
**Matériaux métalliques — Essai
d'expansion hydraulique sur anneau
tubulaire**

Metallic materials — Tube ring hydraulic pressure test

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

[ISO 15363:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16331f5e-9c1c-4ccc-8a6b-a486791de5e3/iso-15363-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16331f5e-9c1c-4ccc-8a6b-a486791de5e3/iso-15363-2017>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15363:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16331f5e-9c1c-4ccc-8a6b-a486791de5e3/iso-15363-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16331f5e-9c1c-4ccc-8a6b-a486791de5e3/iso-15363-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

	Page
Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Symboles	1
3 Principe	1
4 Appareillage	2
5 Anneau d'essai	3
5.1 Forme et emplacement	3
5.2 Détermination des dimensions	4
6 Mode opératoire	5
7 Évaluation de la résistance circonférentielle	6
8 Rapport d'essai	7
Annexe A (informative) Essai de surcharge et essai sur section réduite	8
Annexe B (informative) Comparaison des symboles et désignations utilisés pour les tubes en acier	9

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 15363:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16331f5e-9c1c-4ccc-8a6b-a486791de5e3/iso-15363-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/16331f5e-9c1c-4ccc-8a6b-a486791de5e3/iso-15363-2017>

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 en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 2, *Essais de ductilité*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 15363:2000) dont elle constitue une révision mineure.

Les principales modifications par rapport à la précédente édition sont:

- Ajout de la comparaison des symboles et désignations utilisés pour les tubes dans l'[Annexe B](#) pour une harmonisation avec l'EN 10275:1999.

Les [Annexes A](#) et [B](#) du présent document sont données uniquement à titre d'information.

Matériaux métalliques — Essai d'expansion hydraulique sur anneau tubulaire

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie l'essai d'expansion hydraulique sur anneau pour les tubes métalliques. Elle est applicable généralement aux tubes dont le diamètre extérieur est supérieur à 120 mm et dont le rapport diamètre extérieur/épaisseur est supérieur ou égal à 20.

L'objet de cet essai est de déterminer la valeur de la contrainte circonférentielle requise pour produire une déformation circonférentielle totale spécifiée.

2 Symboles

Les symboles et leur désignation sont donnés dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Symboles et désignations

Symbole	Désignation	Unité
a	Épaisseur mesurée de l'anneau tubulaire d'essai	mm
A_t	Déformation circonférentielle totale spécifiée	%
d	Diamètre extérieur mesuré de l'anneau tubulaire d'essai	mm
l	Longueur de l'anneau tubulaire d'essai	mm
p	Pression hydrostatique requise pour produire la déformation circonférentielle totale spécifiée	MPa
R_{At}	Résistance circonférentielle à la déformation totale spécifiée	MPa

