

AFNOR

Association Française
de Normalisation

www.afnor.fr

NF EN 970

Mai 1997

Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients Normes en ligne.
Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit,
même partielle, sont strictement interdites.

This document is intended for the exclusive and non collective use of AFNOR Webshop
(Standards on line) customers. All network exploitation, reproduction and re-dissemination,
even partial, whatever the form (hardcopy or other media), is strictly prohibited.

Toute reproduction ou représentation
integrale ou partielle, par quelque
procédé que ce soit, des pages publiées
dans le présent document, faite sans
l'autorisation de l'éditeur est illicite et
constitue une contrefaçon. Seules sont
autorisées, d'une part, les reproductions
strictement réservées à l'usage privé
du copiste et non destinées à une
utilisation collective et, d'autre part,
les analyses et courtes citations
justifiées par le caractère scientifique
ou d'information de l'œuvre dans
laquelle elles sont incorporées (Loi du
1^{er} juillet 1992 – art. L 122-4 et L 122-5,
et Code Pénal art. 425).

Diffusé par

AFNOR

norme européenne

norme française

NF EN 970
Mai 1997

Indice de classement : A 89-540

ICS : 25.160.40

Contrôle non destructif des assemblages soudés par fusion Contrôle visuel

E : Non-destructive examination of fusion welds — Visual examination
 D : Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten — Sichtprüfung

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général de l'AFNOR le 5 avril 1997 pour prendre effet le 5 mai 1997.

Correspondance La norme européenne EN 970:1997 a le statut d'une norme française.

Analyse Le présent document couvre le contrôle visuel de soudures par fusion en matériaux métalliques. Le contrôle est normalement effectué sur des soudures à l'état brut de soudage, mais exceptionnellement, il peut être effectué à d'autres stades de la fabrication par soudage.



Descripteurs

Thésaurus International Technique : soudage, soudage par fusion, assemblage soudé, métal, examen visuel, soudure, défaut des soudures, mesurage de dimension.

Modifications

Corrections

Éditée et diffusée par l'Association Française de Normalisation (AFNOR), Tour Europe 92049 Paris La Défense Cedex
 Tél. : 01 42 91 55 55 — Tél. international : + 33 1 42 91 55 55

Diffusée par le Comité de Normalisation de la Soudure (CNS), Z.I. Paris Nord II, 90, rue des Vanesses, 93420 Villepinte —
 Tél. : 01 49 90 36 00 — Tél. international : + 33 1 49 90 36 00 — bp 50362 — 95942 Roissy CdG Cedex

Contrôles non destructifs

CNS 5B

Membres de la commission de normalisation

Président : M TCHILIAN

Secrétariat : M BEAUFILS — CNS

M	ADAM	BUREAU VERITAS
M	AMBROSIANI	INERIS
M	ARMAGHANIAN	KSB SA
M	AYROLE	APAVE
M	BAILLET	GEC ALSTHOM
M	BASSINET	PLS
M	BEAUFILS	LE RESERVOIR
M	BERGER	EDF
M	BLERVACQUE	SNCF
M	BROCHARD	DELATTRE LEVIVIER
M	BRUYAS	BOCCARD
M	CALMEL	AUXITROL
M	CHAUVEAU	INSTITUT DE SOUDURE
M	CHONEZ	EDF
MME	CORMIER	GDF
MLLE	COTTIN	LINCOLN ELECTRIC
M	COTTINEAU	MANITOU
M	CRUCHAUDET	STEIN INDUSTRIE
M	DARDEVET	GDF
M	DAVID	RENAULT
M	DE MARTIN	INSTITUT DE SOUDURE
MLLE	DELVALLEE	CEP
M	DESBAZEILLE	SYMAP
M	DESIGNES	SNCF
M	DUBOIS	GDF
M	DUQUENNE	FIVES CAIL BABCOCK
M	DYRLA	GAPAVE
M	ESCH	BABCOCK ENTREPRISE
M	GALLET	INTERCONTROLE
M	GAUTHÉ	SNCF
M	GENOT	PLS
M	GERANDAL	BSL INDUSTRIE
M	GERARD	SGS QUALITEST
M	GOELLNER	MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
M	GRASSER	EDF
M	HENNEQUIERE	PECQUET-TESSON
M	LAURENT	FRUEHAUF FRANCE
M	LE GRANDAIS	GDF
M	LE ROUX	UNM
M	MACQUET	BNCM/CTICM
M	MICHEL	SNCF
M	MONNOT	FRAMATOME
MME	MOULINIER	AFNOR
M	PENISSON	SNCF
M	PERINET	GIAT INDUSTRIES
M	PERPIGNAN	CEP
M	PIERROT	CTE
M	POMINI	EDF
M	POUDRAI	COFREND
M	PRIESTER	AFNOR
M	PROVOU	BNS
M	RAMIÈRE	AEROSPATIALE
MME	RIGAUD	EDF
M	ROME	GEC ALSTHOM
M	ROUSSEL	INSTITUT DE SOUDURE
M	RUAUT	
M	SALIN	EDF
MLLE	SOUVILLE	CNS
M	SPERRY	STEIN FASEL
M	TAFFARD	DELATTRE LEVIVIER
M	TCHILIAN	FRAMATOME
M	THEOPHILE	BABCOCK ENTREPRISE
M	TISSANDIER	STEIN INDUSTRIE
M	VAERMAN	
M	VALTEAU	EDF
M	VIEL	SNCT

