

# FINAL TN40 du 13/1/2007

## **ACTIONNEUR PNEUMATIQUE "TORQUAIR"**

Le "Torquair" représenté sur le dessin d'ensemble est un actionneur pneumatique double-effet spécialement conçu pour la manœuvre des vannes à papillon sphérique  $\frac{1}{4}$  de tour (voir document constructeur ci-joint donné pour information, sa lecture n'étant pas indispensable pour répondre aux questions). Le piston 6, solidaire de la jupe, comporte deux rainures rectilignes **B** et une rainure hélicoïdale **A**.

Cet appareil est équipé en version standard d'une commande manuelle de secours effectuée par l'intermédiaire du levier 28.

### **CARACTERISTIQUES :**

- Alimentation en air comprimé filtré, séché et huilé,
- Pression normale d'alimentation 4 bars.
- la fermeture du papillon de la vanne nécessite la rotation d' $\frac{1}{4}$  de tour de la jupe 14
- la vanne est ouverte pour la position haute de la jupe 14.
- la rampe hélicoïdale sur la jupe est terminée par une partie verticale de 20 mm assurant un verrouillage dans la position de fermeture.

## NOMENCLATURE

36	2	Goupille GO Ø 6,12		
35	1	Vis H, M8 – 20 . 19	Acier cadmié	Classe 5-6
34	1	Circlips		
33	1	Contre-bride alliage léger	AS 9U 3Y 40	
32	2	Pion de centrage	10 F2	Acier de décolletage
31	1	Lame élastique	Z 6 CN 18.8	Inox
30	1	Carter commande manuelle	AS 7G	Moulage sous pression
29	3	Vis H, M8 - 85 . 22	Acier cadmié	Classe 5-6
28	1	Levier de commande	XC 38	
27	1	Carré de commande	XC 48	
26	1	Vis C, M5 – 60 . 16	Acier cadmié	Classe 5-6
25	1	Crabot d'entraînement	XC 48	
24	1	Joint torique Ø 100 Tore Ø 2	Nitrile HT	
23	1	Vis CHc, M8 - 20 . 19	Acier cadmié	Classe 5-6
22	1	Mandrin	XC 48	
21	1	Embase alliage léger	AS 7G Y33	
20	1	Roulement 6004 - 2RS		S.K.F.
19	1	Rondelle Porte joint	Acier doux	
18	1	Joint BAB SL n° 2990 / 81		SIMRIT
17	2	Galet NADELLA GC 24		NADELLA
16	1	Fourche	XC38	
15	2	Ecrou frein M10	Acier cadmié	Classe 6
14	1	Jupe	FGS 370.17	
13	1	Bague BS réf. C33		L.J.F.
12	1	Ecrou porte galet	E 26.1	
11	1	Galet NADELLA GC 30		NADELLA
10	1	Bouchon MECANINDUS 18	Z8 CNDT 18.12	Inox
9	1	Joint d'étanchéité	Elastomère	
8	4	Joint Ø 8 N° 303		DUBO
7	4	Vis CHc, M8 - 20 . 19	Acier cadmié	Classe 5-6
6	1	Piston alliage léger	AS 7G	
5	2	Ressort	Z6 CN 18.8	Inox
4	2	Clou cannelé CTR1 Ø2 Lg6		Inox
3	1	Plaque d'identité AMRI	Z6 CDN 18.12	Inox
2	2	Bille 13/64"	Z6 CN 18.9	Inox
1	1	Corps alliage léger	AS 7G Y33	
<b>Rep</b>	<b>Nb</b>	<b>DESIGNATION</b>	<b>MATIERE</b>	<b>OBSERVATIONS</b>

**NOM :**

**Signature :**

**Prénom :**

a) Quelle est l'utilité de la pièce élastique 31 ? Représentez-la vue de dessus.

b) Représentez le crabot d'entraînement 25 à main levée, deux vues au choix permettant une bonne compréhension.

c) Quel mode d'usinage permet d'obtenir l'ouverture rectangulaire à l'intérieur de 28 ? En admettant pouvoir modifier légèrement cette forme, proposez un usinage plus adapté à une petite série de pièces et dessinez la forme obtenue.

d) Recherchez tous les sous-ensembles constitués par les pièces référencées.

e) Tracez le graphe des liaisons de ces différents sous-ensembles.

f) D'un point de vue purement cinématique, est-il possible de garder le même fonctionnement de l'actionneur en inversant la liaison entre 1 et 14 avec la liaison entre 14 et 16 ? Justifiez votre réponse.

