

# → Sommaire



> Index des références .....	4	Ball valves.....	80-81
> Index des boyaux.....	5	Colliers de fixation & serrage.....	82-89
> <b>Protecteurs de boyaux</b>		Adaptateurs .....	90-97
Exigences de sécurité.....	22	Composantes hydrauliques.....	98-101
Sécurité Anti-fouet .....	23-24	> <b>Embouts</b>	
Câble de sécurité .....	24	Embouts basse pression.....	60-61
Gaine de protection .....	25-26	Embouts réutilisables.....	62-63
Ressort de protection.....	26	Embouts standards .....	27-51
Bouchons hydrauliques.....	26	Embouts haute pression et interlock.....	52-59
> <b>Boyaux</b>		Brides & demi-bridés.....	64-67
Boyaux Caoutchouc Basse Pression.....	6-7	> <b>Technique produits</b>	
Boyaux Caoutchouc Moyenne Pression .....	6-11	<b>Types d'élastomères .....</b>	<b>108</b>
Boyaux Caoutchouc Haute Pression.....	11-13	<b>Liaisons boyaux-embouts .....</b>	<b>109</b>
Boyaux Thermoplastiques .....	14-19	<b>Choix d'un boyau .....</b>	<b>110-111</b>
Boyaux PTFE .....	20-21	<b>Abaque, perte de charge et dépression .....</b>	<b>112-113</b>
Boyaux Industriels.....	102-107	<b>Notice de mise en service &amp; d'inspection d'un flexible ...</b>	<b>114-115</b>
> <b>Accessoires</b>		Types de raccords.....	116-119
Coupleurs hydrauliques .....	68-78	Couples de serrage .....	120-122
Check valves .....	79	<b>Tables de conversions .....</b>	<b>123</b>

	Montage B. P.	Montage standard	Montage H.P interlock
<b>Embouts</b>			
JIC	60	27-30	52-53
SAE	60	31	-
UNF	-	32	-
ORFS	-	33-34	53-54
BSPP	60-61	35-37	54-55
BSPT	61	37	-
NPT	61	38-39	55
Lisses	-	40-41	-
Métrique DIN / DKO	-	42-45	55-56
Métrique 60°	-	45	-
TO - Série Japonaise	-	50	-
KO - Série Japonaise	-	50	-
Banjo	-	50-51	-
Lavage - KAR	-	51	-
<b>Collets</b>			
SAE 3000 PSI	-	46-47	57
SAE 6000 PSI	-	47-48	58
KO - Série Japonaise	-	49	-
CAT	-	-	59
<b>Brides &amp; demi-bridés</b>			
SAE 3000 PSI	-	64-66	64-66
SAE 6000 PSI	-	65-67	65-67

## > Types d'élastomères

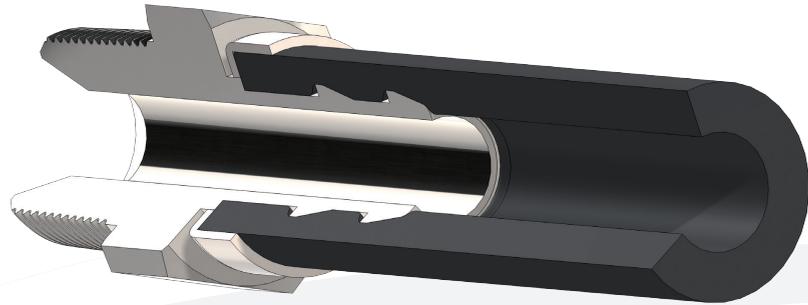
<i>Nom commun</i>	<i>Normes ASTM.D1418</i>	<i>Appellation française</i>	<i>Appellation anglo-saxonne</i>
Caoutchouc naturel	NR	Isoprène naturel	Natural Rubber
Polyisoprène	IR	Polyisoprène	Isoprene Rubber
Styrène butadiène	SBR	Styrène butadiène (ex GRS)	Styrene Butadiene Rubber
Nitrile (Buna-N)	NBR	Nitrile butadiène	Nitrile Butadiene Rubber
Néoprène (Perbunan C)	CR	Polychloroprène	Chloroprene Rubber
Butyl	IIR	Isobutilène isoprène	Isobutylene Isoprene Rubber
Hypalon	CSM	Polyéthylène chlorosulfone	Chloro Sulfonyl Polyethylene
Éthylène propylène	EPR	Éthylène propylène	Ethylene Propylene Rubber
	EPDM	ex. EPT	Éthylène-Propylène-Diène Monomère
Viton	FKM	Hexafluor propylène fluorure de vinylidène	Vinylidene Fluoride/hexa fluoro-propylene copolymer

