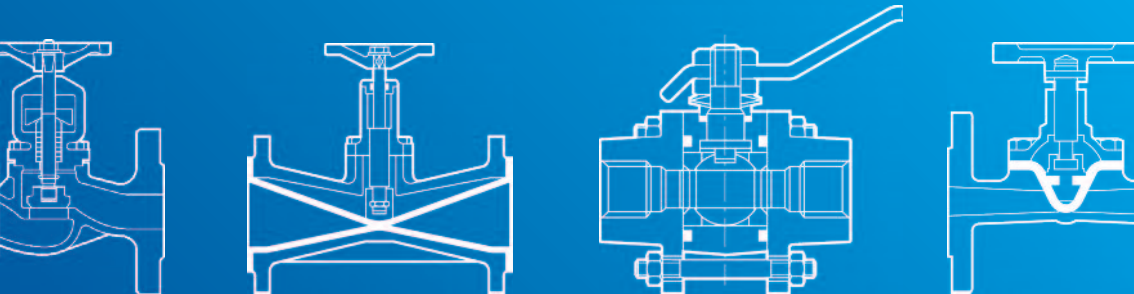


**ASSOCIATION FRANÇAISE
DES POMPES ET AGITATEURS,
DES COMPRESSEURS
ET DE LA ROBINETTERIE**



Guide de la
**ROBINETTERIE
INDUSTRIELLE**

PROFLUID
membre de la FIM



Tous droits réservés - Reproduction interdite - Édition 2013
Les éléments contenus dans le présent document et l'exploitation qui peut en être faite
ne peuvent entraîner en aucune façon, la responsabilité de l'Association Française
des Pompes et Agitateurs, des Compresseurs et de la Robinetterie.

Les fluides sont présents en permanence dans notre existence.

Maîtriser leur écoulement constitue l'art et l'expertise du robinetier.

En France, plus de dix mille hommes et femmes contribuent à la conception, la production, la commercialisation et la maintenance de la robinetterie dans les grands domaines de l'industrie, de l'eau, du bâtiment, du gaz et de la marine.

Mise au point et testée en collaboration étroite avec nos clients, avec les centres techniques de la mécanique, ainsi qu'avec divers laboratoires européens de recherche, la robinetterie française est reconnue pour sa technologie et pour sa qualité.

La robinetterie joue aujourd'hui un rôle majeur dans les domaines de l'environnement et de la sécurité, tant pour les installations industrielles que domestiques.

Nous sommes convaincus que, grâce à un dialogue de tous les instants entre utilisateurs, installateurs et concepteurs ou fabricants, nous jouons un rôle actif de prévention de la pollution, des surconsommations d'énergie, des pertes d'exploitation, et des risques en général.

Au fil des pages de ce guide d'utilisation de la robinetterie, nous nous efforcerons de définir les bases autorisant ce dialogue et permettant un choix approprié des équipements.

PROFLUID

Pour mémoire

Dans une installation, la robinetterie ne représente que 3% des investissements. Un bon choix des appareils diminue fortement :

- les pannes dues à la robinetterie (qui peuvent générer de 20 à 30% des heures d'arrêt d'une installation),
- la surconsommation d'énergie et de fluide,
- la pollution,
- les pertes d'exploitation.

POUR RÉUSSIR, UN DIALOGUE EST NÉCESSAIRE ET TOUJOURS UTILE AVEC LES FABRICANTS.

Chapitre 1 - Classification et caractéristiques des appareils de robinetterie

1. Le sectionnement et le réglage
2. La régulation
3. L'antiretour
4. La protection – La sûreté
5. Les dispositifs de manœuvre
6. Récapitulatif des critères de sélection

Chapitre 2 - Détails des familles de produits

1 - Le sectionnement / Le réglage / La régulation

- 1.1. Robinets vannes
- 1.2. Robinets à tournant
- 1.3. Robinets à soupape
- 1.4. Robinets à papillon
- 1.5. Robinets à obturateur déformable

2 - L'antiretour

- 2.1. Clapets de non-retour

3 - La protection / La sûreté

- 3.1. Soupapes de sûreté
- 3.2. Dispositifs à réarmement
- 3.3. Équipement de protection
- 3.4. Détendeurs (Équipements de gaz) et réducteurs

4 - Les dispositifs de manœuvre

- 4.1. Manuels
- 4.2. Assistés
- 4.3. Motorisés
- 4.4. Organes de commande et de contrôle
- 4.5. Organes de sécurité

5 - Autres fonctions

- 5.1. Éléments de protection et d'antipollution
- 5.2. Les purgeurs
- 5.3. Filtres et séparateurs
- 5.4. Autres appareils

Chapitre 3 - Rappel des principales exigences normatives

Chapitre 4 - Cahier des charges type

**Chapitre 5 - Recommandations pour la conception
de l'installation**

**Chapitre 6 - Recommandations pour l'emballage,
le transport, le stockage et la manutention**

**Chapitre 7 - Conseils pour l'installation et la mise en
service des appareils de robinetterie**

**Chapitre 8 - Règles d'utilisation des appareils
de robinetterie en service**

Chapitre 9 - Maintenance et rechanges

Chapitre 10 - Environnement réglementaire et normatif

Chapitre 11 - Tables, plans et nomenclatures

1

Classification et caractéristiques des appareils de robinetterie

Chapitre 1 - Classification et caractéristiques des appareils de robinetterie

1. Le sectionnement et le réglage
2. La régulation
3. L'antiretour
4. La protection – La sûreté
5. Les dispositifs de manœuvre
6. Récapitulatif des critères de sélection

1. Le sectionnement et le réglage

Le sectionnement

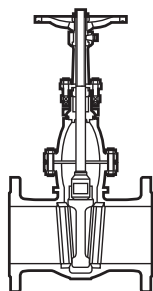
Il consiste à établir ou à suspendre à volonté, à l'aide d'un robinet, l'écoulement d'un fluide dans une conduite.

Le réglage

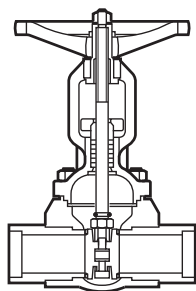
C'est l'action d'ajuster aux besoins du procédé, le débit ou la perte de charge d'un fluide traversant un robinet.

Familles d'appareils

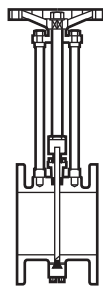
1.1. Robinets-vannes ou à opercule



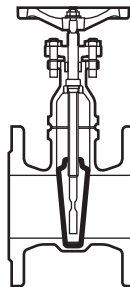
Portage V (oblique)



Portage // (parallèle)

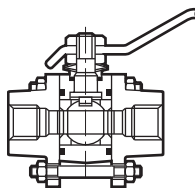


À guillotine

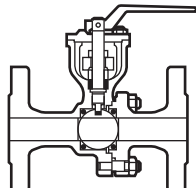


À obturateur élastomère
ou revêtu élastomère

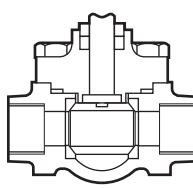
1.2. Robinets à tournant



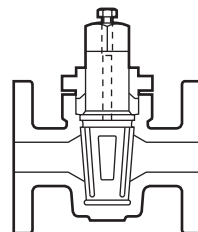
Sphérique 3 pièces



Sphérique 2 pièces

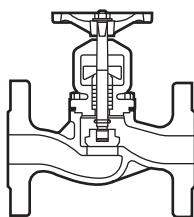


Sphérique 1 pièce

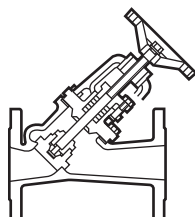


Conique

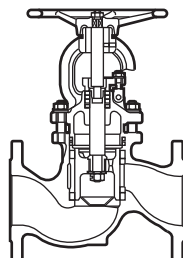
1.3. Robinets à soupape



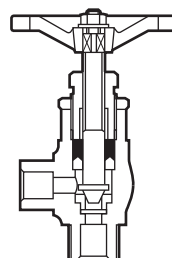
À clapet droit



À clapet incliné

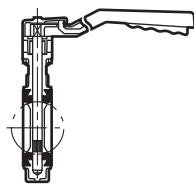


À piston

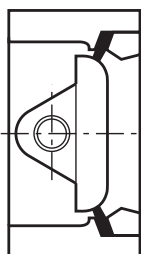


À pointe

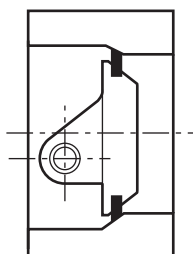
1.4. Robinets à papillon



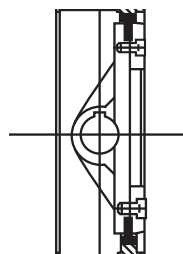
Papillon centré



Papillon excentré

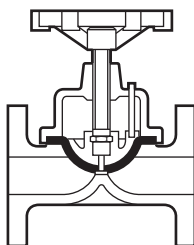


Excentration double

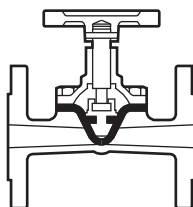


Excentration triple

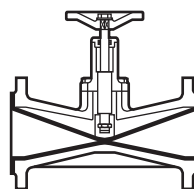
1.5. Robinets à obturateur déformable



À seuil



À passage direct



À manchon

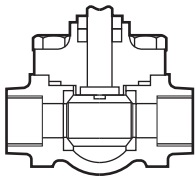
2. La régulation

Elle permet de moduler en temps réel un paramètre du fluide en fonction de données d'entrée (lois, consignes) afin de respecter les conditions opérationnelles d'un procédé et de limiter l'influence des variations de charge. La conception des vannes (par exemple : la forme de la cage) permet de relier finement la position de l'obturateur aux caractéristiques d'écoulement du fluide.

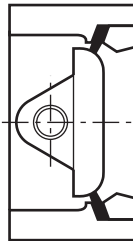
Les vannes de régulation s'insèrent donc dans des boucles instrumentées comprenant des capteurs, des unités de traitement logique et des éléments terminaux. Il est à noter que les fabricants proposent généralement des gammes dédiées aux services sévères.

Familles d'appareils

2.1. Vannes rotatives

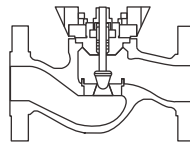


À tournant sphérique

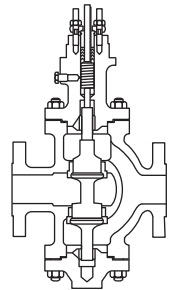


À papillon

2.2. Vannes linéaires



À soupape simple siège



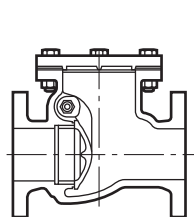
À soupape double siège

3. L'antiretour

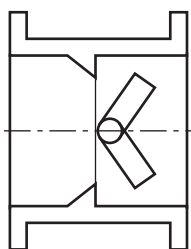
Il s'agit d'interrompre automatiquement l'écoulement d'un fluide lorsque son sens s'inverse.

Familles d'appareils

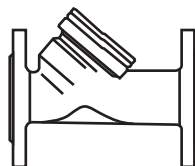
3.1. Clapets de non-retour à battant



À battant

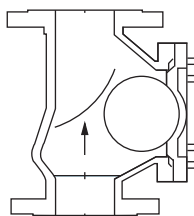


À double battant

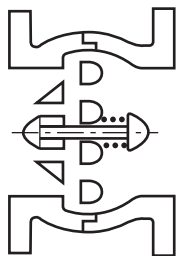


Clapet incliné

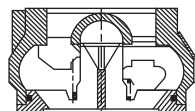
3.2. Autres clapets de non-retour



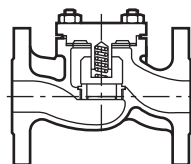
À boule



À piston



À disques concentriques



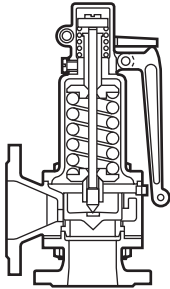
À pointe

4. La protection / la sûreté

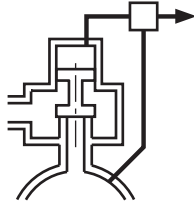
Elle a pour objet de protéger une enceinte contenant un fluide sous pression contre les risques d'éclatement.

Familles d'appareils

4.1. Soupapes de sûreté

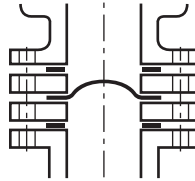


Soupapes à action directe

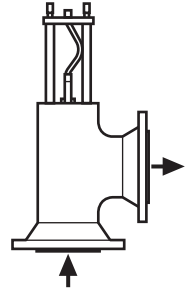


Soupapes pilotées

4.2. Dispositifs à réarmement



Disques de rupture



À tige de flambage

4.3. Autres équipements

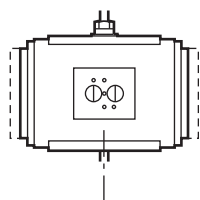
- Détendeurs
- Réducteurs de pression
- Équipements de protection

5. Les dispositifs de manœuvre

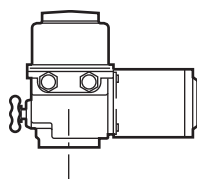
Il s'agit de systèmes manuels ou commandés par une énergie auxiliaire destinés à manœuvrer les robinets. (Ouverture, sectionnement, réglage ou régulation de l'écoulement du fluide).

Familles d'appareils

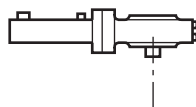
5.1. Motorisés (pneumatique, électrique, hydraulique)



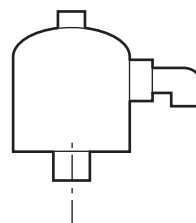
Actionneur pneumatique



Actionneur électrique



Actionneur hydraulique



Commande
électromagnétique

5.2. Manuels (poignée/levier) ou assistés (démultiplicateur manuel)

5.3. Organes de commande, de contrôle et de sécurité

6. Récapitulatif des critères de sélection

Robinets

	Fiabilité étanchéité en ligne	Résistance à l'écoulement (Kv, Cv)	Manœuvrabilité (facilité, rapidité)	Grande plage de pression	Grande plage de température	Nombre de manœuvres entre 2 maintenances	Encombrement, masse	Réglage de débits
Vannes	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★
à tournant	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★
à soupape	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★
à papillon	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★
à obturateur déformable	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★

- ★ : satisfait au critère
- ★ (orange) : amélioration possible selon les variantes
- ★ (rouge) : mal adapté au critère

Régulations

	Précision	Résistance à l'écoulement (Kv, Cv)	Grande plage de pression	Grande plage de température	Encombrement, masse
à soupape	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★
à bille	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★
à papillon	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★

La régulation est une spécialité complexe au sein de la robinetterie industrielle. Le choix de l'appareil de robinetterie est indissociable du paramètre à réguler et des éléments de la chaîne d'instrumentation (capteur, transmission de l'information, automate, actionneur, positionneur...).

6. Récapitulatif des critères de sélection

Clapets

	Étanchéité en ligne	Résistance à l'écoulement (Kv, Cv)	Coup de bélier	Grande plage de température	Encombrement, masse	Bruit
à battant	★★★ ★★★ ★☆☆	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★☆☆ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★☆☆ ★★★
à papillon	★★★ ★★★ ★☆☆	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★☆☆ ★★★
à disques concentriques	★★★ ★★★ ★☆☆	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★
à 2 battants	★★★ ★★★ ★☆☆	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★☆☆ ★★★
à levée verticale	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★

- ★ : satisfait au critère
- ★ : amélioration possible selon les variantes
- ★ : mal adapté au critère

Soupapes de sûreté

	Fluide diphasique	Débit important	Grande plage de température	Fidélité pdo - pF	Grande variation de débit	Simplicité
à action directe	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★
pilotées	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★

Actionneurs

	Effort important	Durée de manœuvre courte	Robinet inaccessible	Fréquence de manœuvre	Automatisation possible	Centralisation des commandes	Retour en position de sécurité	Recherche de position précise ou réglage
pneumatiques (vérin ou moteur)	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★
électriques	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★
hydrauliques (vérin ou moteur)	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★
électro-magnétique	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★	★★★ ★★★ ★★★

2

Détails
des familles
de produits

Chapitre 2 - Détails des familles de produits

1 - Le sectionnement / Le réglage / La régulation

- 1.1. Robinets vannes
- 1.2. Robinets à tournant
- 1.3. Robinets à soupape
- 1.4. Robinets à papillon
- 1.5. Robinets à obturateur déformable

2 - L'antiretour

- 2.1. Clapets de non-retour

3 - La protection / La sûreté

- 3.1. Soupapes de sûreté
- 3.2. Dispositifs à réarmement
- 3.3. Équipement de protection
- 3.4. Détendeurs (Équipements de gaz) et réducteurs

4 - Les dispositifs de manoeuvre

- 4.1. Manuels
- 4.2. Assistés
- 4.3. Motorisés
- 4.4. Organes de commande et de contrôle
- 4.5. Organes de sécurité

5 - Autres fonctions

- 5.1. Éléments de protection et d'antipollution
- 5.2. Purgeurs
- 5.3. Filtres et séparateurs
- 5.4. Autres appareils

1. Le sectionnement / Le réglage / La régulation

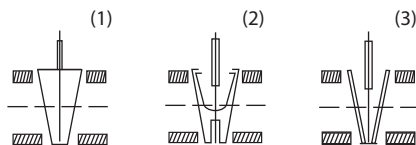
1.1. Robinets-vannes (Gate valves)

Principe

L'obturateur se déplace perpendiculairement à l'écoulement du fluide.

