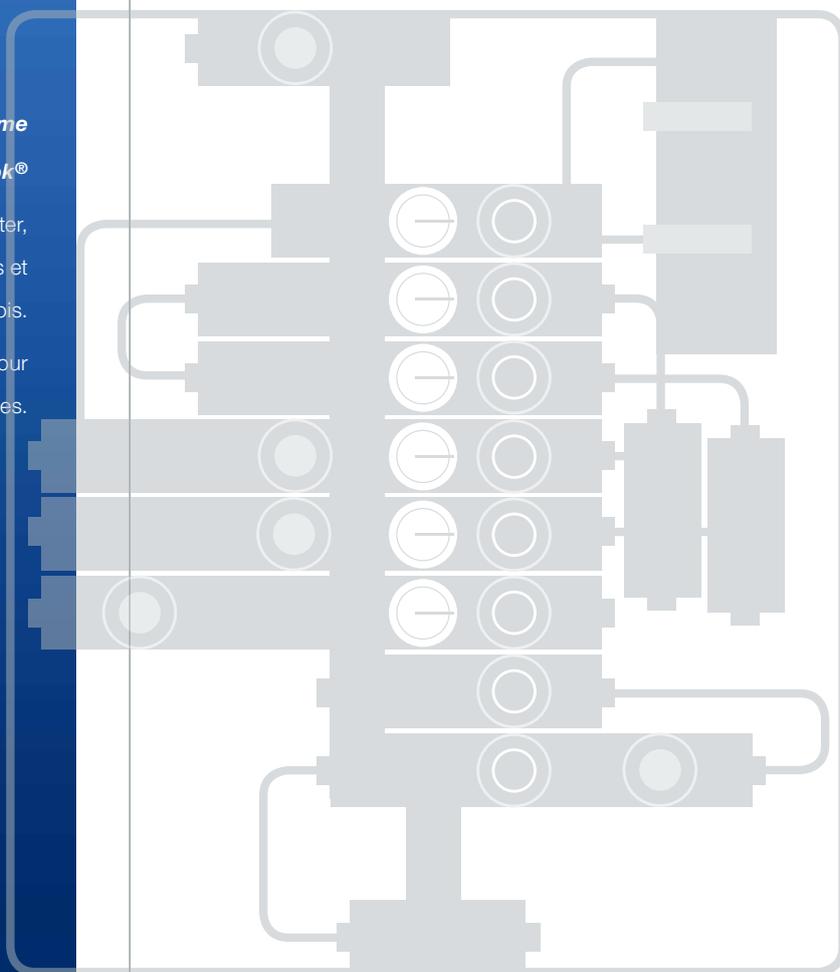


# Module de commutation et d'étalonnage

Guide des applications

## **Un sous-système prêt-à-monter Swagelok®**

- Des sous-systèmes prêts-à-monter, disponibles en quelques semaines et non en quelques mois.
- Une conception testée sur le terrain pour des performances optimales garanties.



- Module multiconfiguration réalisé avec des composants pour plate-forme modulaire (MPC) Swagelok
- Effectue le conditionnement final de l'échantillon avant analyse
- Sélectionne jusqu'à 10 lignes d'échantillonnage et 2 lignes d'étalonnage à l'aide du système de sélection d'échantillon (série SSV) Swagelok

Swagelok®

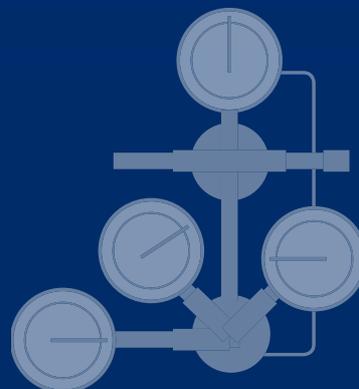
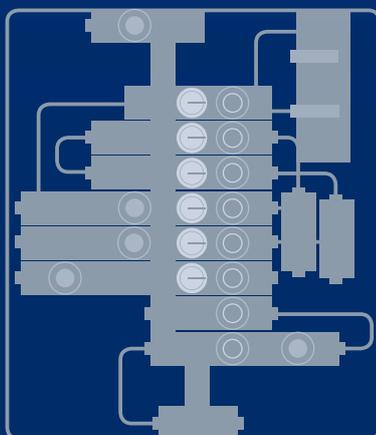
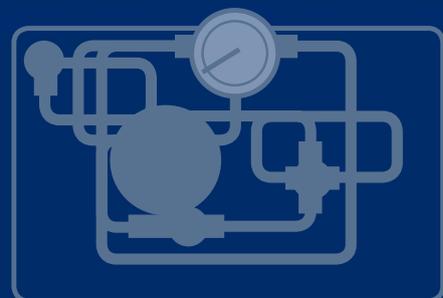
## Sous-systèmes prêts-à-monter Swagelok

Swagelok propose désormais une série de sous-systèmes prédéfinis et préassemblés, qui peuvent être utilisés dans toutes les usines et installations traitant des fluides.

L'utilisation des sous-systèmes prédéfinis Swagelok vous permet de créer des systèmes de contrôle et d'échantillonnage des fluides et d'apporter une certaine uniformité aux installations. Faciles à monter et à exploiter, ces sous-systèmes offrent la qualité et le service qui caractérisent la marque Swagelok.

## Sommaire

<i>Pourquoi utiliser un module de commutation et d'étalonnage ?</i> . . . . .	3
<i>Caractéristiques principales</i> . . . . .	5
<i>Configurations de l'entrée</i> . . . . .	6
<i>Configurations de la sortie</i> . . . . .	10
<i>Options</i> . . . . .	15
<i>Configuration d'un module de commutation et d'étalonnage</i> . . . . .	17
<i>Où installer un module de commutation et d'étalonnage ?</i> . . . . .	18
<i>Matériaux</i> . . . . .	19
<i>Pressions et températures nominales</i> . . . . .	20
<i>Tests</i> . . . . .	20
<i>Nettoyage et conditionnement</i> . . . . .	20
<i>Données sur le débit</i> . . . . .	21
<i>Dimensions</i> . . . . .	28
<i>Informations pour commander</i> . . . . .	30
<i>Conformité aux réglementations</i> . . . . .	31



# Le module de commutation et d'étalonnage (MCE) Swagelok

## Pourquoi utiliser un module de commutation et d'étalonnage ?

Pour assurer le bon fonctionnement d'un analyseur en ligne et protéger le matériel en vue d'une maximisation du temps de disponibilité, tous les échantillons d'un process doivent être conditionnés afin de satisfaire aux conditions requises pour l'analyse. Le conditionnement consiste à vérifier que les caractéristiques de pression, de température, de débit et de filtration de l'échantillon introduit dans le l'analyseur sont appropriées.

### Pression

Que le système achemine un gaz ou un liquide, il est important de fournir à l'analyseur un échantillon de fluide à une pression appropriée. Dans le cas des échantillons gazeux, une pression abaissée maintient l'échantillon en dessous de son point de rosée et renforce la sécurité des conditions de travail. Par ailleurs, de nombreux analyseurs à injection, tels que les chromatographes, ont besoin d'une pression constante pour assurer un volume d'injection constant. Dans les systèmes acheminant des liquides, la pression de l'échantillon doit être maintenue à une valeur supérieure au point de bulle.

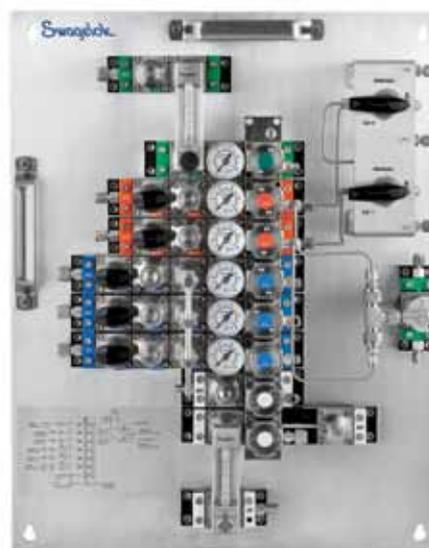
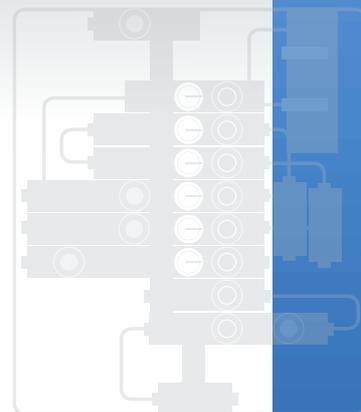
### Température

Un système de conditionnement doit contrôler la température de l'échantillon. Pour empêcher les gaz d'atteindre leur point de rosée ou éviter la condensation de la vapeur d'eau dans le système d'échantillonnage, les gaz devront être maintenus à une température élevée. Quant aux liquides, ils devront être maintenus à une température suffisamment basse pour éviter la formation de bulles, mais suffisamment élevée pour éviter leur solidification.

### Débit

Les débits fixés au niveau du système de conditionnement des échantillons imposent le temps de réponse du système d'échantillonnage dans son intégralité. Le débit typique d'un analyseur est bien trop bas pour acheminer un échantillon vers l'analyseur dans un délai acceptable. Par conséquent, le système d'échantillonnage est conçu avec des dérivations situées à divers emplacements.

Un type de dérivation répandu est la boucle rapide, qui permet d'alimenter l'abri de l'analyseur avec des débits élevés dans l'ensemble du système d'acheminement. La plus grande partie de l'écoulement dans la boucle rapide retourne vers la ligne de process, tandis qu'une ligne de l'analyseur alimente avec un débit plus faible le système de conditionnement en aval. Une autre solution consiste à intégrer les dérivations dans le système de conditionnement, afin d'accélérer l'écoulement vers l'abri de l'analyseur.



**Module typique de commutation et d'étalonnage (MCE) Swagelok**

## Degré de filtration

L'obstruction des lignes causée par des particules ou par des phases mélangées est un problème courant avec les analyseurs. Une caractéristique importante de la plupart des systèmes de conditionnement est le filtre de protection, qui agit comme le dernier écran empêchant les particules de pénétrer dans l'analyseur.

Le degré du conditionnement effectué dans la partie amont du système d'échantillonnage, ainsi que les contraintes de l'analyseur, détermineront le degré de conditionnement nécessaire dans le module de commutation et d'étalonnage.

La sélection des composants et la conception du système de conditionnement sont essentielles pour garantir que l'échantillon n'est ni contaminé, ni modifié au cours du conditionnement ; toute modification de l'échantillon entraînerait une mauvaise représentation du fluide acheminé dans la ligne de process.

Un système de conditionnement correctement conçu comprend les composants nécessaires pour préparer l'échantillon à l'analyse, sans pour autant introduire des volumes morts excessifs ou des points de contamination.

Des systèmes de sélection d'échantillon mal conçus ou mal installés sont une cause courante de contamination des échantillons. Un sélecteur d'échantillon idéal utilise des configurations avec vannes double arrêt et purge, qui permettent de commuter les lignes d'échantillonnage tout en empêchant les mélanges et les fuites provenant de lignes d'entrée non sélectionnées ; tout ancien échantillon se trouvant à l'intérieur est évacué vers une ligne de purge. Par ailleurs, le volume mort au niveau de la sortie est vidangé dans le reste du système d'échantillonnage en faisant circuler le nouvel échantillon dans une boucle de purge.

Un sélecteur d'échantillon doit également comprendre les lignes d'entrée des fluides destinés à l'étalonnage de l'analyseur. Ces fluides peuvent également contaminer une ligne d'échantillonnage et doivent être acheminés vers l'analyseur dans des lignes distinctes.

Un sélecteur d'échantillon doit être installé le plus près possible de l'analyseur. Tous les composants situés en aval du sélecteur d'échantillon seront exposés à des moments différents aux échantillons et aux fluides d'étalonnage ; il convient donc de minimiser le nombre de ces composants pour maintenir l'ensemble du système dans un bon état de propreté et en faciliter la maintenance. Par conséquent, la majorité des opérations de conditionnement des échantillons doivent être effectuées en amont du sélecteur d'échantillon, là où la pureté des échantillons est une moindre préoccupation.



