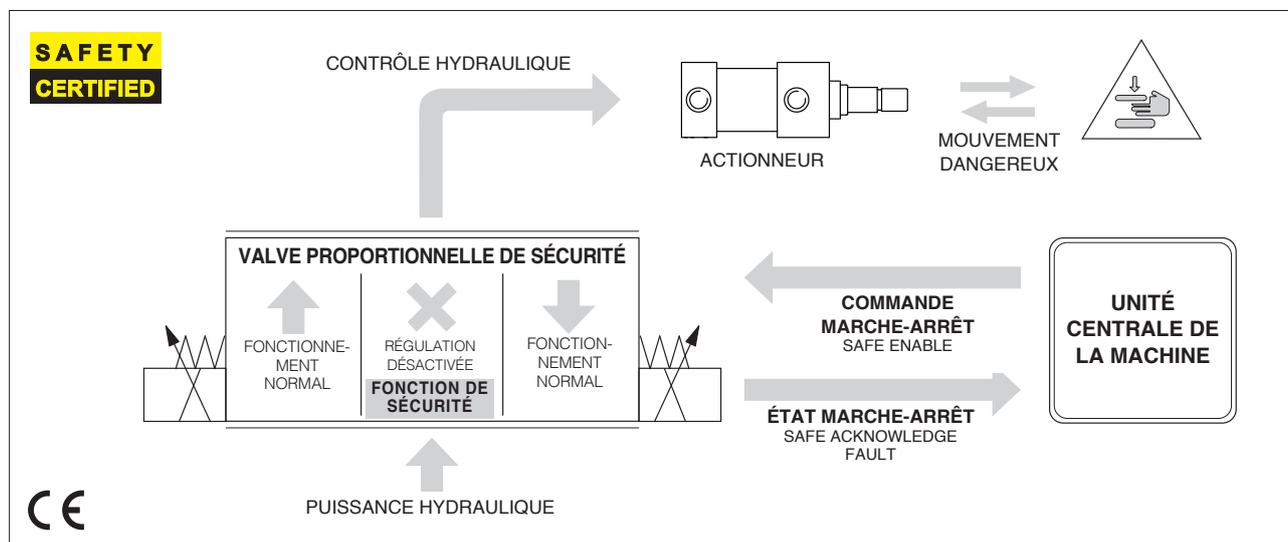


# Valves proportionnelles de sécurité avec signaux marche/arrêt

valves directionnelles avec pilote intégré et capteur LVDT

IEC 61508 niveau d'intégrité de sécurité et ISO 13849 niveau de performance - certifiés par



## 1 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Les valves proportionnelles de sécurité avec signaux marche/arrêt sont identifiées par l'option /K et sont destinées à être utilisées dans les circuits hydrauliques des machines qui doivent être conformes aux exigences de sécurité de la directive 2006/42/CE relative aux machines.

Elles sont conçues pour remplir des **fonctions de sécurité**, en plus du contrôle standard de la direction, de la vitesse, de la pression/force ou de la position des actionneurs hydrauliques, en fonction des caractéristiques de la valve.

La fonction de sécurité est utilisée pour réduire les risques potentiels qui peuvent survenir dans une phase spécifique du cycle de la machine. Elle est activée par l'unité centrale de la machine (PLC) qui empêche la régulation de la valve proportionnelle /K par le biais de signaux d'activation marche-arrêt en cas d'urgence ou pour des exigences spécifiques tout au long du cycle de travail.

Sur entrée de la commande de désactivation de la valve, le pilote de la valve génère des signaux de sortie marche-arrêt dès que le tiroir a atteint la position de sécurité, confirmant que la régulation hydraulique a été empêchée. L'unité centrale de la machine (PLC) gère cette information en tant que « condition de sécurité ».

Les valves proportionnelles de sécurité avec l'option /K sont certifiées par le TÜV en conformité avec les normes IEC 61508 et ISO 13849.

## 2 CERTIFICATION

IEC 61508, IEC 61511, IEC 62061	max <b>SIL 2</b> pour architecture de sécurité <b>non-redondante</b> max <b>SIL 3</b> pour architecture de sécurité <b>redondante</b>	Voir fiche technique Y010 pour plus de détails sur SIL, PL et les architectures de sécurité
ISO 13849	<b>catégorie 1, PL c</b> pour architecture de sécurité <b>non-redondante</b> <b>catégorie 4, PL e</b> pour architecture de sécurité <b>redondante</b>	

## 3 GAMME DE VALVES

L'option /K est disponible pour les valves directionnelles proportionnelles haute performance avec le pilote numérique intégré TES/LES ou le contrôleur d'axe TEZ/LEZ.

