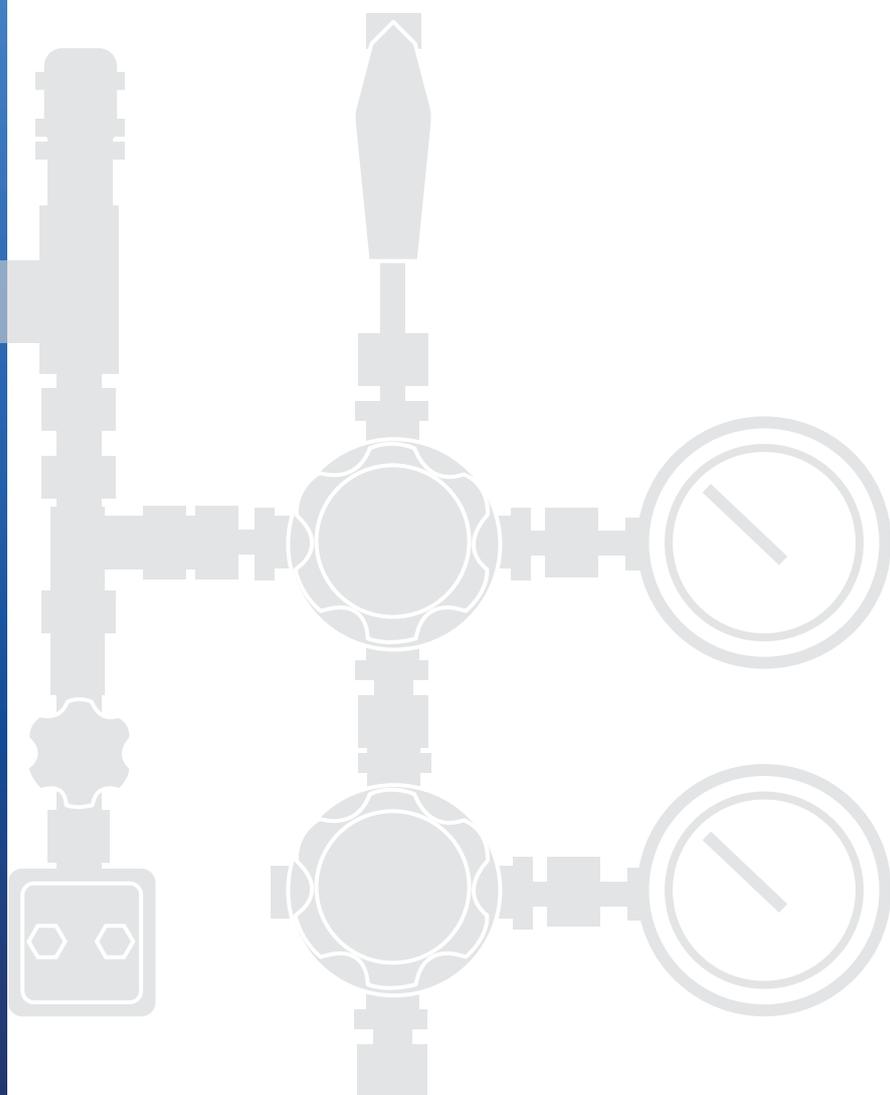


Systemes de distribution de gaz

Guide des applications



Configurable.
Fabriqué localement.
Fiable.

Swagelok®

Sommaire

Qu'est-ce qu'un système de distribution de gaz ? ... 3

**L'incidence des régulateurs de pression choisis sur
les performances d'un système de distribution
de gaz 5**

Définition des symboles 9

Systèmes de distribution de gaz Swagelok 9

Dispositif de raccordement à la source (DRS)

Description 10

Schémas de tuyauterie et d'instrumentation 11

Informations pour commander 12

Dimensions 13

Panneau de régulation de gaz (PRG)

Description 14

Schémas de tuyauterie et d'instrumentation 16

Informations pour commander 17

Dimensions 18

Dispositif de régulation au point d'utilisation (DRPU)

Description 19

Schémas de tuyauterie et d'instrumentation 20

Informations pour commander 21

Dimensions 22

Centrale de commutation automatique (CCA)

Description 23

Schémas de tuyauterie et d'instrumentation 24

Informations pour commander 25

Dimensions 26

Qu'est-ce qu'un système de distribution de gaz ?

Les systèmes de distribution de gaz sont essentiels dans nombre d'installations industrielles, laboratoires de recherche ou sites de production. Un acheminement sûr, fiable et efficace des gaz là où on en a besoin est indispensable au bon fonctionnement d'une installation. Les systèmes de distribution de gaz ont pour fonction d'acheminer des gaz de manière sûre et efficace d'une source haute pression jusqu'à l'installation, à la pression et au débit requis par chaque application. Le plus souvent conçus pour réguler la pression en une ou plusieurs étapes, les systèmes de distribution de gaz peuvent être constitués des quatre sous-systèmes suivants : un dispositif de raccordement à la source, un dispositif de régulation primaire, une centrale de commutation automatique et un dispositif de régulation au point d'utilisation.

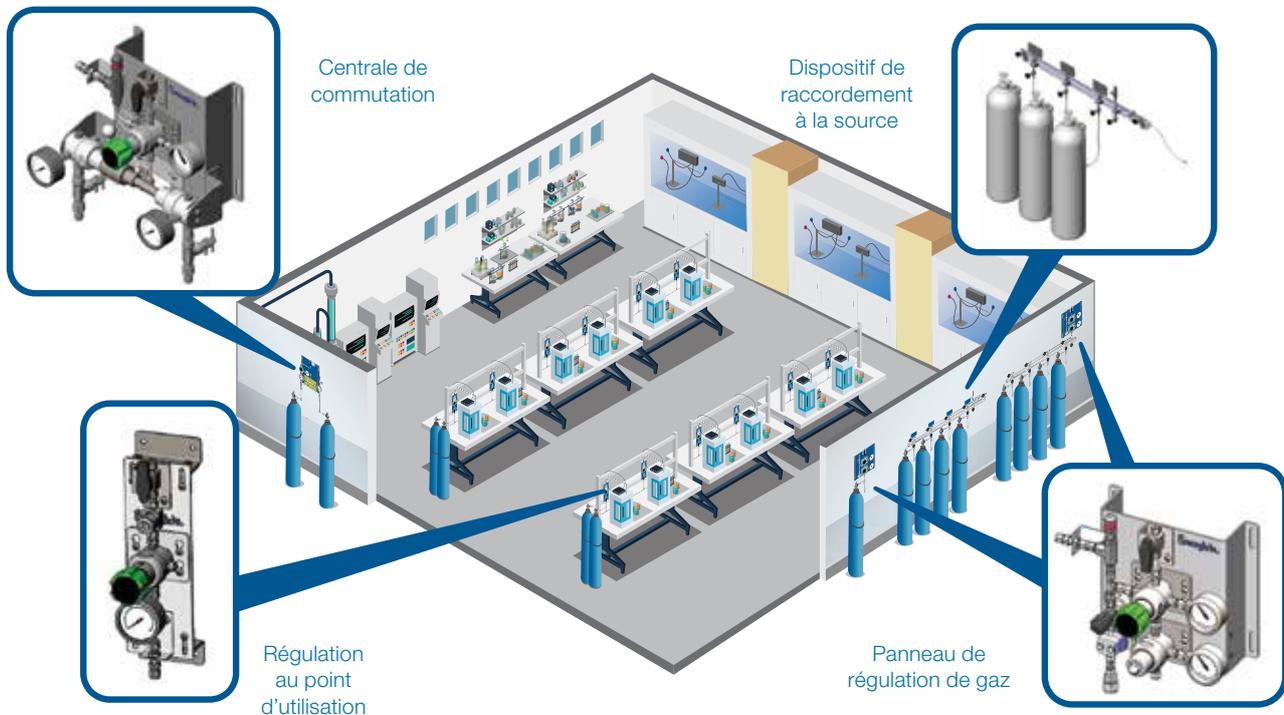


Fig. 1 – Exemple d'un laboratoire

Dispositif de raccordement à la source

Cette partie d'un système de distribution de gaz sert à raccorder une source de gaz haute pression (une ou plusieurs bouteilles) au reste du système. Le dispositif de raccordement à la source devra comporter les composants (raccords bouteille, flexibles, tubes, filtres) et les fonctions (évent, purge, décharge) nécessaires pour s'assurer que le gaz peut atteindre en toute sécurité le dispositif de régulation primaire ou une centrale de commutation automatique. S'il n'y a qu'une bouteille de gaz, le dispositif pourra se résumer à un simple flexible muni d'un raccord. En revanche, lorsque plusieurs bouteilles sont nécessaires pour alimenter des systèmes qui demandent de grandes quantités de gaz, le dispositif de raccordement pourra prendre la forme d'un manifold avec plusieurs vannes et plusieurs flexibles qui vont acheminer le gaz, via un unique raccordement de sortie, vers le dispositif de régulation primaire ou la centrale de commutation automatique.

Dispositif de régulation au point d'utilisation

Situé près de l'endroit où le gaz est utilisé, ce dispositif est souvent le moins complexe des quatre principaux sous-systèmes qui constituent un système de distribution de gaz, mais il assure la dernière étape indispensable dans la régulation de la pression du gaz avant que celui-ci ne soit utilisé. Généralement composé d'un régulateur de pression, d'un manomètre et d'une vanne d'isolement, le dispositif de régulation au point d'utilisation offre aux opérateurs ou aux techniciens un moyen pratique de régler précisément la pression en fonction des besoins du banc d'essai ou de l'équipement alimenté.