Avant-propos national

Références aux normes françaises

La correspondance entre les normes mentionnées à l'article «Références normatives» et les normes françaises identiques est la suivante :

<i>EN 288-2</i>	<i>: NF EN 288-2 (indice de classement : A 89-010-2)</i>
<i>EN 473</i>	<i>: NF EN 473 (indice de classement : A 09-010)</i>
<i>EN 12062¹⁾</i>	<i>: NF EN 12062 (indice de classement : A 89-500)</i>
<i>EN 25817</i>	<i>: NF EN 25817 (indice de classement : A 89-231)</i>
<i>EN 30042</i>	<i>: NF EN 30042 (indice de classement : A 89-232)</i>

La correspondance entre les normes mentionnées à l'article «Références normatives» et les normes françaises de même domaine d'application mais non identiques est la suivante :

<i>ISO 3599</i>	<i>: NF E 11-091</i>
-----------------	----------------------

Les autres normes mentionnées à l'article «Références normatives» n'ont pas de correspondance dans la collection des normes françaises : elles peuvent être obtenues auprès de l'AFNOR.

¹⁾ *En cours d'élaboration.*

Sommaire

	Sommaire	Page
Avant-propos		3
1 Domaine d'application		4
2 Références normatives		4
3 Conditions du contrôle visuel et matériel		4
4 Personnel		5
5 Contrôle visuel — Généralités		5
6 Contrôle visuel de la préparation des joints		5
7 Contrôle visuel pendant le soudage		5
8 Contrôle visuel de la soudure terminée		6
 8.1 Généralités		6
 8.2 Nettoyage et finition de surface		6
 8.3 Forme et dimensions		6
 8.4 Racine et surfaces de la soudure		6
 8.5 Traitement thermique après soudage		6
9 Contrôle visuel des soudures réparées		7
 9.1 Généralités		7
 9.2 Soudures partiellement éliminées		7
 9.3 Soudures complètement éliminées		7
 9.4 Contrôle		7
10 Procès-verbaux		7
Annexe A (informative) Exemples de matériels utilisés pour le contrôle visuel		8

**NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD**

EN 970

Février 1997

ICS 25.160.40

Descripteurs : soudage, soudage par fusion, assemblage soudé, métal, examen visuel, soudure, défaut des soudures, mesurage de dimension.

Version française

**Contrôle non destructif
des assemblages soudés par fusion —
Contrôle visuel**

**Zerstörungsfreie Prüfung
von Schmelzschweißnähten —
Sichtprüfung**

**Non-destructive examination
of fusion welds —
Visual examination**

La présente norme européenne a été adoptée par le CEN le 1996-12-12.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la norme européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Secrétariat Central ou auprès des membres du CEN.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version faite dans une autre langue par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale, et notifiée au Secrétariat Central, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

CEN

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

**Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization**

Secrétariat Central : rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles

Avant-propos

La présente norme européenne a été élaborée par le Comité Technique CEN/TC 121 «Soudage» dont le secrétariat est tenu par le DS.

Cette norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement au plus tard en août 1997, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en août 1997.

La présente norme européenne a été élaborée dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne (et l'Association Européenne de Libre Échange) et vient à l'appui des exigences essentielles de la (de) Directive(s) UE.

