

---

---

**Soudage — Soudage des aciers  
d'armatures —**

Partie 1:  
**Assemblages transmettant des efforts**

*Welding — Welding of reinforcing steel —*

*Part 1: Load-bearing welded joints*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 17660-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/39a18fc4-2dc1-413f-8e0b-51fa9b75a398/iso-17660-1-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/39a18fc4-2dc1-413f-8e0b-51fa9b75a398/iso-17660-1-2006>



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 17660-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/39a18fc4-2dc1-413f-8e0b-51fa9b75a398/iso-17660-1-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/39a18fc4-2dc1-413f-8e0b-51fa9b75a398/iso-17660-1-2006>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2006

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Version française parue en 2008

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</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 et termes abrégés</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Procédés de soudage</b> .....	<b>4</b>
<b>6</b> <b>Assemblages soudés transmettant des efforts</b> .....	<b>4</b>
<b>7</b> <b>Matériaux</b> .....	<b>13</b>
<b>8</b> <b>Exigences relatives à la qualité</b> .....	<b>13</b>
<b>9</b> <b>Personnel de soudage</b> .....	<b>14</b>
<b>10</b> <b>Descriptifs de modes opératoires de soudage (DMOS)</b> .....	<b>15</b>
<b>11</b> <b>Modes opératoires de soudage</b> .....	<b>16</b>
<b>12</b> <b>Essai de soudures de production</b> .....	<b>18</b>
<b>13</b> <b>Exécution et inspection du soudage des aciers pour armatures</b> .....	<b>19</b>
<b>14</b> <b>Examen et essai des assemblages de qualification</b> .....	<b>22</b>
<b>15</b> <b>Registre de production</b> .....	<b>25</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Qualification de mode opératoire de soudage (QMOS) pour les procédés 111, 114, 135 et 136</b> .....	<b>26</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Connaissances techniques d'un coordinateur en soudage concernant le soudage des armatures en acier</b> .....	<b>28</b>
<b>Annexe C</b> (informative) <b>Assemblages de qualification</b> .....	<b>29</b>
<b>Annexe D</b> (informative) <b>Évaluation de l'entreprise de fabrication effectuant le soudage</b> .....	<b>33</b>
<b>Annexe E</b> (informative) <b>Évaluation des essais d'assemblages soudés</b> .....	<b>34</b>
<b>Annexe F</b> (informative) <b>Exemple de registre de production</b> .....	<b>35</b>
<b>Annexe G</b> (informative) <b>Classification de la résistance au cisaillement des assemblages en croix transmettant des efforts</b> .....	<b>36</b>
<b>Annexe H</b> (informative) <b>Exemple de combinaisons de diamètres pour les assemblages en croix utilisant les procédés 21 et 23</b> .....	<b>37</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>38</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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

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.

L'ISO 17660-1 a été élaborée par le Comité européen de normalisation (CEN), comité technique CEN/TC 121, *Soudage*, en collaboration avec le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 10, *Unification des prescriptions dans la technique du soudage des métaux*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

L'ISO 17660 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Soudage — Soudage des aciers d'armatures*:

— *Partie 1: Assemblages transmettant des efforts*

— *Partie 2: Assemblages non transmettants*

Il convient de faire parvenir les demandes d'interprétation officielles de l'un quelconque des aspects de la présente partie de l'ISO 17660 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](http://www.iso.org).

## Introduction

Les aciers pour armatures sont produits suivant différents procédés et présentent généralement un profil nervuré. En fonction de ces deux points, il est clair que, à la fois, le soudeur et le coordinateur en soudage possèdent une compétence technologique et des connaissances spécifiques et que des modes opératoires spécifiques nécessitent d'être adoptés pour l'assurance de la qualité.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 17660-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/39a18fc4-2dc1-413f-8e0b-51fa9b75a398/iso-17660-1-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/39a18fc4-2dc1-413f-8e0b-51fa9b75a398/iso-17660-1-2006>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 17660-1:2006](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/39a18fc4-2dc1-413f-8e0b-51fa9b75a398/iso-17660-1-2006>

# Soudage — Soudage des aciers d'armatures —

## Partie 1: Assemblages transmettant des efforts

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 17660 est applicable au soudage, en atelier et sur chantier, des aciers soudables pour armatures et des aciers inoxydables pour armatures des assemblages transmettant des efforts. Elle spécifie les exigences relatives aux matériaux, à la conception et à l'exécution des assemblages soudés, au personnel de soudage, aux exigences de qualité, aux examens, contrôles et essais.

