

NORME
INTERNATIONALE

ISO
9305

Première édition
1989-07-01

**Tubes en acier sans soudure pour service sous
pression — Contrôle aux ultrasons sur toute la
circonférence pour la détection des
imperfections transversales**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Seamless steel tubes for pressure purposes — Full peripheral ultrasonic testing for
the detection of transverse imperfections*

ISO 9305:1989

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a158c715-3e4a-4366-852c-
b1fb1d923892/iso-9305-1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a158c715-3e4a-4366-852c-b1fb1d923892/iso-9305-1989)



Numéro de référence
ISO 9305 : 1989 (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 approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 9305 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*.

[ISO 9305:1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a158c715-3e4a-4366-852c-b1fb1d923892/iso-9305-1989)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a158c715-3e4a-4366-852c-b1fb1d923892/iso-9305-1989>

© ISO 1989

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

Introduction

La présente Norme internationale concerne le contrôle aux ultrasons de toute la surface extérieure des tubes sans soudure pour service sous pression, pour la détection des imperfections transversales.

Quatre niveaux de sévérité différents sont pris en considération (voir tableau 1). Le choix entre ces niveaux de sévérité est du domaine du Comité technique ISO responsable de la mise au point des normes de qualité applicables.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 9305:1989](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a158c715-3e4a-4366-852c-b1fb1d923892/iso-9305-1989)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a158c715-3e4a-4366-852c-b1fb1d923892/iso-9305-1989>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9305:1989

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a158c715-3e4a-4366-852c-b1fb1d923892/iso-9305-1989>

Tubes en acier sans soudure pour service sous pression — Contrôle aux ultrasons sur toute la circonférence pour la détection des imperfections transversales

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale spécifie des prescriptions pour le contrôle aux ultrasons, avec ondes de cisaillement, sur la totalité de la surface des tubes sans soudure pour service sous pression, pour la détection des imperfections transversales, suivant quatre niveaux de sévérité différents (voir tableau 1).

1.2 Elle est applicable au contrôle des tubes de diamètre extérieur supérieur ou égal à 9 mm.

2 Généralités

2.1 Le contrôle aux 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.

Ce contrôle doit être effectué par des opérateurs formés dans ce but et être supervisé par un personnel compétent désigné par le producteur.

En cas d'inspection par des tiers, cette inspection doit faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le producteur.

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

3 Méthode d'essai

3.1 Les tubes doivent être contrôlés par un procédé ultrasonore avec ondes de cisaillement en vue de détecter les imperfections essentiellement transversales.

3.2 Durant l'essai, les tubes et/ou l'ensemble des transducteurs doivent avoir l'un par rapport à l'autre un mouvement relatif permettant de balayer la totalité de la surface du tube.

NOTE — Il est reconnu qu'il existe aux deux extrémités du tube une courte longueur qui peut ne pas pouvoir être contrôlée.

3.3 Sauf autre accord entre acheteur et producteur, les tubes doivent être contrôlés suivant deux directions longitudinales opposées du faisceau ultrasonore.

3.4 La largeur maximale de chaque transducteur individuel mesurée perpendiculairement à l'axe longitudinal du tube doit être de 25 mm. Pour les tubes de classe L1 et L2 et de diamètre extérieur égal ou inférieur à 50 mm, la largeur de chaque transducteur est normalement limitée à un maximum de 12,5 mm.

3.5 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 un système de marquage et/ou de tri.

4 Étalons de référence

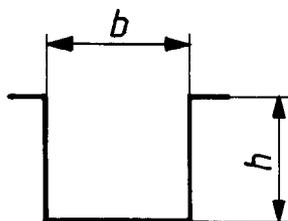
4.1 Les étalons de référence définis dans la présente Norme internationale sont conçus pour l'étalonnage des équipements de contrôle non destructifs. Les dimensions de ces étalons ne doivent pas être considérées comme correspondant à la dimension minimale des imperfections détectables par de tels équipements.

4.2 L'équipement ultrasonore doit être étalonné à l'aide d'une entaille de référence transversale placée sur la surface extérieure du tube d'essai. Par accord entre acheteur et producteur, pour les diamètres intérieurs supérieurs à 15 mm, on peut utiliser des entailles intérieure et extérieure.

4.3 Le tube d'essai doit avoir les mêmes diamètre nominal, épaisseur, état de surface et état de traitement thermique que les tubes à contrôler et il doit avoir des propriétés acoustiques similaires (par exemple, vitesse, coefficient d'atténuation, etc.). Cependant, sur la paroi intérieure du tube d'essai, si on rencontre des difficultés pour obtenir la profondeur, h , de l'entaille intérieure dans la tolérance (voir 5.2.3), il est autorisé d'usiner la paroi intérieure du tube d'essai de telle sorte que l'épaisseur résiduelle soit dans les tolérances d'épaisseur du tube fixées par la norme de produit correspondante.

