètres de sortie pour la connexion à distance restent disponibles sur le connecteur M12.



### 3.4 VPFlowScope DP avec le VPFlowTerminal

Le VPFlowTerminal peut être utilisé pour l'affichage à distance dans les cas où l'affichage local ne peut pas être lu. Toutes les fonctions d'affichage seront disponibles sur l'affichage à distance. Le VPFlowTerminal est équipé d'un câble de 10 m / 32,8 pieds et d'un capuchon de connecteur avec un connecteur M12 à 8 broches. Le capuchon de connecteur standard avec connecteur M12 à 5 broches ne peut pas être utilisé pour la connexion au VPFlowTerminal. Le VPFlowTerminal dispose d'un enregistreur de données de 2 millions de points qui peut enregistrer à la fois le débitmètre et les entrées analogiques.





## 4 Démarrage rapide

Ce chapitre contient les étapes de base pour commencer à utiliser votre débitmètre VPFlowScope DP. Des informations complémentaires sur tous les sujets sont disponibles dans les chapitres suivants.

### 1. Déballage

Déballer le débitmètre et vérifiez que tous les articles sont présents et en bon état. Une liste de vérification avec tous les éléments est disponible sur la boîte.

### 2. Programmation des paramètres

- Le diamètre intérieur du tuyau doit être programmé dans le capteur. Cela peut se faire via l'affichage ou avec le logiciel VPStudio. ([www.vpinstruments.com/downloads](http://www.vpinstruments.com/downloads))
- Si nécessaire, définissez les paramètres de sortie pour le Modbus, l'impulsion et la sortie de courant.

### 3. Installation mécanique

- Trouvez le meilleur point d'installation pour ce produit. Veillez à ce que toutes les spécifications soient respectées.
- Pour l'installation du VPFlowScope DP, un point d'insertion doit être créé. Vous pouvez souder un robinet avec un filetage interne minimum de 1/2 pouce ou utiliser une sellette de robinet d'eau chaude.
- Placez un clapet à bille (minimum 1/2 pouce, à passage intégral) et un raccord à compression sur le point d'insertion.
- Branchez le câble de sécurité et insérez la sonde dans le tuyau.
- Le capteur doit se trouver au milieu du tuyau.
- Resserrez le raccord à compression.

Voir le chapitre [Installation mécanique](#) pour de plus amples informations.

### 3. Installation électrique

#### 3.1 Installation définitive

Connectez un câble avec un connecteur M12 à 5 broches au VPFlowScope DP. Utilisez le module d'alimentation électrique pour une installation définitive. Le câble peut également être connecté à un système d'acquisition de données central/de gestion du bâtiment ou à un enregistreur de données via un Modbus et un signal de sortie d'impulsions de 4..20 mA. Voir le chapitre [Raccordements électriques](#) pour de plus amples informations.

Appliquez une tension de 12 ... 24 V CC pour alimenter le dispositif. Utilisez une alimentation électrique de classe II (moins de 2 ampères). Si un affichage est disponible, il s'allume dès que le dispositif est mis sous tension.

#### 3.2 Installation temporaire

Utilisez une alimentation de 12 ... 24 V CC avec connecteur M12 pour alimenter le VPFlowScope DP. Cette méthode rapide est idéale pour les audits.

### 4. Enregistrement des données

Lorsque l'option d'enregistrement des données est disponible, une session d'enregistrement des données peut être lancée en appuyant sur le bouton esc/rec, puis sur Entrée. Tous les paramètres seront enregistrés avec les intervalles d'enregistrement par défaut (5 secondes pour tous les paramètres). Ces intervalles d'enregistrement peuvent être modifiés avec le logiciel VPStudio. Cet outil logiciel est également utilisé pour récupérer les sessions enregistrées.

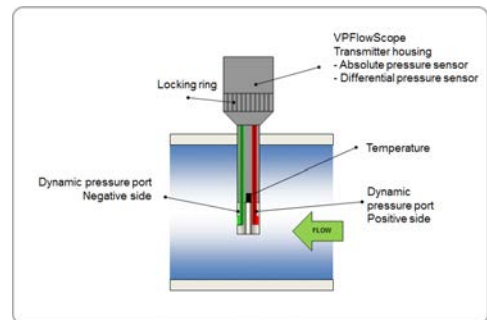
## 5 Mesure

Pour tous les paramètres, l'intervalle de mise à jour est de 1 seconde. Pendant cette seconde, plusieurs échantillons sont prélevés et la moyenne est calculée pour obtenir un résultat stable et fiable.

### 5.1 Débit

Le VPFlowScope DP utilise le principe de la pression différentielle.

Dans l'image de droite, le principe est expliqué. Le débit créera une pression différentielle sur la sonde. Cette pression est mesurée par l'élément capteur de pression différentielle. La pression manométrique est également mesurée par un capteur de pression manométrique distinct. Le capteur de température mesure la température du gaz. Les trois capteurs combinés fournissent une sortie de débit massique.



### 5.2 Pression

Le VPFlowScope DP est équipé d'un capteur de manomètre intégré. La plage de mesure est de 0 ... 16 bar | 0 .. Jauge 250 psi.

Le signal du capteur est échantillonné sur 16 bits. La résolution pratique est de 0,24 mbar sur le 0 .. Une échelle de 16 bars, qui est égale à 0,004 psi sur l'échelle de 250 psi

### 5.3 Température

Le capteur de température intégré mesure la température de l'air comprimé / du gaz. Il est monté dans un endroit distinct, pour assurer un temps de réponse rapide.

Le signal du capteur est échantillonné sur 16 bits. La résolution est inférieure à 0,1 °C.

Pour une performance de mesure optimale, le VPFlowScope DP doit se trouver dans un environnement à température stable. Lorsque l'appareil est exposé à des changements de température rapides ou importants (par exemple, lorsqu'il passe de l'extérieur à l'intérieur en hiver, ou lorsqu'il est monté en aval d'un séchoir à chaleur régénérée), la compensation de température peut être ralentie, ce qui peut entraîner des erreurs de mesure importantes.

### 5.4 Compteur

Le compteur enregistre la quantité totale d'air comprimé consommée en normaux mètres cubes, ou en pi3 standard selon l'unité que vous choisirez de lire. L'intervalle d'actualisation est de 1 seconde, les données de mesure réelles seront disponibles sur l'affichage et via un Modbus. Pour des raisons de sauvegarde, la valeur du compteur est enregistrée dans sa mémoire interne avec un intervalle de 15 minutes. Une coupure de courant peut entraîner une perte de données du compteur de 15 minutes maximum.

En fonctionnement bidirectionnel, le débit négatif est soustrait du compteur. Le compteur compte à rebours au fur et à mesure que l'air comprimé est redistribué vers le côté alimentation. Le compteur ne peut être remis à zéro. Il n'est pas possible de le régler sur une autre valeur.

L'affichage indiquera les valeurs du compteur jusqu'à 999 999,9 et passera ensuite à 0,0 indépendamment de l'unité prise. Cela n'effacera pas le compteur interne.

## 6 Installation mécanique

### Assemblez le DP VPFlowScope

Connectez l'écran ou le capuchon de connexion au module capteur du VPFlowScope DP. Assurez-vous qu'il glisse complètement sur le joint torique. Placez le joint torique en position haute pour le capuchon du connecteur. Utilisez la position basse pour l'affichage. Appliquez un peu de graisse pour joints toriques si nécessaire. Fixez délicatement la vis dessus.

### Installez le VPFlowScope DP dans le tuyau

Choisissez d'abord le bon point d'installation. Le point d'installation est crucial pour obtenir les bonnes mesures. Les éléments suivants peuvent entraîner des erreurs : effets de l'installation, profils de débit inconnus, tourbillons, effets de la pression et de la température, effets de l'humidité, oscillations du débit. Pour garantir la plus grande précision possible de mesure du débit, les instructions relatives à l'installation et à la tuyauterie doivent être suivies scrupuleusement. Lisez donc attentivement ce paragraphe.

Prenez en compte les éléments suivants :

- Choisissez un site accessible, qui permet un câblage et une maintenance aisés, et qui vous permet de lire et d'accéder à l'affichage en cas de besoin.
- Respectez les spécifications du VPFlowScope DP. Si les spécifications ne sont pas respectées, par exemple si le niveau de pression ou de température est trop élevé, cela entraînera une mesure inexacte du débit et peut même endommager votre débitmètre.
- N'appliquez pas de contrainte mécanique sur le débitmètre.

Évitez les éléments suivants :

- Chaleur excessive, vérifiez la plage de température de votre VPFlowScope DP.
- Dommages potentiels causés par l'eau sur l'extérieur. Évitez les zones à forte humidité et évitez les égouttements. Sachez que le VPFlowScope DP n'est pas étanche, il est protégé seulement contre les éclaboussures.
- Atmosphère corrosive si possible.
- Problèmes électriques (haute tension / haute puissance).
- Vibrations et dangers mécaniques (ponts roulants, chariots élévateurs).



Arrêt : Ces dispositifs sont uniquement destinés à être utilisés avec de l'air comprimé, des gaz non agressifs et des gaz non combustibles. La pression opérationnelle maximale est de 16 bar (250 psi)

Arrêt : Ces dispositifs sont uniquement destinés à être utilisés avec de l'air, de l'azote et d'autres gaz non dangereux et non combustibles. La pression opérationnelle maximale est de 16 bar (250 psi)

### Préparation de l'installation

Le VPFlowScope DP peut être inséré dans un robinet à souder avec un filetage interne de 1/2 pouce ou dans une sellette de robinet d'eau chaude. Une sellette de robinet d'eau chaude peut être installée dans des conditions sous pression, de sorte qu'il n'est pas nécessaire d'arrêter la production.

