

ISO/TC 44/SC 14

Date: ~~2021-03-14~~2017-04

ISO 19828:~~2021~~2017

ISO/TC 44/SC 14

Secrétariat: DIN

Soudage pour applications aérospatiales — Contrôle visuel des soudures

~~Welding for aerospace applications — Visual inspection of welds~~

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19828:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6312c1de-5be3-4dc0-951a-9709e65a2da0/iso-19828-2017>

Error! Reference source not found.

© ISO 2023

~~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

CP 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Geneva

Tel. : +41 22 749 01 11

Fax: +41 22 749 09 47

Email: copyright@iso.org

Website: www.iso.org

Publié en Suisse

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19828:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6312c1de-5be3-4dc0-951a-9709e65a2da0/iso-19828-2017>

ISO 19828:~~2021~~2017 (F)

© ISO 2017

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

CP 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Genève, Suisse

Tél. : +41 22 749 01 11

E-mail: copyright@iso.org

Site web : www.iso.org

Publiée en Suisse

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 19828:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6312c1de-5be3-4dc0-951a-9709e65a2da0/iso-19828-2017>

Sommaire	Page
Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Généralités	2
5 Documentation du résultat du contrôle visuel des soudures	2
6 Conditions et équipements de contrôle	2
6.1 Condition de contrôle post-soudage	2
6.2 Conditions d'éclairage	3
6.3 Équipements de contrôle	3
6.4 Contrôle direct	3
6.5 Contrôle indirect	3
6.6 Limitations du contrôle visuel	3
7 Qualification du personnel	4
7.1 Généralités	4
7.2 Exigences concernant la vision	4
7.3 Formation et expérience	4
8 Employeur et examinateur	4
9 Formation	5
10 Exigences d'examen	5
11 Examen de rattrapage	6
12 Certification	6
13 Renouvellement de certification	6
14 Perte de certification	7
14.1 Expiration	7
14.2 Suspension	7
14.3 Révocation	7
Annexe A (informative) Contenu de formation recommandée pour le soudage par fusion	8
Annexe B (informative) Contenu de formation recommandée pour le soudage avec pression	10
Annexe C (informative) Rapport de contrôle	12
Annexe D (informative) Exemples d'équipements de contrôle	13
Bibliographie	14

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 procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/CEI, 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/CEI, 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.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, 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 l'URL suivant: www.iso.org/iso/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 14, *Soudage et brasage dans l'aéronautique et l'espace*.

Il convient d'adresser toutes les demandes d'interprétations officielles de tout aspect de ce document au secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 14 par le biais de votre organisme national de normalisation. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/membres.

Soudage pour applications aérospatiales — Contrôle visuel des soudures

Soudage pour applications aérospatiales — Contrôle visuel des soudures

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences pour le contrôle visuel des soudures dans les matériaux métalliques ainsi que les exigences pour la qualification et la certification du personnel chargé du contrôle visuel.

Ce document s'applique également au contrôle visuel des assemblages avant ou entre des séquences de soudage, ainsi que des assemblages brasés. Dans ce cas, le contenu de la formation théorique et pratique devra être adapté en conséquence.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

~~<std>ISO 18490, Essais non destructifs — Évaluation de l'acuité visuelle du personnel END</std>~~

~~<std>EN 4179, ¹ Série aérospatiale — Qualification et agrément du personnel pour les essais non destructifs</std>~~

ISO 18490, Essais non destructifs — Évaluation de l'acuité visuelle du personnel END

EN 4179, ² Série aérospatiale — Qualification et agrément du personnel pour les essais non destructifs

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et la CEI tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- Plateforme de consultation en ligne ISO: disponible sur <https://www.iso.org/obp/ui/fr>
- Electropedia CEI: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1

¹— En vertu d'un protocole d'accord, celle-ci est identique à la NAS 410 [10].

²— En vertu d'un protocole d'accord, celle-ci est identique à la NAS 410 [10].

autorisation

déclaration écrite d'un employeur attestant qu'une personne est habilitée à réaliser des contrôles visuels au sein de l'organisme

3.2

examineur

personne qui est désignée par l'employeur pour la certification et le renouvellement de certification des contrôleurs visuels des soudures

Note 1 à l'article: l'examineur peut être salarié de l'employeur ou d'un organisme externe.

