

NORME
INTERNATIONALE

ISO
9765

Première édition
1990-12-01

**Tubes en acier soudés à l'arc submergé pour
service sous pression — Contrôle par ultrasons
du cordon de soudure pour la détection des
imperfections longitudinales et/ou transversales**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Submerged arc-welded steel tubes for pressure purposes — Ultrasonic
testing of the weld seam for the detection of longitudinal and/or
transverse imperfections*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/254d4eac-3194-4719-b4de-2e2a61e5feb9/iso-9765-1990>



Numéro de référence
ISO 9765:1990(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 9765 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*.

[ISO 9765:1990](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/254d4eac-3194-4719-b4de-2e2a61e5f5eb9/iso-9765-1990)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/254d4eac-3194-4719-b4de-2e2a61e5f5eb9/iso-9765-1990>

© ISO 1990

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 par ultrasons du cordon de soudure des tubes soudés à l'arc submergé, avec soudure longitudinale ou hélicoïdale, pour la recherche et la détection des imperfections orientées principalement parallèlement et/ou perpendiculairement à la zone du cordon de soudure.

Trois niveaux différents de sévérité sont pris en considération (voir tableau 1 et tableau 2). Le choix entre ces niveaux de sévérité relève du domaine de compétence du comité technique responsable de la rédaction de la norme de qualité applicable pour le domaine considéré.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 9765:1990](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/254d4eac-3194-4719-b4de-2e2a61e5feb9/iso-9765-1990)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/254d4eac-3194-4719-b4de-2e2a61e5feb9/iso-9765-1990>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9765:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/254d4eac-3194-4719-b4de-2e2a61e5feb9/iso-9765-1990>

Tubes en acier soudés à l'arc submergé pour service sous pression — Contrôle par ultrasons du cordon de soudure pour la détection des imperfections longitudinales et/ou transversales

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale prescrit des spécifications pour le contrôle par ultrasons du cordon de soudure des tubes soudés à l'arc submergé, avec soudure longitudinale ou hélicoïdale, pour la recherche et la détection des imperfections orientées principalement parallèlement et/ou perpendiculairement à la zone du cordon de soudure (voir tableau 1 et tableau 2).

1.2 La présente Norme internationale concerne le contrôle de tubes de diamètre supérieur ou égal à 150 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 235:1980, *Forets à queue cylindrique courts et extra-courts et forets à queue cône Morse.*

ISO 286-2:1988, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Partie 2: Tables des degrés de tolérance normalisés et des écarts limites des alésages et des arbres.*

3 Généralités

3.1 Le contrôle par ultrasons couvert par la présente Norme internationale est normalement effectué sur les tubes après exécution de toutes les opérations de fabrication terminées, y compris dans le cas de la finition par expansion à froid.

Pour les tubes soudés en hélice, et au cas où une épreuve hydraulique n'est pas requise, le contrôle peut être effectué sur la ligne de fabrication.

Ce contrôle est effectué par des opérateurs formés dans ce but et est supervisé par un personnel compétent désigné par le producteur. En cas de contrôle par des tiers, cette inspection fait l'objet d'un accord préalable entre acheteur et 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.

4 Méthode d'essai

4.1 La soudure des tubes soudés longitudinalement ou hélicoïdalement est contrôlée par ultrasons afin de détecter les imperfections orientées principalement parallèlement et/ou perpendiculairement au cordon de soudure.

Dans les deux cas, sauf accord entre acheteur et producteur, le contrôle est effectué suivant deux directions opposées du faisceau.

4.2 Durant le contrôle, les tubes et/ou l'ensemble des transducteurs doivent être maintenus dans l'alignement de la soudure, de manière à assurer le contrôle de la totalité du cordon de soudure.

4.3 Si, sur une installation automatique, il n'est pas possible d'assurer le contrôle de la soudure aux extrémités du tube, le producteur doit effectuer sur cette partie non contrôlée automatiquement, soit un contrôle manuel aux ultrasons en accord avec la présente Norme internationale, soit un contrôle radiographique.

4.4 La largeur maximale de chaque transducteur individuel mesurée parallèlement à l'axe longitudinal du cordon de soudure est de 25 mm.

4.5 L'équipement de contrôle automatique doit être capable de différencier les tubes acceptables ou douteux au moyen d'une alarme à déclenchement automatique associée à un dispositif de marquage et/ou de tri.

