



CORAME SAS

MESURE-CONTROLE-AUTOMATISME

Tél: ROUEN 02 35 59 62 50 / CAEN 02 31 35 76 45

www.corame.fr

info@corame.fr



DK32 - DK34 - DK37

Manuel de référence

Débitmètres à section variable

Révision électronique ESK3x : ER 1.1.x

Tous droits réservés. Toute reproduction intégrale ou partielle de la présente documentation, par quelque procédé que ce soit, est interdite sans autorisation écrite préalable de KROHNE Messtechnik GmbH.

Sous réserve de modifications sans préavis.

Copyright 2022 by
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 Duisburg (Allemagne)

1	Instructions de sécurité	5
1.1	Révision électronique DK32/ESK, DK34/ESK	5
1.2	Utilisation prévue	5
1.3	Conformité	6
1.4	Directive pour les équipements sous pression	7
1.5	Instructions de sécurité du fabricant	8
1.5.1	Droits d'auteur et protection des données	8
1.5.2	Clause de non-responsabilité	8
1.5.3	Responsabilité et garantie	9
1.5.4	Informations relatives à la documentation	9
1.5.5	Avertissements et symboles utilisés	10
1.6	Instructions de sécurité pour l'opérateur	10
2	Description de l'appareil	11
2.1	Description de la fourniture	11
2.2	Versions d'appareil	12
2.3	Plaque signalétique	14
2.4	Code de désignation	15
3	Montage	16
3.1	Consignes générales de montage	16
3.2	Stockage	16
3.3	Transport	16
3.4	Conditions de montage	17
4	Raccordement électrique	18
4.1	Instructions de sécurité	18
4.2	Raccordement électrique des détecteurs de seuil	19
4.2.1	Raccordement électrique DK32 / DK34	19
4.2.2	Raccordement électrique DK37 M8M	20
4.2.3	Réglage des détecteurs de seuil NAMUR pour DK32, DK34, DK37 M8M	21
4.2.4	Réglage des détecteurs de seuil REED	21
4.3	Sortie signal électrique ESK3x pour DK32, DK34	22
4.3.1	Alimentation	23
4.3.2	Charge pour la communication via HART	23
4.3.3	Configuration	23
4.4	Sortie signal électrique pour DK37/M8E	24
4.4.1	Alimentation	25
4.4.2	Charge pour la communication via HART	25
4.4.3	Configuration	25
4.5	Raccordements de mise à la terre	26
4.6	Classe de protection	27

5	Mise en service	28
5.1	Mise en service	28
6	Maintenance	29
6.1	Maintenance	29
6.2	Disponibilité de pièces de rechange	30
6.3	Disponibilité des services	30
6.4	Retour de l'appareil au fabricant	30
6.4.1	Informations générales	30
6.4.2	Modèle de certificat (à copier) pour retourner un appareil au fabricant	31
6.5	Mise aux déchets	31
6.6	Démontage et recyclage	32
6.6.1	Description des composants de l'appareil	32
6.6.2	Versions d'indicateurs	33
7	Caractéristiques techniques	35
7.1	Principe de fonctionnement	35
7.2	Caractéristiques techniques	36
7.2.1	Températures pour toutes les versions d'appareil	38
7.2.2	Caractéristiques de raccordement électrique pour l'indicateur DK32, DK34, DK37/M8M avec détecteur de seuil	39
7.2.3	Caractéristiques de raccordement électrique pour le transmetteur ESK3x pour DK32, DK34	40
7.2.4	Caractéristiques de raccordement électrique pour l'indicateur DK37/M8E avec signal de sortie électrique	41
7.2.5	Homologations	42
7.3	Dimensions et poids	43
7.3.1	DK32, DK34	43
7.3.2	DK32, DK34 avec boîtier de transmetteur ESK3x	45
7.3.3	DK37/M8M	46
7.3.4	DK37/M8E	47
7.3.5	Distances minimum	48
7.4	Échelles de mesure	49
7.4.1	Flotteur	49
7.4.2	Vannes (uniquement DK32 et DK37)	50
7.5	Régulateurs de débit pour pression variable (uniquement DK32 et DK37)	51
7.5.1	Plage de régulation	52
7.5.2	Caractéristiques techniques des régulateurs de débit	53
7.5.3	Dimensions avec régulateur de débit	54
8	Notes	55

1.1 Révision électronique DK32/ESK, DK34/ESK

La version électronique de l'ESK3x indique les statuts matériel/logiciel respectifs des éléments électroniques.

Révision de l'électronique	Explication	Documentation
ER 1.1.x	Version de base	MA DK32-37 R07, R08, R09, R10

Tableau 1-1: Description de la version électronique

1.2 Utilisation prévue



ATTENTION !

L'utilisateur est seul responsable de la mise en oeuvre et du choix des matériaux de nos appareils de mesure pour l'usage auquel ils sont destinés.



INFORMATION !

Cet appareil est un appareil de Groupe 1, Classe A tel que spécifié dans le cadre de CISPR11. Il est destiné à être utilisé dans un environnement industriel. Vous risquez de rencontrer des difficultés pour assurer la compatibilité électromagnétique si vous utilisez l'appareil dans des environnements autres qu'industriels en raison des perturbations tant conduites que rayonnées.



INFORMATION !

Le fabricant ne pourra pas être tenu responsable pour tout dommage dû à une utilisation incorrecte ou non conforme à l'emploi prévu.

Les débitmètres à section variable sont conçus pour mesurer le débit de gaz et de liquides.



INFORMATION !

- *Le produit à mesurer ne doit pas contenir de particules ou de solides ferromagnétiques.*
- *Le produit à mesurer doit être suffisamment liquide et sans dépôts.*
- *Eviter les coups de pression et débits pulsés.*
- *Ouvrir les vannes lentement.*
- *Ne pas utiliser d'électrovannes.*
- *Pour une mesure précise, les données d'application doivent correspondre aux données de dimensionnement et d'étalonnage du débitmètre à section variable.*

Ces appareils conviennent tout particulièrement à la mesure de faibles quantités de :

- Gaz de process ou gaz porteur
- Azote, CO₂ ou autres gaz industriels
- Débits d'échantillonnage pour systèmes d'analyse de process
- Mesure de gaz ou de liquide d'étanchéité sur les systèmes d'étanchéité
- Fluides de purge pour systèmes de mesure
- Air ou eau
- Produits chimiques et additifs
- Agents de lubrification, de refroidissement et anticorrosion



DANGER !

Les appareils utilisés en atmosphère explosive sont soumis à des spécifications de sécurité supplémentaires ; consulter à ce sujet la documentation Ex.



ATTENTION !

Ne pas utiliser des produits abrasifs.

1.3 Conformité

En apposant le marquage de conformité sur l'appareil, le fabricant certifie que le produit a passé avec succès les contrôles et essais.

Cet appareil satisfait aux exigences légales des directives et des réglementations correspondantes.

Pour de plus amples informations sur les directives, réglementations, normes et certifications, consulter la Déclaration de conformité disponible au téléchargement sur le site Internet du fabricant.



DANGER !

Les appareils utilisés en atmosphère explosive sont soumis à des spécifications de sécurité supplémentaires ; consulter à ce sujet la documentation Ex.



ATTENTION !

Les appareils utilisés dans des applications SIL sont soumis à des spécifications de sécurité supplémentaires.

Pour plus d'informations, consulter le « Manuel de sécurité ».

1.4 Directive pour les équipements sous pression

Les appareils décrits ont fait l'objet d'une évaluation de conformité selon la directive pour les équipements sous pression. La conformité est certifiée par apposition du marquage de conformité. Le numéro de l'organisme notifié est également indiqué.

La codification DESP décrit le classement des appareils :

Exemple : PED/G1/4.3/SEP	
G	Gaz et vapeurs
1	Groupe de fluide 1
4.3	Article 4.3 de la directive 2014/68/UE
SEP	Bonnes pratiques de l'ingénierie

Tableau 1-2: Exemple de codification DESP

La codification d'identification DESP figure sur la plaque signalétique de l'appareil (pour plus de détails se référer à *Plaque signalétique* à la page 14).



INFORMATION !

Les pressions (PS) et températures (TS) maximales admissibles indiquées ne sont valables qu'en référence à la résistance à la pression du corps du capteur. D'autres restrictions en matière de température maximales doivent être respectées le cas échéant pour le fonctionnement de l'appareil dans son ensemble (par ex. homologation ATEX). Les appareils classés inférieurs à la catégorie I en raison de leur taille ne reçoivent pas le marquage de conformité dans le cadre de la DESP. Ces appareils relèvent de l'application des bonnes pratiques de l'ingénierie (SEP - Sound Engineering Practice).

Risque résiduel

Les appareils décrits ont fait l'objet d'une analyse des risques selon la directive pour les équipements sous pression. Le risque résiduel est décrit comme suit :

- Les appareils sont conçus conformément aux règles et normes valides et applicables pour le mode stationnaire. Leur résistance à la pression est calculée pour la pression et la température maximales déclarées (aucun calcul pour le changement cyclique).
- L'utilisateur est seul responsable de la mise en œuvre et du choix des matériaux des appareils de mesure concernant la résistance à la corrosion due au liquide mesuré.
- Éviter l'abrasion.
- Éviter les pulsations et la cavitation.
- Protéger les appareils des vibrations et de l'oscillation haute fréquence.
- La vidange (reflux) peut être retardée par la présence du flotteur dans le tube de mesure. Des résidus peuvent être présents autour de la vanne et dans le régulateur de débit.
- Prendre des mesures appropriées afin de prévenir les risques d'incendie externe.

1.5 Instructions de sécurité du fabricant

1.5.1 Droits d'auteur et protection des données

Les contenus de ce document ont été élaborés avec grand soin. Aucune garantie ne saura cependant être assumée quant à leur exactitude, intégralité et actualité.

Les contenus et œuvres élaborés dans ce document sont soumis à la législation en matière de propriété intellectuelle. Les contributions de tiers sont identifiées en tant que telles. Toute reproduction, adaptation et diffusion ainsi que toute utilisation hors des limites des droits d'auteurs suppose l'autorisation écrite de l'auteur respectif ou du fabricant.

Le fabricant s'efforce de toujours respecter les droits d'auteur de tiers et de recourir à des œuvres élaborées par lui même ou tombant dans le domaine public.

Lorsque des données se rapportant à des personnes sont collectées dans les documents du fabricant (par exemple nom, adresse postale ou e-mail), leur indication est dans la mesure du possible toujours facultative. Les offres et services sont si possible toujours disponibles sans indication de données nominatives.

Nous attirons l'attention sur le fait que la transmission de données par Internet (par ex. dans le cadre de la communication par e-mail) peut comporter des lacunes de sécurité. Une protection sans faille de ces données contre l'accès de tiers est impossible.

La présente s'oppose expressément à l'utilisation de données de contact publiées dans le cadre de nos mentions légales obligatoires par des tiers pour la transmission de publicités et de matériels d'information que nous n'avons pas sollicités explicitement.

1.5.2 Clause de non-responsabilité

Le fabricant ne saura pas être tenu responsable de dommages quelconques dus à l'utilisation du produit, y compris mais non exclusivement les dommages directs, indirects, accidentels ou donnant lieu à des dommages-intérêts.

Cette clause de non-responsabilité ne s'applique pas en cas d'action intentionnelle ou de négligence grossière de la part du fabricant. Pour le cas qu'une législation en vigueur n'autorise pas une telle restriction des garanties implicites ou l'exclusion limitative de certains dommages, il se peut, si cette loi s'applique dans votre cas, que vous ne soyez totalement ou partiellement affranchis de la clause de non-responsabilité, des exclusions ou des restrictions indiquées ci-dessus.

Tout produit acheté est soumis à la garantie selon la documentation du produit correspondante et nos Conditions Générales de Vente.

Le fabricant se réserve le droit de modifier de quelque façon que ce soit, à tout moment et pour toute raison voulue, sans préavis, le contenu de ses documents, y compris la présente clause de non-responsabilité, et ne saura aucunement être tenu responsable de conséquences éventuelles d'une telle modification.

1.5.3 Responsabilité et garantie

L'utilisateur est seul responsable de la mise en oeuvre de cet appareil de mesure pour l'usage auquel il est destiné. Le fabricant n'assumera aucune garantie pour les dommages dus à une utilisation non conforme de l'appareil par l'utilisateur. Toute installation ou exploitation non conforme des appareils (systèmes) pourrait remettre en cause la garantie. Les « Conditions générales de vente » respectives qui constituent la base du contrat de vente s'appliquent également.

1.5.4 Informations relatives à la documentation

Afin d'écartier tout risque de blessure de l'utilisateur ou d'endommagement de l'appareil, lisez soigneusement les informations contenues dans la présente notice et respectez toutes les normes spécifiques du pays de mise en oeuvre ainsi que les règlements en vigueur pour la protection et la prévention des accidents.

Si le présent document n'est pas dans votre langue maternelle et si vous avez des problèmes de compréhension du texte, nous vous recommandons de solliciter l'assistance de votre agent local. Le fabricant n'assume aucune responsabilité pour les dommages ou blessures découlant d'une mauvaise compréhension des informations contenues dans ce document.

Le présent document est fourni pour vous aider à réaliser une mise en service qui permettra d'assurer une utilisation sûre et efficace de cet appareil. Ce document comporte en outre des indications et consignes de précaution spéciales, mises en évidence par les pictogrammes décrits ci-après.

1.5.5 Avertissements et symboles utilisés

Les symboles suivants attirent l'attention sur des mises en garde.

**DANGER !**

Cet avertissement attire l'attention sur un danger imminent en travaillant dans le domaine électrique.

**DANGER !**

Cet avertissement attire l'attention sur un danger imminent de brûlure dû à la chaleur ou à des surfaces chaudes.

**DANGER !**

Cet avertissement attire l'attention sur un danger imminent lié à l'utilisation de l'appareil dans une zone à atmosphère explosive.

**DANGER !**

Ces mises en garde doivent être respectées scrupuleusement. Toutes déviations même partielles peuvent entraîner de sérieuses atteintes à la santé, voir même la mort. Elles peuvent aussi entraîner de sérieux dommages sur l'appareil ou le site d'installation.

