
NORME INTERNATIONALE 1436

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

Produits en caoutchouc — Tuyaux et flexibles — Type avec armature de fils métalliques

Rubber products — Hoses and hose assemblies — Wire reinforced hydraulic type

Deuxième édition — 1978-08-15

CDU 621 : 643.33

Réf. n° : ISO 1436-1978 (F)

Descripteurs : tuyauterie, tube flexible, caoutchouc synthétique, renforcement, armature, fil métallique, dimension, essai, essai à pression.

Prix basé sur 7 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 1436 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*. La première édition (ISO 1436-1972) a été soumise aux comités membres en août 1970.

Elle a été approuvée par les comités membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Grèce	Portugal
Australie	Inde	Royaume-Uni
Autriche	Irlande	Sri Lanka
Belgique	Israël	Suède
Canada	Italie	Suisse
Égypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	Tchécoslovaquie
Espagne	Pays-Bas	U.R.S.S.
France	Pologne	U.S.A.

Aucun comité membre n'a désapprouvé le document.

Cette deuxième édition, qui annule et remplace l'ISO 1436-1972, incorpore l'Amendement 1, qui a été soumis aux comités membres en octobre 1975.

Les comités membres des pays suivants ont approuvé le projet d'Amendement 1 :

Australie	Hongrie	Royaume-Uni
Belgique	Inde	Suède
Brésil	Italie	Tchécoslovaquie
Bulgarie	Mexique	Turquie
Canada	Pays-Bas	U.R.S.S.
Corée, Rép. de	Pologne	U.S.A.
Espagne	Portugal	
France	Roumanie	

Aucun comité membre n'a désapprouvé le projet d'Amendement 1.

Produits en caoutchouc – Tuyaux et flexibles – Type avec armature de fils métalliques

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

1.1 La présente Norme internationale fixe les caractéristiques de deux types de tuyaux renforcés par des fils métalliques noyés, de diamètre intérieur compris entre 5 et 51 mm, pour utilisation avec les fluides hydrauliques courants tels que huiles minérales, huiles solubles, émulsions d'huile et d'eau, à des températures comprises entre -40 et $+100$ °C.

Ces types de tuyaux ne conviennent pas pour des fluides à base d'huile de ricin ou d'ester.

1.2 Les caractéristiques dimensionnelles des tuyaux d'utilisation courante figurent en annexe, mais elles ne sont données qu'à titre d'information et ne font pas partie de la norme.

1.3 La présente Norme internationale ne concerne pas les raccords; elle est limitée aux performances des tuyaux et des assemblages.

2 RÉFÉRENCES

ISO 1307, *Tuyaux en élastomère – Diamètre intérieur, tolérances sur la longueur et pression d'épreuve.*

ISO 1402, *Tuyaux en élastomères – Essais hydrostatiques.*

ISO 2719, *Produits pétroliers – Détermination du point d'éclair – Méthode Pensky-Martens en vase clos.*

ISO 2977, *Produits pétroliers et solvants hydrocarbonés – Détermination du point d'aniline et du point d'aniline en mélange.*

ISO 3016, *Huiles de pétrole – Détermination du point d'écoulement.*

ISO 3448, *Lubrifiants liquides industriels – Classification ISO selon la viscosité.*

3 MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

3.1 Le tuyau doit être composé d'un cylindre creux sans soudure, en caoutchouc synthétique résistant aux huiles et à l'eau, de une ou plusieurs couches de fils métalliques à haute résistance, d'un revêtement à base de caoutchouc

synthétique résistant aux agents atmosphériques. Le revêtement peut adhérer au tuyau au moyen d'une couche de coton ou d'un autre matériau convenable.

3.2 La concentricité du tuyau doit satisfaire aux conditions suivantes :

L'épaisseur de paroi en différents points ne doit pas varier de plus des valeurs suivantes :

- diamètre nominal jusqu'à 6,3 mm : 0,8 mm;
- diamètre nominal au-dessus de 6,3 et jusqu'à 22 mm : 1,0 mm;
- diamètre nominal au-dessus de 22 mm : 1,3 mm.

