

ISO/TC 44/SC 6

Secrétariat: DIN

Début de vote:  
2020-11-13

Vote clos le:  
2021-01-08

---

---

## Assemblage mécanique de tôles — Essais destructifs des assemblages — Dimensions des échantillons et procédure pour l'essai de pelage mécanisé des assemblages simples

*Mechanical joining of sheet materials — Destructive testing of joints  
— Specimen dimensions and procedure for mechanized peel testing of  
single joints*  
(standards.iteh.ai)

[ISO/FDIS 23598](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f46ad3c8-e4e6-4f21-8e0a-82729daa421e/iso-fdis-23598)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f46ad3c8-e4e6-4f21-8e0a-82729daa421e/iso-fdis-23598>

Il est demandé aux comités membres de consulter les intérêts nationaux respectifs concernant l'ISO/TC 2 avant de donner leur position sur la plateforme de e-Balloting.

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.



Numéro de référence  
ISO/FDIS 23598:2020(F)

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

[ISO/FDIS 23598](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f46ad3c8-e4e6-4f21-8e0a-82729daa421e/iso-fdis-23598)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f46ad3c8-e4e6-4f21-8e0a-82729daa421e/iso-fdis-23598>



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

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
<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>1</b>
<b>4</b> <b>Éprouvettes et échantillons</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Préparation des échantillons soumis à l'essai de pelage mécanisé</b> .....	<b>4</b>
5.1    Généralités.....	4
5.2    Processus de pliage pour la préparation de l'essai de pelage des échantillons.....	5
5.3    Dimensions et précision du rayon de courbure.....	6
<b>6</b> <b>Mode opératoire d'essai et matériel d'essai</b> .....	<b>6</b>
<b>7</b> <b>Type de mode de défaillance</b> .....	<b>8</b>
<b>8</b> <b>Contre-essai</b> .....	<b>8</b>
<b>9</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe A (normative) Type de défaillance des joints dans les essais de pelage mécanisés</b> .....	<b>10</b>
<b>Annexe B (informative) Exemples d'outils de pliage</b> .....	<b>13</b>
<b>Annexe C (informative) Détermination de la position du centre de pliage avec le système de presse plieuse</b> .....	<b>15</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>16</b>

[ISO/FDIS 23598](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f46ad3c8-e4e6-4f21-8e0a-82729daa421e/iso-fdis-23598)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f46ad3c8-e4e6-4f21-8e0a-82729daa421e/iso-fdis-23598>

## 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 le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été préparé par l'ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 6, *Soudage par résistance et assemblage mécanique allié*.

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 des dits organismes est disponible à l'adresse [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

Les interprétations officielles des documents de l'ISO/TC 44, lorsqu'elles existent, sont disponibles sur la page suivante: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

# Assemblage mécanique de tôles — Essais destructifs des assemblages — Dimensions des échantillons et procédure pour l'essai de pelage mécanisé des assemblages simples

## 1 Domaine d'application

Ce document précise la géométrie des éprouvettes et le mode opératoire d'essai pour l'essai de pelage mécanisé des assemblages mécaniques simples sur des éprouvettes à une seule couche d'une épaisseur maximale de 4,5 mm.

Le terme de «tôle» tel qu'utilisé dans le présent document, comprend les extrusions et les matériaux moulés.

L'objectif des essais de pelage mécanisé est de déterminer les caractéristiques mécaniques et les types de défaillance des assemblages réalisés avec différentes méthodes d'assemblage.

Le présent document ne s'applique pas aux applications de génie civil telles que les bâtiments métalliques et les constructions en acier, lesquelles sont couvertes par d'autres normes d'application.

NOTE Pour l'essai de pelage mécanisé des soudures par résistance par points, à la molette et par bossages, voir l'ISO 14270.