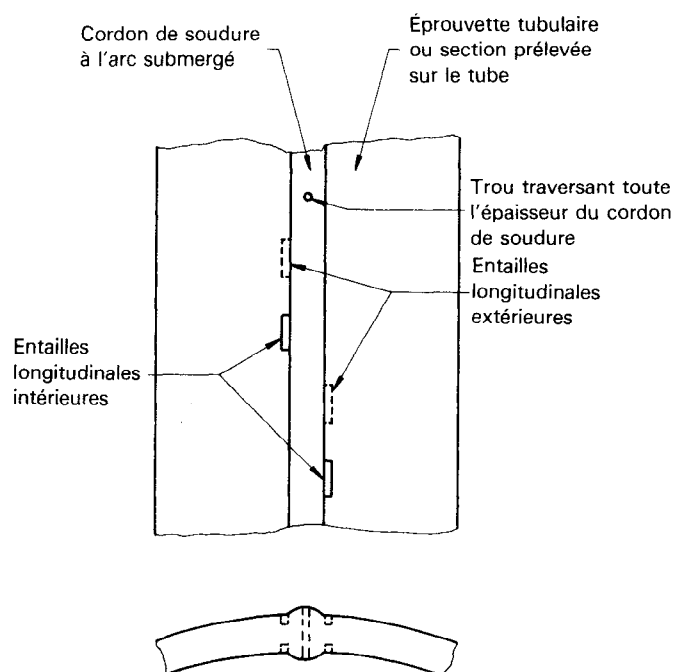


Figure 1

5 Étalons de référence

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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 considérées comme correspondant à la dimension minimale des imperfections détectables par de tels équipements.

5.2 L'équipement ultrasonore est étalonné à l'aide de quatre entailles longitudinales de référence, deux sur la surface extérieure, deux sur la surface intérieure d'une éprouvette tubulaire, et/ou un trou de référence (voir figure 1). Les transducteurs pour la détection des imperfections longitudinales doivent être étalonnés en utilisant les entailles longitudinales et les transducteurs pour la détection des imperfections transversales doivent être étalonnés en utilisant le trou.

En alternative, et par accord entre l'acheteur et le producteur, l'équipement peut être réglé sur des entailles internes et externes situées dans l'axe du cordon de soudure. Dans ce cas, la profondeur des entailles doit être agréée par accord entre acheteur et producteur et le producteur doit démontrer que la sensibilité est équivalente à celle obtenue sur les entailles des rives.

5.3 Le tube d'essai doit avoir les mêmes diamètre, épaisseur, état de surface et état de traitement thermique que les tubes à contrôler et des propriétés acoustiques similaires (par exemple, vitesse, coefficient d'atténuation, etc.).

Au choix du fabricant, le cordon de soudure peut être éliminé intérieurement et extérieurement, de manière à être aligné avec la courbure du corps du tube.

5.4 L'entaille extérieure et l'entaille intérieure, ainsi que le trou de référence doivent être suffisamment éloignés des extrémités du tube d'essai et l'une par rapport à l'autre afin d'obtenir des signaux nettement distincts.

5.5 Les entailles de référence sont du type «N» (voir figure 2). Les côtés doivent être pratiquement parallèles entre eux et le fond doit être pratiquement perpendiculaire aux côtés.

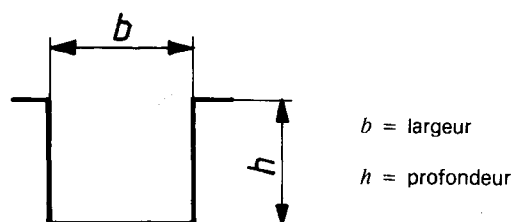


Figure 2 — Entaille du type «N»

5.6 Les entailles de référence sont situées sur la pièce d'origine aux limites de la soudure; elles doivent être parallèles au cordon de soudure (voir figure 1).

5.7 L'entaille de référence doit être formée par usinage, électroérosion ou autre méthode.

NOTE 1 Il est admis que le fond de l'entaille ou les angles du fond soient arrondis.

6 Dimensions des entailles de référence

Les dimensions des entailles de référence doivent être les suivantes.

6.1 Largeur, b (voir figure 2)

1,5 mm max.

6.2 Profondeur, h (voir figure 2)

Comme indiqué au tableau 1.

