

### INTRODUCTION

Il est nécessaire de tenir compte d'un certain nombre de paramètres physiques et de fonctionnement lors du choix d'une électrovanne ou d'une vanne. Les paramètres de fonctionnement comprennent la pression d'ouverture, le débit, la perte de charge, la température et la pression maximale à laquelle l'électrovanne ou la vanne peut-être soumise. Quant aux paramètres physiques, il s'agit du diamètre de raccordement et du type de fluide véhiculé. Cette section traite uniquement des paramètres de fonctionnement.

### ● PRESSION

#### PRESSION DIFFERENTIELLE

L'électrovanne étant ouverte et alimentée à pression constante, la pression (P<sub>2</sub>) à l'orifice de sortie peut être de valeur très variable.

Cette pression peut être très faible (cas de remplissage d'un réservoir situé sous l'électrovanne = pression aval proche de 0 bar) ou relativement élevée (alimentation d'un gicleur = pression aval proche de la pression d'alimentation)

Quand les pressions d'entrée et de sortie sont égales, le fluide ne s'écoule plus (cas d'alimentation d'un vérin en fin de mouvement).

La différence de pression mesurée entre les orifices d'entrée et de sortie est P<sub>1</sub> - P<sub>2</sub>, avec :

P<sub>1</sub> = pression à l'orifice d'entrée (amont) P<sub>2</sub> = pression à l'orifice de sortie (aval).

Dénomination : **Pression différentielle (ou ΔP)** appelée aussi : perte de charge  
Exemple :

Si P<sub>1</sub> est égal à 10 bar et P<sub>2</sub> pratiquement égale à 0 (cas de l'eau qui s'écoule de l'électrovanne vers un réservoir), la pression différentielle serait :

$\Delta P = P_1 - P_2$  ; c'est-à-dire 10 - 0 = 10 bar.

Maintenant, si P<sub>2</sub> est égal à 9 bar à cause d'un gicleur, ΔP sera égal à 10 - 9 = 1 bar.

#### Pression différentielle maximale admissible (PS)

La pression différentielle maximale admissible est la force que doit vaincre la tête magnétique pour ouvrir (fonction NF) ou fermer (fonction NO) une électrovanne.

Ce ΔP maxi. peut-être obtenu par soustraction à la valeur de pression de l'entrée, de celle de l'orifice de sortie.

Dans le cas d'une pression nulle à l'orifice de sortie, on considère que la pression d'alimentation est la pression différentielle maximale admissible. Dans ce cas, la valeur de pression de l'orifice d'entrée ne doit jamais être supérieure à la valeur maxi. du ΔP indiquée sur chaque notice, ceci afin d'éviter de « griller » la bobine.

Cette valeur peut varier selon les fluides utilisés, ou encore suivant le type d'alimentation électrique (en courant alternatif le ΔP maxi. admissible est souvent supérieur à celui en courant continu).

Les valeurs de ΔP maxi par type de fluides et par courants sont indiquées dans les documentations de chaque produit.

#### Pression différentielle minimale admissible

Les électrovannes à commande directe ne nécessitent pas de pression différentielle minimale pour fonctionner.

Les électrovannes à commande assistées utilisent l'énergie générée par la valeur du ΔP pour assurer l'ouverture et le maintien ouvert. Il est donc impératif de s'assurer que la pression différentielle minimale du circuit reste supérieure à celle indiquée sur les notices.

Si le ΔP devient inférieur à la valeur recommandée, l'électrovanne ne peut plus assurer le plein passage, ni la fermeture complète de celle-ci.

La pression différentielle minimale admissible de fonctionnement est l'équivalent de la perte de charge minimale au travers de l'électrovanne lorsqu'il y a écoulement.

#### PRESSION MAXIMALE ADMISSIBLE

(selon EN 764)

La pression maximale admissible est la pression maximale à laquelle la vanne peut-être soumise en fonctionnement normal et à une température donnée (en général la température ambiante). Certains centres d'essais et laboratoires exigent la réalisation d'un test de détection de fuite sur toutes les électrovannes et vannes de sécurité ainsi que sur celles véhiculant des fluides dangereux.

Ces tests doivent être exécutés à 1,5 fois la pression maximale admissible indiquée dans le catalogue.

