

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
10543

Première édition  
1993-11-15

---

---

**Tubes en acier sans soudure et soudés  
issus d'un laminoir étireur-réducteur pour  
service sous pression — Contrôle de  
l'épaisseur par ultrasons sur toute la  
circonférence**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/10543-1993/iso-10543-1993>  
**ISO 10543:1993**  
*Seamless and hot-stretch-reduced welded steel tubes for pressure  
purposes — Full peripheral ultrasonic thickness testing*



Numéro de référence  
ISO 10543:1993(F)

## 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 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.

La Norme internationale ISO 10543 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 19, *Conditions techniques de livraison des tubes d'acier pour appareils à pression*.

[ISO 10543:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/511d100a-ad42-48f1-87db-ab7cd8101cdc/iso-10543-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/511d100a-ad42-48f1-87db-ab7cd8101cdc/iso-10543-1993>

© ISO 1993

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

# Tubes en acier sans soudure et soudés issus d'un laminoir étireur-réducteur pour service sous pression — Contrôle de l'épaisseur par ultrasons sur toute la circonférence

## 1 Domaine d'application

**1.1** La présente Norme internationale prescrit une méthode de contrôle par ultrasons de l'épaisseur, sur toute leur circonférence, des tubes en acier sans soudure et soudés issus d'un laminoir étireur-réducteur.

### NOTES

1 La présente Norme internationale peut également s'appliquer aux tubes en acier bruts de soudage (sauf à l'arc immergé) par accord entre l'acheteur et le producteur.

2 Par contrôle sur toute la circonférence, on n'entend pas nécessairement dans le présent contexte un contrôle à 100 % de la surface du tube.

Sauf spécification contraire dans la norme de produit ou accord particulier entre l'acheteur et le producteur, la surface du tube doit être examinée conformément aux indications de 4.2.

Ce contrôle peut avoir lieu en même temps que le contrôle aux ultrasons de détection des dédoubleures sur toute la circonférence (voir ISO 10124), les mêmes transducteurs étant utilisés pour les deux contrôles.

Dans ces conditions, le pourcentage de surface de tube à contrôler doit être défini en fonction de la dimension minimale des dédoubleures à détecter, comme l'exige l'ISO 10124.

**1.2** La présente Norme internationale est applicable au mesurage de l'épaisseur de tubes de diamètre extérieur égal ou supérieur à 25,4 mm et d'épaisseur minimale égale à 2,6 mm.

## 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 10124:—<sup>1)</sup>, *Tubes en acier sans soudure et soudés (sauf à l'arc immergé) pour service sous pression — Contrôle par ultrasons pour la détection des dédoubleures.*

ISO 11484:—<sup>1)</sup>, *Tubes en acier pour service sous pression — Qualification et certification du personnel de contrôle non destructif (CND).*

## 3 Spécifications générales

**3.1** Le contrôle par ultrasons faisant l'objet de la présente Norme internationale est habituellement effectué sur les tubes après exécution de toutes les opérations du processus de fabrication primaire affectant l'épaisseur du tube.

Ces activités doivent être effectuées par des personnels certifiés conformément à l'ISO 11484 désignés par le producteur. En cas de contrôle par tierce personne, l'inspection doit faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le producteur.

1) À publier.

**3.2** Les tubes à contrôler doivent être suffisamment droits pour garantir la validité du contrôle. Les surfaces doivent être suffisamment exemptes de corps étrangers pouvant perturber la validité de l'essai.

## 4 Méthode d'essai

**4.1** Les tubes doivent être contrôlés par la technique de l'échographie à impulsions ultrasonores simples ou multiples, les ultrasons étant transmis perpendiculairement à la surface du tube de façon à déterminer si l'épaisseur des tubes respecte les exigences spécifiées.

**4.2** Durant l'essai, les tubes et/ou l'ensemble des transducteurs doivent avoir les uns par rapport aux autres un mouvement relatif permettant (sauf exception signalée en note 2 en 1.1) de balayer la surface du tube sur des trajectoires en spirale non coïncidentes, de pas ne dépassant pas 150 mm sur toute la longueur du tube.

**4.3** La largeur maximale de chaque transducteur individuel mesurée parallèlement à l'axe longitudinal du tube doit être de 25 mm.

**4.4** L'équipement de contrôle automatique doit être capable de différencier les tubes acceptables et suspects au moyen d'un seuil automatique de déclenchement et d'alarme combiné avec des systèmes automatiques de marquage et/ou de tri.

## 5 Étalons de référence

**5.1** Les équipements de contrôle aux ultrasons doivent être étalonnés sur une éprouvette ayant des propriétés acoustiques (par exemple, vitesse) similaires à celles du tube à contrôler. L'éprouvette doit, soit être tubulaire ou partiellement tubulaire, du même diamètre nominal que le tube à contrôler, soit être constituée par un bloc d'acier usiné.

**5.2** Au choix du producteur, l'éprouvette doit, soit

a) être d'épaisseur connue déterminée à l'avance,

soit

b) comporter une partie usinée à une épaisseur limite spécifiée inférieure, ou inférieure et supérieure.

L'épaisseur de l'éprouvette utilisée pour l'étalonnage de l'équipement de contrôle aux ultrasons doit être connue à  $\pm 0,05$  mm près ou  $\pm 0,2$  % si cette valeur est supérieure.

