

---

---

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

*Brazing — Qualification testing of brazers and brazing operators*

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 13585:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/46caa0bb-5599-4fca-9c4e-b43f97747ec7/iso-13585-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/46caa0bb-5599-4fca-9c4e-b43f97747ec7/iso-13585-2021>



**iTeh Standards**  
**(<https://standards.iteh.ai>)**  
**Document Preview**

[ISO 13585:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/46caa0bb-5599-4fca-9c4e-b43f97747ec7/iso-13585-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/46caa0bb-5599-4fca-9c4e-b43f97747ec7/iso-13585-2021>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2021

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  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Symboles, définitions et numéros de référence</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b> <b>Variables essentielles et domaine de validité</b> .....	<b>4</b>
5.1    Généralités .....	4
5.2    Procédé de brasage fort .....	5
5.3    Qualification du brasseur .....	5
5.3.1    Type de produit .....	5
5.3.2    Type d'assemblage .....	6
5.3.3    Groupe(s) de matériaux de base .....	6
5.3.4    Mode d'application du métal d'apport de brasage fort et métaux d'apport .....	6
5.3.5    Dimensions .....	7
5.3.6    Position de remplissage en métal d'apport .....	7
5.4    Qualification de l'opérateur brasseur en brasage fort .....	8
5.4.1    Type d'équipement .....	8
5.4.2    Mode d'application du métal d'apport de brasage fort et métaux d'apport .....	8
<b>6</b> <b>Contrôles et essais</b> .....	<b>8</b>
6.1    Supervision .....	8
6.2    Conditions de brasage fort .....	8
6.3    Assemblage de qualification .....	9
6.4    Évaluation des pièces d'essai .....	9
6.5    Étendue des essais .....	9
6.6    Contrôle visuel .....	9
6.7    Essais non destructifs .....	9
6.8    Essais destructifs .....	9
6.9    Contrôles et essais supplémentaires .....	10
<b>7</b> <b>Exigences d'acceptation des assemblages de qualification</b> .....	<b>10</b>
<b>8</b> <b>Contre-essais</b> .....	<b>10</b>
<b>9</b> <b>Durée de validité</b> .....	<b>10</b>
9.1    Qualification initiale .....	10
9.2    Prolongation .....	11
<b>10</b> <b>Certificat</b> .....	<b>11</b>
<b>11</b> <b>Designation</b> .....	<b>12</b>
<b>Annexe A (informative) Exigences de qualité relatives au brasage fort</b> .....	<b>13</b>
<b>Annexe B (informative) Certificat de qualification de brasseur en brasage fort</b> .....	<b>14</b>
<b>Annexe C (informative) Certificat de qualification de l'opérateur brasseur en brasage fort</b> .....	<b>16</b>
<b>Annexe D (informative) Autres variables non essentielles</b> .....	<b>17</b>
<b>Annexe E (normative) Système de groupement des matériaux</b> .....	<b>18</b>
<b>Annexe F (informative) Exemples d'assemblages de qualification</b> .....	<b>20</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>22</b>

## 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](http://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](http://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](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 11, *Conditions de qualification du personnel employé dans le domaine du soudage et des techniques connexes*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 13585:2012), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- les procédés de brasage, conformément à l'ISO 4063:2009, couverts par le présent document, ont été transférés dans le domaine d'application;
- [l'Article 3](#) a été mis à jour et des termes supplémentaires ont été définis;
- des symboles et des abréviations supplémentaires ont été ajoutés à [l'Article 4](#);
- [l'Article 5](#) a été révisée et mise à jour de manière significative, incluant des clarifications sur la qualification des opérateurs de brasage;
- le système de groupement des matériaux a été transféré dans une nouvelle [Annexe E](#);
- [l'Article 6](#) a été mis à jour pour faire référence aux normes ISO ou à des normes techniquement équivalentes;
- la période de validité et de prolongation des qualifications a été révisée à 5 ans à [l'Article 9](#).

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](http://www.iso.org/fr/members.html).