Ajoute les fonctions de sécurité au contrôle standard de la direction, de la vitesse, de la pression/force (pour les versions SP, SF, SL) et de la position (pour les versions TEZ, LEZ).

Les caractéristiques de performance et les dimensions globales de la valve restent inchangées par rapport aux modèles de valves standard, se référer aux fiches techniques spécifiques FS\*\*.

### Proportionnelles haute performance :

**DHZO-TES, DKZOR-TES** - directe, recouvrement positif du tiroir - fiche technique **FS165**

**DPZO-TES** - pilotée, recouvrement positif du tiroir - fiche technique **FS172**

**DPZO-LES** - pilotée, recouvrement positif du tiroir - fiche technique **FS175**

### Servoproportionnelles :

**DHZO-TES, DKZOR-TES** - directe, recouvrement de tiroir nul - fiches techniques **FS168**

**DPZO-LES** - pilotée, recouvrement du tiroir nul - fiche technique **FS178**

**DLHZO-TES, DLKZOR-TES** - directe, recouvrement du tiroir nul - fiches techniques **FS180**

### Servoproportionnelles avec contrôleur d'axe TEZ/LEZ :

**DHZO-TEZ, DKZOR-TEZ** - directe, recouvrement de tiroir nul - fiches techniques **FS620**

**DPZO-LEZ** - pilotée, recouvrement du tiroir nul - fiches techniques **FS630**

**DLHZO-TEZ, DLKZOR-TEZ** - directe, recouvrement du tiroir nul - fiches techniques **FS610**

#### 4 DESCRIPTION FONCTIONNELLE

Les vannes dotées de l'option /K sont conçues pour recevoir des signaux d'activation de l'unité centrale de la machine afin d'empêcher la régulation de la valve.

Lorsque ce signal de validation est désactivé, le courant vers le solénoïde de la valve est coupé en toute sécurité, tandis que les diagnostics et la communication de la valve restent actifs pour échanger en permanence son état avec l'unité centrale de la machine.

En conséquence de la coupure du courant du solénoïde, le tiroir de la valve est déplacé par le ressort vers la position de repos sûre et la régulation de la valve est alors empêchée.

Lorsque le tiroir a atteint la position de sécurité, le pilote de la valve génère un signal de sortie marche-arrêt confirmant à l'unité centrale de la machine que la valve est en état de sécurité.

Le temps nécessaire au tiroir de la valve pour atteindre la position de sécurité est détaillé dans la section 5

#### Signal d'entrée Safe enable - SAFE\_ENABLE

Le SAFE\_ENABLE est le signal de commande qui coupe le courant aux solénoïdes afin d'empêcher la régulation de la valve :

- régulation désactivée : SAFE\_ENABLE = 0 Vdc
- régulation activée : SAFE\_ENABLE = 24 Vdc

Les valves à double solénoïde sont équipées de deux circuits de validation indépendants SAFE\_ENABLE 1 et SAFE\_ENABLE 2 permettant de :

- a) couper le courant aux deux solénoïdes lorsque la régulation de la valve doit être empêchée dans les deux sens
- b) couper le courant à un solénoïde lorsqu'un seul côté de la régulation de la valve doit être empêché. Cette condition permet d'intercepter le mouvement de l'actionneur dans une direction, en autorisant le mouvement de l'actionneur dans la direction opposée (typique dans les commandes de mouvement/non-mouvement).

#### Signal de sortie Safe enable acknowledge - SAFE\_ENABLE\_ACK

Le SAFE\_ENABLE\_ACK est le signal de sortie généré par le pilote pour confirmer que la valve a effectivement atteint la position de sécurité suite à la désactivation de la commande SAFE\_ENABLE.

SAFE\_ENABLE\_ACK est activé (24 Vdc) lorsque le diagnostic interne vérifie que le courant du solénoïde a été coupé et que le tiroir, surveillé par le capteur LVDT, a atteint la position de sécurité.

#### Signal de sortie de défaut – FAULT

Le signal de défaut est une sortie de diagnostic qui indique les défauts ou les avertissements en fonction de l'état de la valve.

Ce signal doit être surveillé par l'unité centrale de la machine en plus du signal SAFE\_ENABLE\_ACK afin d'intercepter les défaillances susceptibles de compromettre la fonction de sécurité de la valve.

Le signal FAULT est désactivé (0 Vdc) lorsque le diagnostic interne détecte des pannes ou des comportements incorrects des valves (p. ex. blocage du tiroir, court-circuit des solénoïdes, connexion manquante des bobines, rupture du câble du signal de référence pour l'entrée 4 ÷ 20 mA, etc).