## 2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.  
ISO/FDIS 23598  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f46ad3c8-e4e6-4f21-8e0a-82729daa421e/iso-fdis-23598>

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions 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

#### résistance au pelage mécanisé

##### MPS

$F_{\max}$   
effort de pelage maximal (3.2) obtenu au cours de l'essai

### 3.2

#### effort de pelage

##### $F$

effort/contrainte appliqué(e) sur l'éprouvette d'essai pendant l'essai de résistance de pelage mécanisé

### 3.3

#### effort de glissement

##### $F_{sl}$

effort de pelage (3.2)/contrainte où un glissement se produit si le phénomène est observé pendant les essais

**3.4**  
**déformation de l'éprouvette**

$s$   
déplacement de la traverse pendant les essais

**3.5**  
**déformation de l'éprouvette lors d'un effort maximal**

$s_{F_{max}}$   
déformation de l'éprouvette (3.4) pour laquelle l'effort de pelage (3.2)/la contrainte maximal(e)  $F_{max}$  est enregistré(e)

Note 1 à l'article: Voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#).

**3.6**  
**déformation de l'éprouvette à 0,3  $F_{max}$**

$s_{0,3F_{max}}$   
déformation de l'éprouvette (3.4) pour laquelle  $0,3F_{max}$  est enregistré

Note 1 à l'article: Voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#).

**3.7**  
**déformation de l'éprouvette à la rupture**

$s_{rupture}$   
déformation de l'éprouvette (3.4) sur laquelle une rupture survient

Note 1 à l'article: Voir [Figure 4](#) et [Figure 5](#).

**3.8**  
**énergie dissipée**

$W$   
quantité d'énergie dissipée jusqu'à un point de déplacement  $s$  situé sous la courbe de déplacement effort-traverse

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f46ad3c8-e4e6-4f21-8e0a-82729daa421e/iso-fdis-23598>

[SOURCE: ISO 12161, 3.4.1]

**3.9**  
**énergie dissipée jusqu'à  $F_{max}$**

$W_{F_{max}}$   
énergie dissipée ou travail calculé(e) en intégrant la zone sous la courbe de déplacement de la traverse jusqu'au point où l'effort de pelage maximal (point MPS) est enregistré

$$W_{F_{max}} = \int_0^{s_{F_{max}}} F ds$$

**3.10**  
**énergie dissipée jusqu'à 0,3  $F_{max}$**

$W_{0,3F_{max}}$   
énergie dissipée ou travail calculé(e) en intégrant la zone sous la courbe de déplacement de la traverse jusqu'au point où l'effort de pelage chute à 30 % de la valeur MPS,  $F_{max}$

$$W_{0,3F_{max}} = \int_0^{s_{0,3F_{max}}} F ds$$

Note 1 à l'article: Voir [Article 6](#).

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

### 3.11

#### énergie dissipée jusqu'à la rupture

$W_{\text{rupture}}$

énergie dissipée calculée en intégrant la courbe de déplacement de la traverse jusqu'au point où la rupture se produit

$$W_{\text{fracture}} = \int_0^{s_{\text{fracture}}} F ds$$

## 4 Éprouvettes et échantillons

Le [Tableau 1](#) et la [Figure 1](#) fournissent les dimensions et la forme des éprouvettes et des échantillons pour l'essai de pelage mécanisé, ainsi que l'emplacement de l'assemblage mécanique. La précision de la position des assemblages mécaniques sur l'échantillon doit être de  $\pm 1$  mm dans toutes les directions.

