

---

# NORME INTERNATIONALE



# 4413

---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

---

## ● Transmissions hydrauliques — Règles générales pour l'installation et l'utilisation d'équipements dans les systèmes de transmission et de commande

*Hydraulic fluid power — General rules for the application of equipment to transmission and control systems*

**iTeh STANDARD PREVIEW**

Première édition — 1979-02-15 ([standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai))

[ISO 4413:1979](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a00d448d-f3de-4060-8af8-568043f18647/iso-4413-1979)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a00d448d-f3de-4060-8af8-568043f18647/iso-4413-1979>

---

CDU 621.6 : 621.8.032

Réf. n° : ISO 4413-1979 (F)

**Descripteurs** : matériel hydraulique, transmission par fluide, matériel de commande, instruction, spécification de matériel, utilisation, prévention des accidents, relation client-fournisseur.

Prix basé sur 17 pages

## AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 4413 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*, et a été soumise aux comités membres en septembre 1976.

(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Australie  
Autriche  
Belgique  
Brésil  
Bulgarie  
Chili  
Corée, Rép. de  
Espagne

Finlande  
Hongrie  
Inde  
Italie  
Japon  
Mexique  
Pays-Bas  
Philippines

ISO 4413:1979

Pologne

Roumanie

Royaume-Uni

Suède

Suisse

Tchécoslovaquie

U.R.S.S.

Yougoslavie

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Allemagne  
France

<b>SOMMAIRE</b>	<b>Page</b>
<b>0 Introduction</b> . . . . .	1
<b>1 Objet et domaine d'application</b> . . . . .	1
<b>2 Référence</b> . . . . .	1
<b>3 Définitions</b> . . . . .	1
<b>4 Conditions générales</b> . . . . .	1
4.1 Sécurité . . . . .	1
4.2 Spécifications . . . . .	2
4.3 Présentation des documents techniques . . . . .	3
4.4 Identification . . . . .	4
<b>5 Transformation de l'énergie</b> . . . . .	6
5.1 Pompes et moteurs hydrauliques . . . . .	6
5.3 Vérins . . . . .	6
<b>6 Soupapes et distributeurs</b> . . . . .	7
6.1 Montage . . . . .	7
6.2 Distributeurs de sûreté . . . . .	7
6.3 Commandes de distributeurs . . . . .	7
6.4 Identification du fonctionnement . . . . .	8
<b>7 Transmission et conditionnement de l'énergie</b> . . . . .	8
7.1 Liquides . . . . .	8
7.2 Tuyauteries, raccords et passages . . . . .	8
7.3 Réservoirs du fluide . . . . .	10
7.4 Accumulateurs . . . . .	11
7.5 Filtration et conditionnement du liquide hydraulique . . . . .	11
7.6 Échangeurs de chaleur . . . . .	12
<b>8 Dispositifs de commande</b> . . . . .	12
8.1 Protection des circuits . . . . .	12
8.2 Commandes manuelles . . . . .	13
8.3 Emplacement des commandes . . . . .	14
8.4 Relations entre circuits . . . . .	14
8.5 Circuits asservis . . . . .	14
<b>9 Joints et dispositifs d'étanchéité</b> . . . . .	14
9.1 Type . . . . .	14
9.2 Matières . . . . .	14
<b>Annexe : Sommaire des conditions de sécurité</b> . . . . .	15

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/40614484/Bde-4060-8a8-568043f18647/iso-4413-1979>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 4413:1979

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a00d448d-f3de-4060-8af8-568043f18647/iso-4413-1979>

# Transmissions hydrauliques – Règles générales pour l'installation et l'utilisation d'équipements dans les systèmes de transmission et de commande

## 0 INTRODUCTION

L'orientation et les recommandations données dans ce document n'ont pas un caractère légal, excepté celles des paragraphes qui peuvent être inclus dans les accords contractuels entre l'acheteur et le fournisseur. Toutes dérogations relatives à ce document inclus dans les agréments contractuels devront aussi être agréés par écrit par l'acheteur et le fournisseur.

Les recommandations qui contiennent le verbe conjugué «doit» sont dans la pratique courante applicables dans tous les domaines et impérativement. L'usage du mot «devrait» dans le document n'est pas une indication de choix, mais une recommandation pouvant être modifiée en fonction des particularités de certains dispositifs, des conditions d'environnement ou des dimensions de l'équipement.

