

---

---

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

*Metallic materials — Tube ring hydraulic pressure test*

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

[ISO 15363:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e013f877-8759-4bea-b41c-4ae6810abf08/iso-15363-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e013f877-8759-4bea-b41c-4ae6810abf08/iso-15363-2000>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 15363:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e013f877-8759-4bea-b41c-4ae6810abf08/iso-15363-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e013f877-8759-4bea-b41c-4ae6810abf08/iso-15363-2000>

© ISO 2000

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

**Sommaire**

Page

Avant-propos.....	iv
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Symboles</b> .....	1
3 <b>Principe</b> .....	1
4 <b>Appareillage</b> .....	2
5 <b>Anneau d'essai</b> .....	3
6 <b>Mode opératoire</b> .....	5
7 <b>Évaluation de la résistance circonférentielle</b> .....	6
8 <b>Rapport d'essai</b> .....	7
<b>Annexe A (informative) Essai de surcharge et essai sur section réduite</b> .....	8

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

[ISO 15363:2000](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e013f877-8759-4bea-b41c-4ae6810abf08/iso-15363-2000)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e013f877-8759-4bea-b41c-4ae6810abf08/iso-15363-2000>

## 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 15363 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 2, *Essais de ductilité*.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information

ISO 15363:2000  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e013f877-8759-4bea-b41c-4ae6810abf08/iso-15363-2000>

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

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale 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
$a^a$	Épaisseur mesurée de l'anneau tubulaire d'essai	mm
$A_t$	Déformation circonférentielle totale spécifiée	%
$d^b$	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	N/mm <sup>2</sup>
$R_{At}$	Résistance circonférentielle à la déformation totale spécifiée	N/mm <sup>2</sup>
<sup>a</sup>	Le symbole $T$ est également utilisé pour cette caractéristique dans des normes de tubes en acier.	
<sup>b</sup>	Le symbole $D$ est également utilisé pour cette caractéristique dans des normes de tubes en acier.	

