
Norme internationale



4394/1

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

**Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Tubes
pour vérins —
Partie 1 : Caractéristiques des tubes en acier à alésage de
 finition spéciale**

iTeh STANDARD PREVIEW

Fluid power systems and components — Cylinder barrels — Part 1: Requirements for steel tubes with specially finished bores
(standards.iteh.ai)

Première édition — 1980-09-15

ISO 4394-1:1980

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87b36cf7-3e1d-4a56-9ad8-0004604895bc/iso-4394-1-1980>

CDU 621.8.032 : 62-462

Réf. n° : ISO 4394/1-1980 (F)

Descripteurs : transmission par fluide, transmission hydraulique, transmission pneumatique, vérin pneumatique, tube en acier, dimension, tolérance de dimension, spécification de matériel, désignation.

Prix basé sur 9 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 4394/1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 131, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques*, et a été soumise aux comités membres en avril 1977.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée : [ISO 4394-1:1980](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87b36cf7-3e1d-4a56-9ad8-0004604897bc/iso-4394-1-1980)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87b36cf7-3e1d-4a56-9ad8-0004604897bc/iso-4394-1-1980>

Afrique du Sud, Rép. d'	Chili	Pologne
Allemagne, R. F.	Espagne	Roumanie
Australie	Finlande	Royaume-Uni
Autriche	Hongrie	Suède
Belgique	Inde	Suisse
Brésil	Italie	Tchécoslovaquie
Bulgarie	Mexique	Turquie
Canada	Pays-Bas	

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

France
Japon
USA

Sommaire

	Page
0 Introduction	1
1 Objet et domaine d'application	1
2 Références	1
3 Définitions	2
4 Symboles et abréviations	2
5 Fabrication des tubes bruts	2
6 Finition spéciale des tubes bruts	2
7 Tolérances sur les tubes à finition spéciale	2
8 État de surface	5
9 Protection et emballage	6
10 Certificat d'essai	6
11 Phrase d'identification	6
Annexes	
A Tolérances sur le diamètre extérieur des tubes finis à froid ou usinés	7
B Dimensions préférentielles des tubes en acier pour vérins hydrauliques et pneumatiques	8
C Méthode de rédaction de la commande	9

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iten.ai)
ISO 4394-1:1980
<https://standards.iten.ai/catalog/standards/sist/87b56cf7-3e1d-4a56-9ad8-0004604895bc/iso-4394-1-1980>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4394-1:1980

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87b36cf7-3e1d-4a56-9ad8-0004604895bc/iso-4394-1-1980>

Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Tubes pour vérins —

Partie 1 : Caractéristiques des tubes en acier à alésage de finition spéciale

0 Introduction

Dans les systèmes de transmissions hydrauliques et pneumatiques, l'énergie est transmise et commandée par un fluide (liquide ou gaz) sous pression circulant en circuit fermé. L'un des éléments de ces systèmes de transmission est le vérin. Un vérin est un appareil qui transforme l'énergie du fluide en force mécanique agissant linéairement. Il est constitué d'un élément mobile composé d'un piston et d'une tige de piston se déplaçant à l'intérieur d'un alésage cylindrique.

La présente partie de l'ISO 4394 ne traite que d'un type particulier de tubes pour vérins. D'autres parties de la même Norme internationale seront établies et traiteront des tubes pour vérins en d'autres matériaux, couramment utilisés dans les industries hydrauliques et pneumatiques.

1 Objet et domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 4394 spécifie les propriétés mécaniques, les tolérances dimensionnelles, les états de surface et les conditions techniques de livraison des tubes en acier de section circulaire, soudés ou non soudés, laminés à chaud ou écrouis, à extrémités lisses et ayant des alésages de finition spéciale, avec ou sans enlèvement de métal.

1.2 Les tubes définis dans la présente partie de l'ISO 4394 sont destinés à la fabrication d'une grande variété de vérins pour transmissions hydrauliques et pneumatiques.

NOTE — L'acier ne doit pas être considéré comme le seul matériau utilisable dans ce genre d'applications.

1.3 La présente partie de l'ISO 4394 définit les dimensions de tubes par le diamètre intérieur et l'épaisseur ou par les diamètres intérieur et extérieur.

