
**Matériaux métalliques — Tôles et
bandes — Essai d'expansion de trou**

Metallic materials — Sheet and strip — Hole expanding test

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16630:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f23886be-a28e-4f8e-a2a8-2bc3e4732532/iso-16630-2009>



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 16630:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f23886be-a28e-4f8e-a2a8-2bc3e4732532/iso-16630-2009>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2009

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et désignations	1
5 Principe	2
6 Appareillage	3
7 Éprouvette	3
8 Mode opératoire	5
9 Calcul des données d'essai	6
10 Rapport d'essai	7

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 16630:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f23886be-a28e-4f8e-a2a8-2bc3e4732532/iso-16630-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f23886be-a28e-4f8e-a2a8-2bc3e4732532/iso-16630-2009>

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 16630 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 2, *Essais de ductilité*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Cette première édition de l'ISO 16630 annule et remplace l'ISO/TS 16630:2003, dont elle constitue une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f23886be-a28e-4f8e-a2a8-2bc3e4732532/iso-16630-2009>

Introduction

Les méthodes modernes de fabrication des éléments d'automobiles telles que roues, éléments de suspension et éléments structuraux pour lesquels on utilise des tôles métalliques, principalement en acier et éventuellement en autres métaux, impliquent essentiellement des opérations de cisailage, de pliage et d'emboutissage et d'expansion ou de rétreint.

Parmi ces procédés figure le pliage (repoussement) des bords (rebords) autour de trous percés et ceci peut entraîner la rupture du matériau.

Différentes méthodes d'essai sont disponibles pour démontrer l'aptitude de la tôle métallique aux procédés de formage impliqués. L'essai d'expansion de trou est l'une des meilleures méthodes pour évaluer l'aptitude de la tôle métallique au formage de tels «bords» parce qu'elle se rapproche du procédé utilisé dans les conditions de fabrication de tels bords (bords repoussés) à partir de trous poinçonnés.

Du fait des détails donnés dans la présente Norme internationale, la pertinence de l'essai apparaîtra immédiatement. En appliquant les modes opératoires spécifiés dans la présente Norme internationale, la dispersion des résultats d'essai sera minimisée.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 16630:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f23886be-a28e-4f8e-a2a8-2bc3e4732532/iso-16630-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f23886be-a28e-4f8e-a2a8-2bc3e4732532/iso-16630-2009>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 16630:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f23886be-a28e-4f8e-a2a8-2bc3e4732532/iso-16630-2009>

Matériaux métalliques — Tôles et bandes — Essai d'expansion de trou

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale décrit une méthode de détermination du rapport d'expansion de trou pour les tôles et bandes métalliques d'épaisseur comprise entre 1,2 mm et 6,0 mm inclus et de largeur au moins égale à 90 mm.

NOTE Cet essai est normalement applicable aux tôles métalliques et est utilisé pour évaluer l'aptitude du produit au bordage.

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 497:1973, *Guide pour le choix des séries de nombres normaux et des séries comportant des valeurs plus arrondies de nombres normaux*

[ISO 16630:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f23886be-a28e-4f8e-a2a8-2bc3e4732532/iso-16630-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f23886be-a28e-4f8e-a2a8-2bc3e4732532/iso-16630-2009>

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

rapport limite d'expansion de trou

niveau d'expansion de trou obtenu pour un trou circulaire découpé par poinçonnage dans une éprouvette lorsque l'on force un outil conique d'expansion dans le trou jusqu'à ce qu'une fissure se propage sur le bord du trou, dans toute l'épaisseur de l'éprouvette

NOTE Le rapport limite d'expansion de trou est exprimé sous la forme du rapport entre l'expansion du diamètre du trou et le diamètre initial du trou.

3.2

jeu

(entre la matrice et le poinçon) espace entre la matrice et le poinçon, présent lorsque l'on poinçonne un trou dans une éprouvette

NOTE Le jeu est exprimé sous la forme du rapport entre l'espace et l'épaisseur de l'éprouvette.