**Tableau 1 — Dimensions des échantillons et position des assemblages mécaniques**

Dimensions en millimètres

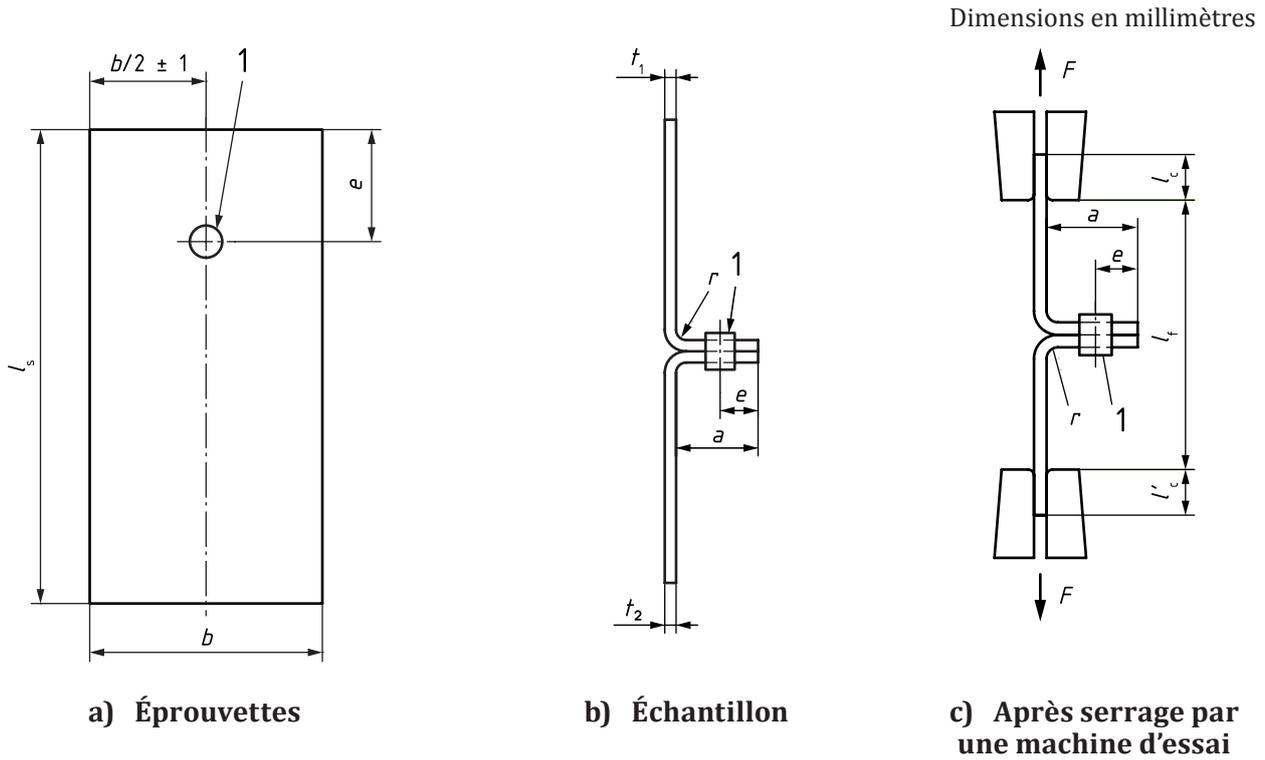
Épaisseur $t$	Longueur de la bride $a$	Largeur de l'échantillon $b$	Longueur de l'éprouvette <sup>a</sup> $l_s$	Longueur libre entre les mors <sup>a</sup> $l_f$	Distance entre les bords $e$
$0,5 < t \leq 4,5$	50	50	100	30	25
			$\geq 160$	105	

<sup>a</sup> La longueur la plus courte de l'éprouvette (avant l'assemblage) est préférable, mais un échantillon plus long peut être nécessaire en fonction des limites du processus d'assemblage, ou pour la comparaison avec les résultats des essais conformément à l'ISO 14270.

L'échantillon d'essai pour les assemblages mécaniques doit être produit sous la forme d'un échantillon d'assemblage simple, comme indiqué à la [Figure 1 b\)](#), constituée de deux éprouvettes comme indiqué à la [Figure 1 a\)](#). Ensuite, l'échantillon d'essai de pelage mécanisé doit être monté sur une machine d'essai de traction comme indiqué à la [Figure 1 c\)](#).