4 DIMENSIONS

4.1 Le diamètre intérieur du tuyau doit répondre aux spécifications du tableau 1.

NOTE – Les diamètres nominaux et les écarts tolérés, spécifiés dans l'ISO 1307, n'ont pas été retenus; les dimensions adoptées dans le tableau 1 sont conformes aux dimensions spécifiées par la «Society of Automotive Engineers» (États-Unis), qui sont largement utilisées dans de nombreux pays.

TABLEAU 1

Dimensions en millimètres

Diamètre nominal	Écart toléré	
	minimal	maximal
5	4,5	5,4
6,3	6,1	6,9
8	7,7	8,5
10	9,3	10,1
12,5	12,3	13,5
16	15,4	16,7
19	18,6	19,8
22	21,8	23,0
25	25,0	26,4
31,5	31,3	33,0
38	37,7	39,3
51	50,4	52,0

5 PRESSIONS

5.1 Les pressions de service spécifiées doivent être conformes aux valeurs figurant dans le tableau 2.

TABLEAU 2

Diamètre nominal	Pression de service spécifiée	
	Type 1	Type 2
mm	bar (MPa)	bar (MPa)
5	210 (21,0)	350 (35,0)
6,3	200 (20,0)	350 (35,0)
8	175 (17,5)	300 (30,0)
10	160 (16,0)	280 (28,0)
12,5	140 (14,0)	250 (25,0)
16	105 (10,5)	200 (20,0)
19	90 (9,0)	160 (16,0)
22	80 (8,0)	140 (14,0)
25	70 (7,0)	140 (14,0)
31,5	44 (4,4)	110 (11,0)
38	35 (3,5)	90 (9,0)
51	26 (2,6)	80 (8,0)

5.2 Le tuyau doit pouvoir subir sans défaillance une pression d'épreuve égale au double des pressions de service fixées, l'essai étant réalisé selon la méthode décrite dans l'ISO 1402.

NOTE — Les pressions de service du tableau 2 sont établies sur la base d'un coefficient de sécurité de 4.

6 RAYON DE COURBURE MINIMAL ET VARIATION DE LONGUEUR SOUS PRESSION DE SERVICE SPÉCIFIÉE

6.1 Le tuyau doit pouvoir subir une courbure selon un rayon non inférieur à celui donné au tableau 3, sous une pression égale à la pression de service.

NOTE — Au cas où une partie du tuyau est courbée selon un rayon inférieur au rayon de courbure, les capacités d'utilisation du tuyau sont affaiblies.

6.2 La variation de longueur du tuyau, sous pression de service, ne devra pas dépasser les valeurs du tableau 3.

TABLEAU 3

Diamètre nominal	Rayon de courbure	Variation de longueur
mm	mm	%
5	90	+ 0 - 6
6,3	100	+ 0 - 6
8	115	+ 2 - 4
10	130	+ 2 - 4
12,5	180	+ 2 - 4
16	205	+ 2 - 4
19	240	+ 2 - 4
22	280	+ 2 - 4
25	300	+ 2 - 4
31,5	420	+ 2 - 4
38	500	+ 2 - 4
51	630	+ 2 - 4

7 TOLÉRANCE SUR LA LONGUEUR

7.1 Le tuyau doit être livré aux longueurs spécifiées par l'acheteur, avec une tolérance égale à $\pm 1\%$ de la longueur spécifiée, ou ± 3 mm, en prenant la plus grande des deux valeurs.

7.2 Si la commande ne spécifie pas de longueur particulière, les pourcentages des différentes longueurs dans une même livraison doivent être les suivants :

- longueur de 13 m et plus : 65 % au minimum;
- longueur de 7,5 à 13 m : 35 % au maximum;
- longueur de 1 à 7,5 m : 10 % au maximum.

Aucune longueur ne doit être inférieure à 1 m.

8 ESSAI DE PULSATION

8.1 Quatre échantillons non vieillis de tuyaux, équipés de leurs raccords, doivent être essayés.

8.2 Le tuyau doit être soumis, sur un équipement approprié, à des cycles de pulsation sous pression interne, à une cadence de 0,5 et 1,25 Hz (30 et 75 cycles par minute). Un schéma d'un circuit hydraulique type pour le montage des tuyaux est donné à titre indicatif à la figure 1.