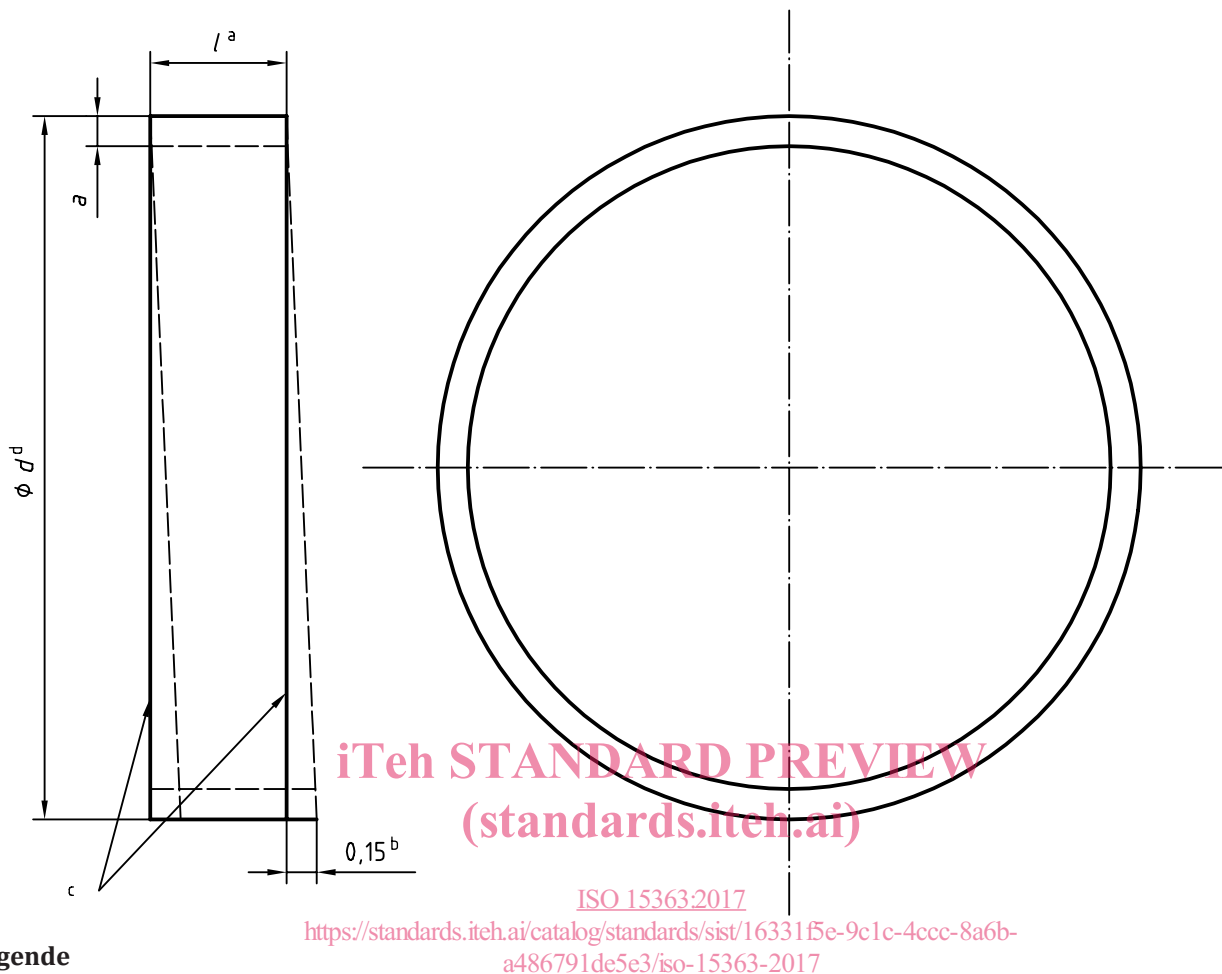
NOTE Pour les symboles utilisés pour les tubes en acier, voir l'[Annexe B](#).

3 Principe

Provoquer une expansion non limitée de l'anneau d'essai entre deux plateaux, par application d'une pression hydraulique interne; la circonférence extérieure du tube représente la longueur entre repères réelle de l'éprouvette.

L'essai est réalisé sur une éprouvette prélevée sur un tube soudé ou un tube sans soudure d'épaisseur inférieure à une limite qui varie en fonction de la capacité de la machine et de la résistance du tube (voir [Figure 1](#)). Toutes les arêtes vives sont éliminées des surfaces usinées du produit avant essai. Lorsque la pression hydraulique nécessaire pour produire la déformation circonférentielle spécifiée dépasse la capacité de la machine d'essai, il est possible de réaliser des essais modifiés, comme décrit dans l'[Annexe A](#).

L'essai est spécifié lorsqu'une mesure de la résistance circonférentielle, qui ne soit influencée ni par le formage à froid ni par les contraintes résiduelles introduites lors de l'aplatissement d'une éprouvette normalisée pour essai de traction, est nécessaire. L'essai de traction normalisé est cependant nécessaire lorsque des mesures de la résistance à la traction et de l'allongement sont requises.



Légende

- a Tolérance sur l : $\pm 0,25$ mm; l est en général pris égal à 76 mm.
- b Écart maximal par rapport à la normale.
- c Les deux faces doivent être usinées avec un aspect de surface de tournage ou de rectification de précision.
- d Diamètre extérieur mesuré de l'anneau tubulaire d'essai.