**AVERTISSEMENT !**

Toutes déviations même partielles par rapport à cette mise en garde peuvent entraîner de sérieuses atteintes à la santé. Elles peuvent aussi entraîner des dommages sur l'appareil ou sur le site d'installation.

**ATTENTION !**

Toutes déviations de ces instructions peuvent entraîner de sérieux dommages sur l'appareil ou le site d'installation.

**INFORMATION !**

Ces instructions comportent des informations importantes concernant le maniement de l'appareil.

**NOTES LÉGALES !**

Cette remarque comporte des informations concernant des dispositions réglementaires et des normes.

**• MANIEMENT**

Ce symbole fait référence à toutes les actions devant être réalisées par l'opérateur dans l'ordre spécifié.

➔ RÉSULTAT

Ce symbole fait référence à toutes les conséquences importantes découlant des actions qui précèdent.

1.6 Instructions de sécurité pour l'opérateur

**AVERTISSEMENT !**

De manière générale, le montage, la mise en service, l'utilisation et la maintenance des appareils du fabricant ne doivent être effectués que par du personnel formé en conséquence et autorisé à le faire. Le présent document est fourni pour vous aider à établir des conditions de service qui permettent d'assurer une utilisation sûre et efficace de cet appareil.

2.1 Description de la fourniture

**INFORMATION !**

Inspectez soigneusement le contenu des emballages afin de vous assurer que l'appareil n'a subi aucun dommage. Signalez tout dommage à votre transitaire ou à l'agent local du fabricant.

**INFORMATION !**

Vérifiez à l'aide de la liste d'emballage si vous avez reçu tous les éléments commandés.

**INFORMATION !**

Vérifiez à l'aide de la plaque signalétique si l'appareil correspond à votre commande. Vérifiez si la tension d'alimentation indiquée sur la plaque signalétique est correcte.

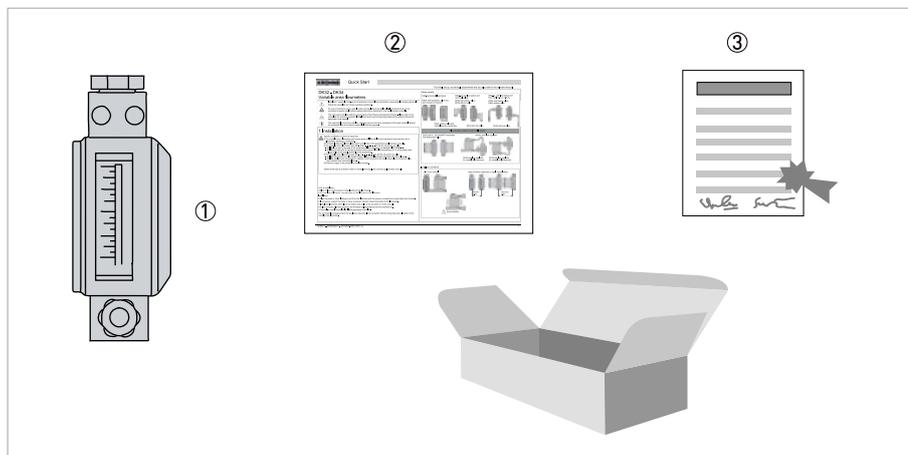


Figure 2-1: Description de la fourniture

- ① Appareil de mesure selon la version commandée
- ② Documentation relative au produit
- ③ Certificats, rapport d'étalonnage (uniquement sur demande)

2.2 Versions d'appareil

- DK32 avec vanne en haut/en bas et raccord process arrière
- DK34 sans vanne ni raccord vertical
- DK37 avec vanne en haut/en bas et raccord process arrière
- DK37 sans vanne ni raccord vertical

Les versions suivantes sont disponibles en option :

- avec régulateur de débit avec pression amont variable
- avec régulateur de débit avec pression aval variable
- avec adaptateur à bride (longueur totale : 250 mm / 9,8")
- avec boîtier indicateur DK37 en acier inox
- avec détecteurs de seuil ou 4...20 mA / signal de sortie HART

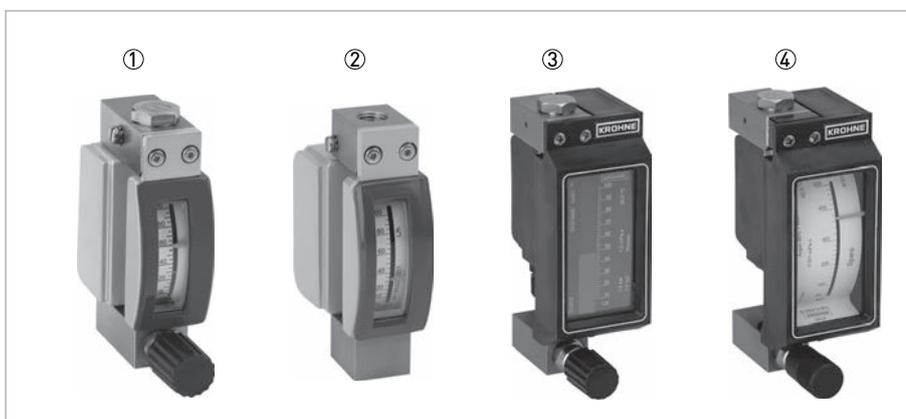


Figure 2-2: Exemples de versions d'appareil

- ① DK32 avec vanne en bas et raccord process arrière
- ② DK34 sans vanne ni raccord vertical
- ③ DK37/M8E avec vanne en bas et indicateur électronique
- ④ DK37/M8M avec vanne en bas et indicateur mécanique

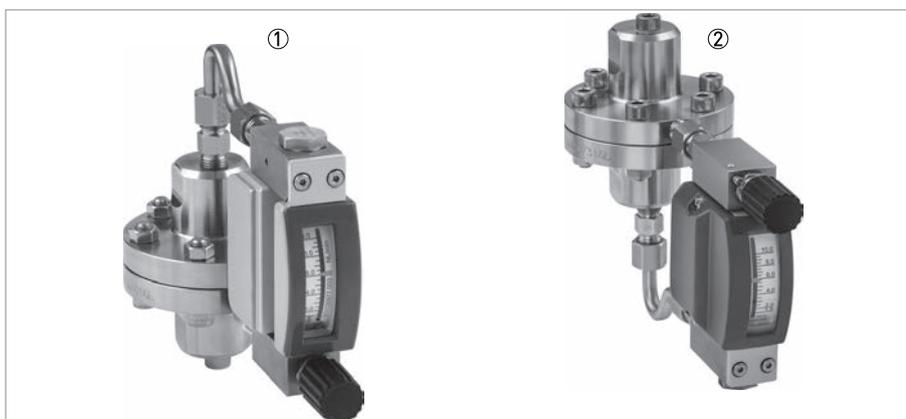


Figure 2-3: Versions avec régulateurs de débit

- ① DK32 avec régulateur de débit avec pression amont variable
- ② DK32 avec régulateur de débit avec pression aval variable



Figure 2-4: Versions avec adaptateur à bride

- ① DK34 avec adaptateur de bride DN15/PN40
- ② DK32 avec adaptateur à bride DN15/PN40

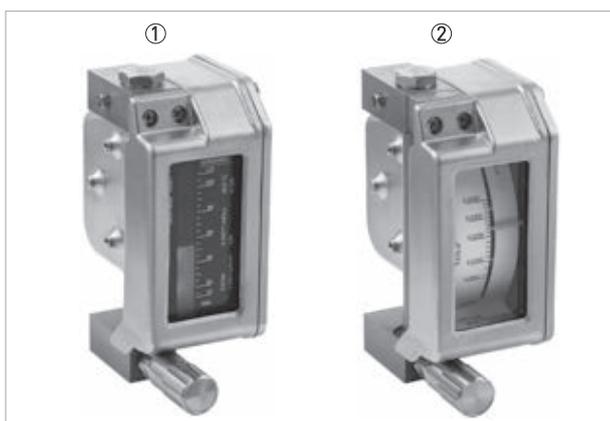


Figure 2-5: Version DK37 avec boîtier en acier inox

- ① DK37/M8E/R
- ② DK37/M8M/R

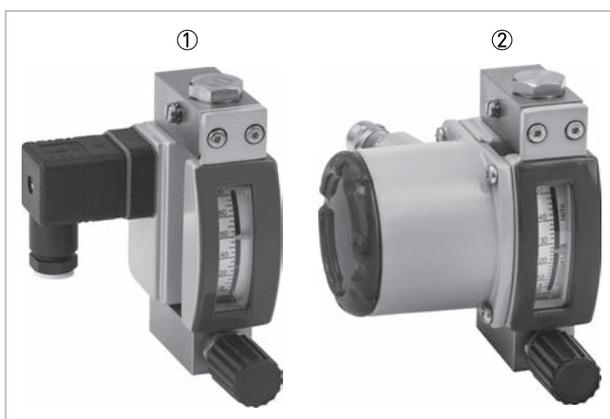


Figure 2-6: Versions DK32 avec détecteurs de seuil ou 4...20 mA / signal de sortie HART

- ① DK32 avec détecteurs de seuil NAMUR
- ② DK32 avec sortie de signal 4...20 mA/HART

2.3 Plaque signalétique

**INFORMATION !**

Vérifiez à l'aide de la plaque signalétique si l'appareil correspond à votre commande. Vérifiez si la tension d'alimentation indiquée sur la plaque signalétique est correcte.

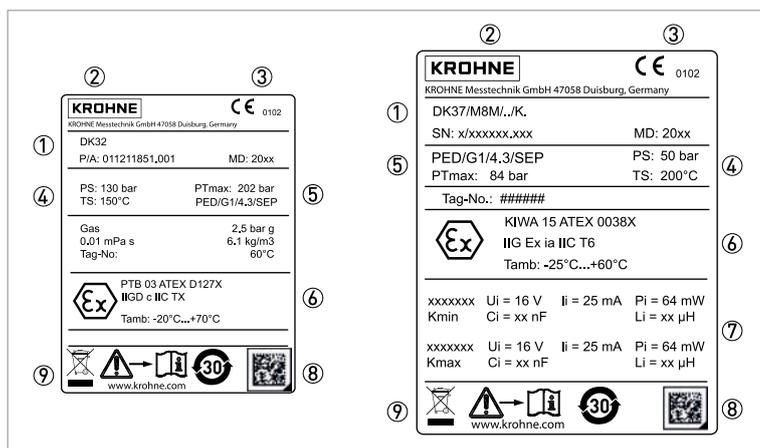


Figure 2-7: Exemples de plaques signalétiques

- ① Type d'appareil
- ② Fabricant
- ③ Numéro d'identification de l'organisme notifié
- ④ Caractéristiques nominales : température et pression nominales
- ⑤ Caractéristiques selon la directive pour les équipements sous pression
- ⑥ Marquage selon l'organisme notifié
- ⑦ Caractéristiques de raccordement électrique
- ⑧ Code Data Matrix
- ⑨ Note invitant à respecter la documentation et les consignes pour la mise aux déchets

Marquage supplémentaire sur l'appareil de mesure :

- SO - ordre de vente / article
- PA - Numéro de commande
- Vx - code configuration produit
- AC - code d'article

2.4 Code de désignation

Le code de désignation comporte les éléments suivants* :

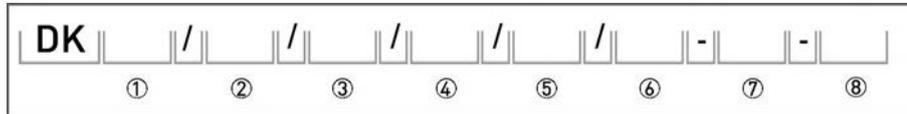


Figure 2-8: Code de désignation DK32, DK34

- ① 32 - avec vanne en haut/en bas et raccord process arrière
34 - sans vanne et raccord vertical
- ② RE - régulateur de débit avec pression amont variable
RA - régulateur de débit avec pression aval variable
- ③ K1 - un détecteur de seuil, type NAMUR
K2 - deux détecteurs de seuil, type NAMUR
R1 - un détecteur de seuil, type REED
ESK - 4...20 mA/HART®
- ④ S - fiche amovible
L - entrée de câble avec câble fixe
- ⑤ HT - version haute température
- ⑥ libre
- ⑦ Ex - équipement à protection antidéflagrante
- ⑧ SK - conformité SIL des détecteurs de seuil selon IEC 61508

* Les positions non requises dans la codification sont éliminées (pas d'espaces vides)

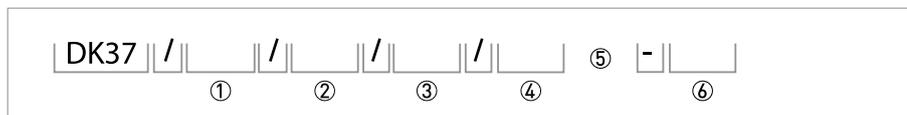


Figure 2-9: Code de désignation DK37

- ① M8M - indicateur mécanique
M8E - indicateur électronique
- ② sans - boîtier indicateur en PPS
R - boîtier indicateur en acier inox
- ③ RE - régulateur de débit avec pression amont variable
RA - régulateur de débit avec pression aval variable
- ④ K1 - un détecteur de seuil
K2 - deux détecteurs de seuil
- ⑤ Ex ne fait pas partie de la codification
- ⑥ SK - conformité SIL des détecteurs de seuil selon IEC 61508
SE - conformité SIL de la sortie courant selon IEC 61508

* Les positions non requises dans la codification sont éliminées (pas d'espaces vides)

3.1 Consignes générales de montage

**INFORMATION !**

Inspectez soigneusement le contenu des emballages afin de vous assurer que l'appareil n'a subi aucun dommage. Signalez tout dommage à votre transitaire ou à l'agent local du fabricant.

**INFORMATION !**

Vérifiez à l'aide de la liste d'emballage si vous avez reçu tous les éléments commandés.

**INFORMATION !**

Vérifier à l'aide de la plaque signalétique que l'appareil correspond à votre commande.

