

---

---

**Pétrole et produits pétroliers liquides —  
Jaugeage des réservoirs cylindriques  
verticaux —**

**Partie 1:  
Méthode par ceinturage**

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

*Petroleum and liquid petroleum products — Calibration of vertical  
cylindrical tanks*

*Part 1: Strapping method*

ISO 7507-1:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/09259fce-0d1d-4f17-8b89-74e31d0a01d2/iso-7507-1-2003>



**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 7507-1:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/09259fce-0d1d-4f17-8b89-74e31d0a01d2/iso-7507-1-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/09259fce-0d1d-4f17-8b89-74e31d0a01d2/iso-7507-1-2003>

© ISO 2003

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.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction .....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Précautions</b> .....	5
5 <b>Équipement</b> .....	7
6 <b>Exigences générales</b> .....	7
7 <b>Mesurages de la circonférence</b> .....	8
8 <b>Autres mesurages effectués sur les tôles de robe du réservoir</b> .....	11
9 <b>Corps intérieurs et extérieurs</b> .....	11
10 <b>Fonds des réservoirs</b> .....	11
11 <b>Mesurage de l'inclinaison</b> .....	12
12 <b>Réservoirs à toit flottant</b> .....	12
13 <b>Rejaugage</b> .....	13
14 <b>Calcul des barèmes de jaugeage de réservoirs — Règles générales</b> .....	13
15 <b>Forme des barèmes de jaugeage de réservoir</b> .....	14
16 <b>Calcul du volume brut</b> .....	14
17 <b>Élaboration des barèmes définitifs</b> .....	18
<b>Annexe A (normative) Spécifications pour le matériel de ceinturage</b> .....	24
<b>Annexe B (informative) Recommandations relatives au suivi, au contrôle et à la vérification du jaugeage et des barèmes de jaugeage</b> .....	27
<b>Annexe C (informative) Feuille de données de jaugeage et de calcul</b> .....	33
<b>Annexe D (informative) Incertitudes de jaugeage des réservoirs</b> .....	37
<b>Annexe E (informative) Détermination de la température de la robe d'un réservoir</b> .....	48
<b>Annexe F (normative) Correction de la température pour le ruban de pige</b> .....	49
<b>Annexe G (informative) Dilatation due à la charge hydrostatique du liquide</b> .....	52
<b>Annexe H (normative) Dilatation due à la température</b> .....	60
<b>Annexe I (normative) Certificat de jaugeage</b> .....	63
<b>Bibliographie</b> .....	64

## 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 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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 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.

L'ISO 7507-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 28, *Produits pétroliers et lubrifiants*, sous-comité SC 3, *Mesurage statique du pétrole*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 7507-1:1993). Elle annule et remplace également l'ISO 7507-6:1997, qui est maintenant incluse dans la présente partie de l'ISO 7507.

L'ISO 7507 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Pétrole et produits pétroliers liquides — Jaugeage des réservoirs cylindriques verticaux*:

- *Partie 1: Méthode par ceinturage*
- *Partie 2: Méthode par ligne de référence optique*
- *Partie 3: Méthode par triangulation optique*
- *Partie 4: Méthode par mesurage électro-optique interne de la distance*
- *Partie 5: Méthode par mesurage électro-optique externe de la distance*
- *Partie 6: Recommandations relatives à la surveillance, au contrôle et à la vérification du jaugeage des réservoirs et des tables de jaugeage*

## Introduction

La présente partie de l'ISO 7507 fait partie d'une série de normes sur l'étalonnage des réservoirs incluant les normes suivantes:

ISO 7507-2:1993, *Pétrole et produits pétroliers liquides — Jaugeage des réservoirs cylindriques verticaux — Partie 2: Méthode par ligne de référence optique*

ISO 7507-3:1993, *Pétrole et produits pétroliers liquides — Jaugeage des réservoirs cylindriques verticaux — Partie 3: Méthode par triangulation optique*

ISO 7507-4:1995, *Pétrole et produits pétroliers liquides — Jaugeage des réservoirs cylindriques verticaux — Partie 4: Méthode par mesurage électro-optique interne de la distance*

ISO 7507-5:2000, *Pétrole et produits pétroliers liquides — Jaugeage des réservoirs cylindriques verticaux — Partie 5: Méthode par mesurage électro-optique externe de la distance*