Figure 1 — Dimensions de l'anneau d'essai et tolérances

4 Appareillage

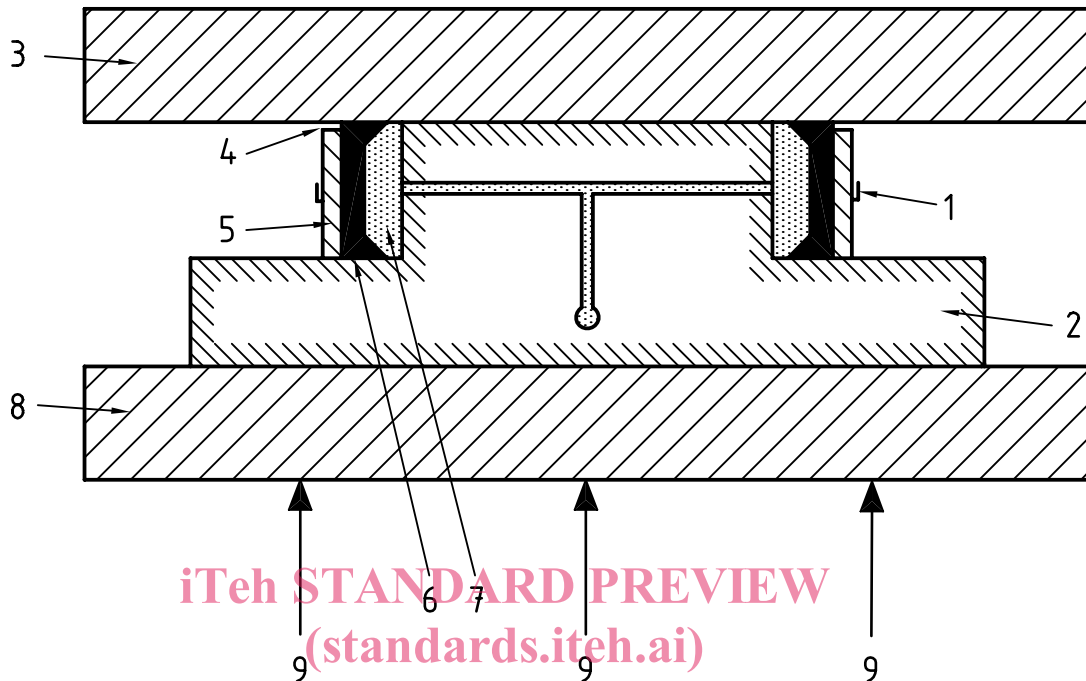
4.1 La machine d'essai doit être en mesure de permettre à l'anneau d'essai de se déformer librement sans que le moindre maintien aux extrémités ne soit appliqué. Cette condition doit être remplie en ménageant un petit espace entre l'éprouvette et le plateau supérieur. La perte de pression au cours de l'essai doit être évitée en utilisant un joint flexible.

La représentation schématique d'une machine d'essai caractéristique est donnée à la [Figure 2](#).

4.2 Plateaux. Pour réduire au minimum les frottements entre l'éprouvette, les plateaux et le mandrin intérieur, les plateaux doivent être parallèles entre eux et présenter un aspect de surface de tournage ou de rectification de précision. Avant chaque essai, les frottements sur les surfaces de contact doivent être encore réduits soit au moyen d'un lubrifiant, une graisse graphitée par exemple, soit par l'usage d'une feuille de PTFE (polytétrafluoroéthylène). Les plateaux doivent être soumis à un contrôle régulier et tout sillon qui se crée doit être éliminé.

4.3 L'anneau d'essai auquel doit être appliquée la contrainte au moyen d'un fluide sous pression. Il est nécessaire de veiller à l'élimination de toute présence d'air à l'intérieur du système, au moyen d'une conduite de soutirage.

AVERTISSEMENT — Lors de la réalisation de l'essai, il convient de prendre des précautions pour assurer la sécurité de l'opérateur.



Légende

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | dispositif de mesure circonférentiel, par exemple ruban en acier ou chaîne à rouleaux | 5 | anneau d'essai |
| 2 | mandrin intérieur | 6 | joint en caoutchouc ou joint métalloplastique |
| 3 | plateau supérieur | 7 | fluide sous pression |
| 4 | petit espace | 8 | plateau inférieur |
| | | 9 | force de serrage |

Figure 2 — Représentation schématique de la machine d'essai (avec un tube d'essai en place)

5 Anneau d'essai

5.1 Forme et emplacement

5.1.1 Avant que l'anneau d'essai ne soit séparé du corps du tube, il doit être muni d'un marquage comportant une identification unique.

5.1.2 L'anneau d'essai peut être préparé à partir d'un échantillon découpé au chalumeau. La préparation finale doit être réalisée par usinage à froid afin d'éliminer toute zone affectée thermiquement. Les bords usinés doivent présenter un aspect de surface de tournage ou de rectification de précision et être exempts de bavures.

