

# Séparateurs et montages sur séparateur

## Application - Fonctionnalité - Exécution

Fiche technique WIKA IN 00.06

### Définition

Les séparateurs sont utilisés pour la mesure de pression lorsque le fluide de process ne doit pas entrer en contact avec les parties sous pression de l'instrument de mesure.

Un séparateur a deux missions principales :

1. Séparation de l'instrument de mesure du fluide process
2. Transfert de la pression vers l'instrument de mesure

### Fonctionnement d'un séparateur

Le fonctionnement d'un séparateur est illustré sur la figure de droite.

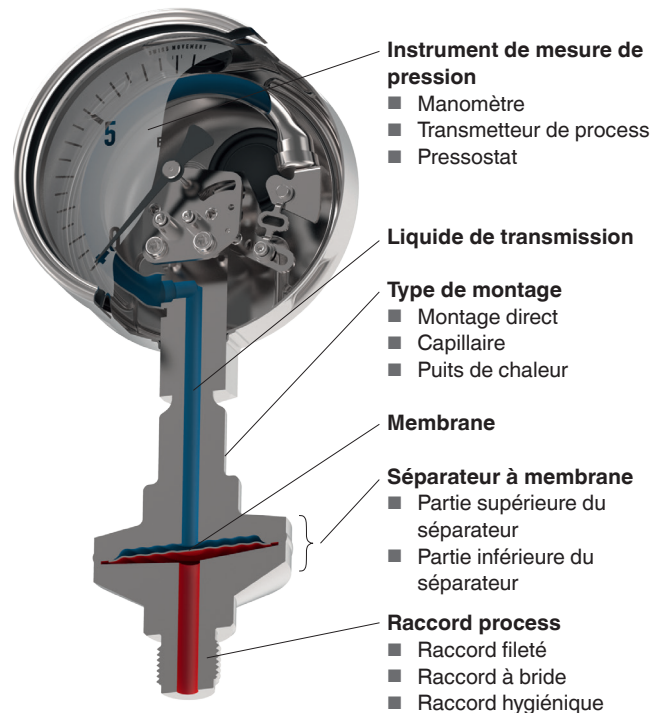
#### Principe

Le côté process du séparateur est isolé par une membrane flexible. Le volume interne entre cette membrane et l'instrument de mesure de pression est complètement rempli d'un liquide de transmission. La pression du process est transmise par la membrane élastique dans le fluide, puis à l'élément de mesure de l'instrument de mesure de pression.

Dans de nombreux cas, on utilise entre le séparateur et l'instrument de mesure de pression un capillaire afin par exemple d'éliminer ou minimiser les effets de la température d'un fluide chaud au niveau de l'instrument de mesure. Le capillaire affecte le temps de réponse du système.

Le séparateur, le capillaire et l'instrument de mesure forment un système fermé. En conséquence, les vis de remplissage scellées sur le séparateur et l'instrument de mesure ne doivent jamais être déserrées, puisque la fonction du système est affectée après toute fuite de liquide de remplissage !

La membrane et le raccord process sont des éléments du système qui entrent en contact avec le fluide. Par conséquent, le matériau à partir duquel ils sont fabriqués doivent satisfaire aux exigences pertinentes en termes de température et de résistance à la corrosion.



### Exemple d'installation d'un montage sur séparateur

Si la membrane fuit, le liquide de transmission peut pénétrer dans le fluide. Pour les applications dans l'industrie alimentaire, elle doit être agréée pour le contact alimentaire.

En choisissant le liquide de remplissage, les facteurs de compatibilité, de température et de conditions de pression dans le fluide sont d'une importance cruciale. Des solutions spécifiques au client peuvent être mises en oeuvre pour les différentes conditions de fonctionnement des applications. Les montages sur séparateur sont capables de résister à des températures extrêmes de  $-130 \dots +450 \text{ °C}$  [ $-202 \dots +842 \text{ °F}$ ] et des pressions de 35 mbar ... 3.600 bar [0,5 ... 52.200 psi].

## Domaines d'application

L'utilisation de séparateurs permet à l'utilisateur d'employer un grand nombre d'instruments de mesure de pression pour les conditions de process les plus difficiles.