4 Symboles et désignations

Les symboles et les désignations correspondantes utilisés dans la présente Norme internationale sont donnés dans le Tableau 1.

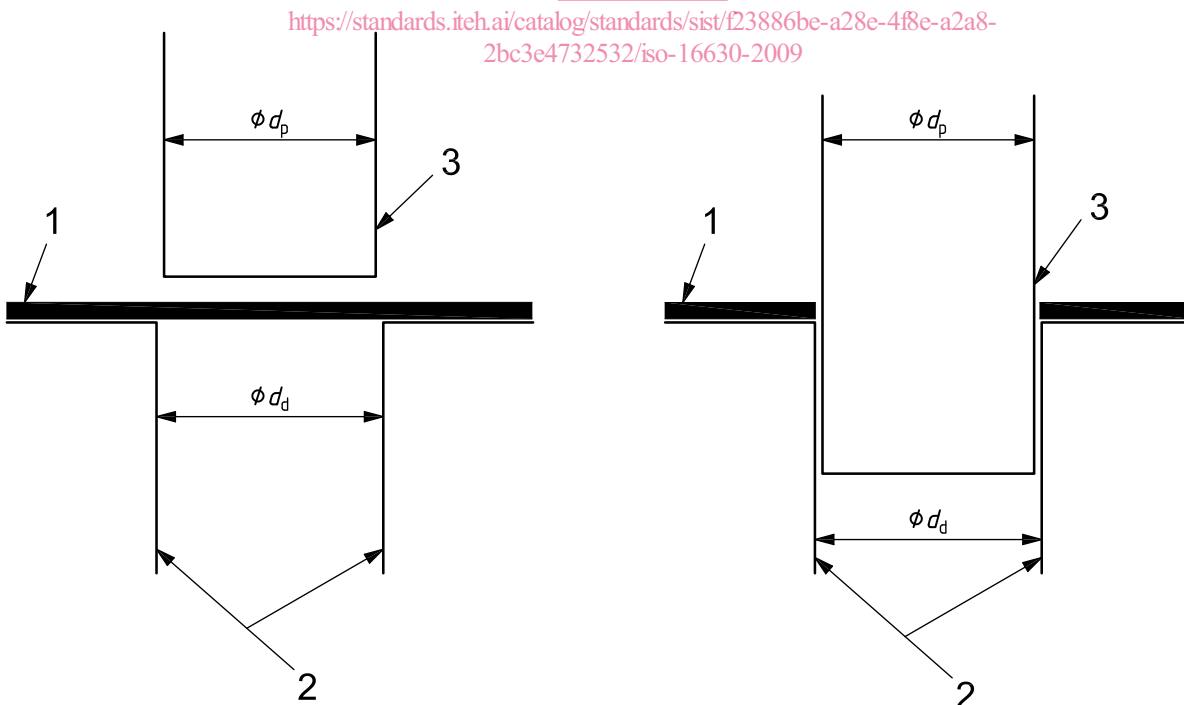
Tableau 1 — Symboles et désignations

Symbole	Désignation	Unité
c	Jeu	%
d_d	Diamètre intérieur de la matrice utilisée pour le poinçonnage d'un trou dans l'éprouvette	mm
d_p	Diamètre du poinçon utilisé pour le poinçonnage d'un trou dans l'éprouvette	mm
D_d	Diamètre intérieur de la matrice de l'outil d'expansion	mm
D_h	Diamètre moyen du trou après rupture	mm
D_o	Diamètre initial du trou	mm
D_p	Diamètre du poinçon de l'outil d'expansion	mm
F	Force de serrage	N
R	Rayon d'angle de la matrice de l'outil d'expansion	mm
t	Épaisseur de l'éprouvette	mm
λ	Rapport limite d'expansion de trou	%
$\bar{\lambda}$	Rapport limite moyen d'expansion de trou	%

5 Principe

L'essai d'expansion de trou comprend deux étapes:

- poinçonnage d'un trou comme indiqué à la Figure 1;
- introduction forcée d'un outil conique d'expansion dans un trou pré-poinçonné jusqu'à ce qu'une fissure se propage dans toute l'épaisseur de l'éprouvette de la tôle métallique.