Les titres et parties du texte comportant un astérisque (\*) indiquent les paragraphes qui nécessitent des négociations entre l'acheteur et le fournisseur pour définir soit les conditions, soit les responsabilités, soit les deux.

L'acheteur et/ou le fournisseur doivent signaler les codes et lois locaux et nationaux en vigueur.

L'utilisation de ce document facilitera

- a) l'établissement de conditions de sécurité et de bonne pratique (les titres des paragraphes concernant la sécurité sont soulignés; l'utilisation du mot «danger» implique des risques possibles d'accident pour le personnel);
- b) l'indication par l'acheteur d'une spécification d'équipement hydraulique;
- c) l'établissement par l'acheteur des avantages relatifs d'un équipement hydraulique similaire;
- d) le travail du constructeur qui doit fournir un équipement hydraulique soit suivant son projet, soit à la demande d'un client.

Les chapitres 4 et suivants ne doivent pas être appliqués sans tenir compte des chapitres 1 et 2.

Le terme «constructeur» sous-entend la fourniture contractuelle d'une garantie et l'obtention du but recherché.

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale fournit des directives relatives aux systèmes hydrauliques des machines et installations industrielles utilisées pour des moyens de production. Elle est à considérer comme un guide, pour les fabricants et les utilisateurs, en vue d'assurer

- a) la sécurité du personnel;
- b) la facilité et l'économie de l'entretien;
- c) la continuité de la production;
- d) une longue durée du matériel.

## 2 RÉFÉRENCE

ISO 1219, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques – Symboles graphiques.*

## 3 DÉFINITIONS

Pour les définitions des termes employés dans ce document, une Norme internationale est en préparation.

## 4 CONDITIONS GÉNÉRALES

Les conditions citées dans ce chapitre s'appliquent à tout équipement visé par ce document.

### 4.1 Sécurité

#### 4.1.1 *Notion de sécurité en cas de panne*

Lors de l'étude du schéma, prendre en considération tous les aspects possibles de panne (y compris les pannes du circuit de commande). Pour chaque cas, choisir, monter, régler les composants de façon qu'en cas de panne la considération principale soit le maximum de sécurité pour le personnel, tout en réduisant au minimum les dommages matériels.

#### 4.1.2 Règles de conception

- a) Tous les composants d'un système doivent être utilisés dans les limites précisées par leurs fabricants.
- b) Toutes les parties du circuit doivent être protégées contre les surpressions.
- c) Les circuits doivent être étudiés et construits de telle sorte que les éléments soient accessibles avec sécurité pour le réglage et l'entretien.
- d) Les circuits doivent être étudiés, construits et réglés pour réduire au mieux les surpressions.
- e) Les surpressions et les chutes de pression ne doivent pas être une cause de danger.

#### 4.1.3 Résumé des conditions de sécurité

Toutes les prescriptions de sécurité (soulignées dans le texte de la présente Norme internationale) sont reproduites en annexe.

### 4.2 Spécifications

#### 4.2.1 Conditions spéciales d'implantation \*

Le fournisseur et l'utilisateur doivent discuter des conditions spéciales d'implantation et le projet doit tenir compte de ces conditions. Exemples des indications requises :

- a) vibrations, pollution excessive, humidité élevée;
- b) installation à une altitude supérieure à 1 000 m;
- c) existence d'un risque d'incendie;
- d) degré d'entretien admissible;
- e) indications concernant le circuit électrique, à savoir la tension et sa tolérance, la fréquence, le courant disponible (s'il est limité), etc.;
- f) protection des dispositifs électriques.

#### 4.2.2 Température du circuit

##### 4.2.2.1 GÉNÉRATION DE CHALEUR

Les circuits hydrauliques doivent être conçus de façon à dégager un minimum de chaleur superflue.

##### 4.2.2.2 TEMPÉRATURE DE FONCTIONNEMENT \*

L'échelle complète des températures ambiantes, dans lesquelles l'équipement sera exposé, doit être indiquée. La température d'entrée de pompe ne devrait pas dépasser 60 °C, pour l'huile minérale, à température ambiante maximale. L'équipement doit fonctionner de façon satisfaisante dans des conditions de température ambiante minimale.