3.2 Stockage

- Stocker l'appareil dans un endroit sec et à l'abri de la poussière.
- Éviter toute exposition continue aux rayons du soleil.
- Stocker l'appareil de mesure dans l'emballage d'origine.
- Les températures de stockage admissibles sont : -40...+80°C / -40...+176°F

3.3 Transport

Si possible, transporter l'appareil dans son emballage d'origine jusqu'à son site d'installation.

3.4 Conditions de montage

**ATTENTION !**

Respecter les instructions suivantes pour le montage de l'appareil dans la conduite :

- *Le débitmètre à section variable doit être installé verticalement (avec une inclinaison inférieure à 5° de la verticale).*
- *Sens d'écoulement ascendant.*
- *Nettoyer les conduites en amont de l'appareil par rinçage ou soufflage avant de raccorder le débitmètre.*
- *Sécher les conduites traversées par du gaz avant de raccorder le débitmètre.*
- *Le montage s'effectue au moyen de raccords qui correspondent à la version de l'appareil.*
- *Pour éviter toute contrainte mécanique, veiller à ce que les conduites soient parfaitement axées et parallèles aux alésages de raccordement du débitmètre.*
- *Le cas échéant, fixer les conduites à l'aide de dispositifs appropriés afin d'éviter la transmission de vibrations au débitmètre.*
- *Ne pas poser les câbles signaux directement à côté des câbles d'alimentation.*
- *Lors du montage de plusieurs appareils de mesure côte à côte ou à proximité de composants d'un système ferromagnétique ou d'électrovannes, une distance latérale minimale doit être respectée.*
Pour de plus amples informations se référer à Distances minimum à la page 48.
- *L'appareil ne doit pas être chauffé par de la chaleur de rayonnement (par ex. exposition au soleil) à une température de surface du boîtier de l'électronique supérieure à la température ambiante maximum admissible. Si nécessaire, protéger l'appareil (par un système de protection solaire par ex.) afin d'éviter tout endommagement par des températures excessives.*

4.1 Instructions de sécurité

**DANGER !**

Toute intervention sur le raccordement électrique ne doit s'effectuer que si l'alimentation est coupée. Observez les caractéristiques de tension indiquées sur la plaque signalétique !

**DANGER !**

Respectez les règlements nationaux en vigueur pour le montage !

**DANGER !**

Les appareils utilisés en atmosphère explosive sont soumis à des spécifications de sécurité supplémentaires ; consulter à ce sujet la documentation Ex.

**AVERTISSEMENT !**

Respectez rigoureusement les règlements régionaux de protection de la santé et de la sécurité du travail. Tout travail réalisé sur les composants électriques de l'appareil de mesure doit être effectué uniquement par des spécialistes compétents.

**INFORMATION !**

Vérifiez à l'aide de la plaque signalétique si l'appareil correspond à votre commande. Vérifiez si la tension d'alimentation indiquée sur la plaque signalétique est correcte.

4.2 Raccordement électrique des détecteurs de seuil

4.2.1 Raccordement électrique DK32 / DK34

Le raccordement électrique des détecteurs de seuil sert pour

- DK3../S - par une broche de raccordement
- DK3../L - par un câble préfabriqué

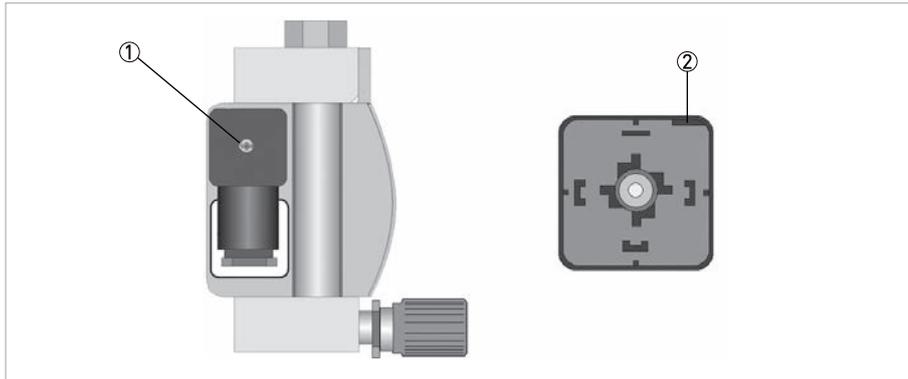


Figure 4-1: Raccordement électrique des détecteurs de seuil NAMUR



Les opérations suivantes sont nécessaires (DK3../S) :

- Desserrer la vis ① de la broche de raccordement.
- Sortir la broche.
- Retirer complètement la vis ① de la broche.
- Insérer un tournevis dans l'ouverture ② marquée et le relever pour faire sortir le bornier.
- Faire passer le câble de raccordement à travers le presse-étoupe.
- Introduire le câble (1,5 mm² max.) et le visser.

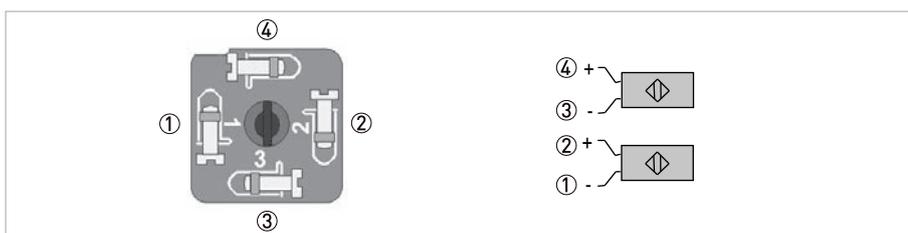


Figure 4-2: Raccordement électrique des détecteurs de seuil NAMUR K1/K2

Broche ../S	Raccordements contact	Câble ../L
Borne		Couleur de brin
①	MIN moins	blanc
②	MIN plus	jaune
③	MAX moins	vert
④	MAX plus	marron

Tableau 4-1: Affectation des bornes

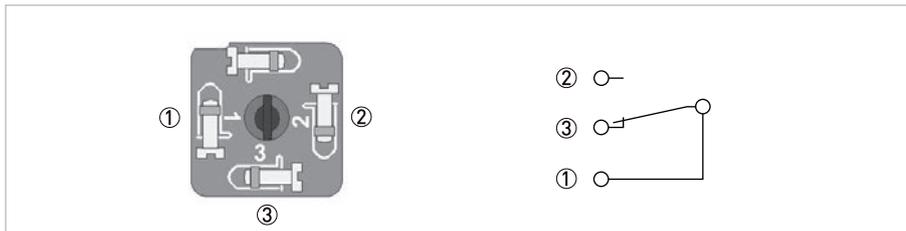


Figure 4-3: Raccordement électrique du détecteur de seuil REED R1

Broche ../S	Raccordements contact	Câble ../L
Borne		Couleur de brin
①	Commun	rouge
②	Normalement ouvert	marron
③	Normalement fermé	bleu
④	Non utilisé	-

Tableau 4-2: Affectation des bornes

4.2.2 Raccordement électrique DK37 M8M

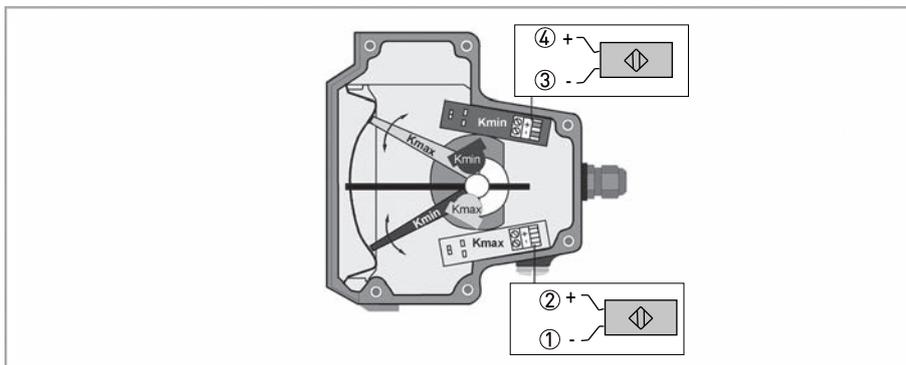


Figure 4-4: Raccordement électrique des détecteurs de seuil NAMUR K1/K2

	Contact	Raccord contact
④	Kmin +	MIN plus
③	Kmin -	MIN moins
②	Kmax +	MAX plus
①	Kmax -	MAX moins

Tableau 4-3: Raccordements contact

4.2.3 Réglage des détecteurs de seuil NAMUR pour DK32, DK34, DK37 M8M

Le réglage des aiguilles de contact pour le seuil MIN ① et le seuil MAX ② s'effectue en déplaçant les aiguilles le long de l'échelle.

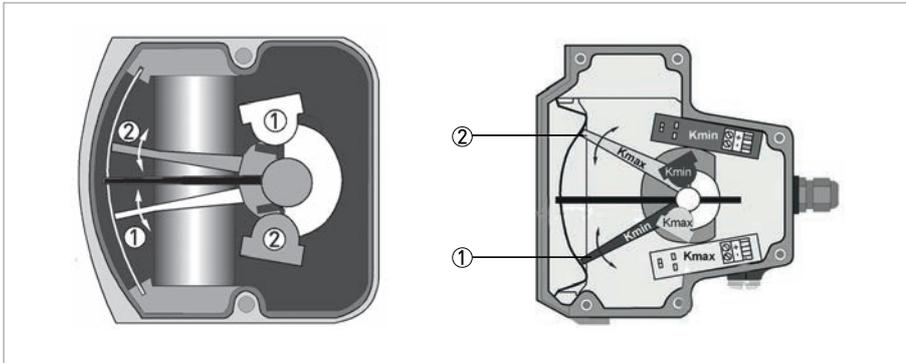


Figure 4-5: Réglage des détecteurs de seuil NAMUR pour DK32, DK34, DK37 M8M

Lorsque la came de l'aiguille entre dans le détecteur, une alarme se déclenche. Une alarme est également déclenchée en cas de rupture de câble ou de court-circuit si un amplificateur adapté est utilisé.

4.2.4 Réglage des détecteurs de seuil REED

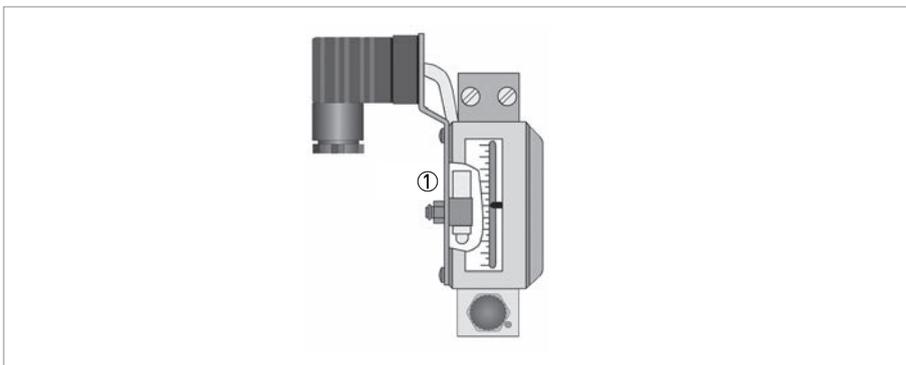


Figure 4-6: Réglage des détecteurs de seuil REED



- Desserrer l'écrou ① .
- Régler la cartouche REED sur la valeur requise.
- Resserrer l'écrou ① .



INFORMATION !

Le contact REED est actionné directement par les aimants intégrés dans le flotteur. Le seuil de commutation requis ne peut être déterminé que pendant le mode mesure. Il n'est pas possible de réaliser un rapport avec l'échelle et/ou avec l'aiguille.

4.3 Sortie signal électrique ESK3x pour DK32, DK34

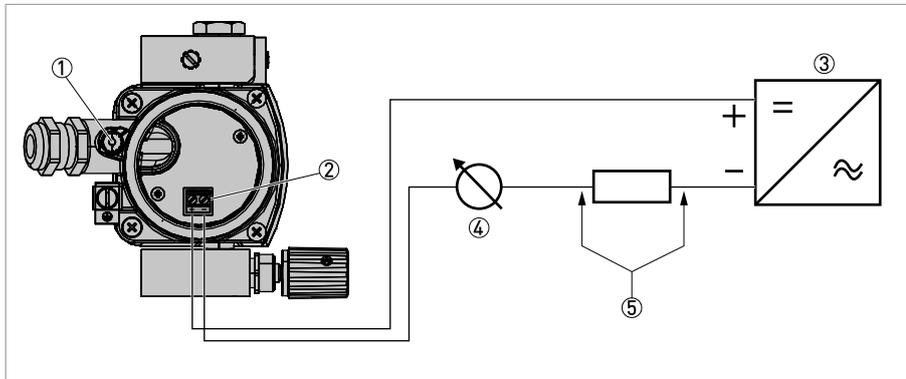


Figure 4-7: Raccordement électrique de l'ESK3x

- ① Vis d'arrêt dans le cas de la version d'appareil Ex d/XP
- ② Bornier
- ③ Alimentation 12...32 V CC
- ④ Signal de mesure 4...20 mA
- ⑤ Charge externe, communication HART®

**Les opérations suivantes sont nécessaires :**

- Desserrer la vis d'arrêt Ex d/XP ① sur le mécanisme de verrouillage, à l'aide d'une clé Allen (WS3).
- Dévisser le couvercle.
- Raccorder les câbles sur les bornes de l'appareil au bornier ② en s'assurant d'une bonne polarité.
- Visser le couvercle.
- Serrer la vis d'arrêt Ex d/XP sur le mécanisme de verrouillage à l'aide d'une clé Allen (WS3).

**DANGER !**

Pour les appareils conçus pour une utilisation dans des zones à atmosphère explosive avec boîtier résistant à la poussière et/ou une enceinte de confinement, les conditions spéciales d'étanchéité du compartiment électronique et de l'entrée de câble sont indiquées dans le supplément au manuel.

4.3.1 Alimentation



INFORMATION !

La tension d'alimentation doit être située entre 12 V CC et 32 V CC. Elle est fonction de la résistance totale de la boucle de mesure. Pour déterminer celle-ci, il faut additionner les résistances de chacun des éléments de la boucle de mesure (sans l'appareil de mesure).

