

NORME
INTERNATIONALE

ISO
10124

Première édition
1994-12-15

**Tubes en acier sans soudure et soudés
(sauf soudés à l'arc sous flux) pour service
sous pression — Contrôle par ultrasons
pour la détection des dédoubleures**

(standards.iteh.ai)

*Seamless and welded (except submerged arc-welded) steel tubes for
pressure purposes* 1994 *Ultrasonic testing for the detection of laminar*

imperfections
<https://standards.iteh.ai/standards/sist/e727a6ad-7fa2-407c-9618-ab7195cd9aad/iso-10124-1994>



Numéro de référence
ISO 10124:1994(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 10124 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*.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e727a6ad-7fa2-407c-9618-ab7195cd9aad/iso-10124-1994>

© ISO 1994

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'éditeur.

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

Imprimé en Suisse

Introduction

La présente Norme internationale concerne le contrôle par ultrasons des tubes en acier sans soudure et soudés (à l'exception des tubes soudés à l'arc sous flux) pour la détection des dédoubleures.

On entend par «dédoubleure» une imperfection située essentiellement parallèlement à la surface du tube, dans l'épaisseur du produit.

Quatre niveaux d'acceptation différents sont pris en considération (voir tableau 1). Le choix entre ces niveaux d'acceptation relève du domaine de compétence du comité technique ISO responsable de la mise au point des normes de produits applicables.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10124:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e727a6ad-7fa2-407c-9618-ab7195cd9aad/iso-10124-1994>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10124:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e727a6ad-7fa2-407c-9618-ab7195cd9aad/iso-10124-1994>

Tubes en acier sans soudure et soudés (sauf soudés à l'arc sous flux) pour service sous pression — Contrôle par ultrasons pour la détection des dédoubleures

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale prescrit les exigences relatives au contrôle par ultrasons des tubes en acier sans soudure et soudés (à l'exception des tubes soudés à l'arc sous flux) pour la détection des dédoubleures suivant quatre niveaux d'acceptation différents. Le niveau d'acceptation B.1 n'est applicable qu'aux tubes sans soudure prévus pour certaines applications critiques comme les collecteurs de vapeur (voir tableau 1).

NOTE 1 Dans le cas des tubes soudés (à l'exception des tubes soudés à l'arc sous flux), une autre spécification de contrôle par ultrasons pour la détection des dédoubleures est disponible. Elle consiste à effectuer le contrôle par ultrasons sur le feuillard avant le formage du tube, conformément à l'ISO 12094.

1.2 La présente Norme internationale traite du contrôle de tubes de diamètre extérieur supérieur à 30 mm. Elle ne spécifie aucune limite inférieure d'épaisseur, mais il convient, à ce propos, de lire la note 2.

NOTE 2 Pour des épaisseurs inférieures à 5 mm, on peut rencontrer avec cette méthode des difficultés dans la détection et le dimensionnement des dédoubleures. En pareil cas, un accord est nécessaire entre l'acheteur et le producteur pour définir la technique du contrôle à adopter ainsi que la méthode de dimensionnement de la dédoubleure.

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 11484:1994, *Tubes en acier pour service sous pression — Qualification et certification du personnel d'essais non destructifs (END)*.

ISO 12094:—¹⁾, *Tubes en acier soudés pour service sous pression — Contrôle par ultrasons pour la détection des imperfections de laminage des feuillards-plaques utilisés pour la fabrication de tubes soudés*.

3 Spécifications générales

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

Ce contrôle doit être effectué par du personnel certifié conformément à l'ISO 11484, désigné 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.

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

1) À publier.

4 Méthode d'essai

4.1 Les tubes doivent être contrôlés par un procédé par réflexion d'ultrasons pour la détection des dédoubleures, les ultrasons étant transmis perpendiculairement à la surface du tube.

4.2 Pendant le contrôle, les tubes et/ou l'assemblage de transducteurs doivent être déplacés l'un par rapport à l'autre de telle sorte que le balayage de la surface du tube permette de détecter une dédoubleure ayant une taille égale ou supérieure à la taille minimale (B_{\min}) de la dédoubleure appropriée relative avec une dimension circonférentielle (C) calculée au moyen de la formule donnée au tableau 1.

Tableau 1 — Niveaux d'acceptation et taille des dédoubleures à détecter

Niveau d'acceptation	Taille minimale d'une dédoubleure (B_{\min}) ¹⁾ mm ²	Dimension circonférentielle (C) mm
B1	165	12
B2	$165 + \frac{\pi D}{4}$ ²⁾	entre 6 et 12
B3	$165 + \frac{\pi D}{2}$ ²⁾	entre 9 et 15
B4	$165 + \pi D$ ²⁾	entre 12 et 20

1) B_{\min} = produit des dimensions longitudinale et circonférentielle. Ce produit doit être arrondi aux 10 mm² les plus proches.
2) D = diamètre extérieur du tube, en millimètres.

NOTE 3 Il est admis qu'aux deux extrémités, une petite longueur du tube ne peut être contrôlée. Dans ce cas, le producteur doit soit couper la longueur non contrôlée, soit effectuer sur cette longueur un contrôle manuel par ultrasons en appliquant les limites d'acceptation appropriées.

