RAPPORT TECHNIQUE

# ISO/TR 15608

Quatrième édition
2017-02

# Soudage — Lignes directrices pour un système de groupement des matériaux métalliques

*Welding — Guidelines for a metallic materials grouping system*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 15608:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586d8831-2332-4fc8-9d74-820bfb682c96/iso-tr-15608-2017

Numéro de référence
ISO/TR 15608:2017(F)

© ISO 2017

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 15608:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586d8831-2332-4fc8-9d74-820bfb682c96/iso-tr-15608-2017

**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2017, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

# Sommaire

Page

**Avant-propos** ..... **iv**
**1 Domaine d'application** ..... **1**
**2 Références normatives** ..... **1**
**3 Termes et définitions** ..... **1**
**4 Système de groupement des aciers** ..... **1**
**5 Système de groupement de l'aluminium et des alliages d'aluminium** ..... **4**
**6 Système de groupement du cuivre et des alliages de cuivre** ..... **4**
**7 Système de groupement du nickel et des alliages de nickel** ..... **5**
**8 Système de groupement du titane et des alliages de titane** ..... **5**
**9 Système de groupement du zirconium et des alliages de zirconium** ..... **5**
**10 Système de groupement des fontes** ..... **6**
**Bibliographie** ..... **7**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 15608:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586d8831-2332-4fc8-9d74-820bfb682c96/iso-tr-15608-2017

# 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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html

ISO/TR 15608:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586d8831-2332-4fc8-9d74-826bfb682c96/iso-tr-15608-2017

Le présent document a été élaboré par le comité technique l'ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 10, *Gestion de la qualité dans le domaine du soudage*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO/TR 15608:2013) qui a fait l'objet d'une révision et contient les modifications suivantes:

a) le système de groupement des aciers a été révisé (Article 2),

b) la Bibliographie a été mise à jour et des modifications rédactionnelles ont été apportées au document.

Il convient d'adresser les demandes d'interprétation officielles de l'un quelconque des aspects de la présente Norme internationale au secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 10 via votre organisme national de normalisation. La liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse www.iso.org.

 © ISO 2017 – Tous droits réservés

# Soudage — Lignes directrices pour un système de groupement des matériaux métalliques

## 1 Domaine d'application

Le présent document fournit des lignes directrices pour un système uniforme de groupement des matériaux en vue du soudage. Il peut aussi s'appliquer pour d'autres utilisations telles que le traitement thermique, le formage et les contrôles non destructifs.

Il traite des systèmes de groupement relatifs aux matériaux normalisés suivants:

— les aciers;

— l'aluminium et ses alliages;

— le cuivre et ses alliages;

— le nickel et ses alliages;

— le titane et ses alliages;

— le zirconium et ses alliages;

— les fontes.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO/TR 15608:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586d8831-2332-4fc8-9d74-820bfb687e96/iso-tr-15608-2017

## 2 Références normatives

Le présent document ne contient pas de références normatives.

## 3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC maintiennent des bases de données terminologiques pour utilisation dans le domaine de la normalisation aux adresses suivantes:

— IEC Electropedia: disponible à http://www.electropedia.org/

— ISO Online browsing platform: disponible à http://www.iso.org/obp

## 4 Système de groupement des aciers

Les aciers sont groupés comme indiqué dans le Tableau 1. Il convient de ne prendre en considération que les éléments qui sont spécifiés dans les normes ou les spécifications de matériaux. Il est préférable d'utiliser les analyses de coulée à l'analyse sur produit, lorsque les deux sont spécifiées. Les valeurs données dans les groupes

— 1, 2, 3 et 11 se réfèrent à la composition chimique spécifiée dans les normes de matériau (valeurs spécifiées);

— 4 à 10 sont fondées sur la teneur des éléments utilisés dans la désignation des alliages.

Il convient de considérer tous les matériaux appartenant à un groupe suivant l'ISO/TR 20172, l'ISO/TR 20173 et l'ISO/TR 20174 comme appartenant à ce groupe suivant le présent document. Pour les matériaux n'appartenant pas à un groupe, les critères du présent document s'appliquent.