### Exemples

- Le fluide est corrosif, et l'instrument de mesure de pression lui-même (par exemple l'intérieur d'un tube manométrique) ne peut pas être suffisamment protégé contre celui-ci.
- Le fluide est hautement visqueux et fibreux, ce qui entraîne des problèmes de mesure dus à des volumes morts et des zones d'étranglements dans les canaux internes de l'instrument de mesure de pression (canal de pression, tube manométrique).
- Le fluide présente une tendance à la cristallisation ou à la polymérisation.
- Le fluide a une température très élevée. Par conséquent, l'instrument de mesure de pression est fortement chauffé. Ce réchauffement conduit à une erreur de température importante dans la mesure de l'instrument de mesure de pression. L'augmentation de la température peut également entraîner le dépassement des limites supérieures de la charge thermique des composants de l'instrument de mesure.
- Le point de mesure n'est pas favorablement situé. Pour des raisons de place, l'instrument de mesure de pression ne peut pas être monté, ne peut pas être lu ou ne peut être lu que difficilement. Par l'installation d'un séparateur et à l'aide d'un capillaire plus long, l'instrument de mesure de pression peut être installé dans un endroit où il peut être facilement vu.
- Dans la fabrication du produit et dans l'installation de production, des contraintes hygiéniques doivent être respectées. Pour cette raison, il faut éviter les volumes morts et les dégagements des parties en contact avec le fluide.
- Le fluide est toxique ou nocif pour l'environnement. Il ne doit pas pénétrer dans l'atmosphère ou l'environnement par des fuites. Pour des raisons de sécurité et de protection de l'environnement, les mesures de protection appropriées doivent donc être prises.

Grâce à ses nombreuses années d'expérience, WIKA est en mesure de transformer des tâches exigeantes en solutions à la pointe de la technologie.

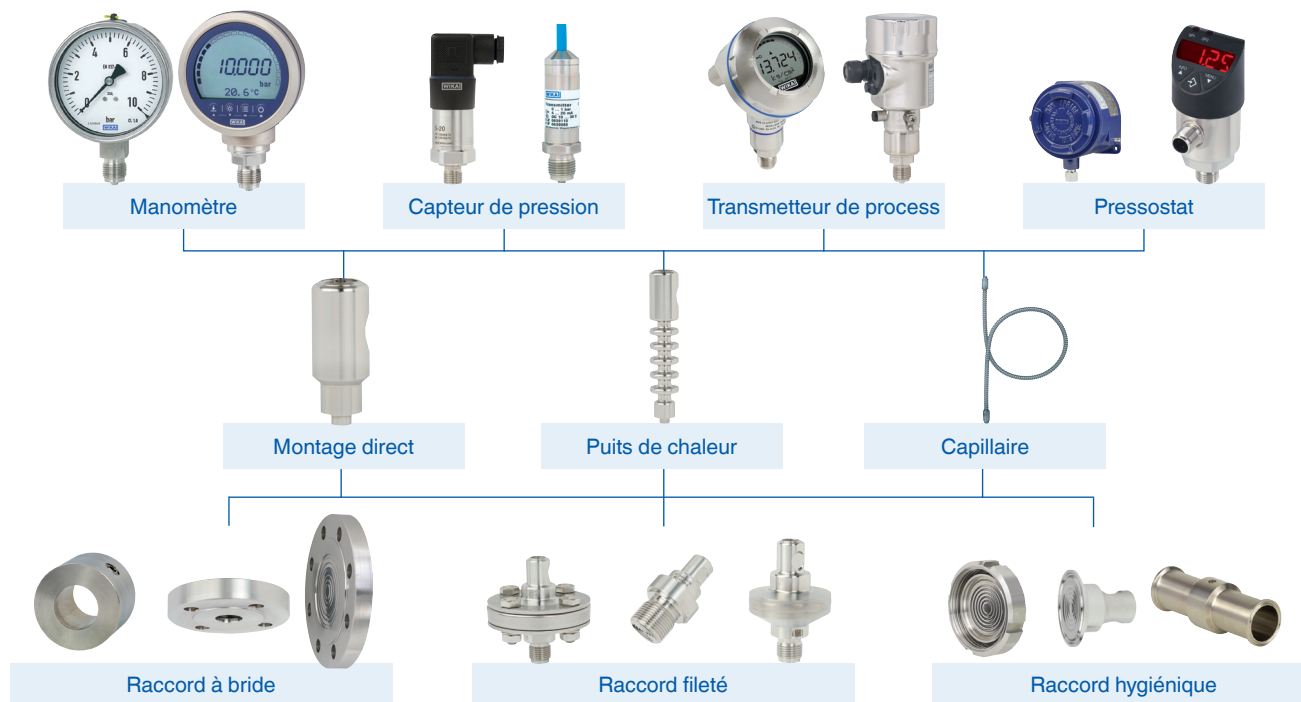
### Avantages de l'utilisation de séparateurs