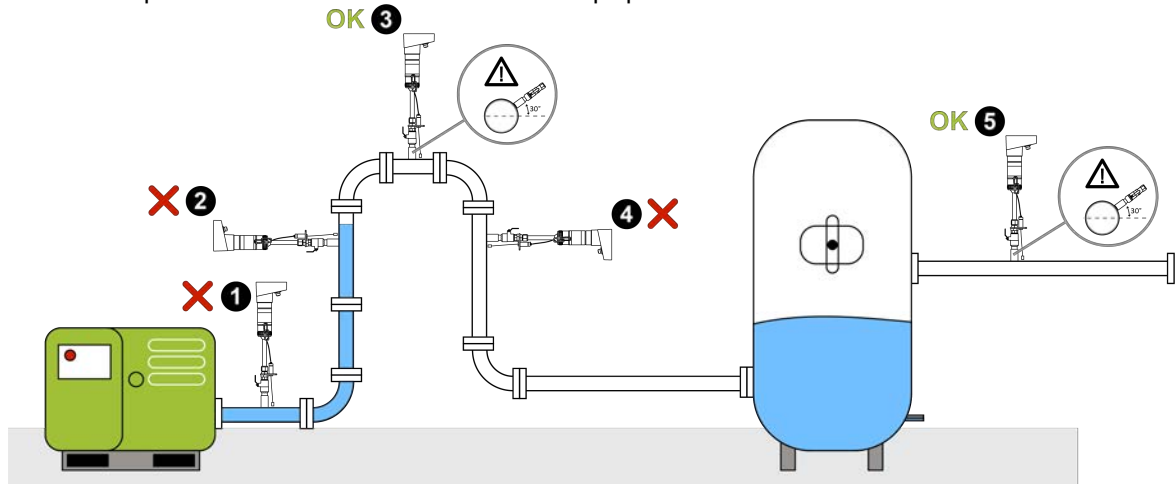
Utilisez un clapet à bille pour insérer et rétracter le VPFlowScope DP quand vous le souhaitez. Utilisez un clapet à bille à passage intégral de 1/2 pouce ou un clapet à bille de 3/4 pouce. La taille du foret pour piquage en charge de VPIstruments est de 1". Dans ce cas, placez un clapet à bille de 1" et utilisez, après avoir effectué le forage, un réducteur pour revenir à 1/2" pour le raccord à compression.



Avertissement : Assurez-vous que le trou est d'au moins 16 mm | 0,63 pouce, et qu'il est complètement dégagé pour l'insertion. Un trou trop petit endommagera la sonde ou peut la bloquer lors de l'introduction dans le tuyau.

### L'installation

Choisissez le bon endroit. L'image ci-dessous montre où installer et où ne pas installer le VPFlowScope DP. Il convient d'éviter les endroits qui peuvent contenir de l'eau.



\* La longueur du tuyau n'est pas à l'échelle



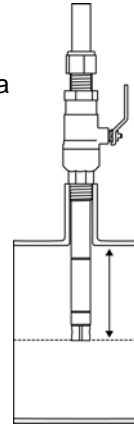
**Nous vous conseillons vivement de lire attentivement, de comprendre et de suivre les instructions figurant dans le tableau ci-dessous. Le non-respect des instructions peut détruire le produit.**

Numéro	Description
1	L'eau peut s'accumuler au point le plus bas. N'installez pas votre débitmètre à cet endroit. L'eau l'infiltrerait et il finirait par ne plus fonctionner correctement.
2	Ne l'installez jamais dans un tuyau vertical car l'eau resterait dans le trou de pression négative et ne pourrait pas s'écouler de l'instrument. Il en résulterait une indication de débit inversé au moment où le compresseur cesse de fonctionner et/ou une sous-lecture pendant le fonctionnement normal du compresseur.
3	Le débitmètre est installé au point le plus élevé. Bien ! L'eau s'écoulera vers un point plus bas. Ne l'installez jamais à partir du haut, car lorsque l'eau descend, elle bloquerait les trous de pression positive et négative. Cela entraînerait des lectures erronées. Installez-le toujours à un angle comme indiqué sur l'image.
4	Ne l'installez jamais dans un tuyau vertical car l'eau resterait dans le trou de pression positive et ne pourrait pas s'écouler de l'instrument. Il en résulterait des lectures

	complètement fausses, probablement des valeurs supérieures aux valeurs réelles. Le produit finirait par ne plus fonctionner correctement.
5	Le débitmètre est installé à un point élevé au-dessus de l'eau éventuelle, après le réservoir humide. Excellent ! Le drain du réservoir draine la majeure partie de l'eau, vous exposez donc le débitmètre principalement à la brume. Veillez à installer le débitmètre à l'angle indiqué, afin que l'eau puisse s'écouler correctement.

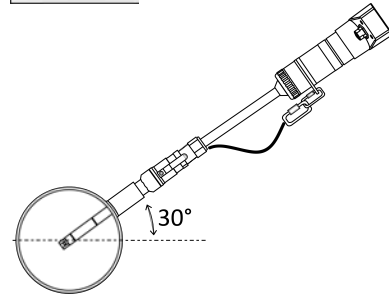
#### Profondeur d'insertion

En général, la profondeur d'insertion du VPFlowScope DP est de 0,5 fois le diamètre intérieur du tuyau, où le bas de la pointe du capteur doit se trouver au milieu du tuyau (voir image).



#### Position

**UNIQUEMENT** Installez le VPFlowScope DP vers le haut à un angle de 30 degrés (voir image). Cela permet à l'eau de s'égoutter de la sonde. La sonde sera drainée de façon optimale, si du condensat s'accumule dans les tubes de pression. N'installez jamais les instruments à l'envers ! L'eau les infiltrerait. Ne les installez jamais à partir du haut, car les gouttes d'eau pénétreraient dans les trous de détection de la pression, ce qui provoquerait des erreurs de lecture.

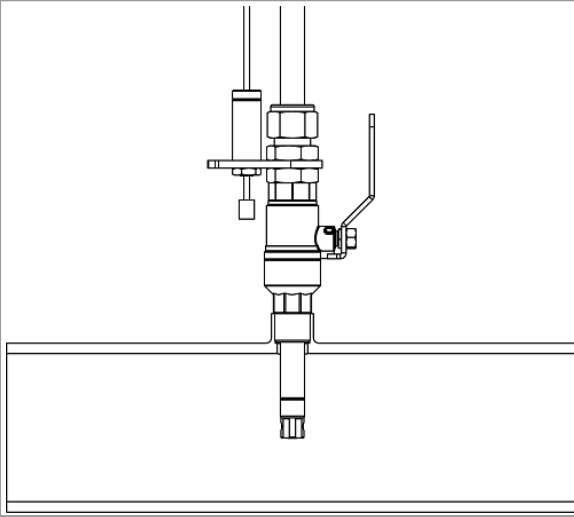
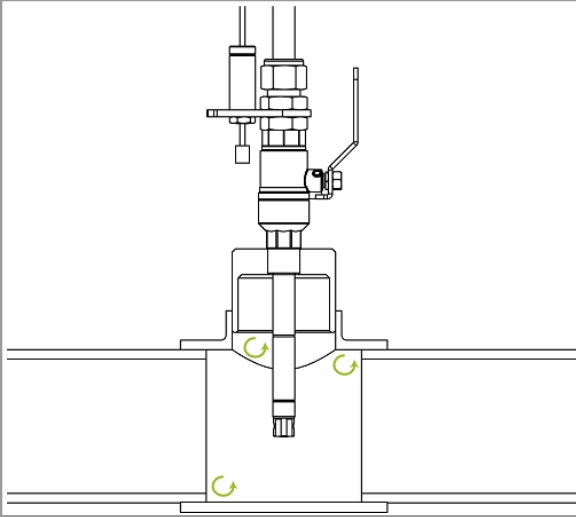


Lorsqu'il est connecté à un écran, le VPFlowScope DP est conçu pour faciliter l'alignement avec la direction du débit. L'affichage doit pointer vers l'aval du débit. Avec un capuchon de connecteur, le connecteur M12 pointe vers l'aval du débit. Un alignement « à vue d'œil » est suffisant. Le sens du débit est indiqué sur l'étiquette du produit.

**Point de mesure / installation du robinet d'eau chaude : assurez-vous que le tuyau est lisse**  
Il est important de créer un tuyau lisse sur toute la longueur, avant et après la sonde d'insertion. Ce fait est souvent négligé, ce qui entraîne de mauvais résultats de mesure. Lorsque vous soudez un bout et que vous percez le trou, assurez-vous qu'il est aussi petit que possible.

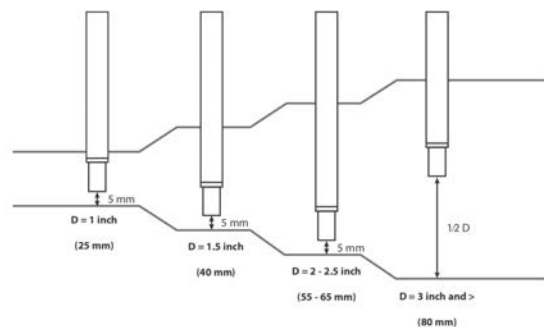
**Règles de base :**

- Assurez-vous que le tuyau est lisse
- Évitez de souder les bords à l'intérieur
- Assurez-vous que les soudures (des brides) ne bloquent pas le passage de l'écoulement
- Évitez les grands espaces morts autour de la sonde

Bonnes pratiques	Mauvaises pratiques
	
<p>Le tuyau est lisse et le trou est relativement petit, laissant un petit espace autour de la pointe du capteur.</p>	<p>Une pièce en T standard est utilisée. Cela provoque des turbulences autour du capteur. En outre, le diamètre change dans la section de mesure, ce qui entraîne un comportement imprévisible du débitmètre par rapport à la plage de mesure. Cette situation n'est absolument pas souhaitable, surtout dans les petits tuyaux de moins de 3 pouces.</p>

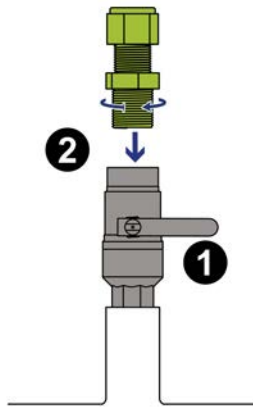
**Exceptions**

Entre les tailles de tuyau de 25 mm et de 55 mm | 1 pouce et 2 pouces : sachez que la précision sur le terrain est de +/-10 % ; les erreurs d'installation sont plus importantes. La profondeur d'insertion entre 25 mm et 65 mm | 1 pouce et 2,5 pouces est également différente. Le VPFlowScope DP doit être installé à 5 mm | 0,2 pouce du fond, sinon le capteur de température du VPFlowScope DP lui-même se trouve en dehors du trajet du débit. La pointe du capteur ne se trouvera plus au milieu du tuyau. La valeur de mesure est automatiquement corrigée pour les petits diamètres.

**LA SÉCURITÉ AVANT TOUT : COMMENCEZ PAR MONTER LA LIGNE DE SÉCURITÉ !**

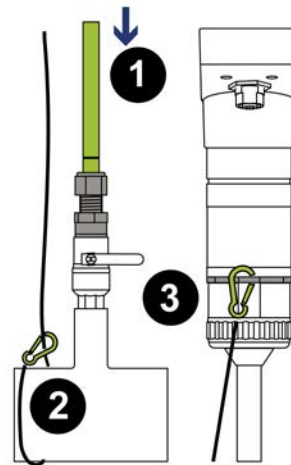
Le VPFlowScope DP est monté avec un raccord à compression de 1/2 pouce. La sonde est scellée avec une virole en Téflon au lieu d'une virole en acier inoxydable. Le Téflon peut devenir glissant. La ligne de sécurité protégera le capteur s'il sort accidentellement du raccord à compression. **NE serrez JAMAIS trop** serrer le raccord à compression, car cela pourrait endommager la sonde.