8.3 Chaque cycle doit être conforme aux conditions du cycle de pulsation (voir figure 2).

Le taux d'élévation de la pression durant la première partie du cycle de pulsation doit être compris entre 3 500 et 7 000 bar/s (350 et 700 MPa/s), déterminé comme l'indique la figure 3.

8.4 Le fluide à utiliser au cours de l'essai doit être de l'huile minérale dont les caractéristiques chimiques ont été améliorées par des additifs, du taux de viscosité ISO VG 46 (46 mm²/s à 40 °C) conformément à l'ISO 3448, et dont les caractéristiques physiques sont les suivantes :

		Méthode d'essai
point d'écoulement, max.	- 28 °C	ISO 3016
point d'éclair, min.	190 °C	ISO 2719
point d'aniline	100 \pm 10 °C	ISO 2977

D'autres huiles peuvent être utilisées après accord entre les parties intéressées.

8.5 La longueur libre du tuyau à essayer doit être calculée en multipliant par 3,5 la valeur du rayon de courbure minimal, compte tenu des tolérances indiquées en 7.1, pour les tuyaux de diamètre allant jusqu'à 22 mm inclus et ne doit pas être inférieure à 0,4 m pour les tuyaux de dimensions supérieures (voir figure 4).

8.6 Les éprouvettes doivent être raccordées à l'appareil et, pour les tuyaux de diamètre intérieur allant jusqu'à 22 mm inclus, elles doivent être coudées à 180° environ, de telle façon que les raccords soient parallèles et que la distance entre les deux extrémités des tuyaux au niveau des raccords soit égale à deux fois le rayon de courbure minimal + 5 % - 0, comme indiqué à la figure 4. Les tuyaux de diamètre intérieur nominal supérieur à 22 mm doivent être laissés en position rectiligne ou, en variante, coudés à 90°.

8.7 Les tuyaux du type 1, soumis à une pression égale à 125 % de la pression de service fixée dans le cas de diamètres allant jusqu'à 25 mm et à 100 % de la pression de service fixée dans le cas de diamètres de 31,5 mm et au-dessus, doivent résister à 150 000 cycles de pulsation au minimum, à une température de 93 ± 5 °C.

Les tuyaux de type 2, soumis à une pression égale à 133 % de la pression de service mais au maximum à 350 bar (35 MPa), doivent résister à 200 000 cycles de pulsation au minimum, à une température de 93 ± 5 °C.

Il ne doit y avoir ni fuite ni dégradation à la fin du nombre spécifié de cycles de pulsation.

Toute détérioration se produisant près des raccords ne doit pas être prise en considération et de nouveaux essais doivent être réalisés. Les détériorations dues à une fuite de l'accouplement ou à une rupture se produisant près du raccord, à

une distance inférieure à 25 mm de celui-ci, ne doivent pas être interprétées comme une véritable rupture du tuyau, mais comme une détérioration due à l'attache du raccord et doivent être notées comme telles.

9 FLEXIBILITÉ À FROID

Les tuyaux, ou les assemblages de tuyaux, doivent être soumis à une température de -40 °C durant 24 h. Après cette durée et alors qu'elles se trouvent encore à -40 °C, les éprouvettes doivent pouvoir être courbées, en 8 à 12 s, sur un mandrin de diamètre égal à deux fois le rayon de courbure minimal spécifié au tableau 3. Les tuyaux de diamètre jusqu'à 22 mm inclus doivent pouvoir être courbés à 180° sur le mandrin, et les tuyaux de diamètre supérieur à 22 mm doivent être courbés à 90° sur le mandrin.

Après flexion, le tuyau doit être laissé jusqu'à ce qu'il reprenne la température du laboratoire, puis examiné afin de détecter toutes craquelures éventuelles de la couche externe et ensuite soumis un essai de pression d'épreuve comme décrit en 5.2. Il ne doit y avoir ni fuites ni craquelures de la couche extérieure.

10 MARQUAGE

Le marquage des tuyaux doit faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le fabricant.