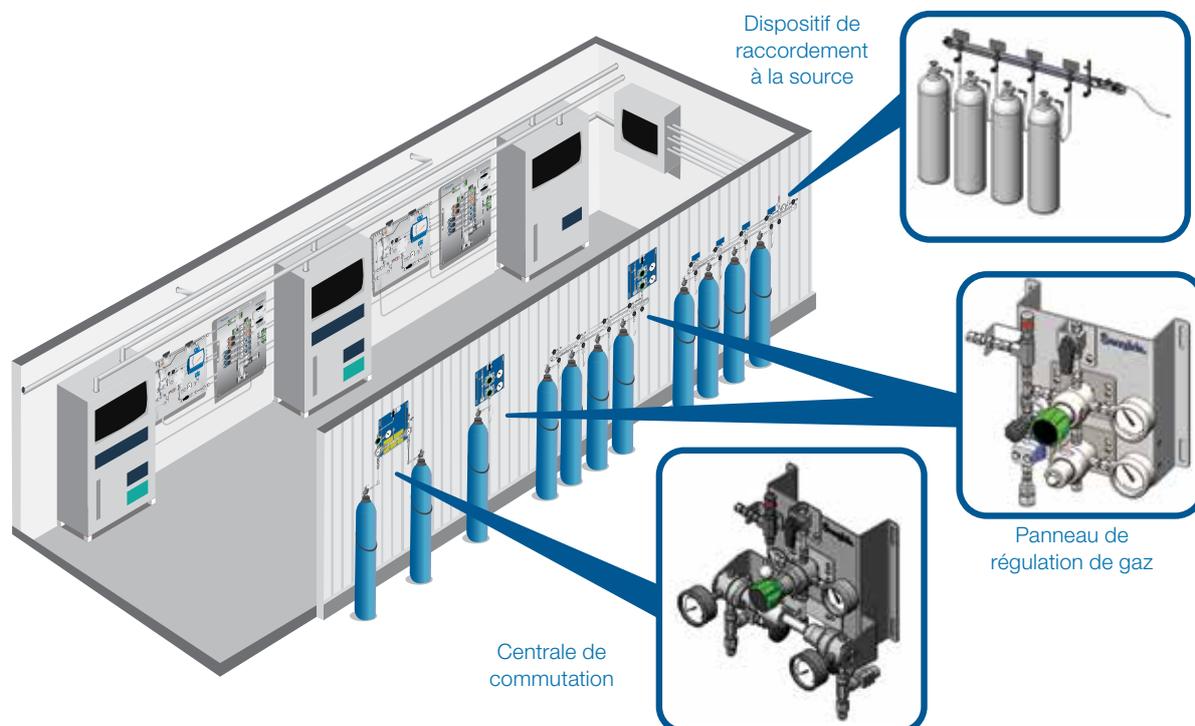


Fig. 2 – Exemple d'un abri pour instruments d'analyse

Dispositif de régulation primaire

Généralement situé à proximité de la source de gaz, ce dispositif effectue la première détente du gaz provenant de la source. Souvent, le gaz est ensuite acheminé jusqu'à son lieu d'utilisation – installation, laboratoire, abri d'analyseur, équipement. Le dispositif de régulation primaire sert à s'assurer que le gaz est acheminé à la bonne pression et avec le bon débit dans le système. L'abaissement de la pression est réalisé soit en une fois à l'aide d'un détendeur unique, soit en deux étapes à l'aide d'un dispositif à double détente.

Commutation automatique

Une version particulière du dispositif de régulation primaire – la centrale de commutation automatique – effectue non seulement la première détente du gaz, mais permet également d'alimenter le système sans interruption. Fonctionnant avec deux régulateurs de pression dont les points de consigne sont décalés, une centrale de commutation automatique basculera d'une source de gaz sur une autre sans interrompre l'alimentation. Cela permet au système de continuer à fonctionner lorsque la source principale de gaz bascule d'une bouteille sur une autre.

L'incidence des régulateurs de pression choisis sur les performances d'un système de distribution de gaz

Des détendeurs bien choisis et correctement dimensionnés sont indispensables au bon fonctionnement d'un système de distribution de gaz. Lorsqu'il faut choisir un détendeur pour l'un de ces systèmes, les caractéristiques de performance les plus importantes à examiner sont les suivantes : baisse graduelle de la pression de sortie, perte de charge du siège, débit critique et effet de la pression d'alimentation.

Baisse graduelle de la pression de sortie, perte de charge du siège, débit critique et effet de la pression d'alimentation

Il est préférable de faire fonctionner un détendeur dans la partie la plus plate – ou la plus horizontale – d'une courbe de débit. De fait, la courbe de débit idéale serait une courbe parfaitement horizontale. Cependant, aucun détendeur ne peut produire une courbe parfaitement horizontale sur l'ensemble de la plage de pression, à cause des limites imposées par ses composants internes.

Une courbe de débit typique comporte trois parties (Fig. 3) :

- La plage d'utilisation idéale, qui correspond à la partie relativement plate au milieu
- Une forte pente à l'extrémité gauche, qui correspond au phénomène de perte de charge du siège ou blocage

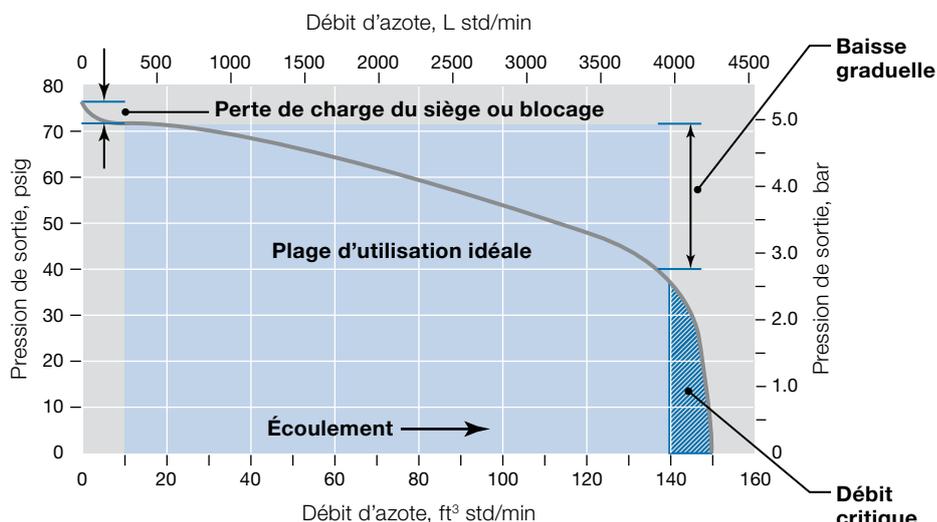


Fig. 3. Cette courbe de débit typique d'un détendeur illustre plusieurs phénomènes, notamment la plage d'utilisation idéale, la baisse graduelle de la pression de sortie, la zone de débit critique et la perte de charge du siège ou « blocage ».

- Une forte pente à l'extrémité droite, qui correspond à la zone de débit critique

Baisse graduelle de la pression de sortie

La partie plate située au milieu n'est pas parfaitement horizontale. Elle comporte généralement une légère pente négative, qui correspond au phénomène de baisse graduelle. Lorsque le débit augmente, la pression de sortie diminue légèrement – parfois beaucoup selon la conception du régulateur et les paramètres du système. Cette baisse de la pression, relativement limitée dans la partie plate de la courbe, est très forte aux deux extrémités.

Le fait d'alimenter un détendeur avec une pression très inférieure à sa pression de sortie nominale entraîne une courbe de débit caractérisée par une baisse graduelle plus importante que pour un détendeur dont la pression de sortie nominale est proche de la pression du système. De la même façon, le fait de choisir un détendeur correspondant au mieux aux spécifications en matière de pression d'entrée améliore la résolution de la poignée (faible variation de la pression par tour de la poignée) et la régulation, ce qui permet d'obtenir une plage d'utilisation idéale plus étendue.

Perte de charge du siège ou blocage

La perte de charge du siège correspond à l'extrémité gauche de la courbe de débit du détendeur (Fig. 3), où se produit une forte chute de pression. En lisant la courbe de gauche à droite, imaginez que le système est dans un état de débit nul. Le détendeur est réglé pour maintenir une certaine pression, mais aucun fluide ne s'écoule. Ensuite, imaginez qu'un opérateur lance l'écoulement en ouvrant lentement une vanne située en aval. Une forte chute de pression se produit immédiatement, parce qu'il est difficile pour un détendeur de maintenir la pression dans cette zone. Un détendeur qui fonctionne dans cette partie de la courbe pourra produire des bruits correspondant à des vibrations ou à des pulsations, du fait qu'il oscille entre une situation de débit nul et une situation de débit positif.

Lisons maintenant la courbe de droite à gauche. Imaginez que le système fonctionne dans la partie plate de la courbe. Imaginez ensuite qu'un opérateur ferme lentement une vanne située en aval, ramenant ainsi le débit à une valeur proche de zéro. À l'approche d'une situation de débit nul, il devient difficile pour le détendeur de maintenir la pression de réglage. Là encore, le détendeur pourra produire un bruit de vibration. Finalement, le détendeur se ferme d'un coup et arrête l'écoulement. Ce phénomène s'appelle blocage.

Les termes « perte de charge du siège » et « blocage » sont sensiblement interchangeables. Parfois, « blocage » est utilisé pour décrire ces deux situations. Il n'est pas conseillé de faire fonctionner un détendeur dans ces conditions. Les données sur le débit de certains détendeurs ne rendent pas compte du phénomène de blocage, en particulier pour les modèles à débit élevé. En général, les pressions de borage sont inférieures à 5 % de la plage de régulation totale pour un modèle donné.

Débit critique

Le phénomène de débit critique se produit à l'extrémité droite de la courbe. Observez la zone de débit critique sur la figure 3, où la pression commence à chuter fortement à partir de 3960 L std/min (140 ft³ std/min). À ce stade, le débit demandé a dépassé les capacités de régulation du détendeur. Ici, le détendeur est complètement ouvert et ne régule plus la pression. Ce n'est plus un dispositif de régulation de la pression, mais un simple passage ouvert. Augmenter le débit aval jusqu'à cette valeur, ou au-delà, rend le détendeur complètement inopérant. Il n'est pas conseillé de faire fonctionner un détendeur dans la zone de débit critique, en raison de la forte chute de pression qui s'y produit et, par conséquent, de l'incapacité du détendeur à réguler la pression dans cette zone.

Notez que le coefficient de débit (C_v) est mesuré avec le détendeur en position complètement ouverte. C'est pour cette raison que le coefficient de débit ne permet pas de décrire l'ensemble des performances d'un détendeur. En fait, choisir un détendeur uniquement en fonction de son C_v peut aboutir à des performances tout à fait insatisfaisantes. Si le débit du système se situe dans la plage du C_v , on pourrait croire que le détendeur est alors correctement « dimensionné ». Or, cela n'est pas nécessairement vrai. Le C_v représente la capacité maximale de débit du détendeur. Avec un débit maximum, un détendeur ne parvient plus à réguler la pression.

Effet de la pression d'alimentation

L'effet de la pression d'alimentation (SPE) ou dépendance correspond à la variation de la pression de sortie pour chaque variation de 100 psi (6,8 bar) de la pression d'entrée. Autrement dit, pour chaque diminution de la pression d'entrée de 100 psi (6,8 bar), la pression de sortie augmente de X psi. X est la valeur du SPE. Avec les détendeurs standard, la pression de sortie augmente lorsque la pression d'alimentation diminue. À l'inverse, elle diminue lorsque la pression d'alimentation augmente. On le voit généralement avec des bouteilles de gaz. Cet effet peut également se faire sentir lors du démarrage ou de l'arrêt du système.

Si les points ci-dessus sont importants pour une utilisation dans un système de distribution de gaz, vous pouvez découvrir d'autres aspects du fonctionnement des détendeurs en vous reportant au *Bulletin technique sur les courbes de débit des détendeurs*, MS-06-114.

