fluid
technology
solutions

VSE flow®

Manuel d'utilisation

pour débitmètres de la série "VSI Débitmètres à Haute Résolution"

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Informations importantes et mentions légales	3
Principe de fonctionnement	4
Généralités	4
Choix du débitmètre	4
Déclaration de Conformité	4
Recommandations avant mise en service	4
Pression maximale de fonctionnement	5
Déclaration de conformité à la directive europénne 2014/68/UE, équipements sous pression	5
Plage d'utilisation du débitmètre	6
Installation du débitmètre	6
Nettoyage et rinçage de la tuyauterie avant mise en service	7
Filtration du fluide	7
Débitmètres à haute résolution du volume mesuré	8
Modifier le facteur d'interpolation (FIP)	13
Déviation des largeurs d'impulsion	14
Fonctionnement d'un buffer circulaire	14
Caractéristiques techniques du préamplificateur	15
Assignation des broches du préamplificateur	16
Entretien, durée de vie et garantie	16
Stockage, retour et mise au rebut	17
Caractéristiques techniques VSI 0.02 / FIP – VSI 4 / FIP	17
Courbes des pertes de charges VSI 0.02 – VSI 4	18
Encombrements VSI 0.02 – VSI 4	19
Encombrements embases AP.0.2 – 4	20
Caractéristiques techniques VSI 10 / FIP	21
Courbes des pertes de charges VSI 10	21
Encombrements VSI 10	22
Encombrements embases APG 10	22
Codification	23
Assignation des broches	24
Préamplificateur – Bloc diagramme	25
Schéma de connexion	25
Certificat de Non-Objection	26

Le contenu de ce manuel d'utilisation rend caduque toutes les versions précédentes. VSE se réserve le droit d'apporter toute modification sans préavis. VSE ne saurait être tenue pour responsable d'éventuelles erreurs d'impression. Toute reproduction, même partielle, est interdite sans accord préalable écrit de VSE. Édition: 08/2023

INFORMATIONS IMPORTANTES ET MENTIONS LÉGALES

Cher client, cher utilisateur,

Les instructions d'installation et de fonctionnement présentes dans ce manuel pour **„Débitmètres Série VS en Version Standard"** de VSE Volumentechnik GmbH (VSE) vous apporteront toutes les informations nécessaires pour une parfaite mise en marche du débitmètre pour l'application concernée.

L'installation, la mise en service et les tests doivent être effectués uniquement par du personnel formé et qualifié. Ces instructions doivent être lues et appliquées avec soin afin d'assurer un fonctionnement correct, sûr et sans problème du débitmètre. En particulier, les consignes de sécurité sont essentielles.

Ce manuel d'utilisation doit être stocké afin de pouvoir être lu à tout moment par le personnel autorisé. Cette documentation est une et indivisible. Toute partie ou page manquante doit être immédiatement remplacée. VSE peut vous fournir les instructions manquantes, ou vous pouvez télécharger les instructions d'utilisation sur Internet (www.vse-flow.com). Les instructions d'utilisation doivent être remises à chaque utilisateur de ce produit.

La mise à jour de ce document n'est pas gérée par un service dédié de VSE Volumentechnik GmbH.

VSE se réserve le droit d'apporter toute modification sans préavis.

VSE n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, quant aux qualités commerciales et à la compatibilité pour un usage particulier.

VSE n'assume aucune responsabilité pour les dommages et les dysfonctionnements résultant d'erreurs d'utilisation, du non-respect des présentes instructions d'utilisation, d'une installation, d'une mise en service ou d'une maintenance incorrectes, ainsi que de l'utilisation incorrecte du débitmètre.

L'ouverture du débitmètre n'est absolument pas autorisée. Après une ouverture ou une reconstruction non autorisée, ainsi qu'après un seul raccordement incorrect des circuits de débit du débitmètre, la garantie ainsi que la responsabilité du produit par VSE expirent.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

VSE Volumentechnik GmbH produit des débitmètres capables de mesurer le débit volumétrique des liquides en utilisant le principe des roues dentées. Deux roues dentées parfaitement calibrées prennent place dans une cavité usinée avec précision. La rotation des roues est détectée par un système de détection sans contact.
Dans le cas des débitmètres à haute résolution (VSI), la détection d'une dent génère plusieurs impulsions numériques, dont le nombre dépend du facteur d'interpolation retenu.
Les creux des dents, une fois prisonniers de la cavité, constituent les chambres de mesure; ainsi, le liquide qui transite est décomposé en volumes discrets.
Chaque volume discret est divisé par le facteur d'interpolation retenu. On obtient alors le volume par impulsion (V_m), dont l'unité est le cm^3/Imp. Il permet de définir la taille du débitmètre (par ex. VSI 1/16).

GÉNÉRALITÉS

Seul le respect de toutes les recommandations citées dans ce manuel garantit une utilisation sans problème des débitmètres. VSE ne saurait être tenue pour responsable de tout dommage apparu suite à un non respect des ces recommandations.
L'ouverture des appareils pendant la période de garantie ne peut se faire sans l'accord écrit de VSE.

CHOIX DU DÉBITMÈTRE

Le choix correct du type et de la taille du débitmètre est primordial pour un fonctionnement sans problème et sûr. Puisqu'il existe un nombre considérable d'applications diverses et de versions différentes de débitmètres, les caractéristiques techniques citées dans le catalogue VSE n'ont qu'un caractère général. Les performances du débitmètre dépendent essentiellement du type, de la taille et de la plage de mesure, ainsi que du liquide à mesurer. Nous vous prions de contacter VSE pour de plus amples détails.

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ

Les débitmètres de la série "VSI" sont testés au niveau de la compatibilité électromagnétique et des interférences de transmission, dans le respect des prescriptions légales définies par les directives CEM. Ils ne peuvent être mis en service individuellement et doivent être, à l'aide d'un câble, connectés à une source de tension pour délivrer des signaux impulsionnels numériques à une électronique d'acquisition. Une déclaration de conformité est disponible pour chaque débitmètre, qui peut être transmise sur simple demande.
Puisque la compatibilité électromagnétique du système de mesure complet dépend du câblage, ainsi que d'une connexion parfaite du blindage et de chaque appareil connecté individuellement, l'utilisateur doit s'assurer que tous les composants répondent aux directives concernant la compatibilité électromagnétique, et que la compatibilité électromagnétique du système complet, de la machine ou de l'installation est assurée.
Tous les débitmètres sont testés suivant les directives applicables en vigueur de compatibilité électromagnétique EN 55011 et EN 61000, et possèdent une certification CE. La déclaration de conformité CE est le marquage CE apposé sur chaque débitmètre.

RECOMMANDATIONS AVANT MISE EN SERVICE

Avant montage et toute mise en service, veuillez vérifier les propriétés et points ci-dessous en fonction des spécificités de votre système, afin de garantir un fonctionnement sans problème et sûr.

1. Fluide mesuré

- ➞ Le débitmètre **convient-il pour le fluide**?
- ➞ Le fluide est-il **visqueux ou abrasif**?
- ➞ Le fluide est-il **contaminé** ou y a-t-il des **matières solides** dans le **fluide**?
- ➞ Quelle est la **taille des particules** présentes dans le fluide, et sont-elles susceptibles de **bloquer le débitmètre**?
- ➞ Le fluide est-il **chargé** ou contient-il **d'autres substances**?
- ➞ Est-il nécessaire d'insérer un **filtre** en amont?
- ➞ La **tuyauterie est-elle propre** et exempte de tous résidus tels que copeaux ou projections de soudure?
- ➞ Le **réservoir est-il propre**, et est-on sûr qu'**aucuns matériaux extérieurs** n'aient pu transiter du réservoir à la tuyauterie?
- ➞ Le fluide est-il souvent remplacé et si oui, est-on sûr de la **procédure de rinçage**?
- ➞ La tuyauterie et le système complet sont-ils **exempts de tout air**?
- ➞ Quel **agent de nettoyage** va être utilisé?
- ➞ Le fluide et l'agent de nettoyage sont-ils compatibles avec les **joints**?
- ➞ Les **joints conviennent-ils** aux conditions de mesure du fluide **(compatibilité des joints)**?

2. Propriétés hydrauliques du système

- La **pression maxi de fonctionnement du système** est-elle inférieure à la pression maxi admissible par le débitmètre?
- La **perte de charge Δp** (du débitmètre) est-elle inférieure à la perte de charge maxi autorisée?
- Une **perte de charge excessive Δp** risque-t-elle d'apparaître dans le débitmètre à débit maxi (c.-à-d. à haute viscosité)?
- La plage de débit de fonctionnement (pour une viscosité donnée) correspond-elle bien aux **capacités du débitmètre**?
- Prendre en compte que **plus la viscosité est importante**, plus la plage de débit est restreinte!
- La plage de température du débitmètre est-elle compatible avec la **température donnée maxi** du fluide?
- La **section de tuyauterie** est-elle suffisante, et n'y a-t-il pas de chutes de pressions excessives dans le système?
- Les **raccordements hydrauliques** (amont et aval) sont-ils parfaitement assurés et étanches?
- La puissance de la **pompe** est-elle suffisante pour le système?
- Un débitmètre bloqué peut interrompre totalement le flux. Une **vanne de régulation ou by-pass** est-elle présente dans le système?

3. Electronique d'acquisition et sécurité électrique

- Le débitmètre sélectionné est-il cohérent et doté du **préamplificateur approprié**?
- La **tension d'alimentation** du débitmètre correspond-elle à la tension délivrée?
- La tension délivrée par le réseau ou l'électronique d'acquisition est-elle suffisamment **régulée**?
- La **tension d'alimentation** est-elle de même nature que la tension requise?
- Le câblage a-t-il été réalisé en respectant le **schéma de connexion** joint?
- Le **blindage du câble** est-il correctement relié aux deux extrémités du conducteur de liaison équipotentielle LEP?
- Y a-t-il une **différence de potentiel** entre le conducteur de liaison équipotentielle LEP du débitmètre et celui de l'appareil d'acquisition?
- Un fil correctif doit-il être mis en place afin d'éliminer toute **différence de potentiel** entre le débitmètre et l'appareil d'acquisition?
- Le débitmètre est-il raccordé fermement au **conducteur de liaison équipotentiel LEP** (c.-à-d. sur la tuyauterie)?
- Le débitmètre risque-t-il d'être isolé de la liaison équipotentielle (par ex. en cas d'utilisation de flexible)? En ce cas, le corps du débit mètre doit être relié à la liaison équipotentielle via la vis de masse présente sur le corps.
- Y a-t-il une connexion continue du blindage de câble (liaison équipotentielle LEP) sur le corps du débitmètre via la vis de masse?
- Le câblage est-il exempt de tout défaut, et l'installation sécurisée contre toute **pulsation parasite**?
- Le **connecteur rond 4 ou 5 pôles** du câble est-il fermement vissé sur la prise du débitmètre?
- Tous les fils de l'**appareil d'acquisition** sont-ils correctement raccordés?
- Le système complet répond-il aux exigences des **directives** relatives à la compatibilité électromagnétique (CEM)?
- Les règles locales en vigueur, les directives applicables, les conseils et recommandations contextuelles des **lois relatives à la compatibilité électromagnétique** ont-ils été observés et appliqués?
- Tout système susceptible d'entraîner la blessure de personnes à cause de dysfonctionnement ou de panne doit être équipé d'**appareils de sécurité appropriés**. Le bon fonctionnement de ces appareils de sécurité doit être vérifié à des intervalles de temps réguliers.

PRESSION MAXIMALE DE FONCTIONNEMENT

Avant le montage du débitmètre, il est impératif de s'assurer que la pression maxi de service ne soit pas supérieure à la pression maxi de fonctionnement du débitmètre. De plus, vérifier les pics de pression susceptibles d'apparaître lors de la mise en service.

En fonction du type de débitmètre, il est possible de travailler avec les pressions de service suivantes:

- Débitmètre en exécution fonte p_{max} = 315 bar
- Débitmètre en exécution inox p_{max} = 450 bar
- Débitmètre en exécution spéciale p_{max} = 700 bar

Important:
Pour toutes applications avec des pressions > 450 bar ou applications spéciales, veuillez SVP contacter VSE.

INFORMATIONS SUR LA DIRECTIVE UE 2014/68/UE CONCERNANT LES ÉQUIPEMENTS SOUS PRESSION

Aux termes de l'article 2, n° 5 de la directive susmentionnée, les débitmètres volumétriques VSE sont appelés „composants de maintien de la pression" et sont donc concernés par cette directive.
Les débitmètres volumétriques VSE doivent donc satisfaire aux exigences techniques définies dans la Section 4 de la directive, conformément à l'Article 4, paragraphe (1d), Tuyauterie au sens du Paragraphe (1c).
En règle générale, les fluides mesurés appartiennent au Groupe 2, conformément à l'Article 13, Paragraphe (1b). Les débitmètres volumétriques vendus par VSE ne respectent pas les valeurs limites définies par l'Article 4, Paragraphe (1a).