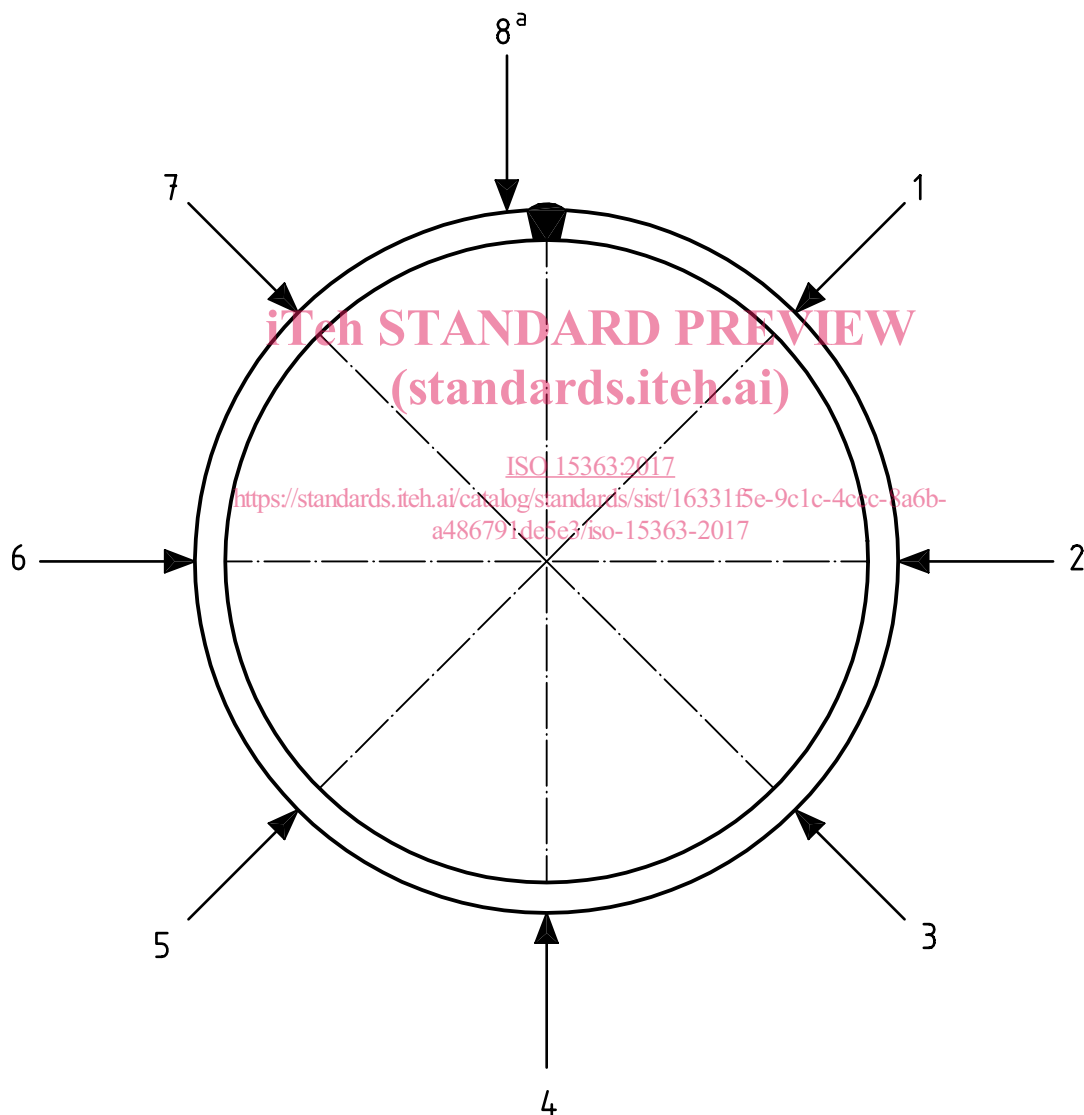
5.1.3 Les dimensions et tolérances relatives à l'éprouvette sont mentionnées à la [Figure 1](#). Les bords usinés doivent être parallèles entre eux et perpendiculaires à l'axe du tube avec une tolérance de 0,15 mm mesurée sur le diamètre.

5.2 Détermination des dimensions

5.2.1 Le diamètre extérieur de l'anneau d'essai doit être calculé à partir de la mesure de la circonférence du tube faite par exemple au moyen d'un ruban flexible en acier. La tolérance maximale sur l'exactitude de la mesure doit être de ± 1 mm.

5.2.2 L'épaisseur de la paroi doit être déterminée en calculant la moyenne de huit mesures effectuées à des intervalles angulaires d'environ 45° sur le pourtour de l'éprouvette, et en excluant la zone de la soudure des tubes soudés (voir [Figure 3](#)). L'appareil de mesure doit être capable de mesurer l'épaisseur avec une exactitude de $\pm 0,025$ mm ou meilleure.