La présente partie de l'ISO 17660 couvre également les assemblages soudés entre les barres en acier pour armatures et d'autres éléments en acier, tels que les raccords et les ancrages encastrés, y compris les assemblages préfabriqués. Les assemblages non transmettants sont couverts par l'ISO 17660-2.

La présente partie de l'ISO 17660 n'est pas applicable à la production en usine pour souder les armatures en treillis soudés et les poutres en treillis sur machines multipoints ou sur machines de soudage par bossages multiples.

Les exigences de la présente partie de l'ISO 17660 ne sont applicables qu'aux structures soumises à des charges statiques. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/39a18fc4-2dc1-413f-8e0b-51fa9b75a398/iso-17660-1-2006>

NOTE Pour les constructions soumises à un chargement de fatigue et suivant le type d'assemblage et le procédé de soudage, il est recommandé d'appliquer une réduction appropriée de la résistance à la fatigue de l'armature en acier.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 3834-3, *Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques — Partie 3: Exigences de qualité normale*

ISO 5817, *Soudage — Assemblages en acier, nickel, titane et leurs alliages soudés par fusion (soudage par faisceau exclu) — Niveaux de qualité par rapport aux défauts*

ISO 9606-1, *Qualification des soudeurs — Soudage par fusion — Partie 1: Aciers*

ISO 14731:2006, *Coordination en soudage — Tâches et responsabilités*

## ISO 17660-1:2006(F)

ISO 14732<sup>1)</sup>, *Personnel en soudage — Épreuve de qualification des opérateurs soudeurs pour le soudage par fusion et des régleurs en soudage par résistance pour le soudage automatique et entièrement automatique des matériaux métalliques*

ISO 15609-1, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Descriptif d'un mode opératoire de soudage — Partie 1: Soudage à l'arc*

ISO 15609-2, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Descriptif d'un mode opératoire de soudage — Partie 2: Soudage aux gaz*

ISO 15609-5, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Descriptif d'un mode opératoire de soudage — Partie 5: Soudage par résistance*

ISO 15614-1, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage — Partie 1: Soudage à l'arc et aux gaz des aciers et soudage à l'arc des nickels et alliages de nickel*

ISO 15614-12, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage — Partie 12: Soudage par points, à la molette et par bossages*

ISO 15614-13, *Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques — Épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage — Partie 13: Soudage en bout par résistance pure et soudage par étincelage*

ISO 15620, *Soudage — Soudage par friction des matériaux métalliques*

ISO 15630-1, *Aciers pour l'armature et la précontrainte du béton — Méthodes d'essai — Partie 1: Barres, fils machine et fils pour béton armé*

ISO 15630-2, *Aciers pour l'armature et la précontrainte du béton — Méthodes d'essai — Partie 2: Treillis soudés*

ISO 16020, *Aciers pour l'armature et la précontrainte du béton — Vocabulaire*

EN 10079, *Définition des produits en acier*

EN 10080, *Aciers pour l'armature du béton — Aciers soudables pour béton armé — Généralités*

EN 10164, *Aciers de construction à caractéristiques de déformation améliorées dans le sens perpendiculaire à la surface du produit — Conditions techniques de livraison*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'EN 10079, l'EN 10080 et l'ISO 16020 ainsi que les suivants s'appliquent.

**3.1 assemblage soudé transmettant des efforts**  
assemblage soudé utilisé pour transmettre des charges spécifiées entre des barres en acier pour armatures ou entre des barres en acier pour armatures et d'autres éléments en acier

---

1) Équivalente à l'EN 1418.