3.3

employeur

organisme qui emploie ou utilise contractuellement les services d'une ou plusieurs personnes réalisant des contrôles visuels des soudures, y compris des travailleurs indépendants

3.4

plan de contrôle

document donnant une vue d'ensemble de la succession des contrôles et essais, y compris les moyens et les procédures appropriés auxquels le plan de fabrication doit faire référence

[SOURCE: ISO 13880:1999, 3.7]

3.5

zone fondue

zone constituée du métal fondu et de la zone affectée thermiquement

[SOURCE: ISO/TR 25901-1:2016, 2.1.2.3]

4 Généralités

Les zones fondues (ou zones de soudure) doivent répondre à toutes les exigences spécifiées, telles que définies dans les documents techniques applicables et détaillées dans un plan de contrôle.

Le processus de contrôle visuel des zones fondues doit vérifier, au minimum, les points suivants:

- a) présence et emplacement des assemblages, tel que spécifié dans les dessins;
- b) aspect (par exemple: coloration, oxydation, contamination);
- c) discontinuités visibles (par exemple: fissures superficielles, manque de fusion, débordements, caniveau, projection);
- d) dimension de l'assemblage (par exemple: taille de soudure d'angle, surépaisseur, largeur de soudure);
- e) géométrie d'assemblage (par exemple: asymétrie, retassure);
- f) les soudures doivent être correctement placées conformément au dessin ou à la définition technique.

5 Documentation du résultat du contrôle visuel des soudures

Le résultat du contrôle visuel des soudures doit être documenté. Pour ce faire, un contrôleur peut apposer son cachet personnalisé et/ou sa signature dans la documentation de fabrication.

Formatted: Pattern: Clear

Formatted: Pattern: Clear

Formatted: Pattern: Clear

Formatted: Pattern: Clear

Formatted: Pattern: Clear

Formatted: Pattern: Clear

Formatted: Pattern: Clear

Formatted: Pattern: Clear

Formatted: Pattern: Clear

Formatted: Pattern: Clear

Si un rapport de contrôle complet est demandé, les exigences minimales recommandées sont indiquées dans l'Annexe C.

Formatted: Pattern: Clear

6 Conditions et équipements de contrôle

6.1 Condition de contrôle post-soudage

Sauf spécification contraire, les zones fondues doivent être contrôlées à l'état brut de soudage.

En cas de reprise mécanique de la zone fondue (dressage) ou de resoudage, la zone de soudure doit être contrôlée à nouveau après reprise ou resoudage.

Si, pour aider à la fabrication, un accessoire temporairement soudé au composant afin de faciliter la production ou le montage est enlevé, il doit être retiré de telle sorte que le composant ne soit pas endommagé. La zone où l'accessoire était fixé doit être contrôlée pour vérifier qu'elle est exempte de défauts.

En cas de doute quant au résultat du contrôle visuel, le responsable des études techniques/de la conception doit être consulté.

6.2 Conditions d'éclairage

Les meilleures conditions d'éclairage pour le contrôle sont un éclairage dominant oblique associé à un éclairage de fond tamisé. Un éclairage blanc minimal de 1 000 lx doit être disponible dans la zone de contrôle.

6.3 Équipements de contrôle

L'Annexe D présente des exemples d'équipements applicables au contrôle visuel.

Formatted: Pattern: Clear

6.4 Contrôle direct

Pour le contrôle direct, il doit y avoir une ligne de visée directe par rapport à la surface à contrôler.

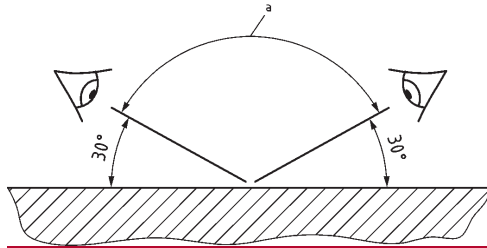
Le contrôle direct peut être réalisé à l'aide d'un grossissement maximal de $\times 10$.

Pour le contrôle direct, l'accès doit être suffisant pour visualiser la surface à contrôler à une distance maximale de 400 mm. Il convient que l'angle de contrôle ne soit pas inférieur à 30° (voir Figure 1), à moins que cela ne soit requis par des conditions d'éclairage et d'état de surface spécifiques. Un contrôle indirect peut être utilisé pour compléter le contrôle direct.

Formatted: Pattern: Clear

NOTE L'angle de contrôle optimal dépend des conditions d'état de surface et d'éclairage.