- Longue durée de vie de l'installation de mesure
- Facilitation de l'installation
- Élimination de l'entretien

## Combinaisons pour les montages sur séparateur

Un montage sur séparateur est défini par l'instrument de mesure de pression, le type de montage et le séparateur avec raccord process.

Les meilleures versions de séparateurs, matériaux, fluides de remplissage de système et accessoires sont disponibles pour chaque application.



## Types de montage

Le type de montage requis pour les instruments de mesure de pression avec séparateurs dépend, entre autres, des conditions de fonctionnement du montage sur séparateur. Il est possible de choisir un montage direct, un capillaire flexible ou un puits de chaleur. Cela permet d'adapter le montage sur séparateur aux conditions spécifiques du client. Lors du choix du type de montage, il faut tenir compte des influences sur la capacité de mesure du montage sur séparateur. Le montage via un capillaire ou un puits de chaleur entraîne un temps de réponse plus long que le montage direct, par exemple.

### Montage direct

Le montage direct est réalisé en soudant l'instrument de mesure directement sur le séparateur par l'intermédiaire d'un adaptateur de connexion.

#### Installation directe via adaptateur de connexion axial



### Capillaire

Le capillaire est une pièce de liaison flexible entre l'instrument de mesure et le séparateur, qui comprend généralement un tube, un tuyau de protection du capillaire et, en option, une autre gaine. Les capillaires sont utilisés lorsque les fluides process sont à haute température, car ils sont refroidis par la ligne de raccordement. En outre, ce type de montage convient pour découpler les fortes vibrations, ou dans les cas où l'instrument de mesure ne peut pas être monté au point de mesure ou s'il est plus facile à lire à un autre point.

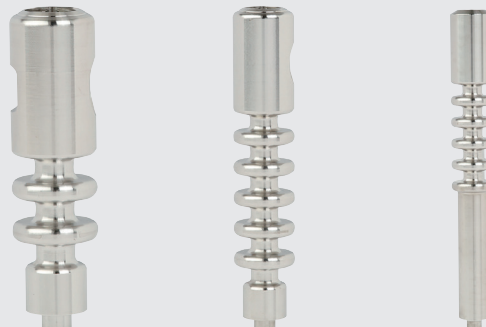
#### Capillaire (exemple)



### Puits de chaleur

Dans le cas de fluides chauds, le puits de chaleur assure un refroidissement suffisant du fluide de remplissage du système pour garantir une mesure précise.

#### Puits de chaleur (exemples)



## Raccord process et exécution

Les montages sur séparateur sont utilisés dans des applications exigeantes dans un large éventail d'industries. Il existe des raccords process et des exécutions adaptés à chaque application.

Le choix du bon séparateur dépend à la fois des spécifications, des options d'installation et des exigences de chaque tâche de mesure spécifique.

