

ISO

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

RECOMMANDATION ISO R 86

ESSAI DE TRACTION DES TÔLES ET FEUILLARDS EN ACIER
D'ÉPAISSEUR INFÉRIEURE À 3 mm ET AU MOINS ÉGALE À 0,5 mm

— 1^{ère} ÉDITION

Février 1959

REPRODUCTION INTERDITE

Le droit de reproduction des Recommandations ISO et des Normes ISO est la propriété des Comités Membres de l'ISO. En conséquence, dans chaque pays, la reproduction de ces documents ne peut être autorisée que par l'organisation nationale de normalisation de ce pays, membre de l'ISO.

Seules les normes nationales sont valables dans leurs pays respectifs.

Imprimé en Suisse

Ce document est également édité en anglais et en russe. Il peut être obtenu auprès des organisations nationales de normalisation.

HISTORIQUE

La Recommandation ISO/R 86, *Essai de traction des tôles et feuillards en acier d'épaisseur inférieure à 3 mm et au moins égale à 0,5 mm*, a été élaborée par le Comité Technique ISO/TC 17, *Acier*, dont le Secrétariat est assumé par la British Standards Institution (B.S.I.).

L'élaboration d'une Recommandation ISO concernant cet essai fut décidée lors de la deuxième réunion d'ISO/TC 17, tenue à New York, en juin 1952. Le Comité Technique chargea son Groupe de Travail N° 1, *Méthodes d'essais mécaniques pour l'acier*, de préparer un avant-projet qui fut distribué aux membres du Comité Technique, en mars 1954.

Les observations présentées par les Comités Membres furent étudiées par le Groupe de Travail qui soumit, en août 1954, un avant-projet révisé aux membres d'ISO/TC 17. L'avant-projet révisé fut ensuite examiné, avec les commentaires reçus, à la quatrième réunion plénière du Comité Technique, tenue à Stockholm, en juin 1955, et fut adopté, sous réserve de quelques légers amendements, comme Projet de Recommandation ISO.

En date du 31 janvier 1957, ce Projet de Recommandation ISO (N° 151) fut distribué à tous les Comités Membres de l'ISO et approuvé, sous réserve de quelques modifications, par les Comités Membres suivants:

Allemagne	Hongrie	Portugal
*Bulgarie	*Irlande	Roumanie
*Canada	Italie	Royaume-Uni
Danemark	Mexique	Suède
Espagne	*Nouvelle-Zélande	Union
Finlande	Norvège	Sud-Africaine
France	Pakistan	U.R.S.S.
*Grèce	Pologne	

Aucun Comité Membre ne se déclara opposé à l'approbation du Projet.

Le Projet de Recommandation ISO fut alors soumis par correspondance au Conseil de l'ISO qui décida, en février 1959, de l'accepter comme RECOMMANDATION ISO.

* Ces Comités Membres ont déclaré qu'ils n'avaient pas d'objection à formuler contre l'approbation du Projet.

ESSAI DE TRACTION DES TÔLES ET FEUILLARDS EN ACIER

D'ÉPAISSEUR INFÉRIEURE À 3 mm ET AU MOINS ÉGALE À 0,5 mm

1. PRINCIPE DE L'ESSAI

L'essai consiste à soumettre une éprouvette à un effort de traction, généralement jusqu'à rupture, en vue de déterminer une ou plusieurs des caractéristiques mécaniques énumérées ci-après. Sauf spécification contraire, il est exécuté à la température ambiante.

2. DÉFINITIONS

2.1 *Longueur entre repères.* A tout instant de l'essai, la longueur de la partie de l'éprouvette sur laquelle est mesuré l'allongement. On distingue en particulier

- a) *la longueur initiale entre repères (L_0).* Longueur entre repères avant application de la charge, et
- b) *la longueur ultime entre repères (L_u).* Longueur entre repères après rupture de l'éprouvette et reconstitution de celle-ci, ses deux fragments étant rapprochés soigneusement, de manière que leurs axes soient dans le prolongement l'un de l'autre.

2.2 *Allongement rémanent pour cent.* Variation de la longueur entre repères de l'éprouvette soumise d'abord à une charge unitaire prescrite (voir paragraphe 2.7), puis déchargée, cette variation étant exprimée en pour cent de la longueur initiale entre repères. Le symbole de cet allongement est complété par un indice exprimant la charge unitaire prescrite.

2.3 *Allongement pour cent après rupture (A).* Allongement rémanent de la longueur entre repères après rupture $L_u - L_0$, exprimé en pour cent de la longueur initiale entre repères L_0 .

2.4 *Charge maximale (F_m).* La plus grande charge supportée par l'éprouvette au cours de l'essai.

2.5 *Charge ultime (F_u).* Charge que supporte l'éprouvette à l'instant de la rupture.