## 6 Étalonnage et vérification de l'équipement

**6.1** L'équipement doit être étalonné par voie statique à l'aide de l'éprouvette choisie, de façon à indiquer l'épaisseur de l'éprouvette avec une précision supérieure à  $\pm 0,10$  mm ou  $\pm 2$  % si cette valeur est supérieure, avec déclenchement ou alarme à chaque fois que la ou les limites d'épaisseur spécifiées sont dépassées.

**6.2** Pendant les contrôles de tubes en production, les vitesses relatives de rotation et de translation doivent être choisies de telle façon que le balayage de la surface du tube s'effectue sur un pas ne dépassant pas 150 mm conformément à 4.2.

**6.3** L'étalonnage de l'équipement doit être vérifié à intervalles réguliers pendant les contrôles de production de tubes de mêmes diamètre, épaisseur et nuance, à l'aide de l'éprouvette sélectionnée.

La fréquence de vérification de l'étalonnage doit être d'au moins une fois toutes les 4 h ou une fois tous les 10 tubes contrôlés, en prenant la plus longue de ces périodes. L'étalonnage doit en outre être vérifié à chaque changement d'opérateur et au début et à la fin du cycle de production.

NOTE 3 En cas où une campagne de contrôle des tubes est continue d'un poste de travail à l'autre, la période maximale de 4 h peut être prolongée par accord entre l'acheteur et le producteur.

**6.4** L'équipement doit être réétalonné après chaque réglage du système ou après tout changement du diamètre extérieur nominal spécifié, d'épaisseur de paroi ou de nuance d'acier.

**6.5** Si lors d'une vérification pendant les contrôles de production, les exigences d'étalonnage ne sont pas satisfaites, même compte tenu de la tolérance supplémentaire indiquée en 6.5.1, pour tenir compte de la dérive du système, tous les tubes contrôlés depuis la vérification précédente doivent être recontrôlés après réétalonnage de l'équipement.

Ce nouveau contrôle n'est pas nécessaire, même après changement d'étalonnage supérieur aux indications de 6.5.1, depuis la vérification précédente, si on dispose d'enregistrements adéquats du contrôle des tubes identifiés individuellement et permettant une classification précise dans les catégories «acceptables» et «suspects».

**6.5.1** Pour tenir compte de la dérive du système pendant les contrôles d'étalonnage des équipements en production, on admet, par rapport à la tolérance indiquée en 6.1, une tolérance supplémentaire sur la précision de la mesure d'épaisseur de  $\pm 0,05$  mm ou  $\pm 1$  % si cette valeur est supérieure.

## 7 Acceptation

**7.1** Tout tube produisant des signaux inférieurs au seuil de déclenchement et d'alarme doit être réputé avoir satisfait au contrôle.

**7.2** Tout tube produisant des signaux égaux ou supérieurs au seuil de déclenchement et d'alarme est classé «douteux» ou, au gré du producteur, peut être recontrôlé comme spécifié ci-dessus.

**7.3** Si, lors de ce nouveau contrôle, il n'est pas obtenu de signal égal ou supérieur au seuil de déclenchement et d'alarme, le tube doit être réputé avoir satisfait au contrôle.

Les tubes donnant des signaux égaux ou supérieurs au seuil de déclenchement et d'alarme sont classés «douteux».

**7.4** En ce qui concerne les tubes douteux, une ou plusieurs des actions suivantes doivent être exécutées en fonction des exigences de la norme de produit:

- a) Si le producteur peut démontrer à la satisfaction de l'acheteur que le signal résulte d'une combinaison d'imperfections mineures (par exemple, groupes d'inclusions) qui, seules ou en groupe, ne sont ni suffisamment sérieuses, ni suffisamment étendues pour entraîner un rebut, le tube doit être réputé avoir satisfait au contrôle.
- b) Le cas échéant, la zone douteuse de tubes présentant un épaissement dépassant la limite supérieure de tolérance peut être dressée par une

méthode acceptable. Après vérification que l'épaisseur restante se trouve dans les limites inférieure et supérieure, le tube doit alors être réputé avoir satisfait au contrôle.

- c) Les tubes douteux excédant les limites soit inférieure, soit inférieure et supérieure d'épaisseur sur de petites zones localisées, ne peuvent être classés acceptables que par accord entre l'acheteur et le producteur.
- d) On procède à un chutage de la zone douteuse. Le producteur doit garantir, à la satisfaction de l'acheteur, que la totalité de la zone douteuse a été enlevée.
- e) Le tube doit être réputé ne pas avoir satisfait au contrôle.

## 8 Rapport d'essai

Lorsque ceci est stipulé, le producteur doit présenter à l'acheteur un rapport d'essai contenant, au moins, les informations suivantes:

- a) référence à la présente Norme internationale;
- b) date du rapport d'essai;
- c) attestation de conformité;
- d) désignation du matériau par nuance et dimensions;
- e) type et détails de la technique d'inspection;
- f) description de l'étalon de référence.

Page blanche

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

ISO 10543:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/511d100a-ad42-48f1-87db-ab7cd8101cdc/iso-10543-1993>

Page blanche

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

ISO 10543:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/511d100a-ad42-48f1-87db-ab7cd8101cdc/iso-10543-1993>

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

ISO 10543:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/511d100a-ad42-48f1-87db-ab7cd8101cdc/iso-10543-1993>

---

---

**CDU 669.14-462-98:621.774.2/.3:620.179.16**

**Descripteurs:** tuyau, tube métallique, tube en acier, tube sans soudure, tube soudé, canalisation avec pression, essai, essai non destructif, essai par ultrasons, mesurage d'épaisseur, détermination, défaut.

Prix basé sur 3 pages

---

---