

Information technique

Viomax CAS51D

Capteur photométrique pour la mesure du coefficient d'absorption spectrale ou de la teneur en nitrates



Domaine d'application

Mesure du CAS

- Charge organique à l'entrée des stations d'épuration
- Charge organique à la sortie des stations d'épuration
- Surveillance des déverseurs
- Charge organique dans l'eau potable

Mesure des nitrates

- Mesure des nitrates dans les eaux naturelles
- Surveillance de la teneur en nitrates à la sortie des stations d'épuration des eaux usées
- Surveillance de la teneur en nitrates dans les bassins d'aération
- Surveillance et optimisation des étapes de dénitrification

Principaux avantages

- Produit économique et écologique
 - Pas de prélèvement et de préparation d'échantillons complexes
 - Mesure sans produits chimiques
 - Sans entretien
- Evaluation des valeurs mesurées dans le capteur
 - Faible sensibilité aux interférences lors de la transmission de signal
 - Temps de réaction court
- Détection continue précoce des pics de charge sans temporisation
- Prêt à fonctionner grâce à l'étalonnage en usine

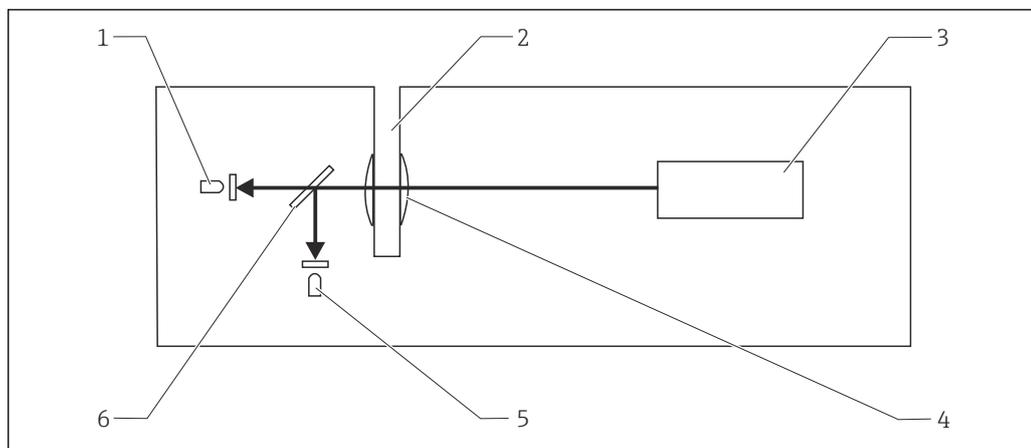
[Suite de la page titre]

- La communication standardisée (technologie Memosens) permet le "plug and play"
- Intervalles de maintenance très longs grâce au nettoyage à l'air comprimé
- Etalonnages en 1 à 5 points (max.) réalisables par l'utilisateur - en laboratoire ou sur site

Principe de fonctionnement et architecture du système

Principe de mesure

La lumière d'une lampe flash pulsée hautement stable (pos. 3) passe par la fente de mesure (pos. 2). Un séparateur de faisceau (pos. 6) envoie le faisceau lumineux vers les deux récepteurs (pos. 1 et 5). Un filtre devant les récepteurs ne laisse passer que la lumière de la longueur d'onde de mesure ou de la longueur d'onde de référence.



A0013213

1 Principe de mesure du capteur de nitrates

- 1 Récepteur de mesure avec filtre
- 2 Fente de mesure
- 3 Lampe flash
- 4 Fenêtre optique
- 5 Récepteur de référence avec filtre
- 6 Séparateur de faisceau

Dans la fente de mesure, le produit (eau, ingrédients dissous et particules) absorbe la lumière sur l'ensemble du spectre. Dans la gamme de longueur d'onde de mesure, la composante mesurée ¹⁾ absorbe une partie supplémentaire d'énergie de la lumière.

Pour le calcul de la valeur mesurée, le rapport entre le signal lumineux de la longueur d'onde de mesure et le signal lumineux de la longueur d'onde de référence est calculé afin de minimiser l'effet de la turbidité et le vieillissement de la lampe.

Ce changement du rapport peut être converti pour déterminer la concentration en nitrates ou la valeur de CAS. Cette dépendance est non linéaire.

Conclusion :

- Des trajets de mesure longs ²⁾ fente de mesure sont nécessaires pour la détection de faibles concentrations du composant mesuré.
Ceci est réalisé par la mesure des nitrates avec la fente de mesure de 8 mm (0,31 in) et par la mesure du CAS avec la fente de mesure de 40 mm (1,57 in) pour les échantillons d'eau claire.
- Pour des valeurs de turbidité élevées, des sections de mesure plus longues entraînent l'absorption totale de la lumière – les valeurs mesurées ne sont plus valables.
Pour les produits avec une turbidité élevée (comme dans les applications sur boues activées), le capteur de nitrates avec la fente de mesure de 2 mm (0,08 in) est recommandé. Il est également possible d'utiliser un capteur de nitrate avec la fente de mesure de 8 mm (0,31 in) avec un dispositif de préparation d'échantillons.
Le capteur de CAS avec la fente de mesure de 2 mm (0,08 in) est idéal pour mesurer la charge organique à l'entrée des stations d'épuration municipales.

