



# MaintiVannes

*Banc de maintenance et test d'étanchéité de vannes industrielles (Régulation & TOR)*

## Points Forts & Activités pédagogiques

- ✓ Produit idéal pour les activités de montage, démontage, réglages mécaniques et manutention
  - Reconfiguration des vannes (Configuration NO- NF / Position de l'actionneur / Changement d'obturateur / Changement de type de siège pour la modification de la classe d'étanchéité...)
  - Manutention d'éléments lourds (vanne série 35002 : 50kg / vanne série 21000 : 100kg)
- ✓ Support unique de formation des élèves à la maintenance dans l'industrie des procédés
- ✓ Grande diversité de composants mécaniques: arbres et guides, leviers, ressorts, diaphragmes, came, joints et garnitures d'étanchéité...
- ✓ Etude des solutions de construction de plusieurs types de vannes de régulation industrielles (Modeleur 3D)
- ✓ Analyse des choix de matériaux pour la maintenance des applications industrielles
- ✓ Etudes cinématiques (Système de positionnement à cames...)
- ✓ Surveillance, inspections, diagnostics, interventions de maintenance et maintenance améliorative
  - Test de fonctionnement (ouverture et fermeture) et d'étanchéité (rotamètre) des vannes
- ✓ Raccordement pneumatique et électrique

## Références

- ✓ MV10: Banc de pose/dépose et test d'étanchéité
- ✓ MV11: Option Grue d'atelier
- ✓ MV12: Vanne rotative 3 pouces « Camflex » avec actionneur et positionneurs pneumatique et électro-pneumatique (Vanne de régulation)
- ✓ MV13: Vanne à simple clapet 3 pouces avec actionneur et positionneur pneumatique (Vanne de régulation)
- ✓ MV16: Vanne à membrane 1.5 pouce manuelle (Vanne TOR)
- ✓ MV17: Vanne à membrane 1.5 pouce pneumatique et commande manuelle (Vanne TOR)
- ✓ MV18: Vanne à sphère 1.5 pouce avec servomoteur électrique (Vanne TOR)
- ✓ MV19: Vanne à membrane 1.5 pouce pneumatique (Vanne TOR)
- ✓ MV14: Kit de pièces détachées pour vanne rotative Camflex 3"
- ✓ MV15: Kit de pièces détachées pour vanne simple clapet 3"

## Caractéristiques

- ✓ L / I / H Banc de pose : 1200 x 800 x 2000mm
- ✓ Énergie pneumatique : pression de 3,5 bar
- ✓ Énergie électrique : 240V mono
- ✓ Masses:
  - Vanne rotative Camflex 3 pouces → 46kg
  - Vanne à simple clapet 3 pouces → 105kg
  - Vanne à membrane 1.5 pouce manuelle → 10kg
  - Vanne à membrane 1.5 pouce pneumatique et commande manuelle → 24kg
  - Vanne à membrane 1.5 pouce pneumatique → 19kg
  - Vanne à sphère 1.5 pouce avec servomoteur électrique → 28kg

