
**Brasage fort — Exigences de qualité
en brasage fort des matériaux
métalliques**

Brazing — Quality requirements for brazing of metallic materials

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 22688:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c512d1d4-6dba-43cd-b396-3ba8d9698d91/iso-22688-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c512d1d4-6dba-43cd-b396-3ba8d9698d91/iso-22688-2020>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 22688:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c512d1d4-6dba-43cd-b396-3ba8d9698d91/iso-22688-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c512d1d4-6dba-43cd-b396-3ba8d9698d91/iso-22688-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Généralités	2
5 Sélection du niveau approprié d'exigences de qualité	4
6 Exigences de qualité complète	4
6.1 Généralités.....	4
6.2 Revue des exigences et revue technique.....	5
6.2.1 Généralités.....	5
6.2.2 Revue des exigences.....	5
6.2.3 Revue technique.....	5
6.3 Sous-traitance.....	6
6.4 Personnel en brasage fort.....	7
6.4.1 Généralités.....	7
6.4.2 Brazers and brazing operators.....	7
6.4.3 Personnel de coordination en brasage fort.....	7
6.5 Personnel chargé des contrôles et des essais.....	7
6.5.1 Généralités.....	7
6.5.2 Personnel chargé des essais non destructifs.....	7
6.6 Matériel.....	7
6.6.1 Matériel de production et d'essai.....	7
6.6.2 Description du matériel.....	8
6.6.3 Aptitude du matériel.....	8
6.6.4 Matériel neuf et remis à neuf.....	8
6.6.5 Entretien du matériel.....	8
6.7 Brasage fort et activités connexes.....	9
6.7.1 Planification de la production.....	9
6.7.2 Descriptifs des modes opératoires de brasage fort.....	9
6.7.3 Qualification des modes opératoires de brasage fort.....	9
6.7.4 Instructions de travail.....	10
6.7.5 Procédures de préparation et de contrôle des documents.....	10
6.8 Produits consommables pour le brasage fort.....	10
6.8.1 Stockage et manipulation.....	10
6.8.2 Contrôle par lots.....	10
6.9 Stockage des matériaux de base.....	10
6.10 Brasage fort et traitement thermique après brasage fort.....	10
6.11 Contrôles et essais.....	10
6.11.1 Généralités.....	10
6.11.2 Contrôles et essais avant brasage fort.....	11
6.11.3 Contrôles et essais pendant le brasage fort.....	11
6.11.4 Contrôles et essais après le brasage fort.....	11
6.11.5 État des contrôles et des essais.....	12
6.12 Critères d'acceptation.....	12
6.13 Non-conformité et actions correctives.....	12
6.14 Étalonnage et validation du matériel de mesure, de contrôle et d'essai.....	12
6.15 Identification et traçabilité.....	12
6.16 Enregistrements relatifs à la qualité.....	13
7 Exigences de qualité élémentaire	13
7.1 Généralités.....	13
7.2 Revue des exigences et revue technique.....	14

7.2.1	Généralités	14
7.2.2	Revue des exigences.....	14
7.2.3	Revue technique.....	14
7.3	Sous-traitance.....	15
7.4	Personnel en brasage fort.....	15
7.4.1	Généralités	15
7.4.2	Braseurs et opérateurs en brasage fort.....	15
7.5	Personnel chargé des contrôles et des essais.....	15
7.5.1	Généralités	15
7.5.2	Personnel chargé des essais non destructifs.....	15
7.6	Matériel.....	15
7.7	Brasage fort et activités connexes.....	15
7.7.1	Instructions de travail pour le brasage fort.....	15
7.7.2	Descriptifs des modes opératoires de brasage fort.....	16
7.7.3	Qualification des modes opératoires de brasage fort.....	16
7.8	Produits consommables pour le brasage fort.....	16
7.9	Contrôles et essais.....	16
7.9.1	Généralités	16
7.9.2	Contrôles et essais avant brasage fort.....	16
7.9.3	Contrôles et essais pendant le brasage fort.....	17
7.9.4	Contrôles et essais après le brasage fort.....	17
7.10	Non-conformité et actions correctives.....	17
7.11	Enregistrements relatifs à la qualité.....	17
8	Documents requis pour déclarer la conformité à ces exigences de qualité.....	18
8.1	Généralités.....	18
8.2	Déclaration de conformité.....	18
Annexe A	(informative) Critères aidant à sélectionner les exigences de qualité appropriées.....	19
Annexe B	(informative) Critères aidant à sélectionner les exigences de qualité appropriées.....	21
Annexe C	(informative) Éléments à prendre en compte dans un système de management de la qualité complétant ces exigences.....	25
Annexe D	(informative) Informations et exigences relatives à l'atelier et/ou au site de montage.....	26
Bibliographie	27