Mesure des nitrates

Le capteur est conçu pour la mesure des nitrates. Étant donné qu'il mesure également les nitrites, il peut être considéré comme un capteur de NO_x.

1) Nitrate ou substances contribuant au coefficient d'absorption spectrale (CAS)
2) trajet de mesure = longueur de trajet optique ouverte à travers la

Les ions nitrate absorbent la lumière UV dans la gamme d'env. 190 à 230 nm. Dans la même gamme, les ions nitrite ont la même absorption.

Le capteur mesure l'intensité lumineuse de la longueur d'onde de 214 nm (voie de mesure). À cette longueur d'onde, les ions nitrate et nitrite absorbent la lumière proportionnellement à leur concentration, alors que l'intensité lumineuse dans la voie de référence reste quasiment inchangée à 254 nm.

Les interférences telles que la turbidité, les impuretés ou les hydrocarbures organiques sont minimisées.

Le rapport de signal entre la longueur d'onde de référence et la longueur d'onde de mesure est utilisé comme résultat de mesure. Ce rapport est converti en concentration de nitrates à l'aide de la courbe d'étalonnage programmée dans le capteur.

Interférences croisées lors de la mesure des nitrates

La gamme de mesure est directement affectée par :

- Teneur en matière sèche (MES) et turbidité
- Propriété des boues
- Nitrites

Tendances :

- Une teneur en MES plus élevée ou une turbidité plus forte réduit la fin d'échelle supérieure, autrement dit diminue la gamme de mesure.
- Des teneurs élevées en DCO³⁾ font chuter le seuil haut de la gamme de mesure, ce qui réduit la gamme de mesure.
- Les nitrites sont mesurées comme des nitrates, générant ainsi une valeur mesurée plus élevée.

Les dépendances citées permettent de déduire les points suivants :

- Le floc de boue entraîne la diffusion dans le produit, ce qui a pour conséquence l'amortissement du signal de mesure et du signal de référence à des degrés différents. Cela peut alors entraîner le changement de la valeur de nitrates en raison de la turbidité.
- Des concentrations élevées de substances oxydables⁴⁾ dans le liquide peuvent être à l'origine d'une hausse de la valeur mesurée.
- Les nitrites absorbent la lumière dans la même gamme de longueur d'onde que les nitrates et sont mesurés avec les nitrates. La dépendance est constante : 1,0 mg/l de nitrites représente 0,8 mg/l de nitrates.
- Un ajustement au process du client est utile dans ce cas.

Mesure du CAS

De nombreuses substances organiques absorbent la lumière dans la gamme de 254 nm. Dans le capteur de CAS, l'absorption à la longueur d'onde de mesure (254 nm) est comparée à la mesure de référence largement insensible à 550 nm.

Le KHP (hydrogénéphthalate de potassium $C_8H_5KO_4$) est la référence organique établie dans la mesure du CAS. C'est pour cette raison que le capteur est étalonné en usine à l'aide de KHP.

La valeur du CAS peut être considérée comme un indicateur de tendance de la charge organique dans un liquide. C'est pour cela qu'elle est convertie en DCO, COT, DBO et DCO⁵⁾ à l'aide de facteurs ajustables prédéfinis :

- $c(\text{COT}) = 0,4705 \times c(\text{KHP})$
- $c(\text{COD}) = 0,4705 \times c(\text{KHP})$
- $c(\text{DCO}) = 1,176 \times c(\text{KHP})$
- $c(\text{DBO}) = 1,176 \times c(\text{KHP})$

Les relations calculées entre DCO, COT, DBO et COD avec le CAS sont les suivantes :

- $\text{COT} = 0,595 (\text{mg/l} \times \text{m}) \times \text{CAS} (1/\text{m})$
- $\text{COD} = 0,595 (\text{mg/l} \times \text{m}) \times \text{CAS} (1/\text{m})$
- $\text{DCO} = 1,487 (\text{mg/l} \times \text{m}) \times \text{CAS} (1/\text{m})$
- $\text{DBO} = 1,487 (\text{mg/l} \times \text{m}) \times \text{CAS} (1/\text{m})$

De nombreux composants qui absorbent la lumière à 254 nm dévient fortement du KHP en termes de comportement d'absorption. Pour cette raison, un ajustement basé sur le process client est recommandé.

3) DCO = Demande Chimique en Oxygène

4) Indiquées par la DCO. Correspond à la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder les substances si l'oxygène est l'oxydant.