1.4 L'annexe A spécifie les tolérances sur le diamètre extérieur des tubes finis à froid ou usinés.

1.5 L'annexe B donne une gamme d'épaisseurs préférentielles pour vérins avec alésages métriques. Les tables d'épaisseurs valent à la fois pour les tubes en acier finis à froid ou à chaud.

1.6 L'annexe C indique une méthode recommandée pour la rédaction de la commande.

2 Références

ISO 64, *Tubes en acier — Diamètres extérieurs.*

ISO/R 286, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Première partie : Généralités, tolérances et écarts.*

ISO 404, *Acier et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison.*¹⁾

ISO/R 468, *Rugosité de surface.*

ISO 1302, *Dessins techniques — Indication des états de surface sur les dessins.*

ISO 2937, *Tubes sans soudure, en acier, à extrémités lisses pour usages mécaniques.*

ISO 3304, *Tubes de précision en acier, sans soudure, à extrémités lisses — Conditions techniques de livraison.*

ISO 3305, *Tubes de précision en acier, soudés — Conditions techniques de livraison.*

ISO 3320, *Transmissions hydrauliques et pneumatiques — Alésages des vérins et diamètres des tiges de piston — Série métrique.*

ISO 6506, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Brinell.*²⁾

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 404-1964.)

2) Actuellement au stade de projet.

3 Définitions

3.1 vérin : Appareil qui transforme l'énergie d'un fluide en force mécanique agissant linéairement.

3.2 alésage du vérin : Diamètre intérieur du vérin.

3.3 tube : Conduite rigide dont la dimension est définie par le diamètre extérieur. Un tube peut être fourni en diverses épaisseurs de paroi.

NOTE — Une Norme internationale donnant la définition des autres termes utilisés est en préparation.

4 Symboles et abréviations

Les symboles suivants sont utilisés dans la présente Norme internationale :

D = diamètre extérieur nominal du tube

d = diamètre intérieur nominal du tube

a = épaisseur nominale du tube

R_m = résistance à la traction à température ambiante

R_{eL} = limite inférieure d'élasticité

$R_{p0,2}$ = limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % (cette valeur est à utiliser si la limite apparente d'élasticité n'est pas clairement indiquée)

S_0 = section transversale de la longueur entre repères

A = allongement à la rupture sur éprouvette de longueur entre repères = $5,65\sqrt{S_0}$

R_a = écart moyen arithmétique par rapport à la ligne moyenne du profil (voir ISO/R 468)

HBS = indice de dureté Brinell (voir ISO 6506)

5.2.2 Sauf accord contraire, c'est le fournisseur qui choisit l'acier en fonction des propriétés mécaniques des tableaux 1 et 2 spécifiées par l'acheteur.

5.2.3 Sauf accord contraire, le fabricant est libre de fournir les tubes dans l'état de traitement thermique qu'il juge apte à donner les propriétés mécaniques indiquées aux tableaux 1 et 2.

5.3 Composition chimique

5.3.1 Teneur en soufre et en phosphore limitée à 0,05 % max. dans les deux cas.

5.3.2 Si les tubes sont soumis ultérieurement à une opération de soudage, l'analyse chimique doit répondre, pour toutes les nuances, aux exigences suivantes :

a) la teneur en carbone ne doit pas excéder 0,25 %;

b) l'équivalent en carbone (C_{eq}), défini par la formule

$$C_{eq} = \% C + \frac{\% Mn}{6} + \frac{\% Ni + \% Cu}{15} + \frac{\% Cr + \% Mo + \% V}{5}$$

doit être :

ISO 4394-1:1980

<https://standards.iteh.ai/catalog/standard/sist/87b26ef7-3a1d-4a56-9ad8-0004394895bc/iso-4394-1-1980>

$C_{eq} < 0,50$ pour les nuances HP 1, 2, 4, 5

$C_{eq} < 0,55$ pour les nuances HP 3, 6.

6 Finition spéciale des tubes bruts

Fournisseur et acheteur doivent se mettre d'accord sur le processus de finition spéciale nécessaire pour respecter les tolérances sur l'alésage et l'état de surface spécifiée dans la présente Norme internationale.

7 Tolérances sur les tubes à finition spéciale

7.1 Commande

Se référer à l'annexe C pour la méthode de rédaction de la commande.