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 attirée 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, 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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par l'IIW, *International Institute of Welding*, conjointement avec la Commission XVII, *Brazing, soldering and diffusion bonding*, et la Commission XVIII, *Quality management in welding and allied processes*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Les procédés de brasage fort sont mondialement utilisés pour la fabrication de nombreux produits simples ou complexes. Dans certaines entreprises, le brasage fort est le principal procédé de fabrication. Parmi les exemples figurent plusieurs secteurs industriels tels que l'automobile, l'aérospatiale, les échangeurs de chaleur, la réfrigération, la climatisation, les turbomachines et autres secteurs.

Ces procédés exercent une profonde influence sur le coût de la fabrication et sur la qualité du produit. Il est donc important de s'assurer que ces procédés sont mis en œuvre de la manière la plus efficace et qu'un contrôle approprié est exercé lors de chacune des phases de l'opération.

Le présent document est similaire par son domaine d'application et son besoin à la série des ISO 3834 il a été adapté pour les systèmes de gestion de la qualité du brasage fort. Le présent document peut être un outil utile lorsqu'un système de gestion de la qualité (par exemple, ISO 9001) est appliqué par les fabricants.

La spécification d'exigences de qualité pour les procédés de brasage fort est importante du fait que la qualité de ces procédés ne peut pas être facilement vérifiée. Par conséquent, ils sont considérés comme des procédés spéciaux au sens de l'ISO 9000.

La qualité d'un produit ne peut pas être contrôlée, elle nécessite d'être intégrée. Même les essais non destructifs les plus complets et les plus sophistiqués ne peuvent pas améliorer la qualité du produit tel qu'il est fabriqué. L'utilisation de méthodes d'essais non destructifs, telles que la radiographie, le ressuage et les ultrasons, aide à rendre une décision concernant la qualité d'un assemblage réalisé par brasage fort.

Afin que les produits ne posent pas de problèmes majeurs en fabrication et en service, il est nécessaire de prévoir des contrôles, depuis la phase de conception, en passant par le choix des matériaux, puis lors de la fabrication et de l'inspection ultérieure. Par exemple, une mauvaise conception peut entraîner des problèmes importants et coûteux à l'atelier, sur site ou en service. Un choix inapproprié des matériaux peut engendrer des problèmes, tels que la rupture des assemblages réalisés par brasage fort.

Afin d'assurer une fabrication saine et efficace, la direction doit être capable de comprendre et d'évaluer les sources potentielles de difficultés et de mettre en place des procédures appropriées pour leur maîtrise.

Le présent document identifie les mesures applicables dans différentes situations. Elles peuvent généralement être appliquées dans les circonstances suivantes:

- dans les situations contractuelles: spécification des exigences de qualité en brasage fort;
- par des fabricants: définition et mise à jour des exigences de qualité en brasage fort;
- par les comités de rédaction des codes de fabrication et des normes d'application: spécification des exigences de qualité en brasage fort;
- par des organisations évaluant le niveau de qualité en brasage fort (par exemple tierces parties, clients ou fabricants).

Le présent document peut être adopté en totalité ou en partie par le fabricant selon l'assemblage considéré. Le présent document fournit un cadre flexible pour le contrôle du brasage fort dans les applications suivantes.

- Cas 1: Fournir des exigences particulières pour les spécifications qui exigent que le fabricant dispose d'un système de gestion de la qualité (par exemple l'ISO 9001);
- Cas 2: Fournir des recommandations spécifiques à un fabricant qui met au point un système de gestion de la qualité pour le brasage fort.
- Cas 3: Fournir des exigences détaillées pour les spécifications, les règlements ou les normes de produits qui exigent un contrôle des activités de brasage fort.

Le présent document peut être utilisé par des organisations internes ou externes, y compris les organismes de certification, dans le but d'évaluer la capacité du fabricant à satisfaire aux exigences du client, à celles de la réglementation ou à ses propres exigences.