5) Demande Chimique en Oxygène (DCO), Carbone Organique Total (COT), Demande Biochimique en Oxygène (DBO), Carbone Organique Dissous (COD)

Les facteurs (F) enregistrés dans le Liquiline peuvent être adaptés au process client (dans le menu **CAL**). Le facteur F (Liquiline) à entrer peut être déterminé comme suit :

$$F(\text{Liquiline}) = \text{valeur de laboratoire} / \text{CAS}(\text{CAS51D}) \times 0,7909$$

Interférences croisées lors de la mesure du CAS

La gamme de mesure est directement affectée par :

- Turbidité
- Couleur

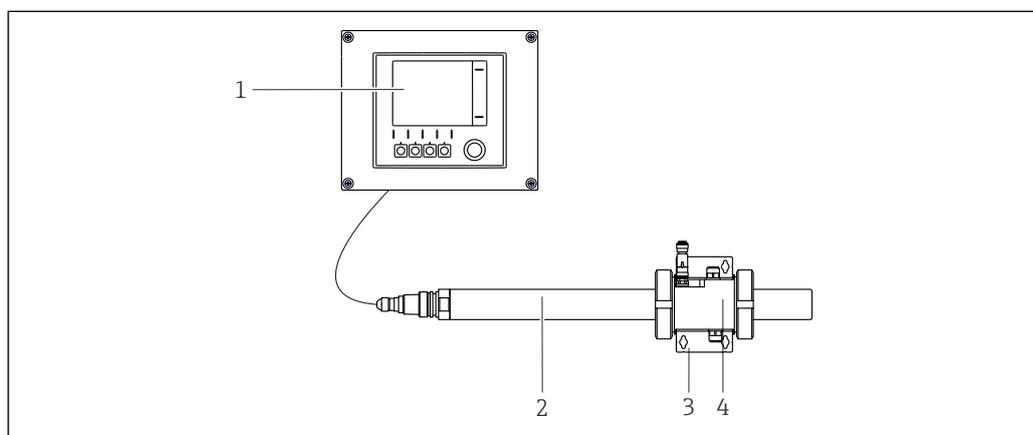
Tendances :

- Les substances oxydables, absorbant à 550 nm, faussent le résultat de mesure. Dans ce cas, une comparaison ou un étalonnage s'imposent.
- La coloration qui absorbe dans le domaine spectral augmente la valeur mesurée.
- Les substances oxydables avec des propriétés spectrales différentes de celles du KHP (hydrogénéphthalate de potassium) fournissent des résultats de mesure qui peuvent différer de l'étalonnage en usine. Dans ce cas, une comparaison ou un ajustage s'imposent.
- Une teneur en MES plus élevée ou une turbidité plus forte réduit la fin d'échelle supérieure, autrement dit diminue la gamme de mesure.
- Le floc de boue entraîne la diffusion dans le produit, ce qui a pour conséquence l'amortissement du signal de mesure et du signal de référence à des degrés différents. Cela peut alors entraîner un changement de la valeur mesurée en raison de la turbidité.

Ensemble de mesure

L'ensemble de mesure complet comprend :

- Capteur Viomax CAS51D
- Transmetteur multivoie Liquiline CM44x
- Montage universel ou chambre de passage :
 - Flexdip CYA112 et support Flexdip CYH112 ou
 - Flowfit CYA251 ou
 - CAV01 (pour l'eau claire)



2 Ensemble de mesure avec chambre de passage CAV01

- 1 Transmetteur
- 2 Capteur Viomax CAS51D
- 3 Support
- 4 Chambre de passage

Entrée

Variables mesurées

Nitrates

NO₃-N [mg/l], NO₃ [mg/l]

CAS

CAS [1/m], DCO [mg/l], COT [mg/l], DBO [mg/l], COD [mg/l], transmission [%]

Gamme de mesure

CAS51D-**A2 (fente de mesure 2 mm (0,08 in))	0,1 à 50 mg/l NO ₃ -N 0,4 à 200 mg/l NO ₃ Eau claire et activation des boues
CAS51D-**A1 (fente de mesure 8 mm (0,31 in))	0,01 à 20 mg/l NO ₃ -N 0,04 à 80 mg/l NO ₃ Eau claire (avec teneur de DCO (KHP) jusqu'à 125 mg/l et une turbidité jusqu'à 50 FNU à base de kaolin minéral)
CAS51D-**C1 (fente de mesure 40 mm (1,57 in))	CAS 0 à 50 1/m DCO/DBO 0 à 75 mg/l ¹⁾ COT/COD 0 à 30 mg/l ¹⁾ Eau claire, faible gamme de mesure, eau potable
CAS51D-**C2 (fente de mesure 8 mm (0,31 in))	CAS 0 à 250 1/m DCO/DBO 0 à 375 mg/l ¹⁾ COT/COD 0 à 150 mg/l ¹⁾ Eau claire, gamme de mesure moyenne, eau potable, sortie de station d'épuration des eaux usées, surveillance des eaux
CAS51D-**C3 (fente de mesure 2 mm (0,08 in))	CAS 0 à 1000 1/m DCO/DBO 0 à 1500 mg/l ¹⁾ COT/COD 0 à 600 mg/l ¹⁾ Charge organique à l'entrée, contrôle du déversement, process industriels

1) équivalent KHP



La gamme de mesure possible dépend fortement des propriétés du produit.