Des conditions spéciales peuvent être appliquées pour d'autres fluides.

#### 4.2.3 Interventions d'entretien

##### 4.2.3.1 EMBLACEMENT DE L'ÉQUIPEMENT

L'équipement et les tuyauteries doivent être accessibles et par conséquent montés de façon à ne pas gêner le réglage ou la maintenance de l'équipement. Une attention particulière doit être apportée au choix de l'emplacement d'un équipement nécessitant des interventions régulières d'entretien.

##### 4.2.3.2 REMPLACEMENT DES COMPOSANTS \*

Pour faciliter les interventions d'entretien, les moyens doivent être prévus, ou les composants doivent être montés de telle manière que leur remplacement n'entraîne pas

- a) une perte excessive de fluide;
- b) la nécessité de vidanger le réservoir;
- c) le démontage de nombreuses pièces adjacentes.

##### 4.2.3.3 MOYEN DE LEVAGE

Tous les composants, équipements ou ensembles dont la masse dépasse 15 kg, doivent présenter un moyen de levage accessible.

##### 4.2.3.4 MONTAGE DE L'ÉQUIPEMENT

Tous les composants doivent être montés et employés conformément aux recommandations du constructeur.

#### 4.2.4 Plans d'implantation

##### 4.2.4.1 SURFACE D'IMPLANTATION ET FONDATIONS

Le fournisseur doit fournir à l'acheteur des indications quant au plan d'implantation et aux fondations. S'il y a deux ensembles ou plus, leurs rapports dimensionnels doivent être spécifiés.

##### 4.2.4.2 CANALISATIONS \*

Lorsque la demande en est faite par l'utilisateur et confirmés dans l'offre de prix du fournisseur, un plan d'installation de canalisation doit être remis par le fournisseur. Des photos montrant clairement la disposition des tuyauteries et le montage, peuvent le remplacer suivant accord des deux parties.

#### 4.2.5 Choix des constituants

Le fournisseur doit utiliser les pièces disponibles dans le commerce (clavettes, paliers, garniture, joints, rondelles bouchons, éléments d'assemblage, etc.) et une configuration des pièces (dimensions des arbres et clavetages, dimensions des lumières, montages, modèle d'interface, etc.) qui sont fabriquées suivant les Normes internationales en vigueur permettant un codage uniforme.

#### 4.2.6 Langues \*

L'acheteur et le fournisseur doivent se mettre d'accord sur

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a00d448d-63de-4060-8af8-568043f18647/iso-4413-1979>

la langue utilisée dans la documentation technique et le fournisseur a la responsabilité de faire en sorte que la traduction rende fidèlement le texte original.

NOTE — Une Norme internationale sur la représentation graphique des canalisations est en préparation.

#### 4.2.7 Consignes pour l'entretien

Le fournisseur doit fournir à l'acheteur des renseignements détaillés pour l'entretien de tout le matériel hydraulique, à savoir :

- a) description des modes opératoires pour la mise en marche et pour l'arrêt;
- b) description des modes opératoires pour les réglages;
- c) indication des points de graissage extérieurs et du type de lubrifiant adéquat;
- d) indication des opérations d'entretien pour des ensembles spéciaux;
- e) emplacements des indicateurs de niveau du fluide, points de remplissage et de vidange, filtres, points de contrôle, crépines, aimants qui exigent un entretien régulier programmé dans le temps;
- f) instructions d'entretien pour le fluide;
- g) identification supplémentaire des pièces des éléments hydrauliques qui se trouvent dans le commerce et sont fabriquées suivant une Norme internationale comportant un codage uniforme; l'identification doit être le numéro de pièce du fabricant ou celle prévue par le code de la norme;
- h) liste de pièces de rechange recommandées.

#### 4.2.8 Essais

##### 4.2.8.1 ESSAIS DE FONCTIONNEMENT

Les performances d'un système hydraulique doivent être vérifiées complètement afin de déterminer la conformité avec le présent document et avec les spécifications du contrat.

##### 4.2.8.2 LIMITE DE BRUIT\*

Les systèmes hydrauliques installés doivent être conformes du point de vue du bruit, aux niveaux acoustiques admis au moment du contrat.