**3.2****assemblage soudé non transmettants**

assemblage soudé dont la résistance mécanique n'est pas prise en compte dans le calcul de la structure en béton armé

NOTE Normalement, les assemblages soudés non transmettants ne sont utilisés que pour maintenir en place les éléments d'armatures lors de la fabrication, du transport et du bétonnage. Ces assemblages soudés sont souvent appelés soudures de pointage.

**3.3****facteur de cisaillement** $S_f$ 

relation entre la force de cisaillement d'un assemblage en croix et la limite d'élasticité nominale  $R_e$  multipliée par l'aire de la section droite nominale  $A_s$  de la barre soumise à une charge

**3.4****fabricant**

entreprise réalisant les travaux de soudage en atelier ou sur chantier

**4 Symboles et termes abrégés**

$a$	épaisseur de la gorge
$A_{gt}$	allongement total sous l'effort maximal, en pourcentage
$A_n$	valeur nominale de l'aire de la section droite de l'armature
$A_s$	valeur nominale de l'aire de la section droite de l'armature à ancrer
$b$	dépassement de l'armature
$d$	diamètre nominal de l'armature soudée
$d_{max}$	diamètre nominal de l'armature soudée (valeur maximale)
$d_{min}$	diamètre nominal de l'armature soudée (valeur minimale)
$e$	distance entre les armatures
$F$	effort à transmettre par une armature transversale
$F_{max}$	effort maximal de traction
$F_s$	effort de cisaillement
$l$	longueur de la soudure (assemblage en croix)
$l_o$	longueur totale du recouvrement
$L_{min}$	longueur minimal de l'assemblage de qualification
$r$	rayon de pliage de l'armature de renforcement
$R_e$	limite d'élasticité caractéristique spécifiée de l'acier pour armature
$R_m$	résistance à la traction nominale de l'acier pour armature
$S_f$	facteur de cisaillement
$t$	épaisseur de l'âme d'un profilé ou d'une plaque à souder
$t_{min}$	épaisseur minimale de l'âme d'un profilé ou d'une plaque à souder
$w$	largeur du cordon
$x$	jeu à la racine

$y$	hauteur du méplat à la racine
$\alpha$	angle inclus
BW	soudure bout à bout
CEV	valeur du carbone équivalent
FW	cordon d'angle
SF	classe du facteur de cisaillement
PV-DMOS	procès-verbal de qualification du mode opératoire de soudage
DMOS	descriptif d'un mode opératoire de soudage qualifié

## 5 Procédés de soudage

Les procédés de soudage suivants conformes à l'ISO 4063 peuvent être utilisés (voir Tableau 1):

Tableau 1 — Liste des procédés et des numéros de référence, conformément à l'ISO 4063

Procédé de soudage	Terme
111	Soudage manuel à l'arc avec électrode enrobée
114	Soudage à l'arc avec fil fourré autoprotecteur
135	Soudage MAG
136	Soudage MAG avec fil fourré
21	Soudage par résistance par points
23	Soudage par bossages
24	Soudage par étincelage
25	Soudage en bout par résistance pure
42	Soudage par friction
47	Soudage aux gaz avec pression

Les principes de la présente partie de l'ISO 17660 peuvent être appliqués à d'autres procédés de soudage.

## 6 Assemblages soudés transmettant des efforts

### 6.1 Généralités

Le Tableau 2 présente un résumé des gammes courantes de diamètres pour les assemblages soudés, en fonction du procédé de soudage.

Tableau 2 — Gammes courantes de diamètres pour les assemblages soudés

Procédé de soudage	Type d'assemblage soudé	Gamme de diamètres de barres pour assemblages transmettant des efforts mm
21 23	Assemblage en croix <sup>a</sup>	4 à 20
24 25	Assemblage bout à bout	5 à 50 5 à 25
42	Assemblage bout à bout	6 à 50
	Assemblage avec d'autres éléments en acier	6 à 50
47	Assemblage bout à bout	6 à 50
111	Assemblage bout à bout sans support envers	≥ 16
	Assemblage bout à bout avec support envers subsistant	≥ 12
114	Assemblage à recouvrement	6 à 32
135	Assemblage à éclisses	6 à 50
136	Assemblage en croix <sup>a</sup>	6 à 50
	Assemblage avec d'autres éléments en acier	6 à 50

<sup>a</sup> Il convient que  $d_{\min}/d_{\max} \geq 0,4$ .