Les interprétations officielles des documents élaborés par le ISO/TC 44, lorsqu'elles existent, sont disponibles depuis la page: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

**iTeh Standards**  
**(<https://standards.iteh.ai>)**  
**Document Preview**

[ISO 13585:2021](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/46caa0bb-5599-4fca-9c4e-b43f97747ec7/iso-13585-2021>



# Brasage fort — Essais de qualification des braseurs et des opérateurs braseurs en brasage fort

## 1 Domaine d'application

Le présent document définit les exigences relatives aux essais de qualification des braseurs et des opérateurs braseurs en brasage fort pour les matériaux métalliques.

Le présent document fournit des lignes directrices générales sur les exigences de qualité pour le brasage fort (voir [Annexe A](#)).

Le présent document s'applique aux procédés de brasage fort suivants, conformément à l'ISO 857-2 et à l'ISO 4063:2009 avec chauffage local et global:

- 911 Brasage fort par infrarouge
- 912 Brasage fort aux gaz
- 913 Brasage fort par faisceau laser
- 914 Brasage fort par faisceau d'électrons
- 916 Brasage fort par induction
- 918 Brasage fort par résistance
- 919 Brasage fort par diffusion
- 921 Brasage fort au four
- 922 Brasage fort sous vide
- 923 Brasage fort au trempé
- 924 Brasage fort au bain de sel
- 925 Brasage fort en bain de flux
- 926 Brasage fort par immersion
- 972 Soudobrasage à l'arc

Le présent document n'est pas applicable au personnel utilisant des équipements de brasage fort qui n'ont pas d'influence directe sur la qualité de l'assemblage réalisés par brasage fort, par exemple, le personnel effectuant exclusivement le chargement/déchargement de l'unité de brasage fort ou initiant simplement le cycle de brasage fort en brasage fort automatique.

Les principes du présent document peuvent s'appliquer à d'autres procédés de brasage fort et au brasage de matériaux qui ne figurent pas dans la liste.

Le présent document ne s'applique pas au brasage fort pour applications aérospatiales couvertes par l'ISO 11745.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 4063:2009, *Soudage et techniques connexes — Nomenclature et numérotation des procédés*

ISO 17672, *Brasage fort — Métaux d'apport*

ISO 17779, *Brasage fort — Descriptif et qualification d'un mode opératoire de brasage fort pour les matériaux métalliques*

ISO 18279:2003, *Brasage fort — Défauts dans les assemblages réalisés par brasage fort*

ISO/TR 25901-1, *Soudage et techniques connexes — Vocabulaire — Partie 1: Termes généraux*

EN 12797, *Brasage fort — Essais destructifs des assemblages réalisés par brasage fort*

EN 12799, *Brasage fort — Contrôles non destructifs des assemblages réalisés par brasage fort*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 857-2, l'ISO/TR 25901-1 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 <https://www.electropedia.org/>

**3.1 brasage fort**  
procédé d'assemblage utilisant un *métal d'apport* (3.12) avec une température de liquidus supérieure à 450 °C

[SOURCE: ISO 857-2:2005, 3.1.2.]

**3.2 brasseur en brasage fort**  
personne qui tient et guide manuellement le dispositif de chauffage de la zone à braser

Note 1 à l'article: Le brasseur en brasage fort vérifie la conformité avec le DMOB-P ou le DMOB avant et pendant le brasage fort.

**3.3 opérateur brasseur en brasage fort**  
personne qui contrôle ou ajuste les paramètres de brasage fort pour le *brasage fort mécanique* (3.5) ou qui définit les paramètres de brasage fort pour le *brasage fort automatique* (3.6)

Note 1 à l'article: L'opérateur brasseur en brasage fort vérifie la conformité avec le DMOB-P ou le DMOB avant et pendant le brasage fort.

**3.4 brasage fort manuel**  
*brasage fort* (3.1) durant lequel les conditions de brasage fort requises sont maintenues manuellement



**3.5****brasage fort mécanique**

*brasage fort* (3.1) durant lequel les conditions de brasage fort requises sont maintenues par des moyens mécaniques ou électroniques mais peuvent être modifiées manuellement au cours du processus

**3.6****brasage fort automatique**

*brasage fort* (3.1) pour lequel toutes les opérations sont effectuées sans l'intervention d'un *opérateur braseur en brasage fort* (3.3) pendant le procédé

Note 1 à l'article: L'ajustement manuel des variables de brasage fort par l'opérateur braseur en brasage fort pendant le brasage fort n'est pas possible.