##### 4.2.8.3 FUITES DE FLUIDE

Il ne doit pas y avoir de fuites extérieures non intentionnelles en provenance de l'équipement hydraulique lors de la réception chez le client.

#### 4.2.9 Documentation à fournir par le fournisseur

Les documents suivants doivent être fournis :

##### 4.2.9.1 DOCUMENTS DÉFINITIFS

a) Les schémas, dessins et textes définitifs, y compris les documents d'entretien, doivent être conformes à l'équipement fourni et doivent être envoyés au plus tard à la date de livraison de cet équipement.

\*b) Lorsque cela sera demandé à la commande ou dans l'appel d'offre, les schémas et dessins définitifs doivent être sur support reproductible non plié.

##### 4.2.9.2 MANUELS D'ENTRETIEN\*

Le fournisseur doit informer l'utilisateur de la disponibilité de manuels d'entretien pour le matériel standard [comme indiqué en 4.2.7 g) et h)].

##### 4.2.9.3 MODIFICATIONS

Chaque fois que le fournisseur introduit des modifications, celles-ci doivent être enregistrées et l'acheteur doit en être informé.

#### 4.2.10 Préparation pour le transport

##### 4.2.10.1 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

Dans le cas où la construction de l'équipement exige un transport par sections, les tuyauteries démontées et les orifices se raccordant doivent être repérés d'une façon identique.

##### 4.2.10.2 EMBALLAGE\*

Tout le matériel doit être emballé de façon à être protégé contre les détériorations et déformations et à conserver son identification pendant le transport.

##### 4.2.10.3 OBTURATION DES OUVERTURES

Les ouvertures non abritées dans le matériel hydraulique doivent être obturées et les filetages mâles protégés durant le transport. Ces protections ne doivent être enlevées qu'au moment du remontage; seuls les bouchons d'étanchéité dont la suppression est indispensable pour pouvoir effectuer le nouvel assemblage, doivent être utilisés.

#### 4.3 Présentation des documents techniques

Dans l'établissement du schéma et des caractéristiques techniques, les prescriptions spécifiées en 4.3.1 et 4.3.2 doivent être adoptées.

##### 4.3.1 Schémas hydrauliques

a) Les schémas de circuits doivent utiliser les symboles de l'ISO 1219. Une Norme internationale pour la représentation graphique des conduits est en préparation.

b) Sauf indication contraire, les symboles doivent représenter les unités au repos (c'est-à-dire sans alimentation, circuits au repos et prêts au départ).

c) Les positions relatives des unités représentées ne doivent pas nécessairement correspondre à des positions

réelles, mais doivent être telles que le circuit soit facile à suivre.

d) Les croisements de lignes devraient être maintenus à un minimum.

e) Chaque élément du schéma d'un circuit doit avoir une désignation ou une identification séparée (voir 4.4.2 et 4.4.4.1).

f) Les orifices et les points de raccordement de mesures et de purge doivent être identifiés (voir 4.4.3 et 7.2.6).

g) Les conduites parcourues par un débit entre unités motrices et machines doivent être identifiées à leurs deux extrémités.

#### 4.3.2 Caractéristiques techniques

Les informations suivantes doivent être incluses dans un schéma de circuits ou fournies avec lui :

a) identification de tout le matériel hydraulique par un nom, un numéro de catalogue, un numéro de série ou de dessin et par le nom du fabricant;

b) dimensions, épaisseur de parois et spécification des conduites en tubes et tuyaux rigides ou souples.

c) diamètre de chaque piston et tige de vérin, longueur de course, force estimée et vitesse exigée pour le service prévu;

d) volume déplacé par tour, couple de sortie, vitesse et sens de rotation exigés pour le service prévu de chaque moteur hydraulique;

e) débit et sens de rotation de chaque pompe, observé de l'extrémité de son arbre d'entraînement;

f) puissance, fréquence de rotation et type de chaque moteur d'entraînement de pompe;

g) réglage en pression de chaque soupape régulatrice de pression;

h) type des crépines et filtres avec, de préférence, le détail des éléments de rechange et indication de leur nombre;

i) volume de fluide nécessaire pour remplir le système à son niveau maximal;

j) type de fluide recommandé et gamme de viscosité;