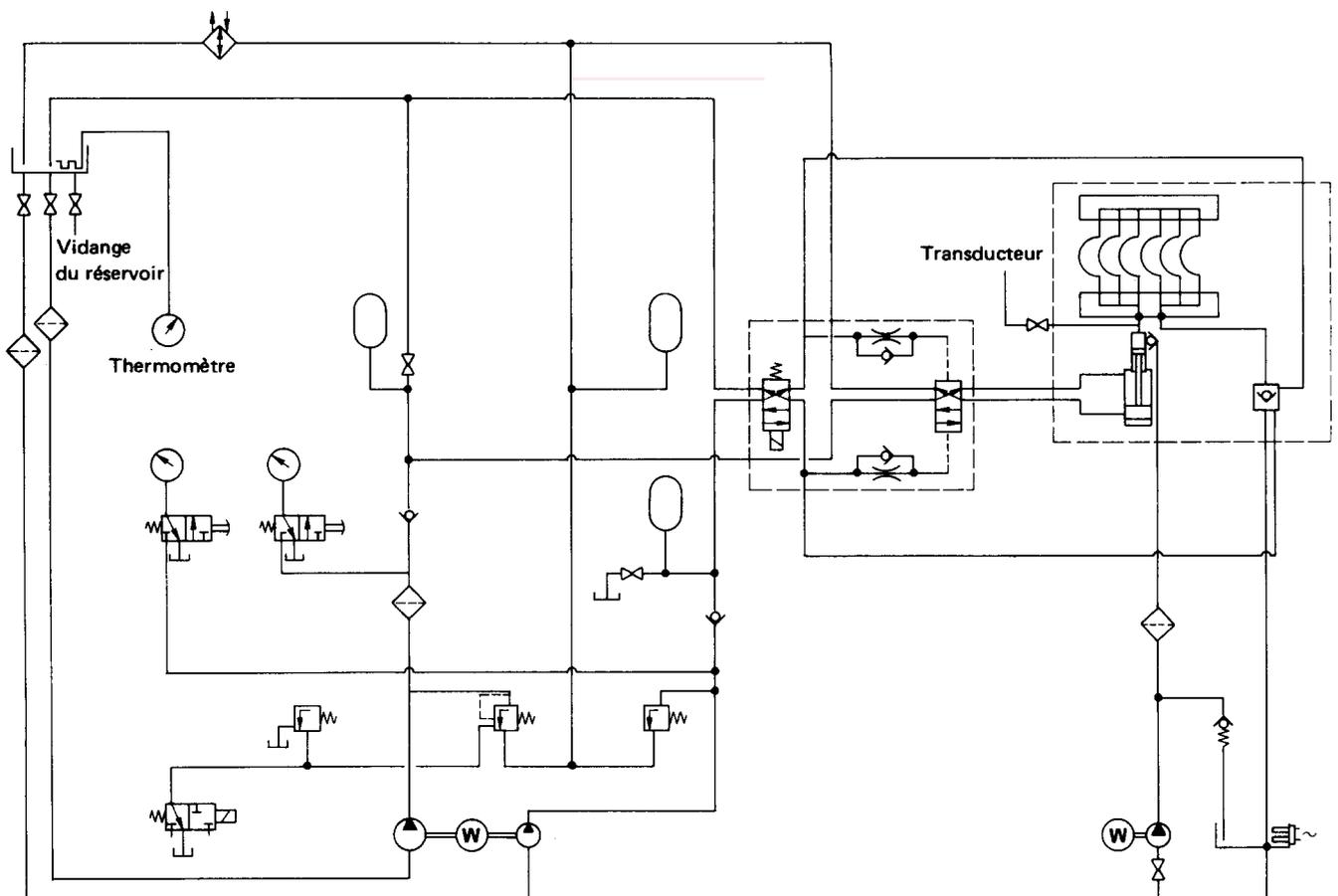


FIGURE 1 – Schéma d'un circuit hydraulique type