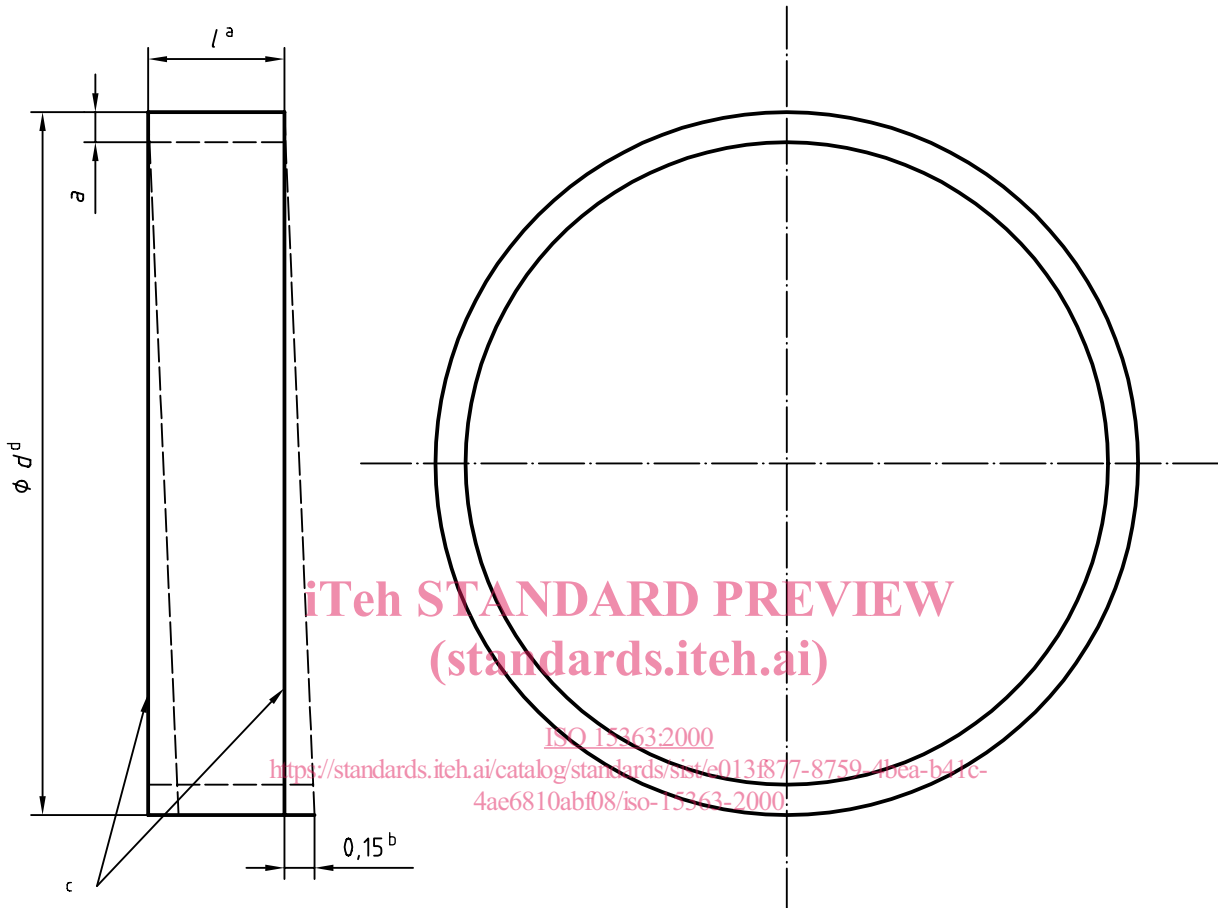
## 3 Principe

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.

Dimensions en millimètres



- 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

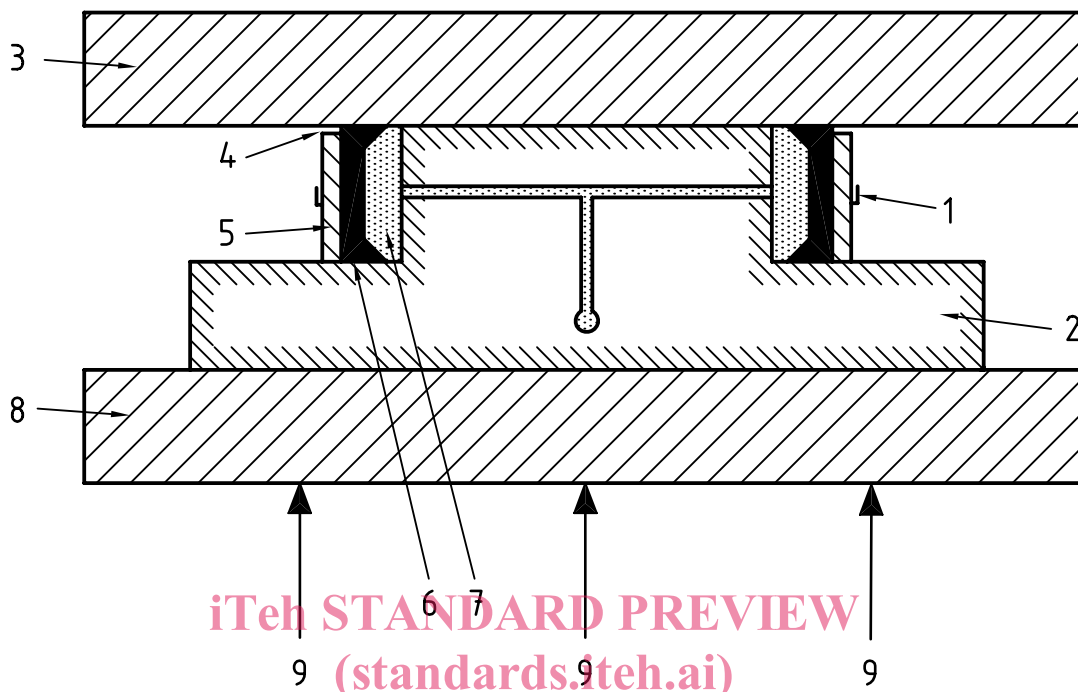
4.1 La machine d'essai doit être en mesure de permettre à l'anneau d'essai de se déformer librement sans que le moindre maintien aux extrémités ne soit appliqué. Cette condition doit être remplie en ménageant un petit espace entre l'éprouvette et le plateau supérieur. La perte de pression au cours de 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 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, par exemple une graisse graphitée, 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** La contrainte doit être appliquée à l'anneau d'essai 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