En cas d'épaisseurs de tôle inégales, les dimensions de l'éprouvette doivent être basées sur la tôle la plus fine. L'essai de pelage mécanisé doit être effectué selon le mode opératoire spécifié dans les [Articles 5](#) et [6](#).

Les tolérances appliquées aux dimensions doivent être conformes au [Tableau 2](#).



**Légende**

- 1 assemblage/fixation
- $l_s$  longueur de l'éprouvette
- $l_f$  longueur libre entre les mors
- $l_c, l'_c$  longueur de serrage
- $F$  effort appliqué (contrainte)
- $a$  longueur de la bride
- $r$  rayon de pliage
- $b$  largeur de l'éprouvette/échantillon
- $e$  distance entre les bords

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)  
ISO/FDIS 23598  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/21-8e0a-82729daa421e/iso-fdis-23598>

**Figure 1 — Éprouvettes, échantillons et état de serrage pour l'essai de pelage mécanisé**

**Tableau 2 — Tolérances appliquées aux dimensions pour les échantillons soumis à l'essai de pelage mécanisé**

Dimensions en millimètres

Longueur de la bride	Largeur de l'éprouvette/échantillon	Distance entre les bords	Longueur de l'éprouvette	Longueur libre entre les mors	Rayon de pliage
$a$	$b$	$e$	$l_s$	$l_f$	$r$
+1,0 0	+1 0	+0,5 0	0 -1	0 -1	$\pm 0,5t^a$

<sup>a</sup>  $t$  renvoie à l'épaisseur de tôle de chaque éprouvette.

## 5 Préparation des échantillons soumis à l'essai de pelage mécanisé

### 5.1 Généralités

Il est recommandé de réaliser les échantillons soumis à l'essai de pelage mécanisé pour les assemblages mécaniques dans l'ordre suivant, de sorte que les échantillons puissent être soumis à l'essai à l'aide d'une machine d'essai de traction;

Pliage → Assemblage mécanique → Essai de pelage mécanisé

Cette séquence est dénommée «assemblage après processus de pliage».

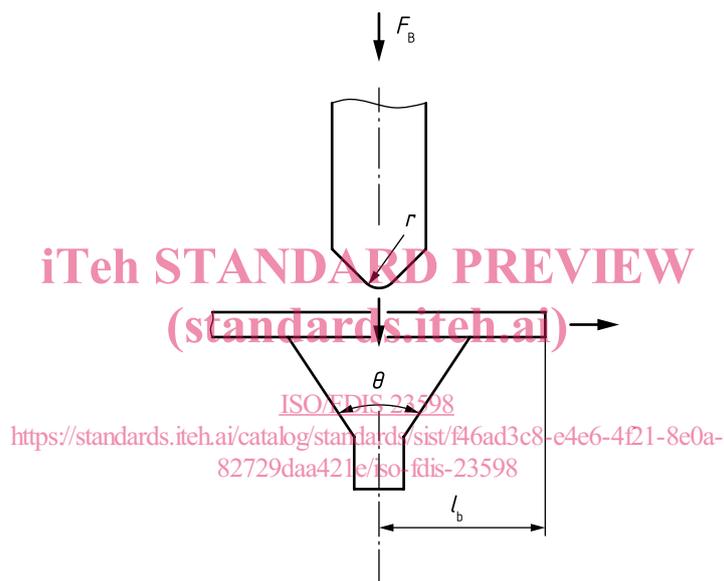
NOTE Dans le cas du soudage par points par résistance, le procédé de pliage après soudage (Soudage → Pliage → Essai de pelage mécanisé) peut être utilisé. Cependant, dans le cas de l'assemblage mécanique, certains éléments de fixation ne peuvent pas être soumis à l'essai en utilisant cette séquence car l'élément de fixation interfère avec la face de serrage pour le pliage après assemblage, ou le dispositif de serrage peut influencer les propriétés de la pièce d'assemblage.