Il est essentiel de tenir compte des aspects suivants lors du choix d'un système de distribution de gaz :

Sécurité

Les systèmes de distribution de gaz peuvent transporter des gaz potentiellement dangereux pour les opérateurs, le matériel et l'environnement en cas de fuite. Par ailleurs, la fonction principale d'un système de distribution est d'abaisser la pression élevée du gaz issu de la source jusqu'à des niveaux exploitables avant que le gaz n'arrive à son lieu d'utilisation. Un système de distribution de gaz doit être conçu avec rigueur et ses composants choisis avec soin pour garantir un fonctionnement sans incidents.

Il est important de s'assurer que les valeurs nominales de pression et de température ainsi que le mode d'exploitation des composants correspondent aux besoins du système. Par exemple, la pression et la température nominales d'une vanne à boisseau sphérique quart de tour et d'une vanne à pointeau multitour peuvent être identiques, mais chaque type de vanne est adapté à différents usages et différentes applications. Si les vannes à boisseau sphérique conviennent à la plupart des systèmes, l'utilisation d'une vanne quart de tour à actionnement rapide dans un système qui achemine de l'oxygène peut entraîner des pics de pression importants et potentiellement dangereux. (Pour plus d'informations sur de tels systèmes, reportez-vous au document intitulé *Sécurité des systèmes sous oxygène*, MS-06-13.) De plus, les vannes dont la fonction est de contrôler la pression – comme les soupapes ou les régulateurs – doivent être dimensionnées de manière à pouvoir gérer l'ensemble des pressions et débits potentiellement mis en œuvre afin de garantir un bon fonctionnement du système et la sécurité des opérateurs.

À titre de mesure de sécurité supplémentaire, les concepteurs pourront incorporer un réducteur de débit dans le système, en général à proximité de la source, afin de limiter le débit maximal de gaz en cas de fuite importante ou de rupture de la conduite en aval. Il s'agit là d'un moyen simple et efficace pour renforcer la sécurité des systèmes de distribution de gaz.

Fiabilité et disponibilité

Lorsqu'un système de distribution de gaz est en panne, cela peut avoir des conséquences pour d'autres processus, des essais de laboratoire ou des équipements comme les analyseurs. Un système en panne entraînera éventuellement des travaux de maintenance et l'achat de pièces de rechange. S'agissant de systèmes de distribution de gaz, la notion de fiabilité ne se limite pas à la prévention des fuites et au remplacement des composants fatigués. Les gaz doivent parvenir à chaque application dans une certaine plage de pression et de débit pendant toute la durée de vie du système. Lorsque les conditions du process, les impératifs d'essai ou les besoins en matériel viennent à changer, le système de distribution de gaz doit être capable de répondre à ces nouveaux besoins. Il est important que les composants chargés de réguler la pression et d'isoler l'écoulement soient dimensionnés pour des plages de pression et de débit suffisamment larges, afin que le système puisse fonctionner efficacement sans avoir à subir de modifications lorsque les besoins évoluent. Inversement, si les plages trop larges, les composants ainsi choisis pourront montrer des performances insuffisantes dans la plage de pression ou de débit la plus importante, avec des répercussions sur l'efficacité du système. Il est important de choisir des composants qui sont, d'une part, suffisamment robustes pour garantir la fiabilité du système, et d'autre part, dimensionnés correctement pour que leur efficacité soit maximale dans les plages de débit et de pression prévues.

Réduire/éviter des coûts

Certains gaz pouvant peser lourd dans un budget, des fuites dans un système de distribution ou du gaz inutilisé dans des bouteilles d'alimentation sont synonymes de pertes financières. De plus, remplacer ou entretenir des systèmes de distribution qui fuient ou qui ne fonctionnent pas correctement mobilise des moyens financiers et des ressources qui pourraient être mieux utilisés ailleurs.

Plus important encore, les systèmes de distribution doivent acheminer les gaz jusqu'au lieu d'utilisation prévu et nulle part ailleurs. Même les gaz les plus courants peuvent représenter une part importante des coûts d'exploitation d'une installation. Cette part devient encore plus importante lorsqu'il s'agit de gaz onéreux comme l'hélium, l'hydrogène ou des mélanges spéciaux. Les pertes financières liées aux systèmes de distribution de gaz sont très souvent causées par des fuites au niveau des raccordements. Même s'ils sont souvent choisis pour des systèmes de distribution de gaz, les raccords filetés peuvent être à l'origine de fuites. L'utilisation de raccords à compression dès que cela est possible limite les risques de fuites, en particulier après des opérations de maintenance durant lesquelles des raccords ont dû être démontés et remontés.

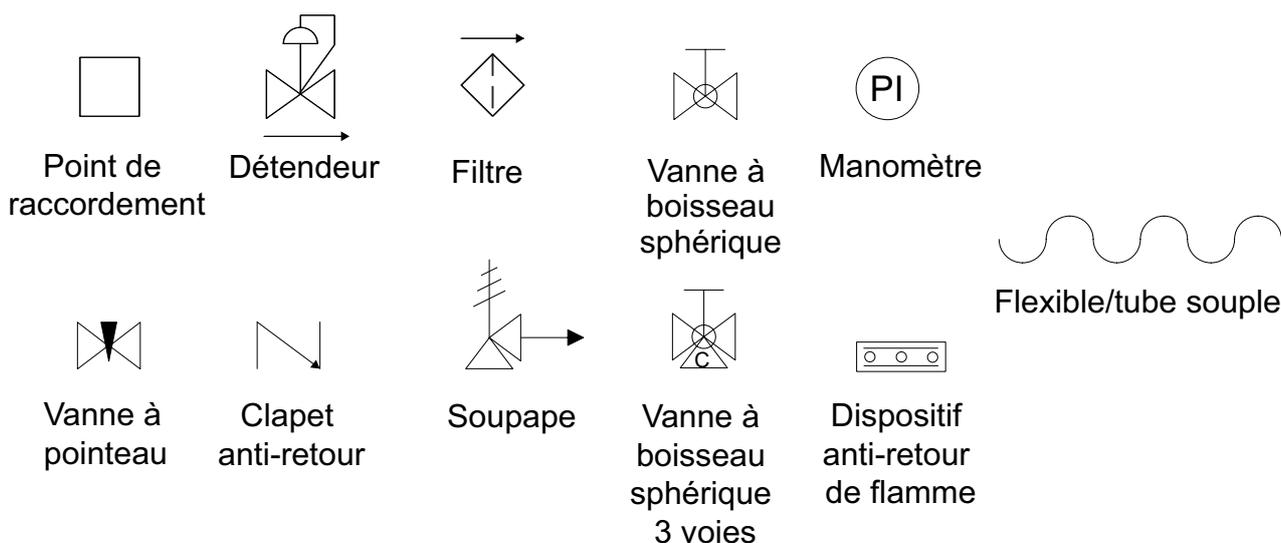
Temps et ressources

Dans tous les secteurs d'activité, le temps et les ressources manquent de plus en plus pour construire des systèmes de distribution de gaz sur place et pour les entretenir. Par ailleurs, avec les départs en retraite de collaborateurs qualifiés, c'est tout un savoir et une expertise qui tendent à disparaître, qu'il s'agisse de choisir des produits adaptés (en particulier les régulateurs de pression) ou de concevoir une application. Souvent, les délais pour mener à bien un projet sont serrés et certains sites n'ont ni les moyens, ni le temps de tester les systèmes pendant l'installation. Or, lorsque des systèmes ne fonctionnent pas correctement, le dépannage et la maintenance nécessitent du temps et des ressources.

Très souvent, lorsqu'un système de distribution de gaz pose un problème, résoudre ce problème devient une priorité absolue, dans la mesure où il aura probablement une incidence sur le travail en aval. Même si, idéalement, il est préférable de prévenir les problèmes de fuites au niveau des raccordements – en utilisant des raccords à compression à la place des raccords filetés –, il est parfois indispensable de procéder à des opérations de maintenance. Afin de limiter l'impact de travaux de maintenance planifiés ou non sur les systèmes de distribution de gaz, il est important de concevoir le système de manière à pouvoir accéder rapidement aux composants et à faciliter leur remplacement. Réduire au minimum le temps nécessaire pour accéder aux pièces lors d'opérations de maintenance permet aux techniciens de gagner en productivité, de remettre les systèmes en marche plus rapidement, et de maintenir ainsi le site en activité.

Définition des symboles

Les symboles suivants sont utilisés dans les schémas de tuyauterie et d'instrumentation (P&ID) des systèmes décrits dans ce guide des applications. Reportez-vous à cette page si nécessaire.



Systèmes de distribution de gaz Swagelok

Swagelok propose quatre types de systèmes standard qui correspondent aux quatre sous-systèmes habituels suivants :

- DRS - Dispositif de raccordement à la source
- PRG - Panneau de régulation de gaz
- CCA - Centrale de commutation automatique
- DRPU - Dispositif de régulation au point d'utilisation

Tous ces sous-systèmes sont largement configurables et leurs composants peuvent être facilement démontés ou remplacés lors d'opérations de maintenance, grâce à des solutions de montage flexibles et à l'utilisation de raccords pour tubes Swagelok. Les systèmes de distribution de gaz Swagelok sont conçus de manière à garantir une utilisation optimale du gaz contenu dans vos bouteilles d'alimentation. Entièrement assemblés à l'aide de composants Swagelok étanches et de qualité, ils sont testés avant de vous être livrés. Ces sous-systèmes fiables et performants dans la durée vous aideront à réduire le budget, le temps et les ressources que vous consacrez au dépannage et à la maintenance, et contribueront au bon fonctionnement de vos systèmes. Des informations détaillées sur chacun des quatre sous-systèmes sont données ci-après.

Dispositif de raccordement à la source (DRS)

Dans une installation très consommatrice en gaz ou nécessitant un contrôle supplémentaire en amont du panneau de régulation de gaz (PRG), on pourra utiliser un dispositif de raccordement à la source (DRS). Les options isolement, évent et purge sont généralement intégrées au DRS. Chaque bouteille est en outre raccordée au manifold au moyen d'un flexible ou d'un tube rigide en queue de cochon.

La pression nominale du DRS est limitée à 300 bar (4351 psig).