Bac Pro MSPC

BTS MS - IUT

Universités - Ecoles d'ingénieurs

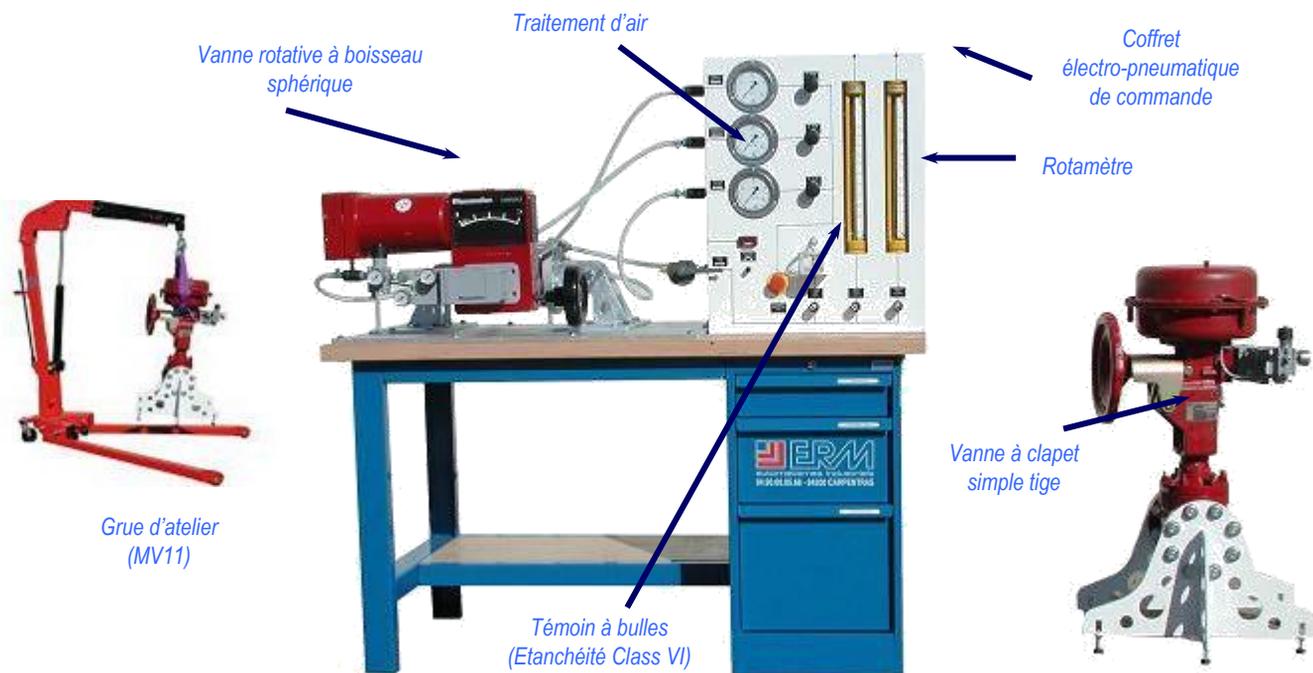


## Description fonctionnelle

- ✓ Le système permet de manipuler, tester, régler et mettre à l'épreuve des vannes industrielles après des opérations de maintenance.
- ✓ Il comporte :
  - Un ensemble de 6 vannes (2 de régulation, 4 TOR) sur lesquelles sont pratiquées les opérations de maintenance
  - Deux positionneurs pneumatiques et un électro-pneumatique (Pour les 2 vannes de régulation)
  - Un châssis support équipé de brides de montage des vannes
  - Un dispositif de commande pneumatique des vannes
  - Un dispositif d'alimentation 24V des vannes TOR
  - Un dispositif de mise à l'épreuve (Mise en pression et mesure du débit de fuite par rotamètre ou témoin à bulles)
  - Un lot de pièces détachées pour chaque vanne (siège, clapet, obturateur, joints, garnitures, ...)
- ✓ Un dispositif optionnel de manutention des vannes (Grue d'atelier 500 Kg avec les élingues et les manilles)
- ✓ Les vannes utilisées sont des modèles représentatifs de nombreuses applications industrielles dans les domaines de la pétrochimie, de l'industrie agroalimentaire, ou de la distribution de fluides en tous genres.
- ✓ Chacune des 2 vannes proposées peut être installée sur le banc d'essai à l'aide du dispositif de manutention. La liaison entre les vannes et le banc est assurée par un système de brides vissées.



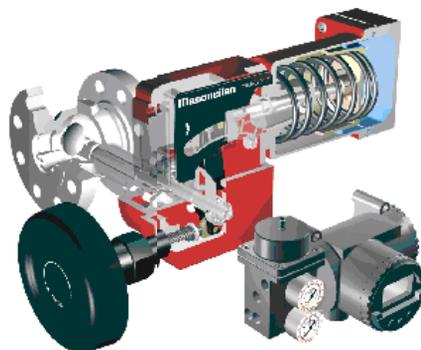
## Architecture du banc de pose / dépose et test d'étanchéité



### Vanne rotative à boisseau sphérique (MV12)

✓ Cette vanne possède les caractéristiques suivantes:

- Dimension de l'écoulement: 3 pouces (80 mm)
- Masse : 50 kg
- Commande manuelle externe
- Actionneur pneumatique de type Soufflet
- Transformation de mouvement par bras articulé
- Actionneur pneumatique réversible multipositions
- Siège de la sphère d'obturation réglable et démontable (Différents matériaux)
- Positionneur pneumatique pour régulation de la vanne (Cames réglables) ou un positionneur électro-pneumatique 4-20mA
- Etanchéité par presse étoupe et joints
- Montage par bride traversante (serrage entre brides)

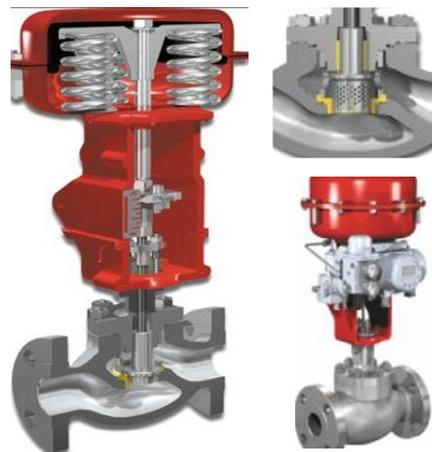


Vanne à boisseau sphérique 3 pouces - 50 kg  
Fermeture par mouvement de rotation du boisseau

### Vanne à clapet et simple tige (vanne de régulation) (MV13)

✓ Cette vanne possède les caractéristiques suivantes:

- Dimension de l'écoulement: 3 pouces (80 mm)
- Masse : 100 kg
- Commande manuelle externe
- Actionneur pneumatique de type membrane
- Réglage de pression de service par jeu de ressorts
- Réglage du seuil de fonctionnement
- Fonctionnement réversible
- Siège et clapet réglables et démontables (Différents matériaux)
- Commande pneumatique TOR, positionneurs pneumatique
- Etanchéité par presse étoupe et joints
- Montage par bride vissée



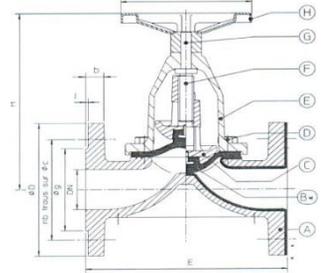
Vanne à clapet simple tige 3 pouces - 100 kg  
Fermeture par mouvement de translation du clapet