ISO 7507-6:1997, *Pétrole et produits pétroliers liquides — Jaugeage des réservoirs cylindriques verticaux — Recommandations relatives à la surveillance, au contrôle et à la vérification du jaugeage des réservoirs et des tables de jaugeage*

ISO 8311:1989, *Hydrocarbures légers réfrigérés — Etalonnage des réservoirs à membrane et réservoirs pyramidaux — Mesurage Physique*

ISO 9091-1:1991, *Hydrocarbures légers réfrigérés — Jaugeage des réservoirs sphériques à bord des navires — Partie 1: Stéréo-photogrammétrie*

ISO 9091-2:1992, *Hydrocarbures légers réfrigérés — Jaugeage des réservoirs sphériques à bord des navires — Partie 2: Méthode par triangulation*

La méthode par ceinturage pour le jaugeage des réservoirs verticaux est utilisée depuis de nombreuses années et est reconnue pour déterminer la capacité des réservoirs de stockage à partir des mesures de la circonférence d'un réservoir à différentes hauteurs. La méthode par ceinturage est également souvent utilisée pour établir une circonférence de référence à une hauteur définie qui est ensuite utilisée comme donnée dans les autres méthodes de jaugeage.

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

ISO 7507-1:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/09259fce-0d1d-4f17-8b89-74e31d0a01d2/iso-7507-1-2003>

# Pétrole et produits pétroliers liquides — Jaugeage des réservoirs cylindriques verticaux —

## Partie 1: Méthode par ceinturage

### 1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 7507 spécifie une méthode permettant de jauger les réservoirs cylindriques pratiquement verticaux par mesurage avec un ruban de ceinturage.

1.2 Cette méthode connue sous le nom de «méthode par ceinturage» convient tant comme méthode de travail que comme méthode de référence ou encore comme méthode d'arbitrage.

NOTE Pour la méthode de référence, le nombre de ceinturages requis sera spécifié dans la norme faisant appel à la présente partie de l'ISO 7507.

1.3 Les opérations de ceinturage à mettre en œuvre ainsi que les corrections et les calculs à effectuer pour élaborer un barème de jaugeage de réservoir sont décrits.

1.4 La présente méthode ne s'applique pas aux réservoirs anormalement déformés, par exemple les réservoirs bosselés ou non circulaires.

1.5 Cette méthode convient pour les réservoirs dont l'inclinaison par rapport à la verticale n'excède pas 3 %, à condition qu'une correction soit apportée aux calculs pour tenir compte de l'inclinaison mesurée.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 91-1:1992, *Tables de mesure du pétrole — Partie 1: Tables basées sur les températures de référence de 15 °C et 60 °F*

ISO 3675:1998, *Pétrole brut et produits pétroliers liquides — Détermination en laboratoire de la masse volumique — Méthode à l'aréomètre*

ISO 4269:2001, *Pétrole et produits pétroliers liquides — Jaugeage des réservoirs par épaulement — Méthode par empotement utilisant des compteurs volumétriques*

### 3 Termes et définitions

Dans le cadre de la présente partie l'ISO 7507 et de ses parties suivantes, les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **argument**

variable indépendante d'une fonction

NOTE On entre dans une table numérique avec la (les) valeur(s) de la (des) variable(s) indépendante(s), la (les) valeur(s) extraite(s) de la table étant connue(s) comme valeur(s) dépendante(s).

#### 3.2

##### **jaugeage du fond**

procédé permettant de déterminer la quantité de liquide contenue dans un réservoir sous le point de référence inférieur

#### 3.3

##### **jaugeage**

processus permettant de déterminer la capacité d'un réservoir ou les capacités partielles correspondant à différents niveaux

#### 3.4

##### **capacité**

volume total d'un réservoir

#### 3.5

##### **barème de jaugeage**

table de jaugeage

table des volumes

table indiquant la capacité d'un réservoir et les volumes qu'il contient à divers niveaux de liquide repérés à partir d'un point de référence stable

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 7507-1:2003  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/09259fcc-0d1d-4f17-8889-74e31d0a01d2/iso-7507-1-2003>

#### 3.6

##### **virole**

anneau de tôles sur la circonférence d'un réservoir

#### 3.7

##### **point de repère**

point utilisé comme repère dans l'élaboration d'un barème de jaugeage

NOTE Les hauteurs des viroles et les niveaux réels des corps intérieurs et extérieurs sont repérés à partir de ce point qui sert également de référence pour le jaugeage du fond.