Valeurs empiriques pour les gammes de mesure de DCO typiques

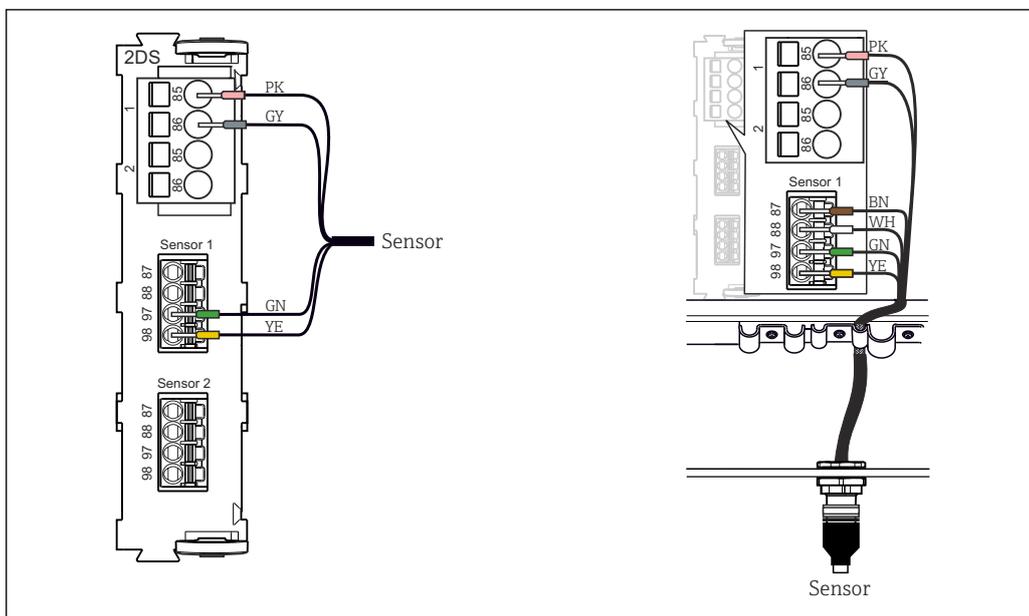
Entrée de station d'épuration municipale	0 à 4000 mg/l DCO
Influent de l'industrie de transformation du lait	0 à 10 000 mg/l DCO
Influent de l'industrie chimique	0 à 10 000 mg/l DCO

Alimentation électrique

Raccordement électrique

Les options de raccordement suivantes sont disponibles :

- Via connecteur M12 (version : câble surmoulé, connecteur M12)
- Via câble de capteur sur les bornes enfichables d'une entrée capteur du transmetteur (version : câble surmoulé, extrémités préconfectionnées)



3 Raccordement du capteur à l'entrée capteur (à gauche) ou via connecteur M12 (à droite)

La longueur maximale de câble est de 100 m (328,1 ft).

Performances

Conditions de référence

20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

Écart de mesure ⁶⁾

Nitrates	Pour 0,1 à 50 mg/l NO ₃ -N (fente de mesure 2 mm (0,08 in)) : 2 % de la pleine échelle au dessus de 10 mg/l 0,4 % de la pleine échelle au-dessous de 10 mg/l Pour 0,01 à 20 mg/l NO ₃ -N (fente de mesure 8 mm (0,31 in)) : 2 % de la pleine échelle au dessus de 2 mg/l 0,2 % au-dessous de 2 mg/l
CAS	2 % de la pleine échelle pour une mesure de la solution standard avec de l'hydrogénophthalate de potassium (KHP)

Reproductibilité ⁶⁾

Nitrates

Au moins ±0,2 mg/l NO₃-N

CAS

0,5 % de la fin d'échelle (pour les milieux homogènes)

6) L'écart de mesure englobe toutes les incertitudes du capteur et du transmetteur (chaîne de mesure). Il ne comprend pas toutes les incertitudes résultant du matériau de référence et des ajustages éventuellement réalisés.

Limites de détection**Nitrates**

- CAS5 1D-AAA1
0,003 mg/l NO₃-N
- CAS5 1D-AAA2
0,013 mg/l NO₃-N

CAS

Rapporté au standard KHP (hydrogénophthalate de potassium) :

- CAS5 1D-AAC1
0,045 mg/l DCO
 - CAS5 1D-AAC2
0,3 mg/l DCO
 - CAS5 1D-AAC3
1,5 mg/l DCO
-

Limites de détermination**Nitrates**

- CAS5 1D-AAA1
0,01 mg/l NO₃-N
- CAS5 1D-AAA2
0,043 mg/l NO₃-N

CAS

Rapporté au standard KHP (hydrogénophthalate de potassium) :

- CAS5 1D-AAC1
0,15 mg/l DCO
 - CAS5 1D-AAC2
1,0 mg/l DCO
 - CAS5 1D-AAC3
5,0 mg/l DCO
-

Dérive à long terme**Nitrates**

Meilleure que 0,1 mg/l NO₃-N sur une semaine

CAS

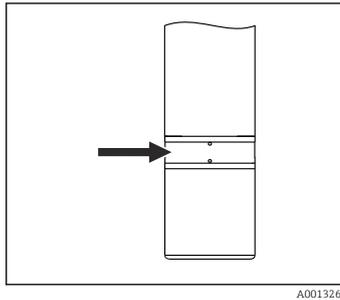
Meilleure que 0,2 % de la fin d'échelle sur une semaine