La tension d'alimentation requise se calcule selon la formule suivante :

$$U_{\text{ext}} = R_L * 22 \text{ mA} + 12 \text{ V}$$

avec

U_{ext} = tension d'alimentation minimale

R_L = résistance totale de la boucle de mesure



INFORMATION !

L'alimentation doit pouvoir fournir 22 mA au minimum.

4.3.2 Charge pour la communication via HART



INFORMATION !

Une communication HART® nécessite une charge minimum de 250 Ω.

Le calcul de la résistance de charge maximale s'effectue selon la formule suivante :

$$R_L = (U_{\text{ext}} - 12 \text{ V}) / 22 \text{ mA}$$



DANGER !

Utiliser un câble torsadé à deux brins pour éviter toute perturbation du signal de sortie continu par des interférences électriques.

Un câble blindé peut être nécessaire dans certains cas. La mise à la terre (connexion à la masse) du blindage du câble ne doit avoir lieu qu'à un seul endroit (au niveau de l'appareil d'alimentation).

4.3.3 Configuration

Le signal de sortie électrique ESK3x peut être configuré avec une communication HART®.

Les DD (Device Description) et DTM (Device Type Manager) sont disponibles pour la configuration.

Ils peuvent être téléchargés gratuitement depuis notre site Internet.

La communication HART® intégrée permet de transmettre le débit instantané.

Il est également possible de paramétrer un totalisateur de débit et de surveiller deux seuils.

Ces seuils sont affectés à des valeurs de débit ou à la saturation du totalisateur.

4.4 Sortie signal électrique pour DK37/M8E

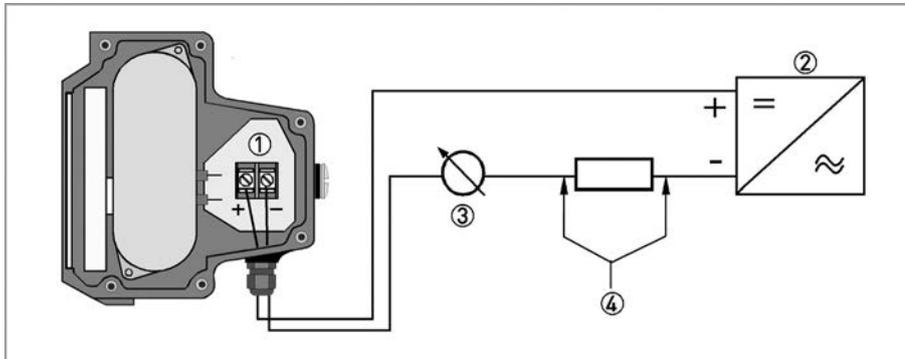


Figure 4-8: Raccordement électrique M8E

- ① Borne de raccordement
- ② Alimentation 14,8...30 V CC
- ③ Signal de mesure 4...20 mA
- ④ Charge externe, communication HART®

Le branchement en cas de raccordement à d'autres appareils (par ex. unités de traitement numériques ou systèmes de gestion de process) doit être réalisé avec minutie. Le cas échéant, des liaisons internes dans ces appareils (par ex. GND avec PE, boucles de mesure) peuvent conduire à des potentiels de tension inadmissibles, pouvant perturber le fonctionnement de l'appareil même ou celui d'un appareil connecté. Dans ce cas, prévoir une alimentation très basse tension de sécurité (TBTS).

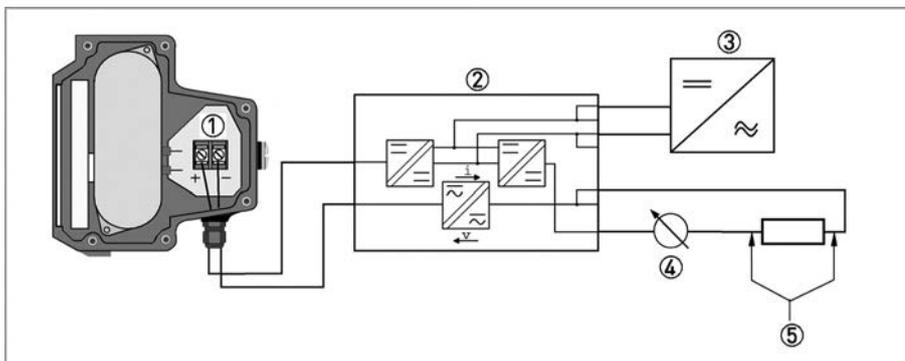


Figure 4-9: Raccordement électrique à séparation galvanique

- ① Borne de raccordement
- ② Isolateur du convertisseur de mesure à séparation galvanique
- ③ Alimentation (voir informations sur l'isolateur)
- ④ Signal de mesure 4...20 mA
- ⑤ Charge externe, communication HART®

4.4.1 Alimentation



INFORMATION !

La tension d'alimentation doit être située entre 14,8 V CC et 30 V CC. Elle est fonction de la résistance totale de la boucle de mesure. Pour déterminer celle-ci, il faut additionner les résistances de chacun des éléments de la boucle de mesure (sans l'appareil de mesure).

La tension d'alimentation requise se calcule selon la formule suivante :

$$U_{\text{ext}} = R_L * 22 \text{ mA} + 14,8 \text{ V}$$

avec

U_{ext} = tension d'alimentation minimale

R_L = résistance totale de la boucle de mesure



INFORMATION !

L'alimentation doit pouvoir fournir 22 mA au minimum.

4.4.2 Charge pour la communication via HART



INFORMATION !

Une communication HART® nécessite une charge minimum de 250 Ω.

Le calcul de la résistance de charge maximale s'effectue selon la formule suivante :

$$R_L = (U_{\text{ext}} - 14,8 \text{ V}) / 22 \text{ mA}$$



DANGER !

Utiliser un câble torsadé à deux brins pour éviter toute perturbation du signal de sortie continu par des interférences électriques.

Un câble blindé peut être nécessaire dans certains cas. La mise à la terre (connexion à la masse) du blindage du câble ne doit avoir lieu qu'à un seul endroit (au niveau de l'appareil d'alimentation).

4.4.3 Configuration

La configuration de l'indicateur électronique M8E peut être effectuée via une communication HART®. Les DD (Device Description) et DTM (Device Type Manager) sont disponibles pour la configuration.

Ils peuvent être téléchargés gratuitement depuis notre site Internet.

La communication HART® intégrée permet de transmettre le débit instantané.

Il est également possible de paramétrer un totalisateur de débit et de surveiller deux seuils. Ces seuils sont affectés à des valeurs de débit ou à la saturation du totalisateur. Les seuils n'apparaissent pas sur l'afficheur.

4.5 Raccordements de mise à la terre

La mise à la terre s'effectue à l'élément supérieur ① de l'unité de mesure (taraudage M4).
Il est également possible de mettre à la terre le DK32 et le DK34 avec le transmetteur ESK3x au niveau du boîtier du transmetteur.

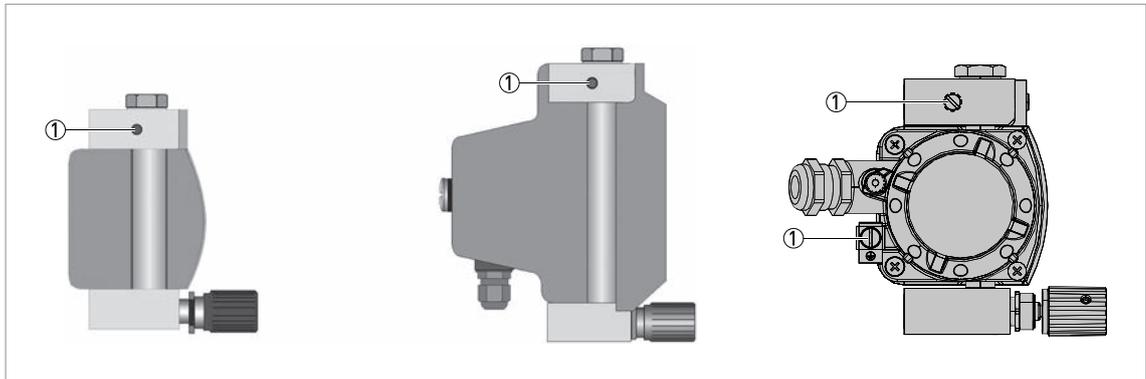


Figure 4-10: Raccordements de mise à la terre

① Mise à la terre au niveau de l'unité de mesure



DANGER !

Le câble de mise à la terre ne doit pas transmettre de tension perturbatrice.

Ne pas mettre à la terre d'autres appareils électriques sur le même câble de mise à la terre.

4.6 Classe de protection

Les débitmètres à section variable DK32 / DK34 / DK37 sont testés pour le type de protection IP selon EN 60529 et NEMA 250.

Les classes de protection ci-dessous sont atteintes :

Type de l'appareil	Classe de protection selon	
	EN 60529	NEMA 250
DK32, DK34 mécanique	IP66/IP68	NEMA 4X
DK32, DK34 avec détecteurs de seuil K1/K2	IP65	NEMA 4X
DK32, DK34 avec détecteur de seuil R1	IP65	-
DK32, DK34 avec transmetteur ESK3x	IP66/IP68	NEMA 4X
DK37 avec indicateur en PPS	IP66	-
DK37 avec indicateur en acier inox	IP66/IP67	NEMA 4X

Tableau 4-4: Classe de protection



DANGER !

La classe de protection indiquée doit, de nouveau, être assurée après toute intervention d'entretien ou de maintenance.



Pour cette raison, respecter scrupuleusement les points suivants :

- N'utiliser que des joints d'origine. Ces joints doivent être propres et n'être aucunement endommagés. Remplacer tout joint endommagé.
- Les câbles utilisés doivent être intacts et conformes aux réglementations.
- Les câbles doivent être posés avec une boucle ③ en amont de l'appareil de mesure afin d'éviter toute infiltration d'eau dans le boîtier.
- Les presse-étoupe ② doivent être bien serrés.
- Obturer les presse-étoupe non utilisés avec des bouchons ① .
- N'enlever pas la gaine de protection à l'extérieur du presse-étoupe.



Figure 4-11: Presse-étoupe

- ① Utiliser des bouchons si aucun câble n'est présent
- ② Serrer le capot de protection
- ③ Réaliser une boucle avec le câble

5.1 Mise en service



ATTENTION !

Respecter les instructions suivantes pour la mise en service de l'appareil :

- *Comparer la pression de service et la température de produit à mesurer réelles du système avec les spécifications sur la plaque signalétique (PS et TS). Ces spécifications ne doivent pas être dépassées.*
- *S'assurer que les matériaux sont compatibles.*
- *Ouvrir la vanne d'arrêt progressivement.*
- *Pour la mesure de liquides, dégazer soigneusement les conduites.*
- *Lors de mesures de gaz, augmenter la pression progressivement.*
- *Éviter tout impact du flotteur (causé par les électrovannes par exemple), car cela risquerait d'endommager le tube de mesure ou le flotteur.*

6.1 Maintenance

Dans le cadre de la maintenance régulière de l'installation et des conduites, contrôler aussi le débitmètre quant à la présence éventuelle de dépôts, de traces de corrosion, d'usure mécanique et de fuites, ainsi que l'absence de dommages au niveau du cône de mesure et de l'indicateur.

Nous vous conseillons d'effectuer des contrôles au moins une fois par an.

L'appareil doit être démonté de la conduite avant le nettoyage.



ATTENTION !

Dépressuriser les conduites avant de procéder au démontage de l'appareil.

Pour les appareils véhiculant des produits agressifs ou dangereux, prendre toutes les mesures de sécurité nécessaires concernant le produit résiduel dans le tube de mesure.

Lors du remontage de l'appareil sur le process, utiliser à chaque fois de nouveaux joints.

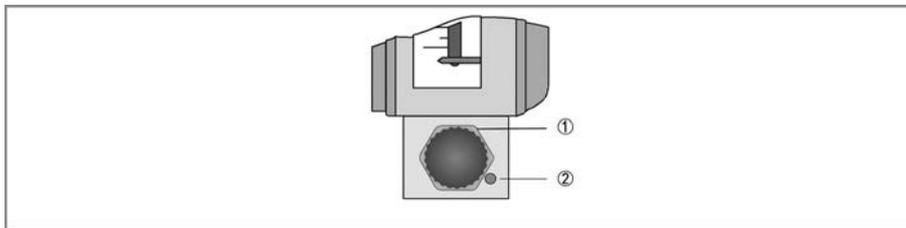


Figure 6-1: Verrouillage de vanne



ATTENTION !

Le joint d'étanchéité de la vanne doit être resserré le cas échéant pendant la période d'utilisation. Ceci s'effectue en resserrant le raccord union ①. Le cas échéant, il faut repousser la goupille de sécurité ② contre son ressort interne.

Respecter le couple de serrage maxi de 4 Nm.



ATTENTION !

Les vannes qui n'ont pas été actionnées pendant une certaine période nécessitent éventuellement un couple d'actionnement plus fort.

6.2 Disponibilité de pièces de rechange

Le fabricant déclare vouloir assurer la disponibilité de pièces de rechange appropriées pour le bon fonctionnement de chaque appareil et de chaque accessoire important durant une période de trois ans à compter de la livraison de la dernière série de fabrication de cet appareil.

Cette disposition ne s'applique qu'aux pièces de rechange soumises à l'usure dans le cadre de l'utilisation conforme à l'emploi prévu.

6.3 Disponibilité des services

Le fabricant propose une gamme de services pour assister le client après expiration de la garantie. Ces services comprennent la réparation, la maintenance, l'assistance technique et la formation.



INFORMATION !

Pour toute information complémentaire, contactez votre agence de vente locale.

6.4 Retour de l'appareil au fabricant

6.4.1 Informations générales

Vous avez reçu un appareil fabriqué avec grand soin et contrôlé à plusieurs reprises. En suivant scrupuleusement les indications de montage et d'utilisation de la présente notice, vous ne devriez pas rencontrer de problèmes.



AVERTISSEMENT !