Il convient de noter qu'une norme couvrant les principes généraux du contrôle visuel est en préparation au CEN/TC 138.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette norme en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

1 Domaine d'application

La présente norme européenne couvre le contrôle visuel de soudures par fusion en matériaux métalliques. Le contrôle est normalement effectué sur des soudures à l'état brut de soudage, mais exceptionnellement, par exemple lorsque cela est prescrit par une norme d'application ou par accord entre les parties contractantes, le contrôle peut être effectué à d'autres stades de la fabrication par soudage.

2 Références normatives

Cette norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

- | | |
|---------------|--|
| EN 288-2 | Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage sur les matériaux métalliques — Partie 2 : Descriptif d'un mode opératoire de soudage pour le soudage à l'arc. |
| EN 473 | Qualification et certification du personnel en contrôles non destructifs — Principes généraux. |
| prEN 12062 | Contrôle non destructif des assemblages soudés — Règles générales. |
| EN 25817 | Assemblages en acier soudés à l'arc — Guide des niveaux d'acceptation des défauts (ISO 5817:1992). |
| EN 30042 | Assemblages en aluminium et alliages d'aluminium soudables soudés à l'arc — Guide des niveaux d'acceptation des défauts (ISO 10042:1992). |
| ISO 3058:1974 | Essais non destructifs — Moyens d'examen visuel — Choix des loupes à faible grossissement. |
| ISO 3599:1976 | Pied à coulisse à vernier au 1/10 et au 1/20 mm. |

3 Conditions du contrôle visuel et matériel

L'illuminosité à la surface de la pièce doit être au minimum de 350 lx ; il est recommandé d'utiliser une intensité de 500 lx.

Pour l'exécution du contrôle direct, l'accès doit être suffisant pour placer l'œil à moins de 600 mm de la surface à examiner et à un angle non inférieur à environ 30° (voir figure 1).

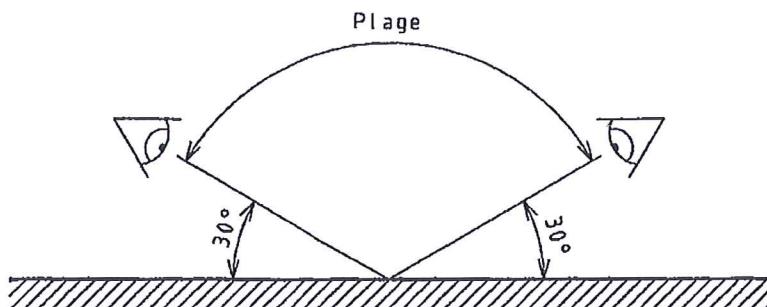


Figure 1 : Accessibilité pour le contrôle

Le contrôle à distance, à l'aide d'un endoscope, de fibres optiques ou de caméras doit être considéré comme une prescription supplémentaire et être spécifié par une norme d'application ou par accord entre les parties contractantes.

S'il est nécessaire d'obtenir un bon contraste et un effet de relief des défauts sur le matériau, il est recommandé d'utiliser une source lumineuse supplémentaire.

En cas de doute, il est recommandé de compléter le contrôle visuel par d'autres méthodes de contrôle non destructif des défauts superficiels.

Des exemples de matériels de contrôle sont présentés à l'annexe A.

4 Personnel

Il est recommandé que le personnel réalisant le contrôle conformément à la présente norme européenne :

- a) connaisse bien les normes, règles et spécifications correspondantes ;
- b) soit informé du mode opératoire de soudage utilisé ;
- c) ait une bonne vue, conformément aux prescriptions de l'EN 473 ; il est recommandé que l'acuité visuelle de ce personnel soit vérifiée tous les 12 mois.

5 Contrôle visuel — Généralités

L'étendue du contrôle visuel doit être définie en préalable dans une norme d'application ou par accord entre les parties contractantes.

L'inspecteur doit avoir accès à la documentation applicable pour le contrôle et la production.

Les soudures doivent être contrôlées à l'état brut de soudage pendant que l'accès est possible ; parfois, il est également nécessaire d'effectuer le contrôle après des précautions de surface.

6 Contrôle visuel de la préparation des joints

Lorsque le contrôle visuel préalable au soudage est prescrit, la soudure doit être contrôlée afin de s'assurer :

- a) que la forme et les dimensions de la préparation des joints satisfont aux prescriptions spécifiées dans le descriptif de mode opératoire de soudage, par exemple conformément à l'EN 288-2 ;
- b) que les bords à souder et les surfaces avoisinantes ont été nettoyés ;
- c) que les pièces à assembler par soudage sont fixées les unes par rapport aux autres conformément aux plans ou aux instructions.