Variantes

À portage oblique (wedge seated)



- à obturateur monobloc (solid wedge)
 - > rigide pour petits diamètres ⁽¹⁾
 - > flexible pour gros diamètres ⁽²⁾
- à double opercule, étanchéité renforcée (split wedge) ⁽³⁾

À portage parallèle (parallel seated)

- à obturateur monobloc
 - > à libre dilatation ⁽¹⁾, conseillé si cycles thermiques et pour hautes pressions et températures
 - > avec dispositif de serrage pour basses pressions ⁽²⁾



À guillotine (fluides épais)

À chapeau : boulonné, autoclave, vissé, vissé soudé

Appareils dérivés

- Robinets-vannes à anneau de substitution ou « à lunette » : continuité de la tuyauterie assurée. Perte de charge minimale
- Robinets-vannes à soufflet : étanchéité externe absolue
- Robinets-vannes de sécurité : à fermeture rapide
- Robinets portes (retenues d'eau, ...)
- Registres de ventilation
- Robinets à contre-poids
- Robinets « obus »
- Robinets-vannes pour l'eau :
 - > À obturateur élastomère
 - > Vannes spéciales de régulation

Symboles



ISO 538



NFE 04-202-2

- ★ : satisfait au critère
- ★ : amélioration possible selon les variantes
- ★ : mal adapté au critère

Particularités techniques / Conseils

- Passage intégral possible (full bore)
- Inaptitude à la régulation (mais réglage possible)
- Appareils symétriques (bidirectionnels)
- Pour forts PN, prévoir une tuyauterie d'équilibrage (by-pass) ; n'est plus bidirectionnel dans ce cas
- Installation normale : axe de la tige verticale au-dessus de la tuyauterie
- Possibilité d'utilisation en réglage de débit pour les faibles vitesses de fluide seulement
- Les dispositifs de manœuvre sont multi-tours ou à vérin
- Robustesse de ces appareils
- Déconseillé pour fluides chargés en raison de la non-continuité de ligne
- Risque de blocage dans le cas des doubles-opercules en raison de la surpression interne

Critères de préselection

Fiabilité de l'étanchéité en ligne	★★★★★★
Résistance à l'écoulement. Coefficient de débit Kv (Cv)	★★★★★★★
Manœuvrabilité	★★★★★★★
Pression	★★★★★★
Température	★★★★★★
Nombre de manœuvres	★★★★★★★
Encombrement-masse	★★★★★★★
Réglage de débit	★★★★★★★

1. Le sectionnement / Le réglage / La régulation

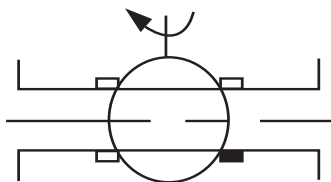
1.2. Robinets à tournant (Plug and ball valves)

Principe

L'obturateur (tournant) se déplace par rotation autour d'un axe perpendiculaire au sens d'écoulement. En position ouverte, il est traversé par le fluide.

Variantes

À tournant sphérique (ball valves)



Le tournant peut être libre (sièges fixes, on parle alors de floating ball valve) ou guidé entre 2 paliers pour des DN plus importants et/ou des pressions plus élevées (possibilité de sièges mobiles ou libres, on parle alors de tournant à bille arbrée ou trunnion ball valve).

Types de corps :

- 3 pièces
- 2 pièces : split body
- 1 pièce : top entry, end entry, bottom entry

Appareils dérivés

On peut obtenir un robinet :



d'angle



3 voies



4 voies

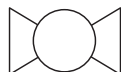
Autres tournants (généralement lubrifiés)

- Conique (plug valves)
- Cylindrique

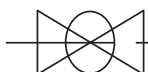
Le coefficient de résistance au passage du fluide est plus élevé que pour le tournant sphérique (sauf si lumière ronde).



Symboles



ISO 538



NFE 04-202-2

- ★ : satisfait au critère
- ★ : amélioration possible selon les variantes
- ★ : mal adapté au critère

Particularités techniques / Conseils

Tournant sphérique

- À passage intégral : un des plus faibles coefficients de résistance à l'écoulement
- À passage réduit : si une faible résistance à l'écoulement n'est pas requise

Ensemble des robinets à tournant

- Manœuvre rapide : ¼ de tour
- Masse et encombrement important pour les forts DN
- Matières couramment utilisées pour les étanchéités de tournants :
 - PTFE
 - Graphite
 - Métal
- Appareils bidirectionnels en règle générale
- Le fonctionnement à température élevée (>250°C) implique des appareils spécialement étudiés
- Il existe des types « testés au feu »
- Revêtements spéciaux pour applications particulières

Critères de préselection

Fiabilité de l'étanchéité en ligne	★★★★★
Résistance à l'écoulement. Coefficient de débit Kv (Cv)	★★★★★
Manœuvrabilité	★★★★★
Pression	★★★★★
Température	★★★☆☆
Nombre de manœuvres	★★★★★
Encombrement-masse	★★★☆☆
Réglage de débit	★★★☆☆

1. Le sectionnement / Le réglage / La régulation

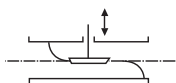
1.3. Robinets à soupapes (Globe valves)

Principe

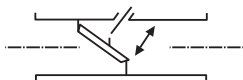
L'obturateur se déplace linéairement dans le sens de l'écoulement au niveau du siège. Le corps comporte un seul siège. La fermeture de l'obturateur (dit soupape ou clapet) se fait généralement contre la pression du fluide.

Variantes

À tête droite



À tête inclinée (amélioration du Cv)



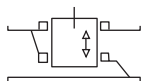
À tubulures décalées



À tête d'équerre (amélioration du Cv)



Robinet à piston



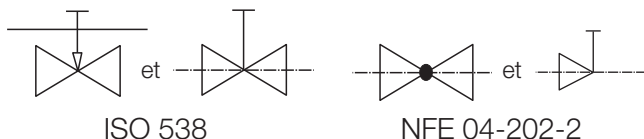
Robinets à étanchéité externe renforcée

- à diaphragme
- à soufflet (pour l'étanchéité corps/tige vers l'extérieur)

Appareils dérivés

- Robinet à clapet libre blocable : il assure les fonctions d'arrêt et d'antiretour (stop check)
- Robinet à clapet de forme (profilé) : réglage de débit
- Robinet dont le clapet est en forme de pointe ou d'aiguille (faibles et micro débits)

Symboles



- ★ : satisfait au critère
- ★ : amélioration possible selon les variantes
- ★ : mal adapté au critère

Particularités techniques / Conseils

- Appareils unidirectionnels (à monter dans le sens déterminé par la flèche sur le corps)
- La tige de manœuvre reçoit l'effort dû à la pression du fluide.
Effort de pression élevé sous forte pression du fluide.
- Coefficient de résistance à l'écoulement élevé (consommation d'énergie par perte de charge)
- Capables de pressions élevées et d'une large plage de températures (très basses et élevées)
- A corps coudé vers le bas (elbow down)
- Robinet à clapet double pour équilibrage des efforts sur la tige
- Difficile à réaliser pour gros diamètres de passage

Critères de préselection

Fiabilité de l'étanchéité en ligne	★★★★★
Résistance à l'écoulement. Coefficient de débit Kv (Cv)	★★★★★
Manœuvrabilité	★★★
Pression	★★★★★
Température	★★★★★
Nombre de manœuvres	★★★★★
Encombrement-masse	★★★
Réglage de débit	★★★★★

1. Le sectionnement / Le réglage / La régulation

1.4. Robinets à papillon (Butterfly valves)

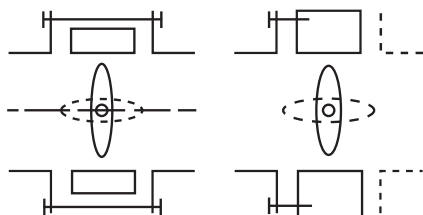
Principe

L'obturateur (papillon) se déplace par rotation autour d'un axe perpendiculaire au sens d'écoulement du fluide. En position ouverte, il est contourné par le fluide.

Variantes

Corps sans brides pour montage, aussi appelé « wafer »

Entre brides ou en bout de conduite (bottom entry)



Corps avec brides

Corps à oreilles de centrage lisses ou taraudées (montage possible en bout de ligne), aussi appelé « lug type »

Corps top entry, side entry

Corps à souder en bout

Robinets à étanchéité externe renforcée

Types :

- à papillon centré
- à papillon excentré (hautes performances)
 - > Simple excentration
 - > Double excentration
 - > Triple excentration

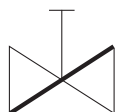
Le joint d'étanchéité peut être :

- sur le corps. Le type « à manchette » isole le corps du fluide véhiculé et assure l'étanchéité à l'axe et aux brides
- sur le papillon

La matière du joint, selon le service et la température, peut être en :

- Elastomère (manchette)
- Plastomère
- Métal et composite (joints lamellaires)
- Métal

Symboles



ISO 538



NFE 04-202-2

- ★ : satisfait au critère
- ★ : amélioration possible selon les variantes
- ★ : mal adapté au critère

Particularités techniques / Conseils

- Faible encombrement
- Faible masse
- Large plage de diamètres : de 40 mm à plusieurs mètres
- Manœuvre aisée (1/4 de tour)
- Importance de la vitesse du fluide (cavitation et effet aile d'avion)
- Fluides admis :
 - > Poudres
 - > Gaz
 - > Liquides et liquides chargés (sauf fibres)
- Peu de rétention :
 - > Service alimentaire
 - > Chimie fine
- L'utilisation en réglage de débit est possible sous réserve de vérifier le risque de cavitation
- Appareils spécifiques pour les services spéciaux :
 - > Cryogénie
 - > Vide
 - > Testés au feu
 - > Haute température

Critères de préselection

Fiabilité de l'étanchéité en ligne	★★★★★★
Résistance à l'écoulement. Coefficient de débit Kv (Cv)	★★★★★★
Manœuvrabilité	★★★★★★
Pression	★★★★★★
Température	★★★★★★
Nombre de manœuvres	★★★★★★
Encombrement-masse	★★★★★★
Réglage de débit	★★★★★★

1. Le sectionnement / Le réglage La régulation

1.5. Robinets à obturateur déformable (Diaphragm valves)

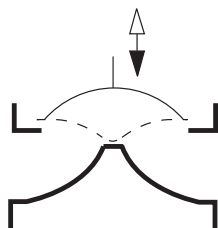
Principe

L'obturation est réalisée par la déformation d'un composant flexible.

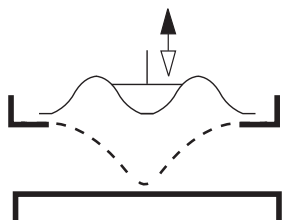
Variantes

Robinets à membranes (diaphragm valves) :

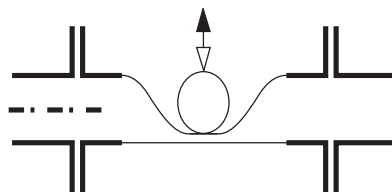
- à seuil



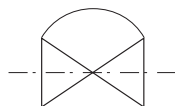
- à passage direct



Robinets à manchons (pinch valves)



Symboles



NFE 04-202-2

- ★ : satisfait au critère
- ★ : amélioration possible selon les variantes
- ★ : mal adapté au critère

Particularités techniques / Conseils

- Appareils limités en DN (≤ 250), en température et en pression (élastomères)
- Entretien réduit : pas de presse-garniture
- Manœuvre aisée
- Peu de rétention, stérilisable, particulièrement pour le type "fil d'eau"
- Conviennent pour :
 - > Chimie fine
 - > Biochimie
 - > Alimentaire
 - > Fluide chargé
- Appareils bidirectionnels (symétriques)
- Utilisation possible au vide avec le type à passage direct
- Corps à revêtements spéciaux en fonction des services

Critères de préselection

Fiabilité de l'étanchéité en ligne	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
Résistance à l'écoulement. Coefficient de débit Kv (Cv)	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
Manœuvrabilité	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
Pression	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
Température	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
Nombre de manœuvres	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
Encombrement-masse	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
Réglage de débit	★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

2. L'antiretour

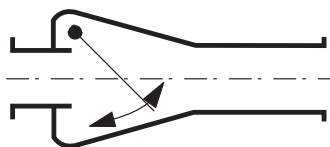
2.1. Clapets de non-retour (Check valves)

Principe

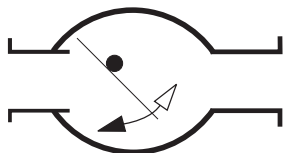
L'appareil a un seul siège. L'obturateur (clapet) est actionné par le fluide. En position ouverte, il est contourné par le fluide.

Variantes

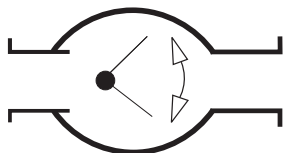
À battant (swing)



À papillon (tilting disk) (amélioration du Cv)

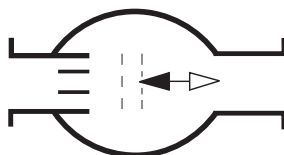


À double battant



À déplacement linéaire

- à disques concentriques



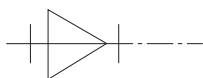
- à levée verticale (guidée)



Variantes

- Clapets à bille
- Clapets à diaphragme
- Clapets à membrane
- Clapets blocables (stop check)
- Clapets antipollution (réseaux d'eau)
- Clapets de pied de crépine (à l'aspiration des pompes)
- Clapets amortis

Symboles



NFP 43.017



EN 806



à soupape



à bille

ISO 538

- ★ : satisfait au critère
- ★ : amélioration possible selon les variantes
- ★ : mal adapté au critère

Particularités techniques / Conseils

- Appareils unidirectionnels (à monter dans le sens déterminé par la flèche sur le corps)
- Les types : à battant, à déplacement linéaire, à papillon
- Peuvent être équipés d'un dispositif amortisseur qui limite les battements
- Attention aux coups de béliers et aux pertes de charge
- La position d'un clapet dans l'installation est importante. A éloigner au maximum des pompes et compresseurs, des coudes de la tuyauterie
- La position de montage sur la tuyauterie peut être imposée sur certains types
- Les ΔP très faibles sont défavorables à l'étanchéité
- Choisir le DN le plus adéquat pour assurer les conditions de pleine ouverture (et limiter les battements)

Critères de préselection

À BATTANT :

Fiabilité de l'étanchéité en ligne



Résistance à l'écoulement.

Coefficient de débit Kv (Cv)



Coup de bélier provoqué



Température



Encombrement-masse



Bruit



À PAPILLON,

idem à battant, sauf :

Résistance à l'écoulement.

Coefficient de débit Kv (Cv)



Coup de bélier provoqué



À DISQUES CONCENTRIQUES,

idem à battant, sauf :

Résistance à l'écoulement.

Coefficient de débit Kv (Cv)



Coup de bélier provoqué



Température



Bruit



À 2 BATTANTS,

idem à battant, sauf :

Résistance à l'écoulement

Coefficient de débit Kv (Cv)



Coup de bélier provoqué



3. La protection / La sûreté

PROTECTION DES APPAREILS CONTRE LES SURPRESSIONS : dans ce domaine, les appareils de robinetterie spécifiques jouent un rôle fondamental car ils sont considérés comme des systèmes de sécurité ultime, pour s'assurer que la pression maximale admise n'est pas dépassée dans le réseau à protéger.

3.1. Soupapes de sûreté (Safety and relief valves)

Paramètres importants pour déterminer une soupape, définition du fluide :

- Nature – composition (gaz sec, vapeur sèche, vapeur saturée, liquide, diphasique)
- Débit (importance et plage)
- Pression, température

Principe

Organe de sûreté de pression qui s'ouvre automatiquement à une valeur prédéterminée, supérieure à la pression atmosphérique, sous l'action de la seule pression du fluide. Deux grandes catégories d'appareils existent : ceux qui se referment après usage et ceux qui ne se referment pas.