4.4 L'entaille extérieure (et l'entaille intérieure quand elle est utilisée) doit être suffisamment éloignée des extrémités du tube d'essai ainsi que l'une par rapport à l'autre (quand elles sont toutes deux utilisées), pour que l'on obtienne des signaux nettement distincts.

4.5 L'entaille de référence doit être du type «N» (voir figure 1) et perpendiculaire à l'axe longitudinal du tube. Les côtés doivent être pratiquement parallèles entre eux, et le fond doit être pratiquement perpendiculaire aux côtés.



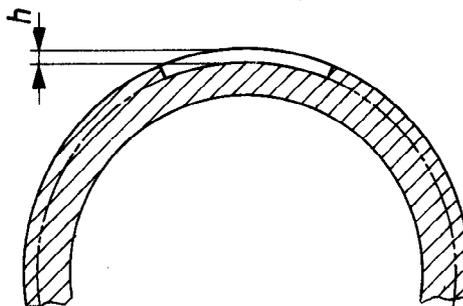
$b = \text{largeur}$ $h = \text{profondeur}$

Figure 1 — Entaille de type «N»

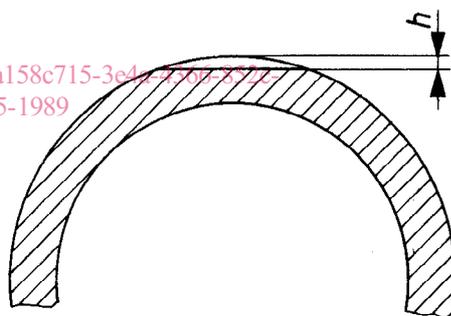
4.6 L'entaille de référence doit être formée par usinage, électroérosion ou autre procédé.

NOTE — Il est admis que le fond de l'entaille ou les angles du fond soient arrondis.

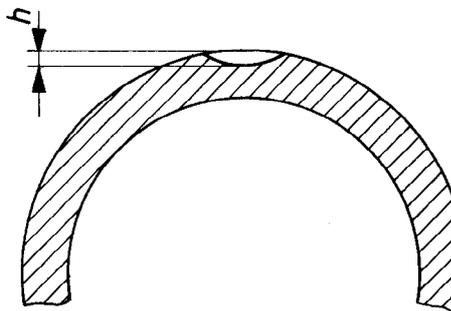
4.7 L'entaille de référence doit être l'une des entailles de la figure 2 au choix du fabricant.



a) Entaille circumférentielle partielle (trait plein)
Entaille circumférentielle périphérique (trait pointillé)



b) Entaille du type «corde»



c) Entaille du type «arc»

Figure 2 — Types d'entailles transversales

5 Dimensions des entailles de référence

Les dimensions des entailles de référence doivent être les suivantes.

5.1 Largeur, b (voir figure 1)

1,5 mm max.

5.2 Profondeur, h (voir figures 1 et 2)

Comme indiqué au tableau 1.

Tableau 1

Niveau de sévérité	Profondeur d'entaille en % de l'épaisseur spécifiée
L 1	3
L 2	5
L 3	10
L 4	12,5

NOTE — Les valeurs de profondeur d'entaille spécifiées dans ce tableau sont les mêmes, pour les catégories correspondantes, dans toutes les Normes internationales concernant le contrôle non destructif de tubes en acier, où il est fait référence à différents niveaux de sévérité. Il faut toutefois garder à l'esprit que, bien que les étalons de référence soient identiques, les diverses méthodes d'essais concernées peuvent donner des résultats différents.

5.2.1 Profondeur minimale de l'entaille

La profondeur minimale d'entaille est liée au type de tube utilisé (voir la note ci-dessous) pour un usage particulier et est indiquée par une sous-catégorie comme indiqué au tableau 2, sauf autre accord entre acheteur et producteur.

Tableau 2

Sous-catégorie	Profondeur minimale d'entaille	État type du tube
A	0,1 mm	Fini à froid
B	0,2 mm	ou usiné
C	0,3 mm	Tous les autres états
D	0,5 mm	

NOTE — La profondeur minimale d'entaille pouvant être utilisée est reliée aux méthodes spécifiques de fabrication des tubes, méthodes dans lesquelles la finition de surface joue un rôle déterminant quant à la profondeur minimale qui peut être adoptée pour l'étalonnage de l'équipement ultrasonore en vue d'obtenir un rapport signal-bruit acceptable.

5.2.2 Profondeur maximale de l'entaille

Pour tous les niveaux de sévérité et pour toutes les sous-catégories, la profondeur maximale de l'entaille est de 1,5 mm, toutefois dans le cas de tubes d'épaisseur supérieure à 50 mm, la profondeur maximale peut être portée à 3,0 mm par accord entre acheteur et producteur.