<i>Nom commun</i>	<i>Normes ASTM.D1418</i>	<i>Propriétés principales</i>
Caoutchouc naturel	NR	Excellentes propriétés physiques. Très bonne résistance à l'abrasion et aux acides. Ne convient pas aux huiles.
Polyisoprène	IR	Excellentes propriétés physiques. Très bonne résistance à l'abrasion et aux acides. Ne convient pas aux huiles.
Styrène butadiène	SBR	Bonnes propriétés physiques et bonne résistance à l'abrasion. Faible résistance aux produits pétroliers.
Nitrile (Buna-N)	NBR	Bonnes propriétés physiques. Résistance moyenne aux solvants aromatiques. Excellente résistance aux huiles.
Néoprène (Perbunan C)	CR	Bonnes propriétés physiques. Bonne résistance aux huiles, à la flamme, aux agents atmosphériques.
Butyl	IIR	Bonnes propriétés physiques. Imperméabilité aux gaz. Résistance à la chaleur. Faible résistance aux huiles.
Hypalon	CSM	Résiste à la chaleur, à l'abrasion, à l'ozone, aux acides, aux agents atmosphériques. Faible résistance aux huiles.
Éthylène propylène	EPR	Bonne résistance à la chaleur, à la vapeur, aux agents atmosphériques, à l'ozone et à certains produits chimiques.
	EPDM	Bonne résistance à l'ozone et aux agents atmosphériques, excellente résistance à la chaleur, à la vapeur d'eau et aux produits chimiques
Viton	FKM	Excellente résistance à la chaleur (air, huile), aux agents chimiques, aux solvants et à l'ozone.

## > Liaison boyaux-embouts

Selon la pression d'utilisation du flexible, différents modes d'assemblage sont préconisés :

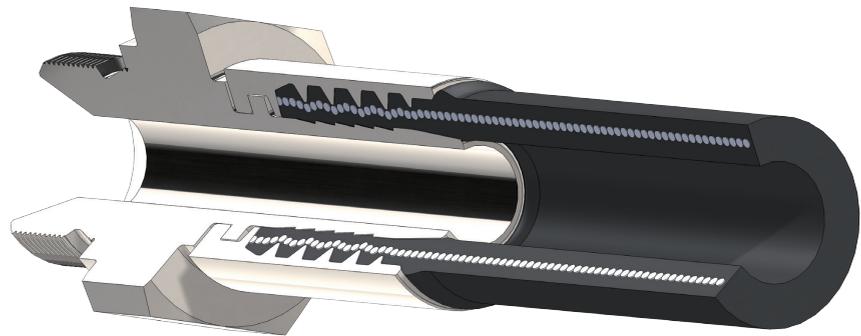
Par enfoncement d'un embout cranté dans l'orifice du boyau pour les basses pressions.



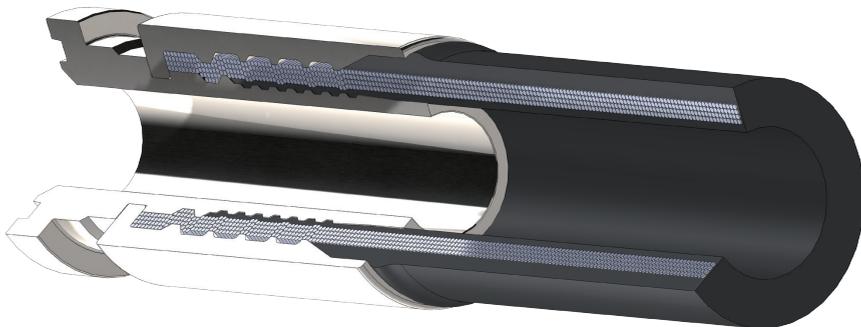
Par vissage d'un embout sur l'extrémité du boyau pour les moyennes pressions.