Toutefois, si vous devez retourner votre appareil chez le fabricant aux fins de contrôle ou de réparation, veuillez respecter les points suivants :

- *Les dispositions légales auxquelles doit se soumettre en matière de protection de l'environnement et de son personnel imposent de ne manutentionner, contrôler ou réparer les appareils qui lui sont retournés qu'à la condition expresse qu'ils n'entraînent aucun risque pour le personnel et pour l'environnement.*
- *Le fabricant ne peut donc traiter les appareils concernés que s'ils sont accompagnés d'un certificat établi par le propriétaire (voir le paragraphe suivant) et attestant de leur innocuité.*



AVERTISSEMENT !

Si des substances en contact avec l'appareil présentent un caractère toxique, corrosif, radioactif, inflammable ou polluant pour les eaux, veuillez :

- *Contrôler et veiller à ce que toutes les cavités de l'appareil soient exemptes de telles substances dangereuses, et le cas échéant effectuer un rinçage ou une neutralisation.*
- *Joindre à l'appareil retourné un certificat décrivant les substances mesurées et attestant de leur innocuité.*

6.4.2 Modèle de certificat (à copier) pour retourner un appareil au fabricant



ATTENTION !

Pour éviter tout risque pour notre personnel de maintenance, le présent formulaire doit être accessible de l'extérieur de l'emballage contenant l'appareil renvoyé.

Société :		Adresse :	
Service :		Nom :	
Numéro de téléphone :		Adresse e-mail :	
Numéro de fax :			
Numéro de commande ou numéro de série :			
L'appareil a été utilisé avec le produit suivant :			
Ces substances présentent un caractère :	radioactif		
	polluant pour les eaux		
	toxique		
	corrosif		
	inflammable		
	Nous avons contrôlé l'absence desdites substances dans toutes les cavités de l'instrument.		
	Nous avons rincé et neutralisé toutes les cavités de l'appareil		
Nous attestons que l'appareil retourné ne présente aucune trace de substances susceptibles de représenter un risque pour les personnes et pour l'environnement !			
Date :		Signature :	
Cachet de l'entreprise :			

6.5 Mise aux déchets



NOTES LÉGALES !

La mise en déchets doit s'effectuer conformément à la réglementation en vigueur dans votre pays.

Collecte séparée de DEEE (Déchet d'Équipement Électrique et Électronique) :



Conformément à la directive 2012/19/UE ou au règlement britannique 2013 n° 3113, les instruments de surveillance et de contrôle marqués du symbole DEEE arrivés en fin de vie **ne doivent pas être éliminés avec les autres déchets**.

L'utilisateur doit éliminer les DEEE dans un centre de collecte agréé pour le recyclage des DEEE ou les renvoyer à notre filiale locale ou au représentant autorisé.

6.6 Démontage et recyclage

Cette section décrit comment manipuler et désassembler l'appareil afin de le mettre au rebut à la fin de son cycle de vie. Les informations fournies permettent à l'utilisateur final d'identifier et de séparer les principaux composants de l'appareil afin de les recycler.



INFORMATION !

- Porter des équipements de protection individuelle
- Veiller à utiliser un poste de travail / banc stable pour le désassemblage

6.6.1 Description des composants de l'appareil

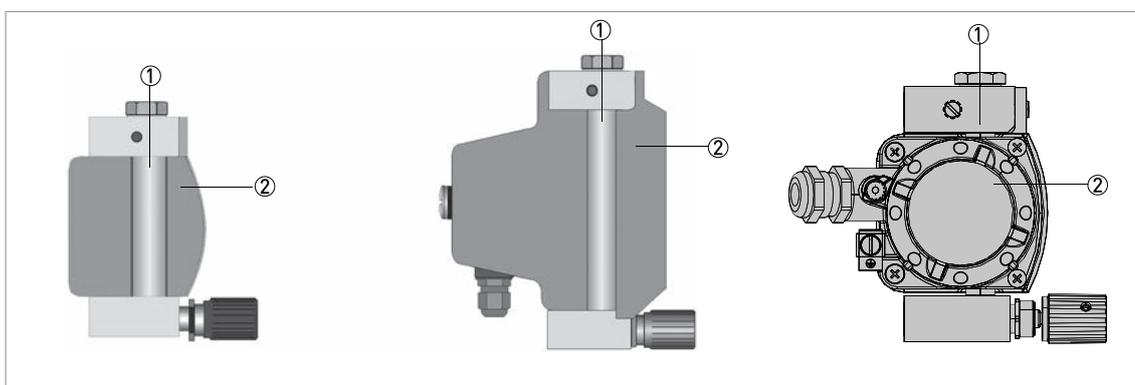


Figure 6-2: Description des composants de l'appareil

- ① Unité de mesure
- ② Boîtier indicateur

Le débitmètre à section variable se compose d'une unité de mesure métallique mécanique ① sur laquelle est fixé un boîtier indicateur ②, susceptible de contenir les composants électroniques.

L'unité de mesure métallique peut être envoyée au recyclage métallique après la dépose du boîtier indicateur. En fonction de la version, l'unité de mesure peut peser entre 0,5...5 kg / 1,1...11 lb.



ATTENTION !

S'assurer que les unités de mesure, y compris toutes les cavités, ne contiennent pas de substances dangereuses, en les rinçant ou en les neutralisant. Cette opération doit être réalisée en particulier sur les appareils ayant été utilisés avec des produits toxiques, corrosifs, radioactifs, inflammables ou contaminants pour l'eau, afin de protéger l'environnement, ainsi que la santé et la sécurité du personnel.

6.6.2 Versions d'indicateurs

La section suivante aborde en détails les éléments électroniques en option et du boîtier indicateur.

Indicateur DK37/M8x et DK37/M8x/R

Le boîtier indicateur se compose des éléments suivants :

Informations approximatives	Poids / taille	
	DK37/M8x/R Boîtier en acier inox	DK37/M8x Boîtier en plastique
Panneau de verre	45 cm ² / 6,98 in ²	45 cm ² / 6,98 in ²
PPS (boîtier avec couvercle)	-	300 g / 0,66 lb
Acier inox (boîtier avec couvercle)	1550 g / 3,42 lb	-
Autres parties métalliques telles que l'échelle de mesure, le système à aiguille, les vis	50 g / 0,1 lb	50 g / 0,1 lb
Profil d'insert en PA	40 g / 0,09 lb	-

Tableau 6-1: Indicateur DK37/M8x et DK37/M8x/R

Le boîtier indicateur peut être doté d'un transmetteur électronique DK37/M8E ou d'un ou deux détecteurs de seuil DK37/M8/K1 ou DK37/M8/K2. Il suffit d'ouvrir le couvercle pour y accéder. Il est possible de les retirer du boîtier pour les envoyer aux services de recyclage/mise au rebut des produits électroniques.

Les composants électroniques se composent des éléments principaux suivants :

Informations approximatives	Poids / taille	
	DK37/.../M8E	DK37/.../M8M/K.
Carte de circuit imprimé d'unité centrale enrobée	67 cm ² / 10,39 in ²	< 1 cm ² / < 0,16 in ²
Carte de circuit imprimé d'E/S non enrobée	45 cm ² / 6,98 in ²	-
Carte de circuit imprimé des connections	17 cm ² / 2,64 in ²	5 / 10 cm ² / 0,78 / 1,55 in ²
Remplissage (silicone)	95 g / 0,21 lb	5 g / 0,01 lb
Piles	-	-
Condensateurs électrolytiques	-	-
Afficheur LCD	24 cm ² / 3,72 in ²	-

Tableau 6-2: Éléments principaux des composants électroniques



INFORMATION !

Les cartes de circuit imprimé sont partiellement enrobées de silicone. Il est donc difficile de séparer les composants à la main.

Indicateur DK32, DK34

Le boîtier indicateur se compose des éléments suivants :

Informations approximatives	Poids / taille	
	DK3./K.	DK3./ESK
Panneau de verre	9 cm ² / 1,40 in ²	9 cm ² / 1,40 in ²
Boîtier en aluminium	170 g / 0,37 lb	460 g / 1,01 lb
Autres parties métalliques telles que l'échelle de mesure, le système à aiguille, les vis	50 g / 0,1 lb	50 g / 0,1 lb

Tableau 6-3: Indicateur DK3./K. et DK3./ESK

Le boîtier indicateur peut être doté d'un transmetteur électronique DK3./ESK ou d'un ou deux détecteurs de seuil DK3./K. Il est possible de les retirer du boîtier pour les envoyer aux services de recyclage/mise au rebut des produits électroniques.

Les composants électroniques se composent des éléments principaux suivants :

Informations approximatives	Poids / taille	
	DK3./K.	DK3./ESK
Carte de circuit imprimé	1 cm ² / 0,16 in ²	25 cm ² / 3,88 in ²
Remplissage (silicone)	5 g / 0,01 lb	28 g / 0,06 lb
Piles	-	-
Condensateurs électrolytiques	-	-
Afficheur LCD	-	-

Tableau 6-4: Éléments principaux des composants électroniques



INFORMATION !

Les cartes de circuit imprimé sont enrobées de silicone. Il est donc difficile de séparer les composants à la main.

7.1 Principe de fonctionnement

Le débitmètre fonctionne selon le principe de mesure à flotteur.

Le tube de mesure est un cône métallique dans lequel coulisse librement un flotteur.
Le produit traverse le cône de bas en haut et soulève le flotteur.

Le flotteur prend une position d'équilibre entre la poussée d'Archimède A ascendante et sa propre résistance W d'une part et son poids G d'autre part, de telle sorte que $G = A + W$.

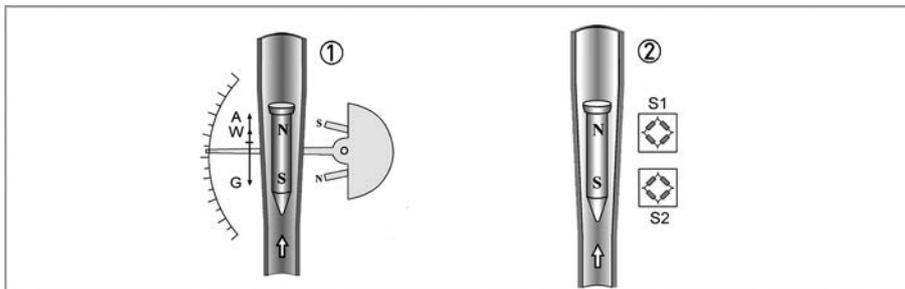


Figure 7-1: Principe de fonctionnement

Dans le cas des DK32, DK34 et DK37/M8M ①, la position du flotteur, qui est fonction du débit, est transmise par un système magnétique sur une échelle de mesure.

Dans le cas du DK37/M8E, du DK32/ESK et du DK34/ESK, ② la position du flotteur, qui est fonction du débit, dans l'unité de mesure est détectée électroniquement par les deux capteurs magnétiques S1 et S2.

7.2 Caractéristiques techniques



INFORMATION !

- Les données suivantes sont fournies pour les applications générales. Si vous avez une application spécifique, veuillez contacter votre agence de vente locale.
- Des informations complémentaires (certificats, outils spéciaux, logiciels,...) et une documentation produit complète peuvent être téléchargées gratuitement sur notre site Internet (Centre de Téléchargement).

Système de mesure

Domaine d'application	Mesure de débit de liquides ou gaz
Fonction / Principe de mesure	Principe de mesure à flotteur

Valeur mesurée

Valeur primaire mesurée	Position du flotteur
Valeur secondaire mesurée	Débit-volumique de service, débit-volumique normé ou débit-massique

Précision de mesure

Erreur maximale admissible DK32 / DK34	3,0% de la valeur de fin d'échelle
	4,0% de la valeur mesurée selon VDI/VDE 3513-2 (q _G = 50%)
Erreur maximale admissible DK37	2,0% de la valeur de fin d'échelle
	2,5% de la valeur mesurée selon VDI/VDE 3513-2 (q _G = 50%)
Répétabilité de mesure DK32 / DK34 / DK37	0,5%

Conditions de service

Température	
Température de service maxi TS	Selon la version (voir plaque signalétique)
	Version standard : jusqu'à +150 °C / +221 °F
	Version HT : jusqu'à +200 °C / +392 °F
	Pour de plus amples informations sur le produit à mesurer et les températures ambiantes se référer à <i>Températures pour toutes les versions d'appareil</i> à la page 38.
Pression	
Pression de service maxi PS	Selon la version (voir plaque signalétique)
	Version standard : 130 barg / 1885 psig
	Pressions supérieures sur demande
Pression d'épreuve PT maxi	Selon la version (voir plaque signalétique)
	Version standard : 202 barg / 2930 psig
	Pressions supérieures sur demande

Classe de protection selon EN 60529 et NEMA 250	
DK32, DK34 mécanique	IP66/IP68 et NEMA 4X
DK32, DK34 avec détecteurs de seuil K1/K2	IP65 et NEMA 4X
DK32, DK34 avec détecteur de seuil R1	IP65
DK32, DK34 avec transmetteur ESK3x	IP66/IP68 et NEMA 4X
DK37 avec indicateur en PPS	IP66
DK37 avec indicateur en acier inox	IP66/IP67 et NEMA 4X

Conditions de montage

Longueurs droites amont et aval	Rien
Protéger les appareils des vibrations et de l'oscillation haute fréquence	Utiliser conformément à la norme IEC 61298-3 en salle de contrôle ou en version séparée avec niveau de vibrations moyen.