### Installation avec ligne de sécurité standard



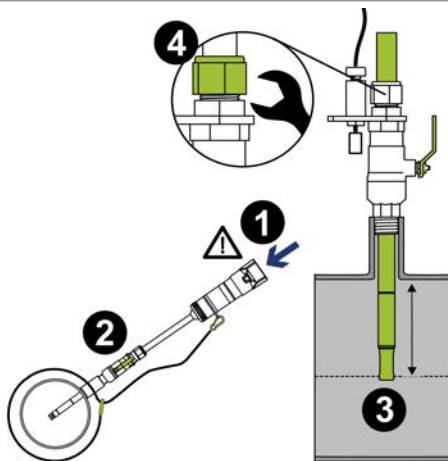
#### Étape 1 :

1. Assurez-vous que le clapet à bille est fermé !
2. Insérez le raccord à compression dans le robinet à boisseau sphérique. Utilisez du ruban téflon ou du mastic liquide.



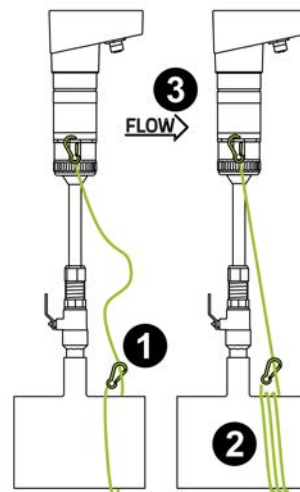
#### Étape 2 :

1. Insérez le VPFlowScope DP. La sonde reste dans le raccord à compression.
2. Fixez la ligne de sécurité au tuyau.
3. Accrochez la ligne de sécurité au du VPFlowScope DP.



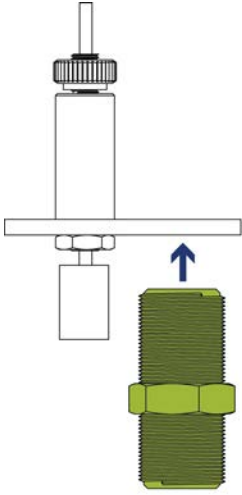
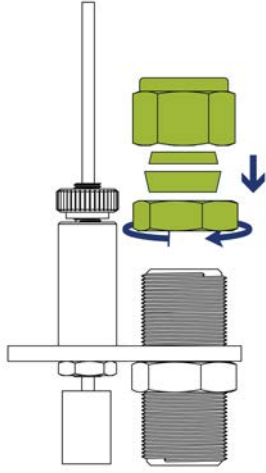
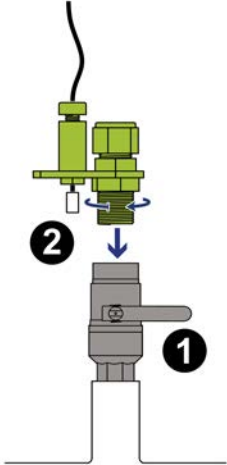
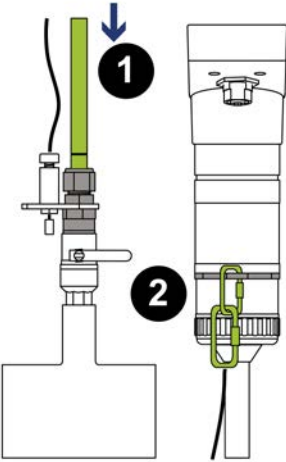
#### Étape 3 :

1. Maintenez votre main sur le VPFlowScope DP.
- ⚠ Lors de l'installation du VPFlowScope DP dans un système pressurisé, une fuite temporaire se produit et une force tente de faire sortir le VPFlowScope DP du raccord de compression. L'installation correcte du système de sécurité fait partie de la procédure d'installation normale.
2. Ouvrez lentement le clapet à bille et poussez délicatement le VPFlowScope DP vers le bas.
  3. La pointe de la sonde doit se trouver au centre du tuyau
  4. Resserrez le raccord à compression

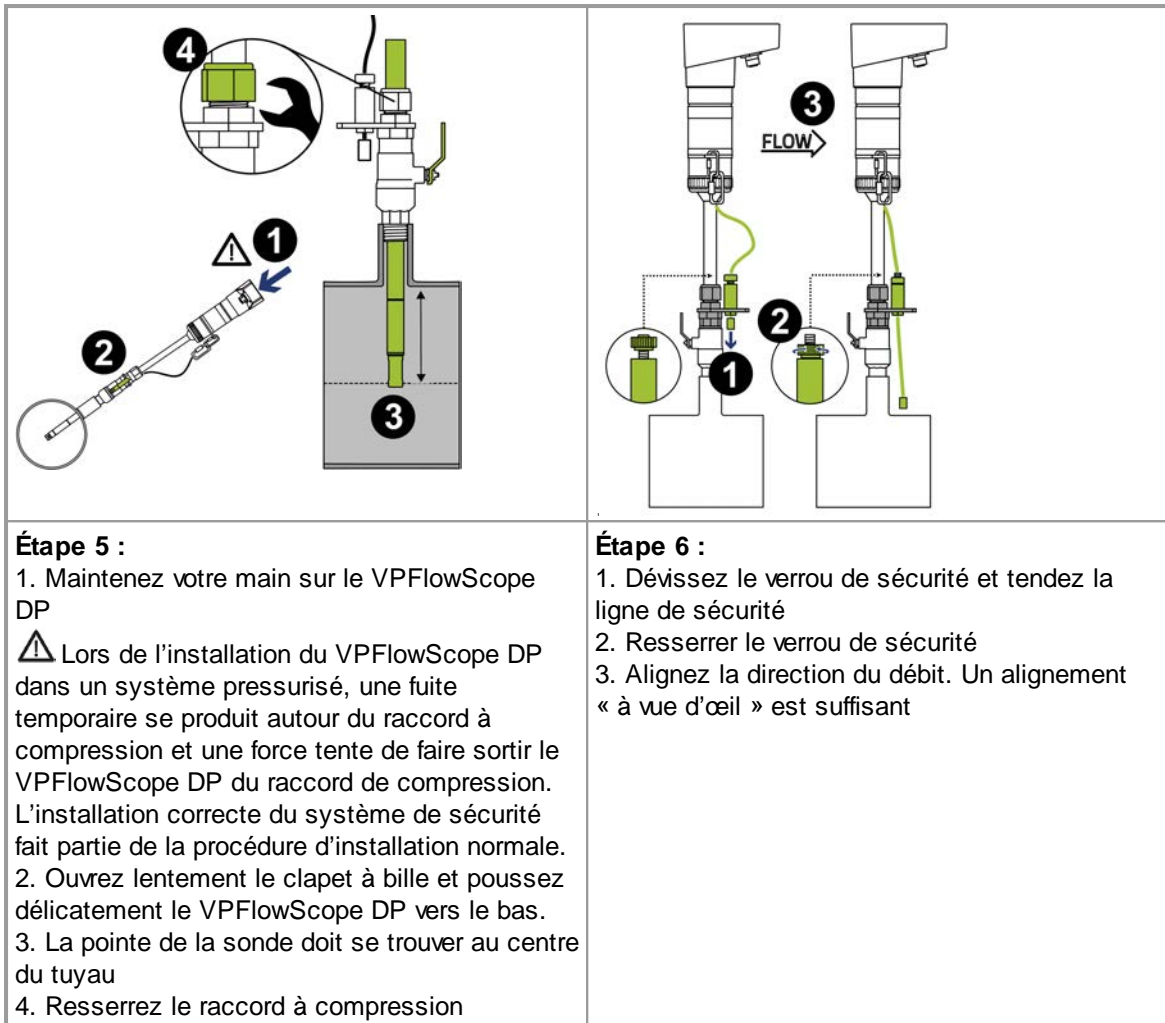


#### Étape 4 :

- Vous pouvez également tendre la ligne de sécurité. Lors du réglage de la ligne de sécurité, veillez à sécuriser le VPFlowScope DP sinon pendant le réglage. Cela peut se faire par exemple en appliquant une force manuelle sur le dessus des instruments ou avec une ligne de sécurité secondaire
1. Déverrouillez la ligne de sécurité
  2. Tirez sur la ligne de sécurité et verrouillez-la à nouveau
  3. Alignez la direction du débit. Un alignement « à vue d'œil » est suffisant

Installation avec système de sécurité réglable	
	
<p><b>Étape 1 :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enlever les parties du raccord à compression sur le long côté fileté</li> <li>2. Placez la plaque de sécurité sur la longue extrémité fileté du raccord à compression</li> </ol>	<p><b>Étape 2 :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Montez l'écrou et resserrez bien. Montez ensuite les bagues en téflon et l'écrou du raccord à compression</li> </ol>
	
<p><b>Étape 3 :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Assurez-vous que le clapet à bille est fermé !</li> <li>2. Insérez le raccord à compression dans le clapet à bille. Utilisez du ruban téflon ou du mastic liquide.</li> </ol>	<p><b>Étape 4 :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Insérez le VPFlowScope DP. La sonde reste dans le raccord à compression.</li> <li>2. Accrochez la ligne de sécurité au du VPFlowScope DP. Incluez le crochet DP supplémentaire.</li> </ol>





## 6.1 Tableau d'installation de la tuyauterie


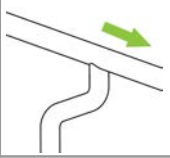

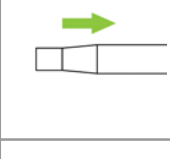
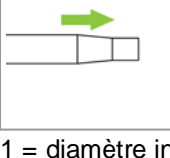
Consultez le tableau d'installation de la tuyauterie ci-dessous et adoptez les suggestions pour obtenir des résultats optimaux. Le tableau indique la longueur totale des sections en amont et en aval en fonction de l'installation. Le cas échéant, devant le débitmètre, utilisez la longueur en amont donnée. Le cas échéant, derrière le débitmètre, utilisez la longueur en aval indiquée. Le débit de gaz dans les tuyaux suit certaines règles, qui doivent être respectées pour obtenir des résultats de mesure optimaux. Dans certains cas, la longueur en amont doit être plus longue ; dans d'autres, elle peut être plus courte.