Pour les vannes pilotées, le signal FAULT = 0 Vdc indique également l'absence de pression de pilotage.

#### 5 TEMPS D'ARRÊT

Le temps d'arrêt de la valve est le temps qui s'écoule entre le signal SAFE\_ENABLE = 0 Vdc et le signal SAFE\_ENABLE\_ACK = 24 Vdc.

Il est influencé par les conditions de travail telles que le débit, la pression et la viscosité du fluide.

Les temps d'arrêt indiqués dans le tableau sont pris en compte dans les conditions suivantes :

- valeurs de débit et de pression maximales selon le tableau technique spécifique de chaque modèle de valve
- viscosité du fluide 46 mm<sup>2</sup>/s
- niveau de contamination du fluide : ISO4406 CLASSE 18/16/13

Les temps d'arrêt suivants peuvent être considérés comme les plus longs.

Pour des conditions de travail différentes, consulter le service technique d'Atos.

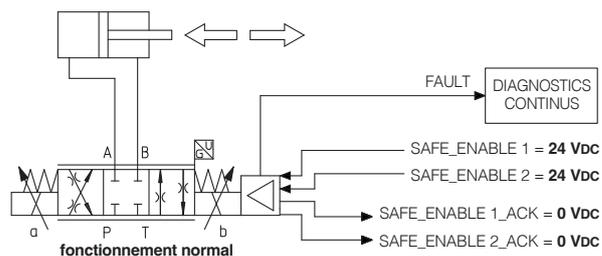
Type de valve	DHZO	DKZOR	DLHZO	DLKZOR	DPZO-1	DPZO-2	DPZO-4 DPZO-4M	DPZO-6	DPZO-8
Temps d'arrêt [ms]	50	80	40	60	180	250	300	350	400

## 6 EXEMPLES FONCTIONNELS

Les exemples suivants montrent l'état d'une double valve solénoïde et de l'actionneur contrôlé en fonction de l'état SAFE\_ENABLE.

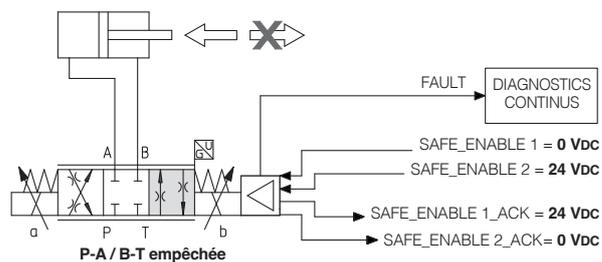
### Fonctionnement normal de la valve

Signaux d'entrée [Vdc]		Signaux de sortie [Vdc]	
SAFE_ENABLE 1	SAFE_ENABLE 2	SAFE_ENABLE 1_ACK	SAFE_ENABLE 2_ACK
24	24	0	0



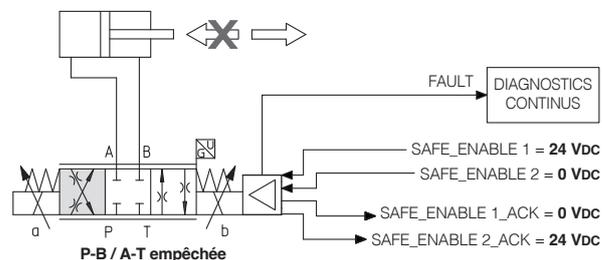
### Fonctionnement sécurisé de la valve avec la régulation P-A/B-T empêchée pour éviter le mouvement vers l'avant de l'actionneur

Signaux d'entrée [Vdc]		Signaux de sortie [Vdc]	
SAFE_ENABLE 1	SAFE_ENABLE 2	SAFE_ENABLE 1_ACK	SAFE_ENABLE 2_ACK
0	24	24	0



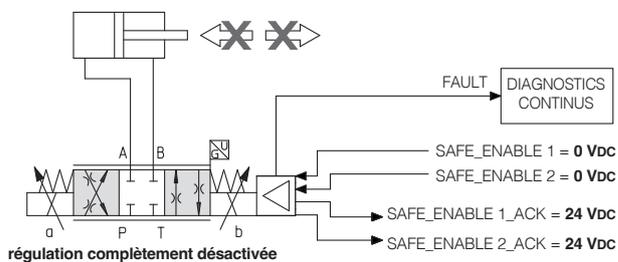
### Fonctionnement sécurisé de la valve avec la régulation P-B/A-T empêchée pour éviter le mouvement vers l'arrière de l'actionneur