4.3 La largeur maximale de chaque transducteur, mesurée parallèlement au grand axe du tube, doit être de 30 mm. La fréquence minimale d'essai du transducteur à ultrasons doit être de 2 MHz (fréquence nominale).

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

5 Étalons de référence

5.1 Les étalons de référence définis dans la présente Norme internationale sont conçus pour l'étalonnage des équipements de contrôle non destructif. Les dimensions de ces étalons ne doivent pas être interprétées comme correspondant à la dimension minimale des imperfections décelables par de tels équipements.

5.2 L'équipement ultrasonore doit être étalonné soit de façon électronique en utilisant une éprouvette tubulaire ordinaire (voir 7.1.1), soit à l'aide d'étalons de référence présentant une entaille ronde, carrée ou rectangulaire à fond plat (voir figure 1), usinée dans la surface intérieure d'une éprouvette tubulaire (voir 7.1.2), sauf pour le niveau d'acceptation B1 pour lequel seules les entailles à fond plat de forme circulaire doivent être utilisées.

L'étalon de référence à entaille circulaire à fond plat doit être utilisé comme moyen primaire pour établir la sensibilité du contrôle. Lorsqu'on utilise l'un des autres types d'étalons, la sensibilité du contrôle doit être ajustée de manière à être équivalente à celle obtenue avec un étalon à entaille circulaire et fond plat.

5.3 L'éprouvette doit avoir les mêmes diamètre nominal, épaisseur et état de surface que les tubes à contrôler et des propriétés acoustiques similaires (par exemple, vitesse de propagation des ondes, coefficient d'atténuation, etc.).

6 Dimensions des étalons de référence

6.1 L'étalon de référence éventuellement utilisé doit avoir les dimensions suivantes:

6.1.1 Largeur (dimension circonférentielle)

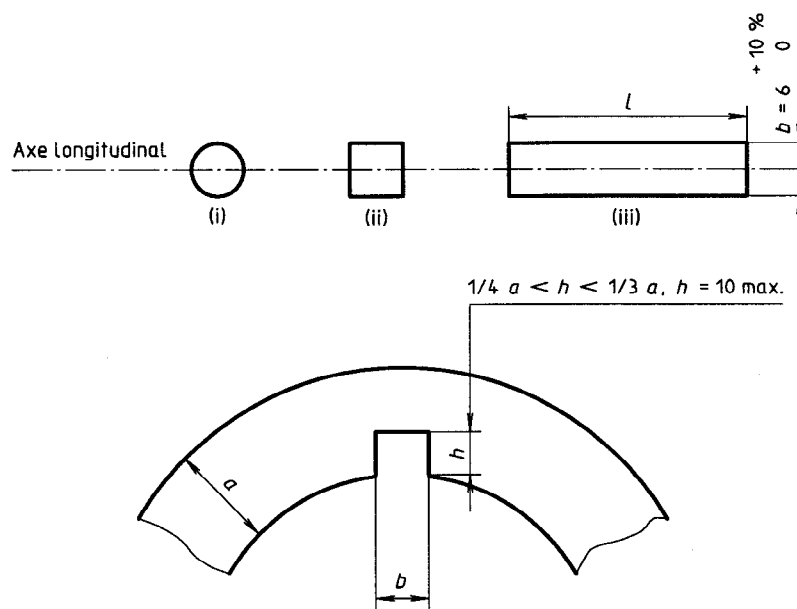
$$6 \text{ mm } \begin{matrix} +10 \\ 0 \end{matrix} \%$$

6.1.2 Profondeur d'entaille

Entre 1/4 et 1/2 de l'épaisseur nominale du tube, avec un maximum de 10 mm.

6.2 Les dimensions et la forme de l'étalon de référence doivent être vérifiées par une technique appropriée.

Dimensions en millimètres



l = longueur de l'évidement rectangulaire (seule condition exigée: $l > 6$)

b = largeur de l'évidement rectangulaire

h = profondeur de l'évidement

a = épaisseur de paroi du tube

Figure 1 — Formes des évidements des étalons

ISO 10124:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e727a6ad-7fa2-407c-9618-ab7195cd9aad/iso-10124-1994>

7 Étalonnage et vérification de l'équipement

7.1 L'équipement doit être étalonné de façon statique, soit par des moyens électroniques conformément à 7.1.1, soit par rapport à un étalon de référence conformément à 7.1.2.

Par accord entre l'acheteur et le producteur, l'équipement peut également être contrôlé dynamiquement pour montrer qu'à la hauteur de son de l'essai et à la fréquence de récurrence des impulsions choisie, l'équipement détectera la taille minimale des dédoubleures appropriées (B_{\min}) donnée au tableau 1.

7.1.1 Étalonnage par des moyens électroniques

L'assemblage de transducteurs étant positionné sur l'éprouvette tubulaire, prendre l'amplitude totale du premier écho de fond diminuée de 10 dB pour régler le niveau de déclenchement et d'alarme.