## Architecture du banc de pose / dépose et test d'étanchéité (suite)

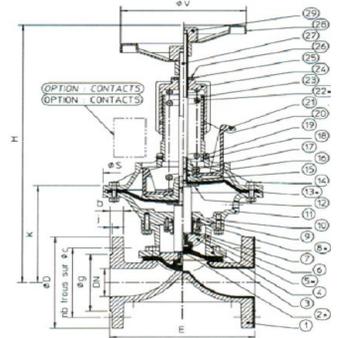
### Vanne à membrane manuelle (Vanne TOR) (MV16)

- ✓ Cette vanne possède les caractéristiques suivantes:
  - Dimension de l'écoulement: DN40 (1.5 pouce)
  - Masse : 10 kg
  - Commande manuelle externe par volant Ø150mm
  - Montage par bride vissée



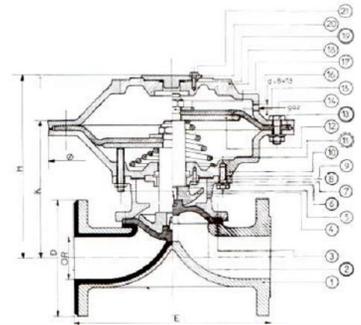
### Vanne à membrane pneumatique et commande manuelle (Vanne TOR) (MV17)

- ✓ Cette vanne possède les caractéristiques suivantes:
  - Dimension de l'écoulement: DN40
  - Masse : 24 kg
  - Commande manuelle externe par volant
  - Actionneur pneumatique à membrane de type membrane TOR
  - Etanchéité par joints à lèvres
  - Montage par bride vissée



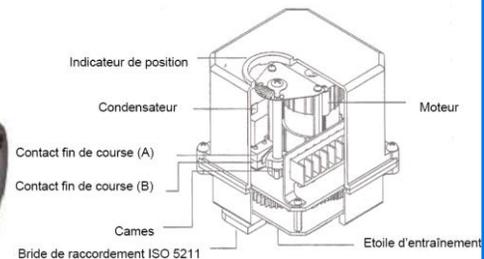
### Vanne à membrane pneumatique (Vanne TOR) (MV19)

- ✓ Cette vanne possède les caractéristiques suivantes:
  - Dimension de l'écoulement: DN40
  - Masse : 19 kg
  - Actionneur pneumatique à membrane de type membrane TOR
  - Vanne réversible (NO ou NF)
  - Etanchéité par joints à lèvres
  - Montage par bride vissée



### Vanne à sphère avec servomoteur électrique (Vanne TOR) (MV18)

- ✓ Cette vanne possède les caractéristiques suivantes:
  - Dimension de l'écoulement: DN40
  - Masse : 28 kg
  - Actionneur électrique 24Vcc avec moto-réducteur et capteurs fin de course
  - Montage par bride vissée





## Description détaillée de la vanne rotative Camflex (MV12)

### ➤ Description fonctionnelle

- ✓ La vanne rotative Camflex est une vanne rotative à obturateur excentré qui est utilisée dans de nombreuses applications industrielles:
- ✓ Service hautement corrosif
- ✓ Service érosif
- ✓ Service avec fluides chargés
- ✓ Service cryogénique
- ✓ Enveloppe de réchauffe
- ✓ Principe de fonctionnement
- ✓ Le concept de la vanne rotative Camflex est basé sur le principe d'un obturateur sphérique à mouvement rotatif excentré contenu dans un corps à passage direct.
- ✓ La surface de portée de l'obturateur est reliée par des bras flexibles au moyeu emmanché sur l'arbre rotatif. L'obturateur est libre de se centrer lui-même le long de l'axe de l'arbre.
- ✓ L'étanchéité entre l'obturateur et le siège est réalisée par une déformation élastique des bras de l'obturateur.
- ✓ Le siège chanfreiné est fixé dans le corps de la vanne par une bague de serrage fileté.
- ✓ L'obturateur et l'arbre effectuent une rotation de 50° par l'intermédiaire d'un levier relié à un puissant actionneur à diaphragme déroulant et ressort antagoniste.
- ✓ Le volant plein de la commande manuelle et le levier de verrouillage sont montés sur l'arcade à l'opposé de l'actionneur. La commande manuelle peut être utilisée comme actionneur manuel ou comme limiteur de course.

- ✓ Un trou taraudé est prévu dans le côté opposé de l'arcade pour recevoir une vis à tête et un écrou de blocage qui peuvent être insérés en tant que limiteur de course pour l'autre sens, ou en combinaison avec la commande manuelle pour bloquer la vanne dans une position sélectionnée.
- ✓ L'actionneur est généralement monté en appliquant la pression d'air de commande de façon à contrer le couple dynamique sur l'obturateur. La force de ressort de l'actionneur s'ajoute aux forces de déséquilibres de l'obturateur pour ouvrir la vanne en cas de manque d'air.
- ✓ Si la vanne doit se fermer par manque d'air, la position du corps sur la tuyauterie devra être inversée de manière à ce que le fluide tende à fermer l'obturateur et la position de l'actionneur devra être également inversée.
- ✓ La vanne Camflex possède une caractéristique de débit linéaire modifiée qui est la même dans les deux sens d'écoulement. Elle peut être facilement transformée en égal pourcentage lorsque la vanne est équipée d'un positionneur.