Signaux d'entrée [Vdc]		Signaux de sortie [Vdc]	
SAFE_ENABLE 1	SAFE_ENABLE 2	SAFE_ENABLE 1_ACK	SAFE_ENABLE 2_ACK
24	0	0	24



### Fonctionnement sécurisé de la valve avec régulation complètement désactivée

Signaux d'entrée [Vdc]		Signaux de sortie [Vdc]	
SAFE_ENABLE 1	SAFE_ENABLE 2	SAFE_ENABLE 1_ACK	SAFE_ENABLE 2_ACK
0	0	24	24



POSITION DU TIROIR DÉSACTIVÉE  
SAFE\_ENABLE = 0 Vdc

POSITION DU TIROIR ACTIVÉE  
SAFE\_ENABLE = 24 Vdc

DIRECTION  
DÉSACTIVÉE

DIRECTION  
ACTIVÉE

## 7 POSITION DU TIROIR DÉACTIVÉE/ACTIVÉE

Les tableaux ci-dessous indiquent la position inhibée/autorisée du tiroir en fonction de l'état de SAFE\_ENABLE pour tous les modèles de valves proportionnelles de sécurité.

**Note :** L'inhibition de la direction de l'actionneur peut être affectée par d'autres vannes présentes dans le circuit, il faut alors considérer l'ensemble du système hydraulique dans lequel la vanne /K est appliquée.

### 7.1 Proportionnelles haute performance

 POSITION DU TIROIR DÉACTIVÉE

 POSITION DU TIROIR ACTIVÉE

#### DHZO-TES, DKZOR-TES - à commande directe, recouvrement positif du tiroir - fiche technique FS165

Signaux d'entrée [Vdc]		Signaux de sortie [Vdc]		Configuration 51, 53		Configuration 71, 72, 73	
SAFE ENABLE 1	SAFE ENABLE 2	SAFE ENABLE 1_ACK	SAFE ENABLE 2_ACK	standard	option /B	standard	option /B
24	0	0	0				
0	24	24	0				
24	24	0	0				
0	24	24	0				
24	0	0	24				
0	0	24	24				

#### DPZO-TES - à commande pilotée, recouvrement positif du tiroir - fiche technique FS172

Signaux d'entrée [Vdc]		Signaux de sortie [Vdc]		Configuration 51, 53		Configuration 71, 72, 73	
SAFE ENABLE 1	SAFE ENABLE 2	SAFE ENABLE 1_ACK	SAFE ENABLE 2_ACK	standard	option /B	standard	option /B
24	0	0	0				
0	24	24	0				
24	24	0	0				
0	24	24	0				
24	0	0	24				
0	0	24	24				

#### DPZO-LES - à commande pilotée, recouvrement positif du tiroir - fiche technique FS175

Signaux d'entrée [Vdc]	Signaux de sortie [Vdc]	Configuration 71, 72, 73	
SAFE ENABLE 1	SAFE ENABLE 1_ACK	standard	option /B
24	0		
0	24		

 = position de repos de sécurité du tiroir

## 7.2 Servo-proportionnelles

- POSITION DU TIROIR DÉSACTIVÉE
- POSITION DU TIROIR ACTIVÉE

### DHZO-TES/TEZ, DKZOR-TES/TEZ - à commande directe, recouvrement du tiroir nul - fiches techniques **FS168, FS620**

Signaux d'entrée [Vdc]		Signaux de sortie [Vdc]		Configuration <b>70</b>	
SAFE ENABLE 1	SAFE ENABLE 2	SAFE ENABLE 1_ACK	SAFE ENABLE 2_ACK	standard	option /B
24	24	0	0		
0	24	24	0		
24	0	0	24		
0	0	24	24		

②
②

### DPZO-LES, DPZO-LEZ - à commande pilotée, recouvrement du tiroir nul - fiche technique **FS178, FS630**

Signaux d'entrée [Vdc]	Signaux de sortie [Vdc]	Configuration <b>60</b>		Configuration <b>70</b>	
		standard	option /B	standard	option /B
SAFE ENABLE 1	SAFE ENABLE 1_ACK				
24	0				
0	24				

①
①
②
②

### DLHZO-TES/TEZ, DLKZOR-TES/TEZ - à commande directe, recouvrement du tiroir nul - fiches techniques **FS180, FS610**

Signaux d'entrée [Vdc]	Signaux de sortie [Vdc]	Configuration <b>40</b> avec sécurité intrinsèque 1 ou 3		Configuration <b>60</b> sans sécurité intrinsèque	
		standard	option /B	standard	option /B
SAFE ENABLE 1	SAFE ENABLE 1_ACK				
24	0				
0	24				