pour le montage des tuyaux

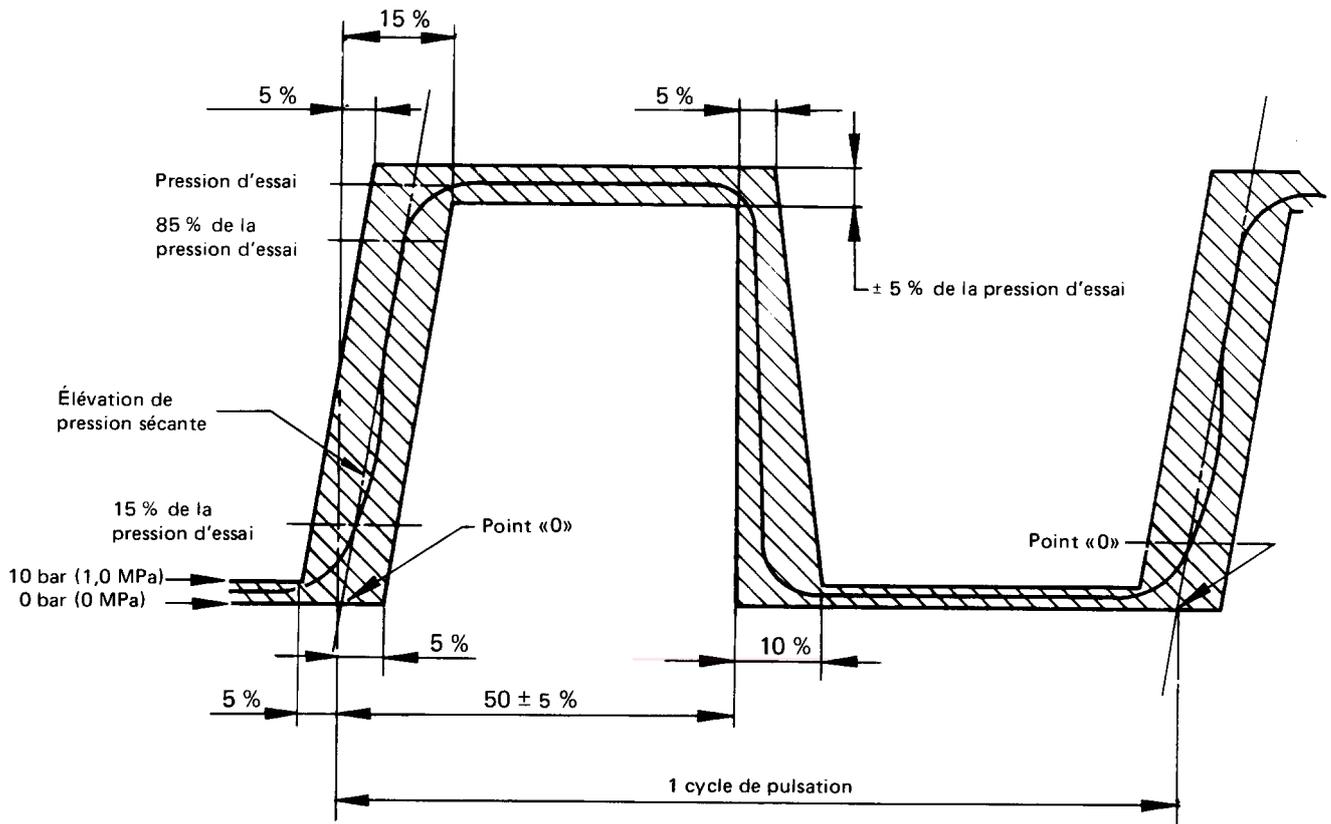


FIGURE 2 – Cycle de pulsation