Très fréquemment la pression maximale admissible d'utilisation des électrovannes est bien supérieure au ΔP maximum. La condition de fonctionnement étant que la pression différentielle maximale admissible aux orifices de l'électrovanne ne soit pas supérieure au ΔP maxi recommandé. Dans le cas contraire il y a risque de faire « griller » la bobine lors de la mise sous tension en courant alternatif.

### ● TEMPERATURE

#### Température ambiante normale

La température ambiante normale est supposée être conforme aux conditions standard spécifiées par ISO 554 :

température ambiante : 20°C  
pression ambiante : 1013 mbar  
humidité relative : 65 %

#### Température ambiante maximale (TS)

La température ambiante maximale, par rapport aux classes d'isolation, est basée sur des conditions d'essais qui garantissent des limites sûres pour la bonne tenue de l'isolant des bobines. La température a été déterminée pour une mise sous tension permanente du bobinage ainsi que pour une température maximale du fluide contrôlé (valeurs indiquées dans les notices). Dans quelques applications, les conditions réelles imposent une température ambiante plus élevée. Reportez-vous à la Section J, page V1100 concernant le choix des bobines (exemple : bobine classe H au lieu de F). De plus, des modifications apportées aux constructions standard peuvent être possibles. Elles permettent une augmentation de la température ambiante maximale pouvant aller jusqu'à 80°C ou plus, nous consulter.

#### Température ambiante minimale

La température ambiante minimale est fonction de l'application et de la construction.

**Afin de prévenir tout dommage sur le matériel, éviter le risque de solidification des liquides aux basses températures et respecter les limites minimale et maximale.**

Constructions spéciales pour basses températures, nous consulter.

#### Température maximale du fluide (TS)

La température maximale du fluide indiquée est donnée pour une température ambiante de 20°C et pour une mise sous tension permanente. Pour des températures de fluide plus élevées, reportez-vous à la Section J, page V1100 concernant les bobines.

### ● VISCOSITE

La viscosité d'un fluide est la résistance, due à la friction interne, qu'il oppose à son écoulement. La viscosité a une forte influence sur le débit d'une vanne sachant que celui-ci est réduit quand des liquides visqueux la traversent.

Il existe deux types de viscosité :

- la viscosité dynamique, indiquée en secondes Pascal ou Poises;
- la viscosité cinématique, qui est le rapport entre la viscosité dynamique et la densité d'un fluide.

La viscosité cinématique est exprimée en mm<sup>2</sup>/s ou cStokes ; ce catalogue traite uniquement de la viscosité cinématique. Bien que l'unité officielle pour indiquer la viscosité cinématique selon ISO R3 soit le m<sup>2</sup>/s, les unités suivantes sont généralement utilisées :

Centistokes (mm <sup>2</sup> /s)	cStokes	1	12	22	30	38	45	60	75	90	115	150	200	300	400	500	750	1500
° Engler	°E	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	26	39	53	66	97	197
Saybolt Universal Seconds	SSU	28	65	100	140	175	210	275	345	415	525	685	910	1385	1820	2275	3365	6820
Redwood Seconds (n° 1)	SRW n° 1	27	55	90	120	155	185	245	305	370	465	610	810	1215	1620	2025	2995	6075

- Centistokes (  $\frac{1}{100}$  Stoke ) = 1 mm<sup>2</sup>/s :

cStokes

- °Engler : °E

- Saybolt Universal Seconds : SSU

- Redwood Seconds n° 1 : SRW n° 1

Il n'y a pas de rapport bien défini entre ces unités et le système officiel S.I. Pour faciliter la conversion entre les différentes valeurs, consulter le tableau ci-dessus.

La viscosité est fonction de la température, il faut en tenir compte pour connaître la viscosité réelle d'un fluide.

### Viscosité des huiles

Les huiles hydrauliques ou combustibles sont classées selon leur viscosité. Elles sont divisées approximativement en deux groupes : les huiles légères et les huiles lourdes.

Les viscosités indiquées ci-dessous sont généralement utilisées par les fournisseurs d'huiles combustibles. Elles sont toujours données pour une température déterminée.