3.1.1 - À ACTION DIRECTE (spring loaded safety relief valves)

- Type à ouverture progressive
- Type à ouverture instantanée

L'effort de fermeture, exercé sur le clapet, est assuré par un dispositif mécanique seul (ressort, contrepoids, barre de torsion...)

ATTENTION : en fonction de la nature du fluide (y compris vapeur sèche ou saturée), il faut choisir le type de soupape correspondant. Pour éviter toute intervention sur le réglage, la soupape est plombée. Il peut être nécessaire, ou obligatoire, suivant la réglementation, de vérifier que les parties mobiles de la soupape permettent d'atteindre la levée totale.

Robinet de jumelage : il associe 2 soupapes pour en assurer la maintenance alternative

ATTENTION : le choix d'un système de protection est essentiel dans la conception de l'appareil et du circuit sous pression, dans la mesure où l'écart entre la pression maximale admissible et la pression de fonctionnement de l'appareil est directement relié aux performances du système de protection. La perte de charge du robinet de jumelage ne doit pas excéder 3% de la pdo, sinon la soupape de sûreté pourrait battre lors de son fonctionnement.

NOTA : certaines soupapes peuvent être équipées de soufflets, pour limiter les effets de la contre-pression. Ces dispositifs ajoutent de la raideur aux soupapes.

- ★ : satisfait au critère
- ★ : amélioration possible selon les variantes
- ★ : mal adapté au critère

Particularités techniques / Conseils

Définitions (EN ISO 4126-1) :

- Ps : Pression maximale admissible
- pdo : pression de début d'ouverture
- po : pression d'ouverture
- po-pdo : surpression
- pF : pression de fermeture
- pdo-pF : chute de pression à la fermeture (blow down)

Débit certifié : débit pour lequel la soupape est certifiée et qui ne peut être déterminé qu'après essais de certification

Une soupape doit être placée le plus près possible de l'enceinte à protéger (alimentation)

Remarque : *la pression à partir de laquelle la soupape à action directe, sans charge additionnelle, perd son étanchéité est souvent égale à pF. En conséquence, la pression de fonctionnement normal doit être inférieure à pF.*

Soupape à charge additionnelle : avec une force additionnelle sur le clapet pour améliorer l'étanchéité jusqu'à pdo. Attention, cette force doit s'annuler dès que la pression à l'entrée est égale à pdo.

Critères de préselection

Fluide diphasique	★★★★★
Débit important	★★★★★
Température (basse et élevée)	★★★★★★
Fidélité (pdo/pF)	★★★★★
Grande variation de débit	★★★★★
Simplicité	★★★★★★

3. La protection / La sûreté

3.1.2 - PILOTÉES (pilot operated safety relief valves)

Dispositif automatique formé d'une soupape et d'un pilote. Le pilote, qui commande l'ouverture et la fermeture de la soupape est actionné par la seule pression du fluide (sans énergie extérieure).

PARTICULARITÉS

- La nature du fluide doit être bien définie
- Fonctionne aussi en cryogénie liquide
- Température limitée (risque de problèmes au dessus de 350°C en fonction de la nature des joints élastomères. Il existe des solutions sans élastomère qui permettent de fonctionner sur la vapeur jusqu'à 550°C)

CARACTÉRISTIQUES

- Montée très rapide en pression possible
- Meilleure étanchéité que les soupapes à ressort
- Convient pour un grand débit d'évacuation
- Les fluides à viscosité élevée ou chargés sont à proscrire ou nécessitent l'emploi d'une source de gaz neutre additionnelle et d'un détendeur
- Limites de pression plus élevées que sur les soupapes à ressort (surtout sur les grandes tailles).

10

Particularités techniques / Conseils

- Pilote et soupape forment un couple qui ne peut être dissocié
- Le fluide actionnant le pilote doit être très finement filtré
- Permet de réduire très fortement les écarts pdo-pF (rapproche sensiblement la pression de fonctionnement de la pression de début d'ouverture).

Critères de préselection

Fluide diphasique	★★★★★★
Débit important	★★★★★★
Température élevée	★★★☆☆
Fidélité (pdo/pF)	★★★★★★
Grande variation de débit	★★★★★★
Simplicité	★★★☆☆

- ★ : satisfait au critère
- ★ : amélioration possible selon les variantes
- ★ : mal adapté au critère

3.2. Dispositifs à réarmement

3.2.1 - DISQUES DE RUPTURE

Paroi qui se déchire sous l'effet de la pression et qui libère un débit de fluide. En variante, un disque de rupture peut être combiné avec une soupape de sûreté.

À L'AMONT

Pour assurer une étanchéité absolue et empêcher une interaction chimique fluide/clapet soupape.

À L'AVAL

Pour empêcher une interaction chimique fluide/soupape.

Particularités techniques / Conseils

- Ne s'utilise qu'une fois
- Ne se referme pas
- Peut être combiné avec une soupape. Impératif : dans ce cas, il faut un système détecteur de fuites dans l'espace compris entre la soupape et le disque

3.2.2 - SOUPAPES ET CLAPETS D'ISOLEMENT À TIGE DE FLAMBAGE

Dispositif de protection contre les surpressions ne se refermant pas et à réarmement rapide. Très précis, étanchéité parfaite.

3.3. Équipements de protection

3.3.1 - CLAPETS D'ARRÊT VAPEUR

En cas d'accident, incendie – fuite vapeur, le clapet se met automatiquement en position fermée s'opposant à l'écoulement du fluide contenu en amont (il fonctionne comme un clapet antiretour).

3.3.2 - PROTECTION DES RÉSERVOIRS

- Arrête-flammes
- Soupapes de respiration
- Soupapes casse-vide
- Event

3.4. Détendeurs (de gaz) et réducteurs

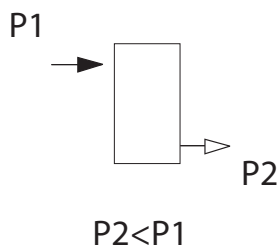
Principe

Appareil autonome qui permet d'obtenir à la sortie une pression inférieure à celle d'arrivée.

Variantes

- A membrane
- A piston
- Réglables ou non réglables.

Symboles



4. Les dispositifs de manœuvre

RECOMMANDATIONS : le « dispositif de manœuvre » doit toujours être adapté à son appareil de robinetterie et doit être installé ou modifié selon les préconisations du robinetier.

DÉTAILS DES FAMILLES DE PRODUITS

10

4.1. Manuels

Variantes

Fixes ou amovibles

- Leviers/Poignées
- Volants
 - > directs
 - > avec démultiplicateur
- A pédale

Commandes à distance

- Transmission par cardan
- Par roue à chaîne
- Clef et carré de fontainier

Particularités techniques / Conseils

- Effort maxi selon EN 12570

Critères de préselection

- Manœuvre peu fréquente

Symboles



ISO 3511.1



ISO 4067.1



CE 1617.2



ISO 4067.1

4.2. Assistés

Variantes

- A flotteur
- A contrepoids
- A ressort

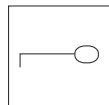
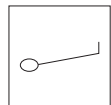
Particularités techniques / Conseils

- Pas de contrôle extérieur
- Attention aux risques mécaniques dus aux pièces externes en mouvement

Critères de préselection

- Manœuvre automatique

Symboles



ISO 4067.1

- ★ : satisfait au critère
- ★ : amélioration possible selon les variantes
- ★ : mal adapté au critère

4.3. Motorisés

4.3.1 - PNEUMATIQUES À VÉRIN

Un vérin sous pression d'air ou de gaz neutre entraîne un mécanisme qui commande la tige de manœuvre du robinet.

Variantes

- A piston / Pignon-crémaillère / Palonniers et coulisseaux
- A membrane
 - > simple effet avec ressort
 - > double effet

Particularités techniques / Conseils

- Veiller à la propreté du circuit de gaz comprimé (filtre)
- Utilisation en installations « sensibles »
- Fixation sur embases selon ISO 5210 et ISO 5211

Critères de préselection

Effort important	★★★★★★
Durée de manœuvre courte	★★★★★★
Robinet inaccessible	★★★★★★
Fréquence de manœuvre	★★★★★★
Automatisation possible	★★★★★★
Centralisation des commandes	★★★★★★
Retour en position de sécurité	★★★★★★
Recherche de position précise ou réglage	★★★★★★

Symboles



ISO 4067.1

4. Les dispositifs de manœuvre

RECOMMANDATIONS : le « dispositif de manœuvre » doit toujours être adapté à son appareil de robinetterie et doit être installé ou modifié selon les préconisations du robinetier.

DÉTAILS DES FAMILLES DE PRODUITS

4.3. Motorisés

4.3.2 - À MOTEUR PNEUMATIQUE

Un moteur sous pression de gaz entraîne un ensemble démultiplicateur pour manœuvrer un robinet.

Le retour en position de sécurité est possible par un moteur électrique.

Particularités techniques / Conseils

- Fixation sur embases selon ISO 5210 et ISO 5211

Critères de préselection

Idem vérin pneumatique

Symboles



ISO 1219.1

4.3.3 - ÉLECTRIQUE OU À MOTEUR ÉLECTRIQUE

Un moteur électrique entraîne un ensemble démultiplicateur pour manœuvrer la tige du robinet.

Particularités techniques / Conseils

- Encombrement relativement réduit pour disposer d'un couple de manœuvre important
- Réglage du couple de manœuvre
- Fixation idem moteurs pneumatiques

Critères de préselection

Effort important	★★★★★★
Durée de manœuvre courte	★★★★★★
Robinet inaccessible	★★★★★★
Fréquence de manœuvre	★★★★★★
Automatisation possible	★★★★★★
Centralisation des commandes	★★★★★★
Retour en position de sécurité	★★★★★★
Recherche de position précise ou réglage	★★★★★★

Symboles



ISO 4067.1

10

- ★ : satisfait au critère
- ★ : amélioration possible selon les variantes
- ★ : mal adapté au critère

4.3.4 - À MOTEUR OU VÉRIN HYDRAULIQUE

Alimentation par un liquide sous pression d'un moteur ou d'un vérin hydraulique.

Particularités techniques / Conseils

- Un couple de manœuvre important est obtenu pour un faible encombrement.

Critères de préselection

Effort important	★★★★★★
Durée de manœuvre courte	★★★☆☆
Robinet inaccessible	★★★★★
Fréquence de manœuvre	★★★★★
Automatisation possible	★★★★★★
Centralisation des commandes	★★★★★
Retour en position de sécurité	★★★★★
Recherche de position précise ou réglage	★★★★★

Symboles



ISO 3511.1



ISO 1219.1

4.3.5 - ÉLECTROMAGNÉTIQUE

Un électroaimant commande la tige de manœuvre d'un robinet (déplacement linéaire).

Particularités techniques / Conseils

Faible course / Effort limité (dans le cas d'une commande directe) / Grande rapidité possible / Simplicité / Faible encombrement / Possibilité de régler la position du robinet via la position du noyau

Critères de préselection

Effort important	★★★☆☆
Durée de manœuvre courte	★★★★★★
Robinet inaccessible	★★★★★★
Fréquence de manœuvre	★★★★★★
Automatisation possible	★★★★★★
Centralisation des commandes	★★★★★★
Retour en position de sécurité	★★★☆☆
Recherche de position précise ou réglage	★★★★★

Symboles



ISO 4067.1

4. Les dispositifs de manœuvre

4.4. Organes de commande et de contrôle

Ces dispositifs s'adaptent sur les actionneurs mentionnés ci-dessus.

Variantes

- Signal tout ou rien indiquant la position du robinet
- Signal proportionnel indiquant la position du robinet
- Ensemble de commande gérant
 - > l'ouverture, la fermeture
 - > l'arrêt, la surveillance de l'organe de manœuvre
- Positionneur : mise en position intermédiaire de l'obturateur en fonction du signal d'entrée (de type 4 - 20 mA)
- Centralisation des commandes et de la surveillance par l'intermédiaire d'un câble 2 fils (type réseau ASI)
- Capteur « intelligent » qui permet de connaître les paramètres principaux de fonctionnement d'un robinet

Particularités techniques / Conseils

- Détecteur intégré sur l'actionneur ou sur le robinet
- Contrôle ponctuel de position par potentiomètre
- Ensembles électroniques ou pneumatiques
- Positionneur :
 - > Pneumatique
 - > Électrique
 - > Electropneumatique
- Bus de terrain, environnement informatique
- Téléconfigurateur
- Télésurveillance

Critères de préselection

- Niveau de performance requis :
 - Précision
 - Temps de réponse
 - Fréquence des essais
- Besoin d'essais de course partielle
- Tolérance aux erreurs (besoin de redondance)
- Niveau SIL (Safety Integrity Level)

4.5. Organes de sécurité

Actionneurs pyrotechniques

Variantes

- Directement montés sur des robinets
- En secours : adaptables sur les robinets industriels

Critères de préselection

- Arrêt de la propagation de pollutions accidentelles
- Manœuvres d'urgence pour des raisons de sécurité
- Arrêt de propagation du feu

5. Autres fonctions

5.1. Éléments de protection et d'antipollution

Variantes

- Disconnecteurs
 - > à zones de pression réduites (contrôlables)
 - > à zones de pression différentes (non contrôlables)
- Soupapes antivide en ligne ou d'extrémité (vacuum breaker)
- Clapets de non-retour antipollution

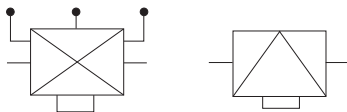
Particularités techniques / Conseils

Voir norme NF EN 1717 « Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour » et la réglementation sanitaire française

Critères de préselection

Destinés à éviter les risques de retour de fluides (non potables par exemple) dans les réservoirs d'eau

Symboles



5.2. Les purgeurs

Variantes

Pour la vapeur d'eau :

À flotteur

- Fermé
- Ouvert
- Inversé

Thermostatique

- À tension de vapeur
- À élément bimétallique
- À dilatation du liquide et du solide

Thermodynamique

- À disque
- À impulsion
- À chicane

Critères de préselection

- Permettent l'évacuation automatique des condensats

5. Autres fonctions

5.3. Filtres et séparateurs

Variantes

- Filtres (strainers)
- Séparateurs

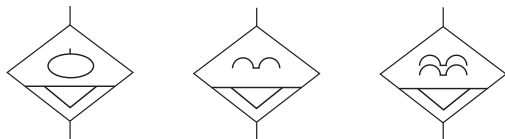
Particularités techniques / Conseils

- Organes destinés à séparer d'un fluide les corps solides qui s'y trouvent
- Organes destinés à séparer soit deux constituants d'un fluide, soit deux phases

Critères de préselection

Ces appareils sont considérés dans la réglementation comme des « récipients » et non comme de la robinetterie.

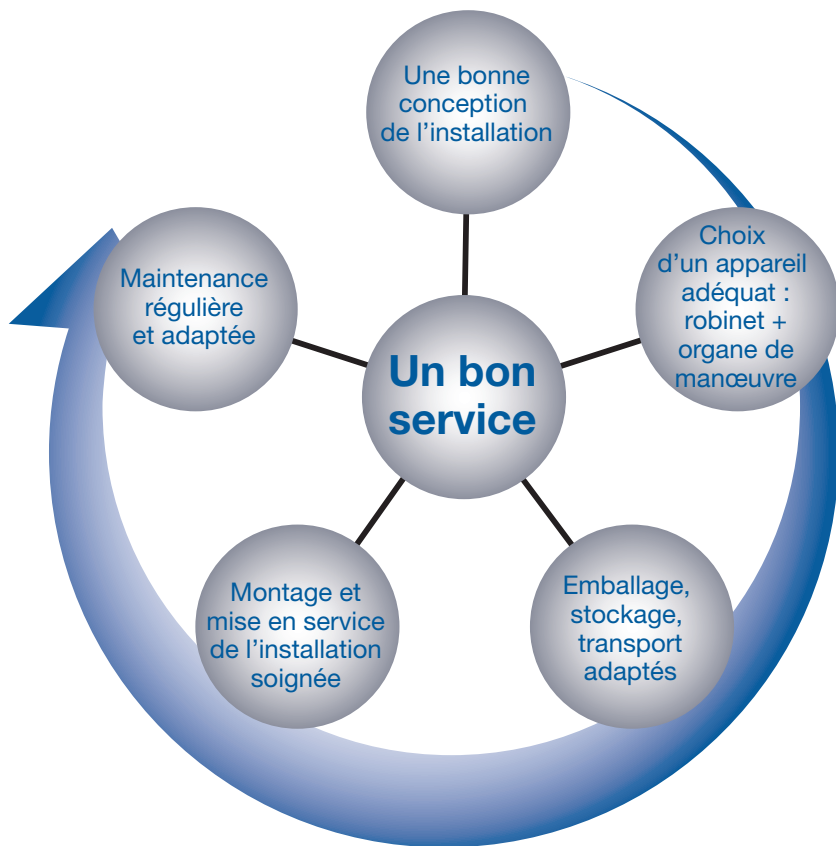
Symboles



5.4. Autres appareils

- Contrôleurs de circulation, regards d'écoulement
- À hublot (pression plus élevée)
- À tube
- Appareils de lutte contre l'incendie
- Indicateurs de niveaux
- Ejecteurs
- Diaphragmes
- Crépines
- Ventouses
- Joints de démontage
- Joints d'expansion
- ...