Si possible, choisissez une longueur en amont plus importante, car il s'agit de valeurs minimales. Les longueurs en amont et en aval sont utilisées dans l'industrie comme lignes directrices, mais ne constitueront jamais une garantie pour obtenir la « valeur réelle ». Soyez donc toujours prudent et essayez de développer votre propre expérience à partir de mesures pratiques

### Tableau d'installation de la tuyauterie

Le tableau suivant donne des indications sur les distances appropriées entre les objets en amont ou en aval et le VPFlowScope DP. La longueur en amont est la longueur entre le dernier objet non droit et le VPFlowScope DP. Si la longueur en amont est droite et que la distorsion est en aval du VPFlowScope DP, vous pouvez utiliser la colonne « longueur aval » à titre indicatif. Si la situation est très complexe, avec de multiples objets en amont et en aval, vous devez envisager un autre lieu. Ce tableau est une ligne directrice pratique et n'est pas une science exacte. Les situations pratiques peuvent avoir de multiples sources de distorsion, c'est pourquoi VPIstruments n'assume aucune responsabilité quant à leur exactitude.

Image	Description	Longueur en amont <sup>2</sup>	Longueur en aval <sup>2</sup>	Effet
	Coude simple	30 * D1	10 * D1	Profil de débit déformé
	Distribution complexe (collecteur)	40 * D1	10 * D1	Le profil de débit sera déformé
	Coude double, plusieurs coudes se suivent	40 * D1	10 * D1	Profil déformé + tourbillon
	Passage d'un petit à un grand diamètre (graduel ou instantané)	40 * D1	5 * D1	Débit en forme de jet
	Passage d'un un grand à petit diamètre (changement progressif, entre 7 et 15 degrés)	10 * D1	5 * D1	Profil de débit aplani

1 = diamètre intérieur ; 2 = longueur minimale

## 6.2 Tableau des plages de débit

Tuyau standard en acier au carbone sans soudure de série 40							
Taille (en pouces)	DN	ID		Débit			
		Pouce	mm	Min (pi <sup>3</sup> /min standard)	Max (pi <sup>3</sup> /min standard)	Min (m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /h)	Max (m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /h)
2	50	2,1	52,5	92	917	156	1 559
3	80	3,1	77,9	202	2 020	343	3 432
4	100	4,0	102,3	348	3 483	592	5 918
6	150	6,1	154,1	790	7 904	1 343	13 429
8	200	8,0	202,7	1 368	13 675	2 323	23 234
10	250	10,2	259,1	2 234	22 344	3 796	37,963
12	300	11,9	303,2	3 060	30 597	5 199	51 985
16	400	15,0	381,0	4 831	48 314	8 209	82 087
20	500	18,8	477,8	7 598	75 983	12 910	129 097

Les plages ne s'appliquent qu'à l'air comprimé et à l'azote

Tuyau standard en acier au carbone sans soudure de série 10							
Taille (en pouces)	DN	ID		Débit			
		Pouce	mm	Min (pi <sup>3</sup> /min standard)	Max (pi <sup>3</sup> /min standard)	Min (m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /h)	Max (m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /h)
2	50	2,2	54,8	100	1 000	170	1 698
3	80	3,3	82,8	228	2 282	388	3 877
4	100	4,3	108,2	390	3 897	662	6 620
6	150	6,4	161,5	868	8 681	1 475	14 749
8	200	8,3	211,6	1 490	14 902	2 532	25 319
10	250	10,4	264,7	2 332	23 320	3 962	39 621
12	300	12,4	314,7	3 296	32 962	5 600	56 004
16	400	15,6	396,8	5 240	52 405	8 904	89 036
20	500	19,6	496,9	8 218	82 180	13 962	139 624

Les plages ne s'appliquent qu'à l'air comprimé et à l'azote







## 7 Affichage

L'affichage offre des fonctionnalités supplémentaires :

- Écran LCD avec 3 lignes de données en temps réel, actualisées chaque seconde
- Clavier avec menu pour configurer les principaux paramètres
- Enregistreur de données avec intervalles d'enregistrement réglables (option)
- 5 unités personnalisées (multiplier une unité existante par un facteur et l'afficher sur l'écran LCD). La configuration peut être effectuée avec VPStudio.

### 7.1 Affichage des icônes d'état

Certaines icônes d'état indiquent l'état des compteurs. Voici une liste avec des explications

Icônes	Description
	Le module du capteur est correctement connecté à l'affichage et alimenté en électricité
	Aucune communication avec le capteur [Vérifiez l'alimentation externe après avoir déconnecté l'instrument]
	Un point clignotant indique qu'une session de données est active
	Deux flèches en rotation indiquent qu'il y a communication avec l'ordinateur
	L'affichage est verrouillé. Le menu n'est pas accessible
	Indication mémoire Chaque bloc indique 20 % de l'utilisation de la mémoire. Les blocs commencent à clignoter si la mémoire est pleine à plus de 95 %

### 7.2 Écran LCD

L'écran LCD comprend 3 lignes de données en temps réel. Chaque ligne peut être configurée dans le menu Affichage en sélectionnant le paramètre souhaité pour cette ligne.

Les options disponibles sont répertoriées dans [menu -> affichage](#).

## 7.3 Enregistreur de données

L'enregistreur de données intégré, disponible en option, vous propose 2 millions points de données. Assez pour mesurer les trois canaux une fois par seconde pendant plus d'une semaine. Utilisez les lignes directrices suivantes pour les intervalles

Application	Débit	Pression	Température	Durée d'enregistrement estimée*
Application standard de gestion de l'énergie	5 min	5 min	5 min	2314 jours
Essais de machines - fluctuations rapides	1 sec	1 sec	1 sec	7 jours
Audit - une semaine	10 sec	10 sec	5 min	113 jours
Audit - un mois	30 sec	30 sec	5 min	330 jours

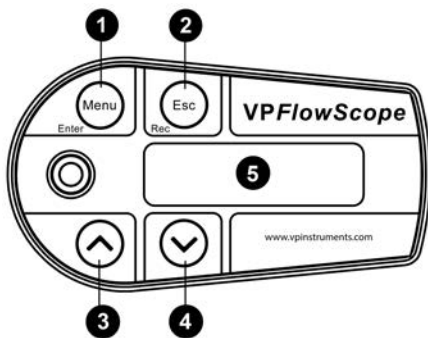
\* Temps d'enregistrement avec un enregistreur de données vide

Plusieurs sessions peuvent être enregistrées sur l'enregistreur de données. Chaque fois qu'une session est lancée, une nouvelle session est enregistrée. Il n'est pas possible d'ajouter une session à une session existante.

Lorsqu'une panne de courant survient pendant l'enregistrement, la session est interrompue. Lorsque le courant est rétabli, une nouvelle session démarre automatiquement.

## 7.4 Clavier

Le clavier contient 4 boutons pour contrôler l'affichage.



- |   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| 1 | Menu / Entrée                | Utilisé pour entrer dans le (sous-)menu ou pour confirmer un réglage                     |
| 2 | Échappement / Enregistrement | Démarre une session d'enregistrement des données dans l'écran d'acquisition des données. |
|   |                              | Revient d'un (sous-)menu sauf dans l'écran d'acquisition des données                     |
| 3 | Bouton Haut                  | Navigue vers le haut du menu   |
| 4 | Bouton Bas                   | Navigue vers le bas du menu  |

### Fonctions des touches spéciales

- Affichage du verrouillage

Dans l'écran principal, appuyez simultanément sur les touches Haut et Bas pour verrouiller ou déverrouiller l'affichage. Une icône de verrouillage apparaît dans le coin inférieur droit de l'écran. La fonction de verrouillage bloque la fonctionnalité du clavier.

- Redémarrage propre.

Maintenez la touche sec enfoncée lorsque vous allumez le dispositif. Utilisez cette option lorsqu'un affichage n'apparaît pas ou si une session ne s'arrête pas. Cela peut résulter de pannes de courant qui surviennent lorsque la mémoire est presque pleine.

## 7.5 Menu

Le menu est divisé en 3 rubriques principales qui contiennent leurs propres sous-rubriques. La structure complète du menu est présentée ci-dessous :

1. Paramètres
  1. Diamètre
  2. Affichage
  3. Date et heure
  4. Adresse Modbus
  5. RS485
  6. Affichage du rétro-éclairage
  7. Orientation de l'affichage
2. Sessions d'acquisition de données
  1. Nouvelle session
  2. Supprimer tout
3. Avancé
  1. Réinitialisation

### 1 Paramètres

Le menu de paramétrage peut être utilisé pour modifier les paramètres fonctionnels et les paramètres d'affichage.

#### 1.1 Diamètre

Le capteur a besoin de connaître le diamètre intérieur exact du tuyau pour calculer le débit massique. La modification du diamètre n'est possible que lorsque le capteur est connecté. Lorsque vous entrez dans le menu, sélectionnez d'abord l'unité souhaitée, à savoir les mm ou les pouces. Entrez maintenant le diamètre intérieur du tuyau et confirmez en appuyant sur la touche Entrée.

## 1.2 Affichage

L'écran principal de l'affichage contient 3 lignes pour afficher les valeurs de mesure. Ce menu permet d'attribuer des valeurs de mesure à ces lignes. Sélectionnez l'unité souhaitée pour la ligne 1 et appuyez sur la touche Entrée pour configurer la ligne 2. Répétez la procédure ci-dessus pour passer à la ligne 3. Les unités disponibles sont les suivantes :

Mesurande	Unités disponibles	Description
Vide	-	Laisser cette ligne d'affichage vide
Débit	m <sub>n</sub> /sec m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /h l <sub>n</sub> /min pi <sup>3</sup> /min standard m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /min pi <sup>3</sup> /min standard	Normalisé
Pression	bar psi	Jauge
Température	°C °F	
Compteur	m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	Normalisé
Personnalisé		5 unités disponibles à configurer avec VPStudio. Multiplier une unité existante par un facteur défini par l'utilisateur.

## 1.3 Date et heure

Ajustez les paramètres de la date et de l'heure. Entrez d'abord dans l'option de menu et réglez la date avec le clavier. La date est formatée comme suit : JJ-MM-AAAA. Après avoir réglé la date, confirmez en appuyant sur la touche Entrée, puis saisissez les paramètres de l'heure au format suivant : HH:MM:SS, confirmez à nouveau en appuyant sur Entrée. La nouvelle date sera active immédiatement.

Les réglages de la date et de l'heure sont conservés par l'horloge en temps réel jusqu'à la mise hors tension prolongée. La date et l'heure seront également synchronisées avec l'ordinateur lorsqu'il sera utilisé avec VPStudio. La synchronisation est déclenchée en appuyant sur le bouton « Stocker ».

## 1.4 Adresse Modbus

L'adresse Modbus peut être modifiée avec cette option. Utilisez les boutons Haut et Bas pour changer le numéro. Numéros disponibles 1 - 247.