Les caractéristiques du DRS sont les suivantes :

- Adaptable à diverses méthodes d'entreposage des bouteilles grâce à un système d'espacement configurable
- Étiquettes d'identification des bouteilles
- Possibilité d'isoler des bouteilles de gaz séparément ou le manifold entier pour une sécurité maximale

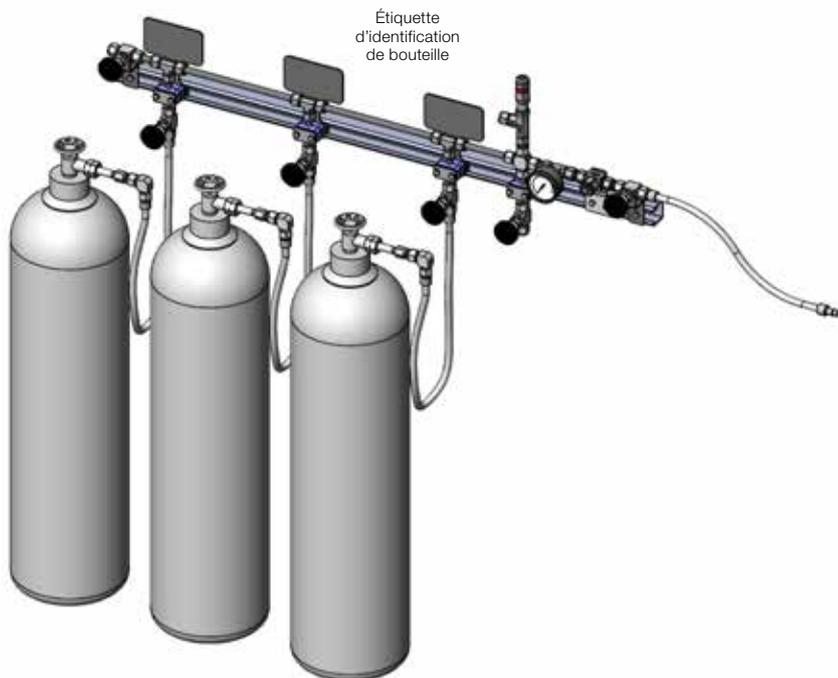


Fig. 4 – DRS pour trois bouteilles



Fig. 5 – DRS pour une seule bouteille sans rail

Le système peut contenir les composants suivants :

- Raccords pour tubes Swagelok
- Tubes sans soudures
- Filtre série TF
- Soupape série R
- Flexible Swagelok
- Manomètres série PGI (63C)
- Vanne pointeau à tige non rotative série D
- Supports et fixations diverses

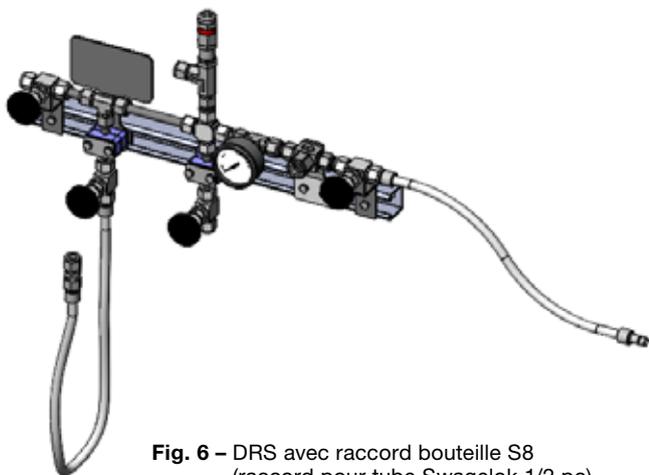


Fig. 6 – DRS avec raccord bouteille S8 (raccord pour tube Swagelok 1/2 po)

DRS (suite)

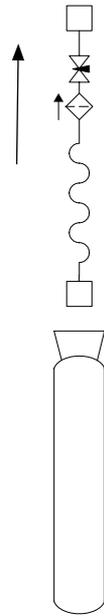


Fig. 7 – Schéma P&ID d'un DRS pour une bouteille

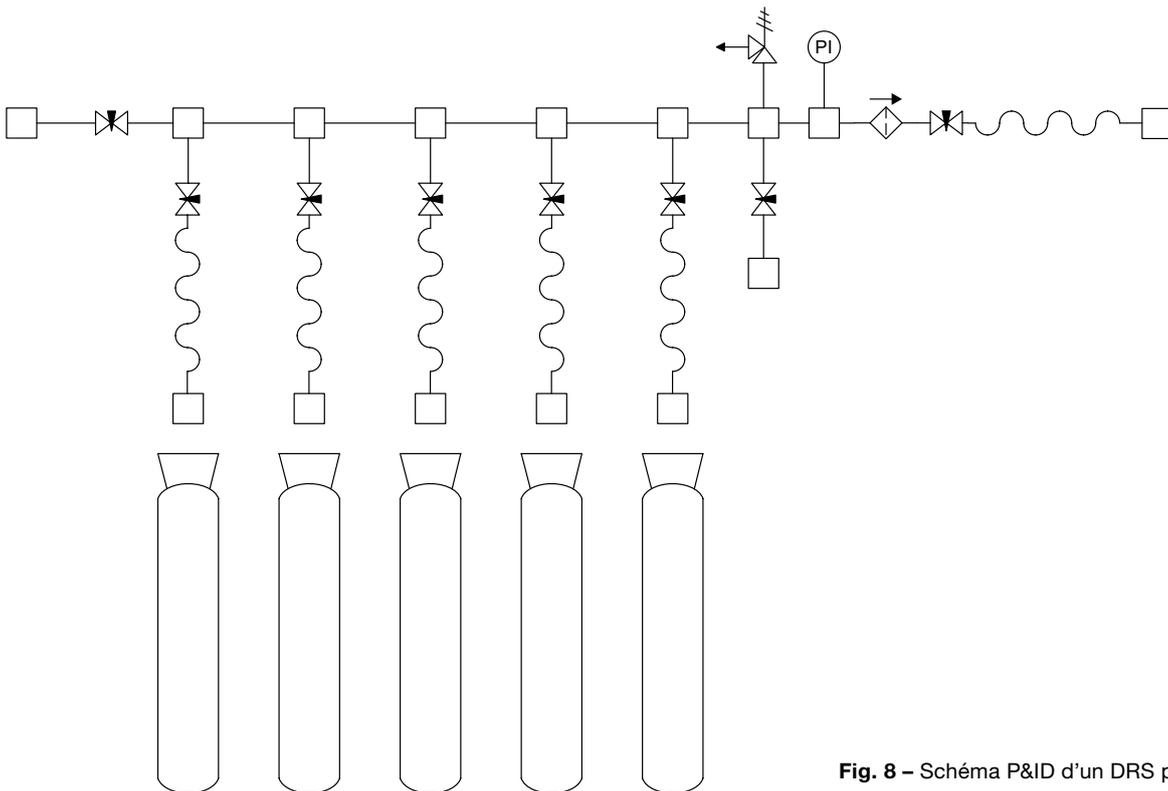


Fig. 8 – Schéma P&ID d'un DRS pour cinq bouteilles

DRS (suite)

Informations pour commander

Créez une référence en combinant les codes dans l'ordre indiqué ci-dessous.

SSI **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9** **10** **11** **12**
N **4** **C2** **8** **1** **1** **0** **1** **1** **TH** **S8** **E**

1 Type de gaz

N = Inerte
O = Oxygène®

① Si le gaz est de l'oxygène, il se peut que certains composants ne puissent pas être sélectionnés.

2 Nombre de bouteilles

0 = Une seule bouteille, sans rail
1 = Rail monté, 1 bouteille
2 = Rail monté, 2 bouteilles
3 = Rail monté, 3 bouteilles
4 = Rail monté, 4 bouteilles
5 = Rail monté, 5 bouteilles

3 Raccord bouteille souhaité

Se reporter aux tableaux ci-dessous.

4 Diam. ext. du tube

4 = 1/4 po
8 = 1/2 po
A = 6 mm
B = 12 mm

5 Vanne d'isolement

0 = Aucune
1 = Sur la ligne principale
2 = Sur chaque bouteille
3 = Sur la ligne principale et sur chaque bouteille

6 Vanne d'évent

0 = Aucune
1 = Sur l'évent principal

7 Vanne de purge

0 = Aucune
1 = Sur la ligne principale

8 Soupape

0 = Aucune
1 = Oui
2 = Norme nationale/régionale

9 Manomètre

0 = Aucun
1 = Oui

10 Raccordement d'entrée

TH = Flexible TH
XT = Flexible XT
FM = Flexible FM
FX = Flexible FX
8R = Flexible thermoplastique
FP = Tube en queue de cochon
MP = Tube en queue de cochon (métrique)
FR = Serpentin rectangulaire
MR = Serpentin rectangulaire (métrique)

11 Raccordement de sortie

00 = Aucun
S4 = Raccord pour tube Swagelok 1/4 po
S8 = Raccord pour tube Swagelok 1/2 po
M6 = Raccord pour tube Swagelok 6 mm
M2 = Raccord pour tube Swagelok 12 mm
F4 = Filetage NPT femelle 1/4 po
TH = Flexible TH
XT = Flexible XT
FM = Flexible FM
FX = Flexible FX
8R = Flexible thermoplastique
FP = Tube en queue de cochon
MP = Tube en queue de cochon (métrique)
FR = Serpentin rectangulaire
MR = Serpentin rectangulaire (métrique)

12 Options

H = Test de fuite à l'hélium
E = Certificat matière

Remarque : il est possible d'ajouter plusieurs options à la fin d'une référence.

Code n° 3, 2 ^e caractère	Code n° 3, 1 ^{er} caractère				
	CGA	BS341 (250 bar)	BS341 (300 bar)	DIN477-1 200 bar	DIN477-5 300 bar
	C	B	3	D	5
1		BS-1	BS-31	N° 1	
2	CGA 680		BS-32		
3	CGA 695	BS-3			
4		BS-4			N° 54
5				N° 5	N° 55
6		BS-6		N° 6	N° 56
7		BS-7		N° 7	N° 57
8		BS-8	BS-38	N° 8	N° 58
9				N° 9	N° 59
0		BS-10	BS-30	N° 10	
A				N° 11	N° 60
B	CGA 320	BS-12		N° 12	
C		BS-13		N° 13	
D	CGA 350	BS-14		N° 14	
E		BS-15			
F	CGA 540	BS-16			
G	CGA 580				
H	CGA 590				
I					
J	CGA 660				