Application: Vanne rotative Camflex dans une installation cryogénique

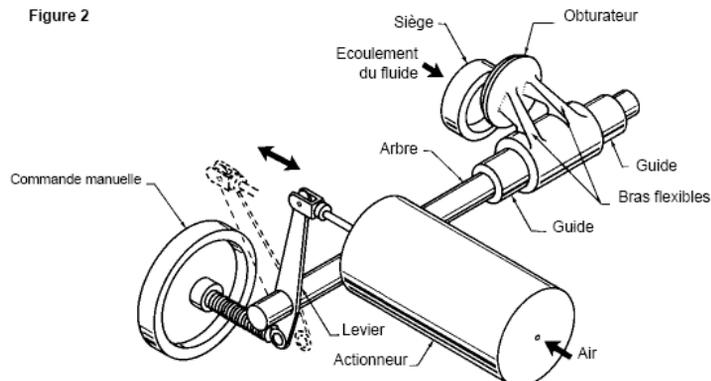


### ➤ Sous-ensemble Siège & Obturateur

- ✓ Etanchéité interne
  - L'obturateur en stellite excentré est la pièce fondamentale pour une bonne étanchéité.
  - Une fois le contact avec le siège obtenu, la course supplémentaire de l'actionneur produit une déformation élastique du bras de l'obturateur et force celui-ci à prendre la position idéale d'étanchéité.
- ✓ Configurations multiples autour de l'étanchéité
  - Le siège métallique standard ne nécessite aucun calage pour assurer une étanchéité class IV.
  - La souplesse de positionnement offerte par les cannelures permet l'auto-alignement de l'obturateur sur le siège.
  - Il existe une grande diversité de matériaux utilisée pour le siège en fonction des services:
    - Alliages riches en nickel pour les services très corrosif
    - Céramique ou revêtement de carbure métallique pour les services érosifs.
  - Il est aussi possible de monter un siège avec insert en teflon pour obtenir une étanchéité class VI
- ✓ Par défaut, ERM livre deux types de sièges interchangeables + un obturateur:
  - Siège en acier
  - Siège en teflon
- ✓ Pour d'autres types de sièges, nous consulter.

### ➤ Sous-ensemble Transmission de mouvement

- ✓ L'obturateur et le levier de manœuvre sont solidaires de l'arbre par un emmanchement à cannelures.
- ✓ Ce mode d'assemblage, exempt de toute clavette ou goupille, minimise les jeux de transmission du mouvement, d'où une très bonne précision pour une vanne rotative.
- ✓ Trois paliers (Deux à l'intérieur du corps et un à l'extrémité extérieure de l'arbre) très robustes assurent le guidage de l'arbre de la vanne. Une butée à billes étanche supporte les efforts de réaction en bout d'arbre.
- ✓ Grâce aux garnitures de presse-étoupe, l'arbre tournant permet une étanchéité meilleure que celle obtenue avec les tiges de clapet à déplacement longitudinal.

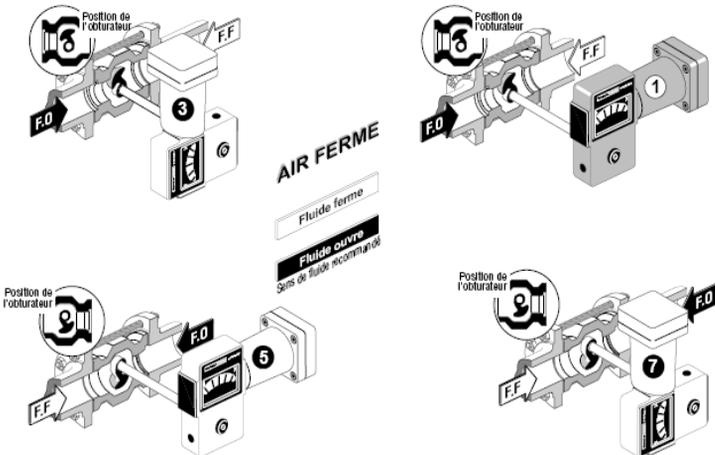




## Description détaillée de la vanne rotative Camflex (suite)

### Sous-ensemble Actionneur

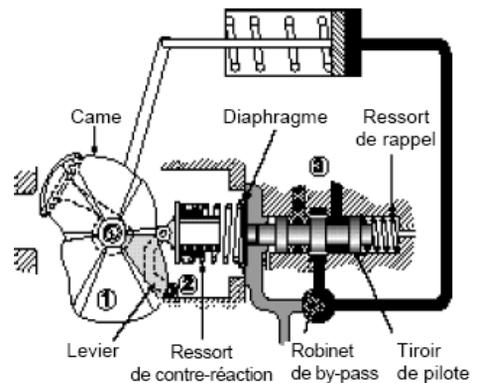
- ✓ Encombrement réduit et multiples possibilités de montage
  - Il existe huit positions de montage de cet actionneur: verticalement ou horizontalement, quel que soit le sens d'action par manque d'air
  - Le choix d'une position de montage dépend de la nature de l'espace disponible autour de la vanne.
- ✓ Il existe deux types d'actionneurs:
  - Actionneur manuel
  - Actionneur pneumatique à membrane déroulante et ressort de rappel
- ✓ Par défaut, ERM livre les deux types d'actionneurs



Aperçu de 4 des 8 positions de montage de l'actionneur

### Sous-ensemble Positionneur

- ✓ Le positionneur est monté directement au bout de l'arbre de l'obturateur, éliminant ainsi les jeux inévitables de toute liaison intermédiaire. La précision et la répétabilité du positionnement de l'obturateur s'en trouvent améliorées.
- ✓ Une came à secteurs multiples montée sur l'arbre autorise le choix entre dix caractéristiques de débit différentes. La came permet d'assurer une caractéristique linéaire, linéaire en cascade ou égal pourcentage par simple changement de son secteur utile.
- ✓ Il existe plusieurs types de positionneurs disponibles:
  - Pneumatique
  - Electro-pneumatique
- ✓ Par défaut, ERM livre un positionneur pneumatique à came et un positionneur électro-pneumatique 4-20mA.