Matériaux

Pièce supérieure et inférieure, cône	Acier inox 1.4404 / 316 L
Vis de blocage	Acier inox 1.4404 / 316 L
Flotteur, standard	Acier inox 1.4404 / 316 L ou titane
Unité de dosage	Acier inox 1.4571 / 316 Ti
Axe de vanne	Acier inox 1.4404 / 316 L
Joint de vis d'arrêt	PTFE
Joint de l'unité de dosage	FPM/PTFE, PTFE, FFKM
	Autres matériaux de joint sur demande
Boîtier indicateur de DK32, DK34	Aluminium moulé sous pression avec revêtement poudre
Boîtier indicateur de DK37/M8_/	PPS
Boîtier indicateur de DK37/M8_/R/	Acier inox 1.4408/CF8M
Autres options sur demande	
Matériaux spéciaux	par ex. titane classe 2, Hastelloy [®] C276/2.4819, Monel [®] /2.4360, Inconel [®] /2.4856,...
Options	Traitement de surface de toutes les pièces métalliques en contact avec le produit par passivation par ex. SilcoNert [®] 2000 ou Dursan [®] , certificats de matériaux, NACE MR0175 / MR0103, essais de matériaux non destructifs, essais de pression/d'étanchéité, nettoyage final

Raccords process

Standard	1/4 NPT femelle
Option	G1/4, Ermeto, Serto, Gyrolok, Swagelok, brides
	Autres raccords sur demande

Tableau 7-1: Caractéristiques techniques

7.2.1 Températures pour toutes les versions d'appareil

**DANGER !**

Les appareils utilisés en zone à atmosphère explosive sont soumis à des plages de température spécifiques, indiquées dans le supplément au manuel de référence pour versions Ex.

Type de l'appareil	Valeurs admissibles pour la température ambiante			
	[°C]		[°F]	
Température du produit maxi.	150	100	302	212
DK32, DK34, DK37/M8M sans modules électriques intégrés	-40...+70	-40...+90	-40...+158	-40...+194
DK32, DK34, DK37/M8M avec détecteurs de seuil I7S2002-N ou SJ2-SN	-40...+40	-40...+90	-40...+104	-40...+194
DK32, DK34, DK37/M8M avec détecteurs de seuil SC2-N0	-25...+40	-40...+90	-25...+104	-40...+194
DK32, DK34 avec transmetteur ESK3x	-40...+40	-40...+70	-40...+104	-40...+158
DK37/M8E	-40...+40	-40...+70	-40...+104	-40...+158

Tableau 7-2: Valeurs admissibles pour la température ambiante en °C et °F pour les variantes d'électronique

Type de l'appareil	Valeurs admissibles pour la température du produit à mesurer	
	[°C]	[°F]
DK34, DK32, DK37 sans vanne	-80...+150	-112...+302
DK32, DK37 avec vanne en FPM/PTFE	-25...+150	-13...+302
DK32, DK37 avec vanne en FFKM	-20...+150	-4...+302
DK32, DK37 avec vanne en PTFE	-40...+150	-40...+302

Tableau 7-3: Valeurs admissibles pour la température du produit à mesurer en °C et °F pour les variantes de joint

Type de l'appareil	Valeurs admissibles pour la température du produit à mesurer et la température ambiante					
	[°C]			[°F]		
Température ambiante maxi.	150	180	200	302	356	392
DK32 HT avec FPM/PTFE, DK34 HT (contact Reed en option)	-25...+150	-	-	-13...+302	-	-
DK32 HT avec FFKM avec contact Reed	-20...+200	-20...+180	-	-4...+392	-4...+356	-
DK32 HT avec FFKM sans contact Reed	-20...+200	-20...+200	-20...+200	-4...+392	-4...+392	-4...+392

Tableau 7-4: Valeurs admissibles pour la température du produit à mesurer et la température ambiante en °C et °F pour la version haute température DK32 HT/DK34 HT

7.2.2 Caractéristiques de raccordement électrique pour l'indicateur DK32, DK34, DK37/M8M avec détecteur de seuil

DK32 - 34 /K./S DK37/M8M	Presse-étoupe : M16 x 1,5		
	Borne de raccordement : 1,5 mm ²		
DK32 - 34 /K./S	Plage de serrage : 4,5...10 mm / 0,18...0,4"		
DK37/M8M	Plage de serrage : 4...8 mm / 0,16...0,31"		
DK32 - 34/K./L	Ø Câble de raccordement : 6,3 mm / 0,25" ; 0,75 mm ²		
	Longueur de câble : environ 1,7 m / 5,6 ft (autres longueurs sur demande)		
Détecteur de seuil	I7S2002-N	SC2-N0	SJ2-SN
Conformité SIL 2 selon CEI 61508	non	oui	oui
Type de raccord NAMUR	2 fils	2 fils	2 fils
Fonction de l'élément de commutation	Normalement fermé	Normalement fermé	Normalement fermé
Tension nominale U ₀	8 V CC	8 V CC	8 V CC
Came de l'aiguille non détectée	≥ 3 mA	≥ 3 mA	≥ 3 mA
Came de l'aiguille détectée	≤ 1 mA	≤ 1 mA	≤ 1 mA
DK32 - DK34 avec contact Reed	Type : SPDT (3 fils, normalement fermé et normalement ouvert)		
	Répétabilité de commutation : < 5% de la valeur de fin d'échelle		
	Capacité de commutation : 12 VA ①		
	Capacité de commutation max. : 30 V CC ①		
	Courant de commutation max. : 0,5 A ①		

Tableau 7-5: Caractéristiques de raccordement électrique pour l'indicateur avec détecteur de seuil

① Valeurs réduites pour Ex

7.2.3 Caractéristiques de raccordement électrique pour le transmetteur ESK3x pour DK32, DK34

Entrée de câble	M16 x 1,5 ou 1/2" NPT
Plage de serrage du presse-étoupe	4...8 mm / 0,16...0,31" (presse-étoupe en PA) ou 5...10 mm / 0,2...0,39" (presse-étoupe en acier inox)
Borne de raccordement	1,5 mm ²
Signal de mesure	4...20 mA pour débit 0...100% en technique 2 fils
Alimentation	12...32 V CC (non Ex)
Influence de l'alimentation	< 0,1%
Influence de la résistance de charge	< 0,1%
Influence de la température	<0,3%/10 K
Résistance/charge maxi	500 Ω (24 V CC), 800 Ω (32 V CC)
Charge mini. pour HART®	250 Ω
Test de type NAMUR selon NE 95	Satisfait à NE 21, NE 43, NE 107

ESK3x - caractéristiques électriques

Débit variable de process	Valeurs [%]	Sortie signal [mA]
Limite supérieure de l'échelle de mesure	+103,125	20,5
Détection d'erreur de l'appareil	< -2,5 ou >106,25	< 3,6 ou > 21
Maximum	112,5	22,0
Mode multidrop	-	4,0
Mini U _{ext.}	12 V CC	

Appareil HART ESK3x

Nom du fabricant (code)	KROHNE Messtechnik (0x0045)
Désignation du modèle	ESK3x (0x45BA)
Protocole HART®	Révision 7,6
Révision de l'appareil	1
Catégorie d'équipement	Transmetteur

Tableau 7-6: Caractéristiques de raccordement électrique pour le transmetteur ESK3x

7.2.4 Caractéristiques de raccordement électrique pour l'indicateur DK37/M8E avec signal de sortie électrique

Presse-étoupe	M16 x 1,5
Plage de serrage	4...8 mm / 0,16...0,31"
Borne de raccordement	2,5 mm ²
Signal de mesure	4...20 mA pour débit 0...100% en technique 2 fils
Alimentation	14,8...30 V CC
Alimentation mini pour HART®	20,5 V CC
Influence de l'alimentation	<0,1%
Influence de la résistance de charge	<0,1%
Influence de la température	<10 µA/K
Résistance/charge maxi	640 Ω (30 V CC)
Charge mini. pour HART®	250 Ω
Logiciel - version microprogramme	01,15
Numéro d'identification	3204090400
Test de type NAMUR selon NE 95	Satisfait à NE 21, NE 43

Configuration M8E HART®

Nom du fabricant (code)	KROHNE Messtechnik (69)
Désignation du modèle	M8E (230)
Protocole HART®	Révision 5.1
Révision de l'appareil	1
Couche physique	FSK (codage par modulation de fréquence)
Catégorie d'équipement	Transmetteur

Variable de process pour M8E

Débit variable de process	Valeurs [%]	Sortie signal [mA]
Limite supérieure de l'échelle de mesure	+102,5 (±1%)	20,24...20,56
Détection d'erreur de l'appareil	>106,25	≥ 21,00
Maximum	112,5	22
Mode multidrop	-	4.5
Mini U _{ext.}	14,8 V CC	

Tableau 7-7: Caractéristiques de raccordement électrique pour l'indicateur avec signal de sortie électrique

7.2.5 Homologations

Standard	Version d'appareil	
ATEX / IECEx / UKEx	Mécanique, sans modules électriques intégrés	II2G Ex h IIC T6 Gb II2D Ex h IIIC 150°C Db
	Détecteurs de seuil NAMUR K1/K2	II2G Ex ia IIC T6 Gb II2D Ex ia IIIC T85°C Db II3G Ex nA/ec IIC T6 Gc
	Détecteur de seuil REED R1	II2G Ex ia IIC T6 Gb
	4...20 mA / sortie signal HART ESK3x	II2G Ex d IIC T6 Gb II2G Ex ia IIC T6 Gb II2D Ex ia IIIC T85°C Db II3G Ex nA/ec IIC T6 Gc II2D Ex tb IIIC T85°C Db
QPS (US/C)	Détecteurs de seuil NAMUR K1/K2	IS Class I,II,III Div 1 / Zone 1/21 AEx ia/Ex ia NI Class I Div 2 / Zone 2 AEx nA/Ex nA
	Détecteur de seuil REED R1	IS Class I Div 1 / Zone 1 AEx ia/Ex ia
	4...20 mA / sortie signal HART ESK3x	IS Class I,II,III Div 1 / Zone 1/21 AEx ia/Ex ia NI Class I Div 2 / Zone 2 AEx nA/Ex nA XP Class I Div 1 / Zone 1 AEx db/Ex db DIP Class II, III Div 1 / Zone 21 AEx tb/Ex tb
	K1/K2, R1, ESK3x	Certified electrical safety for ordinary location / general purpose (Sécurité électrique certifiée pour emplacement ordinaire / utilisation générale)
Autres homologations telles que NEPSI, INMETRO, KCS, CCOE, EAC sur demande.		

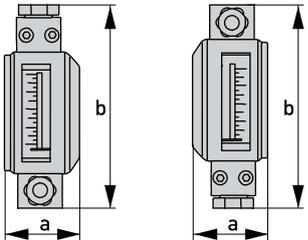
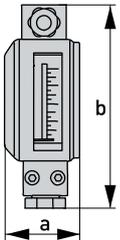
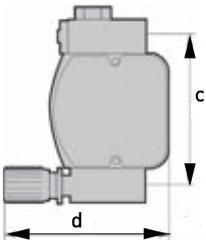
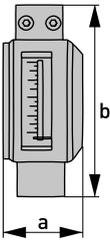
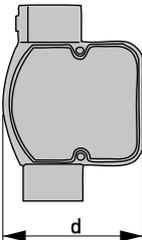
Tableau 7-8: Homologations pour DK32, DK34

Standard	Version d'appareil	
ATEX / IECEx / UKEx	Mécanique, sans modules électriques intégrés	II2G Ex h IIC T6 Gb II2D Ex h IIIC T150°C Db
	Électriques	II2G Ex ia IIC T6 Gb II2D Ex ia IIIC T75°C Db
QPS (US/C)	Électriques	IS Class I Div 1 / Zone 1 AEx ia/Ex ia
Autres homologations telles que NEPSI, INMETRO, KCS, CCOE, EAC sur demande.		

Tableau 7-9: Homologations pour DK37

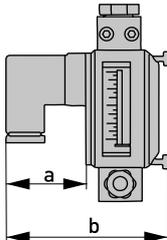
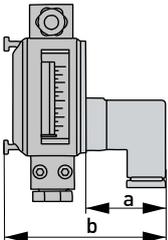
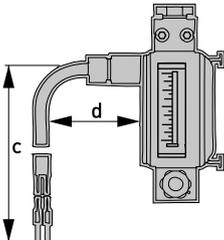
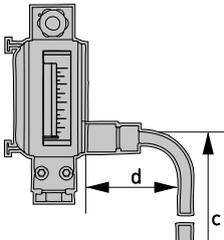
7.3 Dimensions et poids

7.3.1 DK32, DK34

DK32 avec vanne en haut/en bas et raccord process arrière			DK34 sans vanne ni raccord vertical		
					
①			②		

		Dimensions								Poids env.	
		a		b		c		d			
		[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	g	lb
①	DK32	42	1,66	118	4,65	90	3,55	100	3,94	700	1,54
②	DK34	42	1,66	110	4,33	-	-	75	3,07	600	1,32

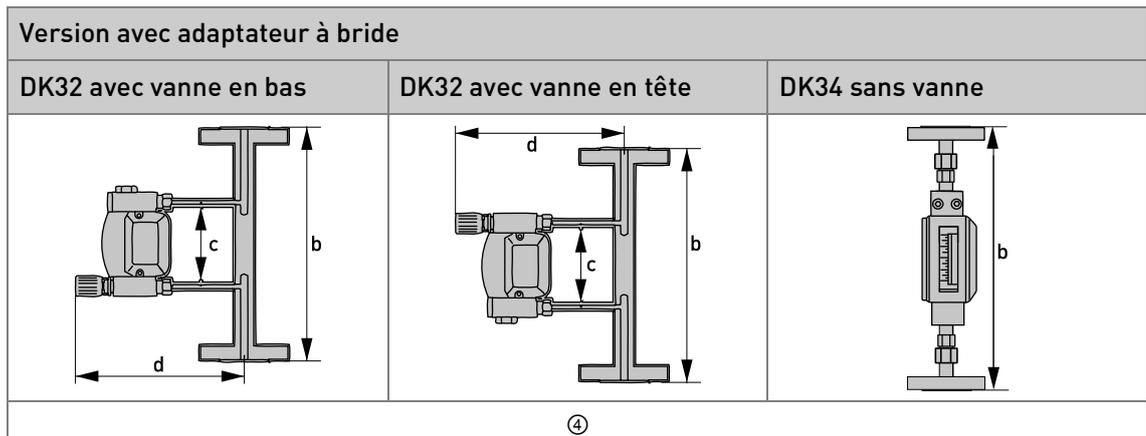
Tableau 7-10: Dimensions et poids

Version avec détecteur de seuil avec connecteur		Version avec détecteur de seuil avec extrémité de câble	
DK32 avec vanne en bas / DK34 sans vanne	DK32 avec vanne en tête	DK32 avec vanne en bas / DK34 sans vanne	DK32 avec vanne en tête
			