7 Contrôle visuel pendant le soudage

Lorsque ce contrôle est prescrit, la soudure doit être contrôlée pendant le soudage afin de s'assurer :

- a) que chaque passe ou couche de métal fondu est nettoyée avant d'être recouverte par une autre passe, en veillant tout particulièrement aux liaisons entre le métal fondu et le métal de base ;
- b) qu'il n'y a pas de défauts visibles, par exemple des fissures ou des porosités ; si de tels défauts sont observés, ils doivent être notés afin qu'une action corrective puisse être menée avant l'exécution de la passe suivante ;
- c) que la forme de la transition entre les passes et entre la soudure et le métal de base soit telle que l'on puisse obtenir une fusion satisfaisante de la passe suivante ;
- d) que la profondeur et la forme de l'affouillement soient conformes au DMOS ou comparables à la forme originale du chanfrein afin d'assurer l'élimination complète du métal fondu conformément aux prescriptions.

8 Contrôle visuel de la soudure terminée

8.1 Généralités

La soudure terminée doit être contrôlée afin de déterminer si elle satisfait à la norme d'acceptation convenue, par exemple EN 25817 ou EN 30042 ou par référence au prEN 12062. Si les points précisés de 8.2 à 8.5 ne sont pas inclus de façon spécifique dans les prescriptions d'une norme d'application ou par accord entre les parties contractantes, alors ils doivent être vérifiés.

8.2 Nettoyage et finition de surface

La soudure doit être contrôlée afin de s'assurer :

- a) que le laitier a été enlevé par des moyens manuels ou mécaniques, afin d'éviter que des défauts ne soient masqués ;
- b) qu'il n'y a pas de marques d'outils ou de coups ;
- c) que lorsque la finition de surface de la soudure est prescrite, on évite la surchauffe de l'assemblage lors du meulage ainsi que des stries de meulage et un fini inégal ;
- d) que pour les soudures d'angle ou bout à bout arasées, la transition avec le métal de base soit douce, sans sillon de meulage.

8.3 Forme et dimensions

La soudure doit être contrôlée afin de s'assurer :

- a) que le profil de la soudure et la hauteur de la surépaisseur respectent les prescriptions de la norme d'acceptation (voir 8.1) ;
- b) que la surface de la soudure est régulière et que la forme et l'écartement des vagues de solidification présentent un aspect visuel conforme et satisfaisant et que la distance entre la dernière passe et le métal de base ou la position des passes ont été mesurées lorsque cela est prescrit par le DMOS ;
- c) que la largeur de la soudure est constante sur toute la longueur de l'assemblage et qu'elle satisfait aux prescriptions du plan de l'assemblage soudé ou de la norme d'acceptation (voir 8.1). Dans le cas de soudures bout à bout, on doit vérifier le remplissage complet du joint.

8.4 Racine et surfaces de la soudure

Les parties de la soudure accessibles à un contrôle visuel, c'est-à-dire la racine de la soudure pour les soudures bout à bout exécutées d'un seul côté et les surfaces de la soudure, doivent être contrôlées afin de déceler des écarts par rapport à la norme d'acceptation (voir 8.1).

La soudure doit être contrôlée afin de s'assurer :

- a) que, dans le cas des soudures bout à bout exécutées d'un seul côté, la pénétration, la retassure à la racine, les trous ou les caniveaux à la racine sont dans les limites spécifiées dans la norme d'acceptation sur l'ensemble de l'assemblage ;
- b) que les caniveaux sont dans les limites de la norme d'acceptation ;
- c) que tous défauts tels que fissures ou souffrances, détectés à la surface de la soudure ou dans la zone thermiquement affectée en s'aïdant de moyens optiques si nécessaire, répondent aux critères d'acceptation ;
- d) que les attaches provisoires soudées sur la pièce pour faciliter la fabrication ou l'assemblage, qui sont préjudiciables à l'utilisation de la pièce ou empêchent son contrôle, sont éliminées de façon à ne pas détériorer la pièce. Les zones où étaient fixées les attaches doivent être contrôlées pour s'assurer de l'absence de fissures.

8.5 Traitement thermique après soudage

D'autres contrôles peuvent être prescrits après le traitement thermique après soudage.

9 Contrôle visuel des soudures réparées

9.1 Généralités

Lorsque les soudures ne respectent pas en partie ou en totalité les critères d'acceptation et que la réparation est nécessaire, les vérifications détaillées en 9.2 et 9.3 doivent être effectuées pendant l'opération de réparation.