## 5.2 Processus de pliage pour la préparation de l'essai de pelage des échantillons

Les éprouvettes doivent être pliées avant l'assemblage mécanique, tel qu'illustré à la [Figure 2](#).

Les conditions de mise en place recommandées des gabarits pour le pliage avec une presse plieuse sont indiquées en [B.1](#).

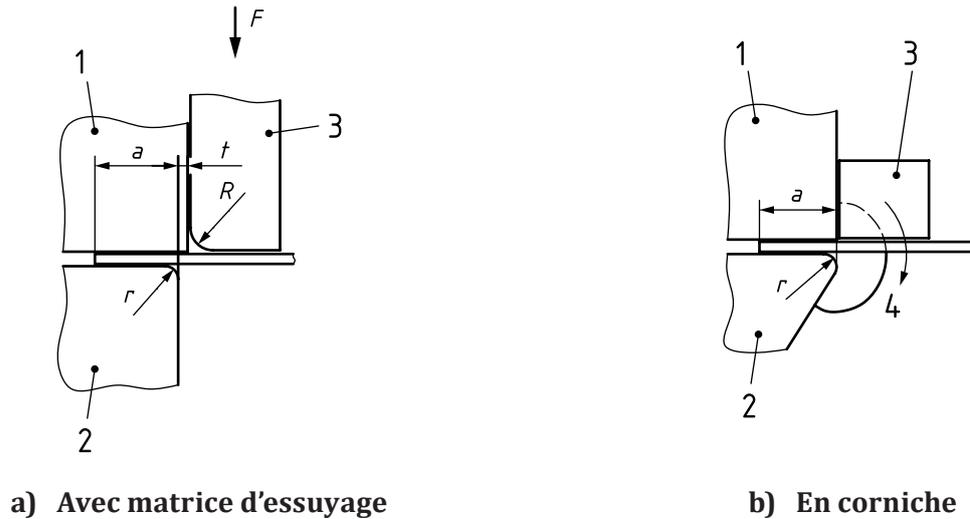
NOTE Lorsque la valeur  $l_b = a$  est réglée comme indiqué à la [Figure 2](#), l'erreur maximale dans la longueur de la bride est inférieure à  $\pm 0,5$  mm si  $r = 2t$  et  $t \leq 4,5$  mm (voir détails à l'[Annexe C](#)).



### Légende

$F_B$	force de pliage	$r$	rayon du coin courbé/rayon de courbure
$l_b$	centre du pliage (= $a$ , longueur de la bride, voir <a href="#">Figure 1</a> )	$\theta$	angle

Figure 2 — Processus de pliage avec une presse plieuse pour éprouvettes



**Légende**

1	mors supérieur	$F$	effort
2	mors inférieur	$r$	rayon du coin courbé
3	matrice	$R$	rayon du bord de la matrice
4	rotation	$a$	longueur de la bride

**Figure 3 — Exemples de pliage des bords**  
(standards.iteh.ai)

Un système de presse plieuse mécanisée est généralement recommandé pour le pliage, bien qu'une presse plieuse manuelle puisse être utilisée pour plier des éprouvettes souples et plus fines. D'autres outils de pliage illustrés à la Figure 3 sont également applicables pour réaliser les éprouvettes. La matrice d'essai et le système de pliage en corniche peuvent être utilisés. Un exemple de pliage des bords est présenté à l'Annexe B.

**5.3 Dimensions et précision du rayon de courbure**

La valeur du rayon intérieur,  $r$ , doit être fixée de manière qu'aucune fissure importante et profonde ne se produise lors du pliage sur les surfaces intérieure ou extérieure de l'angle plié. La valeur du rayon soumis à essai doit être enregistrée. Le rayon intérieur  $r$ , égal à environ  $2t$  ( $t$ , épaisseur de la plaque) est recommandé. Les tolérances appliquées doivent être conformes au Tableau 2.