Par sertissage d'une douille sur les tresses métalliques de l'extrémité du boyau pour les hautes pressions.



Par sertissage d'une douille sur les nappes métalliques (par l'intérieur et l'extérieur) de l'extrémité du boyau pour les très hautes pressions.



## > Choix d'un boyau

### Critères pour la sélection, l'assemblage et l'installation des boyaux

#### **PRESSION DE SERVICE**

C'est la pression normale d'utilisation du boyau en service continu pour laquelle la fabrication a été étudiée. Coups de bélier et surpressions : bien souvent, les circuits hydrauliques sont soumis à des surpressions momentanées ou "coups de bélier" dont les valeurs dépassent les réglages des clapets de sécurité. Ces surpressions peuvent abrèger le service d'une tuyauterie souple. Dans ce cas, il faut choisir un boyau de caractéristiques supérieures, augmentant ainsi le coefficient de sécurité. Un circuit non soumis à des coups de bélier pourra être équipé avec un boyau de caractéristiques moins élevées.

#### **PRESSION DE RUPTURE**

C'est la pression moyenne d'éclatement du boyau indiquée par une série d'essais appliqués à des boyaux neufs et récemment équipés d'embouts. La pression d'épreuve correspond à environ 2 fois la pression de service.

#### **COMPATIBILITÉ DU FLUIDE**

Le choix du boyau doit assurer la compatibilité du tube intérieur, de l'enveloppe extérieur, de l'armature et des raccords avec le fluide utilisé, des précautions avec certains fluides résistants au feu ou aux produits pétroliers, exigent l'utilisation de boyau particulier.

#### **FLUIDES GAZEUX SOUS PRESSION**

Les circuits véhiculant des gaz sous haute pression sont très dangereux. Il faut veiller à ce qu'ils soient correctement installés et les protéger contre les contraintes mécaniques et chimiques. Les fixer de façon à éviter l'effet de fouet en cas de rupture. Pour les boyaux à gaine externe en caoutchouc véhiculant des fluides gazeux à plus de 245 psi, cette gaine doit être perforée.

#### **TEMPÉRATURES DE SERVICE**

Les températures de service indiquées sont les températures extrêmes du fluide véhiculé. Les températures élevées réduisent la durée du caoutchouc et limitent la tenue des embouts. Certains fluides diminuent cet effet, d'autres l'augmentent. En service continu, il faut toujours éviter la combinaison température maximale à pression de service maximale. La température ambiante conjuguée avec la température interne du fluide a aussi un rôle important.

#### **TEMPÉRATURE AMBIANTE**

Lorsqu'elle est très haute ou très basse, elle agresse la robe externe du boyau et son armature. Elle peut aussi limiter la durée de service du boyau.

#### **RAYON DE COURBURE**

Les rayons de courbure indiqués sont donnés pour la pression de service du boyau. Le rayon de courbure est compris à l'intérieur de la courbe du boyau, c'est à dire sur un cylindre sur lequel il peut s'enrouler.

#### **LONGUEUR**

Pour établir la longueur appropriée d'un boyau, il est nécessaire de prendre en compte l'absorption de mouvement, les changements de longueurs dus à la pression, ainsi que les tolérances de dilatation des boyaux.

#### **DILATATIONS SOUS PRESSION**

L'armature des boyaux est tressée suivant un angle neutre qui limite au minimum la dilatation volumétrique sous pression.

## VIBRATIONS - TORSION

Les tuyauteries souples sont prévues pour supporter toutes contraintes de vibrations et de flexions. Il est important que l'installation de boyau soit réalisée en concordance avec les pièces mécaniques et ne produise pas de torsion.

## CONDUCTIBILITÉ ÉLECTRIQUE

Les boyaux à renforcement textile sont non conducteurs, ceux à renforcement en acier sont conducteurs ce qui permet une sélection selon l'application envisagée.