## Caractéristiques principales

Le MCE est assemblé sur la plate-forme MPC Swagelok et utilise le sélecteur d'échantillon (SSV) Swagelok, qui permet à l'utilisateur de choisir la configuration requise pour le système considéré. Le modèle standard décrit ici accepte jusqu'à dix fluides de process et deux fluides d'étalonnage, qui sont soit tous des liquides, soit tous des gaz.

Le MCE a pour fonction principale de conditionner et de sélectionner des lignes de process, ou de sélectionner une ligne d'étalonnage pour l'analyse. Au minimum, chaque système doit posséder deux entrées : deux entrées de ligne de process, ou une entrée de ligne de process et une entrée de ligne d'étalonnage. Le système sélectionne un fluide pour l'analyse en réponse à un signal pneumatique provenant d'une source externe, laquelle est en général l'analyseur. Le signal ouvre la vanne double arrêt et purge SSV correspondant à la ligne qui contient le fluide à analyser. Le MCE Swagelok offre plusieurs avantages supplémentaires, notamment :

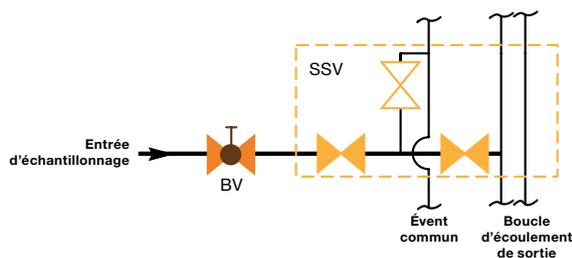
- Des configurations diverses de conditionnement des échantillons permettant de répondre aux contraintes des applications.
- Une option d'étalonnage manuel qui permet à l'opérateur d'étalonner l'analyseur à tout moment.
- Une identification des lignes à l'aide d'un code de couleurs : bleu pour les entrées des lignes de process, orange pour les lignes d'étalonnage, vert pour les dérivations et blanc pour les sorties.
- Une boucle d'écoulement intégrée pour assurer des délais d'acheminement réguliers vers l'analyseur dans l'ensemble des lignes et éliminer tout bras mort ou toute possibilité de contamination entre les lignes.
- Un espace d'air avec évent qui écarte tout danger d'un mélange de l'air du circuit pneumatique avec le fluide sous pression du système.
- Une conception modulaire qui facilite la maintenance. Les composants distincts peuvent être retirés séparément de l'assemblage en desserrant quatre vis accessibles par la partie supérieure du panneau. Le risque d'un démontage accidentel de l'ensemble du module ou d'autres raccords est ainsi écarté.

## Configurations de l'entrée

Le MCE peut être réalisé avec six types d'entrée différents permettant de régler et de surveiller l'état de l'échantillon de fluide.

### Entrée avec vanne (EAV)

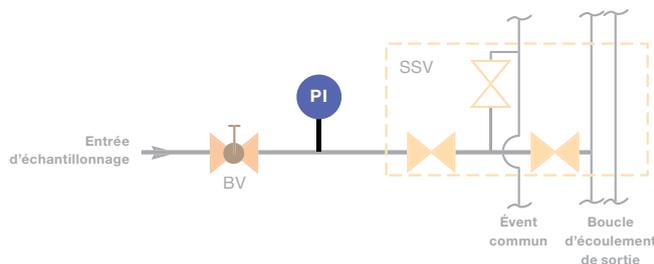
La configuration EAV constitue l'entrée la plus simple, avec uniquement une vanne d'isolement placée avant le sélecteur d'échantillon série SSV. Cette configuration doit être choisie lorsque l'échantillon est propre et que sa pression n'est pas trop élevée pour l'analyseur.



- La configuration EAV est l'assemblage de plus simple offrant une possibilité de fermeture manuelle.
- Cette configuration comprend une vanne à boisseau sphérique à fermeture manuelle série 42T Swagelok (BV) et un sélecteur d'échantillon série SSV.
- Le sélecteur d'échantillon série SSV permet une sélection des lignes de type double arrêt et purge avec d'autres échantillons ou fluides d'étalonnage.

### Entrée avec manomètre (EAM)

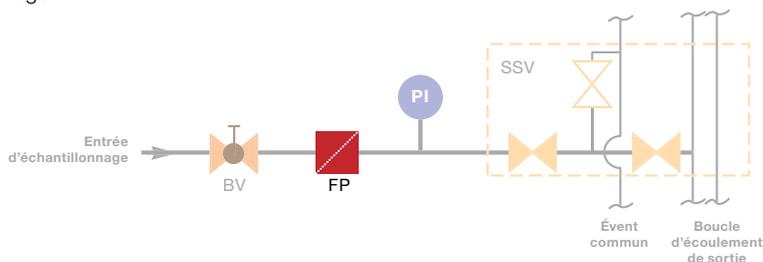
La configuration EAM est une configuration EAV dans laquelle on ajoute un manomètre d'entrée. Ce système fonctionne bien avec un module de boucle rapide Swagelok lorsqu'une surveillance de la pression est nécessaire en aval de la boucle rapide.



- Afin de surveiller la pression dans le MCE, on ajoute un manomètre (PI) modèle M Swagelok à la configuration EAV pour obtenir la configuration EAM.
- Le manomètre de diamètre de 40 mm (1 1/2 po) est monté sur la plate-forme modulaire à l'aide d'un adaptateur pour tube Swagelok, ce qui facilite le positionnement du cadran.
- Trois plages de pressions différentes permettent de satisfaire les diverses contraintes des applications.

## Entrée avec filtre (EAF)

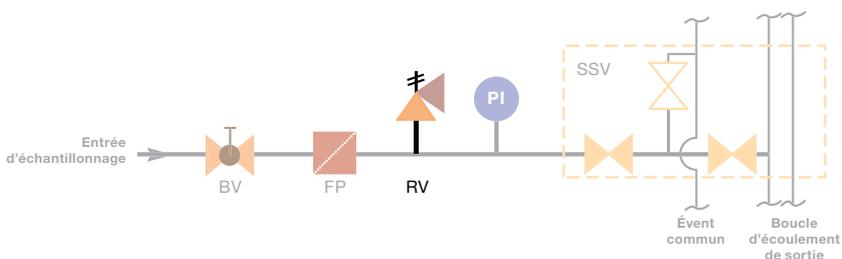
La configuration EAF est une configuration EAM dans laquelle un petit filtre a été ajouté pour renforcer la protection de l'analyseur. La configuration EAF contribue à protéger le sélecteur d'échantillon série SSV contre toute particule solide éventuellement présente dans un fluide habituellement propre. Si l'échantillon est fortement chargé en particules, un filtre supplémentaire doit être monté en amont du MCE. Cet assemblage est l'assemblage standard de toutes les lignes d'étalonnage.



- La configuration EAF est la configuration d'entrée standard pour toutes les lignes d'étalonnage.
- Afin de retirer toutes les particules du fluide avant analyse, un filtre (FP) série TF Swagelok est ajouté à la configuration EAM pour obtenir la configuration EAF.
- Le volume très faible du filtre améliore le temps de réponse de l'analyseur.
- Des éléments filtrants faciles à changer sont disponibles avec des pores de diamètres 0,5, 2 et 7  $\mu\text{m}$ .

## Entrée avec soupape (EAS)

Cette configuration est une configuration EAF à laquelle se rajoute une soupape proportionnelle ; elle permet de protéger l'analyseur en cas de défaillance d'un détendeur en amont.



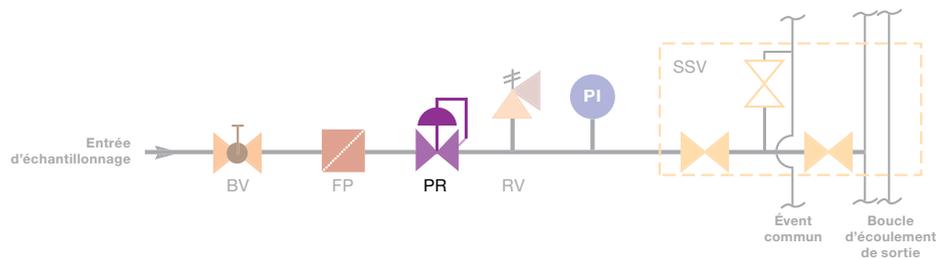
- Afin de protéger le système d'échantillonnage contre les pics de pression, une soupape proportionnelle (RV) réglable série KVV Swagelok est ajoutée avant le manomètre de la configuration EAF pour obtenir la configuration EAS.
- Les soupapes de plusieurs assemblages sont raccordées à un événement unique.
- La plage de régulation de la soupape est fonction de la plage de pressions sélectionnée pour le manomètre.

## Entrée avec détendeur (EAD)

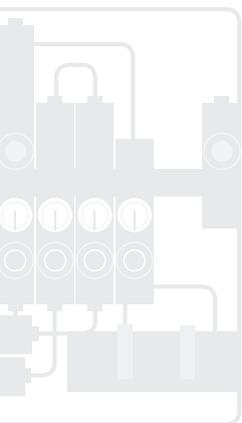
La configuration EAD est une configuration EAS dans laquelle est ajouté un détendeur à l'entrée du module ; cette configuration constitue un bon choix pour les systèmes possédant une boucle rapide. Elle permet d'égaliser la pression dans plusieurs lignes avant leur commutation. Pour les échantillons gazeux, un tube de raccordement de diamètre extérieur 3 mm (1/8 po) est recommandé ; les lignes sous haute pression raccordées à la configuration EAD doivent être aussi courtes que possible.



L'utilisation d'un dispositif de détente, tel que le module de détente locale Swagelok, pour abaisser la pression d'un échantillon gazeux au niveau du prélèvement du process peut éliminer la nécessité d'une configuration EAD.

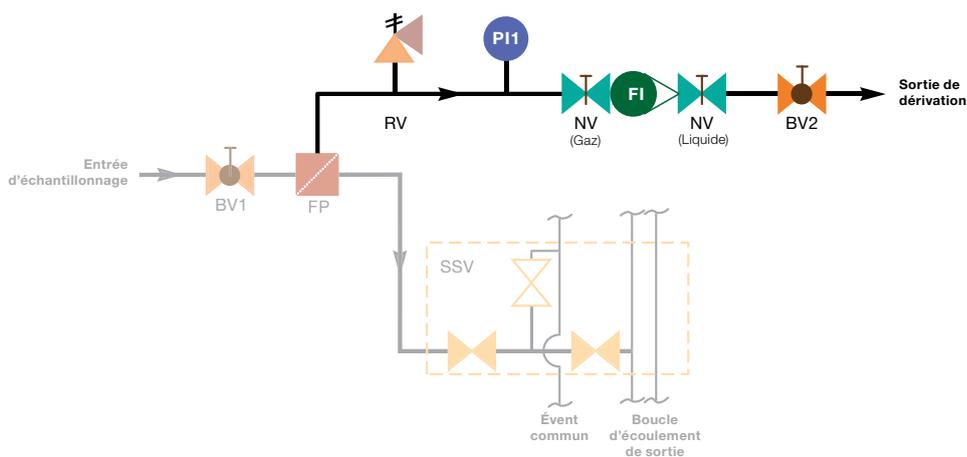


- Dans la configuration EAD, un détendeur (PR) série KCP Swagelok est ajouté avant la soupape pour un contrôle localisé de la pression dans le MCE.
- La plage de régulation du détendeur est fonction de la plage de pressions sélectionnée pour le manomètre.



## Entrée avec boucle d'écoulement (EBE)

La configuration EBE offre un débit constant jusqu'au sélecteur d'échantillon série SSV, ce qui élimine pratiquement les zones présentant une vitesse d'écoulement négligeable et résulte en un temps de réponse minimum. Cette configuration nécessite un raccordement de retour vers le process. Elle comprend un débitmètre réglable et un filtre de dérivation.