k) lorsque cela est spécifié, graphique des séquences dans le temps, par exemple durée d'un cycle, et données ou texte, ou les deux, montrant les opérations effectuées, y compris les fonctions des commandes électriques et mécaniques et des éléments de commande correspondants;

l) indication claire de tous circuits intéressés par des collecteurs; dans le cas où l'on utilise des lignes ou enveloppes délimitant les circuits, ces lignes ne doivent renfermer aucun symbole d'un élément qui n'est pas monté sur le collecteur de circuit ou dans celui-ci;

m) indication claire du fonctionnement de chaque élément de commande dans chaque sens;

n) pression de précharge des accumulateurs et leur volume nominal;

o) dimension, type et emplacement des points de contrôle et de purge dans le circuit;

p) identification de tous les orifices des éléments ou des collecteurs (comme indiqué sur les éléments);

q) débit et pressions minimale et maximale prévus et température maximale de l'agent de refroidissement.

#### 4.4 Identification

##### 4.4.1 Composants

Les renseignements ci-après doivent être portés sous une forme permanente et facilement visible sur tous les éléments de l'équipement :

a) nom et adresse abrégée du fabricant;

b) désignation du type ou du modèle donnée par le fabricant;

c) symboles suivant l'ISO 1219, et tous les orifices correctement identifiés;

d) pression maximale admise pour un fonctionnement continu.

Lorsque la lisibilité des indications est compromise par manque de place, l'identification peut se réduire au nom du fabricant accompagné de la désignation du type ou du modèle.

En outre, les particularités spécifiques indiquées dans le tableau 1 doivent être indiquées.

##### 4.4.2 Composants faisant partie d'un circuit

Chaque composant doit être repéré par un nombre et/ou une lettre. Ce repère doit identifier le composant sur les schémas, nomenclatures et plans d'installation. Il devrait être marqué nettement et en permanence sur une plaque adjacente et non sur le composant lui-même.

##### 4.4.3 Orifices

Les orifices des appareils, y compris ceux de pilotage, points de contrôle et de purge, etc., doivent être identifiés clairement, d'une façon permanente, avec le même symbole d'identification porté sur le schéma du circuit.

##### 4.4.4 Organes de commande des soupapes

###### 4.4.4.1 COMMANDES AUTRES QUE ÉLECTRIQUES

Ces commandes et leurs fonctions doivent être identifiées de façon claire et permanente avec la même identification que sur le schéma.

TABLEAU 1 — Indications complémentaires devant figurer sur les composants

Composants	Indication et légende	Remarques
1) Pompes	Volume déplacé par tour Sens de rotation	
2) Moteurs hydrauliques	Volume déplacé par tour Sens de rotation par rapport aux orifices	
3) Vérins	Diamètre d'alésage Diamètre de piston Course Longueur tube butée	S'il existe
4) Régulateurs de pression	Plage de réglage	
5) Electro-vannes (marqué sur l'inducteur ou bobine)	Tension Fréquence du courant alternatif, ou courant continu Classification de la protection	Conforme à la Publication CEI appropriée
6) Manocontacts	Plage de réglage Plage des pressions différentielles Tension et intensité que peut supporter le contact (standard.iteh.ai)	Conforme à la Publication CEI appropriée
7) Accumulateurs hydrauliques (sur l'enveloppe)  (sur une plaque adjacente à l'accumulateur)	Numéro de série Année de fabrication (enveloppe et, s'il y a lieu, vessie) Volume total de l'enveloppe (litres) Pression maximale admissible Timbre légal de pression d'épreuve Date d'essai Pression de précharge «Employer uniquement l'azote»	Si la loi l'exige Si la loi l'exige *NOTE — D'autres gaz peuvent être utilisés s'ils sont agréés par le fabricant d'accumulateurs et le client.
8) Filtres	Sens de l'écoulement Numéro du type et degré de filtration	Conforme à la Norme Internationale appropriée
9) Échangeurs de chaleur	Sens de l'écoulement des fluides fonctionnels et de refroidissement Nature et pression maximale du fluide d'échange thermique	

#### 4.4.4.2 COMMANDES ÉLECTRIQUES

Les commandes électriques doivent être identifiées sur les schémas électriques et hydrauliques avec la même identification.

