

NORME
INTERNATIONALE

ISO
10275

Première édition
1993-02-15

**Matériaux métalliques — Tôles et
bandes — Détermination du coefficient
d'écrouissage à la traction**

iTeh STANDARD PREVIEW

*(Metallic materials — Sheet and strip — Determination of tensile strain
hardening exponent)*

ISO 10275:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4bf941a-4925-4a77-b569-8d741fba88c5/iso-10275-1993>



Numéro de référence
ISO 10275:1993(F)

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 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.

La Norme internationale ISO 10275 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 164, *Essais mécaniques des métaux*, sous-comité SC 2, *Essais de ductilité*.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

Matériaux métalliques — Tôles et bandes — Détermination du coefficient d'écrouissage à la traction

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode pour la détermination du coefficient d'écrouissage n des produits plats (tôles et bandes) en matériaux métalliques.

La méthode n'est valable que pour la partie de la courbe de traction monotone et continue dans le domaine plastique.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 6892:1984, *Matériaux métalliques — Essai de traction.*

ISO 7500-1:1986, *Matériaux métalliques — Vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction.*

ISO 9513:1989, *Matériaux métalliques — Vérification des extensomètres utilisés lors d'essais uniaxiaux.*

ISO 10113:1991, *Matériaux métalliques — Tôles et bandes — Détermination du coefficient d'anisotropie plastique.*

3 Symboles et leurs significations

3.1 Les significations des symboles utilisés pour la détermination du coefficient d'écrouissage sont données dans le tableau 1.

3.2 Le coefficient d'écrouissage n est défini comme l'exposant de la déformation rationnelle dans l'équation mathématique exprimant la relation contrainte vraie/déformation rationnelle (pendant une application uniaxiale de la charge) qui peut être exprimée par approximation

$$\sigma = K \cdot \epsilon^n \quad \dots (1)$$

3.3 Cette équation peut être transformée en une relation logarithmique comme suit:

$$\ln \sigma = \ln K + n \ln \epsilon \quad \dots (2)$$

Le coefficient d'écrouissage n dans le système logarithmique est défini comme la pente d'une droite

$$n = \tan \alpha$$

4 Principe

L'essai consiste à soumettre une éprouvette à une déformation uniaxiale de traction à une vitesse prescrite constante dans l'intervalle incluant le domaine de la déformation plastique uniforme. Le coefficient d'écrouissage n est généralement calculé, soit pour une portion de la courbe de traction dans le domaine plastique, soit pour l'ensemble du domaine de déformation plastique homogène.

Tableau 1

Symbole	Signification	Unité
L_e	Longueur de base de l'extensomètre	mm
ΔL	Allongement instantané des bases de mesure	mm
L	Longueur instantanée de la base de mesure $L = L_e + \Delta L$	mm
S_0	Section initiale de la partie calibrée de l'éprouvette	mm ²
S	Section instantanée de la partie calibrée de l'éprouvette après l'action instantanée de la charge F $S = S_0 \left(\frac{L_e}{L} \right)$	mm ²
ε	Déformation rationnelle après l'action instantanée de la charge F $\varepsilon = \ln \left(\frac{L}{L_e} \right)$	
σ	Contrainte vraie après l'action instantanée de la charge F $\sigma = F \left(\frac{L}{L_e S_0} \right)$	N/mm ²
F	Charge instantanée appliquée à l'éprouvette	N
n	Coefficient d'écroûissage	
K	Coefficient de résistance	N/mm ²
α	Angle de la droite $\ln \sigma$ en fonction de $\ln \varepsilon$	
N	Nombre de mesures pour la détermination du coefficient d'écroûissage	

5 Équipement d'essai

5.1 La machine d'essai doit être calibrée conformément à l'ISO 7500-1 et doit être au moins de la classe 1 ou meilleure. La méthode d'amarrage doit être conforme aux prescriptions de l'ISO 6892.

5.2 La longueur de base doit être déterminée à l'aide d'un extensomètre dont la classe doit être 1 ou meilleure, comme définie dans l'ISO 9513.