③			

		Dimensions								Poids env.	
		a		b		c		d			
		[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	g	lb
③	DK32	46	1,81	env. 90	env. 3,55	1500	59	env. 50	env. 1,97	700	1,54
	DK34									600	1,32

Tableau 7-11: Dimensions et poids

Poids pour DK32 avec régulateur de débit : 2500 g / 5,51 lb

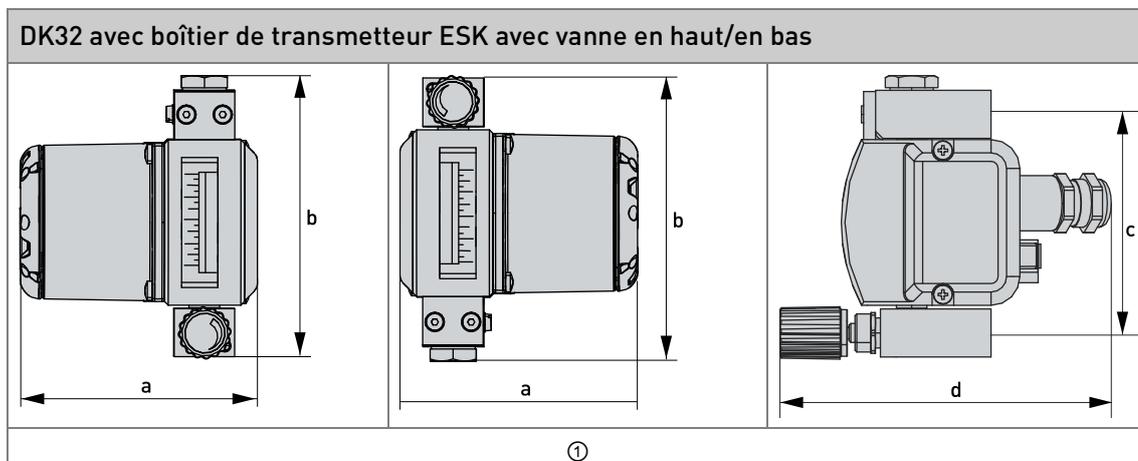


		Dimensions							
		a		b		c		d	
		[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]
④	DK32	-	-	250	10,2	90	3,55	env. 195	env. 7,68
	DK34	-	-	250	10,2	-	-	-	-

Tableau 7-12: Dimensions et poids

Poids supplémentaire pour l'adaptateur à bride, en fonction de la pression nominale de la bride :
 environ 1,5...9 kg / 3,3...19,8 lb

7.3.2 DK32, DK34 avec boîtier de transmetteur ESK3x



		a		b		c		d	
		[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]
①	DK32, DK34	100	3,94	118	4,65	90	3,55	140	5,51

Tableau 7-13: Dimensions

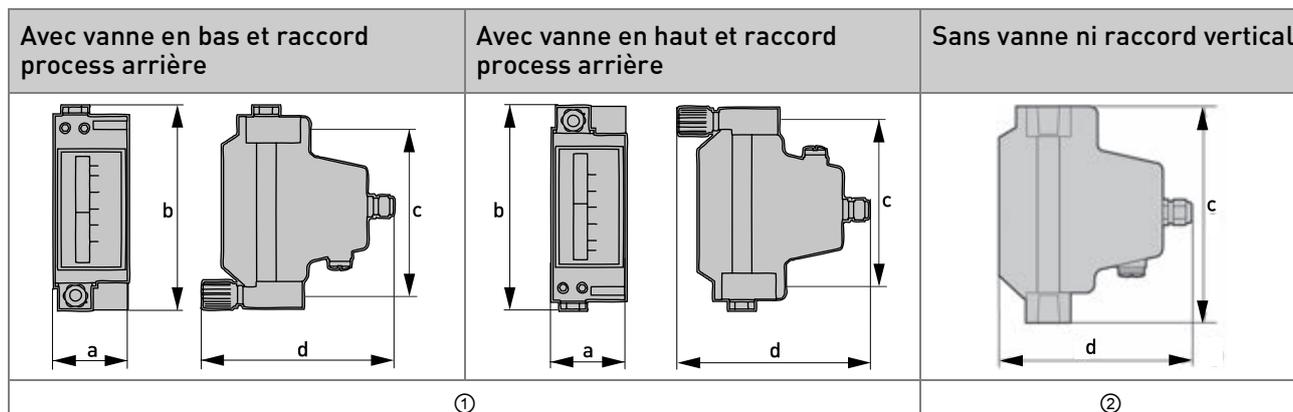
Longueur totale de l'adaptateur de raccordement à bride :

DK32/ESK avec vanne en haut ou en bas : 250 mm / 9,8"

	env. g	env. lb
DK32 avec transmetteur ESK3x	1100	2,43
DK34 avec transmetteur ESK3x	1000	2,21

Tableau 7-14: Poids

7.3.3 DK37/M8M



		a		b		c		d	
		[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]
①	Avec vanne	56	2,21	153	6,03	125	4,92	env. 144	env. 5,67
②	Sans vanne	56	2,21	145	5,71	145	5,71	env. 144	env. 5,52

Tableau 7-15: Dimensions

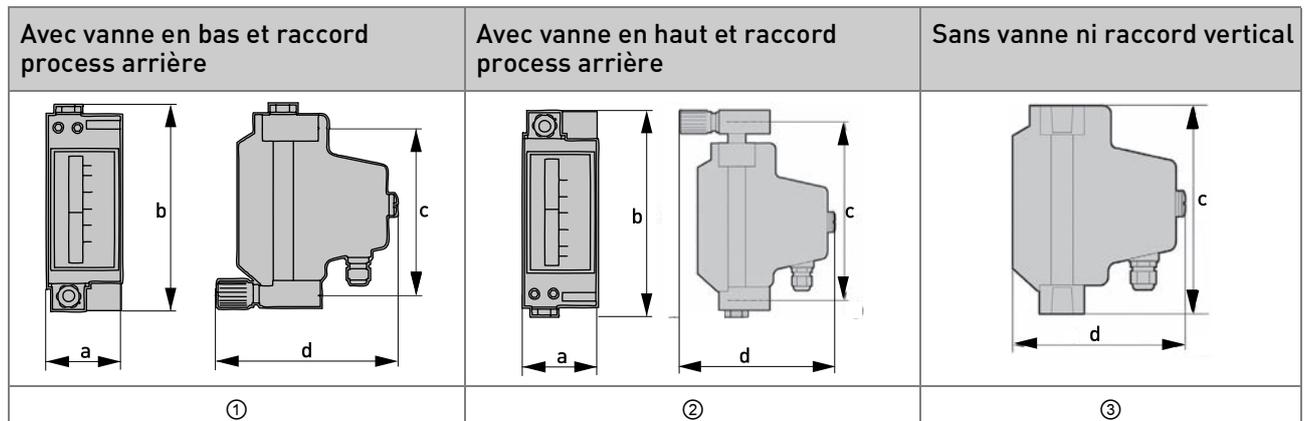
Longueur totale de l'adaptateur de raccordement à bride :

DK37/M8M avec vanne en haut/en bas : 250 mm / 9,8"

	env. g	env. lb
DK37/M8M	800	1,76
DK37/M8M avec régulateur de débit	2600	5,73
DK37/M8M/R	2100	4,63
DK37/M8M/R avec régulateur de débit	3900	8,60

Tableau 7-16: Poids

7.3.4 DK37/M8E



		a		b		c		d	
		[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]
①	Avec vanne en bas	56	2,21	153	6,03	125	4,92	env. 144	env. 5,67
②	Avec vanne en haut	56	2,21	183	7,21	155	6,11	env. 144	env. 5,67
③	Sans vanne	56	2,21	145	5,71	145	5,71	env. 121	env. 4,77

Tableau 7-17: Dimensions

Longueur totale de l'adaptateur de raccordement à bride :

DK37/M8E avec vanne en bas : 250 mm / 9,8"

DK37/M8E avec vanne en tête : 300 mm / 11,8"

	env. g	env. lb
DK37/M8E	1000	2,21
DK37/M8E avec régulateur de débit	2800	6,18
DK37/M8E/R	2300	5,07
DK37/M8E/R avec régulateur de débit	4100	9,04

Tableau 7-18: Poids

7.3.5 Distances minimum

Lors du montage de plusieurs appareils de mesure côte à côte ou à proximité de composants d'un système ferromagnétique ou d'électrovannes, une distance latérale minimale doit être respectée.

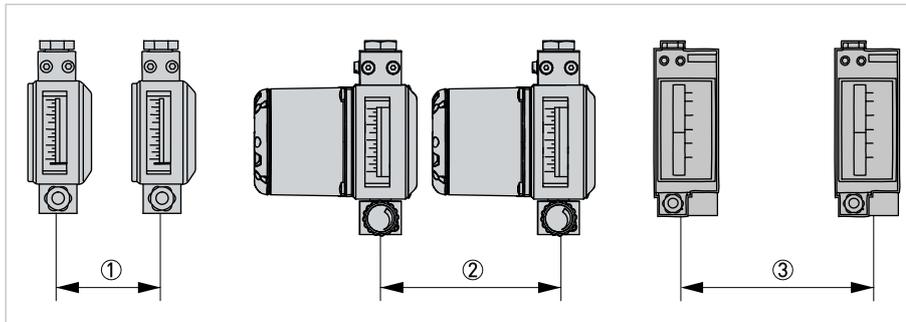


Figure 7-2: Distances minimum

	Appareil	[mm]	["]
①	DK32, DK34	60	2,36
②	DK32/ESK, DK34/ESK	140	5,51
③	DK37/M8M	100	3,94
③	DK37/M8E	120	4,73

Tableau 7-19: Distances minimum en mm et pouce

7.4 Échelles de mesure

7.4.1 Flotteur

Etendue de mesure : 10 : 1

Valeurs du débit : Valeurs = 100% ; Eau : +20°C / +68°F ; Air : +20°C / +68°F, 1,013 bara / 14,7 psia

Cônes	Flotteur	Débit, eau		Débit, air		Perte de charge	
		[l/h]	[GPH]	[NL/h]	[SCFH]	[mbar]	[psi]
K 005	Titane N3 ①	-	-	16	0,6	17	0,25
K 005	Titane N1 ①	-	-	25	1		
K 005	N1 acier inox	-	-	50	2	31	0,45
K 010	Titane N1 ①	1,5	0,4	70	2,6	31	0,45
K 010	N1 acier inox	3	0,8	100	4	38	0,55
K 015	Titane N1 ①	3	0,8	100	4	17	0,25
K 015	N1 acier inox	5	1,3	150	6	19	0,28
K 040	Titane N2 ①	7	1,8	250	10	17	0,25
K 040	N2 acier inox	10	2,6	400	15	27	0,39
K 080	Titane N2 ①	16	4,2	550	20	32	0,47
K 080	N2 acier inox	25	6,6	800	30	55	0,8
K 125	Titane N2 ①	25	6,6	-	-	45	0,65
K 125	N2 acier inox	40	11	1250	50	42	0,61
K 200	N2 acier inox	60	16	2000	75	85	1,23
K 300	N2 acier inox	80	21	2500	100	117	1,7
K 340	N2 acier inox	100	26	3400	125	166	2,4
K 340	N2 Triamet	150	40	4800	180	210	3,01
K 340 ②	Acier inox spécial	200	53	6000	225	462	6,7
K 340 ②	Spécial Triamet	250	66	8000	300	722	10,5

Tableau 7-20: Échelles de mesure pour flotteurs

① Les composants en titane ne sont pas adaptés à une utilisation dans des applications oxygène (produit à mesurer présentant une teneur en oxygène largement plus importante que la teneur en oxygène de l'atmosphère terrestre) !

② DK37 uniquement



INFORMATION !

La pression de service doit être supérieure à deux fois la perte de charge pour les liquides et cinq fois pour les gaz. Les pertes de charge indiquées concernent l'eau et l'air au débit maximum. Autres plages de débit sur demande. La conversion d'autres produits ou caractéristiques de fonctionnement est calculée à l'aide de la méthode de calcul selon la directive VDI/VDE 3513.