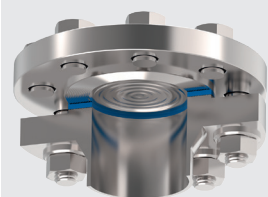
### Classification des raccords process

- Raccord à bride
- Raccord fileté
- Raccord hygiénique

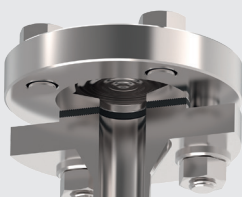
### Raccord à bride

Les séparateurs avec raccord à bride peuvent être utilisés pour des process avec des fluides agressifs, adhésifs, corrosifs, hautement visqueux, dangereux pour l'environnement ou toxiques. Les séparateurs avec raccord à bride sont disponibles avec des dimensions adaptées à toutes les brides standard courantes. La face d'étanchéité est affleurante et la membrane est exécutée pour être affleurante ou interne.

Séparateur à membrane affleurante



Séparateur avec membrane en retrait



### Version à membrane avec extension

Les séparateurs avec extension sont utilisés, entre autres, sur les lignes produit à parois épaisses et/ou isolées, sur les parois de cuves, etc. La version à membrane avec extension est disponible pour les exécutions à bride et à cellule.

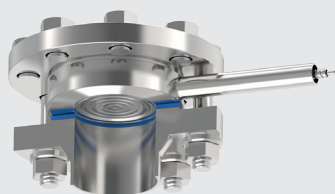
Version à membrane avec extension



### Séparateur à cellule

Le séparateur à cellule est une variante spécifique de séparateur avec raccord à bride. Il est constitué d'une plaque cylindrique dont le diamètre est adapté à la zone de surface d'étanchéité des brides standards correspondantes. La membrane est affleurante et adaptée à la largeur nominale. Une bride aveugle est utilisée pour monter le séparateur à cellule, disponible pour toutes les normes de brides courantes.

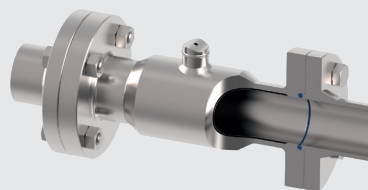
Séparateur à cellule



### Séparateur tubulaire à raccord à bride

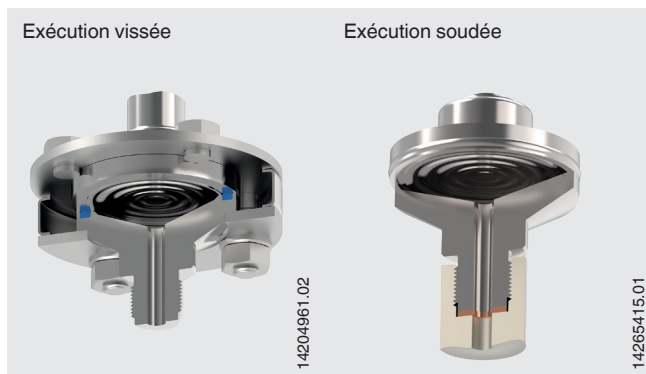
Ces séparateurs sont particulièrement adaptés à la mesure de fluides en écoulement. Le séparateur tubulaire est directement fixé dans la tuyauterie à l'aide de brides aux deux extrémités. Cette intégration dans la ligne de process permet d'éviter les turbulences gênantes, car cette exécution ne comporte pas d'angles, de volumes morts ou d'autres obstructions dans le sens de l'écoulement. Des largeurs nominales différentes permettent aux séparateurs tubulaires d'être adaptés à toute section de tube. Les séparateurs tubulaires sont également disponibles en version à cellule.

Séparateur tubulaire à raccord à bride



## Raccord fileté

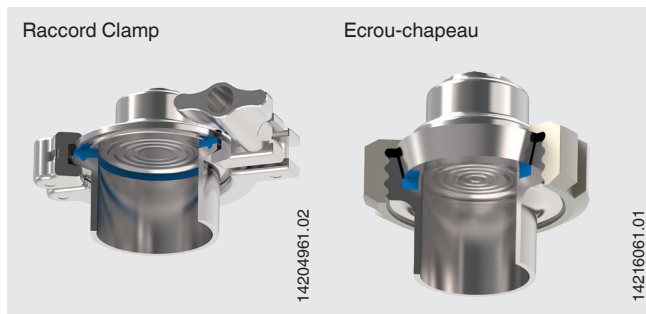
Les séparateurs avec raccord fileté peuvent être utilisés pour des process avec des fluides agressifs, adhésifs, corrosifs, hautement visqueux, dangereux pour l'environnement ou toxiques. Le raccordement des corps supérieur et inférieur du séparateur est disponible en version filetée ou soudée. Ces séparateurs sont disponibles avec filetage femelle ou mâle dans leur version de base. La grande variété de raccords process disponibles permet de nombreuses adaptations différentes sans aucun problème. Les matériaux des corps supérieur et inférieur du séparateur peuvent être identiques ou différents.