1. Fuel domestique - viscosité à 20°C jusqu'à :  
65 cSt / 8,5°E / 300 SSU / 265 SRW n° 1

2. Fuel classe 2 - limites de viscosité à 20°C :  
3,5-8,5 cSt / 1,3-1,7°E / 40-55 SSU / 35-45 SRW n° 1

3. Fuel classe 4 - limites de viscosité à 38°C :  
9-26 cSt / 1,8-3,5°E / 45-125 SSU / 40-110 SRW n° 1

4. Fuel classe 5 - limites de viscosité à 38°C :  
léger : 30-65 cSt / 4-8,5°E / 140-300 SSU / 120-265 SRW n° 1  
lourd : 75-160 cSt / 10-21°E / 320-750 SSU / 265-660 SRW n° 1

5. Fuel classe 6 - limites de viscosité à 50°C :  
90-640 cSt / 12-85°E / 415-3000 SSU / 37-2650 SRW n° 1

### • TEMPS DE REPONSE

Le temps de réponse est le temps qui s'écoule entre la mise sous tension (ou la mise hors tension) d'une électrovanne et le moment où la pression de sortie atteint un pourcentage bien déterminé de sa valeur stable maximum. La sortie étant reliée à un circuit ayant des paramètres de débit spécifiés. Le temps de réponse est fonction de cinq facteurs :

- la nature du courant électrique : courant alternatif ou continu
- le fluide qui doit être véhiculé, sa viscosité et sa pression
- le type d'électrovanne : à commande directe ou assistée
- les dimensions des parties mobiles du mécanisme de la vanne
- le circuit considéré pour mesurer le temps

Les valeurs approximatives pour des électrovannes alimentées en courant alternatif, et véhiculant de l'air dans des conditions moyennes, sont :

- petites électrovannes à commande directe : de 5 à 25 ms
- grandes électrovannes à commande directe : de 20 à 40 ms
- électrovannes à commande assistée :
  - type à petite membrane : de 15 à 60 ms
  - type à grande membrane : de 40 à 120 ms
  - type à petit piston : de 75 à 100 ms
  - type à grand piston : de 100 à 1000 ms

Se reporter aux notices, pour obtenir les valeurs de chaque produit.