Montage

Emplacement de montage

1. Ne pas installer l'appareil à des endroits où se forment des poches d'air et des bulles de mousse.
2. Choisir un emplacement de montage facilement accessible ultérieurement.
3. S'assurer que les colonnes de montage et les chambres sont parfaitement fixées et sans vibration.
4. Orienter l'appareil de sorte que la fente de mesure soit rincée par le flux de produit.
5. Ne pas installer le capteur au-dessus de disques d'aération. Les bulles d'oxygène peuvent s'accumuler sur les fenêtres optiques du capteur, entraînant des mesures inexactes.
6. Choisir un emplacement représentatif de la concentration en nitrates / de la valeur de CAS pour l'application.

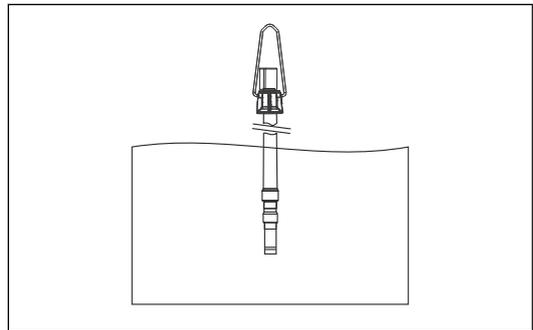
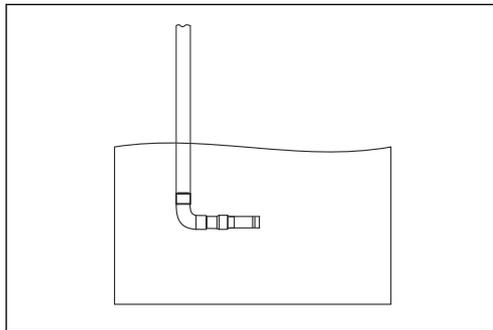
Position de montage



► Orienter le capteur de manière à ce que la fente de mesure soit rincée avec l'écoulement du produit et que les bulles d'air soient éliminées.

4 Position de montage du capteur, flèche = sens d'écoulement

Support à immersion Flexdip CYA112 pour eaux usées et support Flexdip CYH112



5 Installation horizontale fixe

6 Suspension verticale à une chaîne

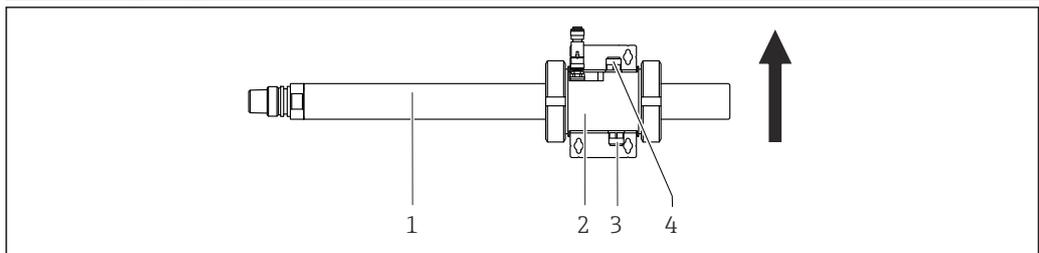
L'angle de montage est de 90°.

► Orienter le capteur de manière à ce que la fente de mesure soit rincée avec l'écoulement du produit et que les bulles d'air soient éliminées.

L'angle de montage est de 0°. Agencement éprouvé et testé pour un fonctionnement en zones aérées.

► Veiller à ce que le capteur soit correctement nettoyé. Il ne doit pas y avoir de dépôts sur les fenêtres optiques du capteur.

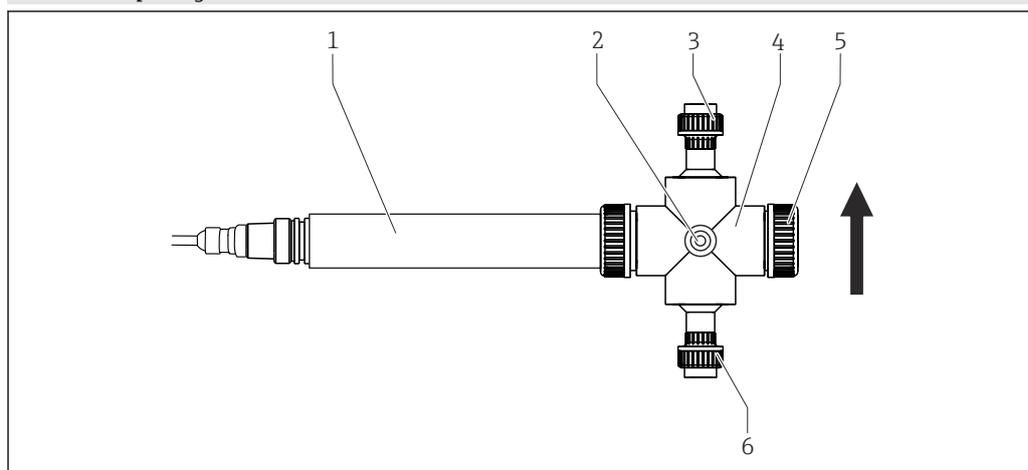
Chambre de passage CAV01



7 Horizontale, dans la chambre de passage CAV01, la flèche indique le sens d'écoulement

- 1 Capteur Viomax CAS51D
- 2 Chambre de passage
- 3 Entrée du produit
- 4 Sortie du produit