Refusez l'à-peu-près dans le choix des appareils (Robinet et système de manœuvre)



NOTA : seuls les types d'appareils les plus couramment utilisés figurent dans ce document. En fonction des applications (ex. : nucléaire, automobile, pétrole, agroalimentaire, eau, spatial, etc.), des produits spécifiques existent, fonctionnant sur ces mêmes principes.

3

Rappel
des principales
exigences
normatives

Les essais en usine sont réalisés selon les normes suivantes :

- ISO 5208 - EN 12266 (partie 1 et 2),
- EN 15714, parties 1 à 4, en cas de test des organes de manœuvre

Rappel de définitions

Pression en service P_0 Température en service t_0	Pression et température du fluide dans les conditions spécifiées
Pression d'essai P_t Température d'essai t_t	Pression et température auxquelles l'équipement est soumis pour essais
Pression admissible P_s Température admissible t_s	Valeurs limites de pression et de température en service spécifiées pour des raisons de sécurité

P_s = pression maximale admissible à une température donnée pour une pression donnée (voir courbe P/T) (PN16 = 16 bar à la température ambiante).

ATTENTION :

- Dans l'industrie, P_s est identique à la PMA (Pression Maximale Admissible)
- Dans l'eau : - P_s est différent de la PMA (EN 805 et EN 1074)
 - P_s = PFA (Pression de Fonctionnement Admissible, voir norme EN 805)

Dans certains référentiels (RCCM par exemple), P_s peut être une pression de service ou de situation. Vigilance !

P_s est définie et garantie par le constructeur

t_s est définie et garantie par le constructeur

P_0 est définie par l'utilisateur

t_0 est définie par l'utilisateur

P_0 est obligatoirement inférieure ou égale à P_s

t_0 est obligatoirement inférieure ou égale à t_s

Résistance de l'enveloppe

Concerne tout l'ensemble de l'enveloppe (shell test). Le fluide est un liquide (eau ou liquide de viscosité équivalente à l'eau), sauf accord explicite entre fabricant et client.

- Pression d'essai $P_t = 1,5 P_s$ à 20°C, sauf pour adduction d'eau.
- Durée minimale de l'essai : 10 min pour les essais de type, de 15s à 300s selon DN pour les essais en production et les essais de réception (voir normes EN).
- Résultats de l'essai : pas de fuite détectable à l'œil nu. Une fuite au niveau de la garniture n'est pas un motif de rejet si l'essai suivant à 1,1 P_s est satisfaisant.

Nota : Les robinets à membrane ou à soufflet ont des conditions particulières d'essai (voir normes de produits correspondantes).

Étanchéité de l'enveloppe (dispositif d'obturation ouvert)

Le fluide est un liquide ou un gaz, selon décision du fabricant.

- Pression d'essai $P_t = 1,5 P_s$ à 20°C, sauf pour adduction d'eau. Si le fluide d'essai est un gaz, $P_t = \text{MIN}(1,5 P_s, 6 \text{ bar})$
- Durée minimale de l'essai : 10 min pour les essais de type, de 15s à 300s selon DN pour les essais en production et les essais de réception (voir normes EN).
- Résultats de l'essai : pas de fuite détectable à l'œil nu. Une fuite au niveau de la garniture n'est pas un motif de rejet si l'essai suivant à 1,1 P_s est satisfaisant.

Étanchéité vers l'aval (dispositif d'obturation fermé)

Concerne l'essai d'étanchéité du dispositif d'obturation d'un appareil de robinetterie de sectionnement (seat test).

- Liquide ou gaz, selon décision du fabricant.
- Pression appliquée : 1,1 P_s à 20°C, sauf pour adduction d'eau. Si le fluide d'essai est un gaz, $P_t = \text{MIN}(1,1 P_s, 6 \text{ bar})$
- Durée minimale de l'essai : 10 min pour les essais de type, de 15s à 120s selon DN pour les essais en production et les essais de réception (voir normes EN).

Nota : Les procédures d'essai par type de robinetterie sont décrites dans la norme EN 12266-1.

- Résultat de l'essai : le taux de fuite admissible est fixé pour chaque appareil dans la norme de produit.

Appareils de sûreté

Après réglage en usine (souvent en présence d'une tierce partie ou du client), l'appareil est plombé afin de s'assurer qu'aucune modification du réglage ne sera faite hors de la présence du constructeur.

Précision sur les particularités utilisées dans ce domaine

- PN** : désignation alphanumérique utilisée à des fins de références et concernant une combinaison de caractéristiques mécaniques et dimensionnelles d'un composant de réseau de tuyauteries. Il comprend les lettres PN suivies par un nombre entier sans unité (EN 1333).
- PFA** : pression de fonctionnement admissible : pression hydrostatique maximale à laquelle un composant est capable de résister de façon permanente en service (EN 805).
- PMA** : pression maximale admissible : pression maximale (y compris le coup de bélier) à laquelle un composant est capable de résister lorsqu'il y est soumis de temps à autre en service (EN 805).
- PEA** : pression d'épreuve admissible : pression hydrostatique maximale à laquelle un composant nouvellement mis en œuvre est capable de résister pendant un laps de temps relativement court afin de s'assurer de l'intégrité et de l'étanchéité de la conduite (EN 805).

DN (diamètre nominal)

Les DN doivent être choisis parmi ceux définis dans la norme EN 805.

Pressions

Les appareils de robinetterie destinés aux réseaux d'eau relèvent de la désignation PN et doivent être conçus de telle sorte que leurs pressions caractéristiques P_s , PFA, PMA et PEA soient conformes au tableau ci-dessous pour le PN correspondant.

PN	$P_s = PFA^{(1)}$ bar	PMA ⁽¹⁾ bar	PEA ⁽²⁾ bar
6	6	8	12
10	10	12	17
16	16	20	25
25	25	30	35

⁽¹⁾ PFA et PMA s'appliquent aux appareils dans toutes les positions d'ouverture et de fermeture.

⁽²⁾ PEA ne s'applique qu'aux appareils en position fermée.

Les valeurs de PMA et PEA indiquées dans le tableau ci-dessus étant des valeurs minimales, le fabricant peut annoncer dans ses catalogues des valeurs plus élevées, sous réserve que les prescriptions de la présente norme aient été vérifiées avec ces valeurs plus élevées. Dans ce cas, PEA doit être supérieur à PMA + 5 bar.

Température

Les appareils de robinetterie sont conçus pour des températures de service allant de 0°C (sans gel) à 50°C et pour des températures de stockage comprises entre -20°C et 70°C.

Pour les appareils de robinetterie en matériau dont le comportement mécanique dépend de la température, les pressions PFA, PMA et PEA doivent être établies à 20°C et, le cas échéant, le détimbrage (relation pression-température) pour des températures plus élevées doit être indiqué dans les normes de produits et / ou par le fabricant.

4

Cahier des charges type

POUR COMMANDER
UN APPAREIL DE ROBINETTERIE

Nous avons résumé un cahier des charges utilisable en l'état pour un appareil de robinetterie (robinet et son actionneur) en intégrant l'emballage, le transport et le stockage.

Définition générale de l'appareil

Conditions de service

DN (diamètre nominal)

Ou NPS (normal pipe size)

Passage : Intégral Continu Réduit

PN (pression nominale)

Ou Série (Class)

Pression de service P_0 (suivant EN 764) bar

Pression différentielle admissible (ΔP) (suivant EN 764) bar

Pression admissible (suivant EN 764) bar

Température du fluide t_0 °C

Température admissible t_s (suivant EN 764) °C

Matières

Normes de références des matériaux	Nuance	Grade
de l'enveloppe
de l'obturateur
de l'arbre
autres

Nature du fluide

Etat du fluide : Liquide Gazeux Vapeur : Sèche Saturée

Concentration

Viscosité

Débit

Coefficient de débit K_v (Cv) (suivant EN 60534 ou EN 1267)

Fonction de base : Sectionnement Réglage Régulation

Autres

Niveau de capacité SIL : SIL1 SIL2 SIL3

Manœuvre de l'appareil

Fréquence de manœuvre /heure / jour /an

Temps de manœuvre secondes

Manuelle Volant Levier Commande à distance
 Volant à chaîne Autres.....

Assistée Flotteur Ressort Contrepoids
 Autres

Motorisée Fonction de sécurité : ouvert fermé
 Electrique Nature du courant
 Pneumatique Pressionbar
 Hydraulique Pression.....bar
 Electromagnétique Nature du courant

Autres :

NB : Le robinet-vanne motorisé sera équipé d'un by-pass motorisé

Peinture

Type

Nombre de couches

Epaisseur finale μm

Teinte finale

Type d'appareil

Robinet-vanne : Unidirectionnel Bidirectionnel Avec By-pass

Robinet à soupape : En T En Y En L

Robinet à tournant : Sphérique Conique Cylindrique

Robinet à papillon : Monté vertical Horizontal

Centré Excentré (simple) Excentré (double) Excentré (triple)

Robinet à obturateur déformable : Passage direct A seuil

Clapet de non-retour : A battant A piston A contrepoids

Soupape de sûreté : A ressort Pilotée

Enveloppe de réchauffage pour les modèles ci-dessus

Autres

Raccordements à la tuyauterie

A brides : PN ou Class Type

Norme EN 1092-1 Dimension

Norme EN 1092-2 Norme EN 1759-1

Norme EN 1092-3 Norme EN 1759-3

Norme EN 1092-4 Norme EN 1759-4

Autres

A souder (EN 12982) : Embout BW (EN 12627) Schedule
 Embout SW (EN 12760) ext. tube
 Epaisseur tube

Autres

Vissé Fileté Taraudé Gaz NPT Briggs

Autres

Entre brides : PN Type
 A insérer Wafer A insérer Lug

Autres

En cas de rechange, préciser la longueur face à face

Contrôle / Classe de qualité / Documents

Système assurance qualité Certification requise ISO 9001
 ISO 14001

Autres

Essais de fin de fabrication EN 12266 EN 1074-x

Taux de fuite selon norme produits

Recette client : oui non

Autres

Fourniture des documents

Si ISO 9001 : ACC (Attestation de conformité à la commande)

Certificat 2.2 3/1 3/2

Autres

Conditions d'environnement

Normales pour le procédé

Accessibilité de manœuvre : bonne mauvaise

Agrément sécurité feu

Air marin : oui non

Ambiance corrosive : oui non

Risque d'explosion : oui non

Si oui, zone d'exploitation, ou à défaut, classement ATEX souhaité :

Température ambiante maxi °C et mini °C

Vibration de l'installation : oui non

Autres

Emballage / Expédition / Stockage

Type d'emballage

Carton Carton palette Palette cerclée fardeau

Caisse bois suivant code SEI

Utiliser de préférence les codes SEILA (Syndicat Emballage Industriel)

Ex.: CAT 4 6 a

Autres

Mode d'expédition

Route Fer Mer Air

Préciser l'INCOTERM retenu (ex. : FOB, CIF, etc.)

Mode de stockage avant mise en service

Sous abri, hors intempéries

A l'extérieur, sous intempéries

Autres

5

Recommandations pour la conception de l'installation

- Pour permettre l'isolement des tronçons de tuyauterie ou des appareils de robinetterie (automatiques et non automatiques) en vue de l'entretien et de la maintenance, prévoir des appareils de sectionnement en nombre suffisant et convenablement disposés.
- Il est indispensable de ménager la possibilité de démonter ultérieurement les appareils de robinetterie (prévoir dégagements, raccords, joints coulissants, etc.).
- Il est recommandé de prévoir des filtres, indispensables lors de la mise en route de l'installation pour récupérer toutes les impuretés (limaille, gouttes de soudure, cailloux, etc.) et objets indésirables (clefs, écrous, vis, joints et outils) « oubliés » dans la tuyauterie.
C'est la sauvegarde des portées d'étanchéité et de la manœuvrabilité qui est en jeu.
- Pendant le fonctionnement normal, les filtres protègent tous les appareils (robinetterie, pompe) et évitent la circulation et l'accumulation de toutes sortes d'impuretés.
- Des pots de décantation placés aux endroits appropriés sont indispensables.

Normes de produits

Pour toute la robinetterie industrielle et les accessoires installés, il est recommandé de prévoir des appareils conformes aux normes de produits : ISO, CEN, ASME ou à défaut NF.

Couleurs conventionnelles

La diversité des fluides utilisés et, dans certains cas, les dangers qu'ils peuvent présenter imposent, pour leur identification visuelle, l'application de couleurs conventionnelles normalisées sur les tuyauteries des installations industrielles. Un nettoyage de la tuyauterie est nécessaire.

La norme NF X08-100 définit l'ensemble des règles à appliquer (voir tableau p.62) :

- teinte de fond
- famille à laquelle appartient le fluide considéré
- fluide
- teinte d'identification
- modalité d'application
- références calorimétriques suivant NF X08-002 (couleur d'état).

Tuyauterie

La robinetterie ne doit pas supporter la tuyauterie ou être montée sous contrainte. Il faut équiper la tuyauterie de points d'ancrage et de **supports permettant une libre dilatation, pour que la robinetterie n'ait pas à supporter d'efforts parasites** (compression, elongation, poids).

Étanchéité de passage de tige ou d'arbre de commande

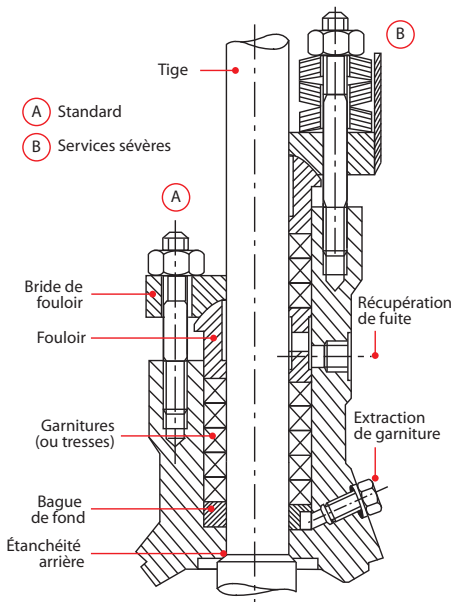
Les préconisations pour la lutte antipollution sont déjà appliquées par un certain nombre d'utilisateurs.

« CLEAN AIR ACT » aux Etats-Unis et « TA LUFT » en Allemagne imposent maintenant des dispositifs d'étanchéité dont le taux de fuite est contrôlé. Les normes ISO 15848 (émissions fugitives) permettent de qualifier et classer les matériels en fonction des exigences.

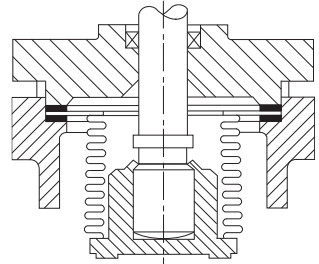
Que l'accessibilité du matériel, dans les conditions normales de service, soit facile ou difficile, voire même impossible, **la fiabilité maximale du fonctionnement doit impérativement être obtenue.**

Dans le cas d'un dispositif à presse-garnitures, cette fiabilité peut être obtenue au moyen d'un presse-garniture du type « à serrage constant » (live loading), pour services sévères.

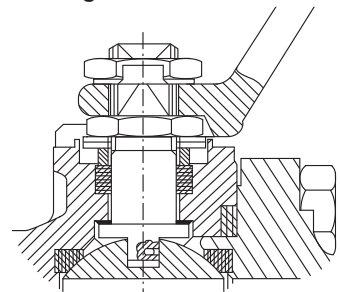
Pour tige montante :



Pour les cas difficiles et/ou par sécurité, dans le cas de tige montante non tournante, l'utilisation de soufflet ou de membrane est conseillée :



Pour tige ¼ de tour :



Rappel : L'utilisation de tresses et joints contenant de l'amiante est prohibée.