Les exigences techniques relatives aux débitmètres volumétriques de VSE sont donc limitées aux critères définis par l'Article 4, Paragraphe 3. Cela signifie que les équipements doivent être conçus et fabriqués conformément aux bonnes pratiques d'ingénierie en vigueur dans l'État membre.
Nous confirmons ceci. Le paragraphe indique également que ces unités peuvent ne pas porter le marquage CE nommé dans l'Article 18.
Une déclaration de conformité CE n'est donc pas délivrée conformément à la directive 2014/68/UE.
Le marquage CE de débitmètres volumétriques fait référence à la directive 2014/30/UE.

PLAGE D'UTILISATION DU DÉBITMÈTRE

La plage de débit indiquée dans la fiche caractéristique du débitmètre (Q_{mini} – Q_{maxi}) est valable pour le fluide de test, soit une huile hydraulique ayant une viscosité de 21 mm^2/s à une température de 20°C. Dans ces conditions, VSE avance une précision de ± 0,3% de la valeur mesurée, et une répétabilité de ± 0,05%.

Pour des fluides de viscosité inférieure (< 21 mm^2/s), la précision de mesure est moindre, alors qu'elle peut être meilleure pour des fluides de viscosité supérieure (> 21 mm^2/s). Cependant, veuillez noter qu'en cas de fluide de viscosité supérieure, la plage de débit se réduit (voir fiche technique du débitmètre).

Important:
S'assurer que la pression maximale de fonctionnement autorisée du débitmètre ne sera jamais dépassée, quel que soit le mode opératoire du système. Noter également que la plage de débit du débitmètre dépend de la viscosité du fluide à mesurer.

INSTALLATION DU DÉBITMÈTRE

Il est conseillé de monter le débitmètre à un emplacement facile d'accès, afin d'en faciliter le démontage pour un nettoyage ultérieur. Puisque les débitmètres peuvent fonctionner dans n'importe quelle position et n'importe quel sens de débit, il est possible de les monter à l'emplacement de votre convenance. S'assurer lors du montage que du liquide sera toujours présent à l'intérieur du débitmètre, même en cas d'arrêt du système, et qu'il n'y a aucun risque de fonctionner sans liquide. De plus, le débit en sortie de débitmètre devrait toujours être affecté d'une contre-pression. Dans les cas critiques, ou lorsque la tuyauterie ne véhicule plus de liquide ou peut fonctionner à vide, nous recommandons d'insérer une vanne de régulation supplémentaire à la sortie du débit.

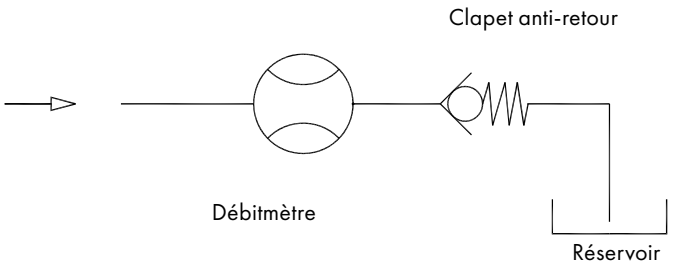


Fig. 1: Installation d'un débitmètre avec clapet anti-retour

Important:
S'assurer que le débitmètre est toujours rempli à la fois cotés entrée et sortie de débit, et que le débit en sortie soit toujours affecté d'une légère contre-pression. Ainsi, le débitmètre sera protégé contre les montés intempestives et soudaines de débit, tout en garantissant une meilleure précision de mesure.

Les débitmètres de la série "VSI" peuvent être montés directement sur une embase ou un bloc foré à l'aide de quatre vis. Il est préférable de sélectionner une section de tuyauterie la plus grande possible. Ainsi, les pertes de charge n'en seront que plus faibles.

VSE fournit des embases pour tous débitmètres de la série "VSI"; plusieurs tailles d'orifices sont disponibles, avec raccordement latéral ou arrière (voir caractéristiques techniques des embases). En fonction des conditions de service, l'utilisateur a le choix entre plusieurs configurations, permettant d'intégrer l'embase appropriée dans le système ou la machine de façon simplifiée.

Le débitmètre est fixé sur l'embase ou le bloc foré au moyen de quatre vis à tête cylindrique six pans creux suivant DIN 912. L'ordre de vissage des vis doit se faire en diagonale, en respectant les couples de vissage ci-contre.

Lors du remplacement des vis de serrage, s'assurer que les nouvelles vis sont de classe de qualité 10.9 ou 12.9.

Tableau 1: couple de serrage des vis

Débitmètre, taille (fonte ou inox 1.4305)	Couple
VSI 0.02; VSI 0.04; VSI 0.1; VSI 0.2	15 Nm
VSI 0.4; VSI 1; VSI 2	35 Nm
VSI 4	120 Nm
VSI 10	250 Nm

Instructions de montage spéciales pour tailles VSI 4 et VSI 10 (voir annexes)

Important:
Lors du montage du débitmètre, s'assurer que les joints ne sont pas endommagés, et qu'ils sont correctement mis en place au niveau des orifices hydrauliques. Des joints mal positionnés peuvent engendrer des fuites et dégrader le bon fonctionnement du système.
S'assurer que les débitmètres équipés de joints EPDM ne soient jamais au contact d'huile ou de graisse à base minérale. De tels fluides peuvent endommager ces joints.
Les bouchons en plastique jaune insérés dans les orifices hydrauliques ont pour rôle d'interdire toute intrusion de saleté et de particule contaminée durant le stockage et le transport. Avant montage du débitmètre, ces bouchons doivent être retirés afin de libérer les orifices d'entrée et de sortie du liquide.

NETTOYAGE ET RINÇAGE DE LA TUYAUTERIE AVANT MISE EN SERVICE

Avant toute mise en service du débitmètre, un nettoyage et un rinçage du système complet doivent être impérativement effectués. Des fluides contaminés peuvent altérer le bon fonctionnement du débitmètre, voire créer de sérieux dommages.
Après avoir préparé et raccordé les différents raccords, il est impératif de rincer et de nettoyer en premier la tuyauterie complète et le réservoir. Pour ce faire, monter une plaque de dérivation sur l'embase ou le bloc foré à la place du débitmètre, de telle sorte que le fluide transite par cette plaque, emmenant avec lui tout corps étranger, et ce sans obstruction (par ex. copeaux, particules métalliques etc.). Utiliser un agent de nettoyage compatible avec le fluide à mesurer ultérieurement afin de ne pas créer de réactions indésirables. Consulter les fournisseurs et constructeurs du fluide ou contacter VSE pour de plus amples informations. VSE fournit des plaques de dérivation pour toutes tailles de débitmètre.
Les débitmètres sont équipés d'organes de mesure de haute précision. Ils comportent une chambre de mesure composée de deux roues dentées parfaitement ajustées à l'intérieur. Par conséquent, même un petit dommage sur les roues ou les paliers peut engendrer une erreur de mesure. Aussi, il est impératif de s'assurer qu'aucun corps étranger ne puisse pénétrer à l'intérieur du débitmètre, et que le fluide soit toujours exempt de saleté et contamination.
Une fois que le système ait été complètement rincé et nettoyé de tout corps étranger, alors le débitmètre peut être monté, et la première mise en service peut avoir lieu.

Important:
S'assurer que la tuyauterie et le réservoir ont été minutieusement rincés afin d'éviter toute contamination du débitmètre.

FILTRATION DU FLUIDE

Des fluides fortement contaminés ou des corps étrangers peuvent bloquer, endommager voire détruire la chambre de mesure du débitmètre. Aussi, il est important d'installer un système de filtration efficace en amont du débitmètre pour éviter tout problème. La filtration nécessaire dépend de la taille, du type de paliers et de la version du débitmètre.

Tableau 2: filtration en amont

Taille du débitmètre	Filtration pour version à roulements à billes
VSI 0.02 / 0.04 / 0.1	10 µm
VSI 0.2 / 0.4	20 µm
VSI 1 / 2 / 4 / 10	50 µm

*Dans le cas de débitmètres avec paliers lisses, en versions spéciales ou avec des tolérances spécifiques, merci de contacter **VSE Volumentechnik GmbH**.*

Important:
Un débitmètre bloqué peut entraîner l'arrêt total du débit. La présence d'une vanne de régulation ou by-pass est fortement recommandée.

DÉBITMÈTRES À HAUTE RÉSOLUTION DU VOLUME MESURÉ

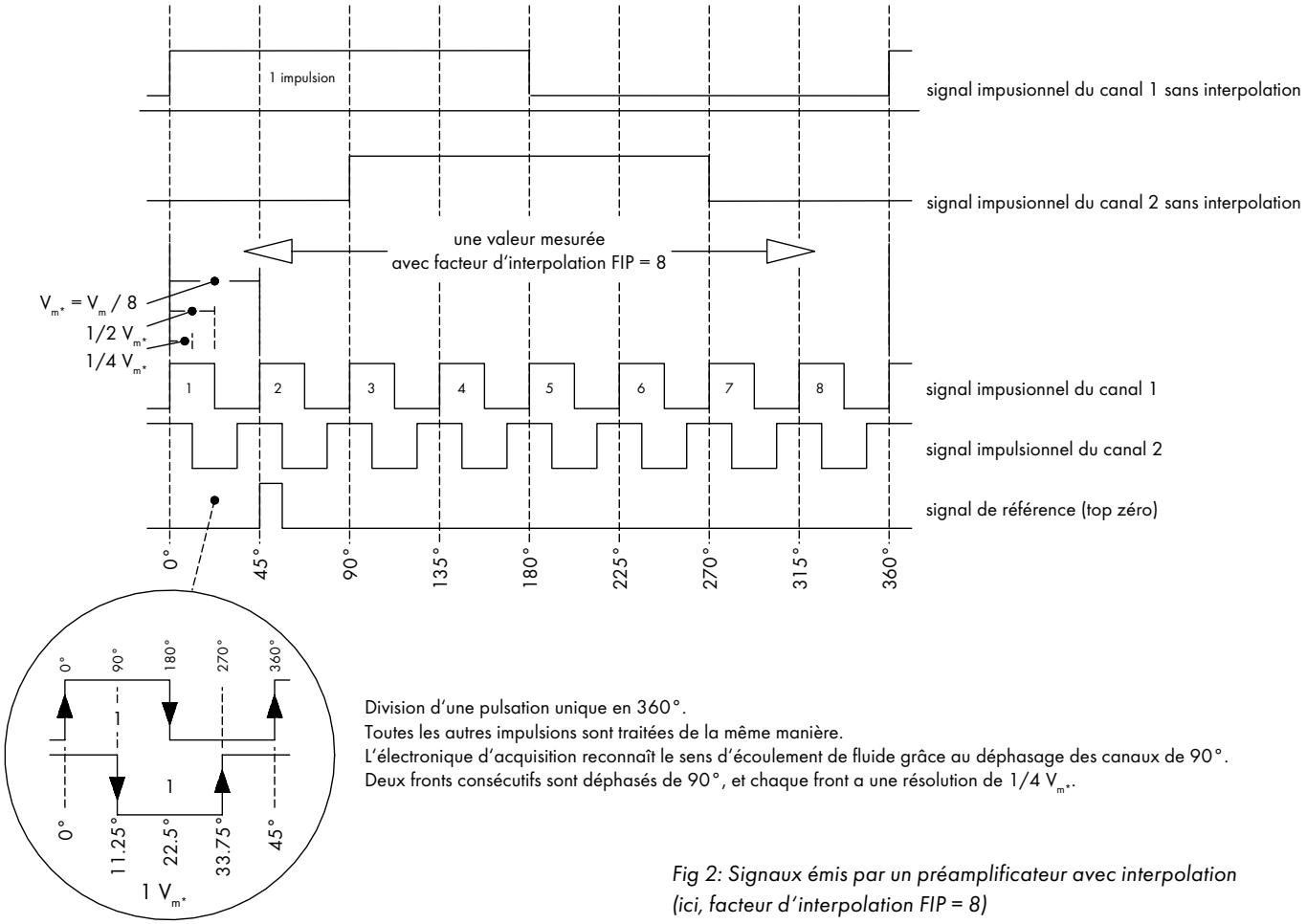
Les débitmètres "VS" en version standard sont équipés d'un préamplificateur générant une impulsion par volume interdentaire V_z, ce qui correspond au volume de mesure V_m ($V_m = V_z$ / Imp.). Puisque deux canaux déphasés de 90° sont émis, il est possible d'obtenir une résolution de 1/4 V_z. Mais une résolution plus élevée n'est pas possible avec ces préamplificateurs.