## Exemples d'opérations à exécuter sur la vanne rotative Camflex

### ➤ Pose / dépose de la vanne sur le banc de test d'étanchéité

- ✓ Le choix d'ERM s'est porté sur une vanne à montage « entre brides ».
- ✓ L'utilisation d'un moyen de manutention est rendu obligatoire par la masse de la vanne choisie.

### ➤ Raccordement pneumatique

- ✓ Raccordement de l'air à l'actionneur et au positionneur
- ✓ Réglage de la pression de service

### ➤ Mise en service et test d'étanchéité

### ➤ Opérations de montage, démontage et remontage

- ✓ Des-assemblage ré-assemblage de l'actionneur et du corps
- ✓ Démontage et remontage complet de l'actionneur
- ✓ Démontage et remontage du corps de vanne (Vérification ou remplacement du siège et de l'obturateur)
- ✓ Montage de la commande manuelle
- ✓ Montage du limiteur de course
- ✓ Calage du siège

### ➤ Opérations de maintenance

- ✓ Remplacement du diaphragme de l'actionneur
- ✓ Contrôle des éléments internes du corps de vanne (Traces d'usure de corrosion, de détérioration)
- ✓ Rodage du siège métallique pour obtenir une portée de qualité
- ✓ Remplacement du protecteur et du roulement de l'arbre

### ➤ Changement de position du corps

- ✓ Changement du sens d'écoulement à travers de la vanne suite à une modification des conditions de service

### ➤ Réglage de l'accouplement de l'actionneur

### ➤ Changement de l'action de l'actionneur

### ➤ Installation du positionneur

- ✓ Fixation et orientation du positionneur
- ✓ Installation pneumatique

### ➤ Etalonnage et réglages du positionneur

- ✓ Réglage du zéro
- ✓ Réglage de l'échelle
- ✓ Changement de secteur de came
- ✓ Changement d'action du positionneur

### ➤ Entretien du positionneur

- ✓ Entretien du pilote
- ✓ Entretien du manifold
- ✓ Entretien du diaphragme

### ➤ Diagnostic sur le fonctionnement défectueux du positionneur

### ➤ Outillage nécessaire

- ✓ Les vannes fournies par la société Masoneilan (MV12 vanne rotative Camflex et MV13 vanne à clapet simple tige 21000) sont principalement équipées de vis en pouces.
- ✓ Les vis CHC de ces 2 vannes nécessitent des clés mâles en pouces. Un jeu de clés mâles est livré avec le système.
- ✓ Les vis tête H et les écrous de ces 2 vannes peuvent se visser / dévisser avec des clés (clés plates, clés à pipe, douilles, embouts...) métriques, cependant, il est préférable d'utiliser des clés en pouces (non fournies avec le système).



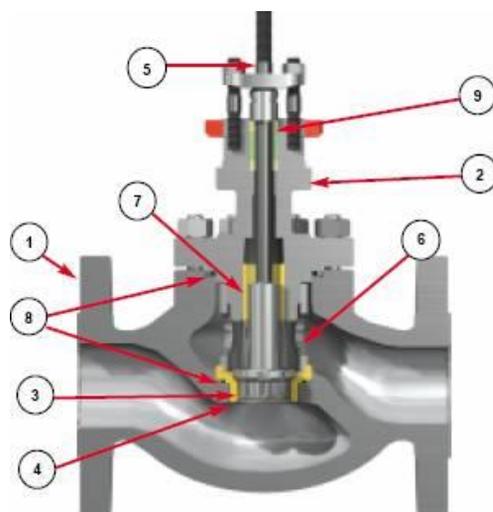
## Description détaillée de la vanne à clapet simple tige (MV13)

### ➤ Description fonctionnelle

- ✓ La vanne à clapet simple tige est une vanne de conception plus classique au sein de laquelle un clapet assure la fonction de régulation du débit.
- ✓ Un actionneur pneumatique à membrane et ressorts multiples de rappel permet de réduire au minimum les efforts sur la tige de translation du clapet
- ✓ Afin d'assurer une gamme de services étendue, un vaste choix d'organes internes est disponible dans la gamme du fabricant de vannes:
  - Dispositifs anti-cavitation et faible bruit à un ou deux étages (En remplaçant le clapet standard par un clapet faible bruit ou anti-cavitation, il est possible de limiter le bruit et d'atténuer voire éliminer le phénomène de cavitation)
  - Organes internes durcis en standard (Stellite)
  - Sièges vissés ou à changement rapide (pincés par cage)
  - Capacités réduites et organes internes micro-débit (Une série d'orifices réduits permet d'ajuster au mieux la capacité de régler convenablement des débits très variables).
  - Clapets avec caractéristique égal pourcentage ou linéaire
  - Siège à portée souple pour une meilleure étanchéité (La version standard offre une étanchéité Class IV. Mais l'utilisation de clapets à portée souple en teflon assure une étanchéité Class VI)
- ✓ MaintiVannes contient par défaut certains de ces organes. Les autres sont disponibles sur demande auprès d'ERM.