#### 4.4.5 Organes internes

Les soupapes du type à cartouche et autres dispositifs fonctionnels (bouchons d'orifices et passages, sélecteurs de

circuit, soupapes de non retour, etc.) situés dans un collecteur, une embase, un tampon ou un raccord doivent être identifiés à côté de l'ouverture qui y donne accès. Dans le cas où ces ouvertures d'accès sont situées sous un ou plusieurs éléments, l'identification doit être à côté de l'élément et doit porter la mention «cachée».

#### 4.4.6 Plaques d'identification de postes de commande

Une plaque d'identification doit être prévue pour chaque

élément d'un poste de commande et placée en un endroit où elle puisse être lue facilement par l'opérateur qui utilise l'équipement. L'information portée sur la plaque doit être pertinente et facile à comprendre, fournissant une identification certaine de la fonction de l'appareil commandé.

## 5 TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE

### 5.1 Pompes et moteurs hydrauliques

#### 5.1.1 Généralités

##### 5.1.1.1 PROTECTION

Les pompes et les moteurs hydrauliques doivent être montés là où ils sont protégés contre les détériorations prévisibles, ou être munis d'une protection convenable.

##### 5.1.1.2 DRAINAGE

La dimension et l'aboutissement des drains des pompes et moteurs doivent correspondre aux spécifications du constructeur de l'élément.

##### 5.1.1.3 PRÉ-REPLISSAGE DES CARTERS

Dans les cas où les spécifications du constructeur exigent un remplissage préalable des carters des pompes ou moteurs avec du fluide avant de démarrer, on doit prévoir des dispositifs facilement accessibles pour le remplissage et les placer de façon à éviter que de l'air ne reste emprisonné dans le carter.

##### 5.1.1.4 ACCOUPLEMENT

###### 5.1.1.4.1 Type d'accouplement et alignement

Les accouplements doivent être d'un type approuvé par le fabricant de pompes ou de moteurs selon le type de montage et les tolérances spécifiés.

###### 5.1.1.4.2 Mode de montage des accouplements

Le mode opératoire recommandé par le fabricant doit être suivi pour l'adaptation de l'accouplement sur l'arbre de la pompe.

##### 5.1.1.5 PROTECTION DES ACCOUPLEMENTS

Les arbres en rotation et les accouplements doivent être munis d'une protection pour assurer à tout instant la sécurité du personnel.

#### 5.1.2 Pompes

##### 5.1.2.1 SUPPORTS

Les supports de pompes et de moteurs doivent être suffisamment rigides pour assurer toujours un alignement convenable.

##### 5.1.2.2 RACCORDEMENTS D'ASPIRATION

a) Les tuyauteries aboutissant à l'entrée des pompes doivent être conçues de telle sorte que la pression d'aspiration à la pompe et les autres conditions soient conformes aux recommandations du fabricant.

b) Les tuyauteries d'aspiration devraient être aussi courtes et aussi rectilignes que possible et être exemptes de variations brusques de section intérieure.

c) Les tuyauteries d'aspiration, filtres et crépines doivent être exempts des entrées d'air et ne devraient pas contenir de poches susceptibles d'accumuler des bulles d'air.

##### 5.1.2.3 RACCORDEMENTS DE REFOULEMENT

Des dispositifs doivent être prévus sur la conduite de refoulement d'une pompe pour purger l'air lors de la mise en route initiale.

##### 5.1.2.4 RACCORDEMENTS COMPLÉMENTAIRES

Les drains, purges d'air, etc., doivent être installés de façon à ne pas permettre de rentrées d'air dans le circuit.

#### 5.1.3 Moteurs hydrauliques

##### 5.1.3.1 MONTAGE

Le montage des moteurs sur leurs ensembles d'entraînement, ou par rapport à ceux-ci, doit être suffisamment rigide pour assurer toujours un alignement convenable.

##### 5.1.3.2 CARACTÉRISTIQUES DE SORTIE

Les couples de démarrage et de calage, les effets d'une variation de charge et de l'énergie cinétique de la charge mobile doivent être pris en considération dans les applications des moteurs rotatifs.

#### 5.2 Vérins

##### 5.2.1 Résistance à la flexion

Une attention particulière doit être portée à la course, à la charge et aux conditions d'assemblage, afin d'éviter tout flambage ou toute flexion de la tige lorsqu'elle est sortie. Ceci est particulièrement important si le vérin n'est pas monté sur une fixation rigide.