19828_ed1fig1.EPS



Légende

^a Gamme d'angles pour le contrôle direct

Figure 1 — Accès pour le contrôle direct

6.5 Contrôle indirect

Une inspection indirecte utilisant des supports visuels (par exemple des miroirs, des borescopes, des fibres optiques ou des caméras) doit être appliquée lorsque l'accès prévu pour le contrôle conformément à la Figure 1 est impossible ou que cela est spécifié par le responsable des études techniques/de la conception.

L'équipement utilisé doit être adapté au contrôle de toutes les caractéristiques afin de permettre l'évaluation des discontinuités définies dans les normes pertinentes d'acceptation de la qualité.

L'éclairage peut être ajusté afin d'améliorer le contraste entre les caractéristiques de surface et le fond.

Les conditions d'éclairage en 6.2 peuvent ne pas s'appliquer à un contrôle indirect.

Formatted: Pattern: Clear

6.6 Limitations du contrôle visuel

Lorsqu'une zone fondue ne peut pas être contrôlée visuellement en totalité, le responsable des études techniques/de la conception doit en être informé.

Formatted: Pattern: Clear

7 Qualification du personnel

7.1 Généralités

Le contrôle visuel des zones fondues et l'évaluation des résultats pour l'acceptation doivent être effectués par des contrôleurs visuels des soudures certifiés.

7.2 Exigences concernant la vision

Les contrôleurs visuels des soudures et les candidats à cette fonction doivent satisfaire aux exigences de l'EN 4179 ou l'ISO 18490 en matière de vision.

Les tests de vision de près doivent avoir lieu à intervalles de deux ans maximum.

NOTE La période maximale de nouveau test de la vision de près est harmonisée avec les exigences de test du personnel de soudage par fusion.

Formatted: Pattern: Clear

Formatted: Pattern: Clear

Formatted: Pattern: Clear

Formatted: Pattern: Clear

Les tests de perception des couleurs doivent avoir lieu à intervalles de cinq ans maximum. Toute restriction en termes de perception des couleurs doit être évaluée par l'examineur préalablement à la certification et doit être approuvée par écrit.

Les tests de vue doivent être encadrés par du personnel compétent.

Les résultats des tests de vue (réussite/échec), y compris toutes les limitations (par exemple: supports visuels éventuellement nécessaires pour réussir les tests de vue), doivent être documentés dans un rapport.

7.3 Formation et expérience

Les exigences suivantes doivent être remplies par chaque candidat au poste de contrôleur visuel des soudures.

- a) Un minimum d'un an d'expérience dans une fonction professionnelle ayant un lien direct avec des assemblages soudés qui sont fabriqués selon des normes ou des spécifications écrites. Cette expérience peut être basée sur les activités suivantes:-
- conception:- préparation de plans et de dessins pour les constructions soudées-;
 - production:- planification et maîtrise des opérations de soudage telles que procédures, équipements, matériaux ou personnel impliqué dans la fabrication d'assemblages soudés, par exemple-;
 - fabrication:- exercice en tant que soudeur, ajusteur ou autre fonction dans la fabrication ou la construction d'assemblages soudés-;
 - contrôle:- détection et mesure des discontinuités de soudure ou vérification des exigences de fabrication-;
 - réparation:- réparation des soudures de pièces moulées.
- b) Capacité à comprendre les instructions et la documentation applicables au contrôle des soudures.

Au choix de l'examineur, les exigences en a) peuvent être remplacées, en partie ou en totalité, par une formation en soudage pertinente.

8 Employeur et examinateur

L'employeur est responsable de l'autorisation des contrôleurs visuels des soudures. L'autorisation doit être fondée sur la formation, les tests et la certification en conformité avec le présent document.

L'organisation qualité ou le coordinateur en soudage responsable de l'employeur doit désigner par écrit l'examineur en charge de la certification et du renouvellement de certification des contrôleurs visuels des soudures.

L'examineur est chargé de veiller à ce que la formation et la qualification soient conformes au présent document.

L'examineur doit satisfaire aux mêmes exigences en matière de vision que les candidats au poste de contrôleur visuel des soudures, conformément à 7.2.

L'examineur doit avoir les compétences et les connaissances pour planifier, organiser et présenter des cours et exercices pratiques en classe conformes au programme de formation documenté.

Formatted: Pattern: Clear