①
①
①
①

① = position de repos de sécurité du tiroir

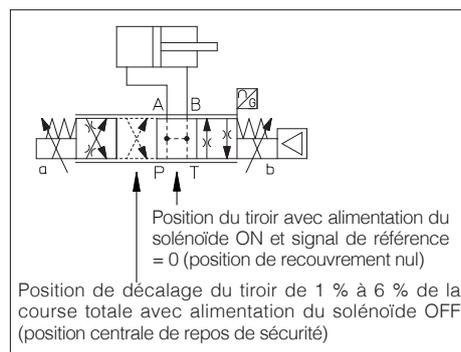
② = Position de repos de sécurité du tiroir pour les valves avec recouvrement de tiroir nul, configuration 70 - voir 7.3

### 7.3 Position de repos de sécurité - pour les valves avec recouvrement de tiroir nul, configuration 70

En l'absence d'alimentation électrique du solénoïde (SAFE\_ENABLE1 = 0 and SAFE\_ENABLE2 = 0), le tiroir principal de la valve est déplacé par la force des ressorts vers la **position de repos de sécurité** caractérisée par un léger décalage d'environ 1 à 6 % de la course totale en configuration P-B / A-T.

Ce dispositif est spécialement conçu pour éviter qu'en cas d'interruption de l'alimentation du solénoïde, l'actionneur se déplace vers une direction indéfinie (en raison des tolérances du recouvrement de tiroir nul), avec un risque potentiel de dommages ou d'accidents du personnel.

Grâce à la **position de repos de sécurité** le mouvement de l'actionneur est soudainement arrêté et il reprend à très faible vitesse vers la direction de la connexion P-B/ A-T.



## 8 CONNEXIONS ÉLECTRIQUES

### 8.1 Signaux du connecteur principal - 12 broches - options /K

BROCHE	TES LES	TEZ LEZ	CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	NOTES
1	V+		Alimentation 24 Vdc	Entrée - alimentation
2	V0		Alimentation 0 Vdc	Masse - alimentation
3	SAFE_ENABLE1		Activer (24 Vdc) ou désactiver (0 Vdc) le solénoïde situé du côté du pilote et du capteur de position, se référant à V0	Entrée - signal marche/arrêt
4	Q_INPUT+		Signal de consigne (position du tiroir) du débit : Plage maximum $\pm 10$ Vdc / $\pm 20$ mA Les réglages par défaut sont $\pm 10$ Vdc pour standard et $4 \pm 20$ mA pour l'option /I	Entrée - signal analogique <b>Sélectionnable dans le logiciel</b>
		P_INPUT+	Signal de consigne de position : Plage maximum $\pm 10$ vDC / $\pm 20$ mA	
5	INPUT-		Signal d'entrée de référence négatif pour Q_INPUT+, F_INPUT+ et P_INPUT+	Entrée - signal analogique
6	Q_MONITOR		Signal de sortie du moniteur (position du tiroir) de débit : Plage maximum $\pm 10$ Vdc / $\pm 20$ mA, se référant à V0. Les réglages par défaut sont $\pm 10$ Vdc pour la carte standard et $4 \pm 20$ mA pour l'option /I	Sortie - signal analogique <b>Sélectionnable dans le logiciel</b>
		P_MONITOR	Signal de sortie du moniteur de position : Plage maximum $\pm 10$ vDC / $\pm 20$ mA, se référant à V0	
7	F_INPUT+ (1)		Signal d'entrée de référence de pression/force : Plage maximum $\pm 10$ Vdc / $\pm 20$ mA Les réglages par défaut sont $\pm 10$ Vdc pour standard et $4 \pm 20$ mA pour l'option /I	Entrée - signal analogique <b>Sélectionnable dans le logiciel</b>
8	SAFE_ENABLE1_ACK		Condition de sécurité confirmée (24 Vdc) ou non confirmée (0 Vdc) pour le solénoïde du côté du pilote et du capteur de position, référencée à V0	Sortie - signal marche/arrêt
9	SAFE_ENABLE2_ACK (2)		Condition de sécurité confirmée (24 Vdc) ou non confirmée (0 Vdc) pour le solénoïde du côté opposé au pilote et au capteur de position, en référence à V0	Sortie - signal marche/arrêt
10	SAFE_ENABLE2 (2)		Activer (24 Vdc) ou désactiver (0 Vdc) le solénoïde du côté opposé au pilote et au capteur de position, en référence à V0	Entrée - signal marche/arrêt
11	FAULT		Défaut (0 Vdc) ou fonctionnement normal (24 Vdc), se référant à V0	Sortie - signal marche/arrêt
PE	EARTH		Connectée en interne au boîtier de la carte	