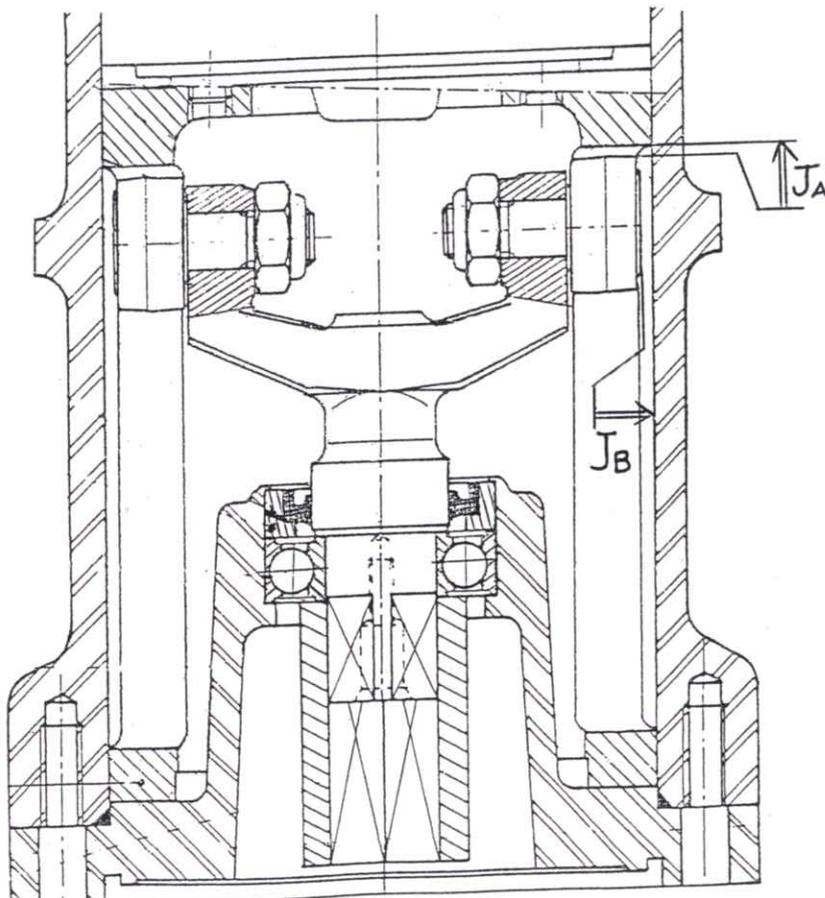
**NOM :**

**Signature :**

**Prénom :**

g) Tracez le schéma de principe de cet actionneur commande manuelle comprise.

h) Tracez les chaînes de cotes relatives aux conditions  $J_A$  et  $J_B$ .



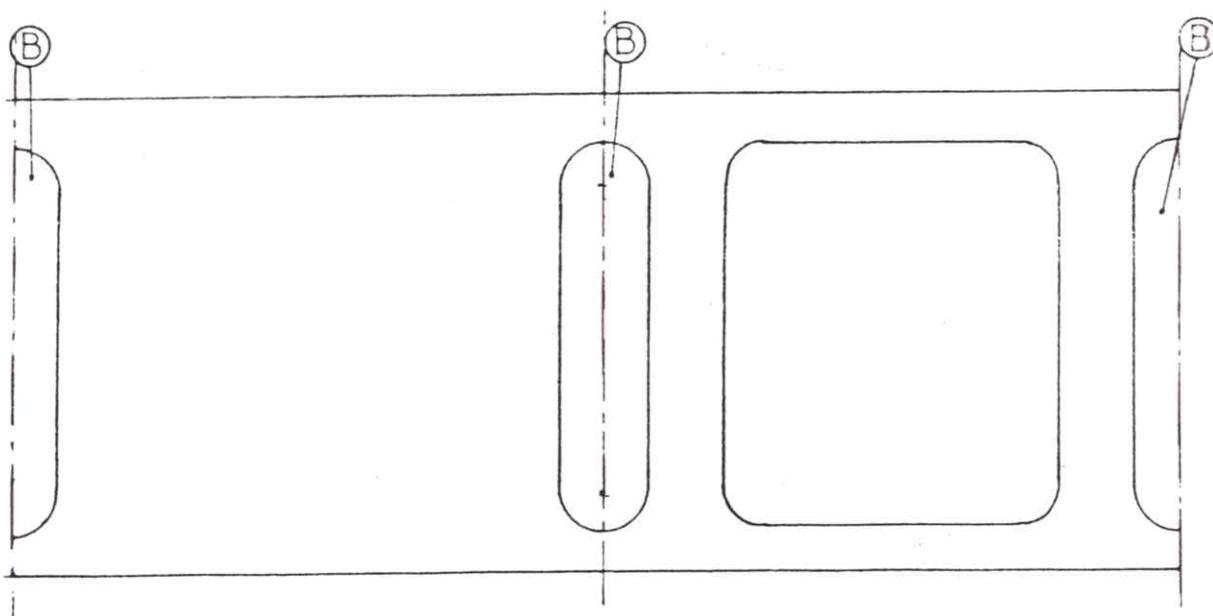
i) Discutez des efforts appliqués sur le roulement 20 ?