**3.7****descriptif de mode opératoire de brasage fort****DMOB**

document ayant été qualifié et fournissant les variables exigées d'un mode opératoire de brasage fort afin d'en assurer la répétabilité au cours du brasage fort en fabrication

**3.8****descriptif de mode opératoire de brasage fort préliminaire****DMOB-P**

document comportant les variables exigées d'un mode opératoire de brasage fort n'ayant pas encore été qualifié

**3.9****fabricant**

atelier ou site de brasage fort ou les deux, placé(s) sous la même direction technique et de qualité

**3.10****examineur**

personne qui a été désignée pour vérifier la conformité à la norme applicable

Note 1 à l'article: Dans certains cas, un examineur externe indépendant peut être exigé.

[SOURCE: ISO/TR 25901-1:2016, 2.5.29] <https://standards.iteh.ai/> [46caa0bb-5599-4fca-9c4e-b43f97747ec7/iso-13585-2021](https://standards.iteh.ai/document/iso-13585-2021/46caa0bb-5599-4fca-9c4e-b43f97747ec7/iso-13585-2021)

**3.11****organisme d'examen**

organisme qui a été désigné pour vérifier la conformité à la norme applicable

Note 1 à l'article: Dans certains cas, un organisme d'examen externe indépendant peut être exigé.

[SOURCE: ISO/TR 25901-1:2016, 2.5.30]

**3.12****métal (métaux) d'apport**

métal ajouté nécessaire pour les assemblages brasés

Note 1 à l'article: Le métal d'apport peut se présenter sous forme de fil, d'inserts, de poudre, de pâtes, de feuillard, etc.

**3.13****flux**

matériau non métallique qui, lorsqu'il est fondu, favorise le mouillage en éliminant les oxydes existants ou autres films néfastes des surfaces à assembler et empêche leur reformation pendant l'opération d'assemblage

[SOURCE: ISO 857-2:2005, 3.2.2]

**3.14**

**assemblage de qualification**

assemblage brasé utilisé pour des essais

**3.15**

**éprouvette**

échantillon ou portion prélevé dans *l'assemblage de qualification* ([3.14](#)), destiné à subir un essai destructif spécifié

[SOURCE: ISO/TR 25901-1:2016, 2.2.1.6]

## 4 Symboles, définitions et numéros de référence

*t* épaisseur du matériau

*L* longueur de recouvrement

*D* diamètre extérieur du tube

T produit type tube

P produit type plaque

BJ assemblage bout à bout

LJ assemblage à recouvrement

TJ assemblage en T

FF introduit

PP pré-placé

H capillarité horizontale

VU capillarité montante

VD capillarité descendante

Lorsque la dénomination complète n'est pas utilisée, les symboles listés ci-dessus et les numéros de référence des procédés de brasage fort donnés à [l'Article 1](#) doivent être utilisés dans le certificat de qualification (voir les [Annexes B](#) et [C](#)).

## 5 Variables essentielles et domaine de validité

### 5.1 Généralités

La qualification des braseurs (voir [5.3](#)) et des opérateurs braseurs en brasage fort (voir [5.4](#)) repose sur des variables essentielles conformément au [Tableau 1](#). Pour chaque variable essentielle, un domaine de validité est défini et le brasage fort hors de ce domaine nécessite un nouvel essai de qualification.

**Tableau 1 — Variables essentielles pour la qualification des braseurs et des opérateurs braseurs en brasage fort**

Variables essentielles	Brasseur	Opérateur brasseur en brasage fort
Numéro du procédé de brasage fort conformément à l'ISO 4063:2009	X	X
Type de produit: T ou P	X	-
Type d'assemblage: BJ, LJ ou TJ	X	-
Groupe(s) de matériaux de base conformément à l'Annexe E	X	-
Classification du métal d'apport de brasage fort conformément à l'ISO 17672	X	-
Mode d'application du métal d'apport de brasage fort: FF ou PP	X	X
Dimensions: $t$ , $D$ , $L$	X	-
Position de remplissage du joint: H, VU ou VD	X	-
Type d'équipement	-	X

NOTE Il peut y avoir d'autres variables que le fabricant juge essentielles pour certaines applications, par exemple des restrictions à l'accessibilité du chalumeau, gaz de purge, etc. qui nécessitent une qualification particulière (voir l'Annexe D).