7.2 Diamètre intérieur

7.2.1 Les cinq classes de tolérance suivantes sont reconnues, conformément à l'ISO/R 286 : H8, H9, H11, H12 et H13.

7.2.2 Les tolérances comprennent les écarts géométriques tels que : ovalisation, triangulation et conicité.

7.2.3 Les tolérances H8 et H9 ne peuvent normalement être respectées que si le rapport du diamètre intérieur du tube à l'épaisseur est inférieur à 20 : 1.

Tableau 1 — Nuances d'acier préférentielles — Propriétés mécaniques à température ambiante — Tubes à plus faible résistance à la traction et ductilité accrue

Nuance d'acier	R_m min. MPa	HBS	R_{eL} ou $R_{p0,2}$ min.			A min. %
			$a < 10$ mm MPa	$10 \text{ mm} < a < 20$ mm MPa	$20 \text{ mm} < a < 50$ mm MPa	
HP 1	360	102	235	225	215	24
HP 2	490	140	335	310	285	21
HP 3	550	163	460	450	420	17

Tableau 2 — Nuances d'acier préférentielles — Propriétés mécaniques à température ambiante — Tubes à haute résistance à la traction

Nuance d'acier	R_m min. MPa	HBS	R_{eL} ou $R_{p0,2}$ min. MPa	A min. %
HP 4	450	126	380	10
HP 5	550	163	440	10
HP 6	640	190	540	10

NOTES (Tableaux 1 et 2)

1 Les valeurs normalisées sont données en mégapascals (MPa). Pour se référer facilement aux autres systèmes d'unité, utiliser les facteurs de conversion suivants :

$$1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$$

$$1 \text{ MPa} = 0,647 5 \text{ tonf/in}^2 \text{ (1 tonf} = 2 240 \text{ lbf)}$$

$$1 \text{ MPa} = 0,101 98 \text{ kgf/cm}^2$$

2 Les indices de dureté Brinell (HBS) ne sont donnés qu'à titre de référence.

7.2.4 La tolérance H11 ne peut normalement être respectée que si le rapport du diamètre intérieur du tube à l'épaisseur est inférieur à 25 : 1.

7.2.5 Des tolérances spéciales doivent être convenues entre acheteur et fournisseur si, à la demande de l'acheteur, le matériau est trempé et revenu.

7.3 Diamètre extérieur

7.3.1 Les deux classes suivantes de tolérance sont recon- nues :

a) Classe 1 — Pour les tubes finis à froid ou usinés, les tolérances sont indiquées à l'annexe A.

b) Classe 2 — Pour les tubes finis à chaud, les tolérances sont de ± 1 % du diamètre extérieur nominal (avec un minimum de $\pm 0,5$ mm).

7.3.2 Les tolérances comprennent les écarts géométriques tels que : ovalisation, triangulation et conicité.

7.4 Épaisseur et excentration

7.4.1 Si l'on spécifie le diamètre intérieur et l'épaisseur, l'épaisseur mesurée en n'importe quelle section du tube ne doit pas varier de plus de ± 10 % par rapport à l'épaisseur nominale (ce chiffre inclut l'excentration).

7.4.2 Si l'on spécifie le diamètre intérieur et le diamètre extérieur, l'excentration doit être réduite de telle manière qu'en aucun point le long du tube l'épaisseur moyenne minimale dérivée des tolérances diamétrales, soit :

$$a_{\min} > 0,9 \times \frac{D_{\min} - d_{\max}}{2}$$

7.4.3 Utiliser un facteur de 0,875 mm pour les tubes finis à chaud à tolérances plus larges comme dans l'ISO 2937.

7.5 Rectitude

7.5.1 Aux termes de la présente Norme internationale, la rectitude se définit comme l'écart maximal pouvant être mesuré à l'aide de palpeurs entre le tube et une règle de 1 000 mm de long posée sur la surface extérieure du tube parallèlement à son axe.

7.5.2 On peut également, en variante de 7.5.1, poser les tubes sur deux rouleaux écartés de 1 000 mm et mesurer l'écart maximal par rapport à la ligne droite en faisant rouler les tubes. Avec cette méthode l'écart de rectitude est la moitié de la valeur totale mesurée par l'indicateur (TIR).

7.5.3 Pour les tubes de 1 000 mm et plus, mesurer l'écart sur des longueurs de 1 000 mm à intervalles consécutifs de 500 mm en partant d'une extrémité.