Légende

- éprouvette
- matrice utilisée pour le poinçonnage
- poinçon utilisé pour le poinçonnage

Figure 1 — Illustration du poinçonnage

6 Appareillage

6.1 Généralités

L'appareillage consiste en une machine d'essai et des outils d'essai.

6.2 Machine d'essai

La machine d'essai doit pouvoir maintenir l'éprouvette en place pendant l'essai et être en mesure d'arrêter l'outil d'expansion aussitôt qu'une fissure survient au bord du trou.

La machine d'essai doit également être capable de contrôler la vitesse de déplacement de l'outil d'expansion.

Une machine d'essai prévue spécifiquement pour la réalisation des essais d'expansion de trou ou une machine d'essai pour emboutissage profond ou toute autre presse d'essai peut être utilisée.

6.3 Outils d'essai

6.3.1 Les dimensions et la forme de la matrice et du poinçon utilisés pour l'essai d'expansion de trou sont données de 6.3.2 à 6.3.5 (voir également Figure 3).

6.3.2 Le poinçon doit être un outil conique d'expansion avec un angle au sommet de $60^\circ \pm 1^\circ$. Le diamètre, D_p , de la partie cylindrique de l'outil doit être suffisamment grand pour qu'il puisse réaliser l'expansion du trou jusqu'à un tel point que des fissures soient créées au bord du trou de l'éprouvette.

6.3.3 Le diamètre intérieur de la matrice serre-flan de l'outil d'essai, D_d , doit être choisi sur la base de la valeur escomptée du rapport limite d'expansion de trou.

Il convient que le diamètre intérieur, D_d , ne soit pas inférieur à 40 mm.

6.3.4 Le rayon d'angle, R , de la matrice serre-flan de l'outil d'essai doit être compris entre 2 mm et 20 mm.

Le rayon recommandé est de 5 mm.

6.3.5 L'outil conique d'expansion doit avoir une dureté minimale de 55 HRC.

7 Éprouvette

7.1 Trois éprouvettes doivent être prélevées dans le même échantillon (mais voir 8.2).

7.2 L'éprouvette doit être plane et de dimensions telles que le centre d'un trou quelconque ne soit pas à moins de 45 mm d'un bord quelconque de l'éprouvette ni à moins de 90 mm du centre du trou adjacent (voir Figure 2).

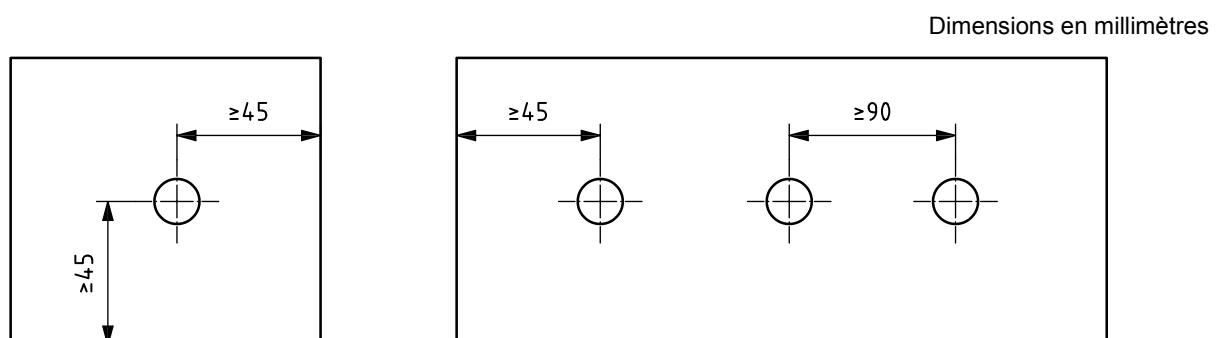


Figure 2 — Dimensions des éprouvettes