© ISO 2017 – Tous droits réservés

**Tableau 1 — Système de groupement des aciers**

| Groupe | Sous-groupe | Type d'acier |
|---|---|---|
| 1 | | Aciers avec une limite d'élasticité minimale spécifiée $R_{eH}$ ≤ 460 N/mm² [a] et une analyse en pour cent (%): |
| | | C ≤ 0,25 |
| | | Si ≤ 0,60 |
| | | Mn ≤ 1,8 |
| | | Mo ≤ 0,70[b] |
| | | S ≤ 0,045 |
| | | P ≤ 0,045 |
| | | Cu ≤ 0,40[b] |
| | | Ni ≤ 0,5[b] |
| | | Cr ≤ 0,3 (0,4 pour les pièces moulées)[b] |
| | | Nb ≤ 0,06 |
| | | V ≤ 0,1[b] |
| | | Ti ≤ 0,05 |
| | 1.1 | Aciers avec une limite d'élasticité minimale spécifiée $R_{eH}$ ≤ 275 N/mm² |
| | 1.2 | Aciers avec une limite d'élasticité minimale 275 N/mm² < $R_{eH}$ ≤ 360 N/mm² |
| | 1.3 | Aciers à grains fins normalisés avec une limite d'élasticité minimale $R_{eH}$ > 360 N/mm² |
| | 1.4 | Aciers à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique dont la composition peut dépasser les exigences relatives aux éléments particuliers comme indiqué dans le groupe 1 |
| 2 | | Aciers à grains fins à traitement thermomécanique et aciers moulés avec une limite d'élasticité minimale spécifiée $R_{eH}$ > 360 N/mm² |
| | 2.1 | Aciers à grains fins à traitement thermomécanique et aciers moulés avec une limite d'élasticité minimale spécifiée 360 N/mm² < $R_{eH}$ ≤ 460 N/mm² |
| | 2.2 | Aciers à grains fins à traitement thermomécanique et aciers moulés avec une limite d'élasticité minimale spécifiée $R_{eH}$ > 460 N/mm² |
| 3 | | Aciers trempés et revenus à grains fins à durcissement structural sauf les aciers inoxydables avec une limite d'élasticité minimale spécifiée $R_{eH}$ > 360 N/mm² |
| | 3.1 | Aciers à grains fins trempés et revenus avec une limite d'élasticité minimale spécifiée 360 N/mm² < $R_{eH}$ ≤ 690 N/mm² |
| | 3.2 | Aciers à grains fins trempés et revenus avec une limite d'élasticité minimale spécifiée $R_{eH}$ > 690 N/mm² |
| | 3.3 | Aciers à grains fins à durcissement structural sauf les aciers inoxydables |
| 4 | | Aciers alliés au Cr-Mo-(Ni) à faible teneur en vanadium avec Mo ≤ 0,7 % et V ≤ 0,1 % |
| | 4.1 | Aciers avec Cr ≤ 0,3 % et Ni ≤ 0,7 % |
| | 4.2 | Aciers avec Cr ≤ 0,7 % et Ni ≤ 1,5 % |
| 5 | | Aciers au Cr-Mo sans vanadium avec C ≤ 0,35 % |
| | 5.1 | Aciers avec 0,75 % ≤ Cr ≤ 1,5 % et Mo ≤ 0,7 % |
| | 5.2 | Aciers avec 1,5 % < Cr ≤ 3,5 % et 0,7 % < Mo ≤ 1,2 % |
| | 5.3 | Aciers avec 3,5 % < Cr ≤ 7,0 % et 0,4 % < Mo ≤ 0,7 % |
| | 5.4 | Aciers avec 7,0 % < Cr ≤ 10,0 % et 0,7 % < Mo ≤ 1,2 % |

[a] Selon la spécification des normes de produit des aciers, $R_{eH}$ peut être remplacé par $R_{p0,2}$ ou $R_{t0,5}$.

[b] Une valeur supérieure est admise à condition que Cr + Mo + Ni + Cu + V ≤ 0,75 %.

[c] Une valeur supérieure est admise à condition que Cr + Mo + Ni + Cu + V ≤ 1 %.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO/TR 15608:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/fb4f8f3a-2212-4f6e-9174-1e2ef1f2e0b4/iso-tr-15608-2017