Soupape de sûreté

à action directe et pilotée

- La soupape de sûreté doit être installée **au plus près de l'enceinte à protéger.**
- Une soupape de sûreté se monte toujours en **position verticale.**

ATTENTION

- aux problèmes d'accumulation de liquide dans les tuyauteries de décharge, obligation de prévoir une purge.
- aux contraintes vibratoires, thermiques et aux efforts générés au moment de la décharge.

Soupape à action directe

Les pertes de charge de la tuyauterie de liaison enceinte/soupapes doivent être inférieures à 3% de la pression de service P_s .

Soupape pilotées

Le fluide actionnant le pilote doit obligatoirement être filtré très **finement.**

Disque de rupture

Le disque de rupture peut être complémentaire à une soupape de sûreté, monté en amont pour des raisons d'étanchéité et de compatibilité du matériau du disque avec le fluide.

En installation, l'espace entre disque de rupture et soupape doit **OBLIGATOIREMENT** être drainé.

Lors de l'étude de l'installation, il faut définir quels seront les **moyens de levage** nécessaires pour chaque poste : pont roulant, palan à main, girafe, chariot élévateur.

S'il n'est pas possible d'utiliser des moyens mobiles, implanter un **crochet d'amarrage du palan** au plafond dans l'axe vertical de l'appareil (en tenant compte de son centre de gravité). Pour le matériel situé à proximité immédiate d'un plafond (à éviter), prévoir une trappe de visite pour son passage, ou au minimum un trou permettant l'utilisation d'un câble.

Le montage, le démontage et l'entretien seront ainsi facilités.

Position de l'appareil de robinetterie

Il y a lieu d'étudier l'installation pour que l'appareil soit monté dans la position recommandée par le fabricant ou à défaut en position verticale normale avec le volant, le levier ou la télécommande au-dessus de la tuyauterie. Si ce n'est pas possible, monter en position inclinée, en allant au pire à la position horizontale (sur champ ou à plat). **Préciser cette position lors de l'achat de la robinetterie.**

Eventuellement, dans le cas d'appareils lourds ou avec motorisation, il faut prévoir un support pour ne pas laisser une masse importante en porte-à-faux.

Eviter absolument la position verticale "organe de commande en dessous" afin de protéger les tiges et la garniture de presse-étoupe de l'attaque des fluides qui peuvent stagner ou des dépôts qui peuvent gêner la manœuvre, ou pour faciliter la maintenance.

Il existe un certain nombre de raisons qui imposent ou justifient l'équipement de l'appareil de robinetterie avec un servomoteur ou actionneur (rotatif multi-tour ou fraction de tour-linéaire).

Les sources d'énergie les plus courantes sont :

- électrique,
- pneumatique : air sous pression, gaz sous pression,
- hydraulique : fluides incompressibles (eau ou huile),
- mécanique : ressort(s),
- gravitaire,
- ou bien une combinaison de celles-ci.

Pourquoi choisir de motoriser l'appareil ?

- Importance de l'effort à réaliser (couple > 200 Nm) dû à :
 - > un grand diamètre,
 - > une pression de service élevée,
 - > la combinaison de ces facteurs.
- Durée de la manœuvre qui, en fonction des conditions de service et des besoins de l'exploitation, peut être longue ou rapide.
- Inaccessibilité des appareils en service : emplacement - éloignement - ambiance.
- Fréquence des manœuvres : cyclique ou non cyclique - automatisation du procédé.
- Automatisation par souci de sécurité de manœuvre à la commande
- Centralisation des postes de commande dans une salle de procédé.
- Retour automatique en position préférentielle (sécurité en cas d'incident).
- Asservissement à réaliser : du simple verrouillage empêchant une fausse manœuvre aux combinaisons séquentielles les plus compliquées.
- Appareil de robinetterie by-pass : **le by-pass doit obligatoirement être motorisé.**

Un appareil de robinetterie peut être vendu avec ou sans motorisation. Dans tous les cas, le fabricant sera de bon conseil pour orienter le client vers des modèles répondant à ses besoins et compatibles avec l'appareil de robinetterie à équiper.

Couleurs conventionnelles des tuyauteries

La norme NF X08-100 définit l'ensemble des règles à appliquer en ce qui concerne les couleurs des tuyauteries en France. Elle est d'application obligatoire.

FAMILLE	TEINTE DE FOND	FLUIDE	TEINTE D'IDENTIFICATION ⁽¹⁾
AIR	Bleu clair	Air respirable à usage médical Air pour aspiration médicale	Blanc et noir Vert - Jaune
VAPEUR D'EAU	Gris clair alu		
AUTRES GAZ	Jaune-orange moyen	Gaz combustibles industriels, domestiques ou naturels	Rose moyen
		Acétylène Ammoniac Argon Azote Chlore Cyclopropane Dioxyde de carbone (2) Éthylène Hémioxyde d'azote (3) Hydrocarbures chlorofluorés Hélium Hydrogène Oxygène Mélange respirable oxygène-azote	Marron clair Vert – Jaune clair Jaune moyen Noir Gris bleu – Vert très clair Orange gris Gris foncé Violet moyen Bleu violent vif Vert – Jaune Marron moyen Rouge orangé vif Blanc Blanc et noir
EAU	Vert - jaune	Eau distillée, épurée ou déminéralisée Eau potable ⁽⁴⁾ Eau non potable ⁽⁴⁾ Eau de mer	Rose moyen Gris clair Noir Noir
HUILES MINÉRALES, VÉGÉTALES ET ANIMALES COMBUSTIBLES LIQUIDES	Marron clair	Liquide particulièrement inflammable. Point d'éclair < 0°C	Blanc
		Liquides inflammables de - Point d'éclair < 55°C - Point d'éclair ≥ 55°C et dont la température est égale ou supérieure à leur point d'éclair	Vert - Jaune clair
		Liquides inflammables de - Point d'éclair ≥ 55°C et dont la température est inférieure à leur point d'éclair	Bleu - Violet vif
		Lubrifiants Transmission hydraulique	Jaune moyen Orange vif
ACIDES ET BASES	Violet pale	Acides Bases	Blanc Noir
AUTRES LIQUIDES	Noir		
FLUIDES D'EXTINCTION INCENDIE	Rouge Orange vif	Tous fluides d'extinction	Néant (dénomination en clair seulement)
ETAT DU FLUIDE Chaud ou surchauffé Froid ou refroidi Gaz liquéfié Gaz raréfié Pollué ou vicié Sous pression	TEINTE D'ETAT Orange Violet moyen Rose moyen Bleu clair Marron moyen Rouge orangé	⁽¹⁾ Repérage à l'aide de 2 anneaux de mêmes dimensions et accolés ⁽²⁾ Gaz carbonique ⁽³⁾ Protoxyde d'azote ⁽⁴⁾ ISO R508 indique le bleu comme couleur d'identification de l'eau potable ou non potable	

6

Recommandations
pour l'emballage,
le transport,
le stockage
et la manutention

Généralités

- L'emballage et le transport ont été définis lors de la commande. Il est conseillé d'utiliser le **cahier des charges type selon SEILA**.
- Après réception sur site et contrôle, le matériel doit être remis dans son emballage d'origine et conservé ainsi jusqu'au moment du montage.

Stockage

Lorsque les robinets ne sont pas installés immédiatement après leur livraison, les conditions de stockage (durée et nature de l'environnement) doivent être spécifiés à la commande.

Après ouverture des emballages

- **Toujours stocker les appareils – en usine ou sur le chantier – de telle sorte que leur identification soit immédiate.**
- Tenir les appareils avec leur bouchon de protection dans un local, à l'abri de l'humidité et du gel et surtout du vent qui véhicule des particules solides (terre, sable, ciment).
- Les stocker en ouverture partielle, sauf :
 - > Les robinets-vannes métalliques et les robinets à soupapes qui doivent être fermés,
 - > Les robinets à papillon excentrés, les robinets à tournant et robinets-vannes à obturateur élastomère qui doivent être en ouverture totale.

Appareils motorisés

- Pour les organes de manœuvre équipés de résistance de chauffage, alimenter celle-ci dans le cas de présence d'humidité. S'assurer de la bonne étanchéité des boîtiers de contrôle.
- Dans le cas d'un appareil équipé de capot de protection, vérifier que celui-ci est bien fixé. Sinon, le monter avec le joint prévu.
- En cas de stockage de longue durée, vérifier :
 - > Les sachets de dessiccation s'il y a lieu,
 - > Les composants électroniques hors tension, qui supportent mal le stockage de longue durée. Dans ce cas, contacter le constructeur.
- **Manutenionner les appareils avec précaution ; sous le pont roulant, les élinguer soit par le corps, soit par les manilles d'élevage, si elles ont été prévues, mais ni par le volant, ni par les télécommandes. En aucun cas ne les trainer par terre.**
- Eviter les chocs qui sont préjudiciables aux revêtements extérieurs (peinture, nickel, chrome, émail, résines...) et aux portées d'étanchéité des faces de brides.
- Stocker à l'abri de la chaleur et du rayonnement du soleil les appareils de robinetterie comportant des éléments en matière plastique ou en élastomère, ainsi que les pièces détachées non métalliques.

7

Conseils
pour l'installation
et la mise en service
des appareils
de robinetterie

Dans tous les cas, se conformer aux instructions du constructeur.

Ne pas modifier la position prévue sans en référer au fabricant.

- Cette remarque s'applique à tous les appareils, y compris les appareils avec motorisation, en particulier les vérins avec pilotage électromagnétique incorporé, car les électroaimants doivent normalement fonctionner verticalement.
- Avant montage, vérifier que l'appareil de robinetterie est propre, débarrassé des bouchons de protection des éléments de raccordements (brides, bouchons, etc.).
- Tuyauterie : elle doit être propre et débarrassée de tous les objets divers qui peuvent l'encombrer ; suivant la nature de l'installation, la nettoyer à l'eau, à l'air comprimé, à la vapeur, au balai ou tout autre moyen approprié. Ne pas oublier de monter des filtres aux endroits choisis.
- **Vérifier l'alignement des tronçons de tuyauterie, le parallélisme des brides et leur dimensionnement**, l'écartement entre brides, les dimensions des filetages des tubes, les diamètres, les épaisseurs et les chanfreins des tubes dans le cas de soudure.
- **Ne pas compter sur la robinetterie pour absorber les écarts**. Quand cela est possible, faire une présentation du matériel en position afin de vérifier les bonnes conditions de l'assemblage.

NOTA IMPORTANT :

Pour les appareils destinés à être montés sur des tuyauteries à brider, la longueur d'encombrement "face à face" (FAF) se mesure selon les conditions indiquées dans la norme EN 558.

Avant l'assemblage, vérifier soigneusement la propreté des portées de joints, des joints et des filetages.

Avant soudure des embouts à souder, dégraisser complètement le tube et les embouts de l'appareil de robinetterie, c'est indispensable pour obtenir une soudure de qualité. Utiliser le métal d'apport qui convient en fonction des nuances, des tubes et des appareils de robinetterie.

Position de l'appareil de robinetterie sur la tuyauterie

- D'une manière générale, installer les appareils dans la position recommandée par le fabricant.
- **Pour tous les appareils non symétriques** (robinets à soupape, robinets à piston, robinets à pointeau, robinets à papillon excentré, certains robinets à tournant sphérique, clapets de non-retour, filtres, réducteur de pression d'eau...) et pour tous les appareils symétriques munis d'un by-pass non symétrique, vérifier leur orientation par rapport au sens normal de l'écoulement du fluide et les **monter impérativement dans leur position de fonctionnement** (flèche sur le corps).
- Position de l'obturateur pendant le montage
 - > Robinets-vannes métalliques Fermée
 - > Robinets à pointeau, à soupape Fermée
 - > Robinets à papillon excentré Fermée
 - > Robinets à papillon centré Entrouverte, sans que l'obturateur ne dépasse du corps
 - > Robinets à tournant Ouverte
 - > Robinets & membrane Ouverte

Les appareils à souder doivent être montés en position ouverte. Après soudure, vérifier qu'il n'y a pas eu de projection à l'intérieur.

Appareils à brides, à insérer entre brides, à oreilles à visser ou taraudées ou à trous lisses

- Vérifier les états de surface des brides et l'intégrité des joints.
- Attention de ne pas blesser les joints et les obturateurs lors de l'insertion des appareils entre brides. Effectuer un serrage progressif en croix.

Appareils à extrémités à souder

SW (socket welding) : emmanchements à souder.

BW (butt welding) : extrémités à souder bout à bout.

- Ouvrir l'appareil en grand, avant le préchauffage et le soudage, ne le refermer qu'après refroidissement complet.

Robinets à tournant sphérique dits « 3 pièces »

- Pour les RTS 3 pièces à souder, suivre les instructions du fabricant.
- En général, retirer ou faire pivoter le corps, ou enlever les sièges et joints du corps pendant la soudure des embouts. Surtout ne pas oublier de remettre les joints après l'opération de soudage et après un refroidissement complet des embouts.

Robinets à papillon à arbre excentré

- Pour les robinets à papillon à arbre excentré, suivre les instructions du fabricant, la position de l'arbre dépend des conditions de service : pression P, vide, température, etc.
- Lorsque le fluide est chargé, on peut envisager de monter les robinets à papillon arbre excentré avec l'arbre en position horizontale.

En règle générale

- Caler provisoirement les tuyauteries ou les tronçons de tuyauteries qui n'ont pas encore reçu leurs supports définitifs afin de ne pas appliquer aux appareils des contraintes anormales (affectant particulièrement les brides, les joints, la boulonnerie ou les tubulures de raccordement).
- Ne pas monter des tringleries de commande sans avoir les plans de montage correspondants, c'est indispensable pour respecter les jeux prévus.
- Motorisations : bloquer provisoirement les dispositifs de commande de secours à main pour éviter toute manœuvre intempestive sur le chantier.
- Pour les moteurs électriques, les réducteurs, les commandes manuelles de secours, vérifier que l'orientation de l'indicateur d'ouverture est conforme au plan d'installation, et que l'accès des organes de commande soit possible.
- Il faut toujours prévoir la démontabilité partielle ou totale des appareils, et l'accès aux boîtiers de réglage ou de fin de course.
- Respecter les distances de dégagement indiquées par le constructeur.
- Quand un calorifuge est nécessaire, installer dans la mesure du possible des coquilles démontables autour des appareils. **Laisser toujours libre l'accès au presse-garniture.**
- Utiliser les moyens de manutention prévus.
- Enduire légèrement les boulons des brides d'un produit graphité (bisulfure de molybdène MoS₂, bombe PTFE ou analogue).
- Utiliser toujours de la boulonnerie normalisée.
- Pour l'air comprimé et surtout pour la vapeur (saturée et surchauffée), vérifier qu'une purge aussi parfaite que possible de tous les appareils de robinetterie a bien été prévue, notamment dans les positions inclinées ou horizontales et dans les points bas : l'eau de condensation est particulièrement nocive en dynamique (érosion et choc) et en statique (corrosion).

APRÈS MONTAGE

- Nettoyer les circuits en principe à l'eau ou à l'air comprimé.
- Tous les appareils de robinetterie doivent être en ouverture totale.
- N'utiliser, le cas échéant, la vapeur que si les conditions de service de la robinetterie le permettent.

> UN NETTOYAGE EFFICACE EXIGE UN DÉBIT IMPORTANT

- Vérifier et contrôler la propreté des filtres.

Robinetterie industrielle

- Mise en pression et en température progressive

- Assemblage corps / chapeau par brides :

Vérifier le serrage de la boulonnerie des brides de l'assemblage d'abord lorsque la pression a atteint la moitié de la valeur de service (et la température correspondante s'il y a lieu), puis à pleine pression (et à la température correspondante).

- Brides de raccordement :

La même vérification est effectuée sur les brides avec la tuyauterie, quand elles existent.

- Robinets à tournant sphérique 2 pièces (split body) :

La même vérification est à effectuer sur la boulonnerie de raccordement de deux parties du corps.

- Robinets à tournant sphérique 3 pièces :

La même vérification est à effectuer sur la boulonnerie des embouts ou flasques.

- Presse-garniture :

Quand ils ne sont pas du type "à serrage constant" ou automatique, les presse-garnitures ne doivent être serrés qu'à la mise en fonctionnement et juste assez pour être rendus étanches ; il faut notamment qu'après un séchage éventuel pendant le stockage en magasin, la garniture reprenne son état normal.

Dans le cas d'un presse-garniture boulonné, agir alternativement (et au besoin en diagonale) sur les écrous afin d'obtenir un serrage uniforme. Éviter un serrage exagéré qui peut entraîner une destruction des organes de manœuvre.