Après avoir défini le numéro, appuyez sur la touche Entrée pour enregistrer l'adresse. La puissance du VPFlowScope DP doit être cyclée pour activer la nouvelle adresse.

## 1.5 RS485

Les paramètres de communication RS485 (débit en bauds, parité et bits d'arrêt) peuvent être modifiés dans ce menu.

## 1.6 Affichage du rétro-éclairage

Le temps de rétro-éclairage de l'écran peut être réglé ici. Le temps de rétro-éclairage par défaut est de 10 secondes. Les autres options disponibles sont les suivantes :

- Désactivation progressive. Le rétro-éclairage reste allumé.
- 5 à 30 secondes avec des intervalles de 5 secondes.

En confirmant avec le menu, ce réglage sera immédiatement actif.

### **1.7 Orientation de l'affichage**

Le texte sur l'écran peut être tourné à 180° pour les installations où le texte doit être reflété c.a.d effet miroir. Entrez dans le menu et sélectionnez l'orientation souhaitée à l'aide des touches fléchées. Confirmez en appuyant sur la touche Entrée pour activer ces paramètres.

Toutes les touches conserveront leur fonction.

## **2 Sessions d'acquisition de données**

Le VPFlowScope DP contient un enregistreur de données optionnel de 2 millions de points. Lorsqu'il est disponible, le menu est réglé pour démarrer et arrêter les sessions ou pour supprimer toutes les données présentes.

### **2.1 Démarrage de la session**

La session sera lancée lorsque vous appuierez sur le bouton Entrée après avoir sélectionné cette option. Lorsque la session est lancée, le menu se ferme et l'écran principal s'affiche. Un point clignotant dans le coin supérieur droit indique la session en cours. Le menu est bloqué lorsqu'une session est active.

La session peut être interrompue en appuyant sur la touche Échap.

### **2.2 Supprimer tout**

Toutes les sessions seront supprimées. Il n'est pas possible de supprimer une seule session uniquement.

## **3 Avancé**

### **3.1 Réinitialisation**

Réinitialisez l'appareil. Tous les périphériques seront réinitialisés. Cette option est également nécessaire lors de la mise à jour du micrologiciel d'affichage.



## 8 Logiciel VPStudio

Le VPFlowScope DP peut être lu et configuré avec le logiciel VPStudio. Ce logiciel peut être téléchargé à l'adresse [www.vpinstruments.com/downloads](http://www.vpinstruments.com/downloads).

Un démarrage rapide est présenté ci-dessous, lisez le manuel de VPStudio pour plus d'informations. Ce manuel peut être téléchargé à l'adresse [www.vpinstruments.com/downloads](http://www.vpinstruments.com/downloads)



Le module de capteur doit être connecté à l'affichage pour que celui-ci puisse être lu. Il n'est pas possible de lire les sessions lorsque le capteur du VPFlowScope DP n'est pas connecté

### Connectez le VPFlowScope DP à l'ordinateur

Le VPFlowScope DP peut être connecté à l'ordinateur avec le connecteur M12 depuis le boîtier d'interface JB5. Ce boîtier d'interface combine les signaux de puissance et de données. Mettez l'appareil sous tension en connectant l'alimentation 24 V CC au boîtier d'interface JB5. Un convertisseur RS485 vers USB peut être utilisé pour connecter le boîtier d'interface JB5 à l'ordinateur.

### Installez le pilote du convertisseur USB

Un pilote doit être installé pour le convertisseur RS485 vers USB. Le pilote peut être installé automatiquement par votre système Windows ou doit être installé manuellement. Tous les pilotes sont disponibles sur notre site Web [www.vpinstruments.com/downloads](http://www.vpinstruments.com/downloads). Tous les pilotes sont joints au téléchargement de VPStudio et se trouvent dans le dossier d'installation.

### Configuration du VPFlowScope DP

- Démarrez le logiciel VPStudio
- Dans la fenêtre de l'explorateur, cliquez avec le bouton droit de la souris pour ouvrir le menu. Cliquez maintenant sur Ajouter un dispositif
- Cliquez sur le bouton de balayage pour rechercher le bon port COM. Sélectionnez-le et cliquez sur Ajouter
- Saisissez un nom pour le dispositif
- Sélectionnez maintenant la série pour le convertisseur RS485
- Définissez les paramètres de communication, le cas échéant
- Cliquez sur Ajouter

### Lecture du capteur du VPFlowScope DP

- Cliquez sur le dispositif dans la fenêtre de l'explorateur pour lire les paramètres
- L'onglet d'état fournit des informations générales
- L'onglet d'installation permet de configurer les paramètres

### Lecture de l'affichage du VPFlowScope

- Cliquez sur l'icône plus pour déplier l'icône d'affichage
- Cliquez sur l'affichage pour lire les paramètres d'affichage
- L'onglet d'état fournit des informations générales
- L'onglet d'installation permet de configurer les paramètres
- Cliquez sur les sessions qui suivent pour récupérer les données de la session

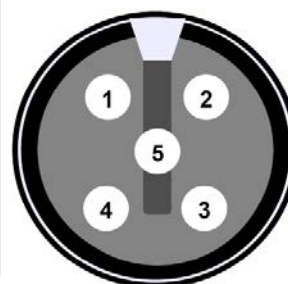
## 9 Raccordements électriques



NE JAMAIS UTILISER L'ALIMENTATION SECTEUR. CELA ANNULERA LA GARANTIE ET ENTRAÎNERA DES DÉGÂTS IRRÉVERSIBLES SUR LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES. L'INSTRUMENT POURRAIT ÊTRE IRRÉPARABLEMENT ENDOMMAGÉ.  
RACCORDER LE CONNECTEUR M12 AVANT DE METTRE LES INSTRUMENTS SOUS TENSION.

Le VPFlowScope DP fournit une sortie d'impulsion de 4 .. 20 mA et une sortie Modbus. Tous les signaux sont présents dans le connecteur M12. Ces sorties peuvent être utilisées pour connecter le VPFlowScope DP à un système de gestion du bâtiment ou à un système de surveillance de l'énergie comme VPVision.

Broche	Signal	Couleur du fil*
1	+12 .. 24 V CC	Marron
2	0 Volt	Blanc
3	4 .. Signal de 20 mA, actif	Bleu
4	RS485 B	Noir
5	RS485 B	Gris



Connecteur femelle M12 à 5 broches

\* Les couleurs des fils s'appliquent aux câbles VPIstruments

### Câblage

Un câblage en paires torsadées blindées doit être utilisé pour garantir une communication et des mesures correctes. Raccorder le blindage à la prise de terre de sécurité à un point. L'épaisseur des fils dépend de la longueur du câble. Pour un câblage mesurant moins de 300 mètres, utiliser des fils de calibre AWG 20. Pour des câblages plus longs, utiliser un AWG 18 ou supérieur.

### Alimentation

La tension d'entrée est comprise entre 12 et 24 V CC. Veiller à avoir une alimentation d'au moins 12 V au niveau du connecteur. Des baisses de tension se produiront au niveau des longs câbles et la puissance sera insuffisante. L'écran vous avertira en cas de puissance insuffisante.

## 9.1 4 .. Sortie 4 .. 20 mA

La sortie 4-20 mA est une boucle de courant active linéarisée et non isolée pouvant être utilisée pour raccorder le VPFlowScope DP à un système de commande, un système de gestion de construction/processus ou à n'importe quel système basé sur une sortie 4-20 mA.

Une seule sortie 4-20 mA est disponible sur le VPFlowScope DP. Cette sortie peut être affectée à l'un des paramètres de mesure. Un seul peut être sélectionné. Un certain nombre d'unités est disponible pour chaque mesurande. Le paramètre d'usine par défaut est  $m_n/sec$ .

Mesurande	Unité
Débit	$m_n/sec$
Débit	$m^3_n/h$
Débit	$l_n/min$
Débit	pi3/min standard
Débit	$m^3_n/min$
Débit	pi3/min standard
Pression	bar
Pression	psi
Température	°C
Température	°F

Pour des raisons d'échelle, le point zéro et l'échelle de valeur correspondant à 4 et 20 mA peuvent être modifiés. Cela n'affectera pas la plage de mesure initiale. Le point zéro et l'échelle de valeur ne sont utilisés que pour augmenter ou réduire la résolution. Pour une mesure bidirectionnelle, la valeur zéro doit être réglée sur une valeur négative. Voir le tableau ci-dessous pour consulter les paramètres d'usine par défaut.

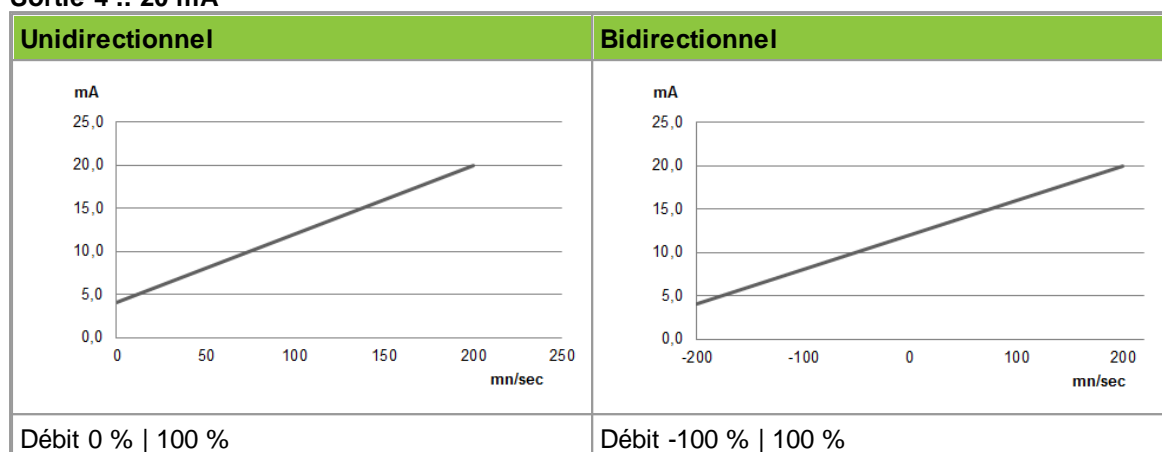
Mode	Zéro	Échelle de valeur	Sortie au repos
Unidirectionnel	Plage de débit de 0 %	Plage de débit de 100 %	4 mA
Bidirectionnel	Plage de débit de -100 %	Plage de débit de 100 %	12 mA

### Configuration avec VPStudio

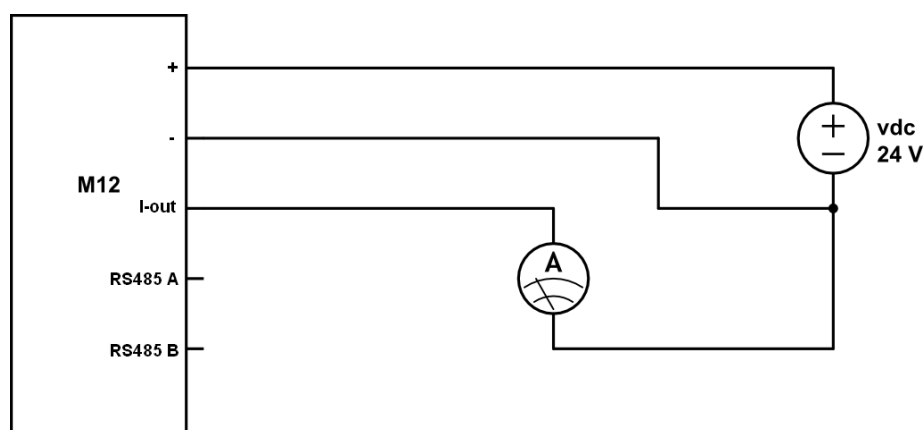
VPStudio peut être utilisé pour configurer les paramètres de la sortie 4 .. 20 mA. Utilisez la boîte de sélection pour choisir l'unité préférée qui sera affectée à la sortie. Réglez le point zéro et l'échelle de valeur sur les valeurs préférées.