Tableau 1

Niveau de sévérité	Profondeur de l'entaille en pourcentage de l'épaisseur spécifiée
L2	5
L3	10
L4	12,5

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

6.2.1 Profondeur minimale de l'entaille

La profondeur minimale de l'entaille est de 0,3 mm pour les tubes de catégories L2 et L3 et de 0,5 mm pour les tubes de la catégorie L4.

6.2.2 Profondeur maximale de l'entaille

La profondeur maximale de l'entaille est de 1,5 mm pour les tubes de catégories L2 et L3 et de 3 mm pour les tubes de la catégorie L4.

6.2.3 Tolérance sur la profondeur (h)

$\pm 15\%$ de la profondeur de l'entaille de référence, ou $\pm 0,05$ mm; prendre en considération la plus grande de ces deux valeurs.

6.3 Longueur

La longueur des entailles, déterminée par le producteur, doit être convenablement adaptée à l'étalement et aux vérifications.

6.4 Vérification

Les dimensions et la forme des entailles de référence doivent être vérifiées par une technique convenable.

7 Dimensions des trous de références

7.1 Le trou de référence doit être percé au centre de la soudure sur toute l'épaisseur de l'échantillon, il doit être situé perpendiculairement à la surface de l'éprouvette (voir figure 1).

Le diamètre du trou de référence doit être vérifié et ne doit pas excéder le diamètre du foret de plus de 0,2 mm.

7.2 Le diamètre du foret utilisé doit répondre aux dispositions du tableau 2.

Tableau 2

Niveau de sévérité	Diamètre du foret ¹⁾ mm
L2	1,6
L3	3,2
L4	4,0

NOTE — Les valeurs des diamètres de perçage spécifiées dans ce tableau sont les mêmes que celles d'autres Normes internationales concernant le contrôle non destructif des tubes en acier, où il est fait référence à différents niveaux de sévérité. Il convient toutefois de garder à l'esprit que si les étalons de référence sont identiques, les diverses méthodes d'essais concernés peuvent donner des résultats différents.

1) Les tolérances sont en accord avec l'ISO 235 (série courte) et ISO 286-2 (H8).

8 Étalonnage et vérification de l'équipement

8.1 L'équipement doit être ajusté de façon à produire de façon sûre, et à la satisfaction de l'acheteur, des signaux clairement identifiables à partir des étalons de référence. Ces signaux doivent être utilisés pour régler le seuil de déclenchement et d'alarme de l'équipement.

8.2 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 pour les contrôles du producteur. Toutefois un étalonnage semi-dynamique peut être utilisé lorsque l'étalonnage dynamique n'est pas réalisable dans la pratique. Dans ce cas, on doit effectuer un ajustement de la sensibilité pour tenir compte des différences d'amplitude des signaux entre étalonnage semi-dynamique et dynamique.

8.3 L'étalonnage de l'équipement doit être vérifié à intervalles réguliers pendant les contrôles de fabrication des tubes de même diamètre, épaisseur et nuance, par passage du tube témoin dans l'équipement de contrôle.

La fréquence des vérifications est d'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 également être vérifié à chaque changement d'opérateur, et au début et à la fin de la campagne de fabrication.

NOTE 2 Au cas où une campagne de fabrication est à cheval sur deux postes de travail, la période maximale de 4 h peut être étendue par accord entre acheteur et producteur.

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

8.5 Si lors d'une vérification durant les contrôles des tubes, 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 «douteux».

9 Acceptation

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

9.2 Tout tube donnant des signaux égaux ou supérieurs au seuil de déclenchement et d'alarme doit être classé en «douteux» ou, au gré du producteur, peut subir un nouveau contrôle par ultrasons avec le même niveau de sévérité.

9.3 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».

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

a) la zone suspecte peut être contrôlée à nouveau par une autre technique de contrôle non destructif (notamment par radiographie) par accord entre producteur et acheteur, selon le niveau de sévérité convenu;

b) la zone suspecte doit être éliminée par chutage. Le producteur doit vérifier, à la satisfaction de l'acheteur, que toute zone suspecte a été éliminée;

c) le tube doit être considéré comme n'ayant pas satisfait au contrôle.

10 Rapport d'essai

Lorsque cela 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 de l'essai;
- c) niveau de sévérité;
- d) attestation de conformité;
- e) désignation du produit par nuance et dimensions;
- f) type et détails de la technique d'inspection;
- g) description de l'étalon de référence.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9765:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/254d4eac-3194-4719-b4de-2e2a61e5feb9/iso-9765-1990>