## RÉSISTANCE CHIMIQUE

Il faut tenir compte de la résistance chimique du tube intérieur et de la gaine extérieure en fonction de l'application envisagée. La gaine extérieure résiste aux moisissures, aux détergents, aux huiles minérales, aux hydrocarbures.

## SERVICE SOUS VIDE

Les dépressions maximales admissibles indiquées pour les modules 16 et plus ne sont applicables qu'à des boyaux n'ayant aucune détérioration extérieure, ni déformation permanente due à un pliage.

Pour des dépressions supérieures, il est recommandé de placer un ressort support à l'intérieur du boyau. Les boyaux nappés ne sont pas recommandés pour un service en dépression.

## LIQUIDES ININFLAMMABLES (ESTERS DE PHOSPHATE)

Ces boyaux sont identifiables par leur couleur extérieure bleue ou verte. Les boyaux spéciaux destinés aux esters de phosphate ne doivent pas être au contact de fluides à base d'hydrocarbures.

## ABRASION

Bien que les boyaux soient conçus pour résister à l'abrasion, il est impératif de protéger les boyaux d'une abrasion excessive, de la formation d'accros et des coupures sur l'enveloppe du boyau.

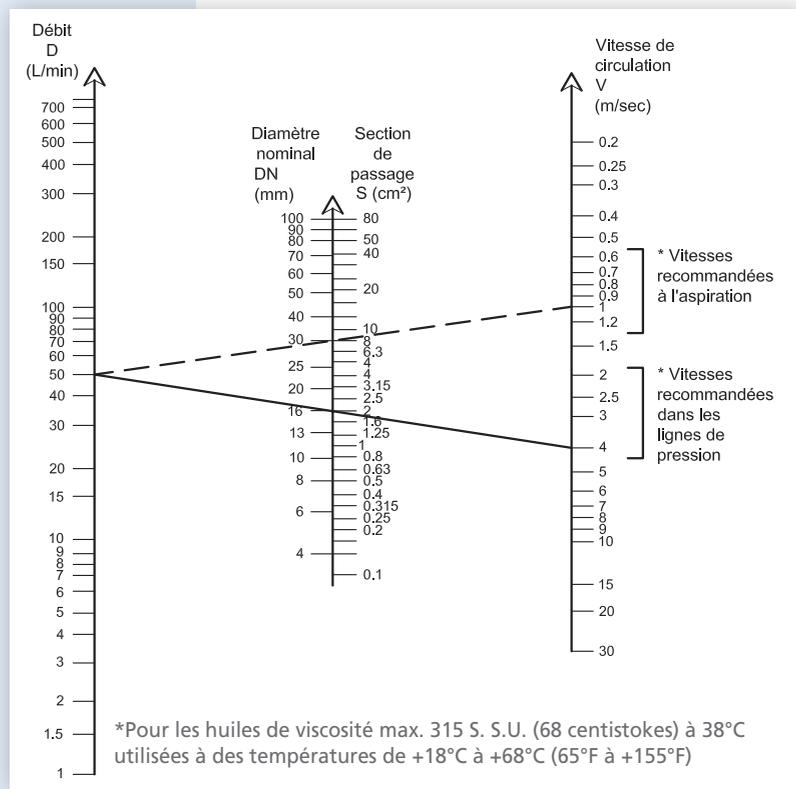
## ENVIRONNEMENT

Il faut s'assurer que les boyaux et les raccords soient compatibles avec l'environnement auquel ils sont exposés, que les facteurs environnementaux tel que, les UV, la chaleur, l'ozone, l'eau, le sel, les produits chimiques et les polluants atmosphériques n'altèrent la durée de vie des constituants d'un flexible.