Chambre de passage Flowfit CYA251



A0032901

8 Position horizontale, dans la chambre de passage CYA251, la flèche indique le sens d'écoulement

- 1 Capteur Viomax CAS51D
- 2 Raccord de rinçage
- 3 Sortie du produit
- 4 Chambre de passage
- 5 Bouchon
- 6 Entrée du produit

Environnement

Gamme de température ambiante	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)
Température de stockage	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
Indice de protection	IP 68 (colonne d'eau de 1 m (3,3 ft), 24 heures, 1 mol/l KCl)

Process

Gamme de température de process	5 à 50 °C (41 à 122 °F)
Gamme de pression de process	0,5 ... 10 bar (7,3 ... 145 psi) abs.

Débit minimal Pas de débit minimal requis.

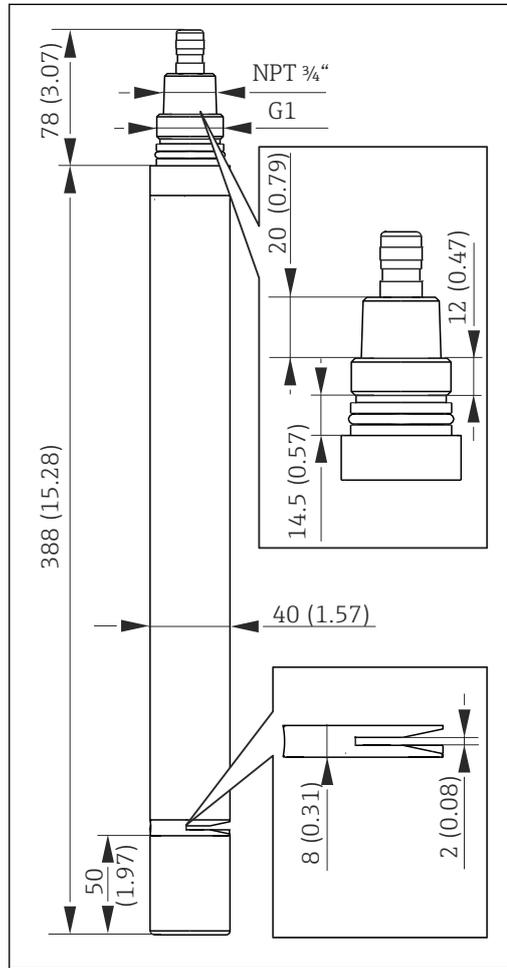


Pour les solides ayant tendance à sédimenter, veiller à assurer un brassage suffisant.