© ISO 2017 – Tous droits réservés

**Tableau 1** *(suite)*

| Groupe | Sous-groupe | Type d'acier |
|---|---|---|
| 6 | | Aciers alliés au Cr-Mo-(Ni) à forte teneur en vanadium |
| | 6.1 | Aciers avec 0,3 % ≤ Cr ≤ 0,75 %, Mo ≤ 0,7 % et V ≤ 0,35 % |
| | 6.2 | Aciers avec 0,75 % < Cr ≤ 3,5 %, 0,7 % < Mo ≤ 1,2 % et V ≤ 0,35 % |
| | 6.3 | Aciers avec 3,5 % < Cr ≤ 7,0 %, Mo ≤ 0,7 % et 0,45 % ≤ V ≤ 0,55 % |
| | 6.4 | Aciers avec 7,0 % < Cr ≤ 12,5 %, 0,7 % < Mo ≤ 1,2 % et V ≤ 0,35 % |
| 7 | | Aciers inoxydables ferritiques, martensitiques ou à durcissement structural avec C ≤ 0,35 % et 10,5 % ≤ Cr ≤ 30 % |
| | 7.1 | Aciers inoxydables ferritiques |
| | 7.2 | Aciers inoxydables martensitiques |
| | 7.3 | Aciers inoxydables à durcissement structural |
| 8 | | Aciers inoxydables austénitiques, Ni ≤ 35 % |
| | 8.1 | Aciers inoxydables austénitiques avec Cr ≤ 19 % |
| | 8.2 | Aciers inoxydables austénitiques avec Cr > 19 % |
| | 8.3 | Aciers inoxydables austénitiques au manganèse avec 4 % < Mn ≤ 12 % |
| 9 | | Aciers alliés au nickel avec Ni ≤ 10,0 % |
| | 9.1 | Aciers alliés au nickel avec Ni ≤ 3,0 % |
| | 9.2 | Aciers alliés au nickel avec 3,0 % < Ni ≤ 8,0 % |
| | 9.3 | Aciers alliés au nickel avec 8,0 % < Ni ≤ 10,0 % |
| 10 | | Aciers inoxydables austéno-ferritiques (duplex) |
| | 10.1 | Aciers inoxydables austéno-ferritiques avec Cr ≤ 24 % et Ni > 4 % |
| | 10.2 | Aciers inoxydables austéno-ferritiques avec Cr > 24 % et Ni > 4 % |
| | 10.3 | Aciers inoxydables austéno-ferritiques avec Ni ≤ 4 % |
| 11 | | Aciers couverts par le groupe 1 sauf 0,30 % < C ≤ 0,85 % |
| | 11.1 | Aciers comme indiqués au groupe 11 avec 0,30 % < C ≤ 0,35 % |
| | 11.2 | Aciers comme indiqués au groupe 11 avec 0,35 % < C ≤ 0,5 % |
| | 11.3 | Aciers comme indiqués au groupe 11 avec 0,5 % < C ≤ 0,85 % |
| Sur la base de l'analyse réelle du produit, les aciers du groupe 2 peuvent être considérés comme des aciers du groupe 1.<br>Si un matériau a une limite d'élasticité minimale spécifiée dépendant de l'épaisseur, la limite d'élasticité minimale spécifiée la plus haute doit être utilisée pour la détermination des sous-groupes. | | |
| [a] Selon la spécification des normes de produit des aciers, $R_{eH}$ peut être remplacé par $R_{p0,2}$ ou $R_{t0,5}$.<br>[b] Une valeur supérieure est admise à condition que Cr + Mo + Ni + Cu + V ≤ 0,75 %.<br>[c] Une valeur supérieure est admise à condition que Cr + Mo + Ni + Cu + V ≤ 1 %. | | |

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO/TR 15608:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b9d6831-2352-4f68-9d74-
ecb9a8f1f9f0/iso-tr-15608-2017

## 5 Système de groupement de l'aluminium et des alliages d'aluminium

L'aluminium et les alliages d'aluminium sont groupés comme indiqué dans le Tableau 2. Les valeurs données sont basées sur la teneur des éléments utilisés dans la désignation des alliages.

**Tableau 2 — Système de groupement de l'aluminium et des alliages d'aluminium**

| Groupe | Sous-groupe | Type d'aluminium et d'alliages d'aluminium |
|---|---|---|
| 21 | | Aluminium pur à teneur ≤ 1 % en impuretés ou en éléments d'alliages |
| 22 | | Alliages sans traitement thermique |
| | 22.1 | Alliages aluminium-manganèse |
| | 22.2 | Alliages aluminium-magnésium avec Mg ≤ 1,5 % |
| | 22.3 | Alliages aluminium-magnésium avec 1,5 % < Mg ≤ 3,5 % |
| | 22.4 | Alliages aluminium-magnésium avec Mg > 3,5 % |
| 23 | | Alliages à traitement thermique |
| | 23.1 | Alliages aluminium-magnésium-silicium |
| | 23.2 | Alliages aluminium-zinc-magnésium |
| 24 | | Alliages aluminium-silicium avec Cu ≤ 1 % |
| | 24.1 | Alliages aluminium-silicium avec Cu ≤ 1 % et 5 % < Si ≤ 15 % |
| | 24.2 | Alliages aluminium-silicium-magnésium avec Cu ≤ 1 %; 5 % < Si ≤ 15 % et 0,1 % < Mg ≤ 0,80 % |
| 25 | | Alliages aluminium-silicium-cuivre avec 5 % < Si ≤ 14 %; 1 % < Cu ≤ 5 % et Mg ≤ 0,8 % |
| 26 | | Alliages aluminium-cuivre avec 2 % < Cu ≤ 6 % |
| NOTE Les groupes 21 à 23 sont généralement des matériaux corroyés et les groupes 24 à 26 sont généralement des matériaux moulés. | | |

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO/TR 15608:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/586d8831-2332-4fc8-9d74-820bfb682c96/iso-tr-15608-2017

## 6 Système de groupement du cuivre et des alliages de cuivre

Le cuivre et les alliages de cuivre sont groupés comme indiqué dans le Tableau 3.