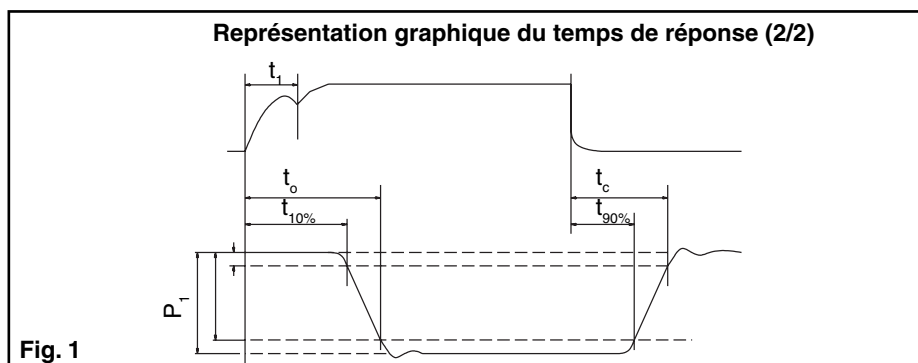


Fig. 1

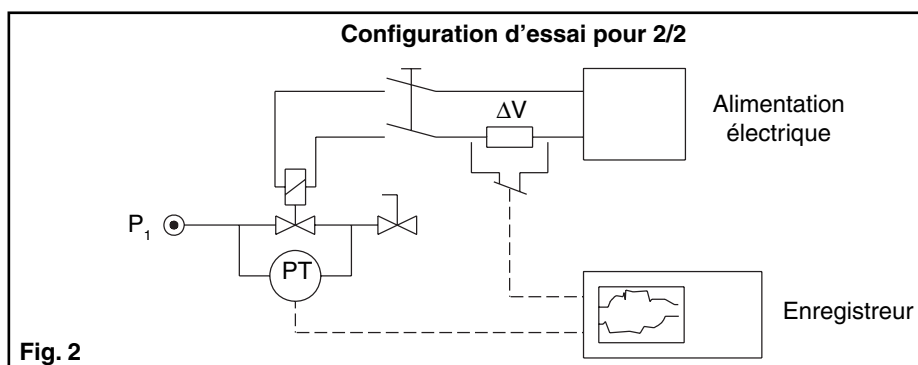


Fig. 2

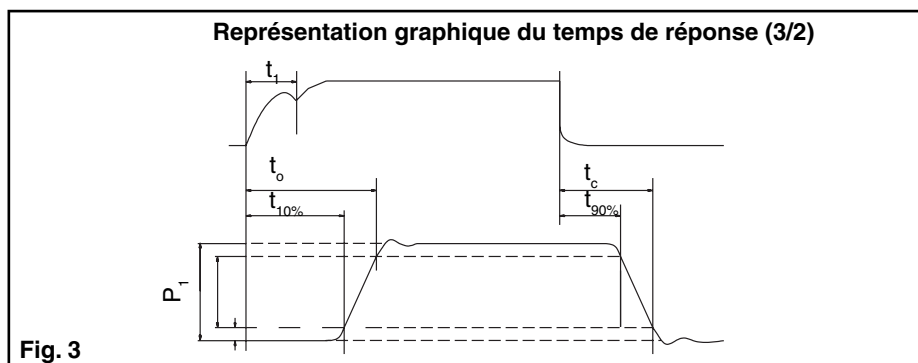
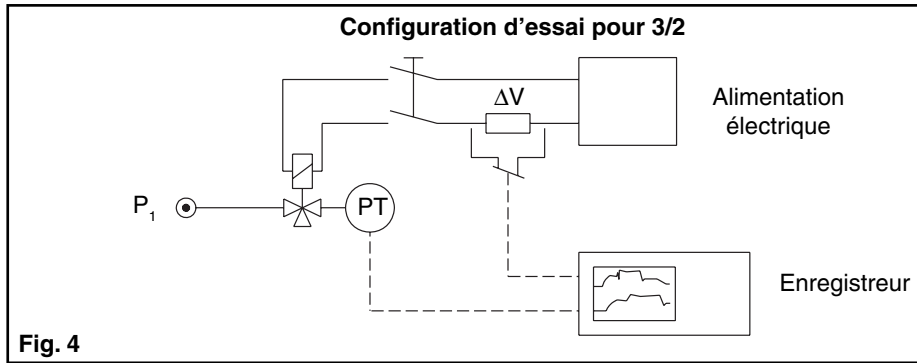


Fig. 3



**Légendes des fig. 1, 2, 3 et 4 :**  
(voir ci-contre et page précédente)

- $p_1$  = pression d'entrée
- PT = capteur de pression
- $\Delta V$  = chute de tension
- $t_1$  = temps d'induction bobine
- $t_o$  = temps d'ouverture
- $t_c$  = temps de fermeture
- $t_{10\%}$  = 10 % à l'ouverture/10 % à la fermeture
- $t_{90\%}$  = 90 % à l'ouverture/90 % à la fermeture

En règle générale, quand le fluide véhiculé est un liquide, ces valeurs deviennent :

- a)  $\pm 20$  à  $30\%$  plus élevées pour les petites électrovannes à commande directe
- b)  $50$  à  $150\%$  plus élevées pour les grandes électrovannes à commande directe ou assistées selon leur dimensionnement.

(Les valeurs sont indiquées sur les notices correspondantes)

Le temps de réponse des électrovannes alimentées en courant continu est environ  $60\%$  plus élevé que celles alimentées en courant alternatif.

Si le temps de réponse est un facteur critique, nous consulter.

L'augmentation du temps de réponse correspond à l'augmentation de la viscosité :

temps de réponse	viscosité
Excellent :	0 à 500 SSU
Bien :	500 à 1000 SSU
Satisfaisant :	1000 à 2000 SSU
Assez bien :	2000 à 5000 SSU
Médiocre :	au-dessus de 5000 SSU

Pour une application de régulation une électrovanne entrant dans la catégorie « Assez bien » répond trop lentement pour bien réguler. Par contre, en fonction « tout- ou-rien », elle sera satisfaisante dans la mesure où le temps de réponse est compatible avec l'installation.

### Electrodistributeurs

(voir fig. 3)

Le temps de basculement d'un électrodistributeur à commande directe correspond au temps qui s'écoule entre la fermeture

ou l'ouverture du circuit électrique et le moment de la mise en pression à l'orifice de sortie, étant entendu que ce dernier est fermé au niveau du corps de la vanne ou de l'embase (ceci dans le cas où la vanne est montée sur embase).