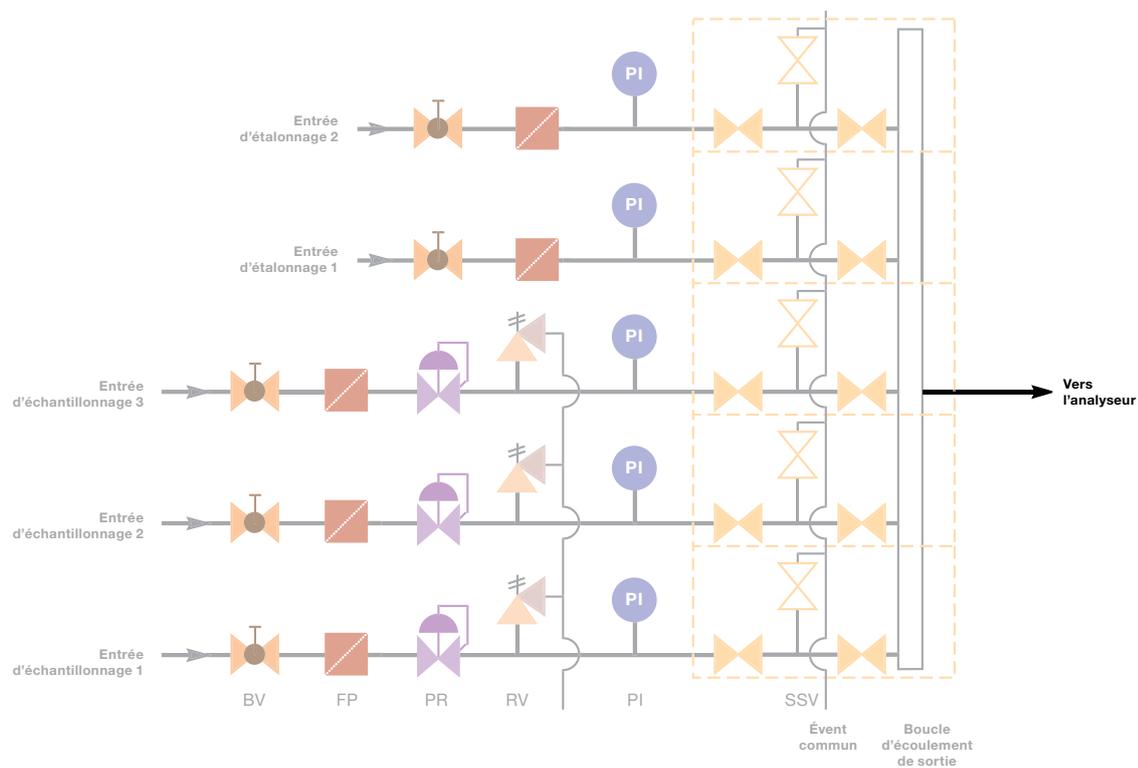


- La configuration EBE offre le conditionnement le plus complet pour un échantillon.
- Le filtre de dérivation (FP) permet au fluide de s'écouler dans la boucle d'écoulement lorsque le sélecteur d'échantillon série SSV est fermé, produisant ainsi un tout nouvel échantillon.
- La ligne de dérivation comporte un débitmètre (FI) série G1 ou M1 pour le contrôle du débit.
- Le modèle d'écoulement est similaire à celui d'une boucle rapide modulaire et permet une réponse optimale de l'analyseur.

## Configurations de la sortie

### Sans contrôle du débit

Dans les situations où le contrôle et la mesure du débit ne sont pas nécessaires – ou lorsque ceux-ci sont effectués en dehors du MCE – le système peut être conçu sans raccord de sortie.

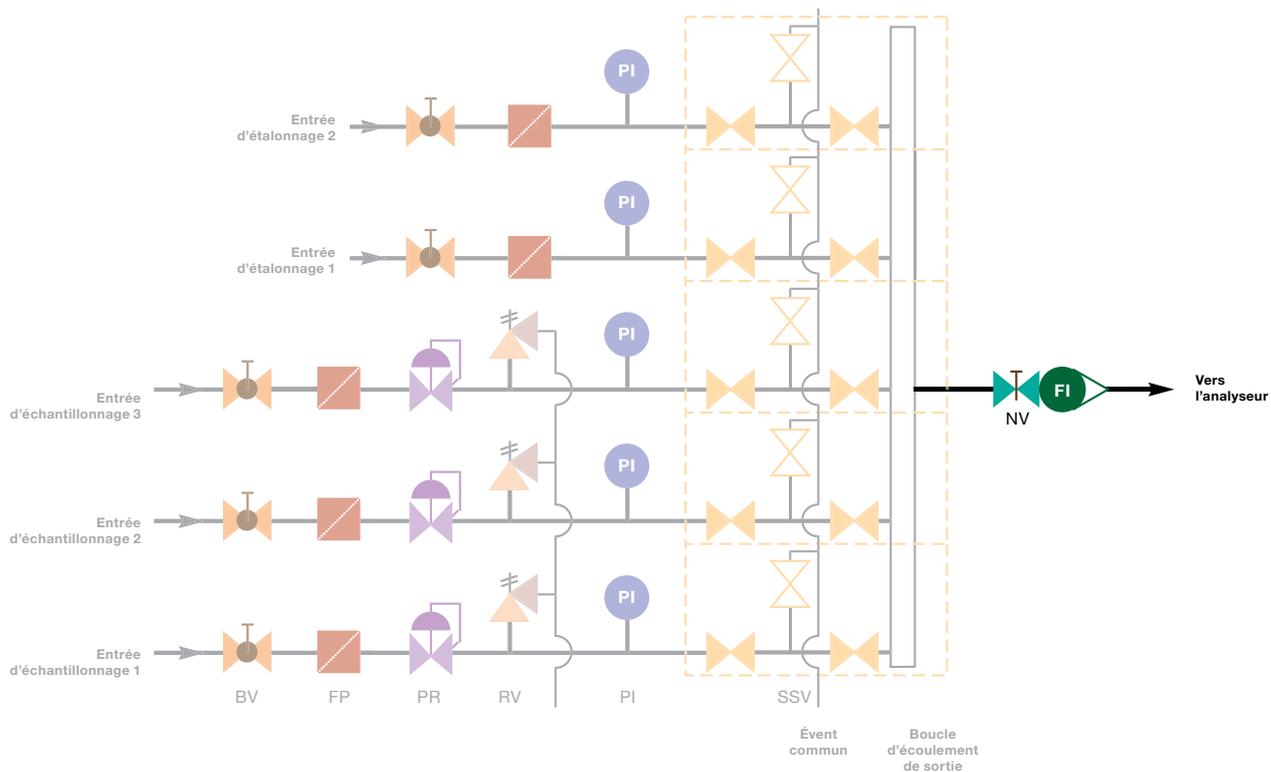


Représenté avec 3 lignes EAD et 2 lignes d'étalonnage EAF



## Débitmètre amont

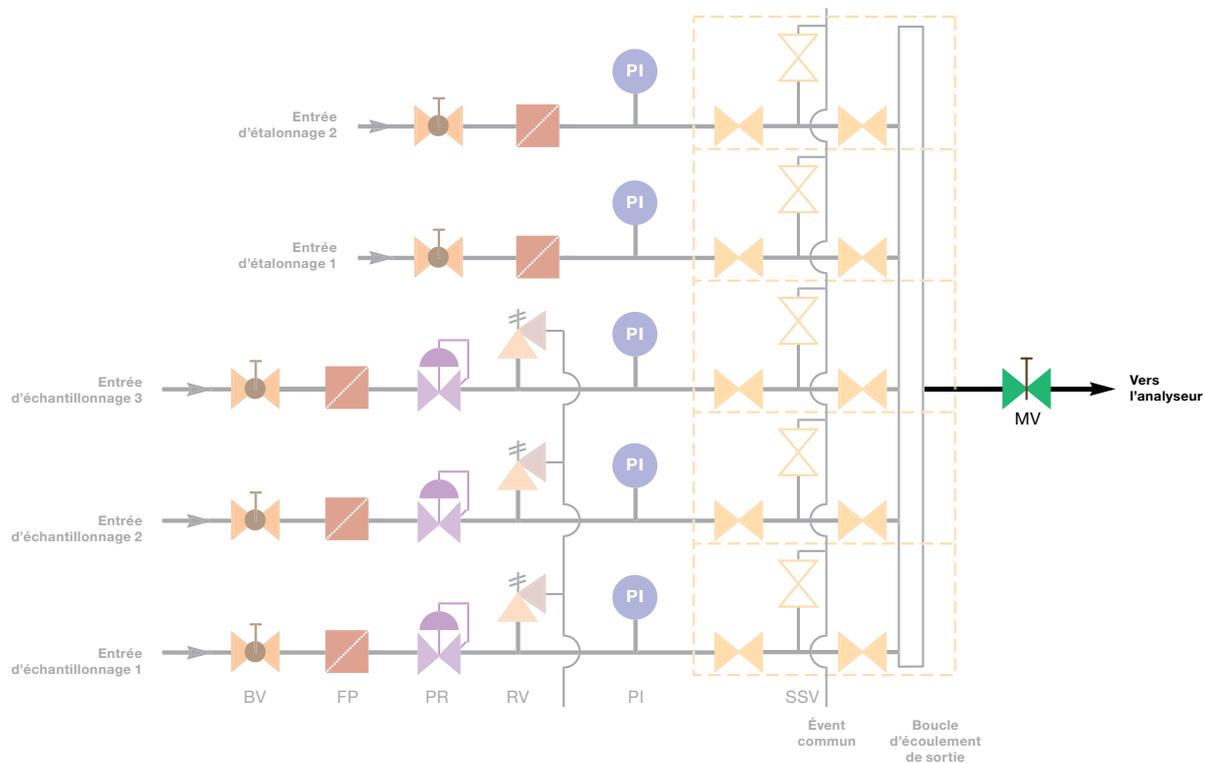
La sortie avec débitmètre amont est équipée d'un débitmètre (FI) à tube en verre ou en métal avec vanne à pointeau (NV) intégrée pour le contrôle et la mesure du débit à la sortie du secteur d'échantillon série SSV. Cette configuration est typique dans l'analyse des gaz, car l'analyseur fonctionne généralement à des pressions relativement faibles.