##### 5.2.2 Alignement

L'alignement de vérins montés rigidement avec des glissières, ou autres éléments guidés qu'ils entraînent, doit être tel que la tige de piston ne soit pas soumise à une charge transversale inadmissible.

##### 5.2.3 Montage

###### 5.2.3.1 VIS DE FIXATION

Les vis de fixation des vérins montés sur pattes doivent

être de dimension suffisante pour résister à tous les efforts de cisaillement prévisibles sans présenter de danger, à moins que les fixations ne soient clavetées ou goujonnées.

### 5.2.3.2 SURFACE DE MONTAGE

La surface de montage ne doit pas déformer le vérin et un jeu doit être prévu pour permettre la dilatation thermique.

### 5.2.4 *Entretien*

Les garnitures d'étanchéité des tiges de piston devraient être aisément remplaçables.

### 5.2.5 *Échange de composants*

Les vérins intégrés dans la mécanique sont à éviter. Si l'on en utilise, les pièces sujettes à usure devraient être remplaçables.

### 5.2.6 *Amortisseurs*

Les arrêts de fin de course des vérins doivent être protégés contre les dommages dus à des forces externes élevées.

### 5.2.7 *Tiges de piston*

#### 5.2.7.1 ASSEMBLAGE DES PISTONS SUR TIGES

Les pistons doivent être parfaitement solidaires des tiges.

#### 5.2.7.2 MATÉRIAUX \*

Si nécessaire, l'exigence de tiges ayant une surface dure ou résistante à la corrosion doit être spécifiée.

#### 5.2.7.3 PROTECTION

La tige de piston doit être protégée contre tous dommages prévisibles.

#### 5.2.7.4 EXTRÉMITÉ DE TIGES DE PISTON

Aux fins d'assemblage, les tiges de piston à extrémités filetées mâle ou femelle doivent comporter des plats acceptant des clés normalisées.

### 5.2.8 *Inclusion d'air*

#### 5.2.8.1 EMPLACEMENT DES ORIFICES

Si possible, les vérins doivent être installés de façon que les orifices soient au point haut.

#### 5.2.8.2 PURGEUR D'AIR

Les vérins doivent être montés de façon à se purger eux-mêmes en fonctionnement, ou des purgeurs extérieurs accessibles doivent être prévus.

### 5.2.9 *Course de piston*

La course du piston doit toujours être supérieure ou égale à la course nominale.

## 6 SOUPAPES ET DISTRIBUTEURS

### 6.1 Montage

#### 6.1.1 *Méthode*

Dans la mesure du possible, il convient d'utiliser des soupapes à cartouche ou montées sur embase, afin de faciliter le remplacement sans démonter les tuyauteries.

#### 6.1.2 *Orientation*

Les soupapes à cartouche ou montées sur embase doivent comporter des moyens d'assurer une orientation correcte des passages.

#### 6.1.3 *Positionnement*

Les effets de la pesanteur, des chocs et des vibrations sur les éléments principaux des soupapes doivent être pris en considération afin d'assurer toutes conditions de sécurité en cas de panne.

### 6.2 Distributeurs à sûreté intégrée

Tout organe moteur dont il est exigé qu'il garde sa position pendant le démarrage, à l'arrêt ou en cas de panne du système de commande, doit être commandé par un distributeur à sûreté intégrée immobilisé par un ressort ou par un cran d'arrêt.

### 6.3 Commandes de distributeurs

#### 6.3.1 *Distributeurs à commande manuelle*

Les distributeurs à commande manuelle doivent être conçus et installés de façon telle qu'une surcharge ou un dépassement de course éventuels ne provoquent aucun dégât.

#### 6.3.2 *Distributeurs à commande électrique*

##### 6.3.2.1 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

Les entrées de câbles ou les raccordements aux dispositifs de commande, ainsi que la distance entre appareils voisins, doivent permettre l'utilisation d'une conduite de protection des câbles.

##### 6.3.2.2 BOÎTIER DE PLAQUE À BORNES

Le boîtier de plaque à bornes devrait comporter

- un espace pour loger la plaque à bornes et une longueur suffisante de câble libre pour permettre un entretien facile;
- des fixations à bride pour le couvercle;
- des fixations imperdables pour le couvercle.