(1) Connexion NON disponible pour **TES/LES** en version **SN**

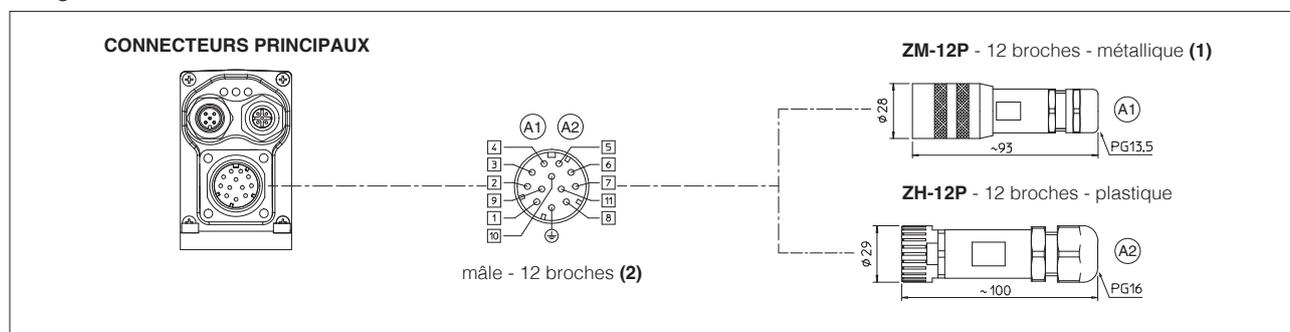
(2) Connexions disponibles uniquement pour les valves à double solénoïde

## 9 CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

SIGNAUX	SPÉCIFICATIONS	NOTES
SAFE_ENABLE1 SAFE_ENABLE2	Plage d'entrée : $-3 \div 5$ Vdc (état OFF), $15 \div 30$ Vdc (état ON), $5 \div 15$ Vdc (non accepté) Impédance d'entrée : $R_i > 10$ k $\Omega$	Entrée - signal marche/arrêt
SAFE_ENABLE1_ACK SAFE_ENABLE2_ACK	L'état ON dépend de l'alimentation électrique d'entrée V+ : État ON $> V+ - 2$ V @ max 50 mA p. ex. en cas de $V+ = 24$ V, l'état ON $> 22$ V	Sortie - signal marche/arrêt
FAULT	État ARRÊT $< 1$ V ; tension négative externe non autorisée (p. ex. en raison des charges inductives)	

**Note** : pour les caractéristiques électriques de tous les autres signaux, se référer à la fiche technique de chaque modèle de valve - voir section [3](#)

### 9.1 Agencement des connexions



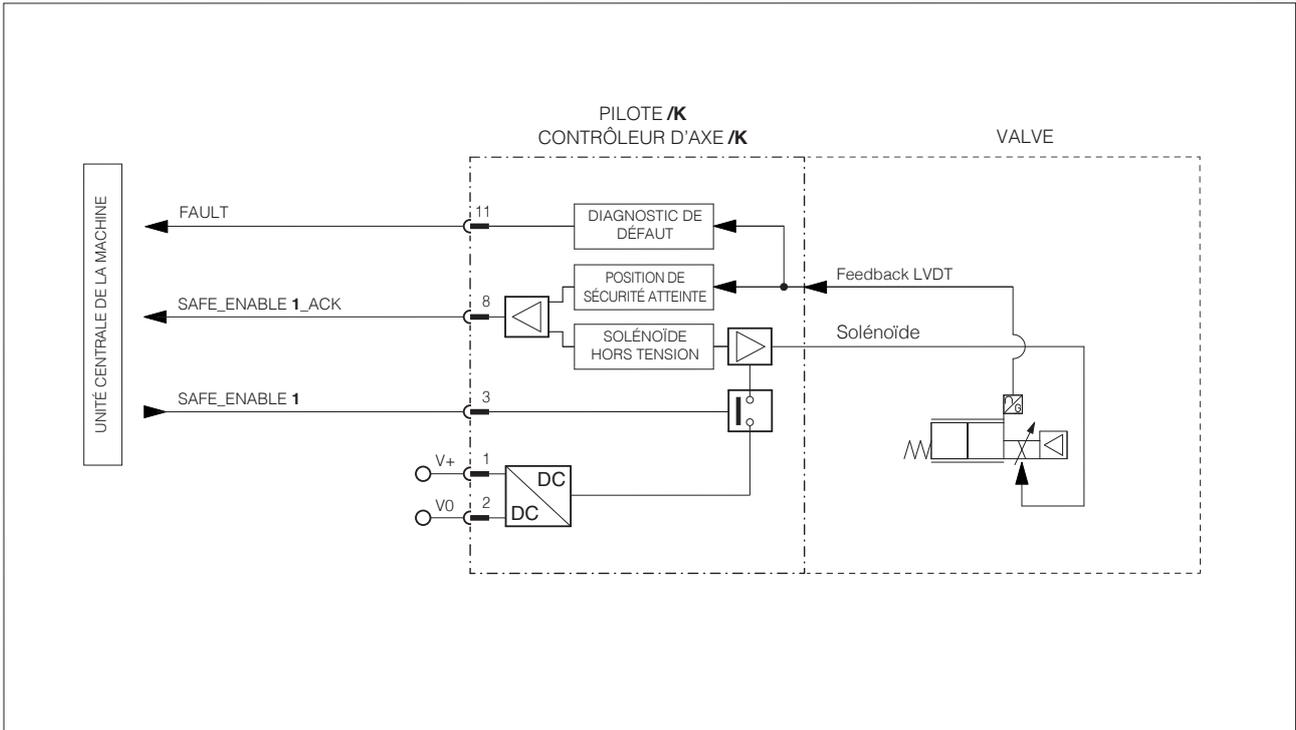
(1) L'utilisation de connecteurs métalliques est fortement recommandée pour répondre aux exigences en matière de CEM