Représenté avec 3 lignes EAD et 2 lignes d'étalonnage EAF

### Vanne de réglage fin en amont

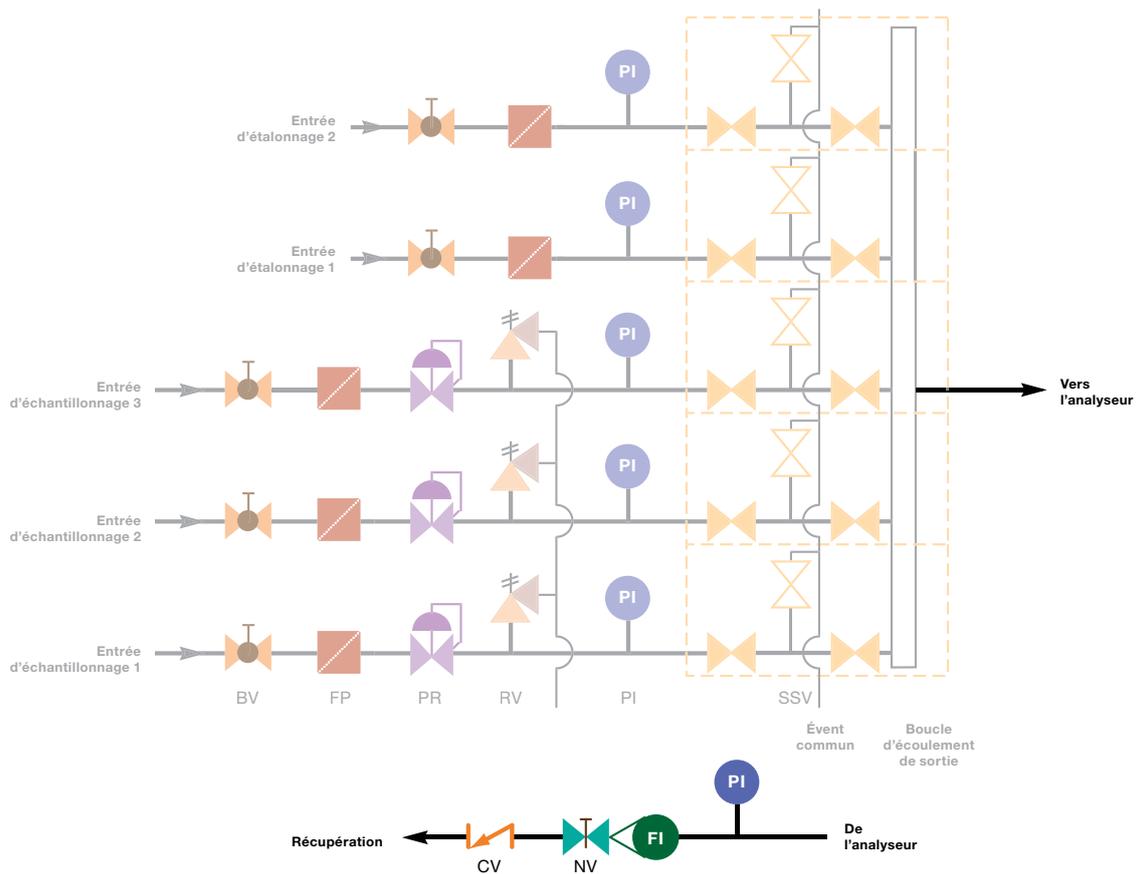
La sortie avec vanne de réglage fin placée en amont est équipée d'une vanne de réglage fin (MV) série M, qui permet de contrôler le débit en amont de l'analyseur. La vanne est placée sur la plate-forme modulaire MPC, à la sortie du sélecteur d'échantillon série SSV. Dans cette configuration, le système ne possède pas de dispositif de mesure du débit.



Représenté avec 3 lignes EAD et 2 lignes d'étalonnage EAF

## Débitmètre aval

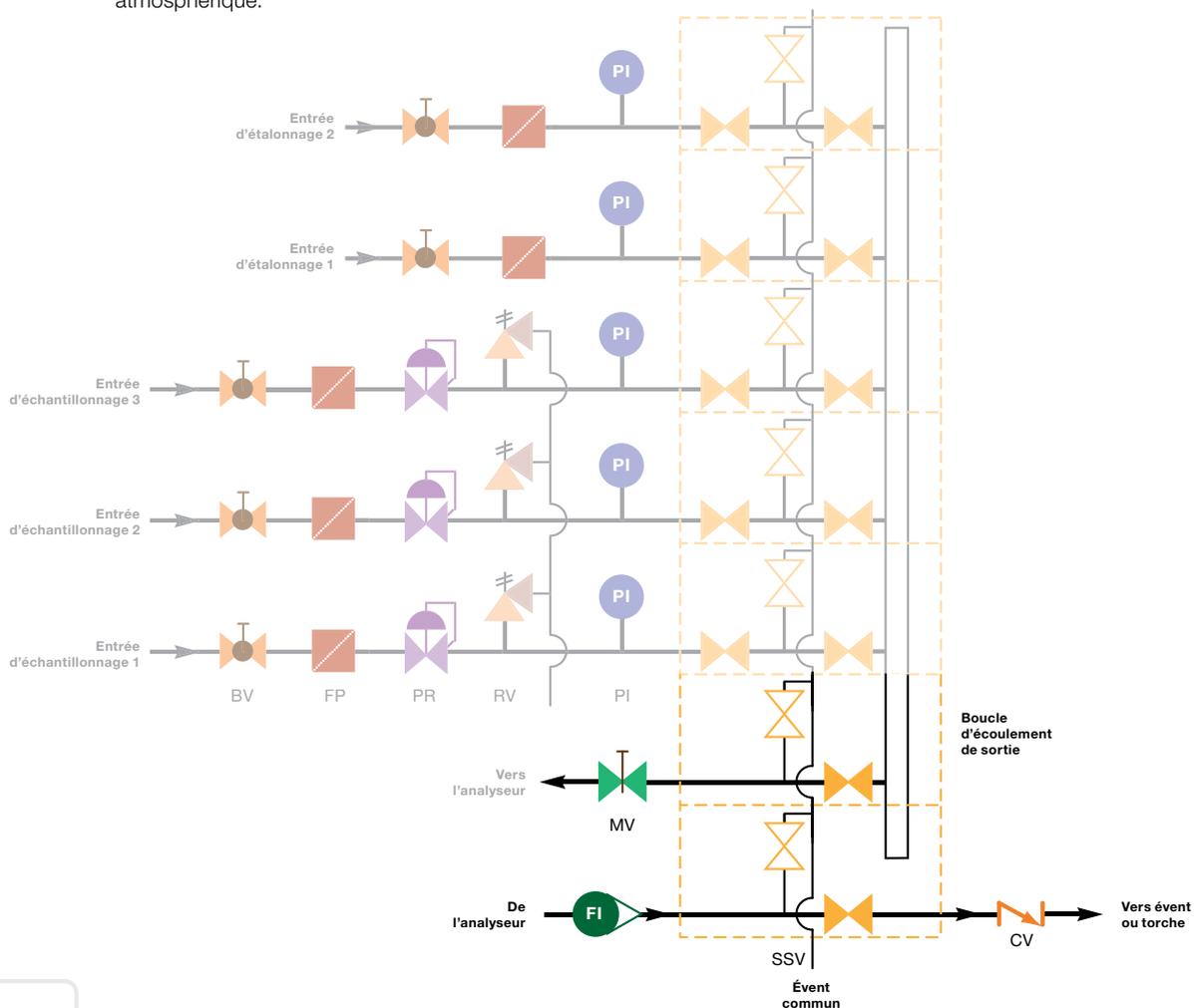
La sortie avec débitmètre aval permet de faire en sorte que la perte de charge engendrée par la vanne à pointeau (NV) du débitmètre (FI) se produise en aval de l'analyseur. Cette configuration, utilisée habituellement avec les systèmes acheminant des liquides, comprend également un manomètre pour indiquer la pression à la sortie de l'analyseur et un clapet anti-retour pour protéger celui-ci contre une éventuelle inversion de l'écoulement en provenance du système de récupération.



Représenté avec 3 lignes EAD et 2 lignes d'étalonnage EAF

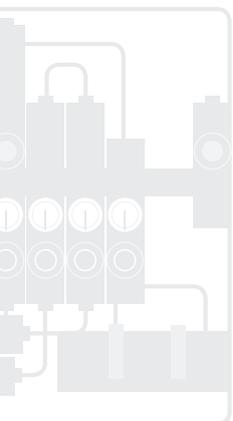
## Vanne de mise à la pression atmosphérique (ARV)

La sortie avec vanne ARV permet d'amener un échantillon gazeux à la pression atmosphérique avant son injection dans un chromatographe en phase gazeuse ou dans tout analyseur discontinu similaire. Cette configuration est conçue pour les systèmes acheminant des gaz, dans lesquels cette fonctionnalité n'est pas déjà intégrée à l'analyseur du système. La vanne de mise à la pression atmosphérique est raccordée immédiatement en aval du dispositif de sélection d'échantillon et fait partie intégrante du sélecteur d'échantillon série SSV. Elle isole l'analyseur du MCE et s'ouvre pour mettre l'analyseur à la pression atmosphérique.



Représenté avec 3 lignes EAD et 2 lignes d'étalonnage EAF

Pour plus d'informations, consultez le catalogue Swagelok *Système de sélection d'échantillon pour analyseurs de process*, MS-02-326.



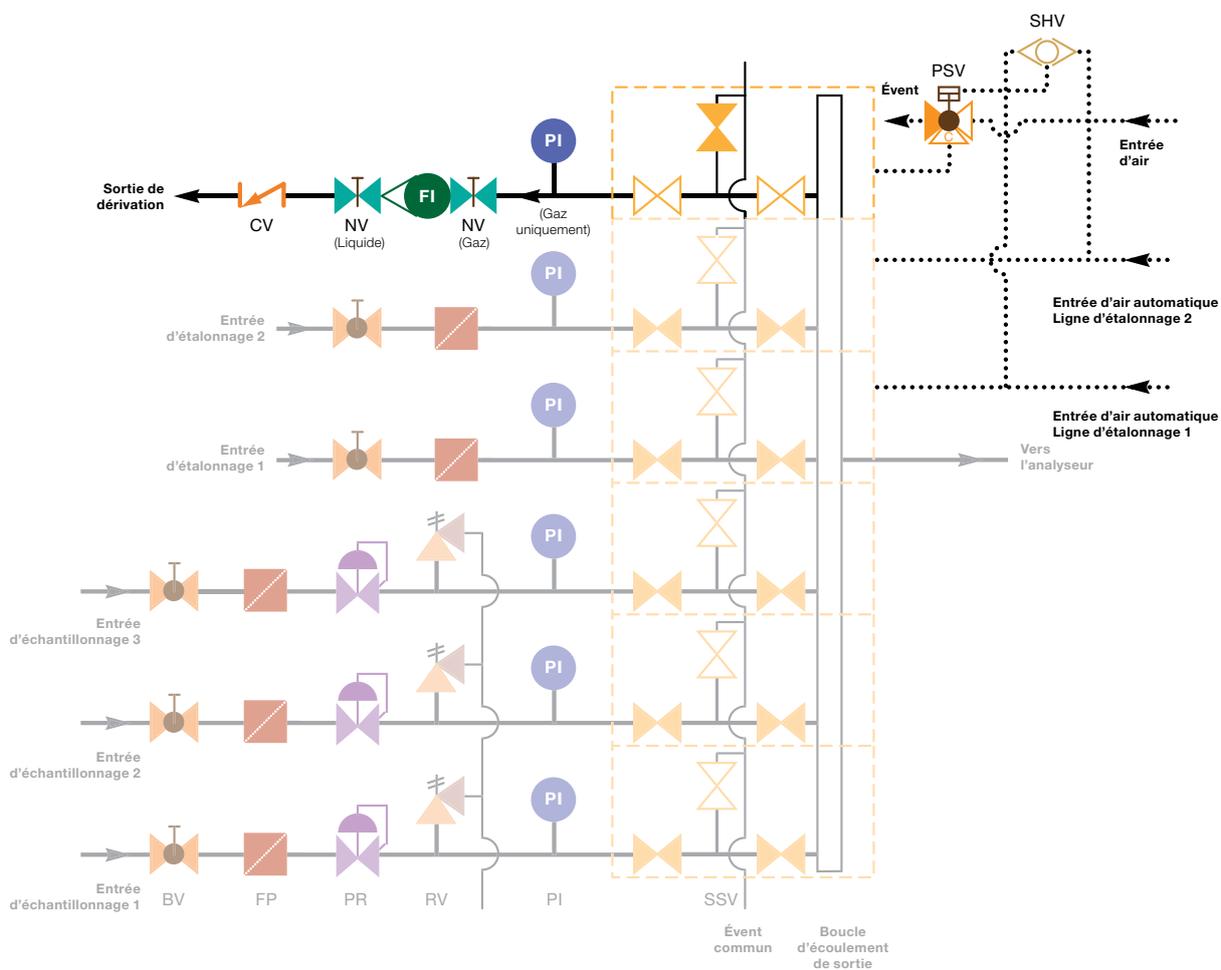
## Options

Le module de commutation et d'étalonnage peut être réalisé avec diverses options destinées à contrôler l'écoulement du fluide vers l'analyseur.

### Dérivation

La dérivation optionnelle permet d'accroître le débit dans chaque ligne de process sélectionnée, en détournant une partie de l'échantillon vers un raccordement de purge, soit pour être rejeté, soit pour être renvoyé dans le process. En raison du faible volume des composants modulaires Swagelok, une dérivation n'est pas forcément nécessaire pour obtenir une réponse rapide. Cette option doit être choisie si le débit de l'analyseur est insuffisant pour purger rapidement les lignes d'entrée des échantillons.