5.2.3 Tolérance sur la profondeur, h

$\pm 15\%$ de la profondeur de l'entaille de référence ou $\pm 0,05$ mm, la plus grande de ces deux valeurs, au point le plus profond.

5.3 Longueur

La (ou les) entaille de référence doit avoir une longueur convenable, choisie par le producteur en vue de l'étalonnage et des vérifications.

5.4 Vérification

Les dimensions et formes des entailles de référence doivent être vérifiées selon une technique adéquate.

6 Étalonnage et vérification de l'équipement

6.1 L'équipement doit être ajusté de façon à produire de façon sûre, à la satisfaction de l'acheteur, des signaux clairement identifiables à partir de l'entaille extérieure (et de l'entaille intérieure quand elles sont toutes deux utilisées) (voir 4.2). Ces signaux doivent être utilisés pour régler comme suit le(s) seuil(s) de déclenchement et d'alarme de l'équipement :

— en cas d'utilisation d'une seule entaille extérieure avec

a) un seuil unique de déclenchement et d'alarme et un moniteur qui recouvre les échos du premier demi-bond (intérieur) et du premier bond (extérieur), c'est l'amplitude totale du signal au premier bond, provenant de l'entaille extérieure qui doit être utilisée pour régler le seuil de déclenchement et d'alarme de l'équipement. Quand le moniteur recouvre les échos du premier bond (extérieur) et du deuxième demi-bond (intérieur), c'est l'amplitude totale du signal au deuxième bond, provenant de l'entaille extérieure qui doit être utilisée pour régler le seuil de déclenchement et d'alarme de l'équipement,

ou

b) des seuils de déclenchement et d'alarme séparés pour la détection des échos intérieur et extérieur, c'est l'amplitude totale du signal provenant de l'entaille extérieure (habituellement au premier bond) et se produisant dans le temps «extérieur» qui doit être utilisée pour régler le seuil «extérieur» de déclenchement et d'alarme, tandis que c'est l'amplitude totale du signal de l'entaille extérieure au bond (généralement premier ou deuxième bond) se produisant immédiatement après le moniteur «intérieur» qui doit être utilisée pour régler le seuil intérieur de déclenchement et d'alarme;

— en cas d'utilisation d'entailles extérieure et intérieure avec

a) un seuil unique de déclenchement et d'alarme, c'est l'amplitude totale du plus petit des deux signaux provenant de l'entaille extérieure ou de l'entaille intérieure qui doit être utilisée pour régler le seuil de déclenchement et d'alarme,

ou

b) des seuils de déclenchement et d'alarme séparés pour la détection des échos intérieur et extérieur, l'amplitude totale de chacune des entailles doit être utilisée pour régler le seuil de déclenchement et d'alarme correspondant.

6.2 Durant l'étalonnage, la vitesse relative du mouvement du tube d'essai et de l'ensemble des transducteurs doit être la même que celle à utiliser lors des contrôles de production. Toutefois, un étalonnage semi-dynamique peut être utilisé lorsque l'étalonnage dynamique n'est pas possible dans la pratique. Dans ce cas, on doit effectuer un ajustement de sensibilité pour tenir compte des différences d'amplitude des signaux entre étalonnages semi-dynamique et dynamique.

6.3 L'étalonnage de l'équipement doit être vérifié à intervalles réguliers durant les contrôles de production des tubes de même diamètre, épaisseur et nuance, par passage du tube d'essai dans l'équipement.

La fréquence des vérifications doit être au moins une fois toutes les 4 h, ou une fois tous les dix 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 de la campagne de production.

NOTE — Au cas où une campagne de contrôle des tubes est continue d'un poste de travail au suivant, la période maximale de 4 h peut être étendue par accord entre acheteur et producteur.

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

6.5 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 on dispose d'enregistrements adéquats du contrôle des tubes identifiés individuellement et permettant une classification précise dans les catégories «acceptables» et «suspects».

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) La zone douteuse doit être explorée par meulage selon une méthode acceptable. Après vérification que l'épaisseur restante est dans les tolérances, le tube doit être recontrôlé comme spécifié plus haut. S'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.

La zone douteuse peut être recontrôlée en utilisant d'autres techniques non destructives et d'autres méthodes d'essais suivant accord entre acheteur et producteur. Cet accord doit aussi porter sur les niveaux de sévérité.

b) 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.

c) Le tube est réputé ne pas avoir satisfait au contrôle.

8 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 de sévérité et sous-catégorie;
- attestation de conformité;
- désignation du produit par nuance et dimensions;
- type et détails de la technique d'inspection;
- description de l'étalon de référence.

CDU 669.14-462.3-98 : 620.179.16

Descripteurs : tuyau, tube métallique, tube en acier, tube sans soudure, canalisation avec pression, essai, essai non destructif, essai par ultrasons, détermination, défaut.

Prix basé sur 4 pages