Une série similaire de documents, la série des ISO 3834, a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 10, *Gestion de la qualité dans le domaine du soudage*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 22688:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c512d1d4-6dba-43cd-b396-3ba8d9698d91/iso-22688-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c512d1d4-6dba-43cd-b396-3ba8d9698d91/iso-22688-2020>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22688:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c512d1d4-6dba-43cd-b396-3ba8d9698d91/iso-22688-2020>

Brasage fort — Exigences de qualité en brasage fort des matériaux métalliques

1 Domaine d'application

Le présent document définit deux niveaux d'exigences de qualité et de critères de sélection en brasage fort des matériaux métalliques. Il s'applique à la fabrication, aussi bien en atelier que sur sites.

NOTE 1 Le présent document s'applique aux systèmes de management de la qualité de l'industrie du brasage fort, dont le domaine d'application et la finalité sont similaires à ceux des normes de la série des ISO 3834. Le présent document fournit des ensembles complets d'exigences de qualité pour la maîtrise de tous les procédés de brasage fort énumérés (pour chaque procédé pris isolément ou pour des combinaisons spécifiées) et énumère les documents auxquels il est nécessaire de se conformer pour ces exigences. Les exigences de la présente norme peuvent être adoptées pour d'autres procédés de brasage fort, avec ou sans ajustements, sous la responsabilité du fabricant.

NOTE 2 Ces exigences peuvent être utilisées de façon autonome par un fabricant ou conjointement avec un système de gestion de la qualité (par exemple, l'ISO 9001).

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).

ISO 857-2, *Soudage et techniques connexes — Vocabulaire — Partie 2: Termes relatifs aux procédés de brasage tendre et de brasage fort*

ISO 9000, *Systèmes de management de la qualité — Principes essentiels et vocabulaire*

ISO 9712, *Essais non destructifs — Qualification et certification du personnel END*

ISO 11745, *Brasage fort pour applications aérospatiales — Épreuve de qualification des braseurs et des opérateurs braseurs — Brasage fort des composants métalliques*

ISO 13585, *Brasage fort — Essais de qualification des braseurs et des opérateurs braseurs en brasage fort*

ISO 17662, *Soudage — Étalonnage, vérification et validation du matériel utilisé pour le soudage, y compris pour les procédés connexes*

ISO 17663, *Soudage — Exigences de qualité relatives au traitement thermique associé au soudage et aux techniques connexes*

ISO 18279, *Brasage fort — Défauts dans les assemblages réalisés par brasage fort*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 857-2 et l'ISO 9000 ainsi que les suivants, s'appliquent.

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

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1 norme d'application

norme applicable à un secteur spécifique ou à un type de produits

EXEMPLE Normes spécifiques aux équipements sous pression, aux tuyauteries industrielles, à la fabrication de structures ou aux réservoirs de stockage.

Note 1 à l'article: Les normes d'application peuvent être basées, en tout ou partie, sur des normes génériques, mais fournissent des exigences supplémentaires, en moins ou différentes.

3.2 personnel de coordination en brasage fort

personne ou groupe de personnes qui coordonne les opérations de fabrication pour toutes les activités de brasage fort et liées au brasage fort

Note 1 à l'article: Différentes personnes peuvent être désignés par le *fabricant* (3.5) pour différentes tâches relatives au brasage fort et autres tâches connexes.

3.3 opérateur brasseur

personne qui assigne ou ajuste les paramètres de brasage fort en brasage mécanisé ou en brasage automatique

3.4 personnel compétent

personnel ayant l'aptitude démontrée à mettre en œuvre des connaissances et savoir-faire pour obtenir les résultats souhaités

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Note 1 à l'article: Un essai de qualification peut être exigé pour des tâches et des responsabilités spécifiques.

3.5 fabricant

organisation responsable de la production par brasage fort

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c512d1d4-6dba-43cd-b396-3ba8d9698d91/iso-22688-2020>

3.6 spécification

exigences relatives aux produits spécifiées par les clients ou par le *fabricant* (3.5) anticipant les exigences des clients, ou d'autres documents

Note 1 à l'article: Les exigences relatives aux produits et, dans certains cas, aux procédés associés, peuvent par exemple être contenues dans des spécifications techniques, des normes de produits, des normes de processus, des accords contractuels et d'autres documents.