La dérivation optionnelle est constituée d'un sélecteur d'échantillon série SSV supplémentaire, maintenu en position normalement ouverte en fonctionnement standard. Toutefois, lorsqu'une ligne d'étalonnage est sélectionnée, le secteur d'échantillon série SSV de dérivation se ferme, afin d'économiser les coûteux fluides d'étalonnage. Un débitmètre est également inclus.

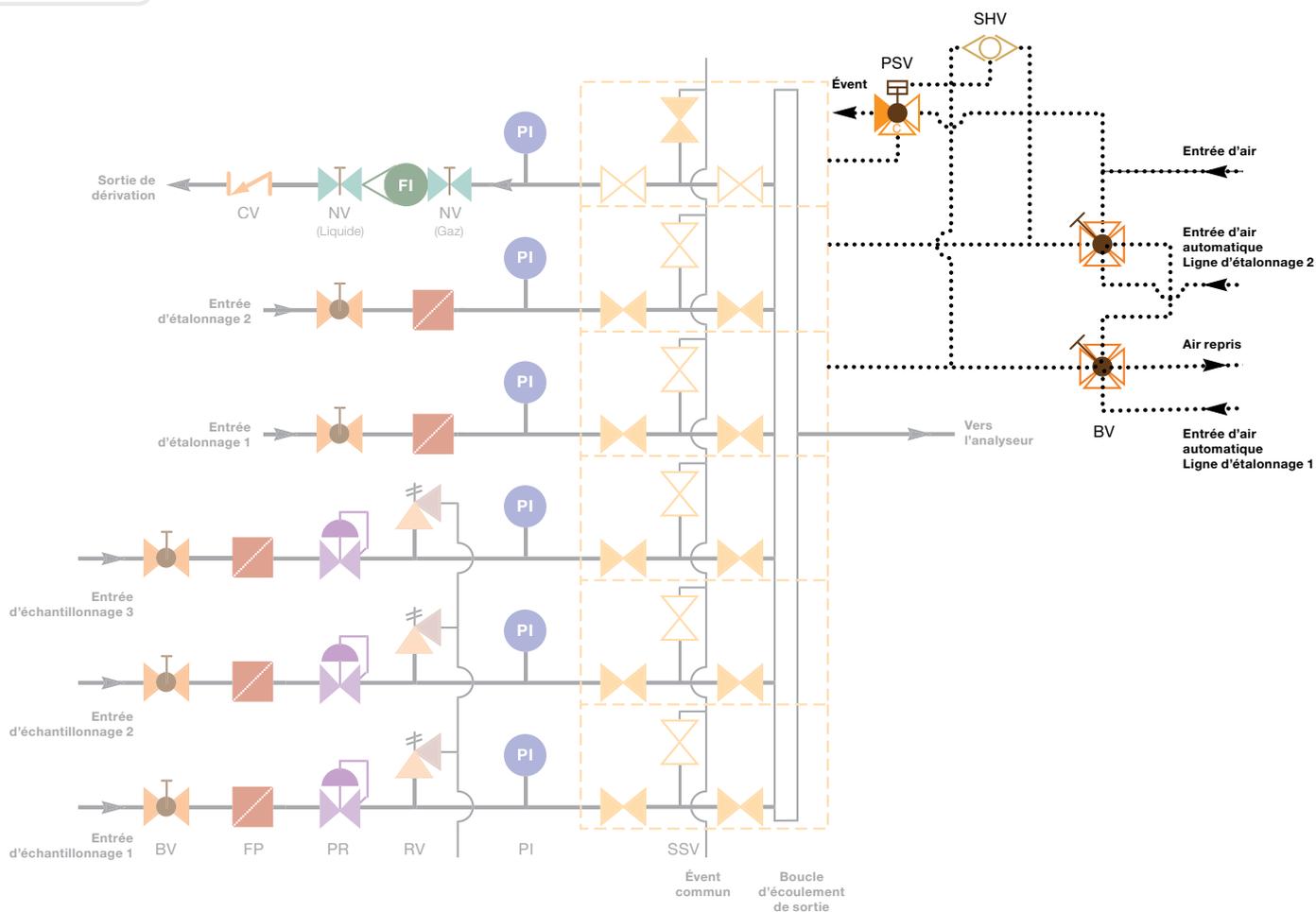


## Assemblage avec étalonnage manuel (AEM)

Cette option permet à l'opérateur d'actionner manuellement la vanne appropriée lors de l'étalonnage. Cette option est idéale pour les systèmes dont les analyseurs ne traitent qu'une seule ligne, mais qui nécessitent un fluide pour l'étalonnage du zéro et de l'intervalle de mesure.

Il est possible de spécifier un MCE pour qu'il sélectionne automatiquement jusqu'à deux fluides d'étalonnage. Le sélecteur d'échantillon série SSV sélectionne un fluide pour l'analyse en réponse à un signal pneumatique provenant d'une source externe, laquelle est en général l'analyseur. L'étalonnage manuel permet à l'opérateur de neutraliser le signal pneumatique et de sélectionner le sélecteur d'échantillon approprié pour l'étalonnage.

Pour effectuer correctement un étalonnage manuel, l'opérateur doit être capable d'interrompre les signaux pneumatiques automatiques ou d'empêcher temporairement ceux-ci d'atteindre l'analyseur ou le chromatographe. Sinon, ces systèmes pourraient s'activer automatiquement pendant la procédure d'étalonnage manuel.

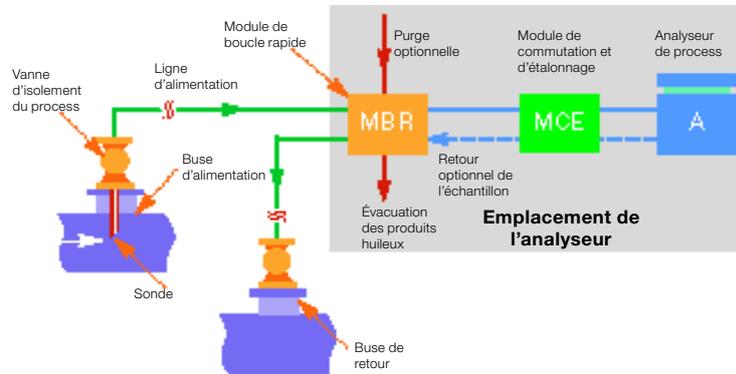


## Configuration d'un module de commutation et d'étalonnage

Les options standard permettent de configurer le MCE pour un conditionnement minimum à l'aide d'une vanne d'isolement (EAV) ou pour un conditionnement complet à l'aide d'un détendeur et d'une dérivation (EBE). Une fois le degré de conditionnement nécessaire déterminé, un MCE peut être configuré en utilisant le processus simple en six étapes, décrit ci-après.

1. Déterminer la configuration d'entrée et donc les composants de conditionnement nécessaires pour préparer l'échantillon avant analyse (se reporter à la page 6 pour les configurations d'entrée). Cette étape comprend la détermination de la plage de pressions et de la dimension des pores du filtre le cas échéant.
2. Déterminer le nombre d'échantillons. Le MCE peut être conçu pour accueillir entre une et dix entrées de ligne d'échantillonnage. Chaque ligne d'échantillonnage sera sélectionnée pour l'analyse par un sélecteur d'échantillon série SSV Swagelok.
3. Déterminer le nombre d'entrées d'étalonnage. Le MCE peut être conçu pour inclure jusqu'à deux fluides d'étalonnage. Ces lignes d'étalonnage seront équipées des composants de conditionnement de l'entrée avec filtre (EAF), afin de garantir la propreté du fluide d'étalonnage (se reporter à la page 7 pour la configuration EAF).
4. Déterminer la configuration de la sortie. Le MCE offre plusieurs méthodes pour contrôler la sortie du sélecteur d'échantillon, notamment un événement atmosphérique (ARV) pour les analyseurs à injection, ainsi que des dispositifs de mesure ou de contrôle du débit des échantillons (se reporter à la page 10 pour les configurations de sortie).
5. Déterminer si une dérivation de la ligne d'échantillonnage est nécessaire. Le sélecteur d'échantillon série SSV Swagelok peut intégrer une sortie de dérivation supplémentaire, ce qui permet d'augmenter considérablement le débit de l'échantillon sans accroître le débit vers l'analyseur (se reporter à la page 15 pour la configuration avec dérivation).
6. Déterminer si un étalonnage manuel est nécessaire. La plupart des analyseurs sont capables de basculer sur une ligne d'étalonnage pendant leur fonctionnement. Toutefois, si votre analyseur n'offre pas cette flexibilité, basculer sur une ligne d'étalonnage peut nécessiter une reprogrammation des électrovannes de commande. Il est possible d'étalonner manuellement le MCE en neutralisant les signaux pneumatiques envoyés au sélecteur d'échantillon et en ouvrant une ligne d'étalonnage vers l'analyseur au moyen d'une vanne manuelle (se reporter à la page 16 pour la configuration avec étalonnage manuel).

## Où installer un module de commutation et d'étalonnage ?



Le schéma représente le MCE Swagelok installé dans un système d'analyse typique. Selon l'application, un module de boucle rapide (MBR) peut alimenter le MCE avec le fluide provenant d'un filtre de boucle rapide de dérivation, afin d'améliorer le temps de réponse de l'analyseur. Le MCE peut incorporer des dérivations supplémentaires, qui peuvent réacheminer le fluide dans la ligne de process – par la boucle rapide ou non – ou l'envoyer dans un système de récupération. Le nombre d'entrées sera déterminé par le nombre de lignes d'échantillonnage et d'étalonnage dirigées vers un unique analyseur.

Pour plus d'informations concernant l'installation, le fonctionnement et l'entretien des sous-systèmes MCE Swagelok, reportez-vous au *Manuel d'utilisation du module de commutation et d'étalonnage*, MS-13-218.

## Matériaux

Repère de configuration	Composant	Fabricant, modèle	Classe de matériau / Spécification ASTM	
			Composants en contact avec le fluide	Composants sans contact avec le fluide
BV	Vanne à boisseau sphérique	Série 42T Swagelok	Voir le catalogue Swagelok <i>Composants pour plates-formes modulaires</i> , MS-02-185F4	Voir le catalogue Swagelok <i>Vannes monobloc à boisseau sphérique pour instrumentation, séries 40G et 40</i> , MS-02-331F4
CV	Clapet anti-retour	Série CH Swagelok		Voir le catalogue Swagelok <i>Clapets anti-retour</i> , MS-01-176F4
FI	Indicateur de débit	Débitmètre à section variable série G1 ou M1 Swagelok	Voir le catalogue Swagelok <i>Débitmètres à section variable</i> , MS-02-346F4	
FP	Filtre à particules	Série TF Swagelok	Voir le catalogue Swagelok <i>Composants pour plates-formes modulaires</i> , MS-02-185F4	Voir le catalogue Swagelok intitulé <i>Filtres</i> , MS-01-92F4
MV	Vanne de réglage fin	Série M Swagelok		Voir le catalogue Swagelok <i>Vannes de réglage fin</i> , MS-01-142F4
NV	Débitmètre avec vanne à pointeau	Débitmètre à section variable Swagelok série G1 ou M1 avec vanne à pointeau	Voir le catalogue des <i>débitmètres à section variable Swagelok</i> , MS-02-346F4	
PI	Indicateur de pression	Manomètre modèle M Swagelok	Voir le catalogue Swagelok <i>Composants pour plates-formes modulaires</i> , MS-02-185F4	
PR	Détendeur	Série KCP Swagelok	Voir le catalogue Swagelok <i>Composants pour plates-formes modulaires</i> , MS-02-185F4	Voir le catalogue Swagelok <i>Détendeurs de pression</i> , MS-02-230F4
PSV	Vanne de commutation pneumatique	Série PSV Swagelok	Voir le catalogue Swagelok <i>Composants pour plates-formes modulaires</i> , MS-02-185F4	
RV	Soupape	Série KVV Swagelok	Voir le catalogue Swagelok <i>Détendeurs de pression</i> , MS-02-230F4	
SHV	Sélecteur de circuit	Swagelok	Acier inoxydable 316, élastomère fluorocarboné	Acier inoxydable 316
SSV	Sélecteur d'échantillon	Série SSV Swagelok	Voir le catalogue Swagelok <i>Composants pour plates-formes modulaires</i> , MS-02-185F4	Voir le catalogue Swagelok <i>Système de sélection d'échantillon</i> , MS-02-326
—	Raccords	Swagelok	Acier inoxydable 316 / A276, A479 ou A182	
—	Tubes	Swagelok	Acier inoxydable 316/316L / A213 <sup>①</sup> ou A269	
—	Canaux de substrat, composants d'écoulement de substrat, canaux de manifold, composants d'écoulement de manifold, joints, blocs de montage, accessoires de montage	Swagelok	Voir le catalogue Swagelok <i>Composants pour plates-formes modulaires</i> , MS-02-185F4	
—	Plaque de montage	Swagelok	Acier inoxydable 304 / ASTM A240	
<b>Option étalonnage manuel</b>				
BV	Vanne à boisseau sphérique	Séries 40G et 40 Swagelok	Voir le catalogue Swagelok <i>Vannes monobloc à boisseau sphérique pour instrumentation, séries 40G et 40</i> , MS-02-331F4	
—	Raccords	Swagelok	Acier inoxydable 316 / A276, A479 ou A182	
—	Support de montage	Swagelok	Acier inoxydable 304 / A240	
—	Tubes	Swagelok	Acier inoxydable 316/316L / A213 ou A269	

① Il s'agit de l'épaisseur de paroi nominale, non de l'épaisseur minimale.

