

# Norme internationale



# 3305

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

## Tubes de précision en acier, soudés, à extrémités lisses — Conditions techniques de livraison

*Plain end welded precision steel tubes — Technical conditions for delivery*

Deuxième édition — 1985-11-15

Sample Document

get full document from [standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai)

CDU 621.643.23

Réf. n° : ISO 3305-1985 (F)

**Descripteurs** : tuyau, tube en acier, tube lisse, tube soudé, tube de précision, spécification, composition chimique, propriété mécanique, dimension, essai, marquage, désignation, état de livraison, contrôle de réception.

## 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 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.

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 3305 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 5, *Tuyauteries en métaux ferreux et raccords métalliques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3305-1976), dont elle constitue une révision technique.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

# Tubes de précision en acier, soudés, à extrémités lisses — Conditions techniques de livraison

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les conditions techniques de livraison des tubes soudés à extrémités lisses, fabriqués à partir des nuances d'acier indiquées dans le tableau 2, avec des tolérances dimensionnelles de précision, ainsi que les dimensions contenues dans le tableau 9 qui ont été choisies dans l'ISO 4200.

Les tubes répondant à la présente Norme internationale sont principalement utilisés pour les usages nécessitant une précision dimensionnelle, et lorsque l'on recherche de faibles épaisseurs et un fini de surface.

Si ces tubes sont prévus pour l'équipement des canalisations hydrauliques, on doit les utiliser à l'état de livraison recuit ou normalisé.

## 2 Références

ISO 404, *Acier et produits sidérurgiques — Conditions générales techniques de livraison.*

ISO 2604/3, *Produits en acier pour appareils à pression — Spécifications de qualité — Partie 3: Tubes soudés électriquement par résistance et par induction.*

ISO 3545, *Tubes en acier et accessoires de forme tubulaire à section circulaire — Symboles à utiliser dans les spécifications.*

ISO 4200, *Tubes lisses en acier, soudés et sans soudure — Tableaux généraux des dimensions et des masses linéiques.*

ISO 6892, *Matériaux métalliques — Essai de traction.*

ISO 8492, *Matériaux métalliques — Tubes — Essai d'aplatissement.*<sup>1)</sup>

ISO 8493, *Matériaux métalliques — Tubes — Essai d'évasement.*<sup>2)</sup>

## 3 Symboles

|          |                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------|
| $D$      | = Diamètre extérieur du tube                                      |
| $T$      | = Épaisseur de paroi du tube                                      |
| $R_m$    | = Résistance à la traction, en newtons par millimètre carré       |
| $R_{eH}$ | = Limite supérieure d'écoulement, en newtons par millimètre carré |

|       |                                                                                                                                        |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $A$   | = Allongement pour cent après rupture, exprimé en pourcentage de la longueur initiale entre repères ( $L_0$ ), $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ |
| $S_0$ | = Aire de la section initiale de la partie calibrée                                                                                    |
| BK    | = Brut d'étirage, fini à froid                                                                                                         |
| BKW   | = Légèrement écroui par étirage à froid                                                                                                |
| GBK   | = Recuit en atmosphère contrôlée                                                                                                       |
| GZF   | = Recuit en atmosphère contrôlée et décapé                                                                                             |
| NBK   | = Normalisé en atmosphère contrôlée                                                                                                    |
| NZF   | = Normalisé en atmosphère contrôlée et décapé                                                                                          |

## 4 Informations à fournir par l'acheteur

### 4.1 Informations obligatoires

L'acheteur doit fournir dans sa demande d'offre et dans sa commande les indications suivantes :

- quantité;
- référence de la présente Norme internationale;
- nuance d'acier;
- état des tubes à la livraison;
- diamètre extérieur et épaisseur de paroi;
- longueur.

### 4.2 Conditions facultatives

Certaines variantes sont admises et d'autres conditions supplémentaires peuvent aussi être spécifiées; l'acheteur doit indiquer ses prescriptions dans sa demande d'offre et dans sa commande; à défaut d'indication, la fourniture sera faite au choix du fabricant.

### 4.3 Désignation

Les tubes doivent être désignés, dans l'ordre suivant, par

- le nom du produit;
- la référence de la présente Norme internationale;
- la nuance d'acier, l'état des tubes à la livraison;
- le diamètre extérieur et l'épaisseur de paroi.

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 202-1961 qui reste valable jusqu'à la publication comme Norme internationale de l'ISO 8492.)

2) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO/R 166-1960 qui reste valable jusqu'à la publication comme Norme internationale de l'ISO 8493.)