Condition de référence pour mesures de gaz :

Mesures de débit pour gaz en référence à :

- NL/h ou Nm³/h : débit-volumique en conditions normales (norm.) 0°C / +32°F, 1,013 bara / 14,7 psia (DIN 1343)
- SCFM ou SCFH: débit-volumique en conditions standards (std.) +15°C / +59°F, 1,013 bara / 14,7 psia (ISO 13443)

7.4.2 Vannes (uniquement DK32 et DK37)

Etendue de mesure : 10 : 1

Valeurs du débit : Valeurs = 100% ; Eau : +20°C / +68°F ; Air : +20°C / +68°F, 1,013 bara / 14,7 psia

Cônes	Axe de vanne		Débit maxi Qv				Valeur caractéristique de la vanne	
	Ø [mm]	Ø ["]	Eau		Air		Kv	Cv
			[l/h]	[GPH]	[NL/h]	[SCFH]	[m ³ /h]	[GPM]
K 005 - K 010	1	0,039	5	1,32	100	3,72	0,018	0,021
K 015 - K 040 - K 080	2,5	0,98	50	13,2	1000	37,2	0,15	0,175
K 125 - K 340	4,5	0,177	160	42,3	4300	160	0,48	0,552

Tableau 7-21: Échelles de mesure pour vannes (uniquement DK32 et DK37)

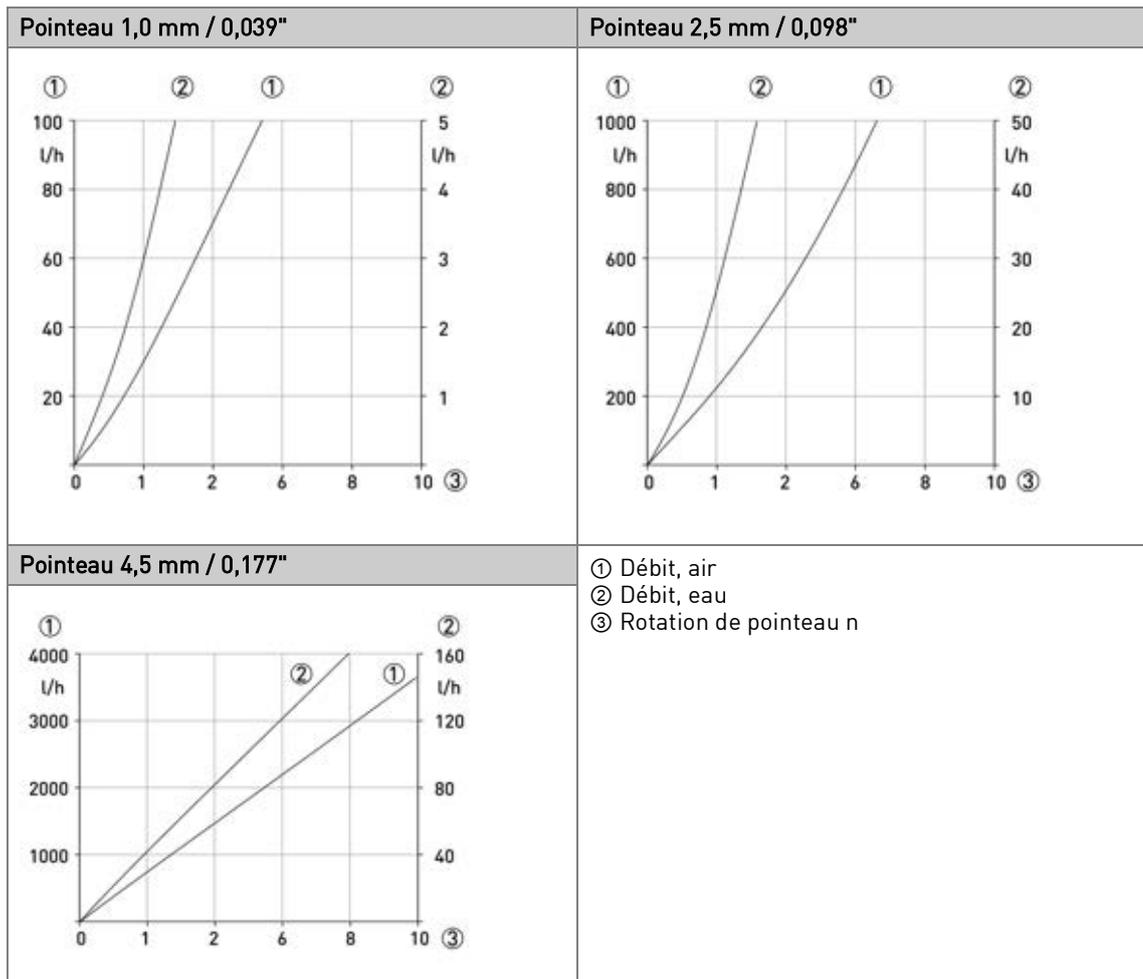


Tableau 7-22: Caractéristiques de la vanne

7.5 Régulateurs de débit pour pression variable (uniquement DK32 et DK37)

Les régulateurs de débit (uniquement DK32 et DK37) sont utilisés afin d'assurer des débits constants en cas de pressions amont et aval fluctuantes. Le fonctionnement des régulateurs requiert des pressions minimum (se reporter aux caractéristiques des régulateurs).



INFORMATION !

Les régulateurs de débit ne sont pas équivalents à des régulateurs ou des réducteurs de pression !

① Régulateur de débit avec pression amont variable, types RE, NRE

Les régulateurs maintiennent le débit constant en cas de pression en amont fluctuante et de pression en aval constante.

RE-1000	Débit instantané :	1000 l/h air
	Pression en aval p2 constante :	1,013 bara / 14,7 psia

Tableau 7-23: Exemple de régulateur de débit avec pression amont variable

Le débit reste constant dans l'appareil en cas de variation de la pression en amont supérieure à 0,5 bar / 7,25 psi.

② Régulateur de débit avec pression aval variable, types RA, NRA

Les régulateurs maintiennent le débit constant en cas de pression en amont constante et de pression en aval fluctuante.

Une différence de pression entre la pression en amont et la pression en aval est nécessaire pour le bon fonctionnement des régulateurs de débit. La pression en amont p1 doit toujours être supérieure à la pression en aval p2.

RA-1000	Débit instantané :	800 l/h air
	Pression en amont p1 constante :	6 bar / 87 psi

Tableau 7-24: Exemple de régulateur de débit avec pression aval variable

Le débit reste constant dans l'appareil en cas de variation de la pression en aval supérieure à 0...5,5 bar / 0...79,8 psi.

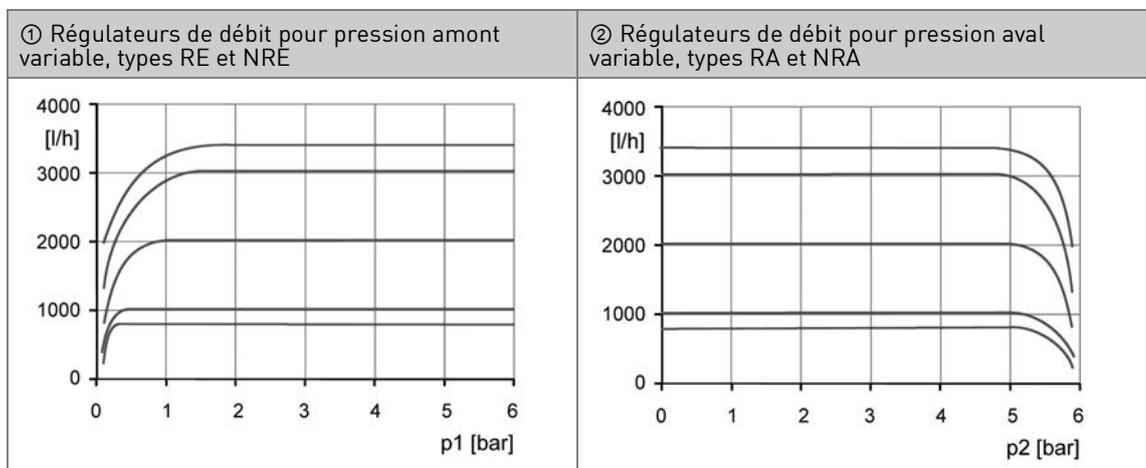


Tableau 7-25: Caractéristiques des régulateurs

7.5.1 Plage de régulation

Etendue de mesure : 10 : 1

Valeurs du débit : Valeurs = 100% ; Eau : +20°C / +68°F ; Air : +20°C / +68°F, 1,013 bara / 14,7 psia

	Débit maxi				Pression en amont mini	
	Eau		Air		p1 [bar]	p1 [psi]
	[l/h]	[GPH]	[NI/h]	[SCFH]		
RE-1000	...40	...11	...1000	...37	0,5	7,25
RE-4000	...80	...20	...2000	...75	1	14,5
	...100	...25	...3000	...110	1,5	21,8
	...160	...42	...4000	...150	2	29
NRE-100	...2,5	...0,6	...100	...3,7	0,1	1,45
NRE-800	-	-	...250	...9,0	0,1	1,45
	-	-	...800	...30	0,2	2,9
	...25	...6,6	-	-	0,4	5,8

Tableau 7-26: Plage de régulation pour régulateur de débit avec pression amont variable ①

	Débit maxi				Pression en amont mini		Diff. de pression* mini	
	Eau		Air		p1 [bar]	p1 [psi]	Δp [bar]	Δp [psi]
	[l/h]	[GPH]	[NI/h]	[SCFH]				
RA-1000	...40	...11	...1000	...37	0,5	7,25	0,4	5,8
RA-4000	...100	...25	...2000	...75	1,5	21,8	1,2	17,4
	-	-	...3000	...110	1,5	21,8	1,2	17,4
	...160	...42	...4000	...150	2	29	1,5	21,8
NRA-800	...1	...0,25	...250	...9,0	0,1	1,45	0,05	0,73
	-	-	...500	...19	0,2	2,9	0,1	1,45
	-	-	...800	...30	0,4	5,8	0,2	2,9
	...25	...6,6	-	-	0,4	5,8	0,4	5,8

Tableau 7-27: Plage de régulation pour régulateur de débit avec pression aval variable ②

* Pression différentielle entre la pression en amont et la pression en aval

Condition de référence pour mesures de gaz :

Mesures de débit pour gaz en référence à :

- NI/h ou Nm³/h : débit-volumique en conditions normales (norm.) 0°C / +32°F, 1,013 bara / 14,7 psia (DIN 1343)
- SCFM ou SCFH: débit-volumique en conditions standards (std.) +15°C / +59°F, 1,013 bara / 14,7 psia (ISO 13443)

7.5.2 Caractéristiques techniques des régulateurs de débit

Raccord, standard	1/4 NPT
Raccord, option	Serto, Ermeto 6 ou 8, embouts souples 6 mm ou 8 mm, Dilo, Gyrolok, Swagelok, G1/4
Pression de service relative maxi (à +20°C / +68°F)	64 barg / 928 psig
Température du produit à mesurer	+150°C / +302°F
Matériau	Acier inox 1.4404
Joint	PTFE
Membrane	PTFE chargé de carbone/graphite
Joint torique	FPM ou FFKM

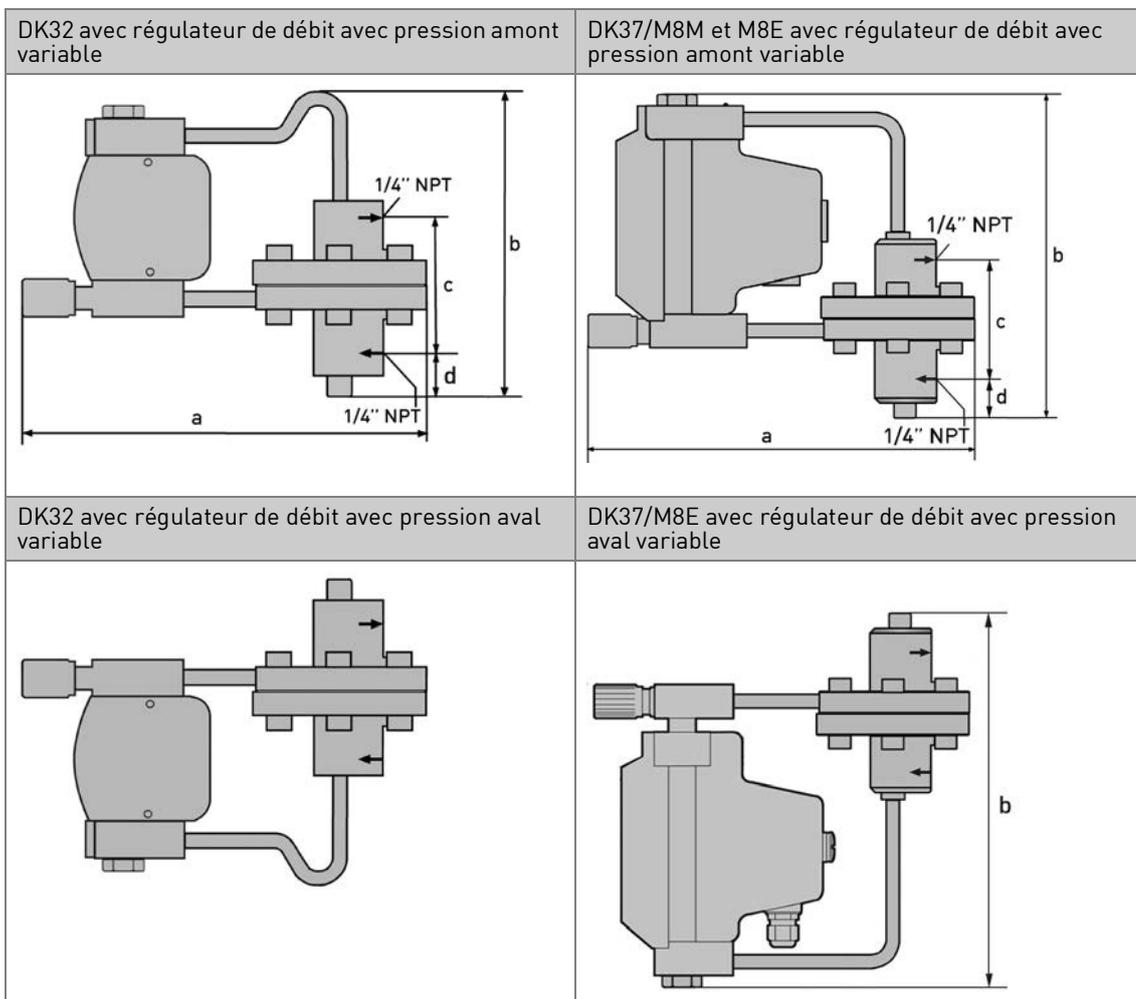
Tableau 7-28: Caractéristiques techniques



INFORMATION !

Pressions et températures plus élevées, autres raccords et matériaux sur demande.

7.5.3 Dimensions avec régulateur de débit



	env. a		env. b		c		d	
	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]
DK32	230	9,1	163	6,4	70	2,8	23	0,91
DK37	230	9,1	200	7,9	70	2,8	23	0,91
DK37/M8E ①	230	9,1	230	9,1	70	2,8	23	0,91

Tableau 7-29: Dimensions en mm et pouce

① Avec régulateur de débit avec pression aval variable



KROHNE – Produits, Solutions et Services

- Instrumentation de mesure pour toutes industries : débit, niveau, température, pression, analyse
- Solutions en comptage transactionnel, surveillance, solutions de communication sans fil et télérelève
- Conseil et ingénierie, démarrage et mise en service, étalon et moyen de validation, maintenance et opération, formation

Siège social KROHNE Messtechnik GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg (Allemagne)
Tél. : +49 203 301 0
Fax : +49 203 301 10389
info@krohne.de

Consultez notre site Internet pour la liste des contacts KROHNE :
www.krohne.com



KROHNE