



Sûreté des Procédés Industriels

MANUEL D'INSTALLATION
POUR MANOMÈTRES INDUSTRIELS
M* 000



www.georgin.com



Selon la directive des équipements sous pression 2014/68/UE

- * Les manomètres sont assimilés à des « accessoires de pression » selon l'article 1, paragraphe 2.1.4.
- * Le volume contenu par un manomètre à tube de bourdon est inférieur à 0.1 L.
- * Pour les manomètres acceptant une pression de service supérieure à 200 bar, l'inscription UE est nécessaire pour le groupe 1G selon l'annexe 2- tableau 1.
- * Les manomètres qui ne portent pas l'inscription UE sont fabriqués conformément à l'article 3 - paragraphe 3 « selon les règles de l'art ».

Normes de référence :

837-1 : Indicateurs de pression de tube de bourdon, dimensions, métrologie, conditions et tests

837-2 : Recommandations d'installation pour des indicateurs de pression

1. Instruction de sécurité

L'utilisateur doit s'assurer que l'indicateur de pression est approprié au process en termes de gamme, de pression maximum, de compatibilité fluide et de respect matériaux en contact avec le fluide et des conditions ambiantes auxquels seront soumises les parties extérieures.



Afin de garantir la précision et la stabilité de l'instrument sur le long terme, les limites de charges doivent être contrôlées. Caractéristiques : voir la fiche technique.

Seules les personnes qualifiées et autorisées par le directeur d'installation peuvent installer et entretenir les manomètres.

Les fluides dangereux tels que l'oxygène, l'acétylène, les gaz ou liquides inflammables ou toxiques (utilisés par exemple pour les installations frigorifiques ou des compresseurs) exigent une attention plus stricte que pour des conditions standards.

Un appareil installé à proximité d'une source de température peut être endommagé au niveau des joints de soudure. Dans ce cas, l'instrument doit être vérifié et si besoin, remplacé.

Des dommages sérieux peuvent être à l'origine de dysfonctionnements fonctionnels.

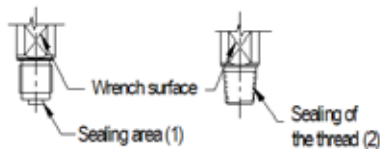
Nos manomètres ne sont pas utilisables dans le cas de feux externes.

2. Connexion des manomètres

Les manomètres doivent être installés avec des outils appropriés.

Pour des manomètres avec un raccord process cylindrique type gaz (BSP), l'étanchéité se fera au moyen d'un joint (rondelle). La matière du joint devra être compatible avec le fluide du process.

Pour des manomètres avec un raccord conique type NPT, l'étanchéité se fera filet contre filet. Des bandes de téflon peuvent être également utilisés.



Le couple dépend du joint utilisé. Sur une tuyauterie avec filetage de type Gaz, il est recommandé d'utiliser un raccord union ou un écrou de réglage LH-RH pour simplifier l'orientation correcte de la mesure. Quand l'indicateur de pression est équipé d'un événement de sécurité, il devra être résistant au blocage par les débris et la saleté.

Pour des manomètres équipés du safety pattern (voir le symbole "S" sur le cadran) vous devez prêter attention au fait que l'espace libre derrière le dispositif d'éjection soit d'au moins 15 millimètres.

2.1. Connexion des manomètres

Gamme de pression

Le choix de la gamme du manomètre se fait en fonction de la pression de service du process : la lecture de la pression doit avoir lieu entre 25% et 75% des graduations du cadran. La pression maximum tolérée par l'appareil doit être approximativement deux fois la pression de fonctionnement prévue.

Lorsque la dernière graduation est de type triangulaire, cela indique que la pression de service est portée à 90% pour des pressions de pulsations et à 100% pour des pressions statiques.

Les applications suivantes sont potentiellement dangereuses et doivent être soigneusement spécifiées :

Applications	Paragraphe
Fluide : gaz comprimé	§20
Fluide : oxygène	§21
Fluide : corrosif (liquide ou gazeux)	§22
Fluide : vapeur pressurisée	§23
Système sujet aux pressions dynamiques ou cycliques	§24 - 25
Systèmes avec surpressions occasionnelles ou lorsque des appareils mesurant des faibles gammes doivent être montés sur des lignes à hautes pressions	§26 - 27
Systèmes avec vibrations mécaniques	§28 – 29 – 30 – 31

§20 - Dans un process contenant du gaz comprimé

Il est recommandé de choisir un instrument équipé d'un dispositif de sécurité. En cas de dysfonctionnement, le dispositif de sécurité permet au gaz comprimé de s'échapper.