Si des fissures sont visibles, avec un grossissement allant jusqu'à  $\times 5$ , après le pliage conformément au 5.2, de nouvelles éprouvettes/échantillons avec des rayons intérieurs plus grands doivent être fabriqués. La valeur du rayon intérieur doit être augmentée jusqu'à ce qu'aucune fissure n'apparaisse sur le côté extérieur de la courbure.

**6 Mode opératoire d'essai et matériel d'essai**

L'éprouvette est serrée dans une machine d'essai de traction qui satisfait aux exigences de l'ISO 7500-1, de sorte que les mors soient à la distance requise les uns des autres, comme le montre la Figure 1 c). L'effort et le déplacement de la traverse doivent être mesurés simultanément pendant l'essai, et la précision de mesure doit être de  $\pm 1\%$ . Tous les essais doivent être effectués à température ambiante jusqu'à la rupture de l'assemblage.

Si un dispositif de serrage spécial est utilisé, la forme et la taille doivent être spécifiées dans un document de spécification sur le mode opératoire d'assemblage et enregistrées.

La vitesse de déplacement de la traverse de la machine d'essai doit être égale ou inférieure à 10 mm/min et doit être maintenue constante pendant l'essai.

La déformation de l'échantillon doit être mesurée, soit par le déplacement de la traverse, soit en utilisant un dispositif approprié de détection directe du déplacement de l'échantillon. Lorsqu'un signal provenant de la position de la traverse est utilisé, il convient de corriger le signal pour la rigidité de la machine d'essai. Les résultats ne peuvent être comparés que s'ils sont obtenus dans des conditions identiques de mesure du déplacement. Le type de mesure et la mesure de longueur initiale doivent être notés dans le rapport d'essai.

Les signaux relatifs à l'effort et à la déformation de l'éprouvette pendant l'essai doivent être enregistrés comme indiqué à la [Figure 4](#), de sorte qu'au moins la valeur maximale de la contrainte maximale soit enregistrée comme MPS dans le rapport d'essai.

NOTE 1 Si nécessaire, d'autres données caractéristiques, par exemple  $W_{F_{\max}}$ ,  $W_{0,3F_{\max}}$  et  $W_{\text{rupture}}$  etc. peuvent être déterminées à partir de la courbe effort-allongement (voir [Figure 4](#)).

Les éprouvettes pour l'essai de pelage mécanisé, comme indiqué à la [Figure 2b](#)), doivent être réalisées avec une machine d'assemblage mécanique. Les conditions de mise en place recommandées des gabarits pour le pliage avec une presse plieuse sont indiquées en [B.1](#).

NOTE 2 En fixant la valeur  $l_b = a$  comme indiqué à la [Figure 2](#), l'erreur maximale dans la longueur de la bride est inférieure à  $\pm 0,5$  mm si  $r = 2t$  et  $t \leq 4,5$  mm (voir détails en [Annexe C](#)).



b) Exemple 1

b) Exemple 2

### Légende

1	résistance au pelage mécanisé	$S_{F_{\max}}$	déformation de l'échantillon à la contrainte maximale
$F$	effort /contrainte appliquée	$S_{0,3 F_{\max}}$	déformation de l'échantillon à $0,3 F_{\max}$
$s$	allongement/déplacement de la traverse	$S_{\text{rupture}}$	déformation de l'échantillon à laquelle la rupture survient
$F_{\max}$	résistance au pelage mécanisé		

**Figure 4 — Exemples de courbes d'allongement/déplacement de la traverse sans glissement (pas à l'échelle)**

Si un glissement se produit pendant l'essai de pelage mécanisé (voir [Figure 5](#)), l'effort de glissement est également enregistré dans le rapport d'essai.

NOTE 3 En cas de glissement, un calcul précis de l'énergie dissipée n'est pas possible avec les formules données aux [3.9](#) à [3.11](#).