## Pressions et températures nominales

La pression nominale est limitée à :

- 1,7 bar (25 psig) avec un manomètre de type **A** (0 à 2,5 bar [0 à 36 psi])
- 6,8 bar (100 psig) avec un manomètre de type **B** (0 à 10 bar [0 à 145 psi])
- 9,9 bar (145 psig) pour tout sous-système MCE comprenant un débitmètre G1 :
  - Entrée avec boucle d'écoulement (page 9)
  - Sortie avec débitmètre en amont (page 11)
  - Sortie avec débitmètre en aval (page 13)
  - Sortie avec évent atmosphérique (page 14)
  - Configuration avec dérivation (page 15).

Composants du process
<b>Pression de service, bar (psig)</b>
17,2 (250)
<b>Plage de températures, °C (°F)</b>
Fluide : -5 à 65 (23 à 150) Ambiante : -6 à 60 (20 à 140)

Composants pneumatiques	
Avec dérivation	Sans dérivation
<b>Pression de service, bar (psig)</b>	
2,8 à 6,8 (40 à 100)	2,8 à 10,3 (40 à 150)
<b>Plage de températures, °C (°F)</b>	
Fluide : -6 à 148 (20 à 150)	Fluide : -6 à 148 (20 à 150)

## Tests

Chaque sous-système MCE Swagelok est testé à l'usine avec de l'azote à 69 bar (1000 psig) ou à sa pression nominale maximale si celle-ci est inférieure à 69 bar (1000 psig).

## Nettoyage et conditionnement

Tous les sous-systèmes MCE sont nettoyés selon les spécifications Swagelok *Nettoyage et conditionnement standard (SC-10)*, MS-06-62.



## Données sur le débit

### Coefficients de débit des entrées et sorties du MCE

Configuration de l'entrée	Coefficient de débit ( $C_v$ )	Configuration de la sortie	Coefficient de débit ( $C_v$ )
Filtre (EAF) Élément filtrant 7 $\mu\text{m}$ Élément filtrant 2 $\mu\text{m}$ Élément filtrant 0,5 $\mu\text{m}$	0,041 0,036 0,025	Débitmètre amont Systèmes acheminant des gaz	0,01 à 0,015 (vanne à pointeau ouverte)
Manomètre (EAM)	0,05	Systèmes acheminant des liquides	0,05 à 0,07 (vanne à pointeau ouverte)
Boucle d'écoulement (EBE) Élément filtrant 7 $\mu\text{m}$ Élément filtrant 2 $\mu\text{m}$ Élément filtrant 0,5 $\mu\text{m}$	Ligne de l'analyseur 0,035 0,030 0,018	Vanne de réglage fin en amont Ouvverte de 3 tours Ouvverte de 5 tours Ouvverte de 7 tours Ouvverte de 10 tours, complètement ouverte	0,009 0,015 0,022 0,030
Détendeur (EAD)	0 à 0,031 (détendeur complètement ouvert)	Débitmètre aval	0,02 à 0,03 (vanne à pointeau ouverte)
Soupape (EAS) Élément filtrant 7 $\mu\text{m}$ Élément filtrant 2 $\mu\text{m}$ Élément filtrant 0,5 $\mu\text{m}$	0,037 0,032 0,021	Vanne de mise à la pression atmosphérique (ARV) Vanne de réglage fin ouverte de 3 tours Vanne de réglage fin ouverte de 5 tours Vanne de réglage fin ouverte de 7 tours Vanne de réglage fin ouverte de 10 tours, complètement ouverte	0,005 0,007 0,011 0,015
Vanne (EAV)	0,065	Dérivation Systèmes acheminant des gaz	0,01 à 0,015 (vanne à pointeau ouverte)
		Systèmes acheminant des liquides	0,02 à 0,03 (vanne à pointeau ouverte)

### Courbes de débit des entrées et sorties du MCE

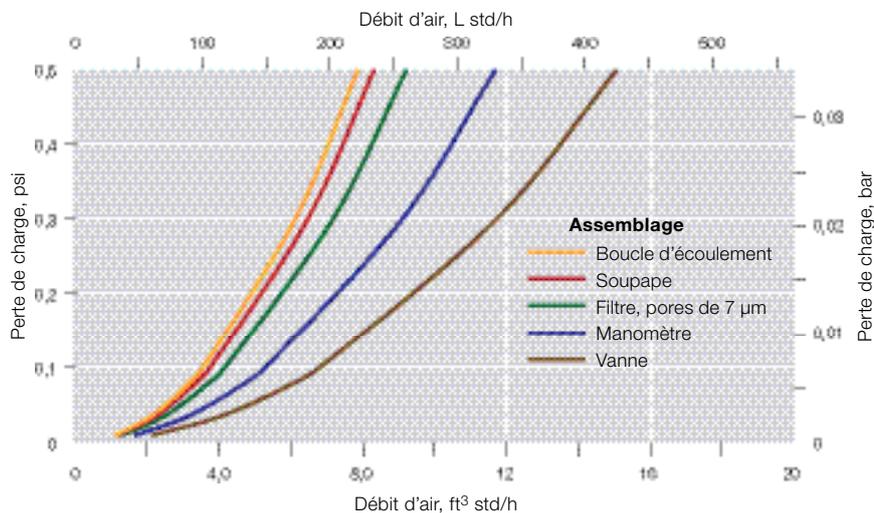
La perte de charge totale dans le sous-système MCE est égale à la somme des pertes de charge au niveau de l'entrée et de la sortie.

1. Identifiez la courbe correspondant à votre entrée d'échantillonnage dans la colonne de gauche.  
Déterminez la perte de charge en fonction du débit souhaité.
2. En utilisant le même débit, déterminez la perte de charge au niveau de la sortie.
3. Ajoutez les pertes de charge au niveau de l'entrée et de la sortie pour obtenir la perte de charge dans l'ensemble du système MCE.

## Données sur le débit

### Débit d'air

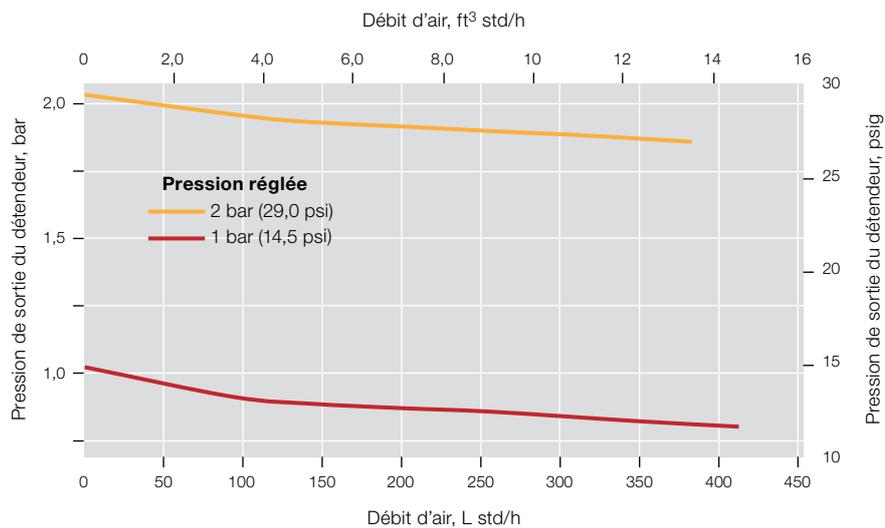
#### Entrées avec boucle d'écoulement, soupape, filtre, manomètre et vanne



#### Entrée avec détendeur

Plage de régulation du détendeur : 0 à 3,4 bar (0 à 50 psig)

Plage de mesure du manomètre : 0 à 2,5 bar (0 à 36 psig)

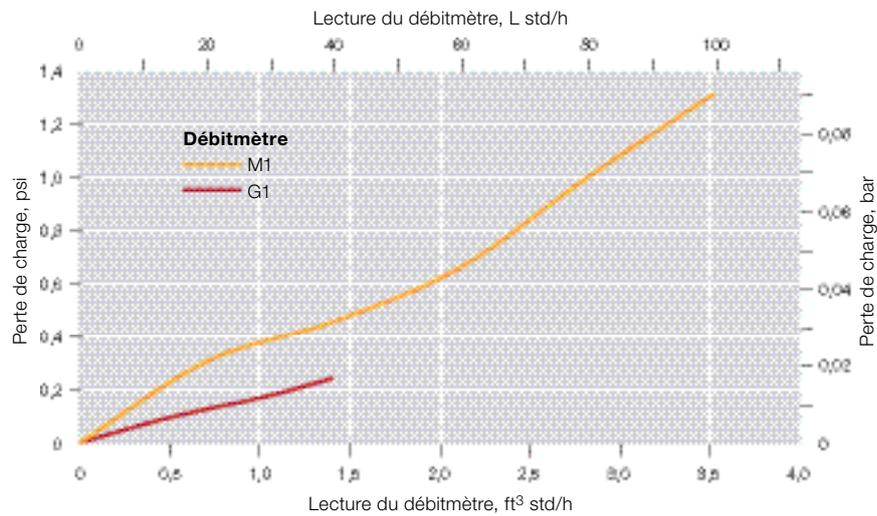


## Données sur le débit

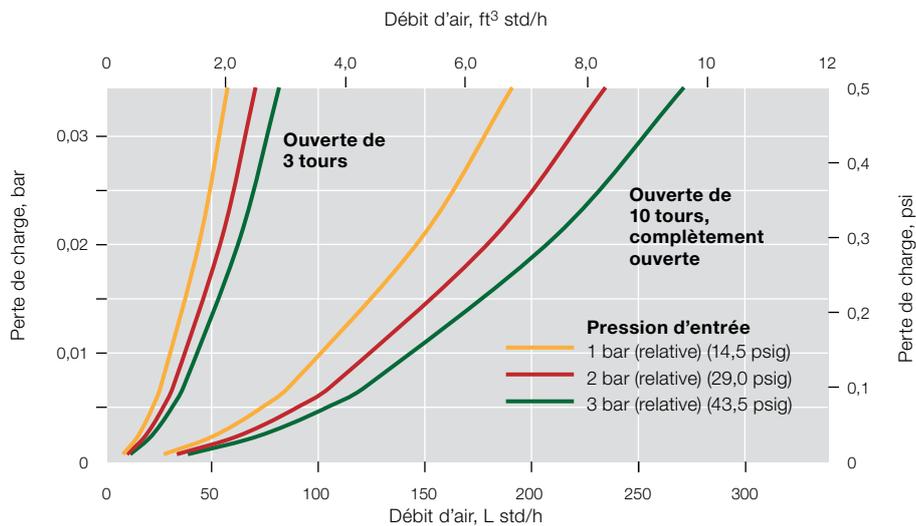
### Débit d'air

#### Sortie avec débitmètre en amont

Reportez-vous au paragraphe **Calcul du débit réel de gaz à partir de la lecture du débitmètre**, page 25.