Construction mécanique

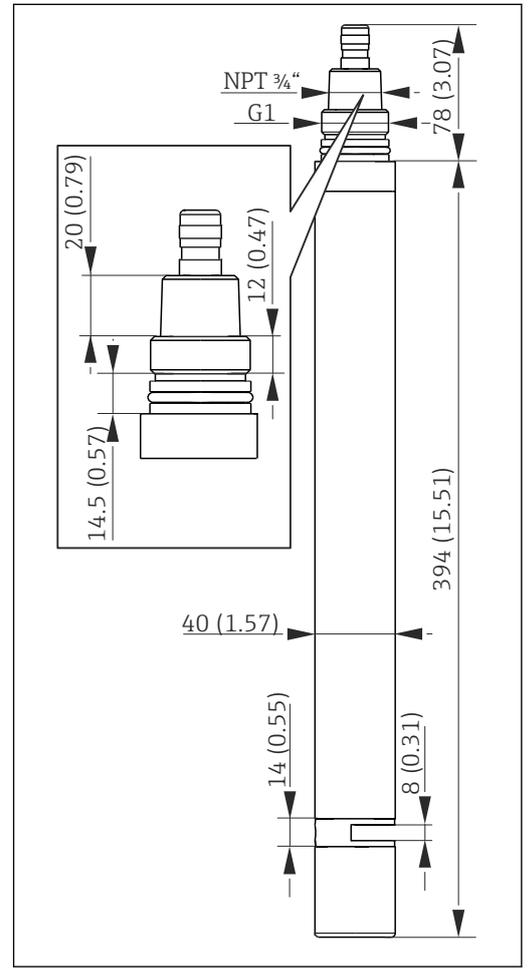
Dimensions

Capteur



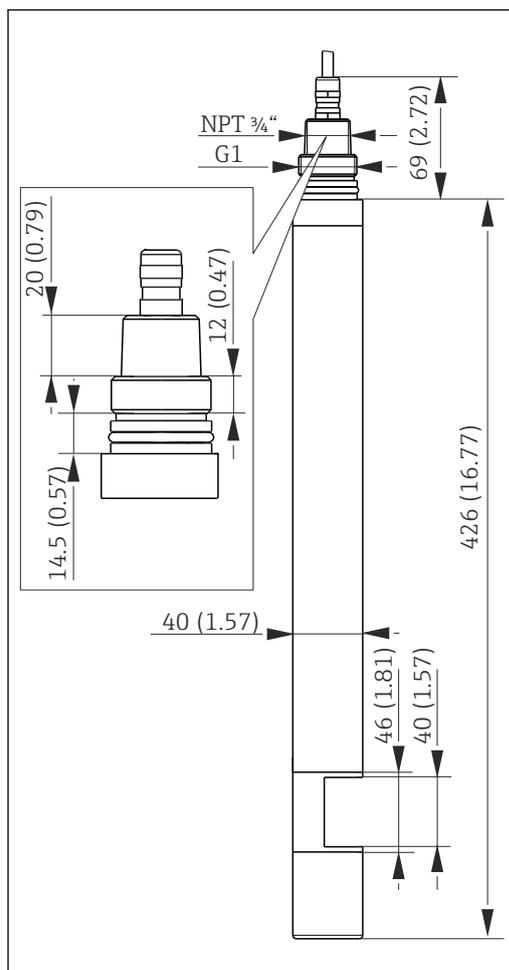
A0013193

9 Dimensions du capteur avec fente de mesure de 2 mm (0,08 in). Unité : mm (in)



A0013208

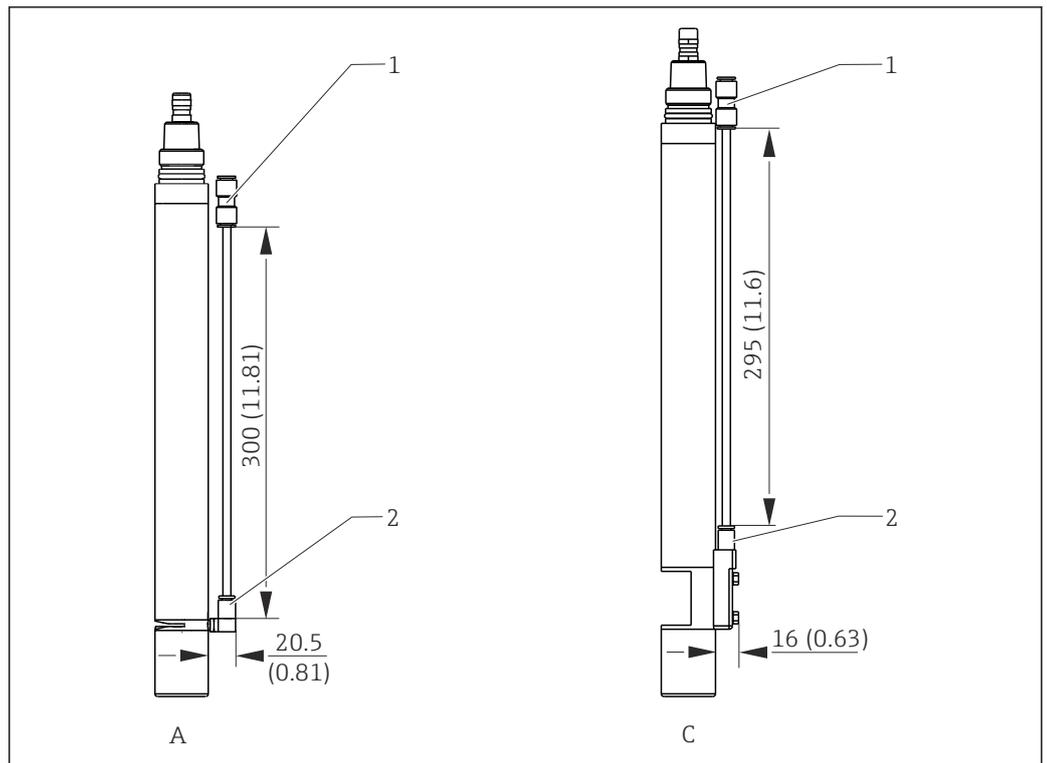
10 Dimensions du capteur avec fente de mesure de 8 mm (0,31 in). Unité : mm (in)



A0031311

11 Dimensions du capteur avec fente de mesure de 40 mm (1,57 in). Unité : mm (in)

Unité de nettoyage



12 Dimensions en mm (inch)

- 1 Adaptateur 8 mm (0,31 in) avec 300 mm (11,81 in) tuyau (uniquement pour raccord 8 mm (0,31 in))
- 2 Raccord 6 mm (0,24 in) ou 6,35 mm (0,25 in)
- A Capteur (fente de mesure 2 mm (0,08 in) ou 8 mm (0,31 in))
- C Capteur de CAS (fente de mesure 40 mm (1,57 in))

Poids	Env. 1,6 kg (3.53 lbs) (sans câble)	
Matériaux	Capteur	Inox 1.4404 (AISI 316 L)
	Fenêtres optiques	Verre de quartz
	Joints toriques	EPDM
Raccords process	<ul style="list-style-type: none"> ■ G1 et NPT ¾" ■ Clamp 2" (dépend de la version de capteur)/DIN 32676 	

Certificats et agréments

Les certificats et agréments actuels pour le produit sont disponibles sur la page produit correspondante, à l'adresse www.endress.com :

1. Sélectionner le produit à l'aide des filtres et du champ de recherche.
2. Ouvrir la page produit.
3. Sélectionner **Télécharger**.