Cependant, de plus en plus d'applications nécessitent une plus haute résolution, soit pour le débit, soit pour le volume. En d'autres termes, un volume V_m plus fin est nécessaire, ce qui n'est pas possible avec le préamplificateur des débitmètres "VS". Pour y remédier, VSE a conçu un préamplificateur avec interpolation, permettant de détecter jusqu'à 1/64e (soit 16 impulsions) du volume interdentaire (voir tableau 3). Pour l'électronique d'acquisition associée, cela revient à gérer 1/64e du volume interdentaire V_m (en quadrature ou en comptage de fronts), ou bien 1/16e de V_m (comptage d'impulsions) (Voir Fig. 3, interpolation V_m/16).

Cette programmation personnalisée d'une haute résolution permet de calibrer idéalement le volume V_m pour tous types d'applications, et en particulier:

- Mesure, contrôle et régulation dans le bas de la plage de débit
- Mesure, contrôle et régulation autour du débit nul
- Mesure, contrôle et régulation dans les deux sens d'écoulement du fluide
- Mesure, contrôle, dosage et remplissage de petits volumes

Les débitmètres équipés d'une électronique d'interpolation (VSI) délivrent deux signaux numériques de haute résolution programmés en usine, et déphasés de 90° (voir Fig. 3). De plus, on trouve en complément un signal de référence top zéro, délivrant une pulsation chaque fois qu'un volume V_m a été entièrement compté (voir Fig. 2).



Division d'une pulsation unique en 360°.
Toutes les autres impulsions sont traitées de la même manière.
L'électronique d'acquisition reconnaît le sens d'écoulement de fluide grâce au déphasage des canaux de 90°.
Deux fronts consécutifs sont déphasés de 90°, et chaque front a une résolution de 1/4 V_{m*}.

Fig 2: Signaux émis par un préamplificateur avec interpolation (ici, facteur d'interpolation FIP = 8)

La Fig. 2 montre un exemple d'un volume de mesure V_m ayant une résolution suivant un facteur d'interpolation 8. Cela signifie que chaque volume mesuré est divisé en huit petits volumes. Ainsi, chaque impulsion délivrée par le canal 1 ou le canal 2 a une résolution de volume V_{m*} telle que $V_{m*} = V_m / 8 = 1/8\ V_m$. En gérant les deux fronts d'un seul canal, on obtient une résolution de $1/2\ V_{m*} = V_m / 16 = 1/16\ V_m$ tandis qu'en gérant les deux canaux, soit quatre fronts (quadrature), on obtient alors une résolution de $1/4\ V_{m*} = V_m / 32 = 1/32\ V_m$. Par ailleurs, l'électronique d'acquisition peut reconnaître le sens d'écoulement du fluide grâce au déphasage des canaux de 90°.

Le préamplificateur des débitmètres de la série "VSI" a un facteur d'interpolation (FIP) permettant d'obtenir une résolution du pas angulaire comprise entre 4 à 64 (voir Fig. 3) par volume de mesure V_m. Le facteur multiplicateur de fréquence "f*" est compris entre 1 et 16 (voir Tableau 3).

Tableau 3: facteur d'interpolation et résolution

Facteur d'interpolation	Imp./V_m	Résolution maxi (nombre de fronts du signal)	Résolution V_{m*} (volume de mesure V_{m*}) [ml]	Résolution angulaire maxi	Fréquence f_{maxi*}
1	1	4 (quadrature)	V_m / 4	90°	f_{maxi} x 1
2	2	8	V_m / 8	45°	f_{maxi} x 2
3	3	12	V_m /12	30°	f_{maxi} x 3
4	4	16	V_m /16	22.5°	f_{maxi} x 4
5	5	20	V_m /20	18°	f_{maxi} x 5
8	8	32	V_m /32	11.25°	f_{maxi} x 8
10	10	40	V_m /40	9°	f_{maxi} x 10
12	12	48	V_m /48	7.5°	f_{maxi} x 12
16	16	64	V_m /64	5.625°	f_{maxi} x 16

Seules les valeurs des lignes grisées sont reprises dans le diagramme de la Fig. 3

Colonne 1: Facteur d'interpolation FIP (programmable en usine)
Colonne 2: Nombre d'impulsions par volume de mesure Vm
Colonne 3: Nombre maximal de fronts du signal. Ici sont considérés les fronts des canaux 1 et 2
Colonne 4: Volume de mesure V_{m*} obtenu à partir du nombre maximal de fronts du signal
Colonne 5: Résolution maximale en degrés angulaires des fronts du signal
Colonne 6: Fréquence maximale f_{maxi}° pour un débit Qmaxi et un facteur d'interpolation FIP donnés

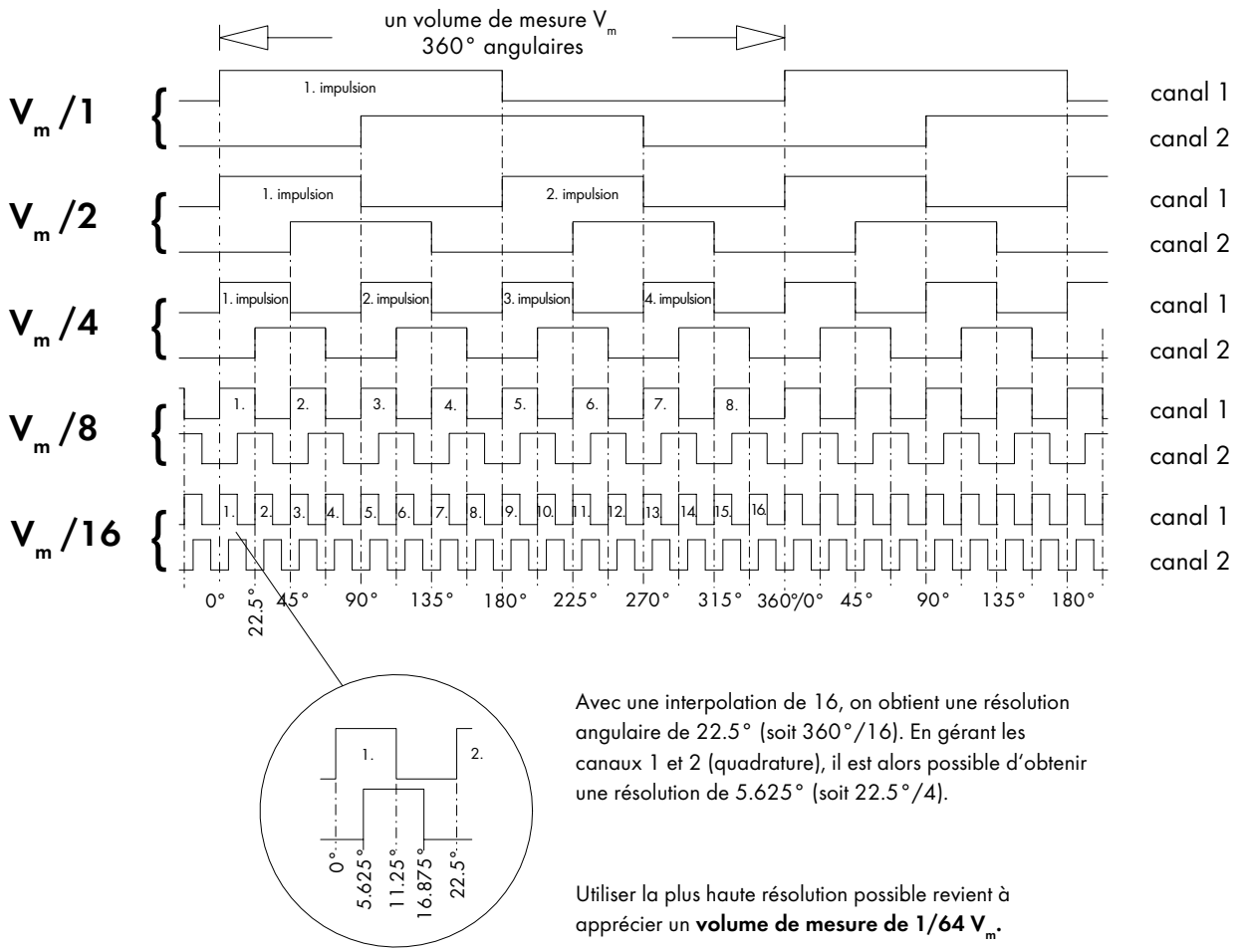
Dans la pratique, le débit maximal Q_{maxi} du débitmètre est rarement atteint. Aussi, il est important de calculer la fréquence maximale en fonction du débit maximal lié à l'application elle-même. Cette fréquence maximale est donnée par la formule ci-dessous:

$$f_{maxi}° = \frac{(Q_{maxi}°)*FIP}{V_m} \qquad \textbf{Formule 1}$$

f_{maxi}° Fréquence maximale des signaux délivrés par le débitmètre
Q_{maxi}° Débit maximal atteint considéré pour l'application
FIP Facteur d'interpolation programmé
V_m Volume de mesure du débitmètre

Exemple: soit un débitmètre VSI 1/10... dont le débit maxi à considérer pour l'application est Q_{maxi}° = 40 l/min. On a :
Q_{maxi}° = 40 l/min = 666.667 ml/s ; FIP = 10 ; V_m = 1 ml/imp. ; f_{maxi}° = 6666.67 Hz = 6.66667 kHz

Donc ici, pour Q_{maxi}° = 40 l/min, le débitmètre VSI 1/10 délivrera une fréquence f_{maxi}° = 6666.67 Hz



Avec une interpolation de 16, on obtient une résolution angulaire de 22.5° (soit 360°/16). En gérant les canaux 1 et 2 (quadrature), il est alors possible d'obtenir une résolution de 5.625° (soit 22.5°/4).

Utiliser la plus haute résolution possible revient à apprécier un **volume de mesure de 1/64 V_m.**

Fig. 3: Interpolation du volume de mesure V_m

Avant tout démarrage du système, il convient de programmer le volume de mesure V_{m*} (voir Tableau 4, colonne 4) dans l'électronique d'acquisition associée en tant que paramètre programmable (par ex. facteur multiplicateur). Chaque impulsion délivrée par le débitmètre est alors multipliée par le volume de mesure V_{m*} afin de calculer le débit et/ou le volume. Pour les débitmètres à haute résolution, le paramètre volumétrique de mesure V_{m*} dépend du volume de mesure V_m (voir Tableau 4, colonne 2) et du facteur d'interpolation FIP programmé (voir Tableau 4, colonne 3).
Nous vous prions en tout premier lieu de considérer ce volume de mesure V_{m*} et de programmer cette valeur dans l'électronique d'acquisition.

Le Tableau 4 permet de visualiser le volume de mesure V_{m*} (voir Tableau 4, colonne 4) en fonction du facteur d'interpolation FIP* programmé (voir Tableau 4, colonne 3). Le facteur K* de la colonne 5 donne le nombre d'impulsions par litre en tenant compte de la résolution retenue.
Puis on obtient la fréquence maximale f_{maxi*} (voir Tableau 4, colonne 8) du signal pour un débit maximal Q_{maxi} (voir Tableau 4, colonne 6) et un facteur d'interpolation FIP* donnés. Cette fréquence dépend directement du facteur d'interpolation FIP retenu, et augmente avec la résolution.

Important:
S'assurer que l'électronique d'acquisition associée accepte la fréquence f_{maxi*} délivrée par le débitmètre. Vérifier les caractéristiques données dans le tableau qui suit en fonction du débitmètre choisi, ou utiliser la Formule 1 pour calculer la fréquence maximale f_{maxi*}.