- ISO 15363:2000  
conférentiel, par exemple ruban en acier ou chaîne à rouleaux b41c-4ae6810abf08/iso-15363-2000
- 1 Dispositif de mesure circonférentiel
  - 2 Mandrin intérieur
  - 3 Plateau supérieur
  - 4 Petit espace
  - 5 Anneau d'essai
  - 6 Joint en caoutchouc ou joint métalloplastique
  - 7 Fluide sous pression
  - 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.

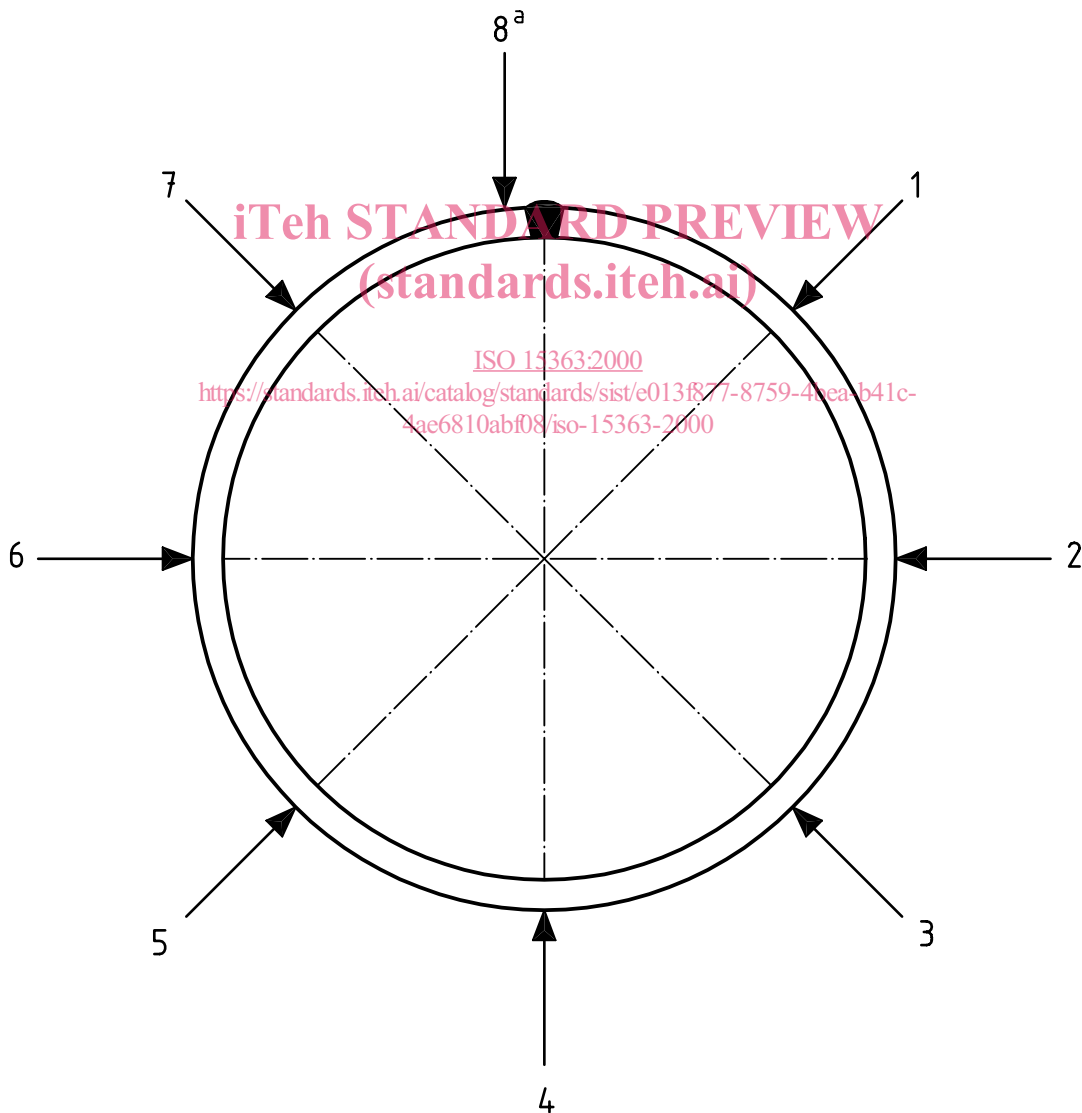
5.1.3 Les dimensions et tolérances relatives à l'éprouvette sont mentionnées à la Figure 1. Les bords usinés doivent être parallèles entre eux et perpendiculaires à l'axe du tube avec une tolérance de 0,15 mm mesurée sur le diamètre.