Ce dispositif de sécurité est de type S1 s'il est composé d'une valve de d'échappement qui permet l'évacuation du gaz vers l'extérieur lorsqu'une limite de pression établie est dépassée.

Ce dispositif de sécurité est de type S3 s'il est équipé en plus du système "blow-out" au dos assurant d'avantage la protection de l'opérateur : le voyant et le cadran sont protégés des surpressions. En cas d'incident, seul le fond du manomètre sera expulsé.

Choisissez un instrument avec à niveau de sécurité approprié, selon les tableaux suivant :

Mesure sur un liquide								
Remplissage	Non				Oui, de type liquide			
DN	<100 mm		<100 mm		<100 mm		<100 mm	
Échelle	<25 bar	>25 bar	<25 bar	>25 bar	<25 bar	>25 bar	<25 bar	>25 bar
Code de sécurité	0	0	0	0	S1	S1	S1	S1
Mesure sur un gaz ou de la vapeur								
Remplissage	Non				Oui, de type liquide			
DN	<100 mm		<100 mm		<100 mm			
Echelle	<25 bar	>25 bar	<25 bar	>25 bar	<25 bar	>25 bar	<25 bar	>25 bar
Code de sécurité	0	S2	S1	S3	S1	S2	S1	S3

§21 – Risque d'explosion

Ce phénomène est le résultat du dégagement violent de l'énergie thermique dû à une réaction chimique, telle que la compression adiabatique de l'oxygène en présence des hydrocarbures. Il est courant que les effets de ce type ne puissent pas être prévus. L'utilisation de produits équipés du solid front n'exclut cependant pas la projection de pièces et/ou de fragments.

Les manomètres adaptés à une utilisation sur oxygène sont marqués "Oxygen – Use no Oil" et/ou une burette rayée figure sur le cadran. Les produits sont livrés dégraissés et sont emballés dans des sachets en polyéthylène. L'utilisateur doit prendre toutes les précautions nécessaires dès le déballage ; le manomètre ne doit pas avoir été mis en contact avec de l'huile ou de la graisse non compatible oxygène. Sinon, il y a RISQUE D'EXPLOSION

Pour éviter une élévation de température due à la compression adiabatique : monter lentement en pression.

§22 – Corrosion

Ce phénomène apparaît en présence d'un fluide corrosif dans le process ou dans l'atmosphère environnant de l'instrument. La corrosion peut entraîner la détérioration de l'appareil : apparition de piquage ou de fissurations. Pour éviter ces dégradations, la compatibilité chimique [fluide/matière des parties du manomètre en contact avec le fluide] doit être prise en compte. Des éléments en inox 316L ou PTFE en remplacement du bronze peuvent éviter la corrosion. Un séparateur peut également être installé en amont de l'instrument. La matière de la membrane et de la partie inférieure seront soigneusement sélectionnées en fonction du fluide.

Attention : Divers facteurs entre en considération lors de la détermination d'une matière : Concentration fluide, température, type de mélange des diverses substances chimiques contenues dans le fluide, ...

§23 – Haute température

Se référer à la documentation technique pour contrôler la limite en température tolérée par le manomètre (connexion process, élément de mesure, ...). Il est globalement préconisé de ne pas utiliser un manomètre seul sur un process à plus de 65°C.

En cas de haute température, il est de rigueur d'utiliser un réducteur de température de type siphon cor de chasse, siphon monobloc ou de déporter le manomètre de la source de chaleur par l'intermédiaire d'un capillaire. On considère qu'un tube de diamètre interne 6 mm d'une longueur d'environ 2 mètres permet d'abaisser la température au niveau de la température ambiante.

Si un si faible diamètre n'est pas acceptable d'un point de vue fluide, il conviendra d'associer un ensemble capillaire séparateur rempli avec le fluide adéquat.

§24 - Pressions dynamiques ou cycliques

Ces phénomènes de pulsations sont rencontrés généralement par des instruments installés sur des pompes. Il se traduit par une large fluctuation de la pression dans un laps de temps très court et peut provoquer une fatigue mécanique. Pour réduire au minimum ces perturbations, le manomètre peut être rempli de glycérine ou un amortisseur de pression peut être monté en amont du manomètre.

Cette fatigue mécanique peut aussi résulter d'une mauvaise définition du matériel.

§25 - Fatigue

Une défaillance par fatigue mécanique peut être provoquée par un effort résultant de la pression. Cette défaillance se traduit par l'apparition d'une petite fente interne ou externe, généralement sur les arêtes. L'apparition d'une défaillance de fatigue s'avère plus dangereuse lorsque le fluide mesuré est un gaz comprimé plutôt qu'un liquide. Dans ce cas, le fluide se libère progressivement jusqu'à ouverture de l'évent de sécurité.