Tableau 4: Volume de mesure et fréquence maximale en haute résolution

Débitmètre	Volume de mesure V_m	Interpolation FIP*	Volume de mesure V_{m*} [ml/imp.]	Facteur K* [Imp./l]	Q_{maxi}	f_{maxi}	f_{maxi*} (Hz)
VSI 0.02...	**0.02 ml/imp.**	1	0.02	50 000	**2 l/min (= 2 000 ml/min = 33.33 ml/s)**	**1 666.7 Hz**	1 666.7
		2	0.01	100 000			3 333.3
		3	0.00666667	150 000			5 000.0
		4	0.005	200 000			6 666.7
		5	0.004	250 000			8 333.3
		8	0.0025	400 000			13 333.3
		10	0.002	500 000			16.666.7
		12	0.00166667	600 000			20 000.0
		16	0.00125	800 000			26 666.7
VSI 0.04...	**0.04 ml/imp.**	1	0.04	25 000	**4 l/min (= 4 000 ml/min = 66.67 ml/s)**	**1 666.7 Hz**	1 666.7
		2	0.02	50 000			3 333.3
		3	0.01333333	75 000			5 000.0
		4	0.01	100 000			6 666.7
		5	0.008	125 000			8 333.3
		8	0.005	200 000			13 333.3
		10	0.004	250 000			16.666.7
		12	0.00333333	300 000			20 000.0
		16	0.0025	400 000			26 666.7
VSI 0.1...	**0.1 ml/imp.**	1	0.1	10 000	**10 l/min (= 10 000 ml/min = 166.67 ml/s)**	**1 666.7 Hz**	1 666.7
		2	0.05	20 000			3 333.3
		3	0.03333333	30 000			5 000.0
		4	0.025	40 000			6 666.7
		5	0.02	50 000			8 333.3
		8	0.0125	80 000			13 333.3
		10	0.01	100 000			16.666.7
		12	0.00833333	120 000			20 000.0
		16	0.00625	160 000			26 666.7
VSI 0.2...	**0.2 ml/imp.**	1	0.2	5 000	**18 l/min (= 18 000 ml/min = 300 ml/s)**	**1 500 Hz**	1 500.0
		2	0.1	10 000			3 000.0
		3	0.06666667	15 000			4 500.0
		4	0.05	20 000			6 000.0
		5	0.04	25 000			7 500.0
		8	0.025	40 000			12 000.0
		10	0.02	50 000			15 000.0
		12	0.01666667	60 000			18 000.0
		16	0.0125	80 000			24 000.0
VSI 0.4...	**0.4 ml/imp.**	1	0.4	2 500	**40 l/min (= 40 000 ml/min = 666.7 ml/s)**	**1 666.7 Hz**	1 666.7
		2	0.2	5 000			3 333.3
		3	0.13333333	7 500			5 000.0
		4	0.1	10 000			6 666.7
		5	0.08	12 500			8 333.3
		8	0.05	20 000			13 333.3
		10	0.04	25 000			16.666.7
		12	0.03333333	30 000			20 000.0
		16	0.025	40 000			26 666.7

Débitmètre	Volume de mesure V_m	Interpolation FIP*	Volume de mesure V_{m^*} [ml/imp.]	Facteur K* [Imp./l]	Q_{maxi}	f_{maxi}	f_{maxi^*} (Hz)
VSI 1...	**1 ml/imp.**	1	1.0	1 000	**80 l/min (= 80 000 ml/min = 1 333.3 ml/s)**	**1 333.3 Hz**	1 333.3
		2	0.5	2 000			2 666.7
		3	0.33333333	3 000			4 000.0
		4	0.25	4 000			5 333.3
		5	0.2	5 000			6 666.7
		8	0.125	8 000			10 666.7
		10	0.1	10 000			13 333.3
		12	0.08333333	12 000			16 000.0
		16	0.0625	16 000			21 333.3
VSI 2...	**2 ml/imp.**	1	2.0	500	**120 l/min (=150 000 ml/min = 2 500 ml/s)**	**1 000 Hz**	1 000.0
		2	1.0	1 000			2 000.0
		3	0.66666667	1 500			3 000.0
		4	0.5	2 000			4 000.0
		5	0.4	2 500			5 000.0
		8	0.25	4 000			8 000.0
		10	0.2	5 000			10 000.0
		12	0.16666667	6 000			12 000.0
		16	0.125	8 000			16 000.0
VSI 4...	**4 ml/imp.**	1	4.0	250	**250 l/min (=300 000 ml/min = 5 000 ml/s)**	**1 041.7 Hz**	1 041.7
		2	2.0	500			2 083.3
		3	1.33333333	750			3 125.0
		4	1.0	1 000			4 166.7
		5	0.8	1 250			5 208.3
		8	0.5	2 000			8 333.3
		10	0.4	2 500			10 416.7
		12	0.33333333	3 000			12 500.0
		16	0.25	4 000			16 666.7
VSI 10...	**3.33 ml/imp.**	1	3.33333333	300	**525 l/min (=525 000 ml/min = 8 750 ml/s)**	**2 625 Hz**	1 500.0
		2	1.66666667	600			3 000.0
		3	1.11111111	900			4 500.0
		4	0.83333333	1 200			6 000.0
		5	0.66666666	1 500			7 500.0
		8	0.41666666	2 400			12 000.0
		10	0.33333333	3 000			15 000.0
		12	0.27777777	3 600			18 000.0
		16	0.20833333	4 800			24 000.0

V_m = volume de mesure physique du débitmètre (volume pour une dent et un espace interdentaire)
Q_{maxi} = débit maximal (pour l'application)
f_{maxi} = fréquence maximale pour Q_{maxi} $f_{maxi} = Q_{maxi} / V_m$
FIP* = facteur d'interpolation programmable
* = toute donnée suivie d'un * est liée à FIP*
V_{m^*} = volume de mesure après interpolation $V_{m^*} = V_m$ / FIP* ; Facteur K* = 1 / V_{m^*}
$f_{maxi\,*}$ = fréquence maximale après interpolation pour Q_{maxi} $f_{maxi*} = Q_{maxi} / V_{m^*}$

Exemple d'un débitmètre VS 0.1/10...

Colonne 1:	débitmètre, version VSI et taille 0.1	VSI 0.1...		
Colonne 2:	volume de mesure physique V_m (soit le volume de mesure V_m pour un facteur d'interpolation FIP* = 1)	V_m	=	0.1 ml/imp.
Colonne 3:	facteur d'interpolation FIP* = 10 (programmé en usine)	FIP*	=	10
Colonne 4:	volume de mesure V_{m*}	V_{m*}	=	0.01 ml/Imp.
Colonne 5:	Facteur K* ; inversement proportionnel au volume de mesure V_{m*}	Facteur K*	=	100 000 Imp./l
Colonne 6:	débit maximal Q_{maxi} du débitmètre	Q_{maxi}	=	10 l/min
Colonne 7:	fréquence maximale f_{maxi} pour un facteur d'interpolation FIP = 1 (voir colonne 2) (soit pour un volume de mesure V_m et pour un facteur d'interpolation FIP* = 1)	f_{maxi}	=	1 666.7 Hz
Colonne 8:	fréquence maximale f_{maxi*} en fonction du facteur d'interpolation programmé	f_{maxi*}	=	16 666.7 Hz

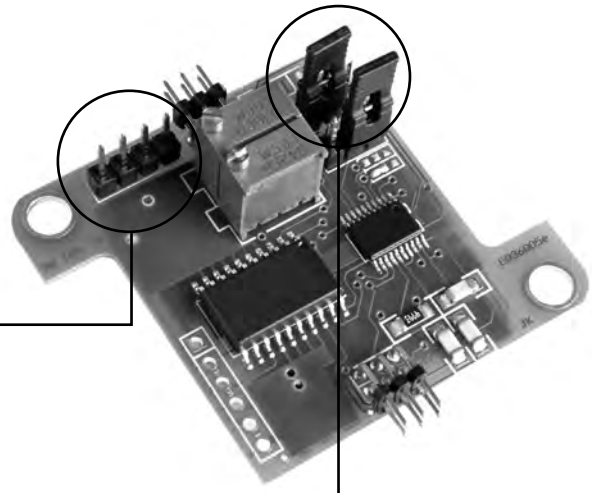
MODIFIER LE FACTEUR D'INTERPOLATION (FIP)

Réglage de l'interpolation:

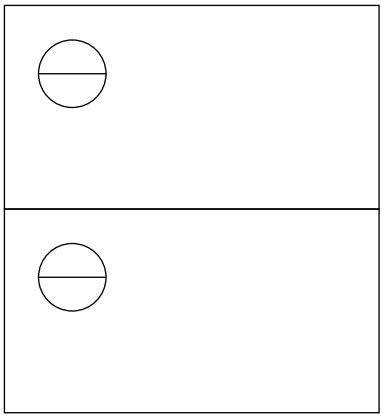
Cavalier 1, Cavalier 2: réglage de l'interpolation

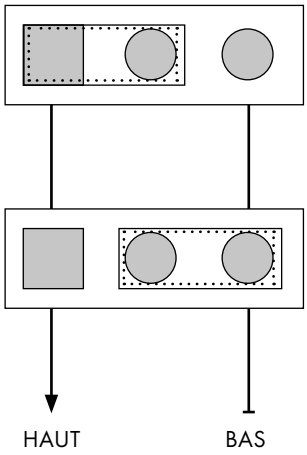
FIP: Facteur d'Interpolation

Cavalier 1	Cavalier 2	FIP
HAUT	HAUT	16
OUVERT	HAUT	12
BAS	HAUT	10
HAUT	OUVERT	8
OUVERT	OUVERT	5
BAS	OUVERT	4
HAUT (ex.)	BAS (ex.)	3
OUVERT	BAS	2
BAS	BAS	1



Exemple:





Afin de ne pas les perdre, les cavaliers non utilisés peuvent être enfichés sur les broches libres.

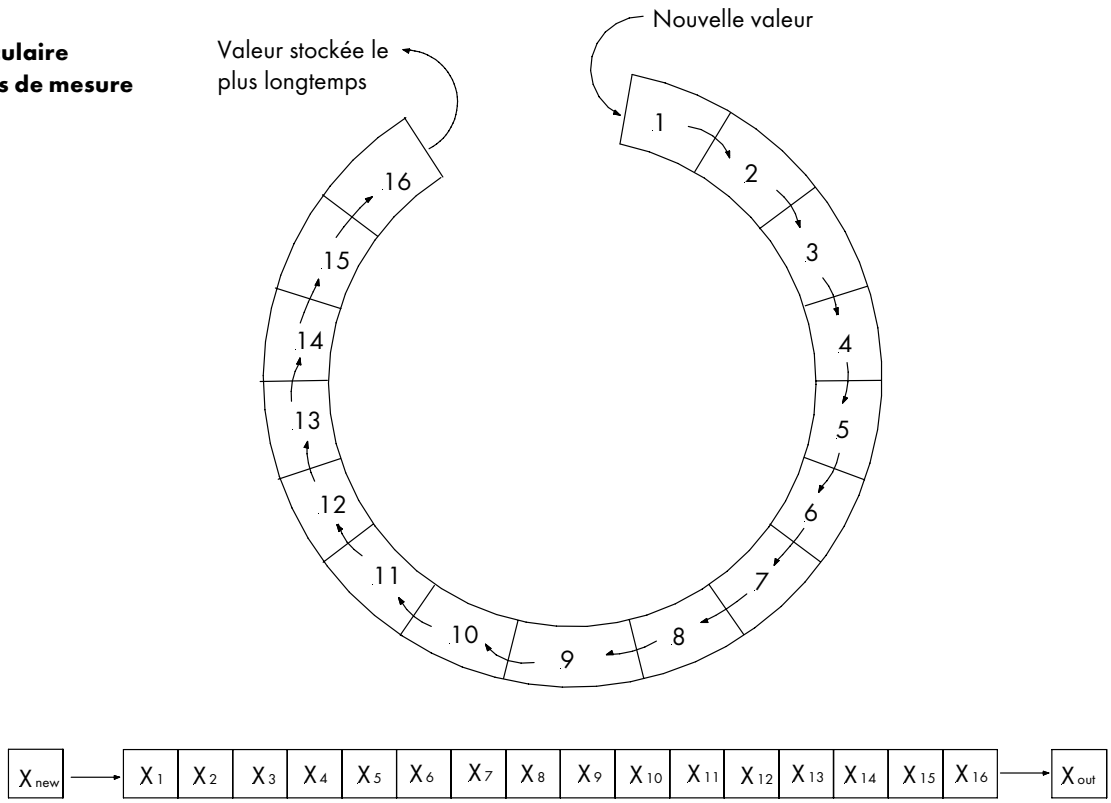
DÉVIATION DES LARGEURS D'IMPULSION

Les tolérances appliquées sur les parties mécaniques et le système de détection entraînent une déviation des largeurs d'impulsion lorsque la résolution (interpolation) augmente. Ces déviations apparaissent périodiquement à chaque creux de dent ou par volume élémentaire mesuré. Bien que les tolérances mécaniques soient d'ordre micrométrique et celles du système de détection d'ordre nanométrique, elles ne peuvent être évitées. De plus, dans les applications fluidiques, le débit est souvent soumis à de fortes pulsations, par exemple dans le cas d'une pompe à pistons, où chaque cycle d'un piston génère une impulsion. La haute résolution de ces débitmètres permet de détecter des incréments débitmètriques plus fins, et la mesure est donc plus sensible aux impulsions et pics de débit.
Afin de s'affranchir de tels effets indésirables (déviations d'impulsions et pulsations), nous recommandons l'emploi d'un buffer circulaire dans vortre système d'acquisition.

FONCTIONNEMENT D'UN BUFFER CIRCULAIRE

Le buffer circulaire calcule une valeur moyenne à partir d'un certain nombre de valeurs de mesure de débit dans une boucle ou un cercle. Le buffer circulaire travaille selon la méthode FIFO (premier entré, premier sorti). En d'autres termes, la première valeur enregistrée ou la valeur stockée le plus longtemps sera prise en compte pour le calcul de la valeur moyenne lorsqu'une nouvelle mesure est enregistrée. Cette dernière prend alors la première position dans la boucle, et les valeurs restantes sont toutes incrémentées d'une position. Le calcul de la valeur moyenne prend en compte le nombre complet de valeurs de mesure présentes dans la boucle (voir exemple).