**Exemple :**

Des tubes de précision soudés, conformément à l'ISO 3305, en acier R37, recuits en atmosphère contrôlée (GBK), diamètre extérieur 25 mm, épaisseur de paroi 2 mm, en longueurs courantes, doivent être désignés comme suit :

**Tubes en acier ISO 3305-R37-GBK-25 × 2**

## 5 Procédés de fabrication

### 5.1 Procédés d'élaboration de l'acier et de désoxydation

Les tubes doivent être fabriqués à partir d'un acier produit au four Martin, au four électrique, ou par un des procédés à l'oxygène.

Les procédés de fabrication et de désoxydation sont laissés au choix du fabricant.

Sur demande de l'acheteur, le fabricant doit indiquer les procédés d'élaboration de l'acier et de désoxydation utilisés.

L'acier non calmé est admis pour les nuances R28, R33 et R37.

### 5.2 Procédé de fabrication des tubes

Les tubes doivent être fabriqués à partir d'un feuillard laminé à froid ou à chaud, puis soudés longitudinalement sans apport de métal, par le passage d'un courant électrique. Ils sont normalement finis à froid à l'intérieur et à l'extérieur. Pour certains usages, ils peuvent subir un traitement thermique. L'état final de livraison des tubes doit être choisi dans le tableau 1.

### 5.3 Traitement thermique, état de livraison

Les tubes sont normalement fournis dans l'un des états indiqués dans le tableau 1.

## 6 Composition chimique, caractéristiques mécaniques et soudabilité

### 6.1 Composition chimique

#### 6.1.1 Analyse sur coulée

À l'analyse sur coulée, l'acier doit présenter, pour la nuance spécifiée, la composition indiquée dans le tableau 2.

**Tableau 1 — États de livraison**

| Dénomination                                                 | Explication                                                                                                                                                                                                               | Symbole | Caractéristiques mécaniques |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------|
| Étiré à froid/dur (brut d'étirage fini à froid)              | Aucun traitement thermique après la dernière passe de déformation à froid. De ce fait, les tubes n'ont qu'une faible aptitude au façonnage; en ce qui concerne le degré de celle-ci, aucune garantie ne peut être donnée. | BK      | Voir tableau 3              |
| Étiré à froid/adouci (légèrement écroui par étirage à froid) | Après le dernier traitement thermique, on effectue une légère passe de finition (à froid); par un façonnage approprié, le tube peut ensuite être déformé à froid dans certaines limites (cintrage, évasement, etc.).      | BKW     | Voir tableau 4              |
| Recuit                                                       | Après la passe finale de déformation à froid, les tubes sont recuits en atmosphère contrôlée.                                                                                                                             | GBK     | Voir tableau 5              |
|                                                              | Après le traitement de recuit, les tubes sont décalaminés mécaniquement ou chimiquement (décapage).                                                                                                                       | GZF     |                             |
| Normalisé                                                    | Les tubes sont chauffés à une température au-dessus du point de transformation supérieur et refroidis. Les deux étapes du traitement thermique sont effectuées en atmosphère contrôlée.                                   | NBK     | Voir tableau 6              |
|                                                              | Après le traitement de normalisation, les tubes sont décalaminés mécaniquement ou chimiquement (décapage).                                                                                                                | NZF     |                             |

**Tableau 2 — Composition chimique sur coulée**

| Nuance <sup>1)</sup> | C<br>max.          | Si<br>max. | Mn<br>max. | P<br>max. | S<br>max. |
|----------------------|--------------------|------------|------------|-----------|-----------|
|                      | %                  | %          | %          | %         | %         |
| R28                  | 0,13 <sup>2)</sup> | —          | 0,60       | 0,050     | 0,050     |
| R33                  | 0,16 <sup>2)</sup> | —          | 0,70       | 0,050     | 0,050     |
| R37                  | 0,17 <sup>2)</sup> | 0,35       | 0,8        | 0,050     | 0,050     |
| R44                  | 0,21               | 0,35       | 1,2        | 0,050     | 0,050     |
| R50                  | 0,23               | 0,55       | 1,6        | 0,050     | 0,050     |

1) Les désignations indiquées sont provisoires.

2) L'acier non calmé est admis pour les nuances R28, R33 et R37. Pour les nuances R33 et R37, il est admis que la teneur en carbone atteigne 0,19 %.

### 6.1.2 Analyse sur produit

Si une analyse sur produit est exigée pour les tubes en acier calmé, les écarts admissibles sont ceux spécifiés dans l'ISO 2604/3.

## 6.2 Caractéristiques mécaniques

6.2.1 Les caractéristiques mécaniques dépendent de l'état de livraison. Elles sont spécifiées dans les tableaux 3, 4, 5 et 6.