Vérifier ensuite ce serrage en service dans les mêmes conditions que pour les brides et la boulonnerie.

- Tampon autoclave (vapeur surchauffée et eau d'alimentation des chaudières) :

Resserrer modérément la boulonnerie du couvercle autoclave dans les mêmes conditions que les brides. Même si aucune fuite n'est constatée.

DÉMARRAGE DE L'INSTALLATION

Lors des essais de réception sur site, il peut être nécessaire de neutraliser les appareils de protection par divers moyens mécaniques.

Avant la mise en service de l'ensemble, l'utilisateur et l'installateur doivent obligatoirement contrôler et **déverrouiller tous les appareils de protection.**

8

Règles d'utilisation des appareils de robinetterie en service

Il est indispensable de bien respecter la fonction de base des appareils : sectionnement, réglage ou sécurité (voir chapitre 4 - Cahier des charges type).

Pour le sens de la manœuvre, tenir compte de l'indication portée sur l'organe de manœuvre. En l'absence d'indication, le sens pour fermer est le sens horaire.

Toujours respecter les règles de sécurité et ne pas hésiter à se rapprocher des constructeurs, dans la mesure où les appareils véhiculent des fluides sous pression.

Position de l'appareil de robinetterie sur la tuyauterie

Les appareils sont conçus, construits et installés pour des conditions de service définies par l'utilisateur : pression, température, nature du fluide, etc. En cas **d'évolution des conditions de service**, il est nécessaire de prévenir le constructeur pour vérifier que le matériel peut fonctionner dans de nouvelles conditions.

Consignes pour la fermeture manuelle des appareils.

Certains appareils (robinets-vannes, robinets à papillon à manchette et robinets à membrane) ne doivent jamais être forcés en fin de fermeture. En outre, ne jamais laisser l'obturateur d'un appareil multi-tour bloqué dans la position "pleine fermeture", mais le dégager, dans le sens de l'ouverture, d'une fraction de tour de volant (de l'ordre de 10 à 15 degrés).

Dans le cas d'une fuite de l'amont vers l'aval, appareil fermé, manœuvrer plusieurs fois l'appareil, sans forcer l'obturateur en fin de fermeture, et vérifier la persistance de la fuite avant d'entreprendre un démontage. En effet, il peut y avoir un dépôt de corps étrangers sur le ou les sièges.

Si les conditions d'utilisation le permettent, il est extrêmement important **d'effectuer, à intervalles de temps régulier, une manœuvre** même partielle, des appareils de robinetterie qui sont peu souvent utilisés, et tout spécialement de ceux qui assurent une fonction de sécurité.

Graisser les écrous de manœuvre (lorsque les tiges de manœuvre sont à filetage extérieur), les engrenages, etc., avec la graisse recommandée par le constructeur. Il est absolument nécessaire de s'assurer que la graisse utilisée est bien compatible avec le fluide. Notamment, sur les circuits d'oxygène, utiliser impérativement une graisse spéciale. Ne lubrifier les servomoteurs que dans les conditions prévues par le constructeur.

Organes de manœuvre

Le mode d'exécution des organes de manœuvre électriques dépend également des caractéristiques d'environnement (nature, température, hygrométrie). En cas de modification de ces caractéristiques, il est nécessaire de prendre l'avis du constructeur.

Dans le cas d'utilisation d'actionneurs pneumatiques, la qualité de l'air doit être contrôlée afin d'être compatible avec leur bon fonctionnement.

Étanchéité arrière (back seating)

Le *back-seating* a pour but essentiel de limiter une fuite éventuelle au niveau de la garniture lorsque le robinet est en position ouverte.

En aucun cas il ne doit être utilisé pour recharger la boîte à garniture. Il est impératif d'attendre un arrêt de l'installation ou de procéder à un isolement du circuit pour remplacer la garniture.

Dans le cas d'utilisation d'un appareil en position permanente d'ouverture, il est recommandé de mettre le back-seating en portage afin de protéger les garnitures.

Règles particulières

Appareils avec by-pass :

Pour les appareils équipés d'un by-pass, qui sont installés sur des circuits de vapeur, ne procéder au réchauffage des tuyauteries qu'en ouvrant progressivement le by-pass, les appareils principaux étant maintenus en position fermée.

Appareils sur circuits d'adduction d'eau :

Le sens de manœuvre des robinets-vannes et des robinets à papillon peut, dans certains cas, être contraire à celui des robinets des installations industrielles. Se reporter à la flèche portée sur le volant ou sur le carré de manœuvre. Le sens de la fermeture doit toujours être vérifié.

Installations non enterrées :

Dans les installations non enterrées, et en condition normale de service, les appareils doivent être manœuvrés avec les organes de commande d'origine (volant, levier, manette, clé...). N'employer ni rallonges, ni « clés à volant ».

Robinetts à tournant lubrifiés :

Le bon fonctionnement des robinets à tournant lubrifiés est assuré par le film de lubrifiant existant entre les parties en regard. Il est nécessaire de :

- s'assurer que le robinet est garni de lubrifiant. Vérifier, si cela est possible, que la composition recommandée par le constructeur a bien été utilisée,
- tenir la vis de poussée suffisamment serrée mais sans excès,

- ne pas graisser davantage et plus souvent que ce qui est recommandé par le constructeur sur sa notice.

Soupages de sécurité et de sûreté :

Vérifier périodiquement la liberté de déplacement de l'équipage mobile (la période peut parfois être fixée par voie réglementaire). Le système à levier extérieur pour le soulèvement manuel du clapet permet cette opération, mais ne pas abuser de la fréquence des manœuvres.

ATTENTION : Cette vérification n'est possible qu'aux approches de la pression de débit d'ouverture (pdo, 75 %) et **jamais à vide.**

Disques de rupture :

Voir paragraphe 3.2.1. (Chapitre 2)

Appareils à garnitures d'étanchéité (presse-étoupe) :

En cas de fuite à la garniture, il faut procéder à son resserrage progressif. Cette opération peut être menée avec l'appareil en service.

Robinetts avec brides de raccordement :

Lorsqu'une fuite se manifeste vers l'extérieur au niveau des brides de raccordement, ne pas serrer les boulons de manière excessive, ni dissymétrique pour tenter de la supprimer. Si un serrage régulier n'y remédie pas, refaire le montage avec les vérifications d'usage (portées, joints...), et serrer les boulons progressivement et symétriquement.

9

Maintenance

La maintenance de la robinetterie doit être prise en compte dès la conception de l'installation.

Pour améliorer la fiabilité et la disponibilité des installations, il est nécessaire :

1. d'associer les constructeurs à la mise en place d'une politique de maintenance,
2. de former les utilisateurs à l'entretien courant,
3. de s'assurer que les éléments à remplacer le soient par des pièces d'origine constructeur,
4. et il est recommandé de confier les problèmes de maintenance en robinetterie aux constructeurs ou à des sociétés agréées par les constructeurs.

Recommandations générales en maintenance

- Appliquer toutes les règles de sécurité et être prudent.
- S'assurer de la démontabilité.
- Approvisionner les pièces de rechange requises par le constructeur et les outillages spécifiques.
- Se conformer aux notices d'exploitation et de maintenance.
- Définir les campagnes éventuelles de maintenance préventive.
- Programmer les interventions avec les constructeurs ou sociétés agréés par le constructeur.

Lorsqu'une fuite vers l'extérieur se manifeste à un joint entre brides, ne pas serrer les boulons d'une manière excessive et dissymétrique pour y remédier. Si un serrage régulier ne la résorbe pas, refaire le montage avec les vérifications d'usage (portées, joints...) et serrer les boulons progressivement et symétriquement, en vérifiant le couple final à la clé dynamométrique. Si la boulonnerie est usagée, ne pas hésiter à la ferrailer et à la remplacer par de la boulonnerie normalisée, recommandée sur les documents constructeurs.

N'utiliser, pour la lubrification des systèmes vis / douilles et des dispositifs de manœuvre, que la graisse préconisée par le constructeur.

Vérifier régulièrement la liberté de déplacement de l'équipage mobile des soupapes de sûreté à action directe en utilisant le levier prévu à cet effet.

Cette vérification n'est possible qu'au voisinage de la pression de tarage (pdo) et jamais à vide.

Après consultation, le constructeur ou la société agréée par le constructeur peuvent intervenir en maintenance robinetterie selon plusieurs formules.

En cours d'arrêt

1 Les appareils sont conservés sur l'installation et la remise en état est effectuée sur le site. Les parties supérieures des appareils sont démontées et, à l'aide de machines portatives, les systèmes d'obturation sont remis en état.

Le remontage est réalisé après avoir nettoyé les tiges et les portées de joint, changé les garnitures, les joints, et vérifié les parties mécaniques (robinet, vanne, robinet à soupape, clapet).

Pour les autres appareils, les pièces d'usure sont changées (robinet papillon, robinet à tournant).

La mise à disposition des pièces de rechange d'origine constructeur doit être alors assurée par l'utilisateur.

Le contrôle in situ des étanchéités ne pouvant être réalisé conformément aux procédures définies par la norme EN 12266, la garantie totale ne peut être assurée.

2 Les appareils sont démontés de l'installation et retournés à l'usine du constructeur par le client ou par l'entreprise de maintenance après décontamination et neutralisation (produits véhiculés dangereux).

Travaux minimaux réalisés par le constructeur :

- démontage en pièces détachées,
- nettoyage, sablage des pièces d'enveloppe,
- remise en état ou remplacement des organes d'étanchéité,
- vérification des tiges de manœuvre et des parties mécaniques,
- changement des joints et garnitures,
- vérification ou changement du ressort (soupapes),
- remontage, essai de fonctionnement, contrôle d'étanchéité suivant norme EN 12266,
- peinture, identification, fourniture de P.V.,
- expédition.

Cette formule assure une garantie constructeur.

Des dispositions constructives simples, prises dès la conception de l'installation et des appareils, facilitent le travail des services de maintenance et évitent de se trouver dans des situations pouvant être critiques.

L'exploitant se conformera, pour constituer son stock de pièces de rechange, à la liste préconisée par le constructeur.

Une quantité minimale d'appareils complets et de pièces détachées doit être approvisionnée et correctement stockée en magasin.

Une règle générale indicative se dégage de l'expérience en ce qui concerne la robinetterie industrielle.

Pour chaque type d'appareils, tenir en stock :

- des ensembles complets, 10 % du nombre des appareils en exploitation,
- les pièces détachées réputées consommables :
 - > joints statiques,
 - > tresses de presse-garniture ou joints de tige,
 - > ressorts (robinets-vannes à sièges parallèles, soupapes, clapets de non-retour...),
 - > tiges de manœuvre,
 - > organes d'obturation,
 - > douilles de manœuvre,
 - > joints de piston et de tige pour les actionneurs à vérin,
 - > membranes, manchettes,
 - > boulonnerie,
 - > paliers.
- des composants de rechange pour les appareillages électriques :
 - > moteurs,
 - > cartes électroniques,
 - > contacteurs,
 - > électrovannes pour systèmes à vérin.

10

Environnement
réglementaire
et normatif

La réglementation concernant la mise sur le marché ou l'utilisation de la robinetterie industrielle, qu'elle soit de source européenne ou française, est complexe. Les principaux textes à considérer sont listés ci-dessous.

La Directive Equipements Sous Pression (97/23/CE)

Elle s'applique à la majorité des équipements de robinetterie industrielle, à l'exception notable des produits destinés à l'alimentation, la distribution ou l'évacuation de l'eau. A noter : en France, les équipements sous pression nucléaires font l'objet d'une réglementation spécifique.

L'utilisation des normes harmonisées, dont les références sont publiées au Journal Officiel de l'Union Européenne, donne présomption de conformité aux exigences de la Directive. Ces normes sont nombreuses, et traitent aussi bien des différents types de robinets que d'aspects tels que le dimensionnement des corps, les matériaux à utiliser ou encore les exigences de marquage.

Le marquage CE est obligatoire, accompagné du numéro d'identification de l'organisme notifié, et se présente sous la forme :

EUROPAValve ⁽¹⁾ – DUMMY 1 – AbCD23 – 012345 ⁽³⁾

Chemin du Robinet – Vannes – France

08/11 ⁽²⁾

CE 0062

-30°C < T < 140°C ⁽⁴⁾

PN... ⁽⁵⁾

- (1) Nom (ou logo) et adresse du fabricant
- (2) Année de fabrication
- (3) Identification de l'équipement (type, série, taille, numéro de lot, numéro de série...)
- (4) Limites d'utilisation

La Directive Machines (2006/42/CE)

Les robinets industriels ne sont en général pas des machines au sens de la Directive et ne doivent par conséquent pas porter de marquage CE pour cette Directive.

Un robinet industriel peut dans certains cas être une quasi-machine, quand il est spécifiquement conçu et fabriqué pour être incorporé dans une machine. Cela sous-entend que le robinetier sait exactement dans quelles conditions sera utilisé et intégré son produit, sans quoi, toute analyse de risque est impossible. Dans de tels cas, le robinet ne porte pas le marquage CE mais doit être accompagné d'une déclaration d'incorporation décrivant les conditions d'intégration du produit.

La Directive ATEX (94/9/CE)

L'utilisation de matériel ATEX est obligatoire dans les atmosphères potentiellement explosibles. Ce type d'environnement est fréquent dans l'industrie, par conséquent, de nombreux robinetiers proposent du matériel ATEX.

Il est de la responsabilité de l'utilisateur de commander et d'employer du matériel certifié selon la zone ATEX de destination. Comme pour la Directive Equipements Sous Pression, le marquage CE est obligatoire, et les fabricants peuvent employer les normes harmonisées. Il n'existe pas de norme harmonisée dédiée à la robinetterie industrielle car les normes traitent de modes de protection particulier (par exemple sécurité par construction). Pour un équipement mécanique, le marquage CE sera de la forme :

CE 0062  II 2 G c T4

0062 : N° de l'organisme notifié II : Groupe d'équipement 2 : catégorie d'équipement

G : gaz (ou D, or G/D) c : methode de protection T4 : classe de température

+

- Nom et adresse du fabricant
- Désignation ou type de l'équipement

Le contact avec l'eau potable

Il n'existe pas à ce jour de réglementation européenne harmonisée sur les produits en contact avec l'eau potable. Cependant, en France, de tels produits doivent être titulaires d'une Attestation de Conformité Sanitaire, délivrée par l'un des laboratoires habilités par le Ministère de la Santé. Cette attestation prouve que les matériaux employés ne dégraderont pas la qualité de l'eau potable à leur contact. D'autres réglementations similaires existent en Europe (Allemagne, Royaume-Uni, Pays-Bas...).

Le contact avec les aliments

Les matériaux employés pour la robinetterie destinée à l'industrie agro-alimentaire doivent répondre au Règlement Européen 1935/2004. Ce règlement s'appuie sur des textes d'application européens ou nationaux, selon les types de matières. A ce jour, il existe un Règlement Européen sur les matières plastiques (10/2011/UE), mais pas encore pour les caoutchoucs, encore régis par la Réglementation française (arrêté du 9 novembre 1994)

DÉFINITION : « La norme est une donnée de référence résultant d'un choix collectif et raisonné en vue de servir de base pour la solution de problèmes répétitifs. »
(Réf. *Encyclopédie Universelle*)

La robinetterie industrielle est un produit hautement normalisé, ce qui permet :

- de rationaliser la production,
- d'accroître la technicité et la compétitivité,
- de faciliter le dialogue entre partenaires,
- d'assurer la promotion des produits (au moyen de la certification par exemple),
- de standardiser les interfaces.

La conformité à une norme permet le choix de produits sûrs et de qualité.

La certification du produit

C'est un moyen pour démontrer la qualité d'un produit.

La certification se traduit par la fourniture d'un certificat de conformité délivré par un organisme tiers compétent et impartial. Il est accrédité par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC).

Le fabricant doit posséder une organisation de la qualité permettant d'assurer le respect des conditions figurant sur le référentiel. Des contrôles peuvent être exercés par un organisme tiers.

L'AFNOR (Association Française de Normalisation) en est l'animateur et le coordinateur.

L'UNM (Union de normalisation de la mécanique) assure, par délégation de l'AFNOR, l'aide aux professions pour définir leur stratégie normative aux niveaux national, européen et international.

- Commission UNM 761 : Robinetterie Industrielle.
- Commission UNM 763 : Dispositifs de sûreté contre les surpressions

Axée jusqu'à la fin des années 80 sur la normalisation nationale, l'activité normative portée par la profession (PROFLUID) s'est fondée sur :

- le savoir-faire des fabricants et le retour d'expérience des utilisateurs,
- de nombreuses études réalisées par le CETIM à l'initiative de PROFLUID.