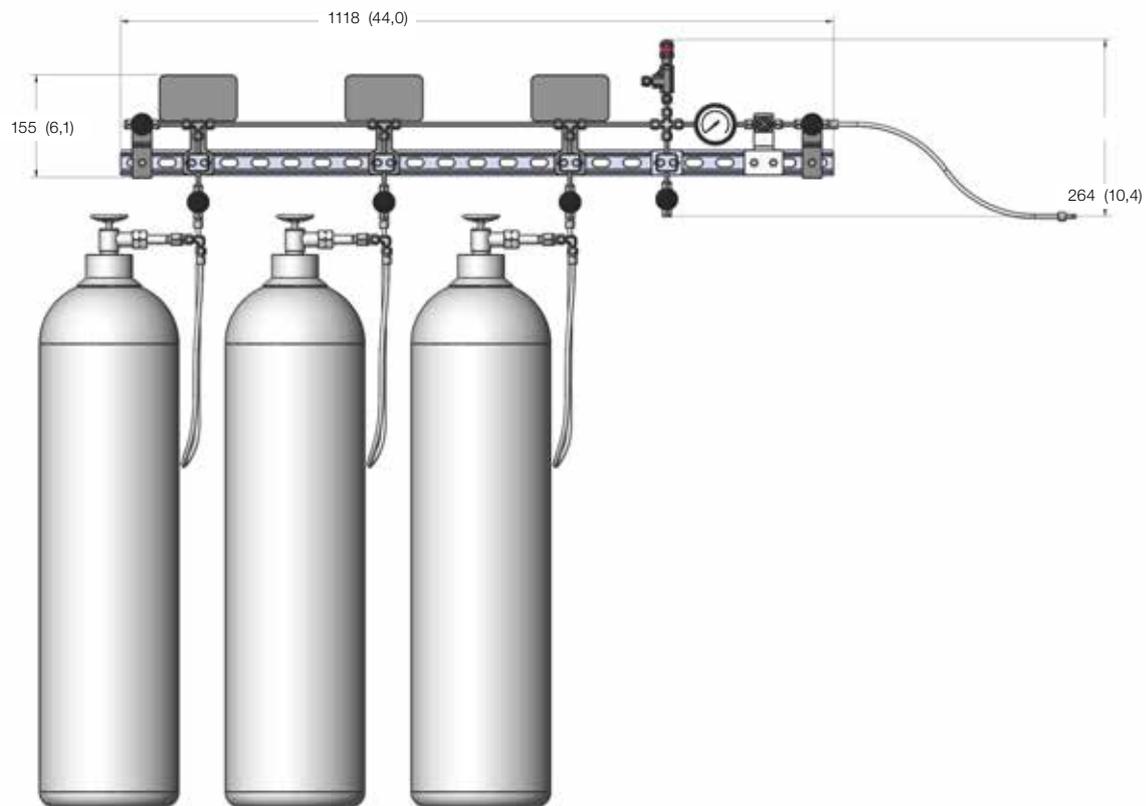
Code n° 3 1 ^{er} et 2 ^e caractères	Raccordements d'extrémité en l'absence de bouteilles à raccorder	
	S4	Raccord pour tube Swagelok 1/4 po
	S8	Raccord pour tube Swagelok 1/2 po
	M6	Raccord pour tube Swagelok 6 mm
	M2	Raccord pour tube Swagelok 12 mm
	F4	Filetage NPT femelle 1/4 po
	N4	Filetage NPT mâle 1/4 po

Exemples

Raccord bouteille souhaité	Code n° 3
CGA 680	C2
B56	B6
BS32	32
DIN 477-1 n° 5	D5
Raccord pour tube Swagelok 1/4 po (aucune bouteille)	S4

DRS (suite)**Dimensions**

Les dimensions en millimètres (pouces) sont données à titre indicatif uniquement et sont sujettes à modification.



Panneau de régulation de gaz (PRG) – Simple détente et double détente

Le panneau de régulation de gaz (PRG) Swagelok sert principalement à abaisser la pression au niveau ou à proximité de la source avant que le gaz ne soit distribué dans un réseau plus vaste. De nombreuses variantes sont possibles pour un système qui occupe un espace standard. Facile à intégrer dans l'installation, le système peut être configuré pour répondre à des besoins particuliers.

Dans ces systèmes faciles à utiliser qui assurent la première régulation de la pression du gaz, la détente peut se faire en une seule étape ou en deux étapes, afin d'acheminer un gaz à la pression soigneusement réglée tout en réduisant au minimum l'effet de la pression d'alimentation. De plus, plusieurs options – vannes d'évent, soupapes – peuvent y être incorporées pour améliorer la sécurité.

Les caractéristiques du PRG sont les suivantes :

- Plaque arrière standardisée aux dimensions correspondant à la largeur des bouteilles de gaz standard, d'où une installation sur site rapide et facile, ce qui évite de devoir étaler la mise en place
- Système facile à entretenir, ce qui limite les temps d'arrêt lorsque des opérations de maintenance sont nécessaires
- Indicateurs de pression en amont et en aval
- Longue durée de vie, encore améliorée lorsque le panneau est associé avec un dispositif de raccordement à la source (DRS) Swagelok

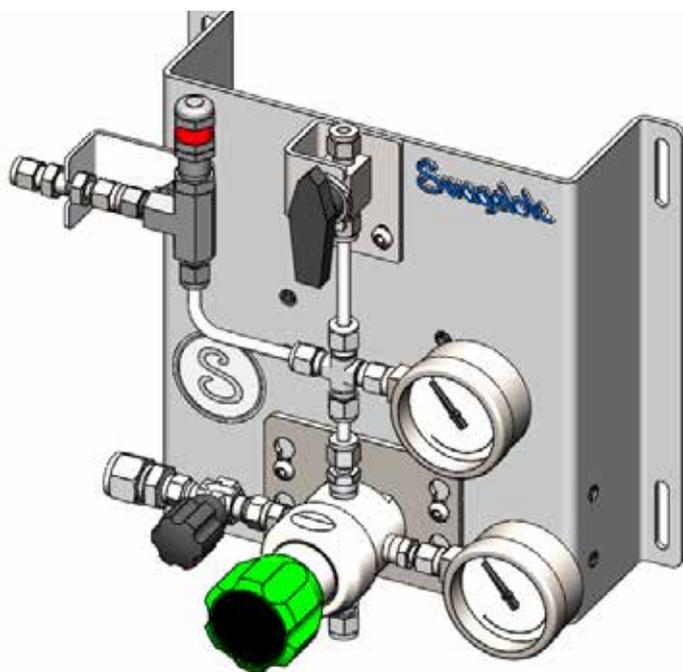


Fig. 9 – PRG à simple détente

Le système peut contenir les composants suivants :

- Détendeur série KPR
- Soupape série R3A
- Vanne à boisseau sphérique série 40G
- Raccords pour tubes Swagelok
- Vanne pointeau à tige non rotative série D
- Manomètres série PGI (63C)
- Tubes sans soudures
- Panneau
- Supports et fixations diverses

PRG (suite)

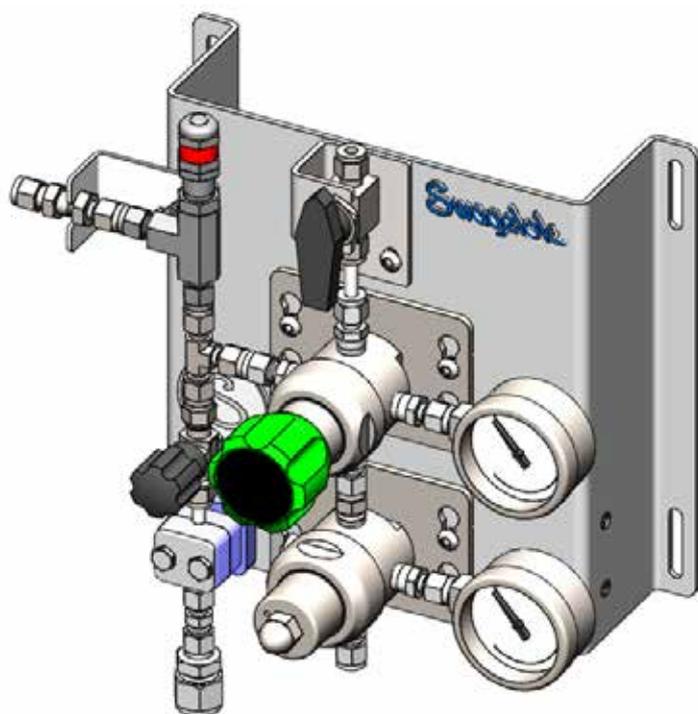


Fig. 10 – PRG à double détente

Le système peut contenir les composants suivants :

- Détendeur série KPR
- Soupape série R3A
- Vanne à boisseau sphérique série 40G
- Raccords pour tubes Swagelok
- Vanne pointeau à tige non rotative série D
- Manomètres série PGI (63C)
- Tubes sans soudures
- Panneau
- Supports et fixations diverses

PRG (suite)

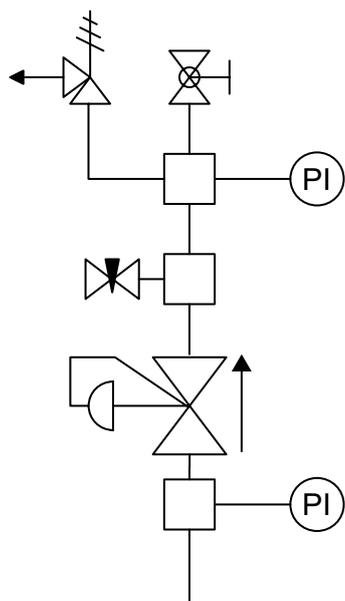


Fig. 11 – Schéma P&ID d'un PRG à simple détente

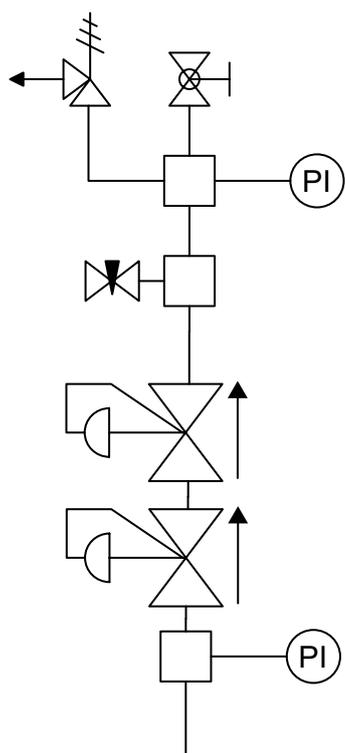


Fig. 12 – Schéma P&ID d'un PRG à double détente

PRG (suite)

Informations pour commander

Créez une référence en combinant les codes dans l'ordre indiqué ci-dessous.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
 SGP **2** **N** **R** **G** **5** **4** **1** **S4** **S4** **S4** **E**

1 Type de panneau

- 1** = Simple détente
- 2** = Double détente
- Y** = Double détente, corps unique^①

^① Un C_v de 0,02 et l'option évent de détendeur canalisé ne sont pas disponibles avec ce type de panneau.

2 Type de gaz

- N** = Inerte
- O** = Oxygène^①

^① Si le gaz est de l'oxygène, il se peut que certains composants ne puissent pas être sélectionnés.