Exemple de buffer circulaire comprenant 16 valeurs de mesure



Valeur moyenne arithmétique

$$\bar{x}_{arithm} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots x_n}{n}$$

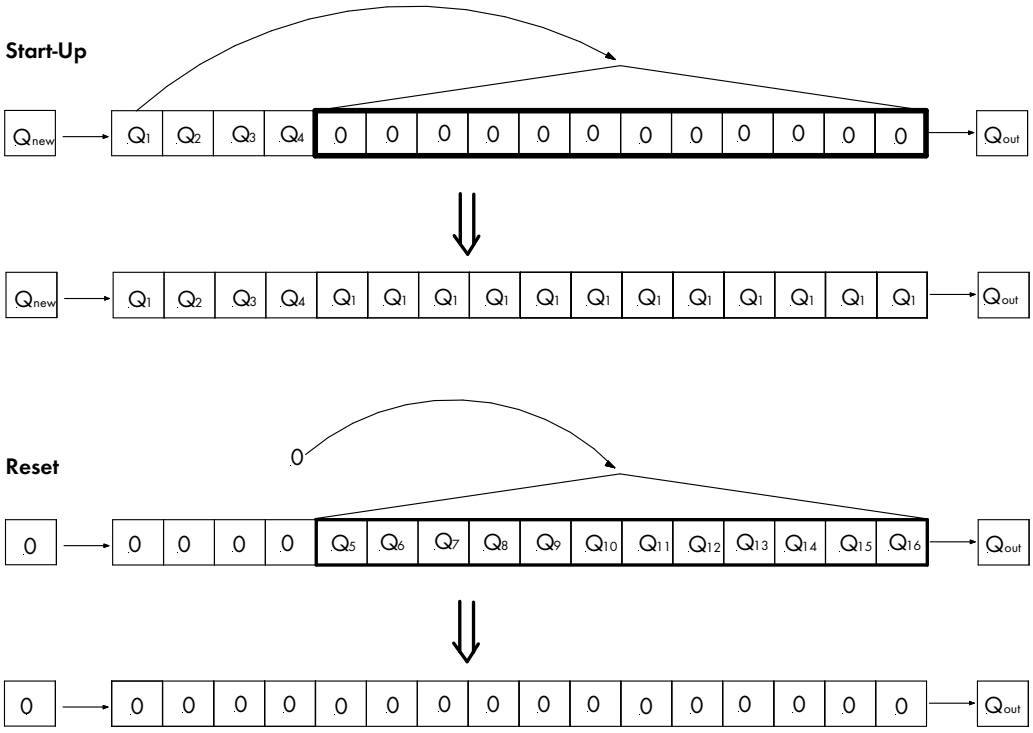
(exemple n =16)

Le calcul de la valeur moyenne équivant à lisser les oscillations de débit et supprimer les pics de débit.

Temps de mesure

Veuillez prendre en compte que le calcul de la valeur moyenne par le buffer circulaire augment le temps de mesure. Lorsque le cycle du fluide démarre, le buffer circulaire doit être complètement rempli jusqu'à ce que le débit correct soit affiché.
Durant le démarrage, les premières valeurs lues devraient être stockées dans les emplacements de stockage restant afin de réduire le temps de la première indication de mesure vraie. Cette méthode devrait être égalem.

Si le débit tend vers zéro, le stockage complet prendra plus de temps avec des valeurs nulles.
Afin de réduire le temps de mesure, un cycle départ/arrêt devrait être inclus dans le programme.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU PRÉAMPLIFICATEUR

Détecteur:	Type MR avec diplexeur; ou tout autre type délivrant un signal sinus et un signal cosinus
Nombre de détecteurs:	Deux, un générant un signal sinus, l'autre un signal cosinus
Réglage:	Réglage de l'offset à l'aide de deux potentiomètres
Résolution:	Programmable dans une plage de 1 à 64 fronts par volume de mesure V_m
Fréquence:	Multiplication de la fréquence dans une plage de 1 à 16 fois la fréquence délivrée par les détecteurs
Signaux:	Canal A, canal B et canal Z de référence (top zéro)
Canaux A et B:	Signaux de sortie délivrant les impulsions dues au débit; les canaux A et B sont déphasés de 90° électriques
Sens d'écoulement:	Détecté grâce au déphasage des canaux A et B
Canal Z de référence:	Signal top zéro, généré lors de l'apparition de chaque nouveau volume de mesure V_m
Sorties:	Trois étages de sortie protégés contre les pics de courant et les courts-circuits (canal A, canal B et canal de référence Z); dispositif de réglage d'impédance intégré 75 Ω; courant d'attaque de 300 mA env. sous 24 V; faible tension de saturation jusqu'à un courant de charge de 30 mA; temps de commutation courts; protection de V_b (+) et GND (masse) par diodes intégrées; protection en température par commutation avec hystérésis; sorties à haute impédance en cas de défaut; Les excitateurs de ligne 24 V apportent une compensation en cas de chemin de câble difficile
Tension d'alimentation:	V_b = 8 ... 28 V DC
Courant consommé:	$I_{sans\ charge}$ = 40 mA env.; le courant consommé total dépend de la charge appliquée sur les sorties

ASSIGNATION DES BROCHES DU PRÉAMPLIFICATEUR

La Fig. 4 montre l'assignation des broches au niveau du préamplificateur. Le connecteur possède quatre broches externes dont les assignations sont identiques à celles que l'on trouve pour un préamplificateur en version standard. En revanche, en plus de l'alimentation et des sorties canal 1 et canal 2, on trouve une cinquième broche située au centre du connecteur, sur laquelle on récupère un signal top zéro.
Globalement, les quatre broches externes suffisent à l'exploitation des signaux du débitmètre; l'assignation des broches est donc identique à celle des versions standards. Aussi, il est possible d'utiliser un câble standard à quatre conducteurs. Cependant, il convient de s'assurer que la continuité de blindage du câble se fait bien par le corps métallique du connecteur.
Le blindage est présent sur les deux extrémités du câble de connexion. Grâce au blindage, le conducteur de liaison équipotentielle LEP est relié à l'électronique d'acquisition, le boitier du préamplificateur et le corps du débitmètre. Le blindage doit être assuré de façon continue jusqu'au débitmètre, sans interruption et sans utilisation de prise de branchement. Le chemin de câblage doit être aussi direct que possible entre l'électronique d'acquisition et le débitmètre afin d'éviter toute source d'erreur.
Le corps du débitmètre doit être connecté électriquement avec le conducteur de liaison équipotentielle LEP. Le raccordement de la tuyauterie à la terre doit en être la référence.
Si une différence de potentiel est observée entre le boitier du préamplificateur et le conducteur de liaison équipotentielle LEP de l'électronique d'acquisition, alors il est nécessaire de mettre en place une correction de mise à la terre.

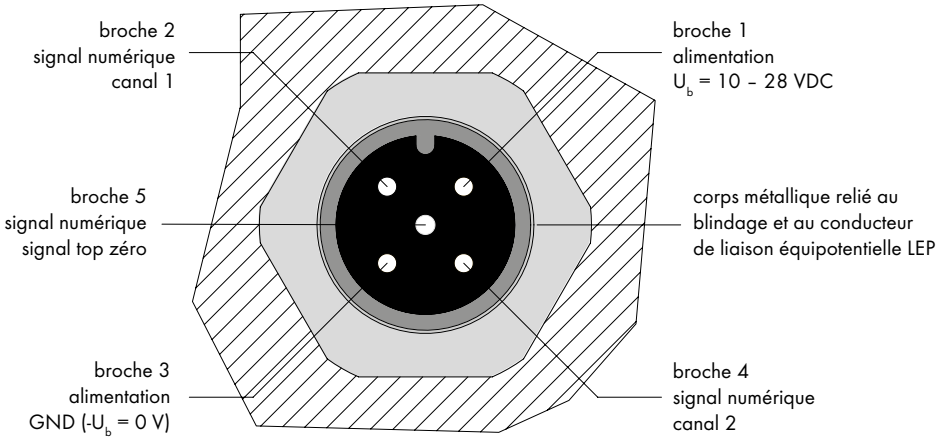


Fig. 4: connecteur mâle M12 situé sur le corps du préamplificateur du débitmètre

Important:
Pour le raccordement électrique, n'utiliser que des câbles blindés dont la section des conducteurs est ≥ 0,25 mm². S'assurer que le corps du connecteur est métallique, qu'une connexion pour le blindage est prévue, est que le conducteur de liaison équipotentielle LEP est bien relié au blindage du câble et au boitier du préamplificateur.

Important:
S'assurer qu'aucun composant inductif ne soit relié à l'alimentation du débitmètre, tel que contacteurs, relais, valve etc.
Ces composants sont des sources potentielles d'interférences (en particulier si les composants inductifs ne sont pas équipés d'un circuit de protection adéquat), et génèrent d'importantes interférences pulsatoires lorsqu'ils sont actifs, et peuvent perturber le bon fonctionnement du débitmètre, bien que celui-ci réponde aux exigences de la Directive CEM.

ENTRETIEN, DURÉE DE VIE ET GARANTIE

La durée de vie du débitmètre est fortement liée aux conditions d'utilisation -et donc aux caractéristiques intrinsèques des appareils-, et limitée par l'usure, la corrosion, la contamination ou le vieillissement. L'utilisateur est responsable d'une vérification périodique, de la maintenance et de l'étalonnage. Toute détection de dysfonctionnement ou dommage entraîne l'arrêt de l'utilisation du débitmètre. Sur demande, nous pouvons vous prêter un appareil pendant le temps de réparation ou de révision. Nous recommandons un contrôle et un réétalonnage annuels. Dans des conditions normales de fonctionnement, la durée de vie est de 10.000 heures.
La période de garantie est de 12 mois.

STOCKAGE, RETOUR ET MISE AU REBUT

Stockage temporaire

Tous les débitmètres VSE sont livrés avec des bouchons d'étanchéité et dans des emballages adaptés à toutes destinations et tous modes de transport, et ce afin d'assurer une protection optimale. Les débitmètres doivent toujours être stockés dans leur emballage en mousse ou leur caisse de transport d'origine. Les appareils ne doivent pas être exposés à des températures inférieures à -20°C ou supérieures à +60°C, et doivent être protégés de l'humidité et de ses effets.

Retour

1. Le débitmètre doit être correctement décontaminé par le client avant d'être renvoyé afin d'éviter tout risque d'empoisonnement et/ou de contamination par des fluides pompés nocifs, explosifs ou autres à haut risque pour l'homme et l'environnement.
2. Si les fluides ayant transités comportent des résidus dont le contact avec l'humidité atmosphérique entraîne des dommages par corrosion ou un risque de feu par contact avec l'oxygène, alors le débitmètre devra être neutralisé et soigneusement nettoyé puis séché avec un gaz inerte anhydre.
3. Le débitmètre retourné doit toujours être accompagné d'une déclaration de non-objection dûment remplie (voir page 26). Toutes les mesures de sécurité et de décontamination appliquées doivent être indiquées.
4. Le débitmètre retourné doit être emballé conformément aux normes de transport en vigueur, et scellé avec des bouchons d'étanchéité.

Mise au rebut

VSE promeut activement la sensibilisation à l'environnement et dispose d'un système de gestion opérationnel qui répond aux exigences de la norme ISO 9001:2015. L'impact sur l'environnement et les personnes doit être minimisé lors de la fabrication, le stockage, le transport, l'utilisation et la mise au rebut de nos produits et solutions.

- Récupérer le liquide de rinçage ainsi que le liquide résiduel, et les éliminer conformément aux réglementations et directives en vigueur.
- Porter vêtements, masque et lunettes de protection si nécessaire.

Les matériaux suivant doivent être éliminés dans les règles de l'art:

- Métaux
- Plastiques
- Composants électroniques
- etc.

Lors de l'élimination des matériaux, s'assurer que les réglementations et directives en vigueur du pays concerné relatives aux recyclage des déchets soient respectées !