Quels ajustements préconisez-vous au niveau des bagues du roulement 20 ?

Ce roulement 20 peut-il être remplacé par un ou plusieurs coussinets ? Justifiez votre réponse.

j) Quel doit être, en se plaçant sur la vue de dessus de l'actionneur, le sens de rotation de la jupe 14 pour fermer la vanne ? Pourquoi ?

k) En respectant les caractéristiques de l'actionneur, tracez de manière précise la développée de la rampe hélicoïdale, c'est-à-dire la géométrie de cette rampe ramenée dans un plan. Indiquez sur ce dessin le sens de rotation de la jupe en fermeture et les caractéristiques dimensionnelles de la rampe.



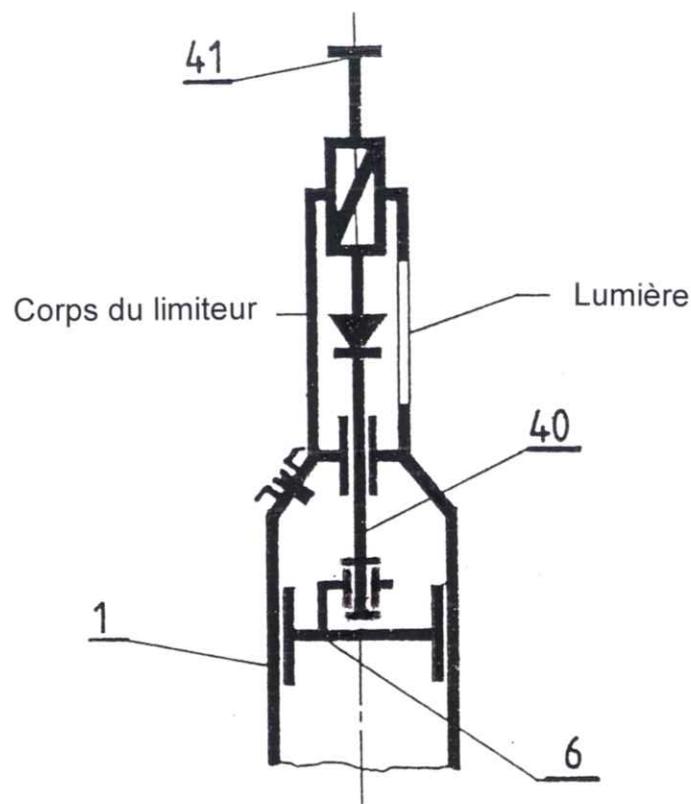
**NOM :**

**Signature :**

**Prénom :**

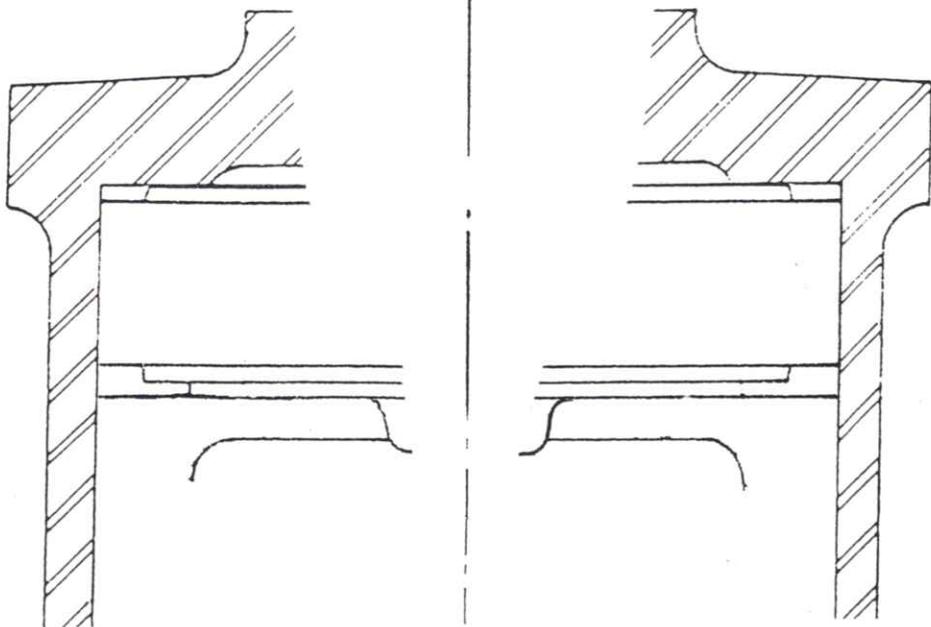
l) Exprimez puis calculez le couple de commande maximal disponible sur 27.

m) Dessinez proprement au dos de la feuille, à main levée ou aux instruments, un système limiteur d'ouverture conforme au schéma de principe suivant permettant d'imposer une position précise du papillon autre que pleine ouverture ou pleine fermeture avec un indicateur de cette position visible de l'extérieur.



L'indicateur de position 40 coulissant dans le corps 1 est constitué d'une tige en pivot par rapport au piston 6. Elle matérialise la position du piston et, en conséquence, celle du papillon de la vanne.

Le limiteur d'ouverture doit permettre de régler une position souhaitée du papillon de la vanne avant même de commander sa manœuvre. Il est constitué d'une vis 41 réglable manuellement limitant la course du piston dans le cylindre.