3 Pression d'entrée maximale

- L** = 68,9 bar (1000 psig)
- R** = 248 bar (3600 psig)
- T** = 300 bar (4351 psig)

4 Plage de régulation de la pression de sortie

- E** = 0 à 3,4 bar (0 à 50 psig)
- F** = 0 à 6,8 bar (0 à 100 psig)
- G** = 0 à 17,2 bar (0 à 250 psig)
- J** = 0 à 34,4 bar (0 à 500 psig)

5 C_v (coefficient de débit)

- 1** = 0,02
- 2** = 0,06
- 5** = 0,2

6 Vanne de sortie

- 0** = Aucune vanne
- 4** = Vanne à boisseau sphérique quart de tour
- L** = Vanne à boisseau sphérique quart de tour, verrouillable
- X** = Vanne à boisseau sphérique 3 voies (évent/isolement)
- T** = Vanne à boisseau sphérique 3 voies (évent/isolement), verrouillable
- D** = Vanne à pointeau multitor

7 Soupapes

- 0** = Aucune
- 1** = Soupape série R3A (gaz inerte)/Clapet anti-retour série CPA (oxygène)
- 2** = Norme nationale/régionale

8 Raccordement d'entrée

- S4** = Raccord pour tube Swagelok 1/4 po
- S6** = Raccord pour tube Swagelok 3/8 po
- S8** = Raccord pour tube Swagelok 1/2 po
- M6** = Raccord pour tube Swagelok 6 mm
- M1** = Raccord pour tube Swagelok 10 mm
- M2** = Raccord pour tube Swagelok 12 mm
- N4** = Filetage NPT mâle 1/4 po
- F4** = Filetage NPT femelle 1/4 po

9 Raccordement de sortie

- S4** = Raccord pour tube Swagelok 1/4 po
- S6** = Raccord pour tube Swagelok 3/8 po
- S8** = Raccord pour tube Swagelok 1/2 po
- M6** = Raccord pour tube Swagelok 6 mm
- M1** = Raccord pour tube Swagelok 10 mm
- M2** = Raccord pour tube Swagelok 12 mm
- N4** = Filetage NPT mâle 1/4 po
- F4** = Filetage NPT femelle 1/4 po

10 Raccordement de purge

- S4** = Raccord pour tube Swagelok 1/4 po
- S6** = Raccord pour tube Swagelok 3/8 po
- S8** = Raccord pour tube Swagelok 1/2 po
- M6** = Raccord pour tube Swagelok 6 mm
- M1** = Raccord pour tube Swagelok 10 mm
- M2** = Raccord pour tube Swagelok 12 mm
- N4** = Filetage NPT mâle 1/4 po
- F4** = Filetage NPT femelle 1/4 po

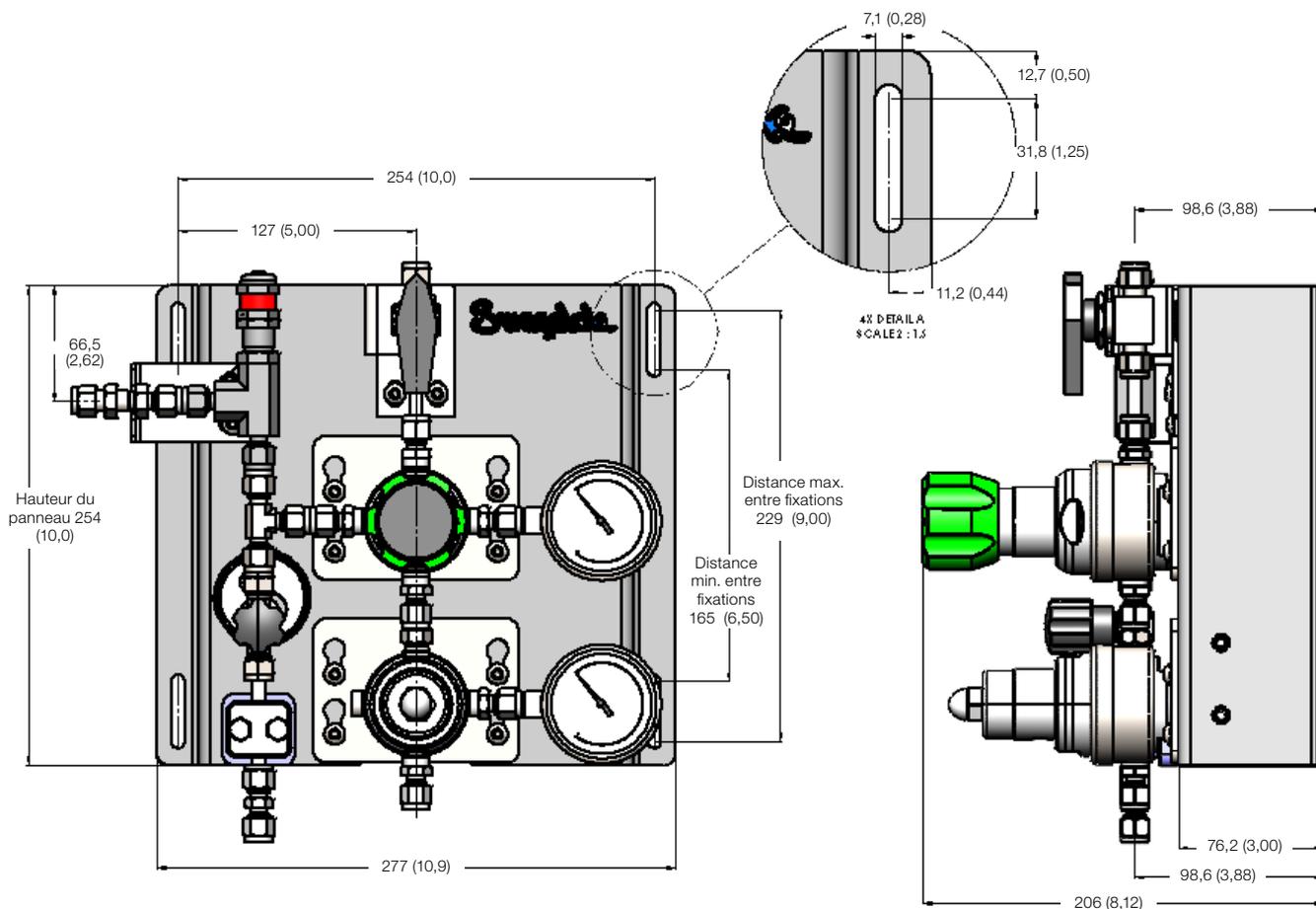
11 Options

- C** = Évent de détendeur canalisé
- H** = Test de fuite à l'hélium
- E** = Certificat matière

Remarque : il est possible d'ajouter plusieurs options à la fin d'une référence.

PRG (suite)**Dimensions**

Les dimensions en millimètres (pouces) sont données à titre indicatif uniquement et sont sujettes à modification.



PRG à double détente représenté. Les dimensions des panneaux à simple détente sont identiques.

Dispositif de régulation au point d'utilisation (DRPU)

Le dispositif de régulation au point d'utilisation (DRPU) Swagelok est le dernier point de contrôle de la pression du gaz avant que celui-ci ne soit utilisé. Utilisés aux extrémités du système de distribution, les DRPU alimentent en gaz des bancs de laboratoire, des hottes d'évacuation et des équipements isolés ou regroupés. Le gaz est acheminé vers les DRPU soit depuis un collecteur d'alimentation du site, soit depuis des bouteilles, après que sa pression a été abaissée en passant dans un panneau de régulation (PRG) Swagelok. Les DRPU Swagelok sont proposés avec plusieurs types de supports qui permettent de monter le système sur un mur, sur une paillasse ou sous un bureau. Il est également possible de les commander configurés avec un écoulement ascendant ou descendant, afin de pouvoir les adapter à des installations qui peuvent varier considérablement d'un site ou d'un bâtiment à l'autre, voire au sein d'un même système.

Les caractéristiques du DRPU sont les suivantes :

- Supports de montage compacts facilitant l'installation, même dans les laboratoires où les surfaces murales peuvent être précieuses
- Système facile à entretenir, ce qui limite les temps d'arrêt lorsque des opérations de maintenance sont nécessaires

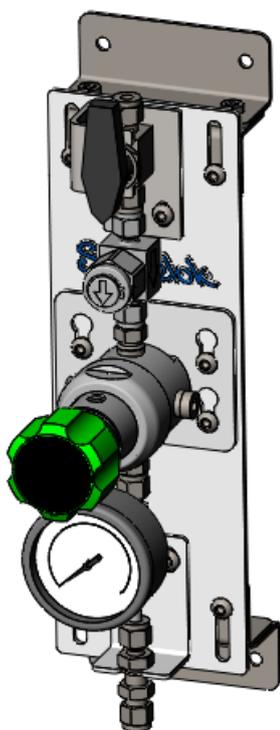


Fig. 13 – DRPU avec écoulement descendant

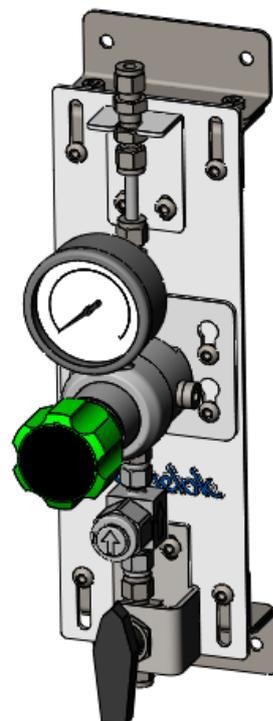


Fig. 14 – DRPU avec écoulement ascendant

Le système peut contenir les composants suivants :

- Détendeur série KPR
- Vanne à boisseau sphérique série 40G
- Raccords pour tubes Swagelok
- Tubes sans soudures
- Manomètres série PGI (63C)
- Filtres série TF
- Panneau
- Supports et fixations diverses

DRPU (suite)

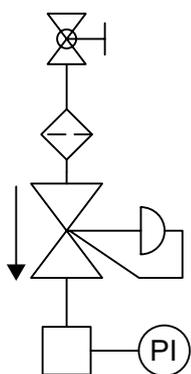


Fig. 15 – Schéma P&ID d'un DRPU standard

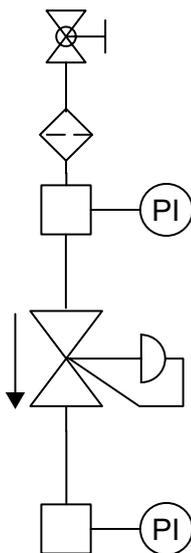


Fig. 16 – Schéma P&ID d'un DRPU avec manomètre d'entrée

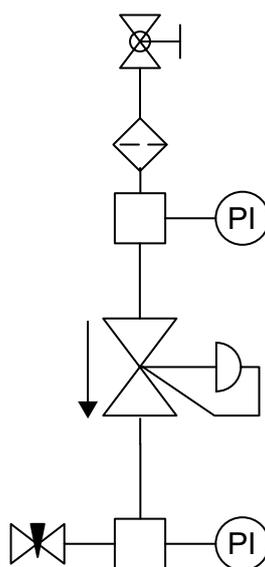


Fig. 17 – Schéma P&ID d'un DRPU avec manomètre d'entrée et événement basse pression

DRPU (suite)

Informations pour commander

Créez une référence en combinant les codes dans l'ordre indiqué ci-dessous.