#### Sortie avec vanne de réglage fin en amont

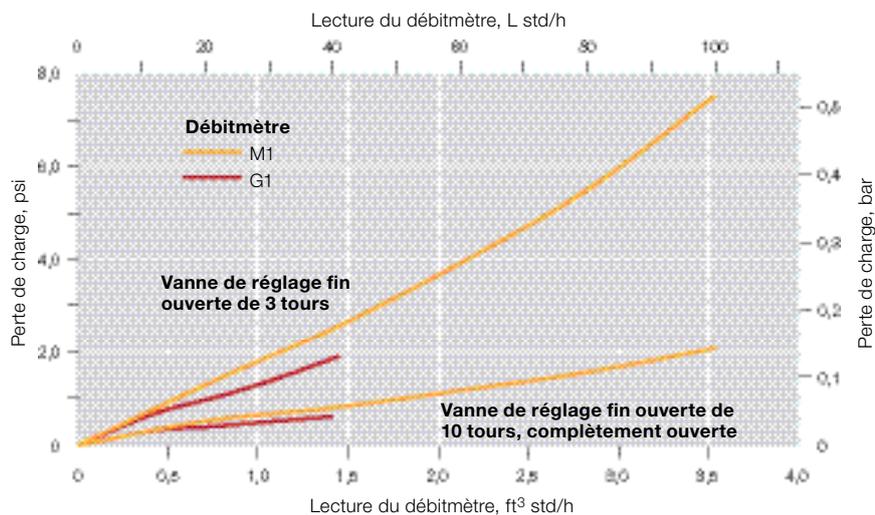


## Données sur le débit

### Débit d'air

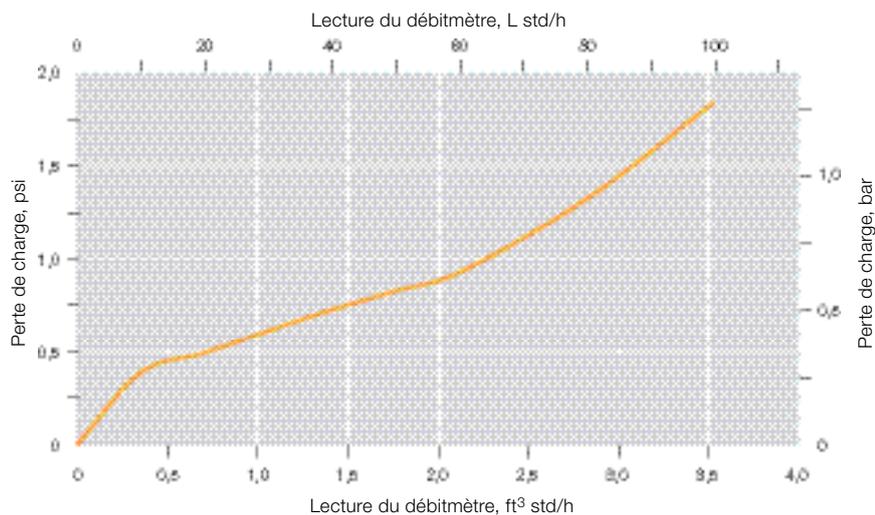
#### Assemblage avec évent atmosphérique

Reportez-vous au paragraphe **Calcul du débit réel de gaz à partir de la lecture du débitmètre**, page 25.



#### Assemblage avec dérivation

Reportez-vous au paragraphe **Calcul du débit réel de gaz à partir de la lecture du débitmètre**, page 25.



## Données sur le débit

### Calcul du débit réel de gaz à partir de la lecture du débitmètre

Les MCE standard pour les gaz contiennent des débitmètres étalonnés avec de l'air sec, dans des conditions habituelles de pression et de température ambiantes (pression absolue de 1,013 bar et température de 20°C). Pour obtenir un débit tenant compte de la pression et de la température du fluide de votre système, vous devez calculer un facteur de conversion, puis multiplier ce facteur de conversion par la lecture du débitmètre.

La formule ci-dessous permet de calculer le facteur de conversion.

$$F = \sqrt{\frac{\rho_{\text{étal}}}{\rho_{\text{nouv}}}} \times \sqrt{\frac{P_{\text{nouv}}}{P_{\text{étal}}}} \times \sqrt{\frac{273 + T_{\text{étal}}}{273 + T_{\text{nouv}}}}$$

où

F = facteur de conversion

$\rho_{\text{étal}}$  = densité du fluide (échelle étalonnée)

$\rho_{\text{nouv}}$  = nouvelle densité du fluide

$P_{\text{étal}}$  = pression (échelle étalonnée)

$P_{\text{nouv}}$  = nouvelle pression

$T_{\text{étal}}$  = température (échelle étalonnée), en °C

$T_{\text{nouv}}$  = nouvelle température, en °C

Pour les températures en °F, remplacez 273 par 460 dans la formule.

Exemple :

#### Étalonnage de l'échelle Votre fluide

$$\rho_{\text{étal}} = 1,5 \text{ kg/m}^3 \quad \rho_{\text{nouv}} = 1,5 \text{ kg/m}^3$$

$$P_{\text{étal}} = 7 \text{ bar} \quad P_{\text{nouv}} = 10 \text{ bar}$$

$$T_{\text{étal}} = 30^\circ\text{C} \quad T_{\text{nouv}} = 60^\circ\text{C}$$

$$F = \sqrt{\frac{1,5}{1,5}} \times \sqrt{\frac{10}{7}} \times \sqrt{\frac{273 + 30}{273 + 60}} = 1,14$$

Multipliez la lecture du débitmètre par 1,14 pour obtenir le débit réel.

Exemple :

Le débitmètre indique 100 L/h.

$$100 \text{ L/h} \times 1,14 = 114 \text{ L/h}$$

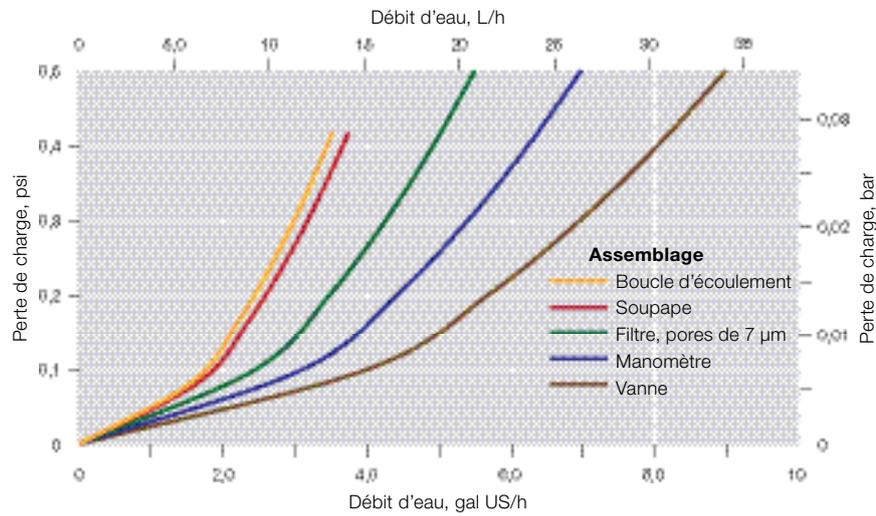
### Étalonnage du débitmètre

Chaque débitmètre Swagelok est étalonné à l'usine en fonction du fluide auquel il est destiné, de sa plage de débits et de sa classe de précision, en utilisant de l'air sec pour les modèles à air et de l'eau pour les modèles à eau. Pour plus d'informations, consultez le catalogue Swagelok *Débitmètres à section variable*, MS-02-346.