EAC	Le produit a été certifié conformément aux directives TP TC 004/2011 et TP TC 020/2011 qui s'appliquent dans l'Espace Economique Européen (EEE). Le marquage de conformité EAC est apposé sur le produit.
------------	---

Informations à fournir à la commande

Page produit

www.fr.endress.com/cas51d

Configurateur de produit

1. **Configurer** : cliquer sur ce bouton sur la page produit.
 2. Sélectionner **Configuration personnalisée**.
 - ↳ Le configurateur s'ouvre dans une nouvelle fenêtre.
 3. Configurer l'appareil selon les besoins individuels en sélectionnant l'option souhaitée pour chaque fonction.
 - ↳ On obtient ainsi une référence de commande valide et complète pour l'appareil.
 4. **Accepter** : ajouter le produit configuré au panier.
-  Pour beaucoup de produits, il est également possible de télécharger des schémas CAO ou 2D de la version de produit sélectionnée.
5. **CAD** : ouvrir cet onglet.
 - ↳ La fenêtre des schémas s'affiche. Il est possible de choisir parmi différentes vues. Celles-ci peuvent être téléchargées dans des formats sélectionnables.

Contenu de la livraison

La livraison comprend :

- Capteur dans la version commandée
- Manuel de mise en service

Accessoires

Vous trouverez ci-dessous les principaux accessoires disponibles à la date d'édition de la présente documentation.

Les accessoires listés sont techniquement compatibles avec le produit dans les instructions.

1. Des restrictions spécifiques à l'application de la combinaison de produits sont possibles. S'assurer de la conformité du point de mesure à l'application. Ceci est la responsabilité de l'utilisateur du point de mesure.
2. Faire attention aux informations contenues dans les instructions de tous les produits, notamment les caractéristiques techniques.
3. Pour les accessoires non mentionnés ici, adressez-vous à notre SAV ou agence commerciale.

Accessoires spécifiques à l'appareil

Supports/chambres

Flexdip CYA112

- Support à immersion pour l'eau et les eaux usées
- Système de support modulaire pour les capteurs dans des bassins ouverts, des canaux et des cuves
- Matériau : PVC ou inox
- Configurateur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cya112



Information technique TI00432C

Flowfit CYA251

- Raccord : voir structure de commande
- Matériau : PVC-U
- Configurateur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cya251



Information technique TI00495C

CAV01

- Chambre de passage
- Matériau : POM-C
- Configurateur de produit sur la page produit : www.endress.com/cav01



Information technique TI01797C

Support

Flexdip CYH112

- Système de support modulaire pour les capteurs dans des bassins ouverts, des canaux et des cuves
- Pour les supports Flexdip CYA112 pour l'eau et les eaux usées
- Peut être fixé de différentes façons : au sol, sur une pierre de couronnement, sur une paroi ou directement sur un garde-corps.
- Version inox
- Configurateur de produit sur la page produit : www.fr.endress.com/cyh112



Information technique TI00430C

Nettoyage

Brosses de nettoyage

- Brosses pour le nettoyage de la fente de mesure (pour toutes les tailles de fente)
- Référence : 71485097

Nettoyage à l'air comprimé pour CAS51D

- Pression : 1,5 ... 2 bar (21,8 ... 29 psi)
- Fente de mesure 2 mm (0,08 in) ou 8 mm (0,31 in) :
 - 6 mm (0,24 in) (avec tuyau de 300 mm (11,81 in) et adaptateur de 8 mm (0,31 in))
Référence : 71485094
 - 6,35 mm (0,25 in)
Référence : 71485096
- Fente de mesure 40 mm (1,57 in) :
6 mm (0,24 in) (avec tuyau de 300 mm (11,81 in) et adaptateur de 8 mm (0,31 in))
Réf. 71126757

Compresseur

- Pour nettoyage à l'air comprimé
- 230 V AC, réf. : 71072583
- 115 V AC, réf. : 71194623

Solutions standard

Solutions standard de nitrates, 1 litre

- 5 mg/l NO₃-N, réf. : CAY342-V10C05AAE
- 10 mg/l NO₃-N, réf. : CAY342-V10C10AAE
- 15 mg/l NO₃-N, réf. : CAY342-V10C15AAE
- 20 mg/l NO₃-N, réf. : CAY342-V20C10AAE
- 30 mg/l NO₃-N, réf. : CAY342-V20C30AAE
- 40 mg/l NO₃-N, réf. : CAY342-V20C40AAE
- 50 mg/l NO₃-N, réf. : CAY342-V20C50AAE

Solution standard KHP

CAY451-V10C01AAE, 1 000 ml de solution mère à 5 000 mg/l de COT



www.addresses.endress.com