Le brasseur ou l'opérateur de brasage en brasage fort qui entreprend l'essai de mode opératoire de brasage fort de manière satisfaisante conformément au présent document est qualifié à condition que les exigences d'essai pertinentes du présent document soient respectées.

## 5.2 Procédé de brasage fort

Chaque essai de qualification qualifie un seul procédé de brasage fort (voir l'Article 1). Tout changement dans le procédé de brasage fort implique la réalisation d'un nouvel essai de qualification.

Le cas échéant, l'atmosphère du four est limitée au même type d'atmosphère, par exemple réductrice ou inerte, de carburation ou de décarburation, et d'hydrogène ou d'ammoniac dissocié, que celle utilisée dans l'essai.

Pour les procédés de brasage fort où les gaz combustibles s'appliquent, la qualification est limitée au même type de gaz combustible et de flamme que ceux utilisés dans l'essai.

## 5.3 Qualification du brasseur

### 5.3.1 Type de produit

Le brasage fort manuel d'un type de produit confère au brasseur la qualification pour d'autres types de produits conformément au Tableau 2.

**Tableau 2 — Domaine de validité pour le type de produit**

Type de produit pour l'assemblage de qualification	Domaine de validité
Plaque	Plaque et tube
Tube $D \leq 100$	Tube
Tube $D > 100$	Tube et Plaque

### 5.3.2 Type d'assemblage

Le domaine de validité pour le type d'assemblage est donné dans le [Tableau 3](#).

**Tableau 3 — Domaine de validité pour le type d'assemblage**

Type d'assemblage dans l'assemblage de qualification	Domaine de validité
Assemblage bout à bout	Assemblage bout à bout
Assemblage à recouvrement	Assemblage à recouvrement
Assemblage en T	Assemblage en T

### 5.3.3 Groupe(s) de matériaux de base

Afin de minimiser le nombre d'essais de qualification des braseurs, les matériaux de base sont affectés à des groupes de numéros M (voir [Annexe E](#)).

Le matériau de base utilisé pour l'essai de qualification qualifie le braseur pour brasage fort pour tous les autres matériaux de base appartenant au même groupe de numéros M – voir [Tableau 4](#).

Les matériaux de base qui ne figurent pas dans l'[Annexe E](#), nécessitent une qualification séparée et ne qualifient que ces matériaux.

**Tableau 4 — Domaine de validité pour le matériau de base**

Matériau de l'assemblage de qualification (voir <a href="#">Annexe E</a> )	Domaine de validité <sup>a b</sup>
100, 110, 120, 170	100, 110, 120, 170
130, 140, 150, 160, 180	130, 140, 150, 160, 180
200, 210, 220	200, 210, 220
300, 310, 320, 330, 340, 350, 360	300, 310, 320, 330, 340, 350, 360
400, 410, 420, 430	400, 410, 420, 430
500	500
600	600
700	700
800	800

<sup>a</sup> Pour un matériau d'assemblage de qualification utilisé pour la qualification d'un braseur, le braseur est qualifié pour braser tous les matériaux et toutes les combinaisons de matériaux donnés dans la même rangée.

<sup>b</sup> Lorsque des matériaux d'assemblage de qualification de deux rangées sont utilisés pour la qualification d'un braseur, le braseur est qualifiée pour braser toutes les combinaisons de matériaux dans chaque rangée et les combinaisons entre ces rangées.

### 5.3.4 Mode d'application du métal d'apport de brasage fort et métaux d'apport

Le type de métal d'apport de brasage fort, en fonction de sa classe conformément à l'ISO 17672, ou toutes autres normes donnant des conditions techniques équivalentes, qualifie pour d'autres types de métal d'apport de même classe.

Une seule forme de métal d'apport (par exemple de l'anneau préformé à la pâte) n'est admissible que pour la même forme.

Un essai avec un flux classé conformément à l'ISO 18496, ou toutes autres normes donnant des conditions techniques équivalentes, n'est admissible que pour la même classification.