7.5.4 Pour les tubes de moins de 1 000 mm, mesurer l'écart sur toute la longueur mais ne pas indiquer, quelle que soit la longueur, les écarts qui dépassent les valeurs données par la figure.

NOTE — Du fait de leur mode de fabrication, les tubes pour vérins ayant été alésés au poussoir présentent une rectitude de l'axe de l'alésage meilleure que 0,50 : 1 000 (classe A de 7.5.5). Aussi les méthodes de vérification des tolérances données de 7.5.1 à 7.5.4 ne s'appliquent-elles pas à ce cas. Des méthodes de mesurage spéciales peuvent à cet effet être agréées entre l'acheteur et le fournisseur.

7.5.5 Les trois classes de rectitude suivantes sont reconnues :

- a) Classe A — 0,50 : 1 000 (1 : 2 000)
- b) Classe B — 1,00 : 1 000 (1 : 1 000)
- c) Classe C — 1,50 : 1 000 (1 : 666)

7.6 Longueur

7.6.1 Si elles sont spécifiées, les tolérances des tubes en longueurs coupées doivent être conformes aux indications du tableau 3.

Tableau 3 — Tolérances des tubes en longueurs coupées

Dimensions en millimètres

Longueur		Tolérance
plus de	à	
0	2 000	+ 3 0
2 000	5 000	+ 5 0
5 000		+ 10 0

7.6.2 Les tolérances du tableau 3 comprennent le défaut possible d'équerrage des extrémités des tubes.

iTeh STANDARD PREVIEW

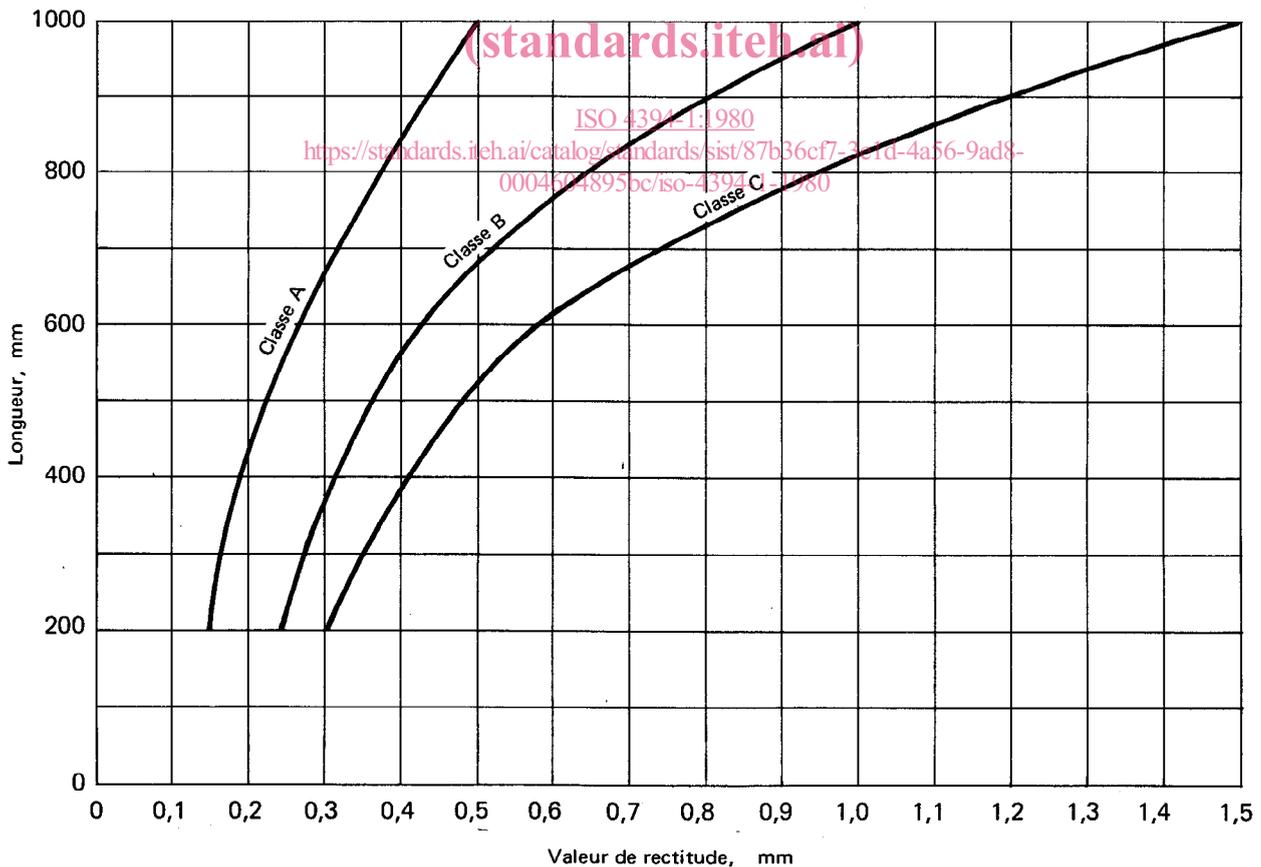


Figure — Tolérance de rectitude — Tubes de moins de 1 000 mm

8 État de surface

8.1 Surface de l'alésage

8.1.1 Indiquer les états de surface des alésages en valeurs de R_a , conformément aux prescriptions de l'ISO/R 468.

8.1.2 Utiliser un matériel agréé pour le mesurage des états de surface.

8.1.3 Sur les surfaces d'alésage présentant des stries longitudinales ou sans sens prédominant, comme par exemple les surfaces étirées à froid, déplacer le palpeur sur la circonférence, le plus perpendiculairement possible à l'axe du tube.

8.1.4 Sur les surfaces de tube présentant des stries à prédominance circonférentielle, comme par exemple, les surfaces rodées ou polies, procéder au mesurage par explorations longitudinales.

8.1.5 Effectuer les mesurages en quatre points de la circonférence espacés d'environ 90 °.