5.3 La largeur et l'épaisseur de la partie calibrée doivent être mesurées conformément aux prescriptions de l'ISO 6892:1984, annexe B.

6 Éprouvette

6.1 Le prélèvement des éprouvettes doit être effectué conformément aux prescriptions de la norme de produit correspondante ou, en l'absence de telles prescriptions, à un accord particulier. L'usinage, les tolérances de forme et le marquage de la longueur initiale entre repères doivent être ceux définis dans l'ISO 6892.

6.2 Dans le cas d'une détermination simultanée des valeurs du coefficient d'anisotropie plastique r et du coefficient d'écroûissage n , les conditions de l'ISO 10113 doivent être appliquées.

6.3 L'épaisseur de l'éprouvette doit être celle de la tôle, sauf prescriptions contraires.

6.4 La surface de l'éprouvette ne doit pas être endommagée (éraflures, etc.).

7 Mode opératoire

7.1 En général, l'essai est effectué à la température ambiante, entre 10 °C et 35 °C. Les essais effectués dans des conditions contrôlées doivent l'être à une température de 23 °C ± 5 °C.

7.2 L'éprouvette doit être montée dans la machine d'essai (5.1) de façon que la charge puisse être appliquée axialement conformément à l'ISO 6892.

7.3 La vitesse de la machine, définie comme la vitesse de séparation des têtes de la machine, exprimée en pourcentage de la longueur de la partie calibrée par minute, ne doit en aucun cas dépasser 50. Cette vitesse doit être maintenue constante dans

l'intervalle pour lequel le coefficient d'écroûissage est déterminé.

Pour des matériaux particuliers, cette vitesse doit être prescrite dans les normes correspondantes.

Si l'on détermine, au cours du même essai de traction, la limite conventionnelle d'élasticité ou une limite d'écoulement, la vitesse de mise en charge pour cette détermination doit être conforme à l'ISO 6892.

7.4 La charge et la déformation correspondante doivent être notées pour un nombre approprié de points, dans la portion de la courbe pour laquelle le coefficient d'écroûissage est calculé (voir figure 1, et 7.7 et 7.8). Lorsque n est déterminé pour l'ensemble du domaine de déformation plastique homogène, la plus grande déformation est juste avant la déformation à charge maximale et la plus faible se situe juste après la limite conventionnelle d'élasticité pour les matériaux ne présentant pas de palier d'élasticité ou après ce palier lorsqu'il existe (voir figure 2). Lorsqu'elle est inférieure à 10 % de la déformation totale, la déformation élastique peut ne pas être soustraite.

7.5 À partir des valeurs de la charge et de la déformation correspondante, la contrainte vraie doit être calculée à l'aide de l'équation

$$\sigma = F \left(\frac{L}{L_0 S_0} \right)$$

La déformation rationnelle doit être calculée à l'aide de l'équation

$$\varepsilon = \ln \left(\frac{L}{L_0} \right)$$

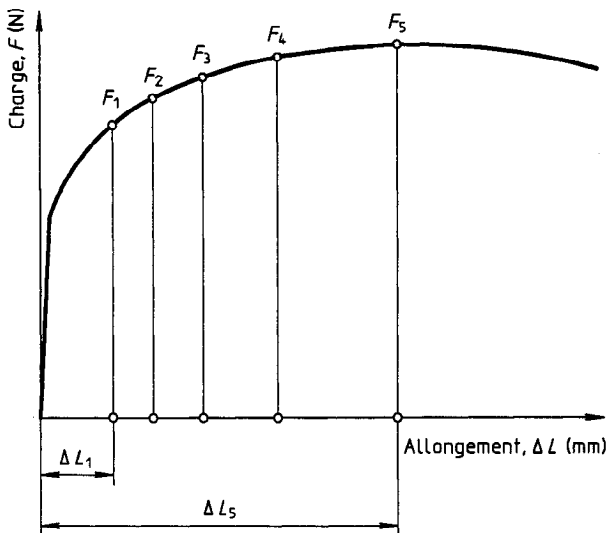


Figure 1

et les logarithmes de ces valeurs doivent être obtenus.