### ➤ Sous-ensemble Corps de vanne & Transmission de mouvement

- ✓ La version standard offre une étanchéité Classe IV. L'utilisation d'un clapet avec portée souple en téflon fournit une étanchéité Class VI
- ✓ Par défaut, ERM livre deux types de clapets interchangeables:
  - Clapet en acier (classe IV)
  - Clapet en téflon (classe VI)
- ✓ Pour d'autres types de clapet, nous consulter.

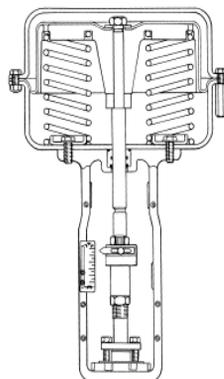


Materiaux de construction	
1 Corps	Acier carbone, acier inox, acier chrome-molybdène, autres alliages
2 Chapeau	Acier carbone, acier inox, acier chrome-molybdène, autres alliages
3 Clapet	Acier inox, acier inox durci, Stellite, avec portée souple en Téflon
4 Siège	Acier inox, acier inox durci
5 Tige	Acier inox
6 Cage	Acier inox
7 Guide de clapet	Acier inox, Nitronic 60
8 Joints	Acier inox garni de graphite
9 Garniture de P.E.	PTFE, Graphite, presse-étoupe LE

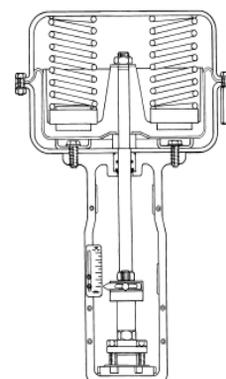


### ➤ Sous-ensemble Actionneur

- ✓ L'actionneur pneumatique à membrane et ressort possède les caractéristiques suivantes:
  - Inversion du sens d'action sur le terrain: Cet actionneur permet d'inverser l'action de l'air sans pièce additionnelle.
  - Conception multi-ressorts: Quatre échelles standard sont proposées en combinant la disposition des ressorts et leur quantité.
  - Arcade monobloc robuste: Assurance d'une rigidité et d'une solidité maximales.
  - Deux boîtiers: Les boîtiers inférieur et supérieur en acier embouti associent légèreté, grande résistance mécanique et protection contre une éventuelle surpression.
  - Membrane: Réalisée en élastomère moulé avec inserts incorporés pour une grande résistance au milieu extérieur et une solidité à toute épreuve.
  - Linéarité: La membrane déroulante associée à des boîtiers profonds minimise l'influence de la position sur la surface efficace et établit une relation linéaire entre la course et la pression d'alimentation.
- ✓ Une commande manuelle peut être adjointe à l'actionneur. (livré par ERM)



Action directe : L'air fait sortir la tige



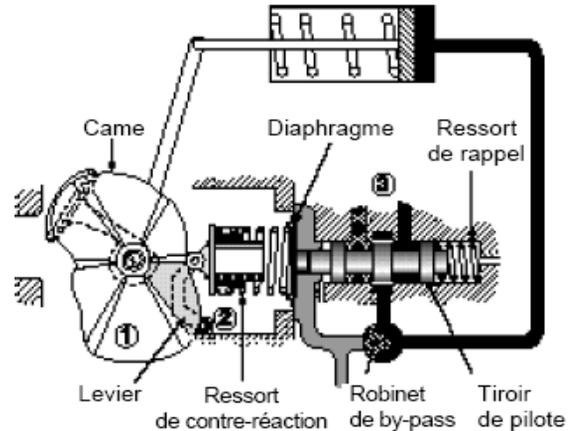
Action inverse : L'air fait rentrer la tige



## Description détaillée de la vanne à clapet simple tige (suite)

### Sous-ensemble Positionneur pneumatique

- ✓ Le positionneur est monté directement au bout de l'arbre de l'obturateur, éliminant ainsi les jeux inévitables de toute liaison intermédiaire. La précision et la répétabilité du positionnement de l'obturateur s'en trouvent améliorées.
- ✓ Une came à secteurs multiples montée sur l'arbre autorise le choix entre dix caractéristiques de débit différentes. La came permet d'assurer une caractéristique linéaire, linéaire en cascade ou égal pourcentage par simple changement de son secteur utile.
- ✓ Il existe plusieurs types de positionneurs disponibles:
  - Pneumatique
  - Electro-pneumatique
- ✓ Par défaut, ERM livre un positionneur pneumatique à came. Nous
- ✓ consulter pour les positionneurs électro-pneumatiques



## Exemples d'opérations à exécuter sur la vanne à clapet simple tige

### ➤ Pose / dépose de la vanne sur le banc de test d'étanchéité

- ✓ Le choix d'ERM s'est porté sur une vanne à montage à brides.
- ✓ L'utilisation d'un moyen de manutention est rendu obligatoire par la masse de la vanne choisie.