Tableau de correspondance des conversions (mm-fraction de pouce) en Module

<b>Ø int. boyau en mm</b>	3,17	4,76	6,35	7,94	9,52	12,70	15,87	19,05	25,40	31,75	38,10	50,80	63,50	76,20
<b>Fraction de pouce</b>	$\frac{1}{8}'' = \frac{2}{16}$	$\frac{3}{16}''$	$\frac{1}{4}'' = \frac{4}{16}$	$\frac{5}{16}''$	$\frac{3}{8}'' = \frac{6}{16}$	$\frac{1}{2}'' = \frac{8}{16}$	$\frac{5}{8}'' = \frac{10}{16}$	$\frac{3}{4}'' = \frac{12}{16}$	$1'' = \frac{16}{16}$	$1''\frac{1}{4} = \frac{20}{16}$	$1''\frac{1}{2} = \frac{24}{16}$	$2'' = \frac{32}{16}$	$2''\frac{1}{2} = \frac{40}{16}$	$3'' = \frac{48}{16}$
<b>Module</b>	-02	-03	-04	-05	-06	-08	-10	-12	-16	-20	-24	-32	-40	-48

## > Abaque des diamètres de tuyauteries



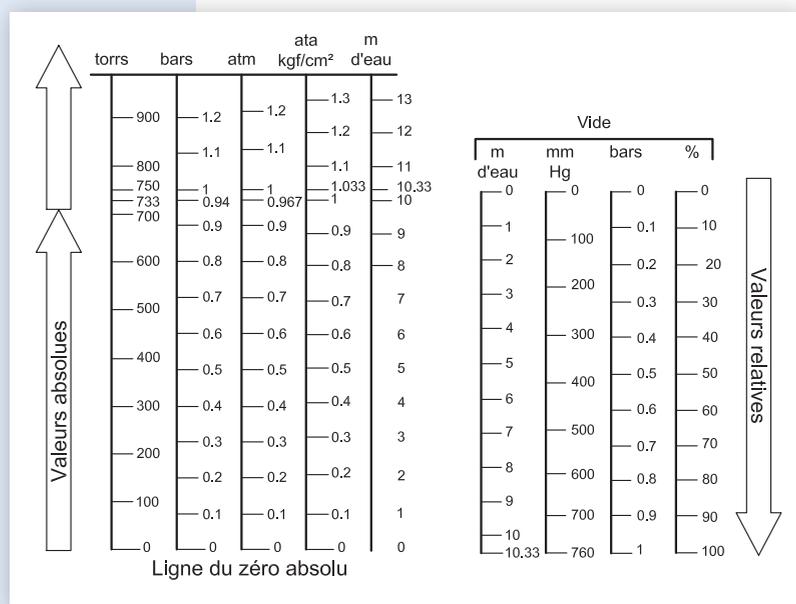
Cet abaque permet de déterminer le diamètre du flexible nécessaire à votre application en fonction du débit et de la vitesse de circulation.

### Exemple :

Dans une installation déterminée, on choisit une vitesse d'écoulement  $V_p = 4$  m/s dans la ligne de pression, avec un débit  $D = 50$  l/mn.

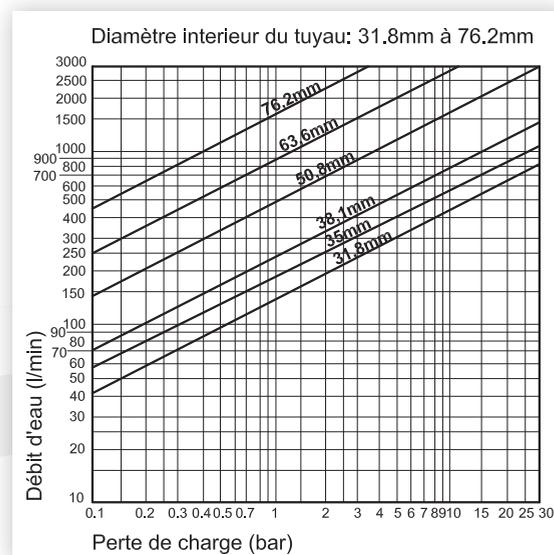
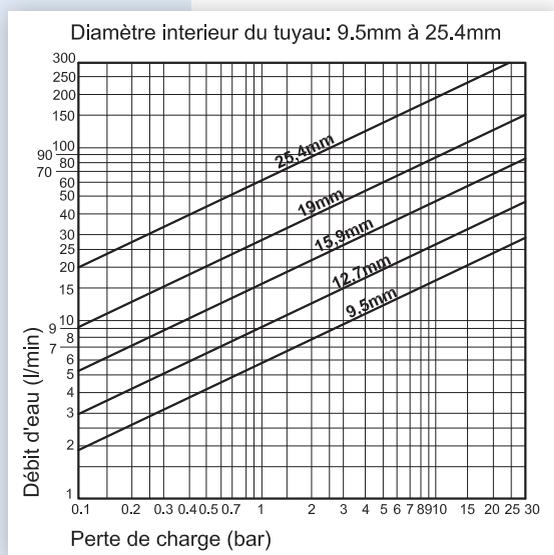
L'intersection de la ligne continue reliant ces deux valeurs avec l'échelle centrale donne un DN = 16. A l'aspiration, en choisissant  $V_a = 1$  m/s, la ligne pointillée indique sur l'échelle centrale un DN = 32