(standards.iteh.ai)

Les assemblages spécifiés en 6.2, en 6.3, en 6.4 et en 6.6 sont conçus pour avoir la capacité de transmettre totalement les efforts de la barre. Des exceptions sont possibles dans le cas de soudures bout à bout et de soudures entre des armatures et d'autres éléments en acier, et elles doivent faire l'objet d'une spécification. Dans le cas des assemblages en croix, la résistance au cisaillement doit être spécifiée lors de la conception (voir également Annexe G).

L'assemblage soudé doit satisfaire aux exigences relatives à la résistance et à la ductilité des aciers pour armatures, sauf si ces exigences ne s'appliquent pas à la fonction du produit soudé.

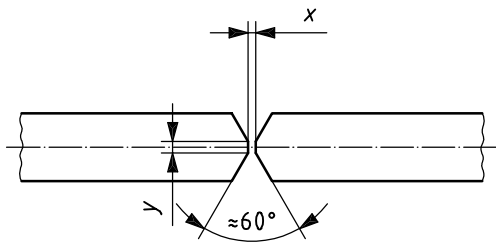
Les assemblages spécifiés ci-après sont des exemples de bonne pratique. D'autres configurations d'assemblages peuvent être utilisées s'il peut être montré qu'elles satisfont aux exigences de l'Article 11.

## 6.2 Assemblages bout à bout

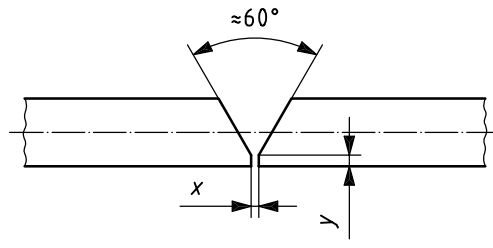
### 6.2.1 Assemblages bout à bout soudés avec les procédés 111, 114, 135 et 136

Des exemples pour la préparation des assemblages bout à bout transmettant des efforts sont donnés aux Figures 1 a) à 1 d). D'autres préparations de joint ou d'autres types de support permanent peuvent également être utilisés.

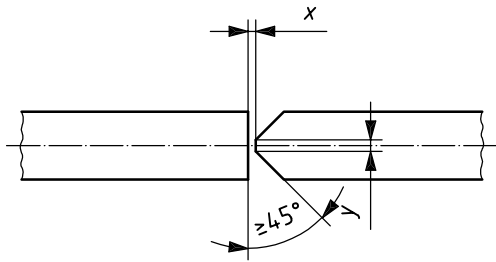
La préparation de joint doit comporter des chanfreins. Il convient d'effectuer la préparation par meulage ou coupage à la flamme.



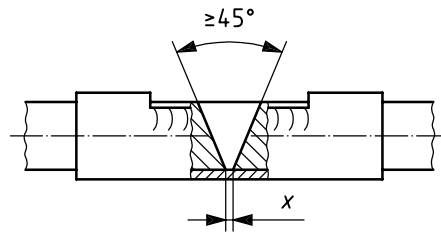
a) Bout à bout avec double V



b) Bout à bout avec simple V



c) Bout à bout avec demi-V double



d) Bout à bout avec simple V avec support envers

**Légende**

- $x$  jeu à la racine
- $y$  hauteur du méplat à la racine

NOTE  $x$  et  $y$  dépendent du procédé de soudage.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 17660-1:2006  
Figure 1 — Exemples de préparation pour assemblages bout à bout