## Raccord hygiénique

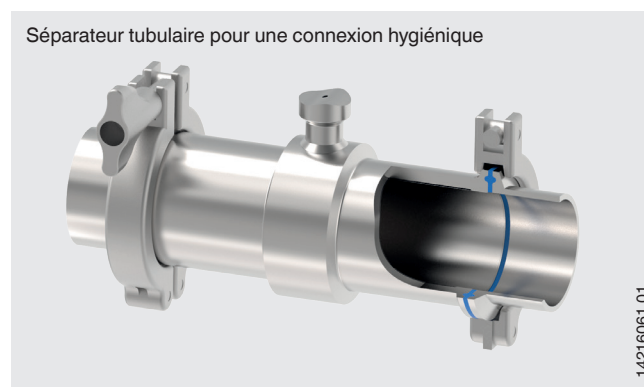
Les séparateurs en exécution hygiénique peuvent être utilisés pour des process avec des gaz, de l'air comprimé ou de la vapeur, ainsi qu'avec des fluides liquides, pâteux, poudreux et cristallisants. Les séparateurs à membrane résistent aux températures qui se produisent et répondent aux exigences de raccordement stérile. La membrane affleurante peut être intégrée de manière hygiénique dans toutes les applications grâce aux différents raccords process.

Les process utilisant le SEP et le NEP, caractéristiques des applications sanitaires, recourent à des systèmes de mesure sur séparateur WIKA.



## Séparateur tubulaire pour une connexion hygiénique

Le séparateur tubulaire convient parfaitement à un usage avec un fluide en écoulement. Avec le séparateur totalement intégré dans la ligne process, les mesures ne provoquent pas de turbulences perturbatrices, d'angles, de volumes morts ou d'autres obstructions dans le sens de l'écoulement. Le séparateur tubulaire est directement fixé dans la tuyauterie. Avec les séparateurs tubulaires, le fluide s'écoule sans entrave et assure l'auto-nettoyage de la chambre de mesure. Des largeurs nominales différentes permettent aux séparateurs tubulaires d'être adaptés à toute section de tube.



## Matériaux et revêtements

Le matériau prédominant utilisé pour les séparateurs est l'acier inox 316L. Pour les parties en contact avec le fluide, une vaste gamme de matériaux spéciaux et de revêtements est disponible pour des domaines d'application spécifiques. WIKA propose cette variété de matériaux différents afin de trouver la meilleure solution possible pour les exigences du point de mesure.

Le choix des matériaux pour les séparateurs dépend largement des conditions de fonctionnement. En plus de la charge de pression, les exigences en matière de température et de résistance au fluide doivent être connues. Ensuite, le matériau du séparateur peut être choisi. La sélection peut être conçue avec différents matériaux pour le corps de base, la face d'étanchéité et la membrane, car ces éléments ne sont pas en contact avec le fluide de la même manière pour chaque exécution.

### Combinaisons de matériaux et revêtements

L'utilisation de matériaux spéciaux, en particulier, peut entraîner des coûts élevés et de longs délais de livraison. Ces circonstances peuvent être résolues par un choix judicieux de combinaisons de matériaux ou de revêtements. Un matériau de base peu coûteux est par exemple utilisé pour les parties porteuses et seules les parties en contact avec le fluide sont réalisées dans un matériau spécial ou avec un revêtement. Les techniques d'assemblage et de liaison jouent un rôle important dans ce domaine, car il n'est pas toujours possible de souder des matériaux différents. Indépendamment du type de technologie de connexion, ces séparateurs peuvent résister à des conditions de fonctionnement extrêmes.