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES VSI 0.02 / FIP – VSI 4 / FIP

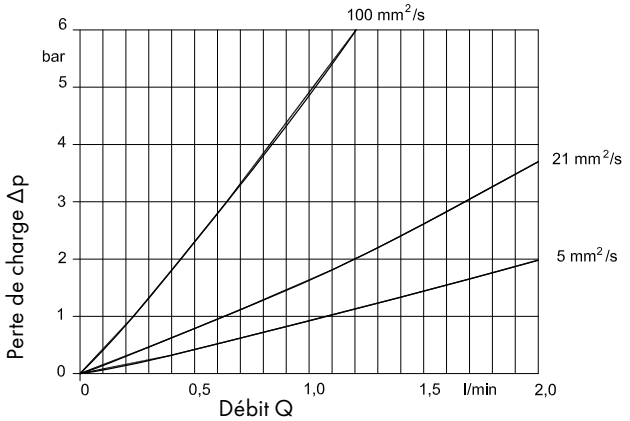
Taille	Plage de mesure l/min	Plage de fréquence Hz	Valeur d'une impulsion cm^3/imp.	Facteur K* imp./litre
VSI 0.02	0.002 ... 2	1.667 * FIP ... 1666.67 * FIP	0.02 / FIP	50 000 * FIP
VSI 0.04	0.004 ... 4	1.667 * FIP ... 1666.67 * FIP	0.04 / FIP	25 000 * FIP
VSI 0.1	0.01 ... 10	1.667 * FIP ... 1666.67 * FIP	0.1 / FIP	10 000 * FIP
VSI 0.2	0.02 ... 18	1.667 * FIP ... 1500.00 * FIP	0.2 / FIP	5 000 * FIP
VSI 0.4	0.03 ... 40	1.250 * FIP ... 1666.67 * FIP	0.4 / FIP	2 500 * FIP
VSI 1	0.05 ... 80	0.833 * FIP ... 1333.33 * FIP	1 / FIP	1 000 * FIP
VSI 2	0.1 ... 120	0.833 * FIP ... 1000.00 * FIP	2 / FIP	500 * FIP
VSI 4	1.0 ... 250	4.167 * FIP ... 1041.67 * FIP	4 / FIP	250 * FIP

Facteurs d'interpolation disponibles FIP: 1; 2; 3; 4; 5; 8; 10; 12; 16

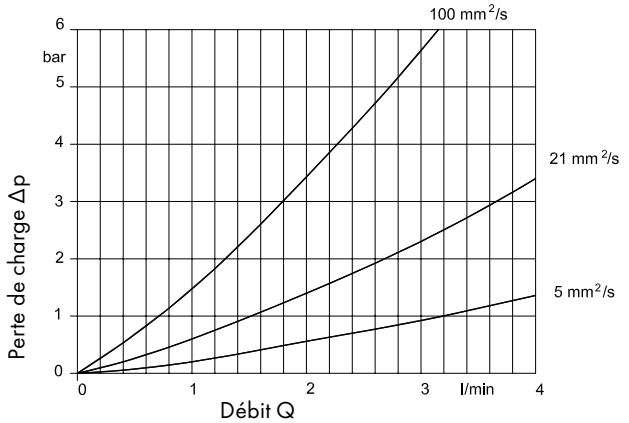
Précision de mesure	: jusqu'à ±0,3% de la valeur mesurée (pour une viscosité > 20 mm^2/s)	
Répétabilité	: ±0,05% dans les mêmes conditions de service	
Matériaux	: Fonte EN-GJS-400-15 (suivant EN 1563) ou acier inox 1.4305	
Paliers	: Roulements à billes ou paliers lisses acier (en fonction du fluide)	
Joints	: FPM (standard), NBR, PTFE, EPDM ou silicone	
Pression maxi de service	: Fonte EN-GJS-400-15 (suivant EN 1563) acier inox 1.4305	315 bar / 4 565 psi 450 bar / 6 526 psi
Température fluide	: –40 ... + 120°C (–40°F .... + 248°F)	
Température ambiante	: –20 ... + 50°C (–4°F .... + 122°F)	
Plage de viscosité	: 1 ... 100 000 mm^2/s	
Position de montage	: indifférente	
Sens de débit	: indifferent	
Bruit	: 72 dB(A) maxi	
Alimentation	: 10 ... 28 V DC	
Sortie impulsions	: 3 x étages de sortie limités en courant et avec protection contre les courts-circuits signal bas : 0 = GND ; signal haut : 1 = U_b – 1	
Déphasage canaux	: 90° ± 30° maxi	
Rapport cyclique des impulsions	: 1/1 ± 15° maxi	
Boitier du préamplificateur	: Aluminium	
Protection	: IP 65	