2.6 *Charge à la limite apparente d'élasticité (F_e).* Charge pour laquelle l'allongement de l'éprouvette augmente pour la première fois sans que la charge augmente ou lorsque la charge diminue.

2.7 *Charge unitaire* (en fait « charge unitaire nominale »). A tout instant de l'essai, quotient de la charge par la section initiale de l'éprouvette.

2.8 *Résistance à la traction (R_m).* Quotient de la charge maximale par la section initiale de l'éprouvette, c'est-à-dire charge unitaire correspondant à la charge maximale.

2.9 *Charge unitaire à la limite apparente d'élasticité (R_e).* Limite apparente d'élasticité (limite d'écoulement). Si l'on observe pendant l'essai une chute de l'effort, la charge unitaire correspondant à la charge la plus élevée prend le nom de « limite supérieure d'écoulement »; la « limite inférieure d'écoulement » est la charge unitaire correspondant, dans ce cas, à la charge la plus basse observée ensuite.

2.9.1 Dans l'évaluation des limites supérieure et inférieure d'écoulement, il y a lieu de tenir compte des caractéristiques de la machine d'essai; par exemple, l'inertie du dynamomètre de la machine peut faire tomber l'effort au-dessous de la valeur réelle de la limite inférieure.

2.10 *Charge unitaire à la limite d'allongement rémanent.* Charge unitaire à laquelle, après suppression de la charge, correspond un allongement rémanent prescrit, exprimé en pour cent de la longueur initiale entre repères. La valeur prescrite est souvent de 0,2% (voir Fig. 4 a), page 5).

2.10.1 Le symbole utilisé pour cette charge unitaire est suivi d'un indice désignant le pourcentage prescrit de la longueur initiale entre repères; par exemple, 0,5.

2.11 *Charge unitaire à la limite conventionnelle d'élasticité.* Charge unitaire à laquelle correspond un allongement non proportionnel, égal à un pourcentage prescrit de la longueur initiale entre repères. Lorsqu'une charge unitaire à la limite conventionnelle est spécifiée, l'allongement non proportionnel doit être indiqué; par exemple, limite conventionnelle d'élasticité à 0,1% ou à 0,2% (voir Fig. 4 b), page 5).

2.11.1 Le symbole utilisé pour cette charge unitaire est suivi d'un indice désignant le pourcentage prescrit de la longueur initiale entre repères; par exemple, 0,1.

3. SYMBOLES ET DÉSIGNATIONS

Numéro repère	Symboles	Désignations
1	a	Epaisseur de l'éprouvette
2	b	Largeur de l'éprouvette
3	L_o^*	Longueur initiale entre repères
4	L	Longueur de la partie calibrée
5	L	Longueur totale
6	—	Têtes d'amarrage
7	S_o	Section initiale de la partie calibrée
8	L_u	Longueur ultime entre repères
9	—	Allongement rémanent pour cent après la limite d'élasticité
10	F_e	Charge à la limite apparente d'élasticité
11	R_e	Charge unitaire à la limite apparente d'élasticité
12	F_m	Charge maximale
13	R_m^*	Résistance à la traction
14	F_u	Charge ultime ou charge au moment de la rupture
15	$L_u - L_o$	Allongement rémanent après rupture
16	A	Allongement pour cent après rupture
		$\frac{L_u - L_o}{L_o} \times 100$
17	—	Charge unitaire à la limite d'allongement rémanent
18	—	Limite d'allongement rémanent
19	—	Charge unitaire à la limite conventionnelle d'élasticité
20	—	Limite conventionnelle d'élasticité

* Dans la correspondance courante, et lorsqu'aucune confusion n'est possible, les symboles L_o et R_m peuvent être remplacés respectivement par L et R .

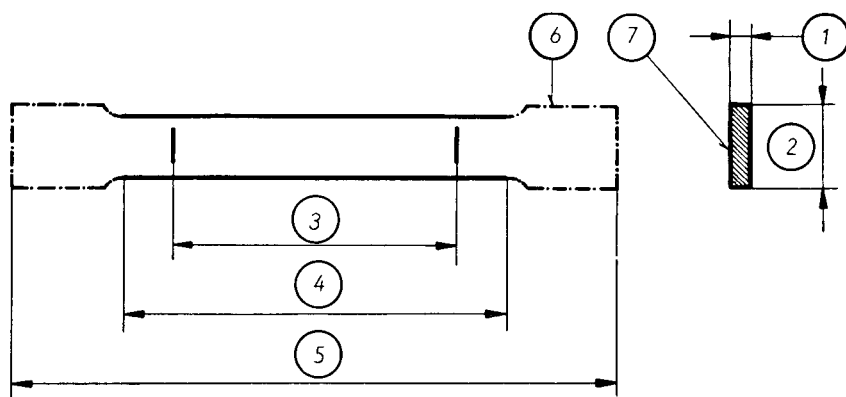


FIG. 1

Nota: La forme des têtes d'éprouvettes n'est figurée qu'à titre indicatif.