3.7 sous-traitant

fournisseur de produits, de services et/ou d'activités au *fabricant* (3.5) dans une relation contractuelle

[SOURCE: ISO 3834-1:2005, 3.5]

4 Généralités

Le présent document spécifie des exigences de qualité appropriées pour les procédés de brasage fort énumérés ci-après:

Le présent document spécifie des exigences de qualité appropriées pour les procédés de brasage fort énumérés ci-après:

- a) brasage fort avec chauffage local, y compris:
 - brasage fort par infrarouge

- brasage fort aux gaz
 - brasage fort par faisceau laser
 - brasage fort par faisceau d'électrons
 - brasage fort par induction
 - brasage fort par résistance
 - brasage fort par diffusion
- b) brasage fort avec chauffage global, y compris:
- brasage fort au four
 - brasage fort sous vide
 - brasage fort au trempé
 - brasage fort au bain de sel
 - brasage fort au bain de flux
 - brasage fort par immersion
 - brasage fort par diffusion
- c) soudobrasage, y compris:
- soudobrasage aux gaz;
 - soudobrasage à l'arc;
 - soudobrasage à l'arc sous protection gazeuse;
 - soudobrasage TIG;
 - soudobrasage plasma;
 - soudobrasage laser;
 - soudobrasage par faisceau d'électrons.

NOTE Le brasage fort en atmosphère contrôlée (CAB) est considéré comme étant du brasage fort au four.

Les exigences contenues dans le présent document peuvent être adoptées pour d'autres procédés de brasage fort.

Ces exigences ne se rapportent qu'aux aspects de la qualité des produits qui peuvent être influencés par le procédé de brasage fort, indépendamment de tout groupe de produits spécifique.

Par conséquent, le présent document fournit une méthode permettant de démontrer la capacité d'un fabricant à produire des produits présentant la qualité spécifiée.

Ces exigences:

- a) sont indépendantes du type d'assemblages fabriqué;
- b) définissent des exigences de qualité pour le brasage fort en atelier et/ou sur sites;
- c) fournissent des recommandations pour décrire la capacité du fabricant à produire des assemblages satisfaisant aux exigences spécifiées;
- d) fournissent une base pour l'évaluation de l'aptitude du fabricant en matière de brasage fort.

Ces exigences sont appropriées dans le cas où la démonstration de la capacité d'un fabricant à réaliser des assemblage par brasage fort, satisfaisant aux exigences de qualité spécifiées, est spécifiée dans l'un ou plusieurs des documents suivants:

- une spécification;
- une norme de produit;
- des contrats ou d'autres documents.

5 Sélection du niveau approprié d'exigences de qualité

La sélection des exigences de qualité complète (voir [Article 6](#)) ou des exigences de qualité élémentaire (voir [Article 7](#)) doit tenir compte de la norme de produit, de la spécification, du contrat ou d'autres documents.

Pour satisfaire aux exigences de qualité complète, le fabricant doit se conformer aux exigences des documents pertinents cités à [l'Article 6](#). Pour satisfaire aux exigences de qualité élémentaire, le fabricant doit se conformer aux exigences des documents pertinents cités à [l'Article 7](#).

Les exigences du présent document peuvent être appliquées dans diverses situations. Le fabricant doit également tenir compte des exigences de qualité complète, ou des exigences de qualité élémentaire, sur la base des critères suivants relatifs aux produits:

- l'étendue et l'importance de la criticité du produit du point de vue de la sécurité;
- l'étendue et l'importance des performances du produit;
- la complexité de la fabrication;
- la gamme de produits fabriqués;
- la gamme des divers matériaux utilisés;
- la mesure dans laquelle les problèmes métallurgiques, tels que l'érosion, la liquation, le survieillissement, la remise en solution, etc., peuvent affecter les performances du produit;
- la mesure dans laquelle les imperfections de fabrication (par exemple les défauts d'alignement, les déformations ou les défauts des assemblages réalisés par brasage fort tels qu'une macroporosité, une mauvaise répartition de la brasure, un manque de liaison, etc.) peuvent affecter les performances du produit.

NOTE 1 Du fait que ces exigences peuvent être utilisées dans diverses situations et pour différentes applications, le présent article ne fournit pas de règles strictes quant au choix du niveau d'exigences de qualité à adopter dans les cas individuels.

Un fabricant qui démontre la conformité aux exigences de qualité complète est également considéré comme ayant établi la conformité aux exigences de qualité élémentaire sans qu'il soit nécessaire d'en faire la preuve de manière complémentaire.

NOTE 2 Le [Tableau A.1](#) fournit une liste de critères facilitant la sélection du niveau de qualité approprié, en utilisant les [Articles 6](#) et [7](#) de ces exigences.

6 Exigences de qualité complète

6.1 Généralités

Le présent article définit les exigences de qualité complète pour le brasage fort en atelier et sur les sites de montage.