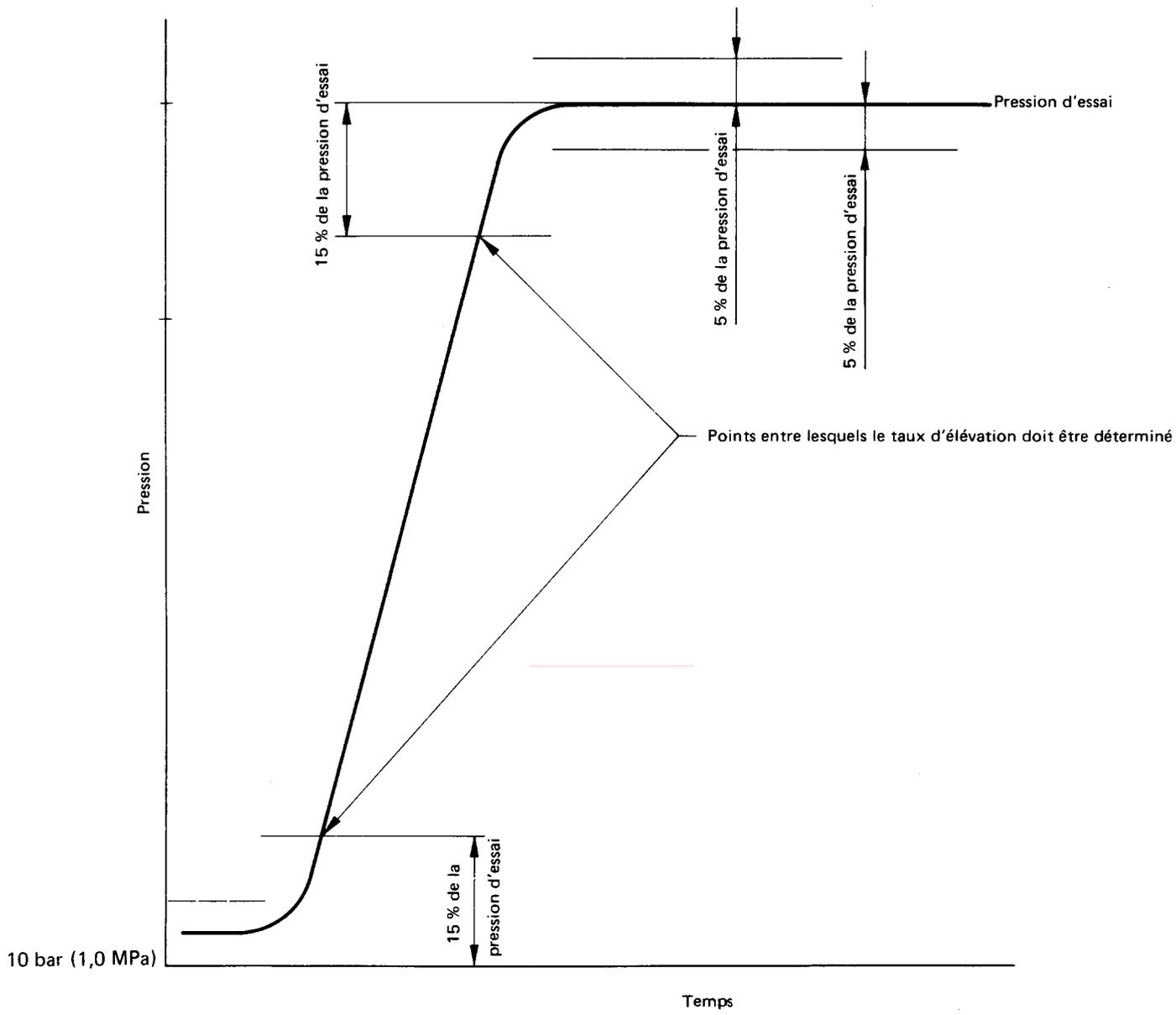
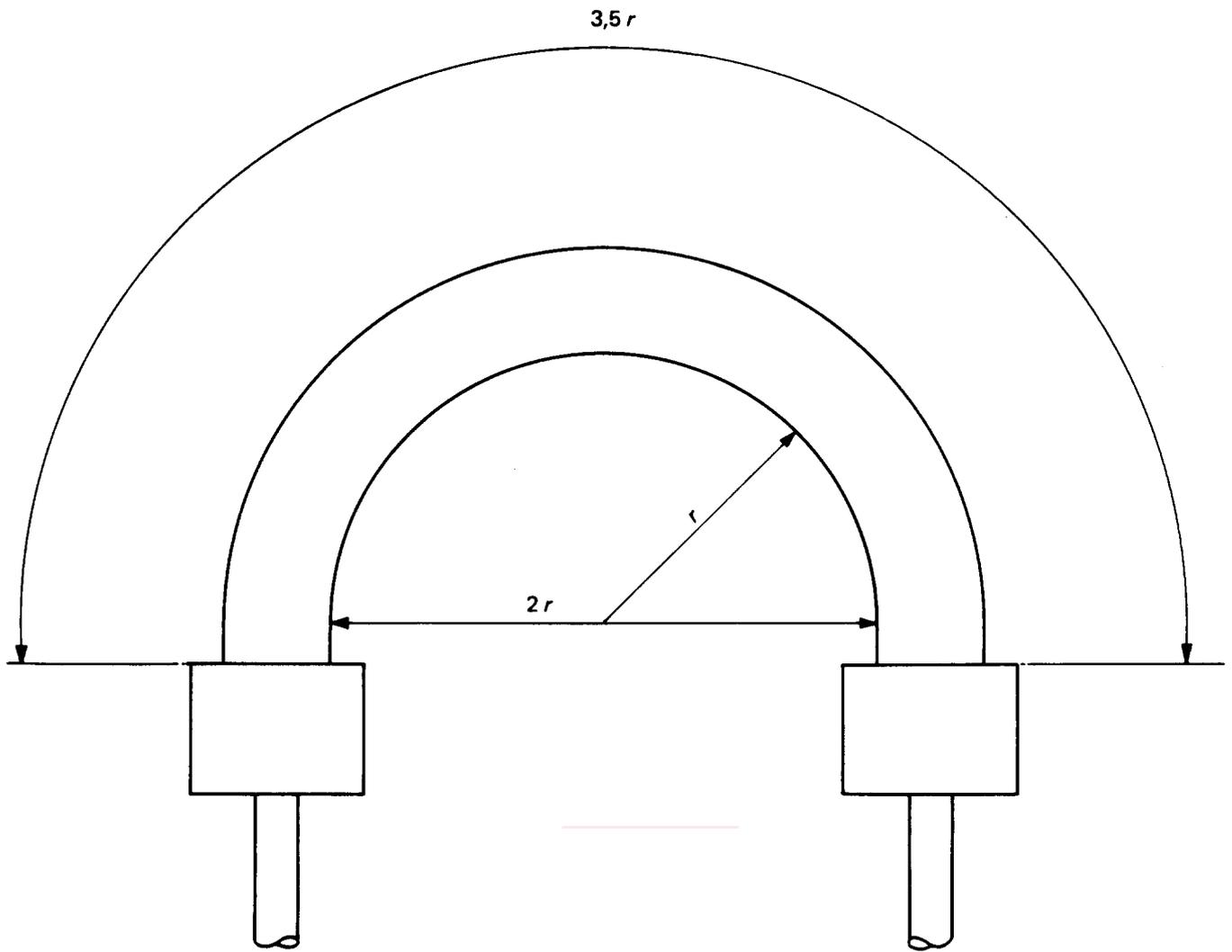