Matériau	Système unifié de numération (UNS)
Acier inox 316L (1.4404 ou 1.4435)	S31603
Acier inox 904L (1.4539)	N08904
Acier inox 321 (1.4541)	S32100
Acier inox 316Ti (1.4571)	S31635
Acier inox 1.4466 (urée)	S31050
Duplex 2205 (1.4462)	S31803
Superduplex 1.4410	S32750
Tantale (également revêtement)	R05200
Hastelloy C276 (2.4819)	N01276
Hastelloy C22 (2.4602)	N06022
Inconel 600 (2.4816)	N06600
Incoloy 825 (2.4858)	N08825
Inconel 625 (2.485)	N06625
Monel 400 (2.4360)	N04400
Nickel 200 (2.4066)	N02200
Nickel 201 (2.4068)	N02201
Titane 3.7035 (classe 2)	R50400
Titane 3.7235 (classe 7)	R52400
Zirconium GR702	R60702

La température process maximale admissible est limitée par la méthode de liaison et le fluide de remplissage du système. La température process maximale est indiquée dans la fiche technique du séparateur.

### Revêtements

Acier inox avec revêtement ECTFE
Acier inox avec PFA (FDA, 21 CFR 177.1550 et 21 CFR 177.2440)
Acier inox avec PFA, antistatique (pour applications Ex)
Acier inox avec plaquage or
Acier inox avec rhodium doré
Acier inox avec Wikaramic®

## Fluides de transmission

Lors de la sélection du fluide de remplissage du système pour les séparateurs, des facteurs tels que la compatibilité du fluide et les conditions de température et de pression au point de mesure sont d'une importance capitale afin d'éviter de compromettre le process. En fonction du liquide de remplissage du montage, la plage de température de fonctionnement minimale et maximale appropriée doit être respectée. En outre, le changement de volume du fluide de remplissage du système à des températures d'application extrêmes doit être pris en compte.

Les applications hautement inflammables, telles que les applications d'oxygène et de chlore, et les exigences élevées des applications sanitaires et de l'industrie des semi-conducteurs sont également cruciales dans le choix du fluide adapté.

Les propriétés des fluides de remplissage du système affectent la température de fonctionnement admissible du montage sur séparateur. Comme les paramètres des différents fluides de remplissage du système varient, WIKA propose une large gamme adaptée aux différentes applications.

### Agrément FDA

La FDA ("Food and Drug Administration") est une autorité américaine relevant du ministère de la Santé. Elle est responsable du contrôle des produits alimentaires et pharmaceutiques, et a vocation à protéger la santé publique aux Etats-Unis.

Les liquides susceptibles de se retrouver dans le produit final en cas de défaillance doivent être en conformité avec la FDA.

Désignation	Numéro d'identification	Point de solidification	Point d'ébullition / de dégradation	Densité à 25 °C	Viscosité cin. à 25 °C	Remarque
	KN	°C	°C	g/cm <sup>3</sup>	cSt	
Huile silicone	2	-45	+300	0,96	54,5	Application universelle
Glycérine	7	-35	+240	1,26	759,6	FDA 21 CFR 182.1320
Huile silicone	17	-90	+200	0,92	4,4	Températures basses
Huile halocarbone	21	-60	+175	1,89	10,6	Oxygène <sup>1)</sup> et chlore
Méthylcyclopentane	30	-130	+60	0,74	0,7	Pour les très basses températures
Huile silicone haute température	32	-25	+400	1,06	47,1	Pour hautes températures
Neobee® M-20	59	-35	+260	0,92	10,0	FDA 21 CFR 172.856, 21 CFR 174.5
Eau désionisée	64	+4	+85	1,00	0,9	Pour fluides ultra-purs
Huile silicone	68	-75	+250	0,93	10,3	
Mélange eau DI/ propanol	75	-30	+60	0,92	3,6	Pour fluides ultra-purs
Huile minérale médicinale	92	-15	+260	0,85	45,3	FDA 21 CFR 172.878, 21 CFR 178.3620(a); USP, EP, SP

Autres fluides de remplissage du système sur demande

#### Remarque :

- La limite de température déclarée est une caractéristique purement physique du fluide de remplissage du système. Le temps de réponse qui en résulte doit être calculé et évalué séparément.
- La limite supérieure de température pour un système de séparateurs est restreinte en plus par la pression de service et la membrane. Un calcul est requis pour déterminer la limite supérieure de température pour un montage séparateur individuel.