#### 3.8

##### **corps intérieurs et extérieurs**

tout accessoire qui influe sur la capacité d'un réservoir

NOTE Les accessoires extérieurs dont la capacité s'ajoute à celle du réservoir sont désignés «corps positifs» et les accessoires intérieurs dont le volume déplace du liquide et réduit la capacité réelle du réservoir sont désignés «corps négatifs».

#### 3.9

##### **hauteur de plein**

hauteur de liquide dans un réservoir au-dessus du point de référence inférieur

**3.10****orifice de pige**

orifice de repérage des niveaux

ouverture pratiquée à la partie supérieure d'un réservoir par laquelle s'effectuent les opérations de repérage des niveaux et d'échantillonnage

**3.11****point de référence inférieur**

point placé sur la plaque de touche qu'atteint le lest gradué au cours d'un repérage de niveau et à partir duquel sont effectués les mesurages des hauteurs de plein de produit et d'eau

NOTE Le point de référence inférieur correspond généralement au point de repère, mais si tel n'est pas le cas, il convient de tenir compte de la différence de niveau entre le point de repère et le point de référence inférieur dans le barème de jaugeage.

**3.12****plaque de touche**

plaque d'arrêt placée à la verticale de l'orifice de pige

NOTE Il est recommandé que la position de la plaque de touche ne subisse pas les effets dus aux mouvements du fond ou des parois.

**3.13****ruban de pige**

ruban en acier gradué utilisé pour le mesurage de la hauteur d'hydrocarbures ou d'eau contenue dans un réservoir, ce mesurage pouvant être effectué soit directement par la hauteur de plein, soit indirectement par la hauteur de creux

**3.14****lest**

lest fixé au ruban de pige en acier, d'une masse suffisante pour que le ruban soit bien tendu et d'une forme telle qu'il puisse traverser facilement des boues éventuelles au niveau du point de référence inférieur ou de la plaque de touche

**3.15****écran flottant**

écran léger en métal ou en plastique conçu pour flotter à la surface d'un liquide contenu dans un réservoir

NOTE L'écran repose sur la surface du liquide et sert à retarder l'évaporation des produits volatils présents dans un réservoir.

**3.16****réservoir à toit flottant**

réservoir dont le toit flotte librement sur la surface du liquide, sauf lorsque le niveau est bas, la masse du toit étant alors supportée par le fond du réservoir par l'intermédiaire de supports

**3.17****fonction**

lorsque deux quantités variables sont en relation mutuelle, une quantité est dite fonction de l'autre

NOTE Dans le cadre du jaugeage des réservoirs, on dit que le volume de liquide contenu dans un réservoir est une fonction de la hauteur de plein ou de la hauteur de creux.

**3.18****jaugeage**

processus consistant à effectuer tous les mesurages nécessaires dans un réservoir afin de déterminer la quantité de liquide qu'il contient

**3.19**

**interpolation**

processus permettant d'obtenir la valeur d'une fonction correspondant à une valeur de l'argument intermédiaire entre les valeurs données

**3.20**

**Étau Littlejohn**

étau à desserrage rapide pouvant être fixé sur un ruban de ceinturage en tout point voulu de sa longueur

NOTE Une poignée est fixée sur l'étau Littlejohn de façon à pouvoir tendre le ruban jusqu'à la tension correcte.

**3.21**

**capacité brute**

capacité d'un réservoir, ou d'une partie d'un réservoir, calculée avant de tenir compte des corps intérieurs et extérieurs

**3.22**

**hauteur totale témoin**

distance verticale entre le point de référence inférieur et le point de référence supérieur

**3.23**

**hauteur totale**

hauteur de robe

hauteur extérieure totale mesurée de la base du réservoir (tôle du fond) au sommet de la robe

**3.24**

**méthode d'arbitrage**

application de la méthode par ceinturage pour le jaugeage d'un réservoir à des fins de transaction commerciale ou afin de servir de base pour apprécier l'exactitude d'autres méthodes de jaugeage de réservoirs

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 7507-1:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/09259fce-0d1d-4f17-8b89-74e31d0a01d2/iso-7507-1-2003>

**3.25**

**méthode de référence**

application de la méthode de jaugeage des réservoirs par ceinturage au mesurage d'une circonférence de référence qui sera utilisée dans d'autres méthodes de jaugeage de réservoirs

NOTE La méthode par lignes de référence optique (voir l'ISO 7507-2) est un exemple d'une telle méthode.