FIGURE 3 – Méthode de détermination du taux d'élévation de la pression



r = rayon de courbure minimal (voir tableau 3)

FIGURE 4 – Fixation des tuyaux pour les essais de pulsation

ANNEXE

DIMENSIONS DES TUYAUX D'UTILISATION COURANTE
 (Seulement à titre indicatif)

Dimensions en millimètres

Diamètre nominal	Type 1				Type 2			
	Diamètre extérieur au-dessus de la tresse		Diamètre extérieur du tuyau fini		Diamètre extérieur au-dessus de la tresse		Diamètre extérieur du tuyau fini	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
5	8,9	10,1	11,9	13,5	10,6	11,7	15,1	16,7
6,3	10,6	11,7	15,1	16,7	12,1	13,3	16,7	18,3
8	12,1	13,3	16,7	18,3	13,7	14,9	18,3	19,8
10	14,5	15,7	19,1	20,6	16,1	17,3	20,6	22,2
12,5	17,5	19,1	22,2	23,8	19,1	20,6	23,8	25,4
16	20,6	22,2	25,4	27	22,2	23,8	27	28,6
19	24,6	26,2	29,4	31	26,2	27,8	31	32,5
22	27,8	29,4	32,5	34,1	29,4	31	34,1	35,7
25	32,5	34,1	36,9	39,3	34,1	35,7	38,5	40,9
31,5	39,3	41,7	44,5	47,6	43,3	45,6	49,2	52,4
38	45,6	48	50,8	54	49,6	52	55,6	58,7
51	58,7	61,9	65,1	68,3	62,3	64,7	68,3	71,4

Ces dimensions sont basées sur les spécifications SAE 100 R1, SAE 100 R2A et SAE 100 R2B, de la «Society of Automotive Engineers» (États-Unis), qui sont largement utilisées dans de nombreux pays.