## > Table des unités de mesure de la dépression

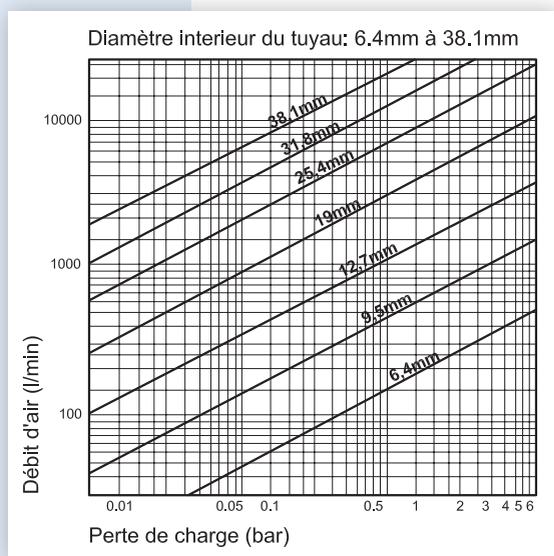


Le tableau de gauche exprime les valeurs de la pression en partant du vide absolu jusqu'à la pression atmosphérique et au-dessus de celle-ci. Le tableau de droite exprime les valeurs de la dépression en partant de la pression atmosphérique jusqu'au vide absolu.

## > Pertes de charge dans les tuyauteries flexibles



Pertes de charge, en bar, pour un boyau de 98 pieds de longueur, sans embouts. Fluide : Eau



Pertes de charge, en bar, pour un boyau de 98 pieds de longueur, sans embouts. Fluide : Air

### Facteurs de correction des pressions en fonction de la température pour les boyaux PTFE

Température de service (C°)	-60°	+20°	+120°	+150°	+200°	+260°
Facteur correcteur de pression	1	1	1	0.3	0.2	0.1

## > Notice de mise en service et d'inspection d'un flexible

Un flexible est un produit fragile, vous ne devez pas l'utiliser en dehors de ses caractéristiques. Vous devez respecter : le rayon de courbure, la température de service, la pression de service et ne pas faire passer un fluide autre que celui correspondant à l'application déterminée.

### PRÉCAUTIONS D'EMPLOIS

Ne pas rouler dessus, ne pas le plier. Ne pas le faire traîner par terre : endommagement du flexible, du raccordement, pollution interne du flexible.

Ne pas utiliser le flexible comme une élingue ou un câble.

Protéger le flexible des sources de chaleur, d'une usure par frottement. Il faut prévoir une protection (gaine, carter..) en cas d'agressions extérieures.

En cas de mouvement, les déplacements doivent s'effectuer dans un même plan pour éviter toute torsion. Pas de mouvement ou de sollicitation qui impose un cintrage trop important.

### PRÉCAUTIONS DE MONTAGE

Toutes les opérations de montage, de démontage et de vérification doivent être réalisées par du personnel qualifié.

En cas de manutention utilisez un support dont le rayon est supérieur au rayon de courbure prescrit du boyau. Nettoyer les portées d'étanchéité.