**3.26**

**point de référence**

point auquel se rapportent tous les mesurages de jaugeage et de repérage de niveau d'un réservoir

**3.27**

**cadre pour mesurage des recouvrements**

dispositif utilisé dans le ceinturage pour mesurer la distance séparant, sur un arc, deux points de la robe du réservoir entre lesquels il n'est pas possible d'utiliser un ruban de ceinturage en raison d'un obstacle, par exemple un accessoire saillant

**3.28**

**constante de recouvrement**

distance comprise entre les pointes d'un cadre pour mesurage des recouvrements, mesurée le long de l'arc d'une virole donnée du réservoir concerné

**3.29**

**correction de recouvrement**

différence entre la distance apparente entre deux points sur la robe d'un réservoir, mesurée à l'aide d'un ruban de ceinturage passant au-dessus d'un obstacle et la longueur réelle de l'arc mesurée avec un cadre pour mesure des recouvrements, c'est-à-dire la constante de recouvrement

**3.30****ruban de ceinturage**

ruban de mesure en acier spécialement conçu et étalonné, gradué en unités de longueur et utilisé pour effectuer des mesurages de circonférence lors d'un jaugeage de réservoir

**3.31****méthode de jaugeage par ceinturage**

méthode de jaugeage de réservoirs dans laquelle on calcule les capacités à partir de mesurages de circonférences extérieures, en tenant compte de l'épaisseur de la robe du réservoir

**3.32****positionneur de ruban**

guide coulissant librement sur le ruban de ceinturage, utilisé pour tirer le ruban et le maintenir dans la position convenable pour les mesurages

**3.33****poignées de serrage**

poignées fixées au ruban de ceinturage, utilisées pour le tendre en position correcte et pour appliquer une tension

**3.34****creux d'un réservoir**

volume d'un réservoir non occupé par le liquide

**3.35****point de référence supérieur**

point clairement défini sur l'orifice de pige, situé directement au-dessus et à la verticale du point de référence inférieur, pour indiquer l'emplacement auquel doit être pratiqué le mesurage par le creux ou par le plein

**3.36****méthode de travail**

application de la méthode de jaugeage de réservoirs par ceinturage selon un procédé simplifié qui peut entraîner une certaine perte d'exactitude et ne convient donc pas pour évaluer d'autres méthodes

**4 Précautions****4.1 Introduction**

Le présent article trace les grandes lignes des précautions à suivre lors du jaugeage des réservoirs. Les précautions requises pour assurer la sécurité de l'opérateur sont traitées séparément des précautions à observer pour obtenir la précision nécessaire au jaugeage des réservoirs.

**4.2 Précautions générales**

**4.2.1** Il faut faire preuve d'un soin extrême et porter une grande attention aux détails lors du jaugeage d'un réservoir de stockage.

**4.2.2** Tous les résultats des mesurages doivent être soigneusement lus et consignés sitôt relevés, et toutes les corrections nécessaires doivent être notées séparément. Si des événements inhabituels sont observés au cours des opérations, ils doivent être consignés et le jaugeage doit être recommencé si nécessaire.

**4.2.3** Si le réservoir est seulement légèrement déformé, un nombre suffisant de mesurages supplémentaires doit être effectué afin de permettre un calcul satisfaisant de son barème de jaugeage. Si de tels mesurages supplémentaires sont nécessaires, les notes de l'opérateur doivent faire mention des raisons pour lesquelles ils ont été effectués.

Il est également recommandé que l'opérateur produise des schémas cotés montrant toute anomalie du réservoir et les accessoires influant sur le jaugeage.

NOTE Pour les réservoirs fortement déformés, il est préférable d'utiliser une méthode de jaugeage par transfert de liquide, telle que celle décrite dans l'ISO 4269.

**4.2.4** Pour assurer l'exactitude et la répétabilité des lectures, les coulures de peinture, la calamine, etc. susceptibles de gêner le mesurage doivent être retirées ou le dispositif de mesurage doit être placé en conséquence.