1) Pour les applications avec de l'oxygène, les valeurs suivantes selon le test BAM (Federal Institute for Materials Research and Testing) s'appliquent :

Température maximale	Pression maximale d'oxygène
à 60 °C	50 bar
> 60 °C à 100 °C	30 bar
> 100 °C à 175 °C	25 bar

## Facteurs influençant les mesures

### Temps de réponse

Une combinaison des différents composants entraîne généralement un retard dans la sortie de la valeur mesurée. Ce retard est défini comme temps de réponse et varie en fonction de l'assemblage.

Des facteurs tels que le volume de contrôle de l'instrument de mesure ainsi que la longueur du capillaire et la section transversale associée sont pris en compte dans le calcul. On peut donc conclure que le temps de réponse augmente avec un grand volume de contrôle ou un long capillaire. Cet effet peut être évité en choisissant un instrument de mesure avec un volume de contrôle plus petit, un capillaire plus court ou un capillaire avec une section transversale plus grande.

Outre les variables géométriques du montage sur séparateur, la viscosité du fluide de remplissage, entre autres, doit également être prise en compte. Plus la valeur de viscosité est élevée, plus le fluide est visqueux. Il est donc possible d'optimiser le temps de réponse en choisissant un fluide de remplissage à faible viscosité.

En outre, les températures appliquées influencent les propriétés physiques du fluide de remplissage du système. Si la température augmente, le fluide devient moins visqueux et le temps de réponse se réduit. Inversement, le temps de réponse de l'instrument de mesure augmente lorsque la température baisse en raison de la viscosité croissante.

### Effet de la température

Les montages sur séparateur sont généralement remplis à température ambiante. Si des changements de température se produisent dans l'environnement ou dans le process, ils ont un effet négatif sur les valeurs de sortie de l'instrument de mesure. Cela s'explique par la modification des propriétés physiques du fluide de remplissage du système. Si le système de mesure subit une augmentation de température, il se produit une augmentation de volume qui entraîne une déviation de la membrane dans le sens du process. La force de rappel de la membrane assure simultanément un décalage positif du point zéro sur l'instrument de mesure.

Pour éviter cette erreur, il convient de choisir des membranes de grand diamètre qui offrent une faible rigidité. Autres facteurs qui contrebalancent le décalage du point zéro : un volume mort plus faible de l'ensemble du système et un coefficient de dilatation thermique plus faible du fluide de remplissage.

L'effet inverse est observé lorsque la température baisse. La diminution du volume entraîne la déviation de la membrane dans le sens du lit de membrane. La réduction de la température entraîne un décalage négatif du point zéro en raison de la force de rappel de la membrane.

### Différence de hauteur

Toute différence de hauteur entre l'instrument de mesure de pression et le séparateur (notamment en cas d'utilisation de capillaires) affecte la mesure. Ceci est dû à la pression hydrostatique de la colonne de liquide dans le capillaire. L'affichage est réduit lorsque l'instrument de mesure de pression est placé plus haut que le séparateur. Il augmente lorsque l'instrument de mesure de la pression est placé plus bas. Cette différence de hauteur doit être connue lors de l'exécution de l'ensemble du système à l'usine, afin qu'elle puisse être prise en compte en conséquence.

Remarque : après l'installation, il est recommandé de procéder à un test et, si nécessaire, à une correction du point zéro.

© 09/2010 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, tous droits réservés.  
Les spécifications mentionnées ci-dessus correspondent à l'état actuel de la technologie au moment de l'édition du document.  
Nous nous réservons le droit de modifier les spécifications et matériaux.  
En cas d'interprétation différente de la fiche technique traduite et de la fiche anglaise, c'est la version anglaise qui prévaut.