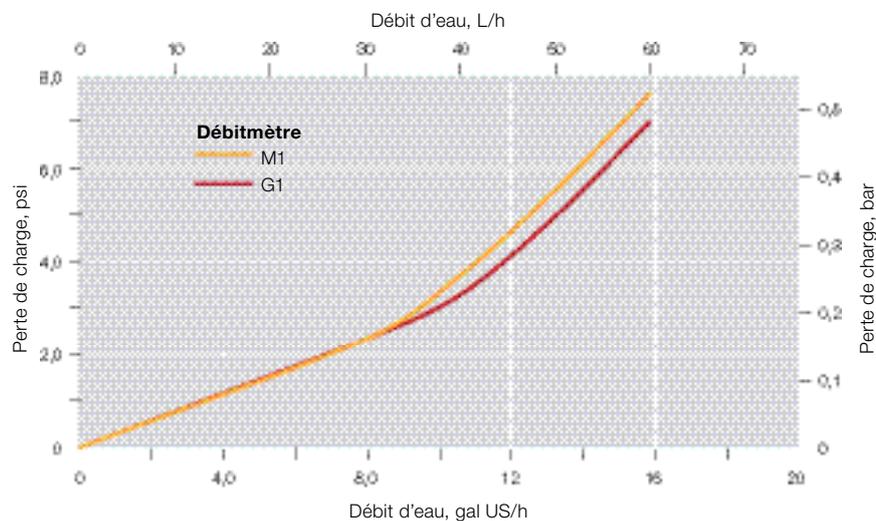
## Données sur le débit

### Débit d'eau

#### Entrées avec boucle d'écoulement, soupape, filtre, manomètre et vanne



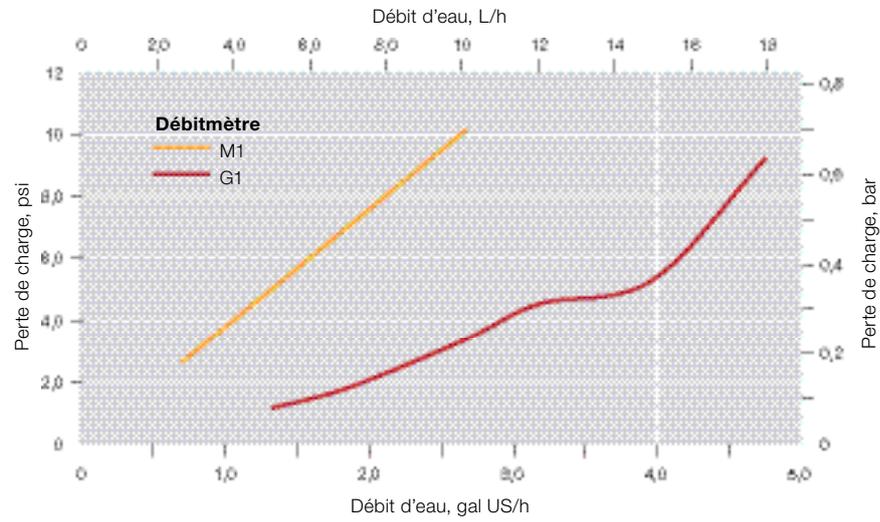
#### Sortie avec débitmètre en amont



## Données sur le débit

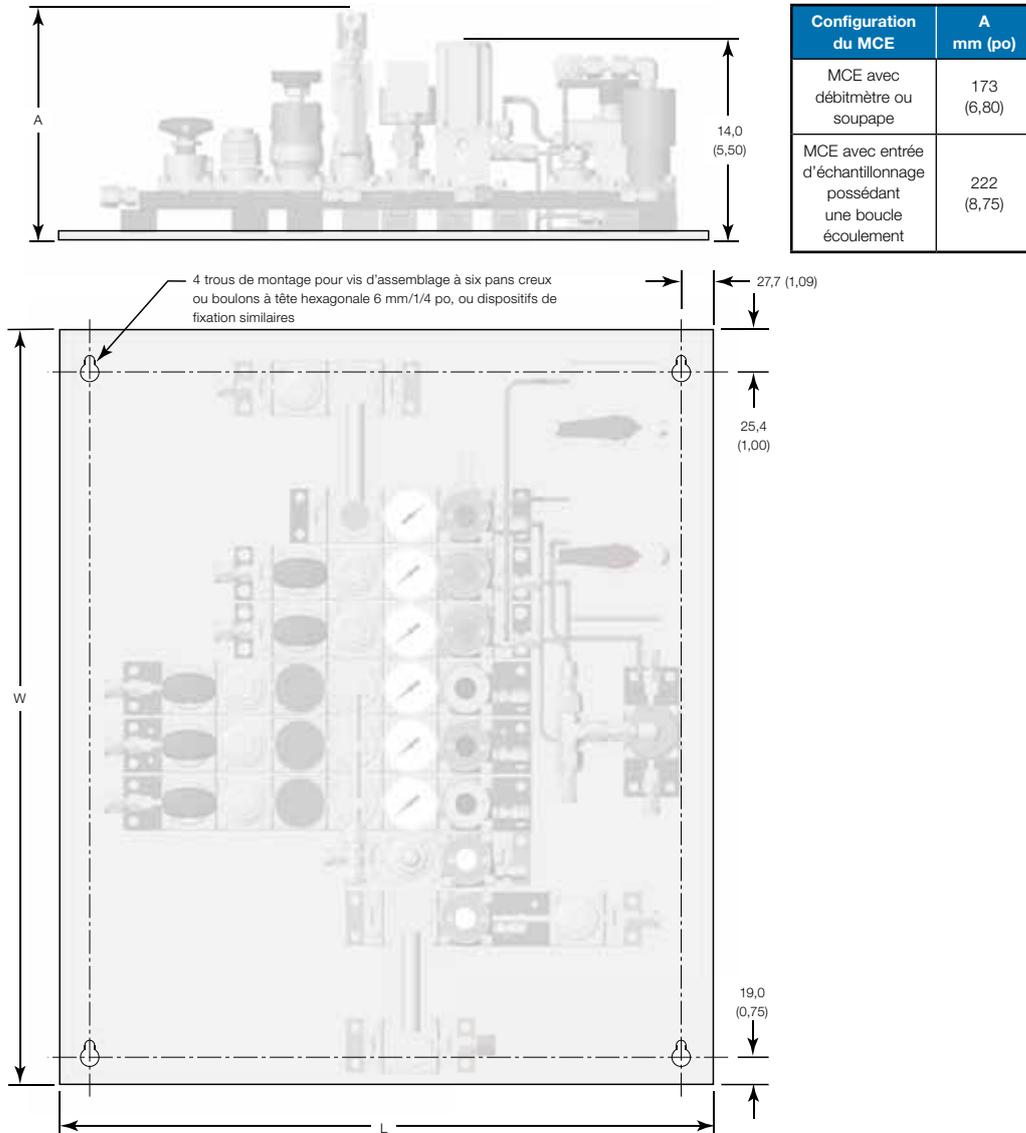
### Débit d'eau

#### Assemblages avec dérivation et débitmètre aval



## Dimensions

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



## Poids

Dimension W de la plaque mm (po)	Dimension L de la plaque, mm (po)					
	305 (12,0)	381 (15,0)	457 (18,0)	584 (23,0)	711 (28,0)	864 (34,0)
Poids du sous-système MCE, kg (lb)						
305 (12,0)	10,0 (22,0)	12,2 (27,0)	13,6 (30,0)	17,2 (38,0)	23,6 (52,0)	25,4 (56,0)
381 (15,0)	12,7 (28,0)	17,2 (38,0)	19,5 (43,0)	26,8 (59,0)	31,8 (70,0)	33,1 (73,0)
457 (18,0)	19,1 (42,0)	21,3 (47,0)	22,7 (50,0)	40,8 (90,0)	44,5 (98,0)	47,2 (104)
584 (23,0)	26,3 (58,0)	29,0 (64,0)	33,6 (74,0)	58,1 (128)	61,2 (135)	66,2 (146)
711 (28,0)	31,8 (70,0)	32,7 (72,0)	35,4 (78,0)	68,9 (152)	73,5 (162)	79,4 (175)
864 (34,0)	—	37,2 (82,0)	50,8 (112)	74,4 (164)	83,9 (185)	90,7 (200)

## Dimensions

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

### Dimension L de la plaque

Codes des configurations des lignes d'entrée	Dimension L, mm (po)				
	Dérivation optionnelle				
	Non	Non	Oui	Oui / Non	Oui / Non
	Étalonnage manuel				
	Non	Non	Non	Oui	Oui
	Code de sortie				
	3, X	1, 2, A	Toutes	3, A, X	1, 2
<b>F</b> Filtre (EAF)	305 (12,0)	381 (15,0)	381 (15,0)	457 (18,0)	584 (23,0)
<b>G</b> Manomètre (EAM)	305 (12,0)	381 (15,0)	381 (15,0)	457 (18,0)	584 (23,0)
<b>L</b> Boucle d'écoulement (EBE), 1 entrée	584 (23,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)
<b>L</b> Boucle d'écoulement (EBE), 2 entrées	584 (23,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	864 (34,0)
<b>L</b> Boucle d'écoulement (EBE), 3 entrées ou plus	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	864 (34,0)	864 (34,0)
<b>P</b> Détendeur (EAD)	381 (15,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)
<b>R</b> Soupape (EAS)	381 (15,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	584 (23,0)
<b>V</b> Vanne (EAV)	305 (12,0)	381 (15,0)	381 (15,0)	457 (18,0)	584 (23,0)

### Dimension W de la plaque

Nombre de lignes d'entrée	Dimension W, mm (po)						
	Dérivation optionnelle						
	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
	Étalonnage manuel						
	Oui / Non	Oui / Non	Non	Non	Oui	Oui / Non	Oui / Non
	Code de sortie						
	2, X	1	X	1, 2	1, 2, X	3, A	3, A
2	305 (12,0)	381 (15,0)	305 (12,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	381 (15,0)	457 (18,0)
3	305 (12,0)	381 (15,0)	381 (15,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	584 (23,0)
4	381 (15,0)	381 (15,0)	381 (15,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	584 (23,0)
5	457 (18,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)
6	457 (18,0)	457 (18,0)	457 (18,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	711 (28,0)
7	457 (18,0)	457 (18,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	711 (28,0)
8	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	711 (28,0)
9	584 (23,0)	584 (23,0)	584 (23,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	864 (34,0)
10	584 (23,0)	584 (23,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	864 (34,0)
11	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	864 (34,0)
12	711 (28,0)	711 (28,0)	711 (28,0)	864 (34,0)	864 (34,0)	864 (34,0)	864 (34,0)

## Informations pour commander

Créez la référence d'un sous-système MCE en combinant les codes dans l'ordre indiqué ci-dessous.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11  
 CSM - **G** - **2** **P** **1** - **B** **D** **C** - **F** **A** **X** - **M**

### 1 Fluide

**G** = Gaz  
**L** = Liquide

### 2 Nombre d'entrées d'échantillonnage

**1** = 1 entrée  
**2** = 2 entrées  
**3** = 3 entrées  
**4** = 4 entrées  
**5** = 5 entrées  
**6** = 6 entrées  
**7** = 7 entrées  
**8** = 8 entrées  
**9** = 9 entrées  
**0** = 10 entrées

### 3 Configuration de l'entrée

**F** = Filtre (EAF, page 7)  
**G** = Manomètre (EAM, page 6)  
**L** = Boucle d'écoulement (EBE, page 9)  
**P** = Détendeur (EAD, page 8)  
**R** = Soupape (EAS, page 7)  
**V** = Vanne (EAV, page 6)

### 4 Nombre d'entrées d'étalonnage

**0** = 0 entrée  
**1** = 1 entrée  
**2** = 2 entrées

### 5 Plage de mesure du manomètre

#### Modèle B Swagelok

**A** = 0 à 2,5 bar (0 à 36 psi)  
**B** = 0 à 10 bar (0 à 145 psi)  
**C** = 0 à 25 bar (0 à 362 psi)  
**X** = Pas de manomètre

### 6 Plage du débitmètre analyseur/sortie

**X** = Pas de débitmètre (codes de configuration de sortie **2** et **X** uniquement)

#### Modèle G1 Swagelok

##### Systèmes acheminant des gaz

**B** = 0,8 à 8 L std/h  
**D** = 4 à 40 L std/h  
**E** = 6 à 60 L std/h

##### Systèmes acheminant des liquides

**C** = 1,2 à 12 L/h  
**D** = 2,5 à 25 L/h  
**F** = 6 à 60 L/h

#### Modèle M1 Swagelok

##### Systèmes acheminant des gaz

**K** = 5 à 50 L std/h  
**L** = 10 à 100 L std/h

##### Systèmes acheminant des liquides

**M** = 1 à 10 L/h  
**N** = 2,5 à 25 L/h  
**Q** = 6 à 60 L/h

### 7 Taille des pores de l'élément filtrant

**A** = 0,5 µm  
**B** = 2 µm  
**C** = 7 µm  
**X** = Pas de filtre

### 8 Plage du débitmètre dérivation (page 15)/entrée de boucle d'écoulement

**X** = Pas de dérivation

Le choix d'un débitmètre est **obligatoire** pour la configuration d'entrée **L**.

#### Modèle G1 Swagelok

##### Systèmes acheminant des gaz

**D** = 4 à 40 L std/h  
**F** = 10 à 100 L std/h

##### Systèmes acheminant des liquides

**D** = 2,5 à 25 L/h  
**G** = 10 à 100 L/h

#### Modèle M1 Swagelok

##### Systèmes acheminant des gaz

**K** = 5 à 50 L std/h  
**L** = 10 à 100 L std/h

##### Systèmes acheminant des liquides

**N** = 2,5 à 25 L/h  
**S** = 10 à 100 L/h

### 9 Configuration de la sortie

**1** = Débitmètre amont (page 11)  
**2** = Vanne de réglage fin amont (page 12)  
**3** = Débitmètre aval (page 13)  
**A** = Événement atmosphérique (ARV, systèmes acheminant des gaz *uniquement*, page 14)  
**X** = Pas de contrôle du débit (page 10)

### 10 Assemblage avec étalonnage manuel (AEM, page 16)

Lorsque l'option AEM est sélectionnée, le nombre d'entrées **doit** être égal au nombre d'entrées d'étalonnage (code **4**).

**1** = 1 entrée d'étalonnage  
**2** = 2 entrées d'étalonnage  
**X** = Pas d'AEM

### 11 Options

Les raccordements des entrées d'échantillonnage et des dérivations sont des raccords pour tubes Swagelok 1/4 po/6 mm. Les raccordements de sortie et des entrées d'étalonnage sont des raccords pour tubes Swagelok 1/8 po/3 mm.

**Ignorer pour les raccordements d'extrémité en dimensions fractionnaires (standard).**

**-M** = Dimensions métriques pour les raccordements

## Conformité aux réglementations

### Europe

- Directive relative aux équipements sous pression (PED) 97/23/CE
- Directive relative aux atmosphères explosives (ATEX) 94/9/CE
- Directive relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses (RoHS) 2002/95/CE

### Amériques

- Homologation concernant l'utilisation d'équipements électriques dans des environnements dangereux (CSA/UL)
- NEC au Canada (pour les composants de l'assemblage)

Contactez votre distributeur agréé Swagelok pour des homologations et certifications spécifiques de l'assemblage disponibles auprès du fabricant.

**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 de capacités nominales appropriées, d'une installation, d'un fonctionnement et d'une maintenance corrects incombe au concepteur et à l'utilisateur du système.**

**Attention : Ne pas mélanger ou intervertir les composants des produits Swagelok avec ceux d'autres fabricants.**

## Informations concernant la garantie

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