**4.2.5** S'il existe des plans du réservoir, tous les résultats des mesurages utiles doivent être comparés aux dimensions correspondantes figurant sur ces plans. Tout résultat présentant une différence significative à la suite de cette comparaison doit être signalé et, si nécessaire, le jaugeage doit être réitéré.

**4.2.6** Si l'opération de jaugeage d'un réservoir est interrompue, elle peut être poursuivie ultérieurement à condition que

- a) s'il y a eu changement d'équipement ou de personnel, des mesurages de vérification seront effectués en nombre suffisant pour s'assurer que les résultats obtenus avant le changement concordent dans les limites des tolérances fixées dans la présente méthode;
- b) toutes les notes portant sur le travail effectué sont complètes et lisibles;
- c) le contenu liquide reste inchangé, sensiblement au même niveau;
- d) les températures moyennes du liquide et de l'atmosphère ne diffèrent pas de plus de 10 °C des températures moyennes du liquide et de l'atmosphère observées au cours de la période de travail précédente.

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

### 4.3 Précautions de sécurité

**4.3.1** Les mesures de sécurité indiquées en 4.3.2 à 4.3.6 constituent une pratique courante, mais la liste n'est pas nécessairement exhaustive. Il est recommandé d'utiliser cette liste conjointement avec les paragraphes appropriés de tout code de sécurité applicable. Ces précautions doivent être observées chaque fois qu'elles n'interfèrent pas avec les exigences légales, qui doivent être suivies dans tous les cas.

**4.3.2** Toutes les réglementations relatives à l'accès dans des zones dangereuses doivent être strictement observées.

**4.3.3** Si le réservoir ceinturé contient un produit pétrolier, il faut observer les précautions normales de sécurité qui s'appliquent à de tels réservoirs.

**4.3.4** Avant de pénétrer à l'intérieur d'un réservoir préalablement utilisé, il faut obtenir une autorisation d'entrée, conformément aux règlements locaux ou nationaux. Toutes les canalisations pénétrant dans le réservoir doivent être déconnectées et obturées. Les règlements locaux ou nationaux relatifs à l'accès à l'intérieur des réservoirs ayant contenu des carburants plombés doivent être scrupuleusement respectés.

**4.3.5** Les lampes portatives doivent être d'un type agréé pour l'emploi dans des atmosphères explosives.

**4.3.6** La sécurité du personnel opérationnel doit être garantie en observant strictement les points suivants.

- a) Les échelles doivent être inspectées avant utilisation et les échelles à coulisse doivent être utilisées uniquement sur leur longueur utile de sécurité. Toutes les échelles doivent être solidement attachées en place avant utilisation et leurs pieds doivent être de niveau et stables.
- b) Lorsqu'on utilise des échafaudages volants de peintre ou des «chaises suspendues» de gabier, les chapes de palans, les câbles de mécanisme élévateur, les cordes, etc. doivent être testés avant le levage et tout élément dont la résistance ou l'état s'avère douteux doit être remplacé. Il faut veiller tout particulièrement à la fixation du matériel et à sa bonne utilisation.

- c) Si le jaugeage ne peut pas être effectué sans un échafaudage, un échafaudage correctement construit en tubes d'acier ou en bois doit être monté. On ne doit pas utiliser de briques, de fûts, de caisses, etc. pour former l'échafaudage.
- d) Là où cela est nécessaire, le personnel travaillant au-dessus du niveau du sol doit porter un harnais de sécurité.

## 5 Équipement

**5.1 Ruban de ceinturage**, conforme aux prescriptions données en A.1. Le ruban doit être bien graissé avant emploi.

**5.2 Dynamomètre**, conforme aux prescriptions données en A.2, pour mesurer la tension appliquée au ruban.

**5.3 Cadre pour mesurage des recouvrements**, conforme à la description donnée en A.3.

**5.4 Câbles et positionneurs de ruban**, conformes aux prescriptions données en A.4. Les positionneurs doivent être montés sur le ruban de ceinturage et dotés de câbles tressés. Les câbles supérieur et inférieur doivent être suffisamment longs pour couvrir la hauteur du réservoir.