**Tableau 3 — Système de groupement du cuivre et des alliages de cuivre**

| Groupe | Sous-groupe | Type de cuivre et d'alliages de cuivre |
|---|---|---|
| 31 | | Cuivre avec au maximum 6 % Ag et 3 % Fe |
| 32 | | Alliages cuivre-zinc |
| | 32.1 | Alliages cuivre-zinc, binaires |
| | 32.2 | Alliages cuivre-zinc, complexes |
| 33 | | Alliages cuivre-étain |
| 34 | | Alliages cuivre-nickel |
| 35 | | Alliages cuivre-aluminium |
| 36 | | Alliages cuivre-nickel-zinc |
| 37 | | Alliages de cuivre faiblement alliés (moins de 5 % pour les autres éléments) non couverts par les groupes 31 à 36 |
| 38 | | Autres alliages de cuivre (5 % ou plus pour les autres éléments) non couverts par les groupes 31 à 36 |


© ISO 2017 – Tous droits réservés

## 7 Système de groupement du nickel et des alliages de nickel

Le nickel et les alliages de nickel sont groupés comme indiqué dans le Tableau 4. Les valeurs données sont basées sur la teneur des éléments utilisés dans la désignation des alliages.

**Tableau 4 — Système de groupement du nickel et des alliages de nickel**

| Groupe | Type de nickel et d'alliages de nickel |
|---|---|
| 41 | Nickel pur |
| 42 | Alliages nickel-cuivre (Ni-Cu) avec Ni ≥ 45 %, Cu ≥ 10 % |
| 43 | Alliages nickel-chrome (Ni-Cr-Fe-Mo) avec Ni ≥ 40 % |
| 44 | Alliages nickel-molybdène (Ni-Mo) avec Ni ≥ 45 %, Mo ≤ 32 % |
| 45 | Alliages nickel-fer-chrome (Ni-Fe-Cr) avec Ni ≥ 31 % |
| 46 | Alliages nickel-chrome-cobalt (Ni-Cr-Co) avec Ni ≥ 45 %, Co ≥ 10 % |
| 47 | Alliages nickel-fer-chrome-cuivre (Ni-Fe-Cr-Cu) avec Ni ≥ 45 % |
| 48 | Alliages nickel-fer-cobalt (Ni-Fe-Co-Cr-Mo-Cu) avec 31 % ≤ Ni ≤ 45 % et Fe ≥ 20 % |

## 8 Système de groupement du titane et des alliages de titane

Le titane et les alliages de titane sont groupés comme indiqué dans le Tableau 5.

**Tableau 5 — Système de groupement du titane et des alliages de titane**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO/TR 15608:2017
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/586d8831-2332-4fc8-9d74-870bfb682c96/iso-tr-15608-2017

| Groupe | Sous-groupe | Type de titane et d'alliages de titane |
|---|---|---|
| 51 | | Titane pur |
| | 51.1 | Titane avec $O_2$ ≤ 0,20 % |
| | 51.2 | Titane avec 0,20 % < $O_2$ ≤ 0,25 % |
| | 51.3 | Titane avec 0,25 % < $O_2$ ≤ 0,35 % |
| | 51.4 | Titane avec 0,35 % < $O_2$ ≤ 0,40 % |
| 52 | | Alliages alpha[a] |
| 53 | | Alliages alpha-bêta[b] |
| 54 | | Alliages bêta métastables et alliages bêta[c] |

[a] Les alliages couverts par le groupe 52 sont: Ti-0,2Pd; Ti-2,5Cu; Ti-5Al-2,5Sn; Ti-8Al-1Mo-1V; Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo; Ti-6Al-2Nb-1Ta-0,8Mo.

[b] Les alliages couverts par le groupe 53 sont: Ti-3Al-2,5V; Ti-6Al-4V; Ti-6Al-6V-2Sn; Ti-7Al-4Mo.

[c] Les alliages couverts par le groupe 54 sont: Ti-10V-2Fe-3Al; Ti-13V-11Cr-3Al; Ti-11,5Mo-6Zr-4,5Sn; Ti-3Al-8V-6Cr-4Zr-4Mo.

## 9 Système de groupement du zirconium et des alliages de zirconium

Le zirconium et les alliages de zirconium sont groupés comme indiqué dans le Tableau 6.

**Tableau 6 — Système de groupement du zirconium et des alliages de zirconium**

| Groupe | Type de zirconium et d'alliages de zirconium |
|---|---|
| 61 | Zirconium pur |
| 62 | Zirconium avec 2,5 % Nb |

© ISO 2017 – Tous droits réservés