COURBES DES PERTES DE CHARGES VSI 0.02 – VSI 4

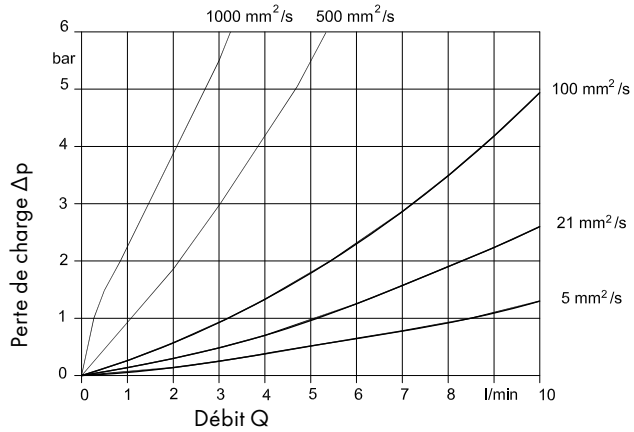
VS 0.02



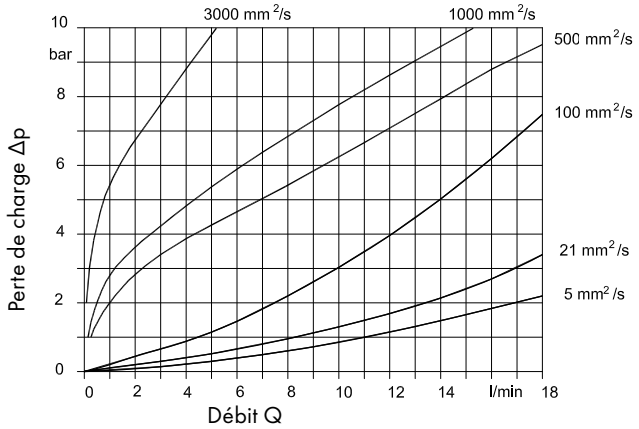
VS 0.04



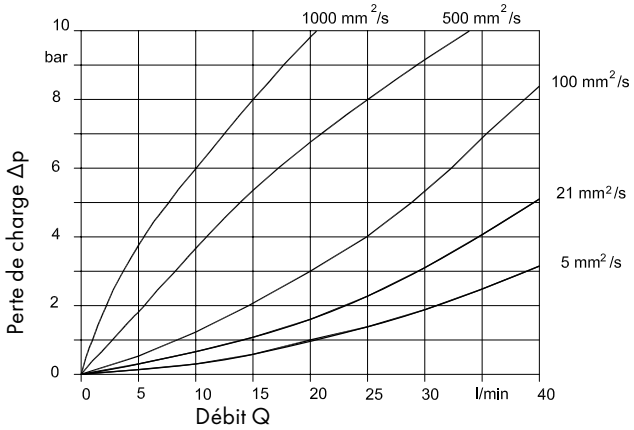
VS 0.1



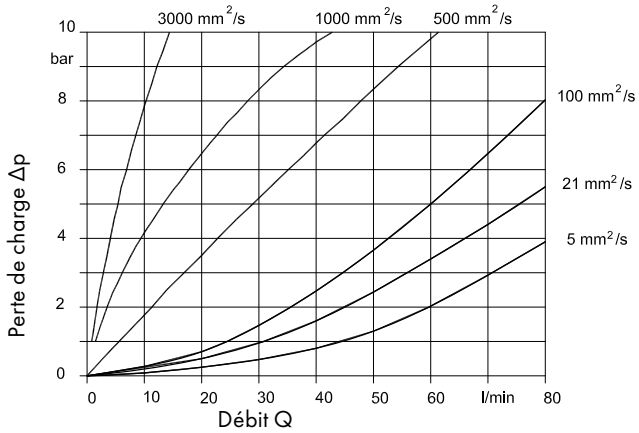
VS 0.2



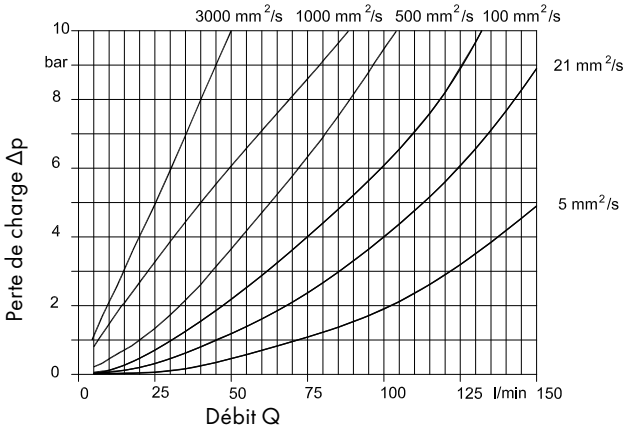
VS 0.4



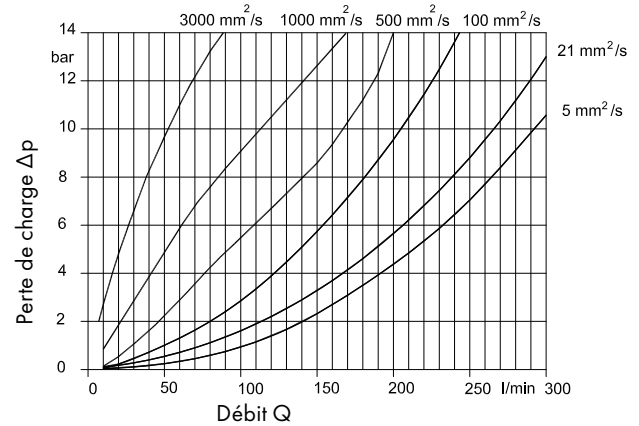
VS 1



VS 2

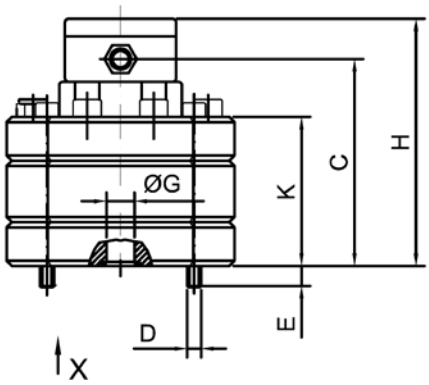


VS 4



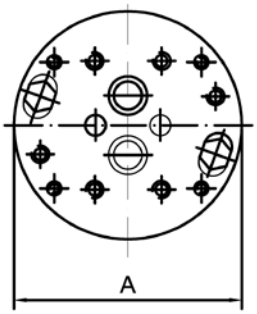
ENCOMBREMENTS VSI 0.02 – VSI 4

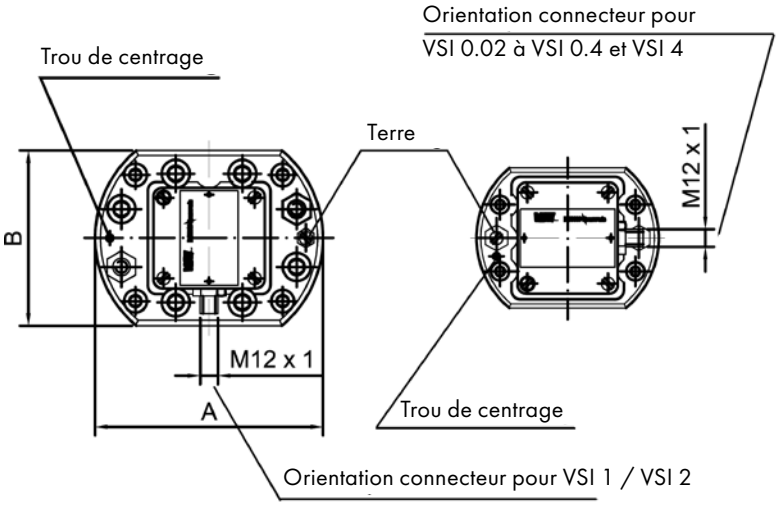
Version fonte



Version inox
Schéma de raccordement
Corps cylindrique

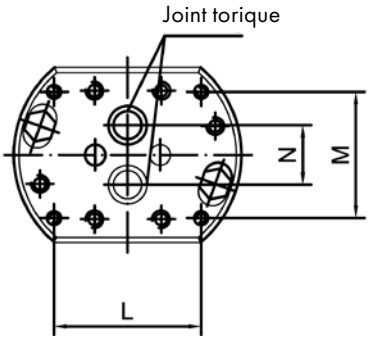
Vue suivant X





Version fonte
Schéma de raccordement

Vue suivant X

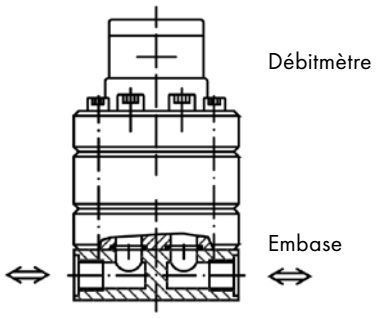


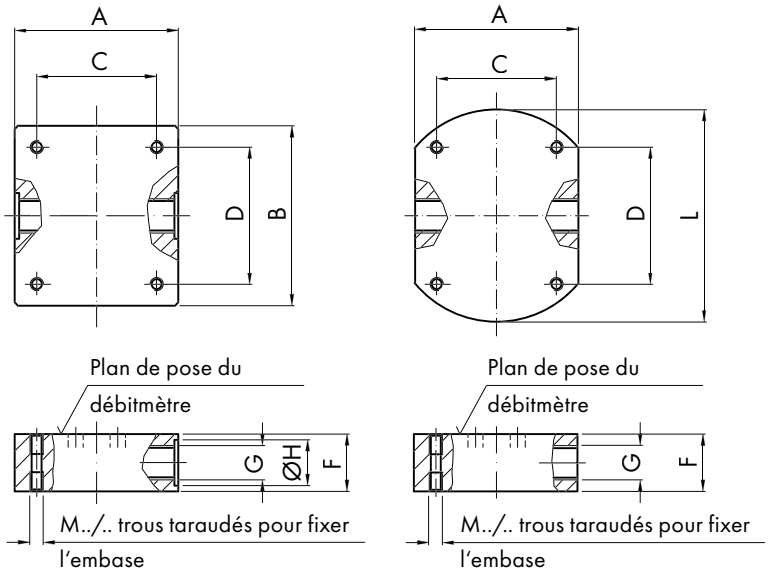
Taille VSI	A	B	C	D	E	øG	H	K	L	M	N	Joint torique	Masse Fonte kg	Inox kg
0.02	100	80	91	M6	12.0	9	114	58	70	40	20	11 x 2	2.8	3.4
0.04	100	80	92	M6	11.5	9	115	59	70	40	20	11 x 2	2.8	3.4
0.1	100	80	94	M6	9	9	117	61	70	40	20	11 x 2	2.8	3.4
0.2	100	80	94	M6	9.5	9	117	61	70	40	20	11 x 2	3.0	3.7
0.4	115	90	96.5	M8	11.5	16	120	63.5	80	38	34	17.96 x 2.62	4.0	5.0
1	130	100	101	M8	12.5	16	124	68	84	72	34	17.96 x 2.62	5.3	6.8
2	130	100	118	M8	15	16	141	85	84	72	34	17.96 x 2.62	6.7	8.4
4	180	140	145	M12	20	30	168	110	46	95	45	36.17 x 2.62	14.7	18.4

Toutes les cotes sont en mm

ENCOMBREMENTS EMBASES AP.0.2 – 4

Orifices latéraux

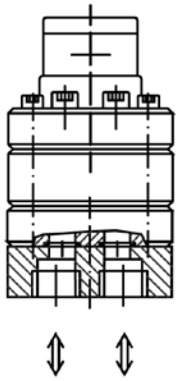


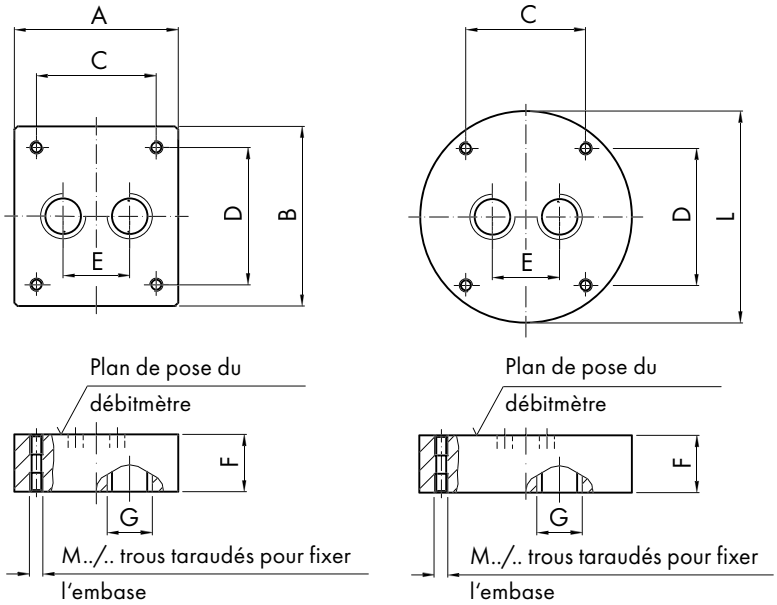


Pour taille VSI	Raccord G	F	øH	A	B	C	D	E	L	Taraudage/ profondeur M	Masse kg
0.02 **0.04** **0.1** **0.2**	G 1/4"	35	20	80	90	40	70	26	100	M6 / 12	1.8
	G 3/8"		23					30			
	G 1/2"		28					38			
0.4	G 1/2"	35	28	90	100	38	80	46	115	M8 /15	2.7
	G 3/4"	40	33					52			
1 **2**	G 1/2"	35	28	100	110	72	84	46	130	M8 /15	3.6
	G 3/4"	40	33					52			
	G 1"	55	41					55			
4	G 1 1/4"	70	51	120	130	100	110	60		M8 /15	7.4
	*G 1 1/2"	70	56				120	72			
	G 1 1/2"	80		140			110		180		12.0

uniquement pour AP.4U...

Orifices arrières





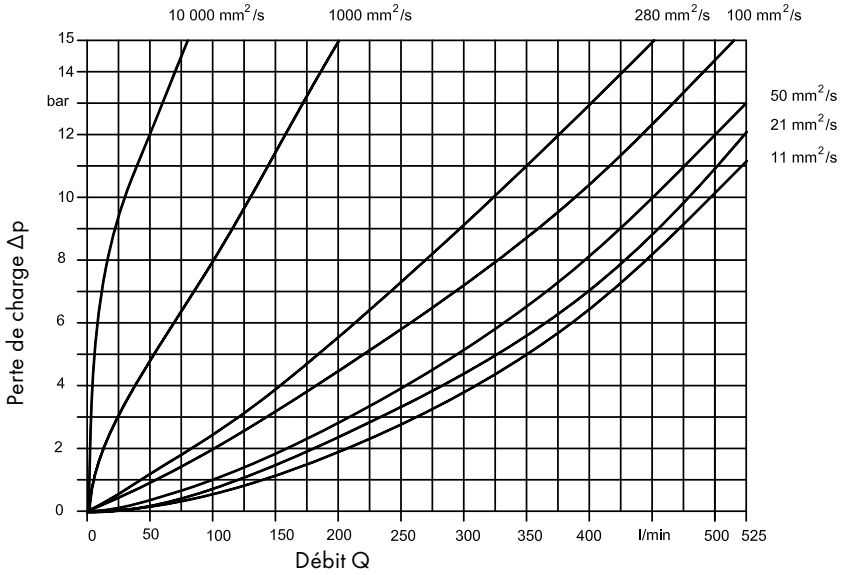
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES VSI 10 / FIP

Taille	Plage de mesure l/min	Plage de fréquence Hz	Valeur d'une impulsion cm^3/imp.	Facteur K* imp./litre
VSI 10	1.5 ... 525	7.50 * FIP ... 2625.67 * FIP	3.333 / FIP	300 * FIP

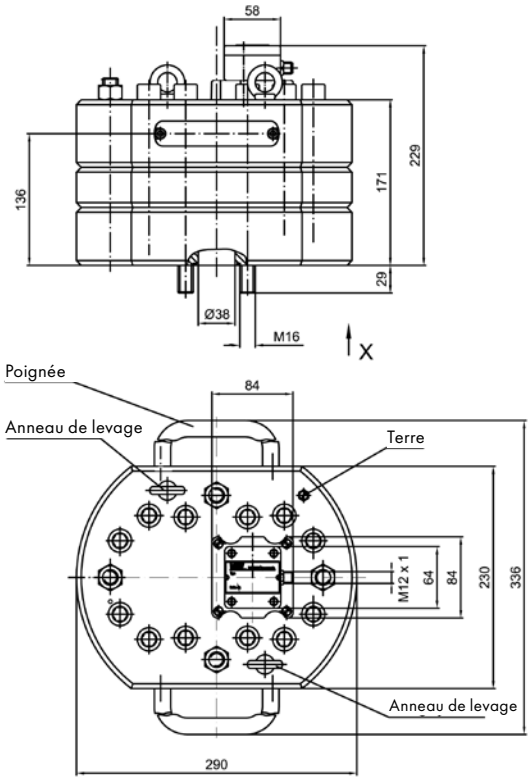
Facteurs d'interpolation disponibles FIP: 1; 2; 3; 4; 5; 8; 10; 12; 16

Précision de mesure	: jusqu'à ±0,5% de la valeur mesurée (pour une viscosité > 20 mm^2/s)
Répétabilité	: ±0,05% dans les mêmes conditions de service
Matériaux	: Fonte EN-GJS-600-3 (suivant EN 1563)
Paliers	: Roulements à billes ou paliers lisses acier (en fonction du fluide)
Masse	: 70 kg sans embase
Joints	: FPM (standard), NBR, PTFE, EPDM ou silicone
Pression maxi de service	: 420 bar / 6000psi
Température fluide	: –40 ... + 120°C (–40°F .... + 248°F)
Température ambiante	: –20 ... + 50°C (–4°F .... + 122°F)
Plage de viscosité	: 5 ... 100 000 mm^2/s
Position de montage	: indifférente
Sens de débit	: indifferent
Bruit	: < 80 db(A)
Alimentation	: 10 ... 28 V DC
Sortie impulsions	: 3 x étages de sortie limités en courant et avec protection contre les courts-circuits signal bas : 0 = GND ; signal haut : 1 = U_b – 1
Déphasage canaux	: 90° ± 30° maxi
Rapport cyclique des impulsions	: 1/1 ± 15° maxi
Boitier du préamplificateur	: Aluminium
Protection	: IP 65

COURBES DES PERTES DE CHARGES VSI 10



ENCOMBREMENTS VSI 10



Vue suivant X

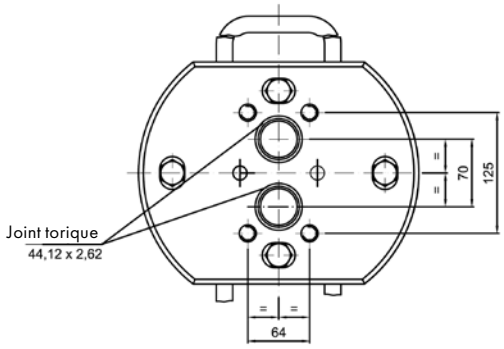


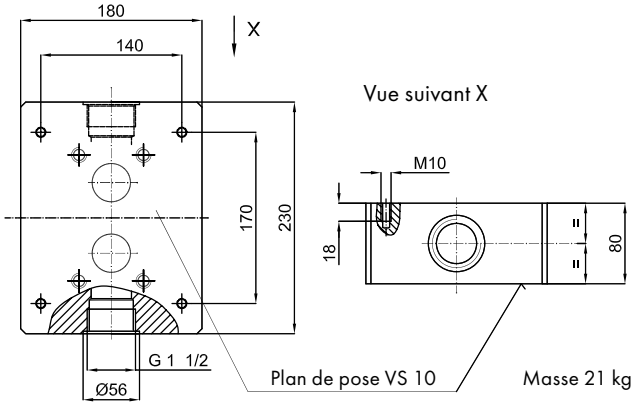
Schéma de raccordement

Masse 70 kg

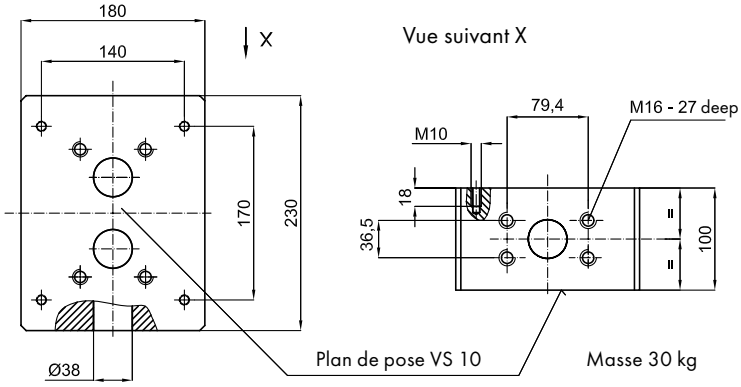
Toutes les cotes sont en mm

ENCOMBREMENTS EMBASE APG 10

APG 10 SG0N/1



APG 10 SW0N/1



Toutes les cotes sont en mm

CODIFICATION

Débitmètres VSI

Type Codes VSI ... (interpolation)
Interior

Example

VSI 1	/	4		G	P	O	1	2	V	-	3	2	W	1	5	/	X	. .