**5.5 Étau Littlejohn**, conforme à la description donnée en A.5, pour maintenir le ruban sans qu'il ne vrille, et faciliter l'application de la tension nécessaire.

**5.6 Dispositif de mesurage d'épaisseur de tôle**, soit une règle d'acier graduée en millimètres sur toute sa longueur, dont au moins les premiers dix millimètres sont subdivisés en demi-millimètres, soit un autre dispositif tel qu'une jauge d'épaisseur électronique.

**5.7 Ruban de pige**, conforme aux prescriptions données en A.6, suffisamment long pour atteindre, du point de référence supérieur situé sur le toit du réservoir, le point de référence inférieur au fond du réservoir.

**5.8 Lest**, conforme aux prescriptions données en A.7.

**5.9 Règle à bouts**, d'un mètre de long, avec des graduations en centimètres et en millimètres pour mesurer les corps extérieurs et intérieurs, etc. Si on utilise une règle en bois, elle doit être munie d'un manchon en laiton à chaque extrémité et ne pas présenter de gauchissement.

**5.10 Échelles et échafaudages**: voir 4.3.6 pour les précautions de sécurité.

**5.11 Appareils de mesure de la masse volumique et de la température**, conformes aux prescriptions de l'ISO 3675.

## 6 Exigences générales

**NOTE** Il convient de comparer, si possible, les mesures obtenues aux dimensions correspondantes figurant sur les plans de construction du réservoir et de s'assurer de la rotondité de celui-ci.

**6.1** Remplir au moins une fois le réservoir à sa capacité de service normale et laisser reposer au moins 24 h avant le jaugeage.

Si l'on jauge le réservoir alors qu'il contient du liquide, noter la hauteur de plein, la température et la masse volumique du liquide lors du jaugeage. Toutefois, si la température de surface de sa paroi diffère de plus de 10 °C entre la partie vide et la partie pleine du réservoir, il devra être soit complètement rempli, soit vidé. Ne pas transvaser de liquide pendant le jaugeage.

Il convient d'enregistrer la température ambiante avant et après le jaugeage.

Effectuer le nombre requis de mesurages de circonférence extérieure, et le cas échéant les mesurages supplémentaires permettant de corriger la déviation du ruban provoquée par des obstacles comme décrit en 7.2.

NOTE Les mesurages supplémentaires nécessaires à la préparation d'un barème de jaugeage et les méthodes à suivre pour les effectuer sont décrits dans les Articles 8 à 12.

**6.2** Il est nécessaire de rapporter toutes les mesures de niveau au point de référence inférieur qui peut être situé à une position différente du point de repère, par exemple, un point de l'angle du fond utilisé dans le but de jauger le réservoir. Vérifier que la plaque de touche est solidement montée dans une position stable où elle ne sera pas affectée par les mouvements du fond ou des parois du réservoir. Déterminer toute différence de niveau entre le point de référence inférieur et le point de repère par des méthodes de mesure de niveaux classiques ou par tout autre moyen approprié et noter le résultat.

**6.3** Mesurer la hauteur entre le point de référence supérieur et le point de référence inférieur au moyen de l'ensemble ruban de pige et lest. Consigner cette hauteur de référence, mesurée à une subdivision près du ruban de pige, lorsque le réservoir est plein ou lorsqu'il est vide, selon le cas.

## 7 Mesurages de la circonférence

### 7.1 Niveaux ceinturés

**7.1.1** Si le jaugeage est effectué à des fins d'arbitrage, mesurer la circonférence en effectuant trois ceinturages ou plus par virole, approximativement aux niveaux suivants:

a) pour les réservoirs rivetés:

- 1) 100 mm à 150 mm au-dessus du niveau de la partie supérieure de l'angle de fond du réservoir, et 100 mm à 150 mm au-dessus du bord supérieur de chaque recouvrement horizontal entre les viroles;
- 2) à mi-hauteur de chaque virole;
- 3) 100 mm à 150 mm en dessous du bord inférieur de chaque recouvrement horizontal entre viroles et 100 mm à 150 mm en dessous du niveau de la partie inférieure de l'angle de sommet du réservoir.

b) pour les réservoirs soudés:

trois niveaux ou plus comme indiqué en a), mais les niveaux supérieur et inférieur doivent être situés à une distance comprise entre 270 mm et 330 mm de l'angle du fond, de l'angle supérieur ou de soudures horizontales.