### Electrovanne (à commande directe)

(voir fig. 1 ou 3)

Le seuil de basculement d'une électrovanne à commande directe est la valeur limite de la tension électrique, ascendante ou descendante, qui entraîne ou qui permet le basculement. C'est-à-dire la transition complète d'un état initial à un état final dans des conditions normales de fonctionnement (pas d'oscillation, étanchéité correcte, valeurs normales de débit, etc.).

### Electrovanne (à commande assistée)

(voir fig. 1)

Dans ce cas, une seule possibilité est à envisager : lorsque de l'air comprimé provoque le basculement et que cet air provient soit de l'orifice principal d'entrée, soit d'un orifice auxiliaire externe.

Le seuil de basculement d'une électrovanne assistée est l'effet combiné de deux valeurs limites, qu'elles soient ascendantes ou descendantes : d'un côté, la pression de pilotage et de l'autre la tension du signal de commande, lesquels provoquent ou permettent le basculement; c'est-à-dire la transition complète d'un état initial à un état final dans des conditions normales de fonctionnement (pas d'oscillation, étanchéité correcte, valeurs normales de débit, etc.).

### ● ETANCHEITE DU SIEGE DE VANNE

L'étanchéité (ou les fuites) du siège de vanne est fonction du type de vanne, des matériaux utilisés pour la garniture et du fluide véhiculé. En règle générale, une vanne à piston à large orifice équipée d'un clapet très dur, risque d'avoir un débit de microfuites plus important qu'une vanne à un seul clapet en matière souple. En pratique, pour établir les valeurs d'essais des débits de fuites de nos vannes, nous utilisons les trois catégories ci-dessous qui s'appliquent à tous les types et/ou toutes les tailles de vannes.

- 1) Débit de fuite  $< 0,24 \text{ N dm}^3/\text{h}$  en restant dans les limites de pression spécifiées pour la vanne (toutes les vannes à clapet, à membrane ou à clapet-tiroir, en matières souples, telles que NBR, FPM, EPDM, TPE, UR, etc...).
- 2) Débit de fuite  $< 0,084 \text{ N m}^3/\text{h}$  en restant dans les limites de pression spécifiées pour la vanne (toutes les vannes à clapet ou à obturateur en matières dures telles que PTFE, PTFE armé, métal, POM, etc...).
- 3) Débit de fuite pour les « Vannes approuvées pour véhiculer du gaz ». Se reporter au tableau ci-dessous.  
(Conforme aux normes EN 161)

DN	Microfuite admissible en $\text{N cm}^3/\text{h}$ sur air	
	étanchéité interne	étanchéité externe
DN < 10	20	20
$10 \leq \text{DN} < 25$	40	40
$25 \leq \text{DN} < 80$	60	-
$80 \leq \text{DN} < 150$	100	60
$150 < \text{DN}$	150	-














### DEGRE DE PROTECTION DES ENVELOPPES DU MATERIEL ELECTRIQUE

(suivant normes NF EN 60529 et CEI 529)

Symbole IP suivi de 2 chiffres : ex. IP65

Le premier chiffre indique le degré de protection contre les contacts avec les parties sous tension, pièces internes en mouvement, pénétration des corps étrangers.

Le second chiffre indique le degré de protection contre la pénétration des liquides.

1er CHIFFRE		2ème CHIFFRE			
	Définition	Test	Définition	Test	
0	Non protégé		0	Non protégé	
1	Protégé contre les corps solides supérieurs à Ø 50 mm		1	Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)	
2	Protégé contre les corps solides supérieurs à Ø 12 mm		2	Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale	
3	Protégé contre les corps solides supérieurs à Ø 2,5 mm		3	Protégé contre l'eau de pluie jusqu'à 60° de la verticale	
4	Protégé contre les corps solides supérieurs à Ø 1 mm		4	Protégé contre les projections d'eau de toutes directions	
5	Protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible)		5	Protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance	
6	Totalement protégé contre les poussières		6	Protégé contre les paquets de mer ou projections assimilables	
			7	Protégé contre les effets de l'immersion	

Le degré de protection de nos appareils est indiqué dans chaque documentation, généralement IP 65.