9.2 Soudures partiellement éliminées

On doit vérifier que la zone affouillée est suffisamment profonde et longue pour éliminer tous les défauts. Il est également nécessaire de s'assurer d'une transition graduelle entre la base de l'affouillement et la surface du métal fondu aux extrémités et sur les côtés de l'affouillement; la largeur et le profil de l'affouillement devant permettre un accès suffisant pour la réparation par soudage.

9.3 Soudures complètement éliminées

On doit vérifier que lorsqu'un affouillement a été fait dans une soudure défectueuse sans perte importante de matière, ou lorsqu'on a enlevé une partie de soudure défectueuse pour la remplacer par une nouvelle partie, la forme et les dimensions du chanfrein sont conformes aux prescriptions définies.

9.4 Contrôle

Chaque soudure réparée doit être contrôlée suivant les mêmes prescriptions que la soudure initiale comme spécifié à l'article 8.

10 Procès-verbaux

Il n'est pas toujours nécessaire de conserver un procès-verbal du contrôle. Cependant, lorsqu'un tel procès-verbal est requis, il est recommandé de le conserver afin de montrer que chacun des points suivants a été vérifié au bon stade du contrôle visuel. Il est recommandé d'inclure les points suivants dans le procès-verbal :

- a) nom du fabricant de la pièce à contrôler ;
- b) nom de la société chargée des contrôles, si elle est différente de a) ;
- c) identification de la pièce contrôlée ;
- d) matériau ;
- e) type d'assemblage ;
- f) épaisseur du matériau ;
- g) procédé de soudage ;
- h) critères d'acceptation ;
- i) défauts dépassant les critères d'acceptation et emplacements de ces défauts ;
- j) étendue du contrôle par référence aux plans concernés ;
- k) accessoires utilisés pour le contrôle ;
- l) résultats du contrôle en fonction des critères d'acceptation ;
- m) nom de l'inspecteur et date du contrôle.

Lorsque cela est prescrit, il est recommandé que les soudures contrôlées et jugées satisfaisantes soient repérées ou identifiées par des moyens appropriés.

Lorsqu'il est prescrit d'établir un procès-verbal du contrôle visuel d'une soudure, il est recommandé de faire des photographies et/ou des croquis précis, indiquant clairement tous les défauts.

Annexe A
(informatif)
Exemples de matériels utilisés pour le contrôle visuel

Le matériel utilisé pour effectuer les mesures peut être choisi parmi le suivant :

- a) règle droite ou ruban de mesure avec graduations de 1 mm ou moins ;
- b) pied à coulisse à vernier conforme à l'ISO 3599 ;
- c) jeu de jauge d'épaisseur possédant suffisamment de jauge pour mesurer des dimensions comprises entre 0,1 mm et 3 mm par échelons de 0,1 mm au maximum ;
- d) jauge de rayon ;
- e) loupe grossissant de 2 fois à 5 fois ; il est recommandé que la loupe comporte une échelle, voir ISO 3058.

Le matériel suivant peut également être nécessaire :

- 1) profilomètre, avec fils de diamètres ou de largeurs \leq 1 mm, dont chaque extrémité est arrondie ;
- 2) matériau pour prise d'empreinte de la soudure, par exemple plastique durcissant à froid ou argile ;
- 3) des moyens tels que miroirs, endoscopes, fibres optiques ou caméras de télévision pour le contrôle de soudures à accessibilité limitée ;
- 4) tout autre instrument de mesure agréé par les parties contractantes, c'est-à-dire des jauge spécialement conçues pour le contrôle des soudures, des jauge de mesure de la hauteur/profondeur, des règles ou des rapporteurs.

Des exemples typiques d'instruments de mesure et de jauge sont présentés au tableau A.1.

NOTE : Ces dispositifs et ces jauge sont simplement présentés à titre d'exemple de matériel de contrôle. Certains modèles peuvent être des modèles déposés ou brevetés.