8.1.6 Effectuer trois mesurages en chaque position, les zones de mesurage étant espacées de plus de 6 mm, et situées à moins de 25 mm d'une des extrémités du tube.

8.1.7 Prendre comme valeur numérique de R_a la moyenne arithmétique de toutes les mesures obtenues.

NOTE — Aucune mesure ne doit être supérieure de plus de 25 % à la valeur nominale de R_a sauf dans les cas spécifiés en 8.1.9 et 8.1.10.

8.1.8 Utiliser les classes indiquées dans le tableau 4 pour les tubes à surface étirée ou usinée.

NOTE — Le calcul de la classe d'état de surface ne tient pas compte de l'effet de défauts isolés. Les défauts tels que piqûres, éraflures, etc., à évaluer à l'œil nu ou par d'autres moyens appropriés, peuvent être admis par accord entre l'acheteur et le fournisseur, suivant leur emplacement et l'usage particulier du tube.

8.1.9 Les tubes alésés par étirage sont généralement livrés avec un état de surface des classes «e» ou «f» (voir tableau 4) et des écarts jusqu'à $R_a + 35\%$ sont admis.

8.1.10 Les défauts de surface maximaux admissibles sur les tubes alésés par étirage sont indiqués dans le tableau 5.

8.2 Surface extérieure

La surface extérieure doit présenter un fini d'usine équivalent à celui que donne la méthode de fabrication des tubes bruts décrite en 5.1.

ISO 4394-1:1980

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87b36cf7-3e1d-4a56-9ad8-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87b36cf7-3e1d-4a56-9ad8-0004604895bc/iso-4394-1-1980)

[0004604895bc/iso-4394-1-1980](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/87b36cf7-3e1d-4a56-9ad8-0004604895bc/iso-4394-1-1980)

Tableau 4 — Classes d'état de surface

	Classes					
	a	b	c	d	e	f
	Valeurs nominales de R_a					
μm	0,125	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2
Indices de rugosité ISO 1302	—	N4	N5	N6	N7	N8

Tableau 5 — Défauts de surface maximaux admissibles des tubes alésés par étirage

Diamètre extérieur		Gamme d'épaisseur		Profondeur admissible des défauts	
mm		mm		μm	
plus de	jusqu'à inclus	plus de	jusqu'à inclus	Éraflures	Piqûres
—	63	2,6 6,3	2,6 6,3	25 25 25	40 50 65
63	112	3,2 4,5	3,2 4,5	40 40 50	65 75 100
112 130 200	130 200	Toute		50 80 100	100 150 200