SPU **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9** **10** **11** **12**
N **T** **O** **E** **S4** **S4** **4** **0** **1** **0** **5** **5**

1 Type de gaz

- N** = Inerte
- O** = Oxygène^①

① Si le gaz est de l'oxygène, il se peut que certains composants ne puissent pas être sélectionnés.

2 Sens de l'écoulement

- T** = De haut en bas
- B** = De bas en haut

3 Manomètres

- O** = Sortie uniquement
- B** = Entrée et sortie

4 Plage de régulation

- D** = 0 à 1,7 bar (0 à 25 psig)
- E** = 0 à 3,4 bar (0 à 50 psig)
- F** = 0 à 6,8 bar (0 à 100 psig)
- G** = 0 à 17,2 bar (0 à 250 psig)

5 Raccordement d'entrée

- S4** = Raccord pour tube Swagelok 1/4 po
- S6** = Raccord pour tube Swagelok 3/8 po
- S8** = Raccord pour tube Swagelok 1/2 po
- M6** = Raccord pour tube Swagelok 6 mm
- M1** = Raccord pour tube Swagelok 10 mm
- M2** = Raccord pour tube Swagelok 12 mm
- N4** = Filetage NPT mâle 1/4 po
- F4** = Filetage NPT femelle 1/4 po

6 Raccordement de sortie

- S4** = Raccord pour tube Swagelok 1/4 po
- S6** = Raccord pour tube Swagelok 3/8 po
- S8** = Raccord pour tube Swagelok 1/2 po
- M6** = Raccord pour tube Swagelok 6 mm
- M1** = Raccord pour tube Swagelok 10 mm
- M2** = Raccord pour tube Swagelok 12 mm
- N4** = Filetage NPT mâle 1/4 po
- F4** = Filetage NPT femelle 1/4 po

7 Vanne d'isolement à l'entrée

- 0** = Aucune vanne
- 4** = Vanne à boisseau sphérique quart de tour
- L** = Vanne à boisseau sphérique quart de tour, verrouillable
- X** = Vanne à boisseau sphérique 3 voies
- T** = Vanne à boisseau sphérique 3 voies, verrouillable
- D** = Vanne à pointeau multitour

8 Événement

- 0** = Aucun
- D** = Événement aval multitour

9 Filtre d'entrée

- 0** = Aucun
- 1** = Filtre – 60 microns (gaz inerte)/10 microns (oxygène)

10 Montage

- 0** = Plaque plate
- W** = Montage mural
- T** = Montage par le haut (plaque en L)
- B** = Montage par le bas (plaque en L)

11 C_v (coefficient de débit)

- 1** = 0,02
- 2** = 0,06
- 5** = 0,2

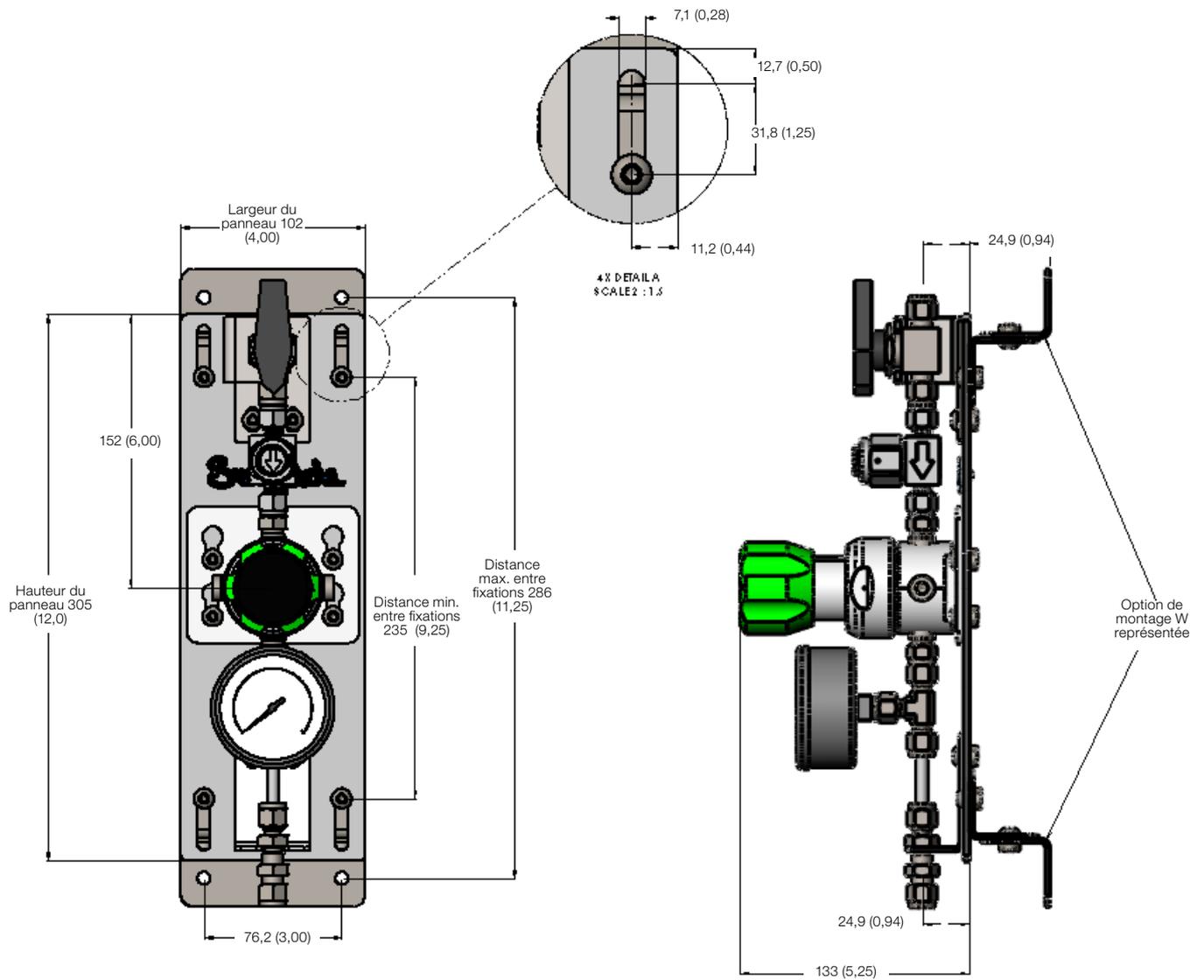
12 Options

- C** = Événement de détendeur canalisé
- H** = Test de fuite à l'hélium
- E** = Certificat matière

Remarque : il est possible d'ajouter plusieurs options à la fin d'une référence.

DRPU (suite)**Dimensions**

Les dimensions en millimètres (pouces) sont données à titre indicatif uniquement et sont sujettes à modification.



Centrale de commutation automatique (CCA)

Une centrale de commutation automatique (CCA) Swagelok est un type particulier de système primaire de contrôle qui est utilisé lorsqu'il est important que l'alimentation en gaz ne soit pas interrompue. La CCA commence automatiquement à alimenter le système de distribution à partir d'une deuxième source dès que la pression de la première source devient égale à la pression de commutation réglée. Une fois le système alimenté en gaz par la deuxième source, il est alors possible d'isoler la première source et de la remplacer ou de la recharger.

Les caractéristiques de la CCA sont les suivantes :

- Poignée permettant de régler la pression de commutation dans une plage étendue
- Système facile à entretenir, ce qui limite les temps d'arrêt lorsque des opérations de maintenance sont nécessaires

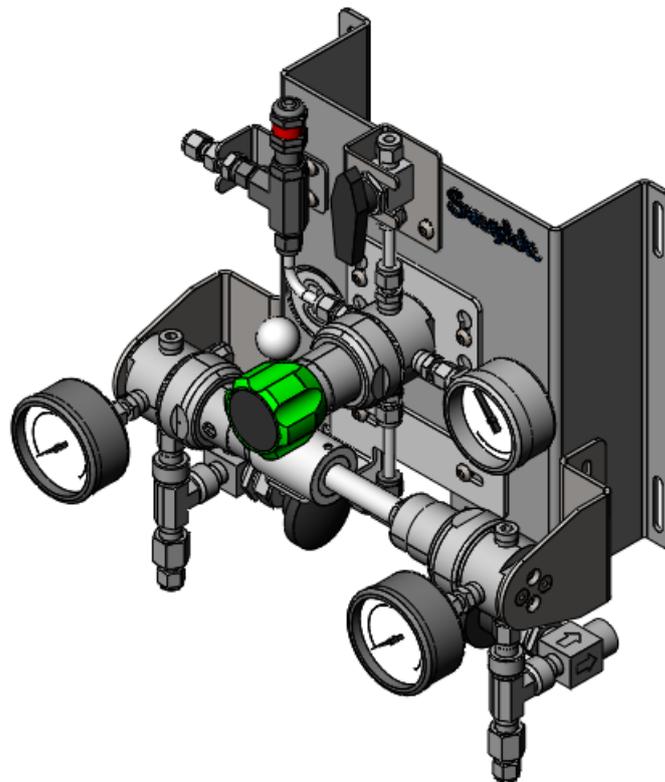


Fig. 18 – CCA avec détendeur de sortie

Le système peut contenir les composants suivants :

- Détendeur série KPR
- Soupape série R3A
- Vanne à boisseau sphérique série 40G
- Raccords pour tubes Swagelok
- Vanne pointeau à tige non rotative série D
- Manomètres série PGI (63C)
- Tubes sans soudures
- Panneau
- Supports et fixations diverses

CCA (suite)