### ➤ Raccordement pneumatique

- ✓ Raccordement de l'air à l'actionneur et au positionneur
- ✓ Réglage de la pression de service

### ➤ Mise en service et test d'étanchéité

#### ➤ Opérations de montage, démontage et remontage

- ✓ Des-asseblage ré-asseblage de l'actionneur et du corps et réglage de la tige de clapet
- ✓ Démontage et remontage complet de l'actionneur
- ✓ Mise en place et accouplement de l'actionneur
- ✓ Démontage et remontage du corps de vanne (Vérification ou remplacement du siège et du clapet)
- ✓ Montage de la commande manuelle

#### ➤ Opérations de maintenance

- ✓ Démontage du guide et du siège
- ✓ Goupillage de la tige de clapet (Remplacement d'une tige et d'un clapet détériorés)
- ✓ Compression des garnitures du presse-étoupes (Problème d'étanchéité)
- ✓ Remplacement de l'insert en teflon du clapet
- ✓ Remplacement du diaphragme de l'actionneur
- ✓ Remplacement ou graissage de la butée à billes de commande manuelle de l'actionneur
- ✓ Remplacement des éléments d'étanchéité au diaphragme et à la tige de l'actionneur
- ✓ Contrôle des éléments internes du corps de vanne (Traces d'usure de corrosion, de détérioration)
- ✓ Rodage des portées du siège métallique pour obtenir une étanchéité de qualité

### ➤ Changement du sens d'action de l'air par intervention sur l'actionneur

### ➤ Changement d'échelle de l'actionneur (Intervention sur les ressorts)

### ➤ Installation du positionneur

- ✓ Fixation et orientation du positionneur
- ✓ Installation pneumatique

### ➤ Etalonnage et réglages du positionneur

- ✓ Réglage du zéro
- ✓ Réglage de l'échelle
- ✓ Changement de secteur de came
- ✓ Changement d'action du positionneur

### ➤ Entretien du positionneur

- ✓ Entretien du pilote
- ✓ Entretien du manifold
- ✓ Entretien du diaphragme

### ➤ Diagnostic sur le fonctionnement défectueux du positionneur

#### ➤ Outillage nécessaire

- ✓ Les vannes fournies par la société Masoneilan (MV12 vanne rotative Camflex et MV13 vanne à clapet simple tige 21000) sont principalement équipées de vis en pouces.
- ✓ Les vis CHC de ces 2 vannes nécessitent des clés mâles en pouces. Un jeu de clés mâles est livré avec le système.
- ✓ Les vis tête H et les écrous de ces 2 vannes peuvent se visser / dévisser avec des clés (clés plates, clés à pipe, douilles, embouts...) métriques, cependant, il est préférable d'utiliser des clés en pouces (non fournies avec le système).



### Vanne rotative à boisseau sphérique Camflex: Matériel livré par ERM

- **Vanne rotative à boisseau sphérique Camflex (Diamètre: 3 pouces – Poids: 50kg)**
  - ✓ Raccordement entre-bridés
  - ✓ Corps en acier – Obturateur en stellite – Siège en teflon
  - ✓ Classe d'étanchéité VI (Sur une échelle de I à VI)
  - ✓ Actionneur pneumatique à membrane déroulante
  - ✓ Filtre détendeur
  - ✓ Positionneur pneumatique
  - ✓ Commande manuelle
- **Pièces de rechange et de configuration de la vanne rotative Camflex**
  - ✓ Siège 3 pouces et obturateur en alliage (Classe d'étanchéité IV)
  - ✓ Garniture pour étanchéité
  - ✓ Diaphragme
  - ✓ Kit pilote et diaphragme du positionneur pneumatique (kit entretien)
  - ✓ Positionneur électro-pneumatique 4-20mA avec son kit d'entretien périodique
  - ✓ Autres pièces sur demande



### Vanne à clapet simple tige: Matériel livré par ERM

- **Vanne à clapet simple tige (Diamètre: 3 pouces – Poids: 100kg)**
  - ✓ Raccordement à brides
  - ✓ Corps en acier – Clapet avec insert en teflon – Siège à pince
  - ✓ Classe d'étanchéité VI (Sur une échelle de I à VI)
  - ✓ Actionneur pneumatique à membrane et ressorts
  - ✓ Filtre détendeur
  - ✓ Positionneur pneumatique
  - ✓ Commande manuelle
- **Pièces de rechange et de configuration de la vanne rotative Camflex**
  - ✓ Clapet en alliage (Classe d'étanchéité IV)
  - ✓ Tige de clapet
  - ✓ Goupille cannelée
  - ✓ Joints spirales
  - ✓ Garniture pour étanchéité
  - ✓ Diaphragme
  - ✓ Kit pilote et diaphragme du positionneur pneumatique (kit entretien)
  - ✓ Autres pièces sur demande



### Vannes TOR: Matériel livré par ERM

- **Toutes les vannes TOR sont livrées avec le kit de réparation associé et 3 joints d'étanchéité de réserve**



## Approche pédagogique

➤ Le système permet de développer de multiples activités dans le domaine de la maintenance industrielle et plus particulièrement en classe de BAC PRO MSPC.