En mesurant des pressions élevées, le fait de dépasser les limites d'effort de l'appareil peut avoir comme conséquence l'explosif de celui-ci. Dans ce cas-ci un dispositif permettant de limiter l'écoulement du liquide devra être mis en place.

§26 - Surpression

Une surpression soumet systématiquement l'élément sensible du manomètre à un effort, et engendre une réduction conséquente de sa durée de vie et de sa précision. Il est donc toujours recommandé de choisir un instrument dont la gamme est plus grande que la pression de fonctionnement maximum pour qu'il résiste à des surpressions et à des coups de bélier éventuels ; un limiteur de pression peut être installé en amont de l'instrument pour le protéger contre ces phénomènes.

§27 - Défaillance de surpression

Cette défaillance est provoquée par l'application d'une pression plus grande que les limites tolérées par l'appareil. Une surpression peut entraîner la destruction par fragmentation de l'instrument, et donc la projection des différents éléments qui le composent dans toutes les directions. Pour protéger les opérateurs de ces incidents, une option "blow-out" peut être demandée : le voyant et le cadran sont protégés des surpressions. En cas d'incident, seul le fond du manomètre sera expulsé.

La grande vitesse à laquelle peut se produire une surpression rend impossible sa lecture sur le cadran ; elle ne peut donc pas être anticipée par l'opérateur. Pour protéger le manomètre des surpressions, des limiteurs de pression peuvent être installés en amont de l'instrument.

§28 à 31 – Vibration

La présence des vibrations est indiquée par des secousses continues et souvent irrégulières de l'indicateur. Les vibrations provoquent une usure accélérée des pièces et à terme une perte de précision du manomètre. Diverses solutions peuvent être envisagées, comme :

a) l'utilisation de manomètres remplis : Le remplissage de liquide est généralement employé pour amortir les vibrations des pièces mobiles dues aux vibrations et/ou aux pulsations. Un grand soin doit être attribué pour le choix du liquide amortisseur pour les instruments qui seront utilisés avec des fluides tels que l'oxygène, le chlore, l'acide nitrique, le peroxyde d'hydrogène, etc.

Liquide de remplissage	Température ambiante
Glycérine (98%)	+15..+65°C
Huile silicone	-45..+65°C
Liquide fluoré	-45..+65°C

b) Si la vibration est forte ou irrégulière, les instruments doivent être montés à distance et reliés au process par l'intermédiaire d'un tuyau flexible ou d'un capillaire.

2.2. Conseils pour l'installation

Un manomètre doit être monté conformément aux règles de l'art en usage.

Pour faciliter le démontage des manomètres pour l'entretien, un robinet d'isolement peut être installé entre l'instrument et le process. Le raccordement de pression doit être étanche.

Si le raccordement de pression est cylindrique (type gaz), l'étanchéité est réalisée par un joint circulaire maintenu entre les deux surfaces d'étanchéité plates, une sur le raccordement de pression et l'autre sur le raccordement process de l'instrument. Si le raccordement de pression est un filetage conique (type NPT), le joint est réalisé en vissant simplement le raccordement sur l'accouplement. L'étanchéité se fait filet contre filet.

Il est d'usage d'enrouler une bande de téflon autour du filetage avant le raccordement.

Dans les deux cas, le serrage doit être effectué en utilisant deux clés hexagonales, une sur les faces plates de l'instrument, et l'autre sur le raccordement de pression.

NE JAMAIS UTILISER LE BOÎTIER COMME MOYEN DE SERRAGE.

Lors de la première mise sous pression, vérifiez l'étanchéité du joint de raccordement. Tous les instruments doivent être montés de telle manière que le cadran soit vertical, sauf indication contraire sur le cadran lui-même. Quand l'instrument inclut un dispositif de sécurité, ceci doit être au moins à 20 millimètres de n'importe quel autre objet.

Pour des instruments en montage mural ou sur armoire, assurez-vous que la canalisation transportant le fluide pressurisé est reliée au raccord instrument sans exercer la torsion ou la force.

Pour cette raison, ces instruments ne devraient pas être utilisés pour mesurer des pressions résiduelles à l'intérieur des récipients de large volume tels que des réservoirs, réservoirs de montée subite et semblable. En fait, de tels récipients peuvent maintenir des pressions dangereuses pour l'opérateur, même lorsque l'instrument indique une pression nulle. On recommande alors d'installer un dispositif de ventilation sur ces réservoirs afin de réaliser la pression nulle avant d'enlever des couvertures ou des raccordements, ou effectuer les tâches semblables.

Il n'est pas recommandé d'installer un manomètre ayant déjà été utilisé sur un process contenant un autre fluide : le mélange des fluides pouvant causer des réactions chimiques et donc des explosions résultant de la contamination des pièces.