**7.1.2** Si le jaugeage est utilisé comme méthode de travail, la circonférence peut être mesurée, si l'on préfère, en effectuant seulement deux ceinturages par virole à chacun des niveaux suivants:

- à une distance comprise entre 1/5 et 1/4 de la hauteur de la virole au-dessus de la soudure horizontale inférieure;
- à une distance comprise entre 1/5 et 1/4 de la hauteur de la virole en dessous de la soudure horizontale supérieure.

**7.1.3** Si pour une raison quelconque, il est impossible d'effectuer un ceinturage au niveau normal, réaliser le ceinturage le plus près possible de ce niveau, mais pas à une distance de l'angle du fond, de l'angle du sommet ou d'une soudure, moindre que celle spécifiée en 7.1.1 a) ou b). L'opérateur doit consigner dans ses notes le niveau auquel il a mesuré la circonférence et la raison pour laquelle il s'est écarté du niveau normal.

Si le ruban n'est pas en contact étroit avec la surface du réservoir sur tout son trajet, appliquer un cadre pour mesure de recouvrements conformément à 7.5, de sorte qu'une correction puisse être effectuée pour modifier la circonférence brute en conséquence.

## 7.2 Procédure de ceinturage

**7.2.1** Ceinturer le réservoir selon l'une des méthodes décrites en 7.2.2 et 7.2.3. Il faut appliquer la tension de jaugeage spécifiée au ruban de ceinturage au moyen des poignées de serrage et du dynamomètre, et la répartir sur toute la longueur du ruban.

**NOTE** On parviendra à répartir la tension en imprimant au ruban un léger mouvement de cisaillement. On peut également donner une certaine liberté de déplacement au ruban en l'éloignant de la robe par les câbles des positionneurs et en faisant glisser ceux-ci, au besoin, le long du ruban.

Placer le ruban sur son trajet correct qui doit être parallèle aux soudures horizontales du réservoir.

**7.2.2** Si le ruban de ceinturage utilisé n'est pas assez long pour entourer complètement le réservoir, déterminer le niveau de ceinturage voulu puis mesurer la circonférence par sections. Tracer des lignes repères espacées les unes des autres d'une distance permettant d'effectuer facilement les mesurages. Ces repères ne doivent pas être à moins d'un tiers de la longueur d'une tôle à partir d'une soudure verticale. Lorsque la tension appliquée au dynamomètre à l'extrémité du ruban est celle indiquée en 7.2.1 pour chaque section, noter les indications. La circonférence extérieure du réservoir est alors égale à la somme des mesures séparées.

**7.2.3** Si le ruban de ceinturage est suffisamment long pour entourer complètement le réservoir, déterminer le niveau de ceinturage voulu, placer le ruban autour du réservoir et le maintenir de sorte que la graduation zéro ne soit pas à une distance inférieure à un tiers de la longueur d'une tôle à partir d'une soudure verticale. Amener l'autre extrémité du ruban bord à bord avec la partie déjà appliquée. Appliquer alors la tension au dynamomètre et vérifier que celle-ci est répartie sur toute la longueur du ruban. Relever la valeur directement sur la partie du ruban opposée à la graduation zéro lorsque la tension appliquée est celle indiquée en 7.2.1. Noter cette valeur.

Si le ruban utilisé ne porte des subdivisions que sur le premier mètre, veiller pour l'enregistrement de la circonférence, à soustraire la valeur lue sur la partie subdivisée de la valeur indiquée par la graduation principale (voir Figure 1).

## 7.3 Répétition du mesurage

Après le mesurage d'une circonférence comme indiqué en 7.2.2 ou 7.2.3, relâcher la tension et ramener à nouveau le ruban au niveau et à la tension indiqués en 7.2.1. Recommencer les relevés et les consigner.

## 7.4 Tolérances

Les résultats des mesurages doivent être relevés à 1 mm près et sont considérés comme satisfaisants si les résultats de la répétition indiquée en 7.3 concordent dans les limites des tolérances suivantes:

Circonférence	Tolérance
m	mm
jusqu'à 25	2
plus de 25, jusqu'à 50	3
plus de 50, jusqu'à 100	5
plus de 100, jusqu'à 200	6
plus de 200	8