(2) L'agencement des broches est toujours représenté du point de vue du pilote

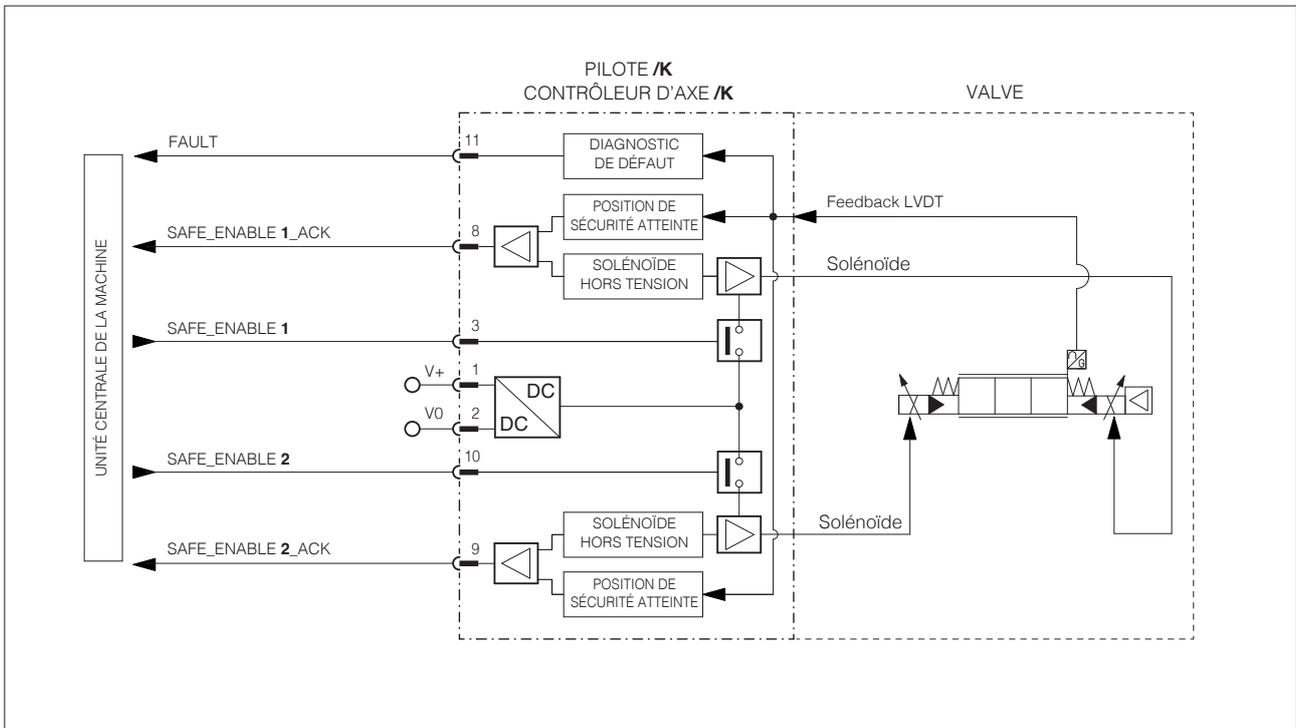
**Pour les connexions Fieldbus et/ou de capteurs, se référer aux fiches techniques spécifiques de chaque modèle de valve - voir section [3](#)**