Les unités sont remplacées par des unités volumétriques et le diamètre programmé est calculé dans les paramètres. Changez donc d'abord le diamètre, puis les paramètres analogiques. VPStudio fournit un retour d'information pendant que vous modifiez les paramètres. Sélectionnez « Réglages par défaut » pour revenir aux réglages d'usine par défaut.

## Sortie 4 .. 20 mA



## Schéma électrique :



Le courantomètre est placé entre la sortie de courant et la mise à la terre. Vous pouvez également utiliser un multimètre numérique pour tester la sortie de courant.

## 9.2 Sortie d'impulsion

Le VPFlowScope DP est doté d'une sortie d'impulsion active à basse fréquence. L'impulsion est une sortie libre de « non potentiel » car elle agit comme une sortie de courant contrôlée. Pour la rendre passive, un isolateur externe peut être utilisé.

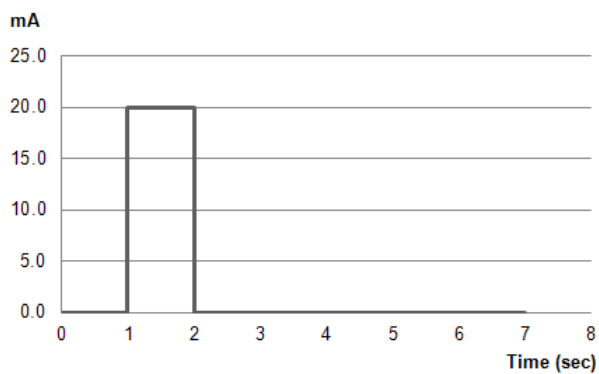
L'intervalle d'impulsion peut être réglé avec le logiciel VPStudio. Une impulsion de 0 .. 20 mA sera générée lorsque l'intervalle est dépassé. La fréquence d'impulsion maximale est d'une fois toutes les 2 secondes. Si l'intervalle entre les impulsions est trop petit, il en résultera une impulsion continue (niveau de 20 mA).

La sortie d'impulsion est connectée à la valeur du compteur interne. Lorsque le compteur a augmenté l'intervalle d'impulsion, l'impulsion est générée. Comme il n'est pas possible de générer une impulsion négative, le débit négatif ne peut pas être indiqué par une impulsion. En cas de débit négatif, le compteur interne compte à rebours. Les impulsions ne seront pas générées tant que la même quantité de débit positif n'aura pas été à nouveau ajoutée au compteur. De cette façon, nous garantissons que la sortie d'impulsion sera toujours synchronisée avec le compteur interne du VPFlowScope DP. En cas de débit négatif continu, il convient d'envisager de changer le sens du débitmètre.

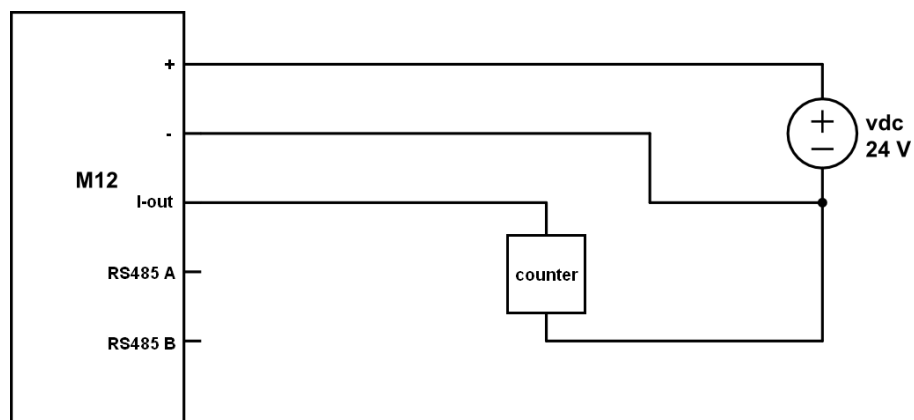
### Paramètres par défaut

Diamètre	Diamètre	Intervalle d'impulsion
> 40 mm et < 92 mm	> 1,57 pouce et < 3,62 pouces	1 m <sup>3</sup> <sub>n</sub>
> 92 mm et < 160 mm	> 3,62 pouces et < 6,3 pouces	2 m <sup>3</sup> <sub>n</sub>
> 160 mm et < 205 mm	> 6,3 pouces et < 8,07 pouces	5 m <sup>3</sup> <sub>n</sub>

### Sortie d'impulsion



### Schéma électrique :



## 9.3 Interface Modbus

### Introduction à Modbus

Pour une introduction complète sur la norme Modbus, veuillez consulter le site [www.modbus.org](http://www.modbus.org). Voir le document [Modbus\\_over\\_serial\\_line\\_V1\\_02.pdf](#), qui peut être téléchargé sur le site Web de Modbus. Nous vous recommandons vivement de télécharger et de lire attentivement ces informations avant d'installer la communication Modbus. Les paragraphes suivants de ce chapitre partent du principe que vous connaissez la norme de communication Modbus.

Tous les paramètres de mesure sont disponibles via Modbus en format avec virgule flottante et nombre entier. Les données seront actualisées à chaque seconde. L'intervalle maximum entre deux interrogations est de 10 ms.

### Paramètres de communication

Les paramètres de communication RS485 peuvent être modifiés avec VPStudio. Vous trouverez ci-dessous toutes les options disponibles

- Débit en bauds : 9600 | 19200 | 38400
- Bits d'arrêt : 1 | 2
- Parité : Aucun | Pair | Impair

Les paramètres Modbus peuvent être modifiés avec VPStudio, l'adresse matérielle peut également être modifiée avec le clavier lorsque celui-ci est disponible. Vous trouverez ci-dessous toutes les options disponibles. Si plusieurs appareils sont connectés sur un même BUS, chaque appareil devra alors avoir une adresse ModBUS différente.

- Adresse matérielle : 1-247
- Multiplicateur entier : 1-1000

### Format des données

Code de fonction 0x03 pour la lecture (registre d'exploitation)

Code de fonction 0x10 pour l'écriture (registre d'exploitation)

Virgule flottante 32 bit Little endian [CDAB]

Nombre entier signé 32 bit Little endian [CDAB]

### Paramètres d'usine par défaut

Paramètres	Valeur
Débit en bauds	38400
Bits d'arrêt	1
Parité	Aucune
Adresse matérielle	9
Multiplicateur entier	10

### Carte des registres

Les données de mesure réelles sont placées dans des registres d'exploitation. Pour lire les données, vous devez utiliser le registre d'exploitation correspondant. Toutes les données sont stockées dans 2 registres de 16 bits dont l'adresse de départ est le numéro de registre ci-dessous. Lisez les données avec cette adresse de départ et longueur 2.

Décimale	HEX	Description	Type	Lecture / Écriture
16	0x10	Débit en $m_n/sec$	Nombre entier de 32 bits (x10)	Lecture
17	0x11	Débit en $m^3_n/h$	Nombre entier de 32 bits (x10)	Lecture
18	0x12	Débit en $l_n/min$	Nombre entier de 32 bits (x10)	Lecture
19	0x13	Débit en $\pi^3/min$ standard	Nombre entier de 32 bits (x10)	Lecture
20	0x14	Débit en $m^3_n/min$	Nombre entier de 32 bits (x10)	Lecture
21	0x15	Débit en $\pi^3/min$ standard	Nombre entier de 32 bits (x10)	Lecture
32	0x20	Pression en bar	Nombre entier de 32 bits (x10)	Lecture
33	0x21	Pression en psi	Nombre entier de 32 bits (x10)	Lecture
64	0x40	Température en °C	Nombre entier de 32 bits (x10)	Lecture
65	0x41	Température en °F	Nombre entier de 32 bits (x10)	Lecture
128	0x80	Compteur en $m^3_n$	Nombre entier de 32 bits (x10)	Lecture / Écriture*

\* Écrire sur le compteur le réinitialisera.

Décimale	HEX	Description	Type	Lecture / Écriture
8	0x08	Diamètre	Virgule flottante 32 bits	Lecture / Écriture
9	0x09	4 .. 20 mA Max	Virgule flottante 32 bits	Lecture / Écriture
10	0x0A	4 .. 20 mA Min	Virgule flottante 32 bits	Lecture / Écriture
11	0x0B	4 .. 20 mA Unité	Virgule flottante 32 bits	Lecture / Écriture
24	0x18	Débit en $m_n/sec$	Virgule flottante 32 bits	Lecture
25	0x19	Débit en $m^3_n/h$	Virgule flottante 32 bits	Lecture
26	0x1A	Débit en $l_n/min$	Virgule flottante 32 bits	Lecture
27	0x1B	Débit en $\pi^3/min$ standard	Virgule flottante 32 bits	Lecture
28	0x1C	Débit en $m^3_n/min$	Virgule flottante 32 bits	Lecture

29	0x1D	Débit en pi3/min standard	Virgule flottante 32 bits	Lecture
40	0x28	Pression en bar	Virgule flottante 32 bits	Lecture
41	0x29	Pression en psi	Virgule flottante 32 bits	Lecture
72	0x48	Température en °C	Virgule flottante 32 bits	Lecture
73	0x49	Température en °F	Virgule flottante 32 bits	Lecture
136	0x88	Compteur en m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	Virgule flottante 32 bits	Lecture / Écriture*

\* Écrire sur le compteur le réinitialisera.