Tension d'alimentation en Volt

10 ....28 V	Tension d'alimentation en Volt

Indice

X	No. constructeur

Connexion

1	Connecteur standard VSE 4 pôles
5	Connecteur 5 pôles

Préamplificateur

1	Intégré (standard)

Signaux de sortie

W	VV int. WE (alimentation 10 ... 28 V DC)

Nombre de détection

2	2 détecteurs

Système de détection

3	GMR

Type de joints

V	FPM (Viton) standard
P	NBR (Perbunan)
T	PTFE
E	EPDM
B	EPDM - 41B8
S	Silicone

Tolérance de mesure - Defini par le constructeur en fonction de l'application

1	Tolérances réduites
2	Tolérances normales (standard)
3	Tolérancesaugmentées
4	Tolérances pour paliers lisses

Type de paliers - Defini par le constructeur en fonction de l'application

1	Roulementes à billes
2	Roulementes à contact
3	Paliers lisses bronze
4	Paliers lisses carbone
5	Paliers lisses acier

Traitement de surface des engrenages

O	Sans (standard)
C	Dynamat (revêtement DCL)
T	Titane

Type de raccordement

P	Sur embase
R	En ligne

Matériaux

G	EN-GJS-400-15 (VSI10 = EN-GJS-600-3) suivant EN 1563
E	Acier inox 1.4305 (V2A)
H	EN-GJS-600-3 (haute pression) DIN EN 1563

Interpolation

1	1 Imp. par V_z	$V_m = V_z$ par Imp	for VSI 0.02 to VSI 4
2	2 Imp. par V_z	$V_m = V_z / 2$ par Imp.	
3	3 Imp. par V_z	$V_m = V_z / 3$ par Imp.	
4	4 Imp. par V_z	$V_m = V_z / 4$ par Imp.	
5	5 Imp. par V_z	$V_m = V_z / 5$ par Imp.	
8	8 Imp. par V_z	$V_m = V_z / 8$ par Imp.	
10	10 Imp. par V_z	$V_m = V_z /10$ par Imp.	
12	12 Imp. par V_z	$V_m = V_z /12$ par Imp.	
16	16 Imp. par V_z	$V_m = V_z /16$ par Imp.	

1	3 Imp. par V_z	V_m = 10/ 3 par Imp	for VSI 10
2	6 Imp. par V_z	V_m = 10/ 6 par Imp.	
3	9 Imp. par V_z	V_m = 10/ 9 par Imp.	
4	12 Imp. par V_z	V_m = 10/12 par Imp.	
5	15 Imp. par V_z	V_m = 10/15 par Imp.	
8	24 Imp. par V_z	V_m = 10/24 par Imp.	
10	30 Imp. par V_z	V_m = 10/30 par Imp.	
12	36 Imp. par V_z	V_m = 10/36 par Imp.	
16	48 Imp. par V_z	V_m = 10/48 par Imp.	

Taille

VSI 0.02	V_z = 0.02ml
VSI 0.04	V_z = 0.04ml
VSI 0.1	V_z = 0.1 ml
VSI 0.2	V_z = 0.2 ml
VSI 0.4	V_z = 0.4 ml
VSI 1	V_z = 1 ml
VSI 2	V_z = 2 ml
VSI 4	V_z = 4 ml
VSI 10	V_z = 10 ml

V_m = Volume de mesure (cm^3)
V_z = volume interdentaire

Embases AP...

Example

AP G1 S C 0 N /1

- Indice constructeur
- Version
  - N — Standard
  - S — Spéciale
- Raccordement auxiliaire
  - 0 — Sans orifice de rinçage
- Orifices

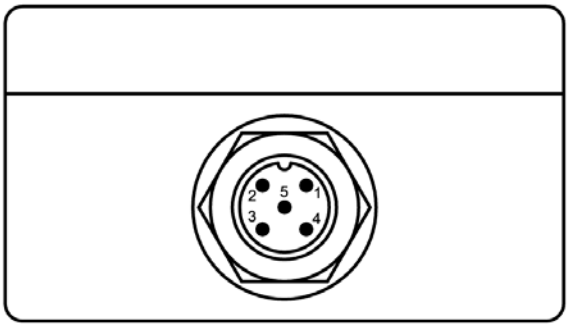
A	G 1/4“	J	1/4“ NPT	S	SAE 1/2“
B	G 3/8“	K	3/8“ NPT	T	SAE 3/4“
C	G 1/2“	L	1/2“ NPT	U	SAE 1“
D	G 3/4“	M	3/4“ NPT	V	SAE 1 1/4“
E	G1“	N	1“ NPT	W	SAE 1 1/2“
F	G1 1/4“	O	1 1/4“ NPT	X	SAE 2“
G	G1 1/2“	P	1 1/2“ NPT		

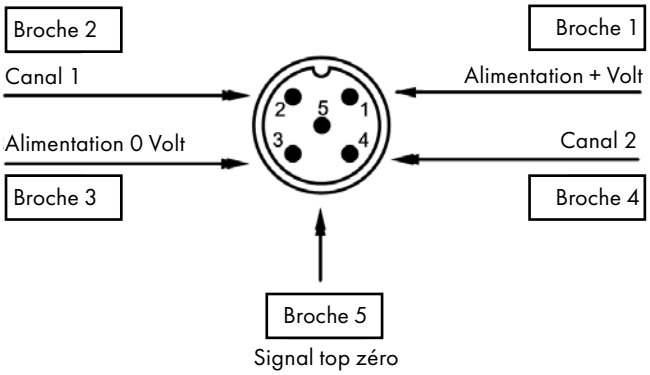
- Localisation des orifices
  - S — Orifices latéraux
  - U — Orifices arrières
- Taille

0.2	VSI 0.02 VSI 0.04 VSI 0.1 VSI 0.2	0.4	VSI 0,4
		1	VSI 1 VSI 2
		4	VSI 4
		10	VSI10

- Matériaux
  - G — fonte d’acier suivant DIN EN 1561/1563
  - E — Acier inox 1.4305

ASSIGNATION DES BROCHES





PRÉAMPLIFICATEUR – BLOC DIAGRAMME

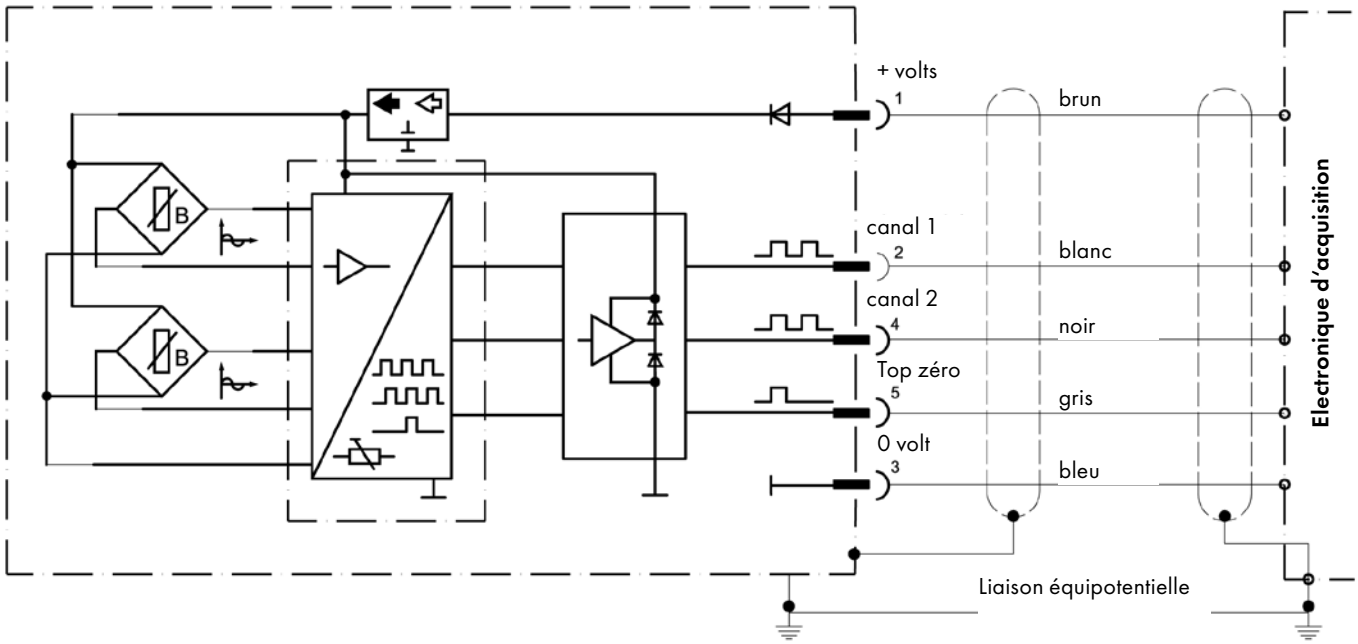
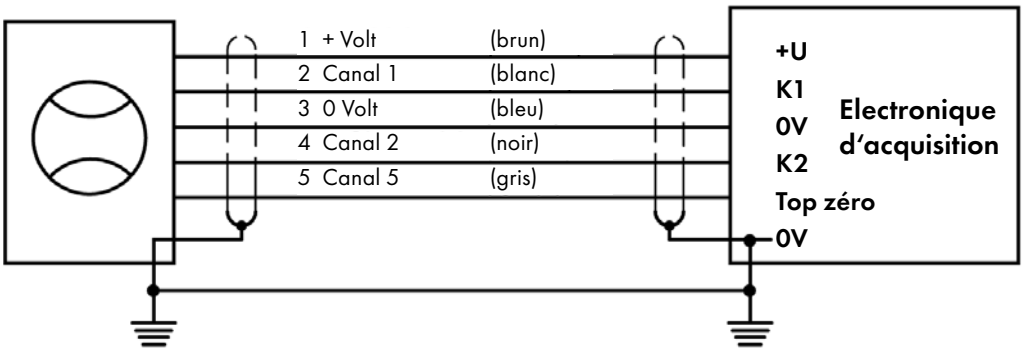


SCHÉMA DE CONNEXION



DÉCLARATION DE SÉCURITÉ POUR LE RETOUR DE PRODUITS (CERTIFICAT DE NON-OBJECTION)

Dernière révision: 02/2022

Merci de répondre à info@vse-flow.com

Pour des raisons de sécurité, tout débitmètre non accompagné de ce certificat de sécurité dûment complété et signé ne sera ni vérifiée, ni réparée. Le débitmètre sera retourné en l'état aux frais du client.

Référence article	
Quantité	
Raison du retour	

Le fluide ayant transité dans le débitmètre présente un danger pour la santé ou l'environnement.	○ Non	○ Oui
Le débitmètre est totalement exempt de résidus.	○ Non	○ Oui
Des mesures de sécurité ou de traitement spécifiques sont nécessaires ou attendues.	○ Non	○ Oui

Le débitmètre a été utilisé pour la dernière fois avec le fluide suivant:

			Si oui, lesquels
Solvants	○ Non	○ Oui*	
Fluides toxiques	○ Non	○ Oui*	
Fluides biologiques actifs	○ Non	○ Oui*	
Fluides radioactifs	○ Non	○ Oui*	
Fluides corrosifs	○ Non	○ Oui*	
Alcali	○ Non	○ Oui*	
Fluides explosifs	○ Non	○ Oui*	
Autres	○ Non	○ Oui*	

* Veuillez SVP joindre la fiche de sécurité du fluide en annexe.

DÉCLARATION DE SÉCURITÉ POUR LE RETOUR DE PRODUITS (CERTIFICAT DE NON-OBJECTION)

Merci de répondre à info@vse-flow.com

Le soussigné certifie que les informations apportées ci-dessous sont exactes et complètes, et que la livraison a été exécutée conformément aux normes en vigueur. Le soussigné est responsable de tous les dommages résultant de la décontamination non signalée du débitmètre retourné.

VSE rappelle expressément que les travaux de réparation et de vérification sont effectués en faisant confiance à l'exactitude de l'achèvement de cette déclaration de sécurité (certificat de non-objection). Si des blessures physiques, des décès ou même des dommages matériels se produisent, des demandes de dommages-intérêts seront réclamées.

Société

Adresse

Code postal et ville

Téléphone

Fax

Email

Contact

(en capitales)

Date

Signature

(cachet société)

Documents joints

VSE Volumentechnik GmbH
Hönnestraße 49
58809 Neuenrade / Germany

Phone +49 (0) 23 94 / 6 16-30
info@vse-flow.com
www.vse-flow.com

A company of
e.holding
FLUID TECHNOLOGY GROUP

V13 7 07 4c 08/23 www.plakart.de