5.2.3 Toutes les mesures de diamètre et d'épaisseur de l'anneau d'essai doivent être documentées de façon complète.



Légende

^a Adjacent à la soudure.

Figure 3 — Emplacement des points de mesure de l'épaisseur

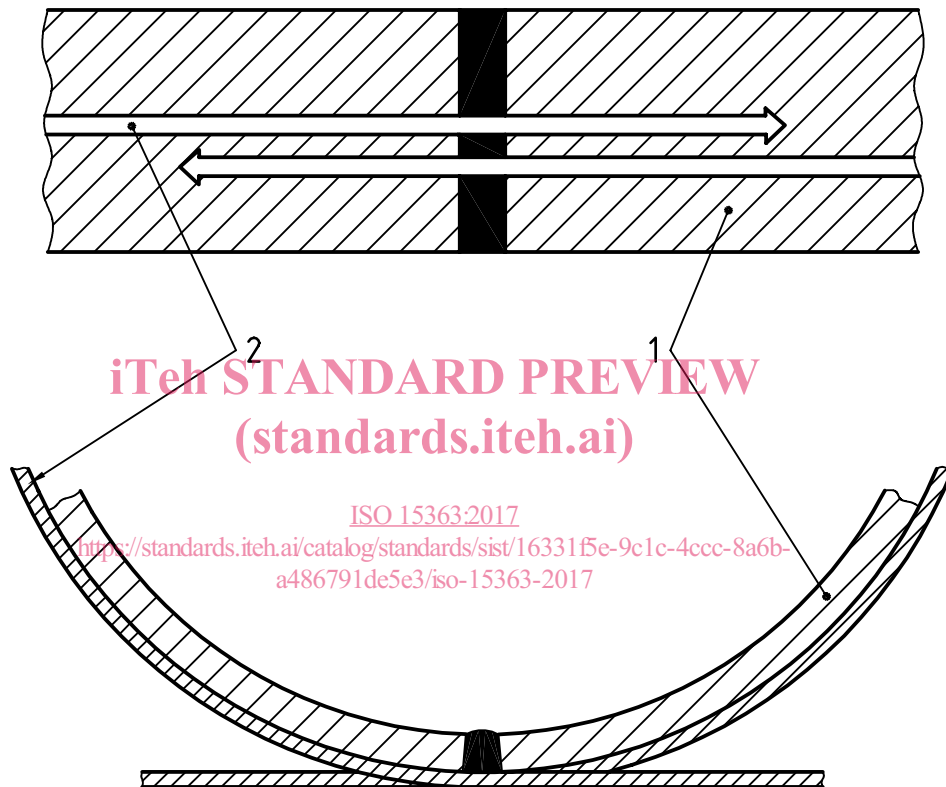
6 Mode opératoire

6.1 Le mode opératoire consiste à appliquer la pression et à mesurer l'extension circonférentielle.

6.2 L'extension circonférentielle de l'anneau d'essai doit être mesurée sous pression comme suit.

L'équipement servant à mesurer la variation de circonférence, par exemple un ruban en acier ou un extensomètre équipé d'une chaîne à rouleaux, doit être enroulé autour de la circonférence de l'anneau d'essai, en son milieu, le croisement s'effectuant au niveau de la soudure pour les tubes soudés.

Un exemple d'utilisation d'un ruban en acier est illustré à la [Figure 4](#). L'espace entre les deux parties parallèles du dispositif de mesure doit être compris entre 1,5 mm et 3 mm.



Légende

- 1 tube soumis à l'essai
- 2 dispositif de mesure, par exemple ruban en acier

Figure 4 — Emplacement du dispositif pour la mesure de l'extension

Si l'on utilise un ruban en acier, les frottements doivent être minimisés en revêtant à la fois le ruban et la circonférence de l'éprouvette avec un lubrifiant approprié. La variation de circonférence doit être mesurée à l'aide d'un appareil mécanique ou électrique approprié possédant une exactitude de $\pm 0,25$ mm ou meilleure.

6.3 L'équipement de mesure de l'augmentation de la circonférence doit être enroulé autour de l'anneau d'essai avant application de la pression interne.

6.4 La tolérance sur la mesure de la pression interne doit être de $\pm 1\%$ ou meilleure. L'exactitude de l'appareil de mesure de pression doit être vérifiée, par exemple au moyen d'un dispositif à poids morts, au début d'une séquence d'essai, et au moins une fois par an au cours de la période d'essai.