**6.2.2 Assemblages bout à bout soudés avec les procédés 24, 25, 42 et 47**

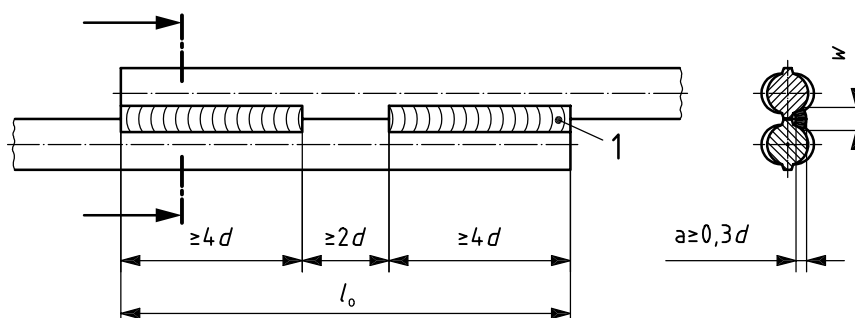
Pour les procédés de soudage 24, 25 et 47, le défaut d'alignement des barres ne doit pas dépasser 1 mm pour les barres d'un diamètre nominal  $\leq 10$  mm et 10 % du diamètre nominal des barres pour les autres valeurs.

Pour les procédés 24, 25 et 47, seules des barres de même diamètre doivent être soudées.

Pour le procédé 42, le défaut d'alignement maximal des barres doit être spécifié.

### 6.3 Assemblages à recouvrement

Les assemblages à recouvrement utilisant des soudures à recouvrement discontinues, effectuées d'un seul côté (flux de force asymétrique), doivent être soudés conformément à la Figure 2.



#### Légende

- 1 soudure
- $a$  gorge du cordon
- $d$  diamètre nominal de la plus mince des deux barres soudées
- $l_o$  longueur totale du recouvrement
- $w$  largeur de la soudure

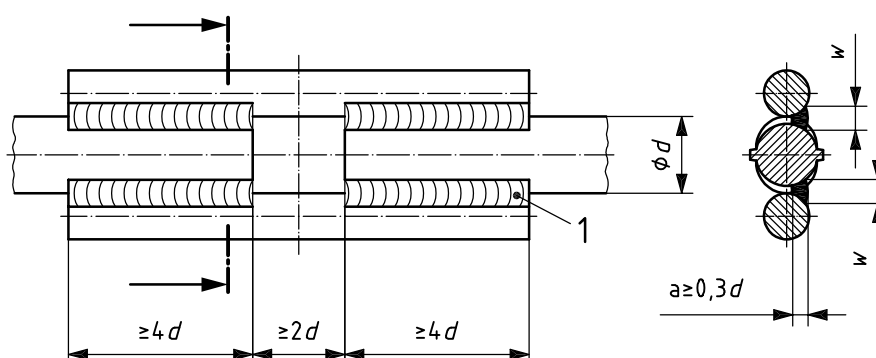
NOTE Le soudage est également possible des deux côtés avec des longueurs minimales égales à  $2,5 d$ . Une estimation conservatrice de l'épaisseur efficace de la gorge peut être  $a \approx 0,5 w$ .

Figure 2 — Assemblage à recouvrement  
(standards.iteh.ai)

### 6.4 Assemblages à éclisses

Les assemblages à éclisses doivent être réalisés avec des soudures à recouvrement exécutées d'un seul côté conformément à la Figure 3.

Dans le cas où les éclisses et les barres ont les mêmes propriétés mécaniques, l'aire de la section transversale combinée des deux éclisses doit être égale ou supérieure à l'aire de la section des barres à assembler. Dans le cas où les éclisses et les barres n'ont pas les mêmes propriétés mécaniques, l'aire de la section transversale des éclisses doit être adaptée en fonction du rapport de leur limite d'élasticité nominale respective.



#### Légende

- 1 soudure
- $a$  gorge du cordon
- $d$  diamètre nominal de la plus mince des deux barres soudées
- $w$  largeur de la soudure

NOTE Les cordons peuvent être également réalisés des deux côtés avec des longueurs minimales égales à  $2,5 d$ . Une estimation conservatrice de l'épaisseur efficace de la gorge peut être  $a \approx 0,4 w$ .

Figure 3 — Assemblage à éclisses