Cela a abouti à l'élaboration de normes françaises impliquant un niveau de qualité élevé des produits. Ces normes sont classées E29 (AFNOR).

Normalisation européenne (EN) et internationale (ISO)

La réalisation du marché unique européen a suscité un fort intérêt et un développement de la normalisation (cf. « aspects réglementaires »).

Cette « nouvelle approche » s'appuie sur 4 grands principes :

- élaboration de Directives Européennes définissant les exigences essentielles devant être respectées.
- élaboration de normes européennes venant en soutien des exigences essentielles.
- les normes restent généralement d'application volontaire.
- le marquage CE atteste du respect des exigences essentielles et de leur contrôle et assure la libre circulation des produits sur le marché européen.

SITUATION EN 2012 :

- Comité technique CEN TC 69 :

Présidence et secrétariat français depuis sa création en 1983. L'activité très soutenue de normalisation européenne s'est substituée à la normalisation française.

- A l'ISO :

- > ISO/TC 153 SC1 : Robinetterie industrielle (présidence et secrétariat français)
- > ISO/TC 185 : Dispositifs de sûreté contre les surpressions (présidence et secrétariat américains - ANSI).

Analyse comparative des normes industrielles traitant d'un même sujet

En gras : les normes harmonisées pour la Directive Equipements Sous Pression (97/23/CE)

Types de normes	ASME - API Norme américaine	BS Norme britannique	DIN Norme allemande
Normes générales			
	ASME B16.10		
	ASME B16.10		
	ANSI / FCI 70-2 API 598		
	ASME B16.34		
	ASME B16.5		
	API 607/ API 6A		
	EPA Method 21		VDI VDE 2440
Normes de produits d'usage général	Pas de normes de produits d'usage général	- BS 5163-1 BS 5154	DIN 3352-5 - -
		- - BS 5154	DIN 3356-1 DIN 3356-1 -

EN Norme européenne	ISO Norme internationale	SUJETS
EN 736-1, 2, 3 EN 764-1 EN 15714-1		Terminologie
EN 558	ISO 5752	Dimensions FAF et FAA
EN 12982		Dimensions entre extrémités : appareils à souder en bout
Normes produits		Dimensions entre extrémités : appareils filetés
EN 12627		Extrémités à souder
EN ISO 5210 EN ISO 5211	ISO 5210 ISO 5211	Raccordement aux actionneurs
EN 12266-1, 2	ISO 5208	Méthodes d'essai
EN 12516-1, 2, 3, 4		Conception des corps
EN 1092-1, 2, 3, 4 EN 1759-1, 3, 4	ISO 7005-1	Relations P/T (acier)
EN 1267		Mesure kv (eau)
EN 19	ISO 5209	Marquage
EN 1503-1, 2, 3, 4	Normes produits	Matériaux de l'enveloppe
EN ISO 10497	ISO 10497	Essais au feu
EN ISO 15848-1, 2	ISO 15848-1, 2	Emissions fugitives
EN 1984 EN 1171 EN 12288 EN ISO 16139	ISO 6002 ISO 5996, ISO 7259 - ISO 16319	Acier Fonte Alliage cuivre Plastique Robinetts-vannes
EN 13709 EN 13789 EN ISO 21787	ISO 12149 - ISO 21787	Acier Fonte Plastique Robinetts à soupape
EN 593 EN ISO 16136	ISO 10631 ISO 16136	{ Acier Fonte Alliage cuivre Plastique Robinetts à papillon

Analyse comparative des normes industrielles traitant d'un même sujet

En gras : les normes harmonisées pour la Directive Equipements Sous Pression (97/23/CE)

ENVIRONNEMENT RÉGLEMENTAIRE ET NORMATIF

10

Types de normes	ASME - API Norme américaine	BS Norme britannique	DIN Norme allemande	NF Norme française
Normes de produits d'usage général	Normes de produits par application	- - BS 5158 (RTC)		
				- - NF E 29-374
	ANSI-ISA S75-01 à 016	BS 1655		
	ASME BPVC Section VIII			
Normes de produits pour pétrole	API 600 API 6D API 608			
	API 602			
	API 520 API 526 API 527			
Normes d'aptitude à l'emploi		BS 1873		
		BS 5163	DIN 20042	
	ASME B16.38		DIN 3230-5	
				NF S 61-213/CN NF S 61-211/CN

EN Norme européenne	ISO Norme internationale	SUJETS
EN 1983 EN 12304 EN 12335 TS 13547	ISO 7121 - - -	Acier (RTS) Acier (RTC) Fonte (RTC) Alliage de cuivre (RTS)
EN ISO 16135	ISO 16135	Thermoplastique (RTS)
EN 14341 EN 12334 - EN ISO 16137	ISO 5752 ISO 16137	Acier Fonte Alliage de cuivre Thermoplastique
EN 13397 EN ISO 16138	ISO 16138	Tous matériaux métalliques Thermoplastique
EN 15714-2 EN 15714-3 EN 15714-4		Electriques Pneumatiques Hydrauliques
EN 1349 EN 60534-1 à 9		Robinets de régulation
Série des EN ISO 4126-x EN 764-7	Série des ISO 4126-x	Soupapes de sûreté
EN ISO 10434 EN 14141 EN ISO 17292	ISO 10434 ISO 14313 ISO 17292	Robinets-vannes acier Robinets en acier pour transport gaz et pétrole RTS pour pétrole et pétrochimie
	ISO 15761	Petite robinetterie en acier, forgée
		Soupapes de sûreté
EN 12569		Chimie et pétrochimie
EN 1074-1 à -6		Robinets pour adduction d'eau
EN 12567		Robinets pour transport de GNL
EN 13774		Robinets pour distribution de gaz
EN 14384 EN 14339		Poteaux d'incendie Bouches d'incendie

11

Tables, plans
et nomenclatures

Correspondance entre diamètre nominal et dénomination en inches (NPS)

Les dimensions entre parenthèses sont déconseillées.

DIAMÈTRE NOMINAL DN	DENOMINATION EN INCH NPS
8	1/4
10	3/8
15	1/2
20	3/4
25	1
32	1 1/4
40	1 1/2
50	2
65	2 1/2
80	3
100	4
125	5
150	6
200	8
250	10
300	12
350	14
400	16
450	18
500	20

DIAMÈTRE NOMINAL DN	DENOMINATION EN INCH NPS
(550)	22
600	24
(650)	26
700	28
(750)	30
800	32
(850)	34
900	36
1000	40
(1050)	42
1200	48
(1350)	54
1400	56
(1500)	60
1600	64
(1650)	66
1800	72
2000	80

Correspondance entre la température de la vapeur d'eau saturée et la pression effective

PRESSION EFFECTIVE (BAR)	TEMPÉRATURE EN °C
0,5	112
1	120
1,5	128
2	134
2,5	139
3	144
3,5	148
4	152
4,5	156
5	159
5,5	162
6	165
6,5	168
7	170
7,5	173
8	175
8,5	178
9	180
9,5	182
10	184
10,5	186
11	188
11,5	190
12	192
12,5	194
13	195
13,5	197
14	198
14,5	200
15	201
16	204
17	207
18	210
19	212
20	215
21	217
22	220
23	222
24	224

PRESSION EFFECTIVE (BAR)	TEMPÉRATURE EN °C
25	226
26	228
27	230
28	232
29	234
30	236
31	237
32	239
33	241
34	243
35	244
36	246
37	247
38	249
39	250
40	252
45	29
50	265
55	271
60	277
65	282
70	287
75	291
80	296
85	300
90	304
95	308
100	312
105	315
110	319
115	322
120	325
125	328
130	331
135	334
140	337
145	340
150	343

Tableau de conversion des degrés Fahrenheit en degrés Celsius

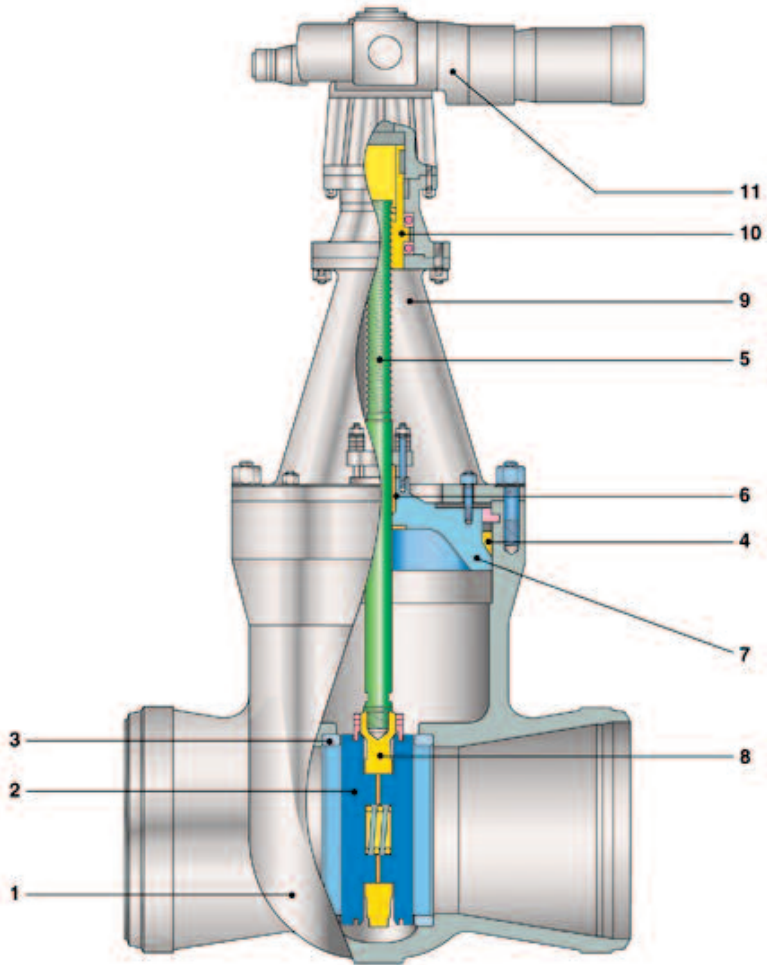
d'après la norme BS 350 : 1944

°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
-459,4	-273	-18	-27,8	18	-7,8	45	7,2	72	22,2	99	37,2
-450	-267,8	-16	-26,7	19	-7,2	46	7,8	73	22,8	100	37,8
-400	-240	-14	-25,6	20	-6,7	47	8,3	74	23,3	105	40,6
-350	-212,2	-12	-24,4	21	-6,1	48	8,9	75	23,9	110	43,3
-300	-184,4	-10	-23,3	22	-5,6	49	9,4	76	24,4	115	46,1
-250	-156,7	-8	-22,2	23	-5,0	50	10,0	77	25,0	120	48,9
-200	-128,9	-6	-21,1	24	-4,4	51	10,6	78	25,6	125	51,7
-150	-101,1	-4	-20,0	25	-3,9	52	11,1	79	26,1	130	54,4
-100	-73,3	-2	-18,9	26	-3,3	53	11,7	80	26,7	135	57,2
-90	-67,8	0	-17,8	27	-2,8	54	12,2	81	27,2	140	60,0
-80	-62,2	1	-17,2	28	-2,2	55	12,8	82	27,8	145	62,8
-70	-56,7	2	-16,7	29	-1,7	56	13,3	83	28,3	150	65,6
-60	-51,1	3	-16,1	30	-1,1	57	13,9	84	28,9	155	68,3
-55	-48,3	4	-15,6	31	-0,6	58	14,4	85	29,4	160	71,1
-50	-45,6	5	-15,0	32	0,0	59	15,0	86	30,0	165	73,9
-45	-42,8	6	-14,4	33	+0,6	60	15,6	87	30,6	170	76,7
-40	-40	7	-13,9	34	1,1	61	16,1	88	31,1	175	79,4
-38	-38,9	8	-13,3	35	1,7	62	16,7	89	31,7	180	82,2
-36	-37,8	9	-12,8	36	2,2	63	17,2	90	32,2	185	85,0
-34	-36,7	10	-12,2	37	2,8	64	17,8	91	32,8	190	87,8
-32	-35,6	11	-11,7	38	3,3	65	18,3	92	33,3	195	90,6
-30	-34,4	12	-11,1	39	3,9	66	18,9	93	33,9	200	93,3
-28	-33,3	13	-10,6	40	4,4	67	19,4	94	34,4	205	96,1
-26	-32,2	14	-10,0	41	5,0	68	20,0	95	35,0	210	98,9
-24	-31,1	15	-9,4	42	5,6	69	20,6	96	35,6	215	101,7
-22	-30	16	-8,9	43	6,1	70	21,1	97	36,1	220	104,4
-20	-28,9	17	-8,3	44	6,7	71	21,7	98	36,7	225	107,2

$t^{\circ}\text{C} = 5/9 (t^{\circ}\text{F} - 32)$
 Formules générales : $t^{\circ}\text{F} = 1,8 t^{\circ}\text{C} + 32$
 $0 \text{ K} = -273,16^{\circ}\text{C}$

°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
230	110,0	365	185,0	500	260,0	670	354,4	940	504,4	2050	1121,1
235	112,8	370	187,8	505	262,8	680	360,0	950	510,0	2100	1148,9
240	115,6	375	190,6	510	265,6	690	365,6	960	515,6	2150	1176,7
245	118,3	380	193,3	515	268,3	700	371,1	970	521,1	2200	1204,4
250	121,1	385	196,1	520	271,1	710	376,7	980	526,7	2250	1232,2
255	123,9	390	198,9	525	273,9	720	382,2	990	532,2	2300	1260,0
260	126,7	395	201,7	530	276,7	730	387,8	1000	537,8	2350	1287,8
265	129,4	400	204,4	535	279,4	740	393,3	1050	565,6	2400	1315,6
270	132,2	405	207,2	540	282,2	750	398,9	1100	593,3	2450	1343,3
275	135,0	410	210,0	545	285,0	760	404,4	1150	621,1	2500	1371,1
280	137,8	415	212,8	550	287,8	770	410,0	1200	648,9	2550	1398,9
285	140,6	420	215,6	555	290,6	780	415,6	1250	676,7	2600	1426,7
290	143,3	425	218,3	560	293,3	790	421,1	1300	704,4	2650	1454,4
295	146,1	430	221,1	565	296,1	800	426,7	1350	732,2	2700	1482,2
300	148,9	435	223,9	570	298,9	810	432,2	1400	760,0	2750	1510,0
305	151,7	440	226,7	575	301,7	820	437,8	1450	787,8	2800	1537,8
310	154,4	445	229,4	580	304,4	830	443,3	1500	815,6	2850	1565,6
315	157,2	450	232,2	585	307,2	840	448,9	1550	843,3	2900	1593,3
320	160,0	455	235,0	590	310,0	850	454,4	1600	871,1	2950	1621,1
325	162,8	460	237,8	595	312,8	860	460,0	1650	898,9	3000	1648,9
330	165,6	465	240,6	600	315,6	870	465,6	1700	926,7		
335	168,3	470	243,3	610	321,1	880	471,1	1750	954,4		
340	171,1	475	246,1	620	326,7	890	476,7	1800	982,2		
345	173,9	480	248,9	630	332,2	900	482,2	1850	1010,0		
350	176,7	485	251,7	640	337,8	910	487,8	1900	1037,8		
355	179,4	490	254,4	650	343,3	920	493,3	1950	1065,6		
360	182,2	495	257,2	660	348,9	930	498,9	2000	1093,3		