Prévoir une longueur libre pour permettre son mouvement naturel, ne pas vriller le flexible, ne pas imprimer de torsion en fixant les extrémités.

### VÉRIFICATION PÉRIODIQUE

Vérifier l'aspect du flexible aussi souvent que nécessaire : intégrité de la robe extérieure, présence de craquelure, de déformation anormale, suintement éventuel, corrosion des embouts.

En cas de doute, faites expertiser votre flexible par le fournisseur. En cas de dégradation, l'utilisateur doit envisager le remplacement de l'équipement.

La responsabilité du fournisseur ne saurait être engagée en cas de non respect des instructions de montage ou en cas de défaillance d'un produit qui aurait été réparé hors de ses ateliers.

### STOCKAGE

Il doit se faire si possible en longueurs droites, sinon enroulé sur un rayon supérieur à celui prescrit. Il doit se faire dans un local à l'abri de la lumière, dans une atmosphère sèche et neutre, loin d'appareil électrique et de source d'ozone.

### DÉMONTAGE

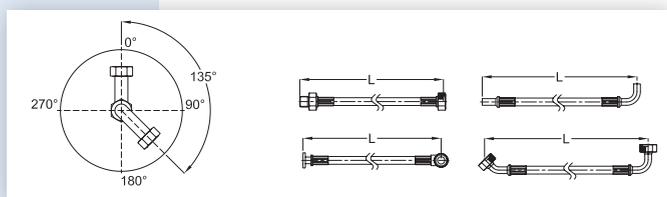
Pour le démontage d'un flexible vous devez vous assurer : de l'absence de pression dans le circuit, de disposer d'un récipient pour vidanger le contenu résiduel, de faire attention à l'effet ressort, de protéger les raccordements et particulièrement les surfaces d'étanchéité et les filetages avec des bouchons adaptés.

### AUTRES PRÉCAUTIONS

S'assurer que nos produits ne subiront pas de choc. Réaliser régulièrement un contrôle visuel de l'usure des joints et effectuer leur remplacement si nécessaire. Vérifier les risques liés aux pollutions externes. Toute usure excessive doit être identifiée.

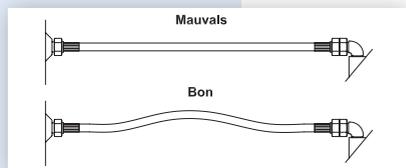
### LONGUEUR DES FLEXIBLES

La longueur d'un flexible est indiqué suivant la méthode suivante :

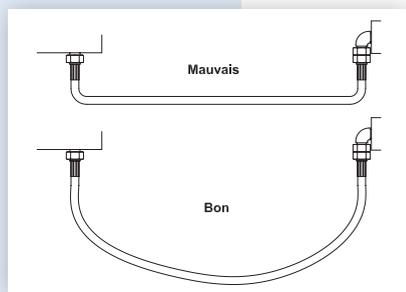


Les informations techniques sont données à titre indicatif et non contractuel et peuvent être modifiées à tout moment.

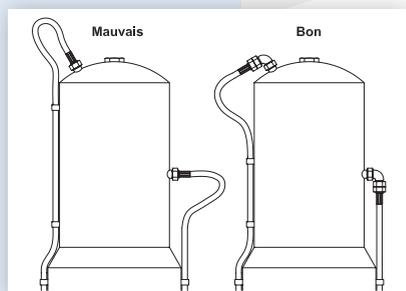
## INSTALLATION DES FLEXIBLES



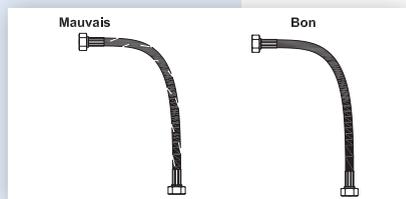
Sous l'effet de la pression, la longueur d'une tuyauterie peut varier de -4 à +2 %. Les boyaux ne doivent pas être de longueur trop juste, pour laisser au contraire une sur-longueur qui évitera la fatigue exagérée des embouts.