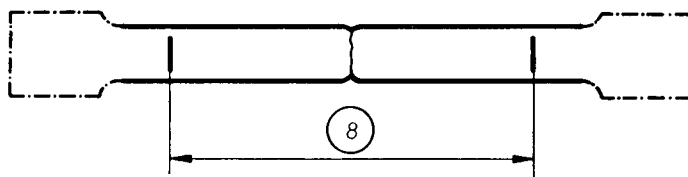


FIG. 2

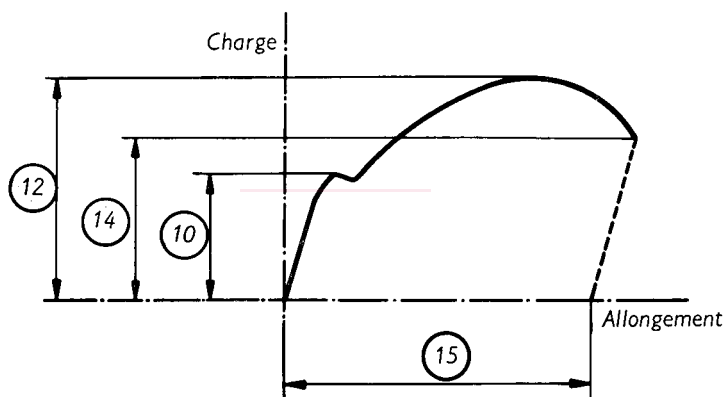


FIG. 3

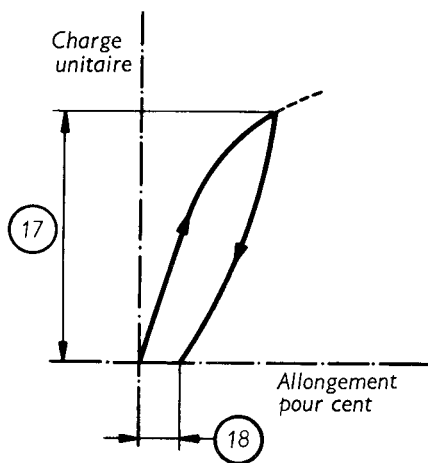


FIG. 4 a)

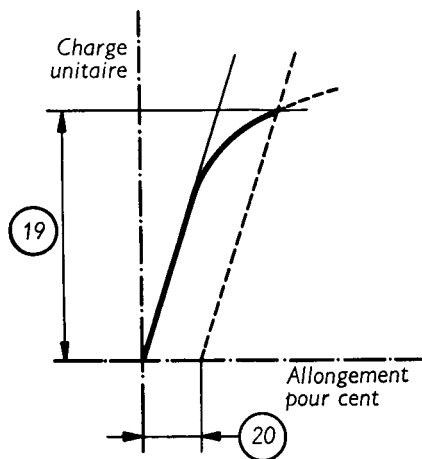


FIG. 4 b)

4. ÉPROUVETTES

4.1 L'éprouvette a une largeur b de 20 mm (0,75 in) et une longueur entre repères L_o de 80 mm (3 in). Toutefois, lorsque l'épaisseur nominale ne dépasse pas 2 mm (0,08 in), on peut employer des éprouvettes ayant une largeur b de 12,5 mm ($\frac{1}{2}$ in) et une longueur entre repères L_o de 50 mm (2 in).

4.1.1 L'éprouvette présente en règle générale des extrémités épanouies; dans ce cas, la partie calibrée se raccorde aux extrémités par des congés ayant un rayon d'au moins 20 mm (0,75 in). La largeur des extrémités épanouies doit être d'au moins 20 mm (0,75 in) et au plus de 40 mm (1,5 in). L'éprouvette peut aussi consister en une bande à côtés parallèles.

4.1.2 Les têtes des éprouvettes sont maintenues dans les mâchoires de la machine d'essai de telle manière que la charge soit appliquée suivant l'axe longitudinal de l'éprouvette et que la tension se répartisse uniformément sur toute la largeur des extrémités épanouies.

4.1.3 La préparation des éprouvettes est réalisée de manière à ne pas porter atteinte aux caractéristiques du métal. Dans le cas d'éprouvettes découpées à la matrice, il est nécessaire d'éliminer complètement l'effet d'écrouissage des surfaces latérales avant d'essayer l'éprouvette.