Robinet-vanne (à portage parallèle) / Gate valve



1. Corps / Body

2. Opercule / Disc

3. Siège / Seat

4. Joint autoclave / Pressure seal gasket

5. Tige / Stem

6. Garniture d'étanchéité / Packing

7. Chapeau / Bonnet

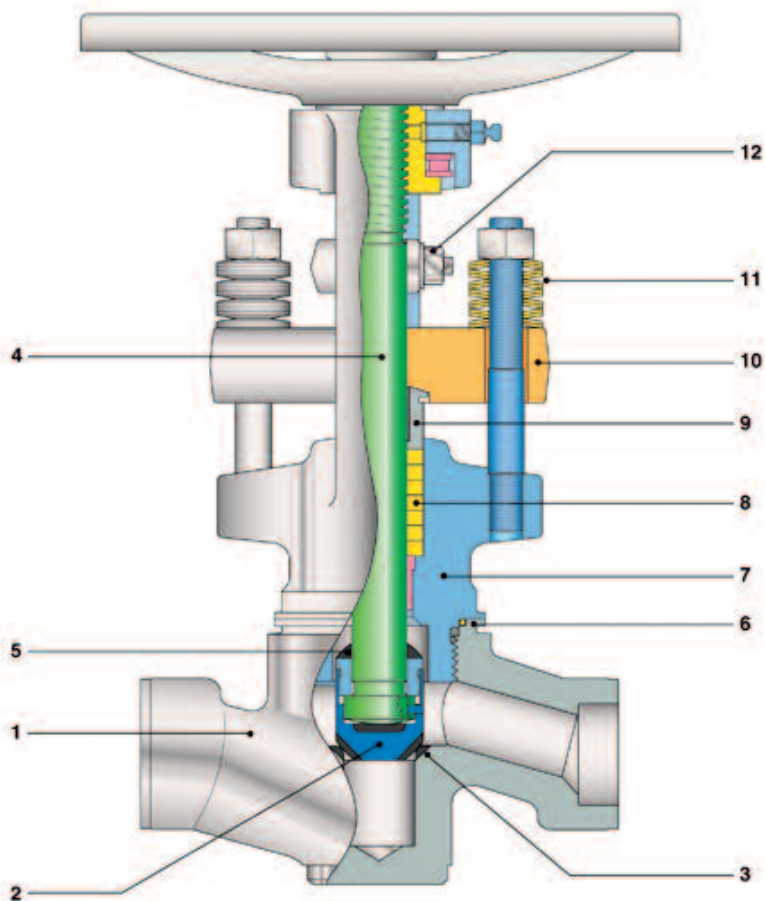
8. Collier d'opercule / Disc support

9. Arcade / Yoke

10. Ecran de tige / Yoke nut

11. Actionneur / Actuator

Robinet à soupape / Globe valve



1. Corps / Body

2. Clapet / Disc

3. Siège / Seat

4. Tige / Stem

5. Etanchéité arrière / Back seat

6. Joint / Gasket

7. Chapeau / Bonnet

8. Garniture d'étanchéité / Packing

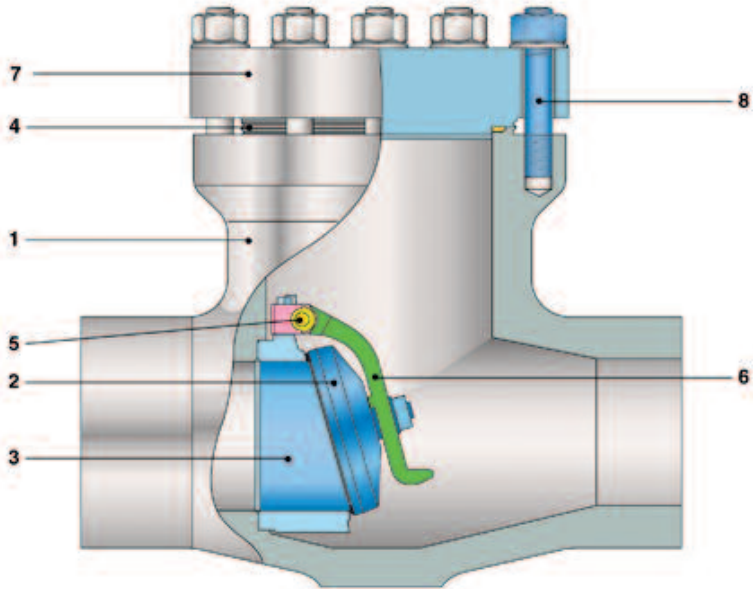
9. Fouloir / Stuffing box

10. Bride de fouloir / Packing gland flange

11. Rondelle ressort / Spring washer

12. Anti-rotation de tige / Non rotating stem

Clapet à battant / Globe valve



1. Corps / Body

2. Obturateur (battant) / Disc

3. Siège / Seat

4. Joint / Gasket

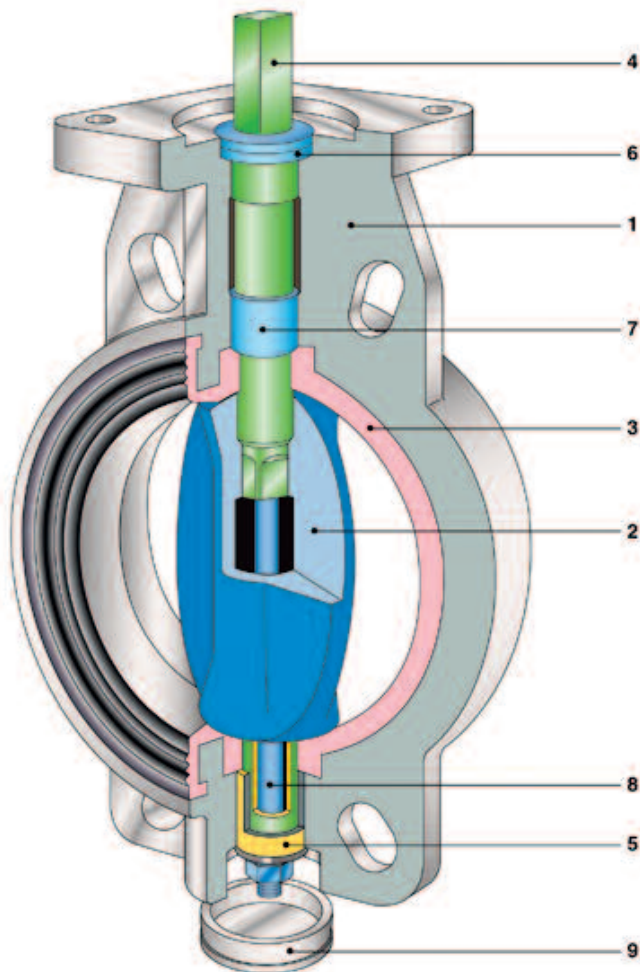
5. Axe / Pin

6. Levier / Arm

7. Couvercle / Bonnet

8. Goujon couvercle / Bonnet stud

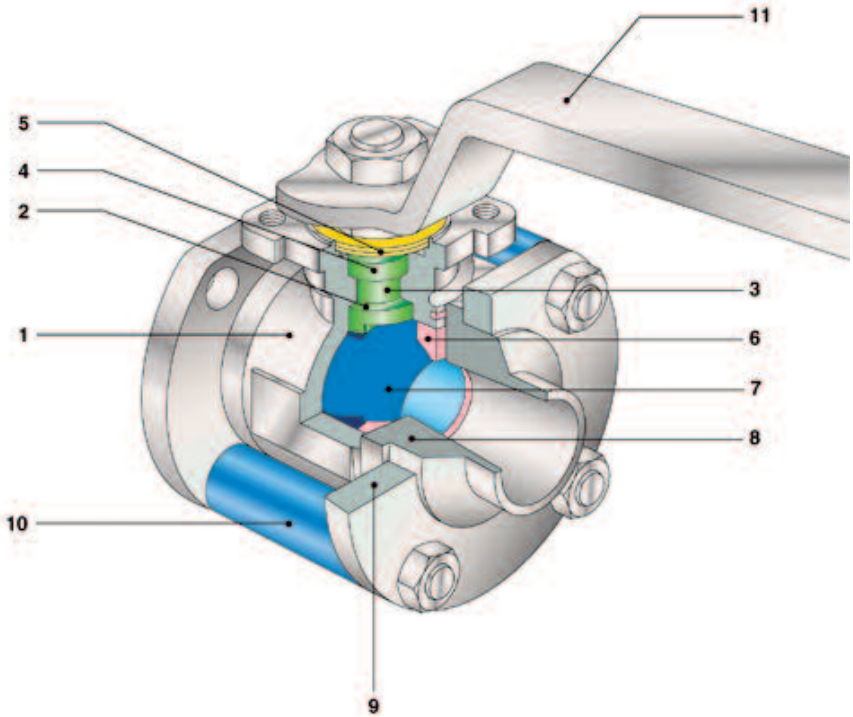
Robinet à papillon centré / Butterfly valve



1. Corps / Body
2. Obturateur (papillon) / Disc
3. Manchette / Liner
4. Arbre de manœuvre / Stem
5. Axe / Shaft

6. Bague d'étanchéité / Gasket
7. Palier lisse / Plain bearing
8. Tirant / Tie-rod
9. Bouchon / Plug

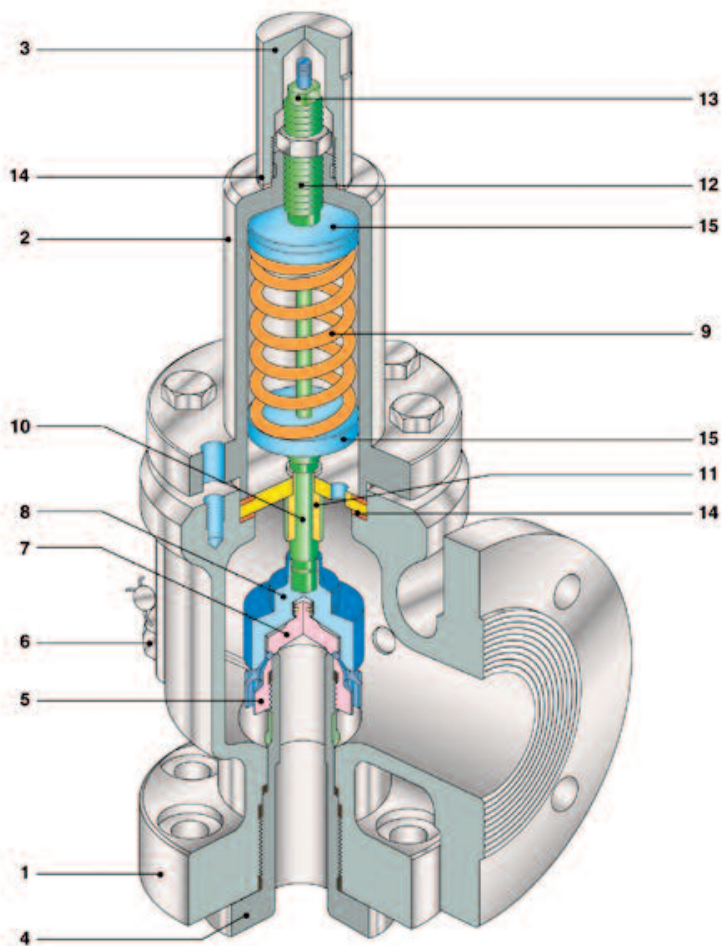
Robinet à tournant sphérique 3 pièces / Ball valve



- 1. Corps / Body
- 2. Rondelle de friction / Stem thrust seal
- 3. Tige de manœuvre / Stem
- 4. Garniture de presse-étoupe / Gland packing
- 5. Rondelle ressort / Spring washer
- 6. Siège / Seat

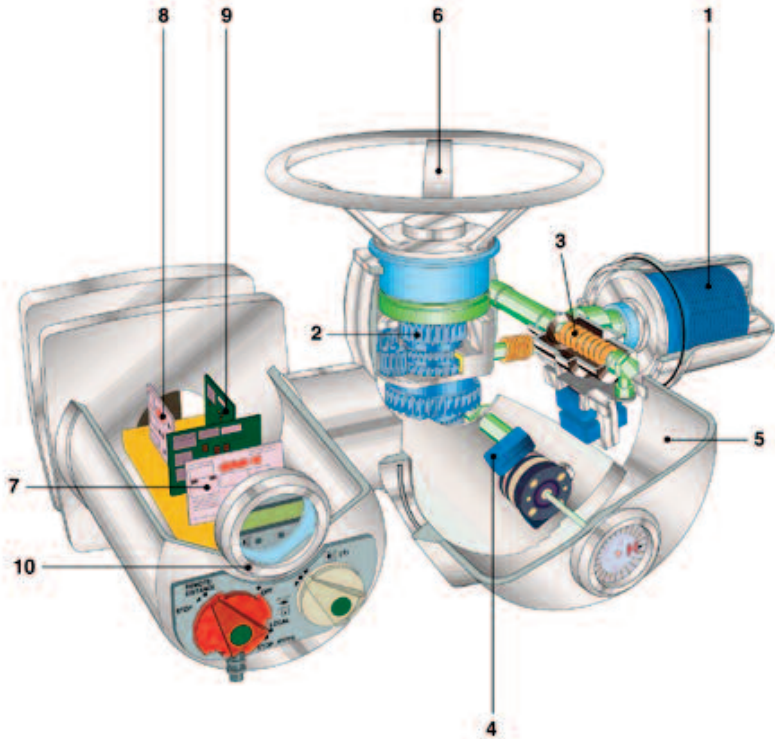
- 7. Tournant sphérique / Ball
- 8. Embout libre / Loose end
- 9. Bride tournante / Flanged end
- 10. Entretoise / Spacer
- 11. Levier / Handle

Soupape de sûreté à action directe / Safety valve



- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Corps / Body | 9. Ressort / Spring |
| 2. Chapeau / Bonnet | 10. Tige / Spindle |
| 3. Bouchon / Cap | 11. Guide / Guide |
| 4. Buse / Nozzle | 12. Vis de réglage / Adjusting screw |
| 5. Bague de réglage / Adjusting ring | 13. Ecrou / Nut |
| 6. Vis d'arrêt / Adjusting ring pin | 14. Joint / Gasket |
| 7. Clapet / Disc | 15. Rondelle ressort / Spring washer. |
| 8. Porte clapet / Disc holder | |

Actionneur électrique / Actuator



- | | |
|--|---|
| 1. Moteur / Motor | 6. Commande manuelle / Handwheel |
| 2. Chaîne cinématique / Main drive | 7. Carte de contrôle / Logic board |
| 3. Capteur de couple / Torque sensor | 8. Positionneur / Position board |
| 4. Capteur de position / Position sensor | 9. Bus de terrain / Field bus |
| 5. Enveloppe / Enclosure | 10. Communication interactive / Interactive communication |

Éléments de terminologie

La terminologie est définie dans les normes suivantes :

- NF EN 736-1 Appareils de robinetterie.
- NF EN 736-2 Définition des composants des appareils de robinetterie.
- NF EN 736-3 Définition des termes relatifs à la conception essais et pression.
- NF EN 15714-1 Actionneurs
- NF EN 764 Symboles, pression, température, volume.

Obturateur se dit :

- Opercule dans les robinets-vannes.
- Coin dans les robinets-vannes à siège incliné.
- Clapet dans les robinets à soupape.
- Pointeau dans les robinets à pointeau.
- Tournant dans les robinets à tournant à 1/4 de tour.
- Papillon dans les robinets à papillon.
- Boule, bille ou boisseau dans les robinets à tournant sphérique.
- Battant dans les clapets à battant.

Ne pas confondre :

- Appareil de robinetterie à passage intégral.
Diamètre du siège $\geq 90\%$ du diamètre nominal à l'extrémité du corps.
- Appareil de robinetterie à passage continu.
Appareil conçu pour permettre le passage d'une sphère théorique dont le diamètre est supérieur ou égal au diamètre nominal de l'extrémité du corps.
- Appareil de robinetterie à passage réduit.
Diamètre du siège compris entre 60% et 90 % du diamètre nominal à l'extrémité des corps.
- Clapet et soupape de sûreté.

NOTES

Adresses utiles



COMITE EUROPEEN DES INDUSTRIELS DE LA ROBINETTERIE

Diamant Building
Boulevard Auguste Reyers 80
B-1030 BRUXELLES, Belgique
www.ceir.eu



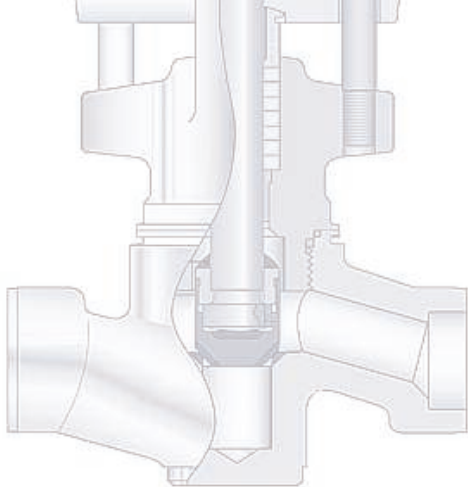
CENTRE TECHNIQUE DES INDUSTRIES MECANQUES

52 avenue Felix Louat
BF 80067
60304 SENLIS Cedex, France
www.cetim.fr



UNION DE NORMALISATION DE LA MECANIQUE

Maison de la Mécanique
45 rue Louis Blanc
92400 COURBEVOIE, France
www.unm.fr



**ASSOCIATION FRANÇAISE
DES POMPES ET AGITATEURS,
DES COMPRESSEURS
ET DE LA ROBINETTERIE**

PROFLUID
membre de la FIM

45, rue Louis Blanc - 92400 Courbevoie
Tél. : +33 1 47 17 62 98
Fax : +33 1 47 17 63 00
E-mail : profluid@profluid.org
www.profluid.org