Tableau A.1 : Instruments de mesure et jauge de contrôle des soudures —
Plages de mesure et précision de lecture

Jauge de contrôle des soudures	Description	Type de soudure			Plage de mesure mm	Précision de lecture mm	Angle inclus degré	Écart admissible pour l'angle inclus
		Soudure plane	Soudure concave	Soudure convexe				
Jauge en spirale	<p>a) Mesure les soudures d'angle de 3 mm à 15 mm d'épaisseur. La partie arrondie de la jauge doit être placée contre les métaux de base et le cordon de façon à avoir trois points de contact entre la pièce d'essai et la soudure d'angle.</p> <p>b) Mesure la surépaisseur des soudures bout à bout avec la partie rectiligne. Les jauge, qui sont en aluminium relativement doux, s'usent vite.</p>	x	x	—	x	3 à 15	= 0,5	90 faible
Jeu de jauge	<p>Meilleure les soudures d'angle de 3 mm à 12 mm ; entre 3 mm et 7 mm : graduations de 0,5 mm ; au-delà : 8 mm, 10 mm et 12 mm. La mesure s'effectue suivant le principe des trois points de contact.</p>	x	x	—	—	3 à 12	selon la partie du jeu	90 aucun

(à suivre)

Tableau A.1 : Instruments de mesure et jauge de contrôle des soudures —
Plages de mesure et précision de lecture (suite)

Jauge de contrôle des soudures	Description	Type de soudure			Précision de lecture mm	Angle inclus degré	Écart admissible pour l'angle inclus
		Soudure d'angle		Soudure bout à bout			
		Soudure plane	Soudure concave	Soudure convexe			
Jauge à vernier	Meilleure les soudures d'angle ; les sur-paisseurs de soudures bout à bout peuvent également être déterminées. Les branches de la jauge sont disposées de façon à ce que les angles inclus de 60°, 70°, 80° et 90° de soudures bout à bout à préparation en V et en Y puissent être mesurés. Cependant, de légers écarts provoquent d'importantes erreurs.	x	x	—	x	0 à 20	0,1
Jauge de «fabrication maison»	Meilleure 7 épaisseurs de gorge de soudures d'angle ayant un angle inclus de 90°.	—	—	—	—	0 à 20	0,2
Jauge à trois échelles	Meilleure la hauteur de gorge et la longueur du côté de soudures d'angle. Peut également mesurer la surépaisseur des soudures bout à bout. Simple d'emploi. Également adaptée aux soudures d'angle dissymétriques.	x	x	x	x	0 à 15	0,1

(à suivre)

Tableau A.1 : Instruments de mesure et jauge de contrôle des soudures —
Plages de mesure et précision de lecture (suite)

Jauge de contrôle des soudures	Description	Type de soudure			Plage de mesure mm	Précision de lecture mm	Angle inclus degré	Écart admissible pour l'angle inclus
		Soudure plane	Soudure d'angle concave	Soudure bout à bout				
Jauge pour vérifier le profil des soudures d'angle	Vérifie la forme du cordon pour une seule taille de soudure d'angle. Ce type de jauge nécessite un modèle pour chaque taille de soudure d'angle.	—	—	—	—	—	—	—
Jauge à usages multiples	Meilleure l'angle du chanfrein, les côtés des soudures d'angle, les caniveaux, les défauts d'alignement, la hauteur de gorge et la surépaisseur des soudures.	x	x	x	0 à 50	0,3	0 à 45 (angle du chanfrein)	aucun
Jauge universelle	Pour mesurer : <ul style="list-style-type: none"> — Soudures d'angle : forme et dimensions. — Soudures bout à bout : défaut d'alignement des tôles, préparation des joints (angles, écartement), surépaisseur, largeur de la soudure, caniveaux. 	x	x	x	0 à 30	0,1	—	± 25 %

(à suivre)

Tableau A.1 : Instruments de mesure et jauge de contrôle des soudures —
Plages de mesure et précision de lecture (fin)

Jauge de contrôle des soudures	Description	Type de soudure			Plage de mesure mm	Précision de lecture mm	Angle inclus degré	Écart admissible pour l'angle inclus
		Soudure d'angle		Soudure bout à bout				
		Soudure plane	Soudure concave	Soudure convexe				
	Jauge d'écartement Mesure l'écartement des bords.	—	—	—	x	0 à 6	0,1	—
	Jauge à crochets pour défauts d'alignement	—	—	—	x	0 à 100	0,05	—
	Mesure le défaut d'alignement de la préparation de soudures bout à bout sur toiles et sur tubes.							—
	Jauge universelle pour soudures bout à bout	—	—	—	x	0 à 30	0,1	—
	Mesure la préparation des bords et la soudure bout à bout terminée :							± 25 %
	(1) angle du chanfrein ; (2) écartement des bords ; (3) surépaisseur de soudure ; (4) largeur de la surface de la soudure ; (5) profondeur de caniveau ; (6) diamètre des électrodes.							