4.1.4 Les tolérances sur la préparation des éprouvettes sont données dans le tableau ci-après:

Symboles	Désignations	Dimensions nominales		Tolérances d'usinage sur la dimension nominale*		Tolérances sur la forme	
		mm	in	mm	in	mm	in
b	Largeur de la partie calibrée	12,5	0,5	$\pm 0,09^{**}$	$\pm 0,004^{**}$	0,04***	0,002***
		20,0	0,75	$\pm 0,10^{**}$	$\pm 0,004^{**}$	0,05***	0,002***
L_o	Longueur entre repères	50 ou 80	2 ou 3	$\pm 0,5$	$\pm 0,02$	0,04*** 0,05***	—

4.2 La longueur de la partie calibrée est comprise entre $L_o + \frac{b}{2}$ et $L_o + 2b$.

4.2.1 La longueur $L_o + 2b$ est toujours utilisée en cas de contestation, sauf en cas de manque de matière.

5. DÉTERMINATION DE L'ALLONGEMENT

5.1 En règle générale, la mesure de l'allongement s'effectue sur la longueur entre repères qui est marquée avant l'essai à $\pm 1\%$ près.

5.1.1 Les deux fragments de l'éprouvette sont, à cet effet, soigneusement rapprochés, de manière que leurs axes soient dans le prolongement l'un de l'autre. L'augmentation de la longueur entre repères après l'essai est mesurée à 0,25 mm (0,01 in) près.

5.1.2 Ce mode de détermination n'est, en principe, valable que si la distance de la section de rupture au repère le plus voisin n'est pas inférieure à un quart de la longueur initiale entre repères L_o .

* Les tolérances d'usinage sont applicables lorsqu'on désire faire intervenir dans le calcul la valeur nominale de la section, sans avoir à mesurer ni calculer cette section.

** Tolérances ISA j 12.

*** Tolérances ISA IT 9.

5.1.3 La mesure reste toutefois valable, quelle que soit la position de la section de rupture, si l'allongement atteint la valeur spécifiée.

5.2 Pour éviter d'avoir à éliminer les éprouvettes pour lesquelles la rupture se produirait en dehors des limites spécifiées au paragraphe 5.1, la méthode suivante peut être employée:

5.2.1 Avant l'essai, subdiviser la longueur entre repères L_0 en N parties égales.

5.2.2 Après l'essai, désigner par A le repère du fragment le plus court; sur le fragment le plus long, désigner par B la division dont la distance à la rupture est la plus voisine de la distance de la rupture au repère A .

5.2.3 Si n est le nombre d'intervalles entre A et B , l'allongement après rupture est déterminé comme suit:

a) Si $N - n$ est un nombre pair (voir Fig. 5 a), ci-dessous), mesurer la distance entre A et B et la distance de B à la division C à $\frac{N - n}{2}$ intervalles de B ;

calculer ensuite l'allongement après rupture d'après la formule:

$$A = \frac{AB + 2BC - L_0}{L_0} \times 100$$

b) Si $N - n$ est un nombre impair (voir Fig. 5 b), ci-dessous), mesurer la distance entre A et B et la distance de B aux divisions C' et C''

à $\frac{N - n - 1}{2}$ et $\frac{N - n + 1}{2}$ intervalles de B ;

calculer ensuite l'allongement après rupture d'après la formule:

$$A = \frac{AB + BC' + BC'' - L_0}{L_0} \times 100$$

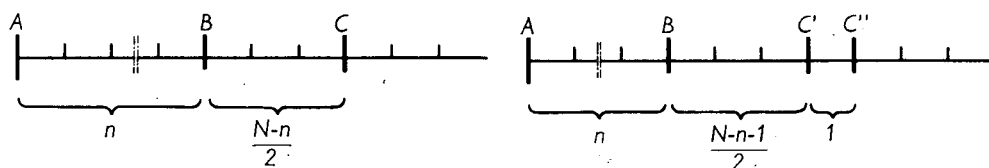


FIG. 5 a)

FIG. 5 b)

FIG. 5. Mesure de l'allongement

6. VITESSE D'ESSAI

6.1 Pour déterminer la limite apparente d'élasticité, la vitesse de la machine est réglée de manière que la charge appliquée à l'éprouvette ne croisse pas de plus de 1 kgf/mm^2 ($0,6 \text{ tonf/in}^2$) par seconde à partir de la charge spécifique de 5 kgf/mm^2 (3 tonf/in^2) et jusqu'à ce que la limite d'élasticité soit atteinte.

6.2 Dans le domaine plastique, la vitesse de la machine ne doit à aucun moment être supérieure à 25 mm/min (1 in/min). Aucune valeur n'est fixée pour la limite inférieure de cette vitesse. Lorsqu'on ne se propose pas de déterminer la limite apparente d'élasticité, la vitesse peut dans le domaine élastique atteindre la limite qui est admise dans le domaine plastique.