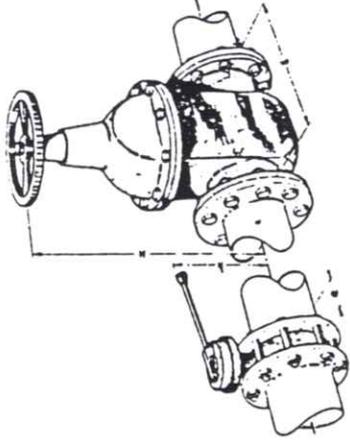


## LES VANNES A PAPILLON SPHERIQUE, ETANCHES, AMRI

### 1 Caractéristiques.

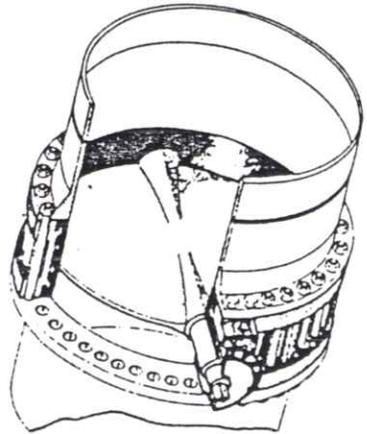
11 La vanne AMRI présente tous les avantages propres aux vannes papillon.

- Encombrement et poids réduits : la faible largeur de la vanne permet de résoudre de nombreux problèmes d'encastrement, surtout dans le cas de circuits complexes et d'accès difficile. Son faible poids permet d'éviter les supports spéciaux onéreux.
- Montage et démontage rapides : sa légèreté facilite son transport et sa mise en place sur tuyauterie, ainsi que son démontage éventuel. D'ailleurs, AMRI vous propose des solutions originales pour les différents problèmes inhérents au raccordement.
- Faible perte de charge : le profilage du papillon et sa rotation dans l'axe de la tuyauterie assurent un minimum de perturbation lors de l'écoulement. La perte de charge d'une vanne à papillon sphérique AMRI est toujours nettement inférieure à celle d'une vanne à opercule à passage direct de diamètre égal.
- Manœuvre simple et aisée du papillon : elle permet de nombreuses possibilités de commandes (manuelle, hydraulique, pneumatique, électrique) à des vitesses de manœuvre différentes suivant les caractéristiques et impératifs des circuits.
- Possibilité de réglage : la vanne à papillon sphérique AMRI peut également être utilisée comme organe de réglage de température, pression, débit, niveau, etc...