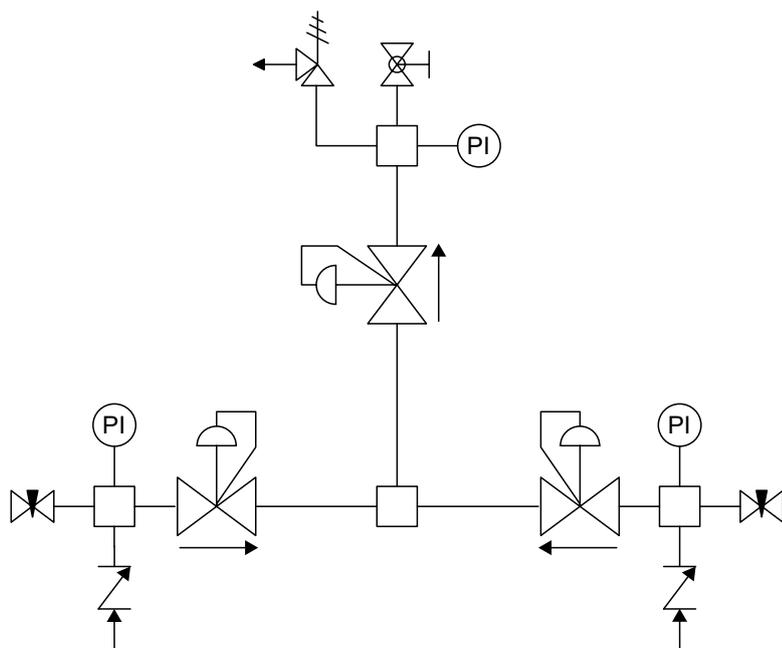


Fig. 19 – Schéma P&ID d'une CCA avec détendeur de sortie

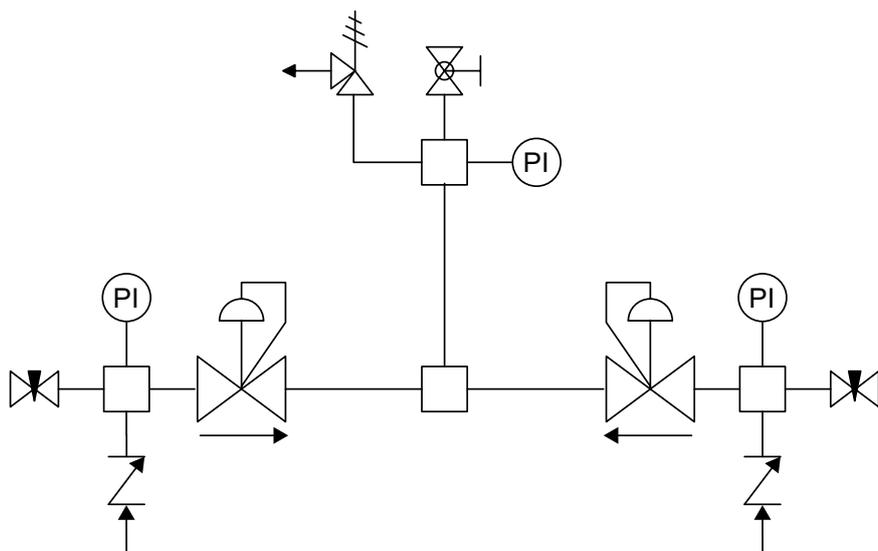


Fig. 20 – Schéma P&ID d'une CCA sans détendeur de sortie

CCA (suite)**Informations pour commander**

Créez une référence en combinant les codes dans l'ordre indiqué ci-dessous.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
 SCO **N** **F** **R** **2** **5** **P** **S4** **S4** **5** **L** **1** **0** **E**

1 Type de gaz

N = Inerte
O = Oxygène^①

① Si le gaz est de l'oxygène, il se peut que certains composants ne puissent pas être sélectionnés.

2 Plage de régulation

0 = Aucune
F = 0 à 6,8 bar (0 à 100 psig)
G = 0 à 17,2 bar (0 à 250 psig)
J = 0 à 34,3 bar (0 à 500 psig)

3 Pression d'entrée maximale

L = 68,9 bar (1000 psig)
R = 248 bar (3600 psig)
T = 300 bar (4351 psig)

4 5 Pression de commutation

Ex. : 25 bar

Remarque : Sélectionnez la pression de commutation souhaitée en saisissant deux chiffres dans les champs 4 et 5. Sélectionnez l'unité de pression correspondante dans le champ 6.
 Par exemple, 25B correspond à une pression de commutation de 25 bar.

6 Unité de pression de commutation

P = psig
B = bar

Remarque : Si l'unité de pression choisie est le psig, la pression souhaitée sera égale à 10 fois le nombre formé par les chiffres saisis des champs 4 et 5. Par exemple, pour sélectionner une pression de commutation de 50 psig, saisissez 05P dans les champs 4, 5 et 6.

7 Raccordement d'entrée

S4 = Raccord pour tube Swagelok 1/4 po
S6 = Raccord pour tube Swagelok 3/8 po
S8 = Raccord pour tube Swagelok 1/2 po
M6 = Raccord pour tube Swagelok 6 mm
M1 = Raccord pour tube Swagelok 10 mm
M2 = Raccord pour tube Swagelok 12 mm
N4 = Filetage NPT mâle 1/4 po
F4 = Filetage NPT femelle 1/4 po

8 Raccordement de sortie

S4 = Raccord pour tube Swagelok 1/4 po
S6 = Raccord pour tube Swagelok 3/8 po
S8 = Raccord pour tube Swagelok 1/2 po
M6 = Raccord pour tube Swagelok 6 mm
M1 = Raccord pour tube Swagelok 10 mm
M2 = Raccord pour tube Swagelok 12 mm
N4 = Filetage NPT mâle 1/4 po
F4 = Filetage NPT femelle 1/4 po

9 C_v (coefficient de débit)

1 = 0,02
2 = 0,06
5 = 0,2

10 Vanne d'isolement en sortie

0 = Aucune vanne
4 = Vanne à boisseau sphérique quart de tour
L = Vanne à boisseau sphérique quart de tour, verrouillable
D = Vanne à pointe multitor

11 Événement à l'entrée

1 = Non canalisé
2 = Canalisé

12 Soupapes

0 = Aucune
1 = Soupape série R3A (gaz inerte)/Clapet anti-retour série CPA (oxygène)
2 = Norme nationale/régionale

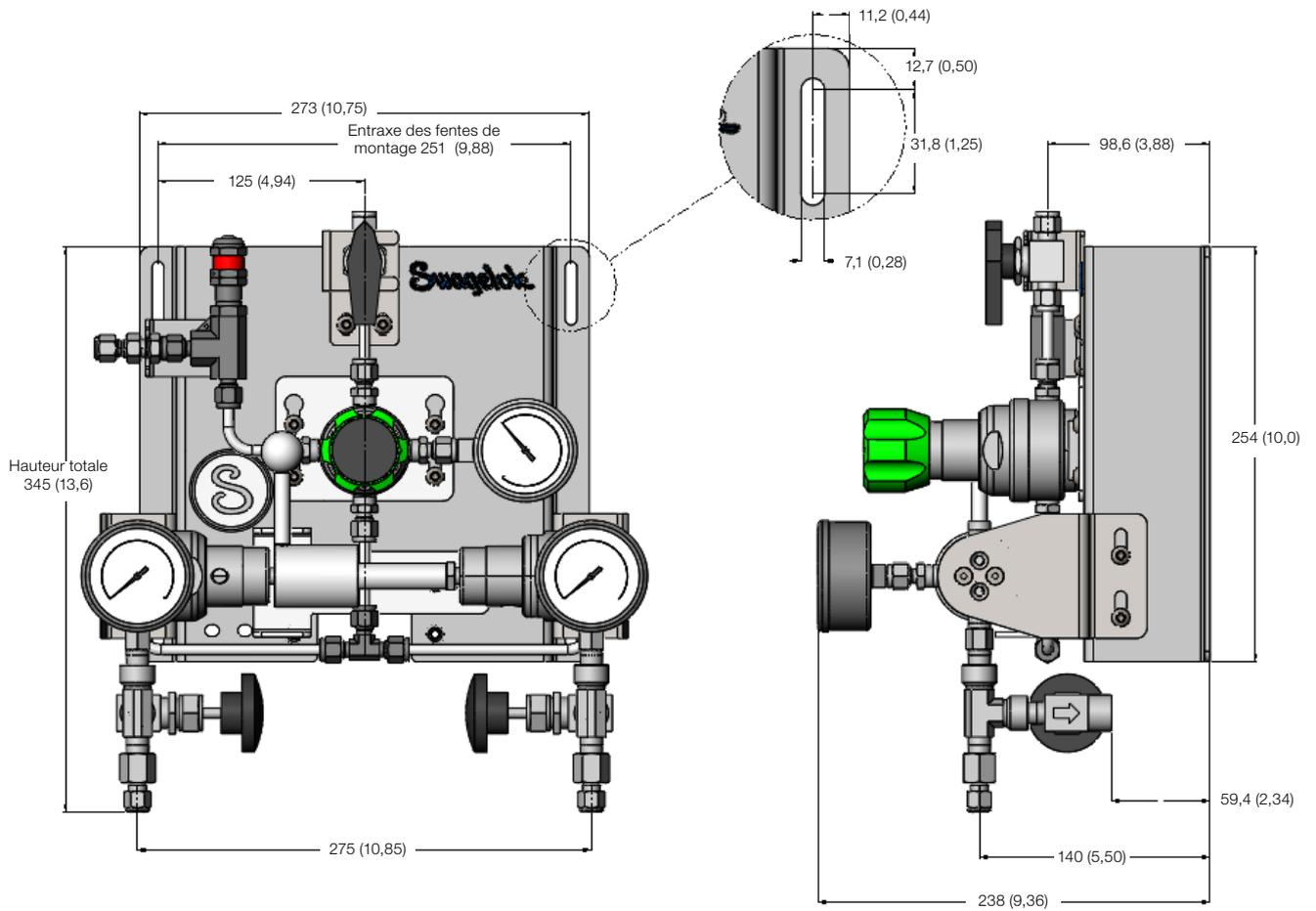
13 Options

C = Événement de détendeur canalisé (sur tous les détendeurs du système)
H = Test de fuite à l'hélium
E = Certificat matière

Remarque : il est possible d'ajouter plusieurs options à la fin d'une référence.

CCA (suite)**Dimensions**

Les dimensions en millimètres (pouces) sont données à titre indicatif uniquement et sont sujettes à modification.



Services d'évaluation et de conseil

Vous possédez déjà un système de distribution de gaz mais vous n'êtes pas sûr(e) de son efficacité ? Vous travaillez actuellement à réaménager votre espace avec un nouveau système de distribution de gaz ? Vous cherchez un meilleur moyen pour maintenir des systèmes existants dans un bon état de fonctionnement ? Les conseillers en distribution de gaz de Swagelok peuvent vous aider à évaluer des systèmes existants, à sélectionner les composants les plus efficaces pour de nouveaux systèmes, et à élaborer des programmes spécifiques de gestion des équipements en fonction des besoins de votre installation. Adressez-vous à votre point de vente et centre de services agréé Swagelok pour entrer en contact avec un conseiller en distribution de gaz.

Sélection des produits en toute sécurité
Lors de la sélection d'un produit, l'intégralité de la conception du système doit être prise en considération pour garantir un fonctionnement fiable et sans incident. La responsabilité de l'utilisation, de la compatibilité des matériaux, du choix des capacités nominales appropriées, d'une installation, d'un fonctionnement et d'une maintenance corrects incombe au concepteur et à l'utilisateur du système.

⚠ AVERTISSEMENT
Les composants qui ne sont pas régis par une norme, comme les raccords pour tubes Swagelok, ne doivent jamais être mélangés/intervertis avec ceux d'autres fabricants.

Informations concernant la garantie

Les produits Swagelok bénéficient de la garantie limitée à vie Swagelok. Vous pouvez en obtenir une copie sur le site swagelok.com.fr ou en contactant votre distributeur agréé Swagelok.