Si le cadran du manomètre indique une pression fixe pendant un temps prolongé, assurez-vous que l'élément de mesure n'est pas obturé.

Dans le cas d'une lecture nulle de pression, assurez-vous qu'il n'y a effectivement pas de pression dans le process avant de le démonter.

Les recommandations de la norme EN 837-2 doivent être satisfaites.

3. Température ambiante

Assurez vous que la température ambiante du site est compatible avec les données constructeurs (cf. fiche technique). Une température ambiante supérieure ou inférieure aux données constructeur peut influencer les valeurs mesurées. Si un instrument de la classe 0.6 (ou plus) est utilisé à une température ambiante différente de la valeur de référence ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), il est nécessaire d'apporter une correction

Il est difficile d'isoler l'instrument des hautes températures ambiantes ou des basses températures basses ambiantes. Nous vous recommandons de les déporter de la source de chaleur ou de la source de froid lorsque l'installation le permet.

4. Stockage

Le manomètre doit rester dans son emballage d'origine jusqu'à l'installation. Les instruments doivent être protégés contre des dommages externes, la poussière et l'humidité pendant le stockage. La température de stockage est de -40°C à $+70^{\circ}\text{C}$.

5. Maintenance

La sûreté générale d'une installation dépend souvent des conditions de fonctionnement des instruments qui la composent. Il est essentiel que les mesures indiquées par ces instruments soient fiables.

Les caractéristiques des instruments doivent être vérifiées avant emploi. Le calibrage peut être vérifié avant installation.

Tout instrument qui semble donner une lecture anormale doit être démonté et testé. L'exactitude des mesures doit être confirmée par des contrôles réguliers. Ces contrôles sont effectués par le personnel compétent à l'aide d'équipements appropriés. Le calibrage doit être réalisé dans des conditions similaires aux conditions d'utilisation.

Tous les 3 à 6 mois après installation, vérifiez le bon état des pièces mobiles et l'état de corrosion sur l'élément de mesure. Pour des instruments utilisés dans des conditions exigeantes (vibrations, fluides corrosifs etc.) remplacez-les en respectant les intervalles de temps indiqués dans les procédures d'usine.

Les produits doivent être stockés dans leur conditionnement d'origine dans un espace clos et protégé des moisissures. Si le matériel est conditionné dans un emballage spécifique, il est préférable de le stocker dans un espace fermé. Dans tous les cas, il est recommandé de contrôler le matériel stocké tous les 3 à 4 mois, principalement si l'espace de stockage n'est pas protégé des aléas climatiques. La température de stockage doit être comprise entre -20 et $+65^{\circ}\text{C}$ sauf appareils particuliers (se référer aux notices correspondantes).



Effort mécanique : Les manomètres ne doivent pas être soumis à l'effort mécanique. Si les points d'installation sont sujets à des efforts mécaniques, l'instrument doit être déporté et relié au process par un flexible ou un capillaire.

Les caractéristiques des produits peuvent être affectées pendant le transport malgré un emballage adéquat ; les produits doivent donc être contrôlés avant utilisation.

Lorsque qu'un manomètre placé sur une canalisation contenant un fluide dangereux ou toxique est démonté, il doit être stocké et emballé selon les conditions en vigueur sur le site.

6. Dépannage

Aucune indication particulière pour les manomètres.

Démonter le manomètre de son emplacement, examinez le raccord process et vérifiez que l'élément de mesure ne soit pas obstrué.

7. Précautions d'usage



ATTENTION !

- 1) Ne démontez pas le manomètre lorsque le système est sous pression.
- 2) N'utilisez pas les instruments dans des conditions d'atmosphère ou de service dangereuses.
- 3) N'utilisez pas les instruments sur de l'oxygène ou de l'acétylène sauf indication particulière du fabricant.



ATTENTION !

- 1) N'endommagez pas l'appareil lors du montage
- 2) Ne pas utiliser dans le process soumis au feu.

8. Précautions d'usage

La déclaration de conformité CE
de ces produits est disponible
sous www.georgin.com



Sûreté des Procédés Industriels



« Imaginé, développé et fabriqué en France. »

Régulateurs GEORGIN

France

14-16, rue Pierre Séward - BP 107 - 92323 CHATILLON Cedex France
Tel. : +33 (0)1 46 12 60 00 - Fax : +33 (0)1 47 35 93 98 - Email : regulateurs@georgin.com

Belgium

Temselaan 5 - 1er etage - 1853 STROMBEEK-BEVER
Tel : 02 735 54 75 - Fax : 02 735 16 79 - Email : info@georgin.be

www.georgin.com