Pour le calcul de la pression d'essai, dans le cas de tubes livrés à l'état recuit, la limite apparente d'élasticité peut être prise égale à 50 % de la résistance à la traction minimale donnée dans le tableau 5.

**Tableau 3 — Caractéristiques mécaniques à l'état brut d'étréage fini à froid — BK**

| Nuance | $R_m$ min.        | $A$ min. sur $5,65 \sqrt{S_0}$ |
|--------|-------------------|--------------------------------|
|        | N/mm <sup>2</sup> | %                              |
| R28    | 400               | 8                              |
| R33    | 420               | 6                              |
| R37    | 450               | 6                              |
| R44    | 520               | 5                              |
| R50    | 600               | 4                              |

**Tableau 4 — Caractéristiques mécaniques à l'état légèrement écroui à froid — BKW**

| Nuance | $R_m$ min.        | $A$ min. sur $5,65 \sqrt{S_0}$ |
|--------|-------------------|--------------------------------|
|        | N/mm <sup>2</sup> | %                              |
| R28    | 350               | 10                             |
| R33    | 370               | 10                             |
| R37    | 400               | 9                              |
| R44    | 450               | 8                              |
| R50    | 550               | 7                              |

**Tableau 5 — Caractéristiques mécaniques à l'état recuit — GBK et GZF**

| Nuance | $R_m$ min.        | $A$ min. sur $5,65 \sqrt{S_0}$ |
|--------|-------------------|--------------------------------|
|        | N/mm <sup>2</sup> | %                              |
| R28    | 270               | 30                             |
| R33    | 320               | 27                             |
| R37    | 340               | 26                             |
| R44    | 400               | 24                             |
| R50    | 480               | 23                             |

**Tableau 6 — Caractéristiques mécaniques à l'état normalisé — NBK et NZF**

| Nuance | $R_{eH}$ min.     | $R_m$ min.        | $A$ min. sur $5,65 \sqrt{S_0}$ |
|--------|-------------------|-------------------|--------------------------------|
|        | N/mm <sup>2</sup> | N/mm <sup>2</sup> | %                              |
| R28    | 155               | 280               | 28                             |
| R33    | 195               | 320               | 25                             |
| R37    | 215               | 360               | 24                             |
| R44    | 255               | 430               | 22                             |
| R50    | 285               | 490               | 21                             |

6.2.2 Les tubes doivent satisfaire aux exigences des essais précisés dans le chapitre 9 (voir tableaux 7 et 8).

## 6.3 Soudabilité

Les tubes livrés à l'état recuit ou normalisé sont soudables sans précautions particulières. Pour les tubes finis à froid qui sont soudés ou brasés, les caractéristiques mécaniques peuvent être affectées, dans la zone de soudure, par la température de soudage.

## 7 Dimensions, masses et tolérances

### 7.1 Dimensions et masses

#### 7.1.1 Diamètres et épaisseurs de paroi

Les dimensions des diamètres extérieur et intérieur et des épaisseurs de paroi sont données dans le tableau 9.

#### 7.1.2 Masses

La masse des tubes par unité de longueur est indiquée dans l'ISO 4200.

#### 7.1.3 Longueurs

En ce qui concerne les longueurs, il faut distinguer entre

- les longueurs courantes comprises entre 2 et 7 m : ces longueurs sont fournies si, à la commande, aucun accord spécial n'intervient au sujet des longueurs de tube;
- les longueurs précises.

### 7.2 Tolérances

#### 7.2.1 Diamètres

Sur les diamètres extérieur et intérieur, les écarts admissibles sont déterminés dans le tableau 9 pour les tubes bruts d'étréage à froid livrés à l'état écroui. Pour les tubes subissant en fin de fabrication un traitement thermique de recuit ou de normalisation, par suite de la déformation résultant de ce traitement thermique, les tolérances sur dimensions sont plus élevées; les valeurs admissibles sont les suivantes :

| Épaisseur de paroi, $T$ (mm) | Tolérance                                        |
|------------------------------|--------------------------------------------------|
| Diamètre extérieur, $D$ (mm) |                                                  |
| $T/D > 1/20$                 | valeurs indiquées dans le tableau 9              |
| $T/D < 1/20$ et $T/D > 1/40$ | 1,5 fois les valeurs indiquées dans le tableau 9 |
| $T/D < 1/40$ et $T/D > 1/60$ | 2 fois les valeurs indiquées dans le tableau 9   |
| $T/D < 1/60$                 | 2,5 fois les valeurs indiquées dans le tableau 9 |

Il n'est pas possible, dans tous les cas, d'appliquer simultanément les trois tolérances sur les diamètres extérieur et intérieur et sur l'épaisseur de paroi. Les tubes sont généralement commandés en indiquant le diamètre extérieur et l'épaisseur de paroi.