## 10 SCHÉMAS DE PRINCIPE

### 10.1 Valves à solénoïde simple



### 10.2 Valves à double solénoïde



**Fiches générales :**

<b>Y010</b>	Principes de base des composants de sécurité
<b>FS001</b>	Principes de base de l'électrohydraulique numérique
<b>FS500</b>	Valves proportionnelles numériques avec contrôle P/Q
<b>FS900</b>	Informations sur l'utilisation et l'entretien des valves proportionnelles
<b>GS500</b>	Outils de programmation
<b>GS510</b>	Fieldbus
<b>K800</b>	Connecteurs électriques et électroniques
<b>P005</b>	Surfaces de montage pour les valves électrohydrauliques

**Fiches techniques des valves :**

<b>FS165</b>	DHZO-TES, DKZOR-TES, à commande directe
<b>FS172</b>	DPZO-TES, à commande pilotée
<b>FS175</b>	DPZO-LES, à commande pilotée
<b>FS168</b>	DHZO-TES, DKZOR-TES, à commande directe, recouvrement du tiroir nul
<b>FS180</b>	DLHZO-TES, DLKZOR-TES, à commande directe, version à chemise
<b>FS178</b>	DPZO-LES, à commande pilotée, recouvrement du tiroir nul
<b>FS610</b>	DLHZO-TEZ, DLKZOR-TEZ valves proportionnelles numériques avec carte d'axe embarquée
<b>FS620</b>	DHZO-TEZ, DKZOR-TEZ valves proportionnelles numériques avec carte d'axe embarquée
<b>FS630</b>	DPZO-LEZ valves proportionnelles numériques avec carte d'axe embarquée

**Fiches de mise en service et de dépannage :**

<b>QF300</b>	Guide rapide pour les valves proportionnelles à commande directe TES (fourni avec la valve)
<b>QF320</b>	Guide rapide pour les valves proportionnelles à commande pilotée TES/LES (fourni avec la valve)

**Manuels d'utilisation et Fieldbus pour TES et LES :**

<b>E-MAN-RI-LES</b>	- manuel d'utilisation des pilotes TES et LES
<b>E-MAN-RI-LES-S</b>	- manuel d'utilisation des pilotes TES et LES avec contrôle P/Q
<b>E-MAN-S-BC</b>	- manuel de programmation du protocole CANopen
<b>E-MAN-S-BP</b>	- manuel de programmation du protocole PROFIBUS DP
<b>E-MAN-S-EH</b>	- manuel de programmation du protocole EtherCAT
<b>E-MAN-S-EW</b>	- manuel de programmation du protocole POWERLINK
<b>E-MAN-S-EI</b>	- manuel de programmation du protocole EtherNet/IP
<b>E-MAN-S-EP</b>	- manuel de programmation du protocole PROFINET IRT

**Manuels d'utilisation et Fieldbus pour TEZ et LEZ :**

<b>Z-MAN-RI-LEZ</b>	- manuel d'utilisation des contrôleurs TEZ et LEZ
<b>Z-MAN-RI-LEZ-S</b>	- manuel d'utilisation des contrôleurs TEZ et LEZ avec contrôle P/Q
<b>Z-MAN-S-BC</b>	- manuel de programmation du protocole CANopen
<b>Z-MAN-S-BP</b>	- manuel de programmation du protocole PROFIBUS DP
<b>Z-MAN-S-EH</b>	- manuel de programmation du protocole EtherCAT
<b>Z-MAN-S-EW</b>	- manuel de programmation du protocole POWERLINK
<b>Z-MAN-S-EI</b>	- manuel de programmation du protocole EtherNet/IP
<b>Z-MAN-S-EP</b>	- manuel de programmation du protocole PROFINET IRT

**Manuels de sécurité SIL pour l'utilisation, l'installation et l'entretien (sur demande) :**

<b>TT366</b>	DHZO-TES/TEZ, DKZOR-TES/TEZ
<b>TT367</b>	DLHZO-TES/TEZ, DLKZOR-TES/TEZ
<b>TT368</b>	DPZO-TES/LES/LEZ

**Certificats TÜV (sur demande) :**

<b>TUV IT 22 SIL 0092</b>	Valves proportionnelles de sécurité, à commande directe
<b>TUV IT 22 SIL 0091</b>	Valves proportionnelles de sécurité, à commande pilotée