### Opérations d'écriture disponibles

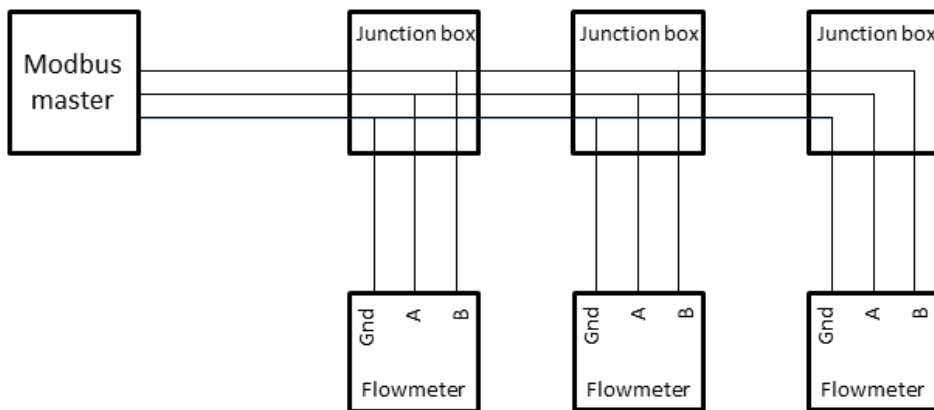
Option	Données	Description
4 .. 20 mA unité	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Autre	m <sub>n</sub> /sec m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /h) l <sub>n</sub> /min pi3/min standard m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /min pi3/min standard bar psi °C °F m <sub>n</sub> /sec
4 .. 20 mA min	Valeur décimale	
4 .. 20 mA max	Valeur décimale	
Diamètre	25 - 1 016 mm	
Compteur	Type nombre entier ou à virgule flottante selon le type de registre	Réinitialisera le compteur



L'installation d'un réseau RS485 nécessite des connaissances spécifiques. Le non-respect strict des spécifications peut entraîner des communications incorrectes et endommager l'équipement. Veuillez laisser l'installation aux professionnels. Veuillez à ce qu'ils lisent attentivement ce chapitre et suivent toutes les directives relatives aux RS485.

Le RS485 est une ligne différentielle équilibrée sur paire torsadée. Il peut couvrir des distances relativement importantes, jusqu'à 1 200 mètres | 4 000 pieds. Les fils doivent être connectés selon une configuration point à point, également appelée « connexion en guirlande ». N'installez pas en réseau en étoile ou en anneau ! La ligne principale va du maître à tous les dispositifs en faisant une descente jusqu'à chacun d'entre eux. La longueur du câble entre la ligne principale et le dispositif Modbus doit être aussi courte que possible. Des boîtes de jonction sont utilisées pour réaliser la jonction en T.





Il convient d'utiliser une paire torsadée blindée. Un troisième fil doit connecter le maître à l'esclave pour limiter la tension de mode commun qui peut être appliquée sur les entrées des esclaves. La qualité de câble requise dépend de la distance totale du câble, du nombre de nœuds et des influences environnementales. Un entrepreneur local peut vous aider à choisir le câble qui convient à votre application.

### Résistance de terminaison

Les résistances de terminaison réduisent la sensibilité au bruit électrique. Elles doivent être ajoutées à l'installation lorsque la distance entre les câbles dépasse 10 mètres. La valeur de chaque résistance de terminaison doit être égale à l'impédance caractéristique du câble (généralement, 120 ohms pour les paires torsadées).

Il ne peut y avoir qu'une seule résistance de terminaison à l'extrémité de la ligne principale. La boîte de jonction de VPInstruments comporte un cavalier qui peut être utilisé pour activer une résistance de 120 Ohm. Lorsque vous utilisez les boîtes de jonction Modbus de VPInstruments, assurez-vous que la résistance de 120 Ohm n'est activée que dans la dernière boîte de jonction Modbus de la connexion en guirlande.

### Polarisation

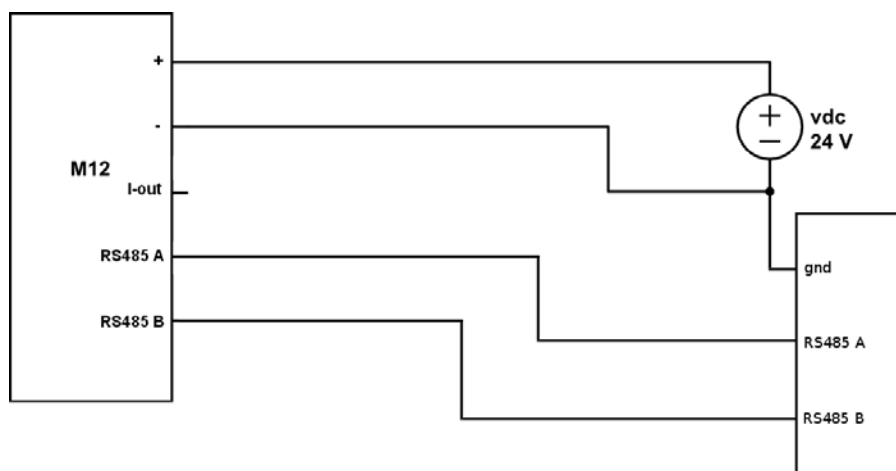
Lorsqu'il n'y a pas d'activité de données sur un réseau RS485, les lignes de communication sont « flottantes » et donc sensibles aux bruits ou interférences externes. Les récepteurs sur un réseau RS485 sont dotés d'une hystérésis intégrée (différentiel de 200 mV requis pour assurer l'état connu). Pour s'assurer qu'un récepteur reste inactif, en l'absence de signal de données, des résistances de polarisation sont nécessaires. Les résistances de polarisation sont une résistance de rappel sur la ligne Modbus B et une résistance chutrice sur la ligne Modbus A. La valeur de la résistance de polarisation dépend du nombre de dispositifs et de la tension d'alimentation. Le tableau ci-dessous indique quelles valeurs de résistance peuvent être utilisées pour différentes tensions dans une chaîne de 1 à 8 VPFlowScope DP.

Tension d'alimentation	Pull up de rappel	Pull up chutrice
12 V	5 K	1 K
24 V	10 K	1 K

### Bus universel

Le VPFlowScope DP peut être alimenté par la même ligne principale. Deux fils distincts sont utilisés pour l'alimentation + et l'alimentation -. Tenez compte du fait que de longs fils avec plusieurs esclaves provoqueront des chutes de tension. La tension d'alimentation minimale est de 12 V CC, mesurée au dernier VPFlowScope DP de la connexion en guirlande.

### Schéma électrique



## 10 Maintenance

Le VPFlowScope DP a besoin d'un entretien régulier pour garantir le bon fonctionnement du produit. En particulier lorsque le produit est utilisé pour des audits de l'air mobile, nous recommandons d'inspecter l'instrument avant et après chaque audit afin de s'assurer que le produit n'a pas été endommagé. Pour les équipements de mesure de précision tels que le VPFlowScope DP, un programme de maintenance adéquat est essentiel pour obtenir des résultats de mesure fiables et une longue durée de vie du produit.

### 10.1 Mises à jour des logiciels et des micrologiciels

Les actualités sur les mises à jour de logiciels et de micrologiciels sont disponibles sur [www.vpinstruments.com](http://www.vpinstruments.com) ou sont fournis par votre revendeur local. Le capteur du VPFlowScope DP peut être mis à jour via le port RS485. Un câble spécial de mise à jour de l'affichage est utilisé pour mettre à jour le micrologiciel de l'affichage. Ce câble est disponible sur demande. N'utilisez pas un câble standard, car cela pourrait endommager votre affichage ou votre ordinateur. Des instructions sur la procédure de mise à jour sont distribuées sur demande. La mise à niveau n'est possible que pour les techniciens autorisés, à leurs propres risques.

### 10.2 Intervalle d'étalonnage

La qualité de l'air ou du gaz comprimé que vous mesurez pourrait influencer la précision de ce produit. VPI Instruments garantit la précision, telle qu'indiquée sur le certificat d'étalonnage ou dans les spécifications du produit lorsque celui-ci est utilisé dans le respect des spécifications. Cette précision restera valable jusqu'au moment de la mise en service dans les 36 premiers mois suivant l'achat de ce produit dans les conditions suivantes :

- Les produits sont stockés à l'intérieur dans un environnement sec et à l'abri du gel.
- Les vibrations et les chocs importants doivent être évités pendant le transport et le stockage.

Si ce produit n'est pas mis en service dans les 36 mois suivant l'achat initial, nous recommandons vivement de renvoyer le produit à VPI Instruments pour vérification et ré-étalonnage.

Une fois le produit mis en service, l'intervalle d'étalonnage dépend de la qualité du gaz. Si la qualité du gaz est inconnue, VPI Instruments conseille un ré-étalonnage annuel. La date d'étalonnage la plus récente se trouve dans VPStudio.

## 10.3 Remplacement du jeu de filtres

### Installations fixes :

Nous recommandons de contrôler les instruments dans un premier temps 1 semaine, 4 semaines, 2 mois, 4 mois, 8, 12 mois après la date de la première installation, pour vérifier le taux de pollution sur la sonde et les filtres internes. Le service est affecté par le mauvais fonctionnement des purges de condensat à l'intérieur des compresseurs, le mauvais fonctionnement de la séparation huile/eau, un mauvais démarrage et une mauvaise installation. Une fois que vous connaissez le taux de pollution, vous pouvez décider de l'intervalle de maintenance optimal.

### Utilisation mobile (audits aériens) :

Veillez à ce que la sonde soit complètement sèche après l'audit. Vérifiez l'état des filtres après votre audit, éliminez l'excès de condensat. Cela permettra de prolonger la durée de vie de votre produit.

### Carte d'instructions

Les instructions suivantes se trouvent également avec chaque jeu de filtres de remplacement.



1a. Enlevez le filtre fritté. Ne le réutilisez pas !