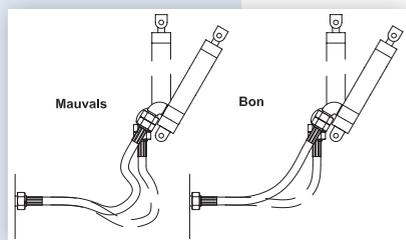
Lors d'une installation de tuyauterie ou celle-ci doit être cintrée, prévoir une sur-longueur de boyau. Sa longévité sera améliorée en évitant le pliage, une diminution de section et un meilleur ancrage des embouts.



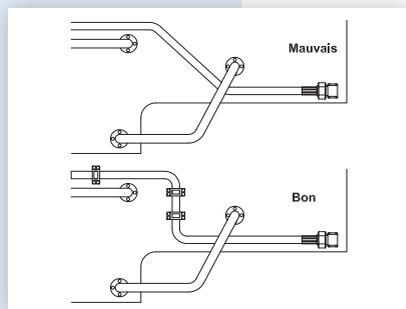
Employez des adaptateurs dans les circuits, l'installation sera plus rationnelle, plus simple, plus accessible à l'entretien et à la vérification. Les tuyauteries seront aussi plus courtes.



Eviter le vrillage du boyau lors de son installation, la pression interne aura tendance à le ramener en ligne, ce qui peut avoir pour effet le desserrage au point de fixation et par la suite une fuite !



Dans les installations où le boyau est soumis à des flexions ou vibrations importantes, il est nécessaire de prévoir des longueurs calculées largement afin d'éviter le pliage du boyau ou d'avoir des rayons de courbure trop faibles.



Protéger les tuyauteries d'une trop proche source de chaleur en interposant un pontet protecteur ou en les gainant d'un fourreau.

## > Tables de conversions

### PRESSIONS

	1 Kg/cm <sup>2</sup> =	1 Bar =	1 PSI =	Atmosphère =	1 in Hg (Torr) =	1 Pascal =
<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>	-	1,019700	0,070300	1,033200	0,0345	1,0197 <sup>-5</sup>
<b>Bar</b>	0,980600	-	0,068900	1,013000	0,0339	10 <sup>-5</sup>
<b>PSI</b>	14,223300	14,503500	-	14,696000	0,4912	0,000145
<b>Atmosphère physique (atm)</b>	0,967800	0,986900	0,068000	-	0,0334	9,8692 <sup>-6</sup>
<b>in Hg (Torr)</b>	28,949400	29,5301	2,036000	29,9213	-	0,000300
<b>Pascal</b>	98066,520500	10 <sup>5</sup>	6894,760000	101324,9966	3386,3787	-

### DÉBITS

	1 dm <sup>3</sup> / mn =	1 m <sup>3</sup> / h =	1 pied <sup>3</sup> / mn =	1 gallon UK / mn =	1 gallon USA / mn =
<b>dm<sup>3</sup> / mn</b>	-	16,6667	28,316847	4,54607	3,785412
<b>m<sup>3</sup> / h</b>	0,06	-	1,699011	0,272765	0,227125
<b>pied<sup>3</sup> / mn</b>	0,035315	0,588578	-	0,160544	0,133681
<b>gallon UK / mn</b>	0,219969	3,666154	6,228835	-	0,832674
<b>gallon USA / mn</b>	0,264172	4,402868	7,480519	1,20095	-

### LONGUEURS

	1 mm =	1 m =	1 Pouce (inch) =	1 Pied (foot) =	1 yard (yd) =
<b>mm</b>	-	1000	25,4	304,8	914,4
<b>m</b>	0,001	-	0,0254	0,3048	0,9144
<b>Pouce (inch)</b>	0,03937	39,370079	-	12	36
<b>Pied (foot)</b>	0,003281	3,28084	0,083333	-	3
<b>yard (yd)</b>	0,001094	1,093613	0,027778	0,333333	-

### TEMPÉRATURES

	1 °C =	1 °F =
<b>°C</b>	-	(T(°F) - 32)/1,8
<b>°F</b>	T(°C)×1,8 + 32	-

### VITESSES

	1 m/s =	1 pied/s =
<b>m/s</b>	-	0,3048
<b>pied/s</b>	3,2808	-