12 De plus, la vanne AMRI à papillon sphérique est étanche, sans presse-étoupe :

- Étanchéité totale et permanente : celle-ci est assurée par compression de la bague souple qui recouvre tout l'intérieur du corps.
- Étanchéité au vide industriel ( $10^{-1}$  torr et même dans certains cas  $10^{-4}$  torr).
- Étanchéité à des pressions en deça de 20 bars : ceci pour des fluides les plus divers, agressifs ou chargés liquides, gazeux ou des pulvérisés.



- Le corps n'est jamais en contact avec le fluide véhiculé. Cet avantage permet l'utilisation de métaux courants (ex. : fonte) même lorsque la vanne sectionne des fluides très corrosifs.
- L'axe n'est jamais en contact avec le fluide véhiculé : l'étanchéité est obtenue directement entre le siège souple et le papillon, sur une portée sphérique.
- Entretien nul : la conception de la vanne, l'absence de presse-étoupe, évitent tout entretien. La majorité des appareils de commande sont graissés à vie.
- Couple de manœuvre égal à l'ouverture et à la fermeture : aucun inconvénient n'est possible car le papillon s'appuie sur un matériau souple. Les seuls efforts à vaincre sont les frottements de l'axe sur les coussinets et la résistance de la bague souple à la pénétration du papillon. Dans le choix d'un matériel devant fonctionner sous vitesse d'écoulement importante (supérieure à 3 m/s pour les liquides), il convient de tenir compte de l'effort hydrodynamique du fluide sur le papillon.
- La qualité des matériaux utilisés pour les coussinets, la sélection rigoureuse des élastomères de la bague souple, assurent à la vanne AMRI une endurance exceptionnelle. Un million de manœuvres à 18 bars ne constituent pas au demeurant, un exemple unique !

### 2 Construction. Fonctionnement. Epreuve.

#### 21 Construction.

La vanne AMRI à papillon sphérique, étanche, se compose de 5 pièces principales :

- 1 C = Corps.
- coulé en une ou deux parties.
- possède deux gorges annulaires dans lesquelles se logent les tenons de la bague souple.
- n'est jamais en contact avec le fluide véhiculé.

Matériaux : fonte à graphite sphéroïdal  
cupro-aluminium  
acier moulé  
acier inoxydable.

2 A = Axe.

- muni d'un carré de manœuvre pour l'entraînement du papillon, en une ou deux pièces ou axe-papillon monobloc.
- Matériaux : — version standard : acier inoxydable à 13 % de chrome, — sur demande : autres matériaux possibles.

3 P = Papillon.

- coulé ou estampé,
- usiné sphérique,
- forme étudiée pour favoriser l'écoulement avec pertes de charge minimales,
- fixé sur l'axe par cannelures normalisées, clavettes parallèles ou monobloc avec l'axe, nécessitant dans ce cas un corps de vanne en deux pièces.

Matériaux : fonte à graphite sphéroïdal  
cupro-aluminium  
acier moulé  
acier inoxydable  
métaux nobles RESISTANT A LA CORROSION : Hastelloy, monel, uranium B6, titane, etc..., OU A L'ABRASION : stellite.

4 C = Paliers.

- coussinets type DU (autolubrifiants, en PTFE chargé) sur support bronze,
- roulements à aiguilles, en boîtiers étanches pour les plus grands diamètres.

Nota : les paliers sont équipés de joints spéciaux, destinés à isoler la vanne de l'extérieur.

5 B = Bague.

- souple, amovible, elle recouvre tout l'intérieur du corps et l'isole du fluide véhiculé en assurant l'étanchéité amont-aval, le long des brides et aux passages d'axes.

Matériaux : tous types d'élastomères : naturel, nitrile, butyl, hypalon (\*), néoprène (\*), viton (\*), silicone, élastomères revêtus TEFLON PFA\*.