1b. Enlevez le filtre (nouveau style) et éliminez-le de manière adéquate



2. Inspectez et nettoyez la surface



3. Remettez le filtre nouveau style en place



4. Appuyez délicatement sur les bords



5. Mettez en place de nouveaux joints toriques, assemblez le produit

### INSTRUCTIONS :

#### 1. Vérifiez l'état du filtre

- Filtres blancs et secs : OK : Continuez à utiliser le VPFlowScope DP ;
- Filtres bruns et humides/huileux : PAS OK le remplacement est nécessaire ;

## 2. Procédure d'échange (voir images)

1. a) Enlevez les deux filtres anciens de la sonde et éliminez-les. **NE RÉUTILISEZ PAS L'ANCIEN FILTRE.** Ou (b) retirez le filtre nouveau de l'émetteur
2. Inspectez et nettoyez la surface. En cas de saleté : enlevez tous les résidus avec de l'acétone
3. Remettez les filtres en place (2X)
4. Avec les pinces, appuyez délicatement sur les bords des deux filtres pour assurer une bonne adhésion
5. Remettez les joints toriques dans leurs cavités. Assurez-vous que les joints toriques sont correctement positionnés dans la sonde. N'utilisez pas de graisse ! Assemblez l'unité et effectuez un test de pression pour vous assurer que tous les joints sont étanches

Utilisation mobile (audits aériens) : Veillez à ce que la sonde soit complètement sèche après l'audit. Vérifiez l'état des filtres après votre audit, éliminez l'excès de condensat. Cela permettra de prolonger la durée de vie de votre produit.



## 10.4 Abonnements maintenance

VPIstruments propose plusieurs abonnements maintenance. L'inscription à un abonnement maintenance vous permet de tirer le meilleur parti de votre équipement de mesure. Nous faisons en sorte que votre équipement reste en excellent état et le plus fiable possible, car nous incluons un ré-étalonnage annuel sur notre équipement d'étalonnage. Grâce aux dernières versions de logiciels et à l'assistance technique d'experts, vous gagnerez du temps et de l'argent. Nous proposons les programmes suivants :

- Contrat de maintenance standard ; nettoyage. Ré-étalonnage, réparation\*, mise à jour du ou des microprogrammes et prolongation de la garantie en cas de maintenance dans les 12 mois qui suivent.
- Accord relatif aux échanges ; échange annuel de votre débitmètre. Pas besoin de maintenance ! Ayez un débitmètre entièrement calibré 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, 365 jours par an !

\* *Réparation dans le cadre des conditions d'utilisation, voir les conditions générales.*

Les abonnements maintenance VPIstruments vous permettent de vous concentrer sur ce qui compte le plus pour votre entreprise.

### Avantages

- Instruments calibrés et nettoyés annuellement
- Extension de garantie
- Mises à jour des logiciels et des micrologiciels
- Assistance personnelle (par téléphone) et assistance par courrier électronique par nos techniciens qualifiés

Adressez-vous à votre revendeur local pour savoir quel est le meilleur contrat de maintenance VPIstruments pour votre entreprise.

## 11 Spécifications



Veillez toujours vérifier les spécifications sur l'étiquette de votre produit. Les spécifications sont susceptibles de changer car nous améliorons constamment nos produits. Veuillez nous contacter pour obtenir la dernière fiche technique.

### Mesure du débit

#### (niveau de détection minimum et débit maximum indiqués)

Plage de débit	20 .. 200 m <sub>n</sub> /sec	65 .. 650 pi <sup>3</sup> /min standard
Précision	2 % des lectures est effectué dans des conditions d'étalonnage Diamètre de tuyau recommandé : 50 mm   2 pouces et plus	
Conditions de référence	0 °C, 1013,25 mbar - DIN1343	32 °F, 14,65 psi
Température du gaz	-40 .. 150 °C	-40 .. 302 °F La formation de givre doit être évité
Gaz	Air comprimé humide* et sec, azote et gaz inertes.	

\*Remarque : Le VPFlowScope DP est un débitmètre conçu pour mesurer l'air comprimé, PAS pour mesurer l'eau. Les gouttes d'eau sont autorisées. Les conditions de transfert excessif de pétrole et d'eau ne sont pas autorisées)

### Capteur de pression

Plage	0 .. Jauge 16 bar	0 .. Jauge 250 psi
Précision	+/- 1,5 % FSS (0 .. 60 °C)	+/- 1,5 % FSS (32 .. 140 °F)

### Capteur de température

Plage	-40 .. 150 °C	-40 .. 302 °F
Précision	+/- 1 °C	+/- 1,8 °F

### Affichage

Technologie	Cristal liquide
Rétro-éclairage	Bleu avec économie d'énergie automatique
Mémoire	Mémoire de 2 000 000 points

### Mécanique

Longueur de la sonde	400 mm	15,7 pouces
Diamètre de la sonde	12,7 mm	0,5 pouce
Raccord de process	Raccords à compression, 0,5 pouce, filetage NPT	
Grade IP	IP52 lorsqu'il est couplé au module d'affichage IP63 lorsqu'il est couplé au capuchon de connecteur	
Matériaux en contact avec le liquide	Alu, SS316	
Température ambiante	0 .. 60 °C	32 .. 140 °F
Humidité ambiante	10 - 95 %. Éviter la condensation en tout temps	

### Entrées et sorties

Analogue	4 .. 20 mA ou impulsion, sélectionnable via le logiciel d'installation
Entrée/Sortie en série :	RTU Modbus
Alimentation	12 .. 24 V CC +/-10 % CLASSE 2 (UL)
Consommation électrique	150 mA à 24 V CC

## 12 Informations de commande et accessoires

Le VPFlowScope DP est disponible en 1 seule longueur (400 mm). Vous pouvez choisir certaines options :

Code de commande	Plage de débit	Option	Longueur	Option	Affichage
VPS.R200	20 à 200 m <sub>n</sub> /sec	P4DP	Longueur de 400 mm	D0	Pas d'affichage, pas de capuchon de connecteur
				D10	Affichage
				D11	Affichage + enregistreur de 2 millions de points
				D2	Capuchon de connecteur
				KIT	Kit complet de démarrage de l'audit

Caractéristiques de base	Caractéristiques de l'affichage	Types de connecteur
Principe de mesure de la pression différentielle Sortie : Débit massique, pression, température, débit total 4 .. 20 mA / sortie d'impulsion (commutable) RTU Modbus RS485 Rapport d'étalonnage	Affichage à 3 lignes Clavier de configuration Enregistreur de données multi-sessions	M12, 5 broches pour une application standard

### Accessoires

VPA.5000.005	Câble, 5 m / 16,4 pieds avec connecteur M12 à 5 broches d'un côté, circuit ouvert de l'autre côté
VPA.5000.010	Câble, 10m / 32,9 ft avec connecteur M12 à 5 broches d'un côté, circuit ouvert de l'autre côté
VPA.0000.200	Alimentation électrique (12 V, 5 broches)
VPA.0030.100	Module d'alimentation électrique dans un boîtier IP65 (230-110 V CA à 24 V CC)
VPA.5003.000	Convertisseur RS485 vers USB
VPA.5001.205	Kit d'interface JB5 avec câble de 5 m / 16,4 pieds + alimentation 24 V CC + convertisseur RS485 vers USB
VPA.5100.004	Ensemble VPFlowScope dP de 10 filtres frittés et 10 joints toriques
VPA.5100.003	Ensemble VPFlowScope dP de 24 filtres frittés et 24 joints toriques
VPA.0003.006	Raccord à compression pour la sonde VPFlowScope 400 mm dP avec système de sécurité intégré réglable
VPA.5001.900	Capuchon de connecteur VPFlowScope à 5 broches M12
VPS.D100.000	Affichage VPFlowScope sans enregistreur de données
VPS.D110.000	Affichage VPFlowScope avec enregistreur de données
VPA.5030.020	Boîte de jonction Modbus (IP65)

## 13 Annexe A - UL

Le VPFlowscope est conforme aux exigences CE, comme indiqué dans la déclaration CE. La conformité CE ne peut être obtenue que si les directives de mise à la terre et de blindage sont respectées et si des câbles et connecteurs appropriés sont utilisés.



### Directives de raccordement électrique - Liste UL 508 pour les États-Unis et le Canada (Vérifiez sur l'étiquette que le produit est bien marqué UL)

Le VPFlowscope est destiné à être utilisé avec une source d'alimentation de classe 2 ou un transformateur de classe 2 conformément à la norme UL1310 ou UL1585. Comme alternative, une source d'énergie LVLC (Low Voltage Limited Current – Tension faible, courant limité), avec les propriétés suivantes, peut être utilisée :

- Le dispositif doit être utilisé avec une source d'isolement appropriée de telle sorte que le potentiel de tension maximale en circuit ouvert disponible pour le produit ne dépasse pas 24 V CC et que le courant soit limité à une valeur ne dépassant pas 8 ampères mesurée après 1 minute de fonctionnement ;
- Un fusible conforme à la série UL248 et d'une intensité nominale maximale de 4 A doit être installé dans l'alimentation 24 V CC du dispositif afin de limiter le courant disponible.

### Lignes directrices sur le raccordement électrique : remarques générales

Veillez à ce que les conditions suivantes soient remplies :

- Pour les applications portables non critiques, un adaptateur d'alimentation 12 V CC, 1 A, en mode commuté peut être utilisé. Les alimentations en mode commuté de mauvaise qualité peuvent affecter la précision.

Le VPFlowscope est conforme aux exigences CE, comme indiqué dans la déclaration CE. La conformité CE ne peut être atteinte que lorsque les directives de mise à la terre et d'isolation sont suivies et que les câbles et raccords appropriés sont utilisés.



### Lignes directrices pour branchements électriques – UL508 pour le Canada et les États-Unis (voir sur l'étiquette si le produit est marqué UL)

Le VPFlowscope est prévu pour être utilisé avec une source d'alimentation Classe 2 ou avec un transformateur de Classe 2 en accord avec UL1310 ou UL1585. Comme alternative, une source d'alimentation BTCL (Basse Tension Courant Limité) avec les propriétés suivante peut être utilisée :

- Le dispositif doit être utilisé avec une source d'isolation appropriée afin que le voltage maximal en circuit ouvert disponible pour le produit ne dépasse pas 24VDC, et que le courant soit limité à une valeur de 8 ampères après 1 minute de fonctionnement.
- Un fusible de 4A maximum, et conforme à la série UL248 doit être installé dans la source d'alimentation de l'appareil afin de limiter le courant disponible.

### Directives pour le raccordement électrique : remarques générales

Assurez-vous que les conditions suivantes sont remplies :

- Pour les applications mobiles, un adaptateur de type alimentation à découpage 12 V CC, 1 A peut-être utilisée. Cependant, un adaptateur de mauvaise qualité pourra affecter la précision.



## Remarques

## Remarques

## Remarques

## aperçu facile des flux d'énergie

### **VPInstruments**

Buitenwatersloot 335  
2614 GS Delft  
Pays-Bas  
[info@vpinstruments.com](mailto:info@vpinstruments.com)  
[www.vpinstruments.com](http://www.vpinstruments.com)

MAN-VP-SDP-FR-1903

Date: 04-06-2020



**INSTRUMENTS**