## 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  $\pm 1$  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  $45^\circ$  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.



<sup>a</sup> Adjacent à la soudure.

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



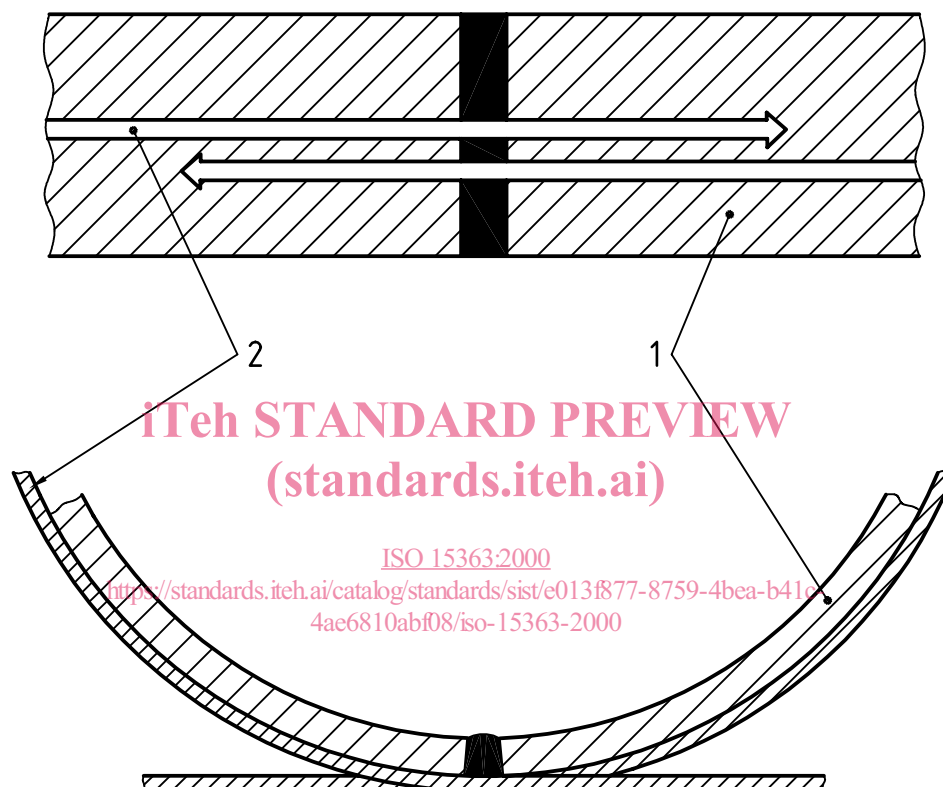
## 6 Mode opératoire

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 Anneau d'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.