7.6 Dans le cas de la méthode manuelle, le coefficient d'écroûissage est calculé, pour au moins cinq points répartis selon une progression géométrique (voir figure 1), selon la relation (2) de 3.3 qui, en utilisant la méthode des moindres carrés, pourrait être transformée en

$$y = Ax + B$$

où

$$y = \ln \sigma$$

$$x = \ln \varepsilon$$

$$A = n$$

$$B = \ln K$$

À partir de cette équation, les relations suivantes sont dérivées pour le calcul du coefficient d'écroûissage:

$$n = \frac{N \sum_{i=1}^N x_i y_i - \sum_{i=1}^N x_i \sum_{i=1}^N y_i}{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N x_i \right)^2}$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10275:1993
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/d47e911e-4975-4e77-b569-8d741fba88c5/iso-10275-1993>

7.7 Dans le cas de détermination automatique, le coefficient d'écroûissage est obtenu directement en utilisant une machine de traction automatique et un programme de traitement de données.

Le nombre minimal de points pour la détermination du coefficient d'écroûissage doit être 5. Si le nombre de points pour la détermination d'écroûissage est inférieur à 20, ils doivent être répartis selon une progression géométrique.

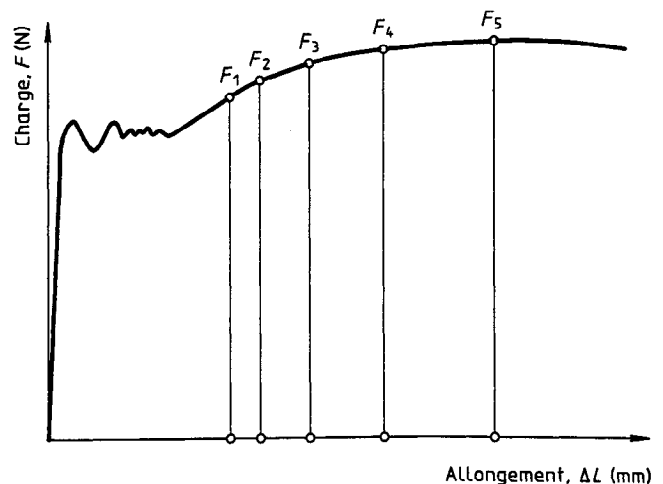


Figure 2

7.8 Les valeurs calculées du coefficient d'écroutissage doivent être arrondies à 0,005.

8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- a) référence à la présente Norme internationale;
- b) identification du matériau soumis à l'essai;
- c) type de l'éprouvette;

- d) domaine de déformation uniforme, pour lequel le coefficient d'écroutissage est déterminé;
- e) nombre de mesures pour la détermination du coefficient d'écroutissage;
- f) méthode utilisée (manuelle ou automatique);
- g) résultats d'essai;
- h) tout écart par rapport aux conditions de la présente Norme internationale.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10275:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4bf941a-4925-4a77-b569-8d741fba88c5/iso-10275-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4bf941a-4925-4a77-b569-8d741fba88c5/iso-10275-1993>

Annexe A (informative)

Coefficient de résistance et écart-type

A.1 Le coefficient de résistance K est numériquement égal à la valeur extrapolée de la contrainte vraie pour une déformation rationnelle de 1,00.

A.2 L'écart-type $s_{(n)}$ est calculé à l'aide de l'équation

$$s_{(n)} = \left\{ \frac{\sum_{i=1}^N (\ln \sigma - \ln K - n \ln \varepsilon)^2}{N \sum_{i=1}^N (\ln \varepsilon)^2 - \left(\sum_{i=1}^N \ln \varepsilon \right)^2} \times \frac{N}{N-2} \right\}^{1/2}$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10275:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4bf941a-4925-4a77-b569-8d741fba88c5/iso-10275-1993>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10275:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4bf941a-4925-4a77-b569-8d741fba88c5/iso-10275-1993>

CDU 669-41:620.172.2

Descripteurs: métal, produit métallurgique, feuille, tôle fine, feuillard, essai, essai de traction, détermination, coefficient d'érouissage.

Prix basé sur 5 pages