Au début d'un cycle de contrôle de production, le producteur doit prouver qu'à la sensibilité ainsi déterminée, l'équipement détecte dans les conditions statiques, l'entaille de référence définie en 5.2. Dans le

cas contraire, les réglages nécessaires de sensibilité devront être faits avant de contrôler les tubes de production.

7.1.2 Étalonnage par rapport à un étalon de référence

Dans les conditions statiques, le transducteur ou chaque transducteur (tour à tour) étant centré sur l'entaille de référence, utiliser l'amplitude totale du signal obtenu sur cette entaille pour régler le niveau de déclenchement et d'alarme de l'équipement.

7.2 Pendant les contrôles de production des tubes, les vitesses relatives de rotation et/ou de translation ainsi que la fréquence de récurrence de l'équipement doivent être choisies de manière à permettre la détection, grâce à un déclenchement et une alarme, de la taille minimale des dédoubleures appropriées (B_{\min}) associée à une dimension circonférentielle (C), donnée au tableau 1.

7.3 L'étalonnage de l'équipement doit être vérifié à intervalles réguliers pendant les contrôles de production des tubes de mêmes diamètre, épaisseur et nuance.

La fréquence des vérifications de l'étalonnage doit être d'au moins une fois toutes les 4 h ou d'une fois tous les dix tubes contrôlés, en prenant la plus longue de ces périodes, et également lors du changement de poste de travail et au début et à la fin du cycle de production.

NOTE 4 En cas de production 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.

7.4 L'équipement doit être réétalonné après chaque réglage du système ou après tout changement du diamètre nominal spécifié, d'épaisseur de paroi ou des propriétés acoustiques du tube.

7.5 Si, lors d'une vérification durant les contrôles de production, les exigences d'étalonnage ne sont pas satisfaites, même après avoir augmenté de 3 dB la sensibilité d'essai 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 une chute de sensibilité de plus de 3 dB depuis la vérification précédente, si l'on dispose d'enregistrements adéquats du contrôle des tubes identifiés individuellement et permettant une classification précise dans les catégories «acceptables» et «suspects».

8 Acceptation

8.1 Tout tube ne produisant ni déclenchement, ni alarme doit être considéré comme ayant passé le contrôle avec succès.

8.2 Tout tube produisant un déclenchement et une alarme doit être considéré comme suspect. Il peut, au choix du producteur, être recontrôlé comme spécifié ci-dessus.

8.3 Si le nouveau contrôle n'entraîne ni déclenchement, ni alarme, le tube doit être considéré comme ayant passé le contrôle avec succès. Les tu-

bes produisant un déclenchement et une alarme doivent être désignés comme suspects.

8.4 Pour les tubes suspects, une ou plusieurs des mesures suivantes peuvent être prises en fonction des exigences de la norme de produit:

- La zone suspecte doit être sondée à l'aide d'une méthode manuelle par ondes de compression ultrasonores ou par un système automatique ou semi-automatique adéquat pour déterminer l'étendue de la zone de dédoubleur suspecte. Le tube doit être réputé avoir satisfait au contrôle si la taille de la dédoubleur (B_{max}) et la somme des surfaces des dédoubleurs supérieures à B_{min} et inférieures à B_{max} données dans le tableau 2 ci-dessous, ne sont pas dépassées.
- Chutage de la zone suspecte. Le producteur doit garantir à l'acheteur que la totalité de la zone suspecte a été éliminée.
- Le tube doit être considéré comme n'ayant pas satisfait au contrôle.

9 Rapport d'essai

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

- référence à la présente Norme internationale;
- date du rapport d'essai;
- niveau d'acceptation;
- attestation de conformité;
- désignation du matériau par nuance et dimensions;
- type et détails de la technique d'inspection;
- description de l'étalon de référence;
- méthode d'étalonnage de l'équipement utilisé.

Tableau 2 — Niveaux d'acceptation

Niveau d'acceptation	Taille minimale d'une dédoubleure isolée à prendre en compte (B_{\min}) mm ²	Taille maximale autorisée d'une dédoubleure isolée (B_{\max}) mm ²	Somme des surfaces des dédoubleures > B_{\min} et < B_{\max}	
			localement par mètre de tube (% de $\pi D \times 1\,000$) mm ²	en moyenne par mètre de tube (% de $\pi D \times 1\,000$) mm ²
B1	—	165	—	—
B2	$165 + \frac{\pi D}{4}$	$165 + \pi D$	1 %	0,5 %
B3	$165 + \frac{\pi D}{2}$	$165 + 2\pi D$	2 %	1 %
B4	$165 + \pi D$	$165 + \pi D$	4 %	2 %

NOTES

- 1 D = diamètre extérieur du tube, en millimètres.
- 2 B_{\min} . et B_{\max} . calculés au tableau 2 doivent être arrondis aux 10 mm² les plus proches.
- 3 Afin de déterminer l'étendue de la zone dédoublee suspecte, des zones adjacentes séparées par une distance inférieure au plus petit des deux petits axes des dédoubleures doivent être considérées comme une seule dédoubleure.

(standards.iteh.ai)

ISO 10124:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e727a6ad-7fa2-407c-9618-ab7195cd9aad/iso-10124-1994>