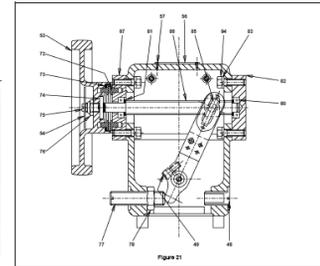
1

### Préparation des interventions sur des biens mécaniques

**CP 2.2 : Analyser les solutions mécaniques réalisant les fonctions opératives.**

**CP 3.1 : Préparer son intervention.**

- ✓ Etude du fonctionnement interne de chaque vanne :
- ✓ Solutions constructives variées
  - Mode d'obturation (boisseau – clapet)
  - Dispositifs de transformation de mouvement
  - Dispositifs de réglage
  - Fonction étanchéité
  - Principe de réversibilité
- ✓ Modélisation Solid Works fournie
- ✓ Manuel de maintenance fourni



2

### Analyse des dispositifs de puissance

**CP 2.3 : Analyse des solutions de gestion, de distribution, de conversion des énergies**

**CP 1.7 : Identifier les risques, définir et mettre œuvre mes mesures de prévention adaptées.**

**CP 2.1 : Analyser le fonctionnement et l'organisation d'un système.**

- ✓ Etude des actionneurs associés à chaque vanne
  - Actionneur pneumatique à membrane et ressorts
  - Actionneur pneumatique à soufflet
- ✓ Circuit de commande pneumatique précâblé sur armoire de puissance



3

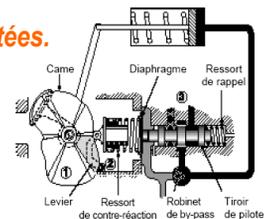
### Analyse des dispositifs de commande

**CP 2.3 : Analyse des solutions de gestion, de distribution, de conversion des énergies**

**CP 1.7 : Identifier les risques, définir et mettre œuvre mes mesures de prévention adaptées.**

**CP 2.1 : Analyser le fonctionnement et l'organisation d'un système.**

- ✓ Etude des dispositifs de commande pneumatique
  - Commande régulée par positionneur pneumatique ou électro-pneumatique
  - Commande directe tout ou rien
- ✓ Réglage du seuil d'ouverture
- ✓ Réglage du positionneur par cames



4

### Maîtrise des efforts mécaniques et de la manutention lourde

**CP 1.7 : Identifier les risques, définir et mettre œuvre les mesures de prévention adaptées.**

**CP 2.1 : Analyser le fonctionnement et l'organisation d'un système.**

**CP 2.2 : Analyser les solutions mécaniques réalisant les fonctions opératives.**

- ✓ Mise en œuvre de moyens de manutention
  - Déplacement par potence et palan
  - Arrimage des vannes par sangles
  - Montage par brides et vis

50 kg  
100 kg



## Approche pédagogique (suite)

5

### Dépose - Repose - Echange - Réglage

**CP 1.2 : Remettre en état de bon fonctionnement un bien.**

**CP 1.6 : Mettre en service un bien dans le respect des procédures.**

**CP 4.2 : Rédiger et argumenter des comptes rendus.**

- ✓ Nombreuses possibilités d'échange et de réglages
  - Sièges, boisseaux, clapets démontables
  - Actionneurs démontables
  - Changement des membranes et ressorts
  - Nombreux joints
  - Réglage des seuils de fonctionnement
  - Modification des positions (NO-NF)
  - Changement des matériaux de sièges (Amélioration de la classe d'étanchéité)



6

### Réparation par Démontage Remontage

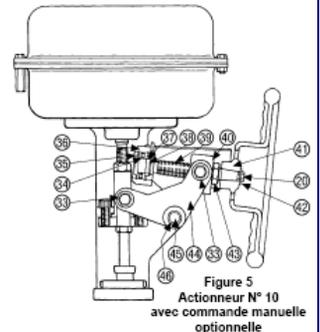
**CP 1.3 : Réparer un composant.**

**CP 4.2 : Rédiger et argumenter des comptes rendus.**

**CP 1.2 : Remettre en état de bon fonctionnement un bien.**

**CP 1.6 : Mettre en service un bien dans le respect des procédures.**

- ✓ Nombreuses possibilités d'actions de réparation
  - Intervention sur les dispositifs d'obturation
  - Intervention sur les dispositifs de transformation de mouvement
  - Intervention sur les actionneurs



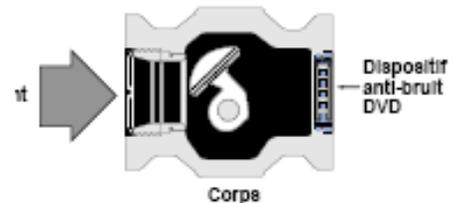
7

### Surveillance et inspection

**CP 1.4 : Exécuter les opérations de surveillance et d'inspection.**

**CP 4.2 : Rédiger et argumenter des comptes rendus.**

- ✓ Mise à l'épreuve des vannes sur le banc d'essai
- ✓ Test d'étanchéité sous pression (1 à 3 bar)
- ✓ Mesure du débit de fuite par rotamètre
- ✓ Mesure du débit par comptage de bulles d'air
- ✓ Test d'ouverture et de fermeture



8

### Maintenance Améliorative

**CP 1.5 Exécuter des travaux d'amélioration ou de modifications du bien.**

**CP 3.2 Emettre des propositions d'améliorations d'un bien.**

- ✓ Amélioration de la classe d'étanchéité des vannes
  - Changement des sièges de boisseau et de clapet (Passage au téflon)
  - Mesure des nouvelles caractéristiques sur le banc
- ✓ Augmentation de la pression de service
  - Changement des ressorts
- ✓ Modification de la position de l'actionneur

