



Fils d'acier

Acier — Essai de traction des fils

Steel — Tensile testing of wire

Première édition — 1974-08-01

A annuler

Deviendra ISO 6892-1974

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les Projets de Normes Internationales adoptés par les Comités Techniques sont soumis aux Comités Membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes Internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme Internationale ISO 89 a été établie par le Comité Technique ISO/TC 17, *Acier*, et soumise aux Comités Membres en mars 1972.

Elle a été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Roumanie
Allemagne	Finlande	Royaume-Uni
Australie	France	Suède
Autriche	Hongrie	Suisse
Belgique	Inde	Tchécoslovaquie
Canada	Irlande	Thaïlande
Chili	Italie	Turquie
Danemark	Nouvelle-Zélande	U.R.S.S.
Egypte, Rép. arabe d'	Pays-Bas	U.S.A.

Le Comité Membre du pays suivant a désapprouvé le document pour des raisons techniques :

Norvège

Cette Norme Internationale annule et remplace la Recommandation ISO/R 89-1959.

Acier – Essai de traction des fils

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale fixe les spécifications pour l'essai de traction des produits qui sont généralement écrouis et qui sont de section courante, ronde, carrée, rectangulaire ou de forme particulière. Les dimensions de la section sont toujours très petites comparées aux longueurs usuelles produites, et pour le fil de section rectangulaire ou de forme particulière, le rapport de la largeur à l'épaisseur est généralement inférieur à 4. Le diamètre, ou toute autre dimension caractéristique, n'est normalement pas supérieur à 10 mm.

Pour l'essai de traction d'autres produits en acier, ISO 82, ISO 86 et ISO 375 sont applicables.

2 RÉFÉRENCES

ISO 82, *Acier – Essai de traction.*

ISO 86, *Acier – Essai de traction des tôles et feuillards d'épaisseur inférieure à 3 mm et au moins égale à 0,5 mm.*

ISO 375, *Acier – Essai de traction des tubes.*

ISO/R 147, *Tarage du point de vue des charges des machines utilisées pour l'essai de traction de l'acier.*

ISO/R 205, *Détermination et méthode de vérification de la limite conventionnelle d'élasticité de l'acier à température élevée.*

ISO/R 783, *Essais mécaniques de l'acier à température élevée – Détermination de la limite inférieure d'écoulement et de la limite conventionnelle d'élasticité et méthode de vérification.*

ISO 2573, *Détermination des valeurs K d'un système d'essai de traction.*¹⁾

3 PRINCIPE

L'essai consiste à soumettre une éprouvette à un effort de traction, généralement jusqu'à rupture, en vue de déterminer une ou plusieurs des propriétés mécaniques énumérées ci-après.

Sauf spécification contraire, l'essai est effectué à la température ambiante. Pour les essais à températures élevées, ISO/R 205 et ISO/R 783 sont applicables.

1) Actuellement au stade de projet.

4 DÉFINITIONS

4.1 longueur entre repères : À tout instant de l'essai, longueur de la partie cylindrique ou prismatique de l'éprouvette sur laquelle est mesurée l'allongement. On distingue en particulier :

4.1.1 longueur initiale entre repères (L_0) : Longueur entre repères avant application de la charge.

4.1.2 longueur ultime entre repères (L_u) : Longueur entre repères après rupture de l'éprouvette et reconstitution de celle-ci, les deux fragments étant rapprochés soigneusement, de manière que leurs axes soient dans le prolongement l'un de l'autre.

4.2 longueur de base de l'extensomètre (L_e) : Longueur de la partie calibrée de l'éprouvette utilisée pour le mesurage de l'allongement au moyen d'un extensomètre. (Cette longueur peut différer de L_0 .)

4.3 allongement rémanent pour cent : Augmentation de la longueur entre repères de l'éprouvette soumise à une charge unitaire prescrite (voir 4.11) et après suppression de cette même charge, exprimée en pourcentage de la longueur initiale entre repères. Si un symbole est utilisé pour cet allongement, il est à compléter par un indice indiquant la charge unitaire prescrite.

4.4 allongement pour cent après rupture (A) : Allongement rémanent de la longueur entre repères après rupture, $L_u - L_0$, exprimé en pourcentage de la longueur initiale entre repères, L_0 .

NOTE – Le symbole A est à compléter par un indice indiquant la longueur calibrée entre repères. Les unités de l'indice sont à identifier, par exemple A_{100} , A_{200} mm.

4.5 coefficient de striction (Z) : Rapport de la variation maximale de l'aire de la section se produisant pendant l'essai, $S_0 - S_u$, à l'aire de la section initiale, S_0 , exprimé en pourcentage. (S_u = aire de la section droite minimale après rupture.)

4.6 charge maximale (F_m) : La plus grande charge supportée par l'éprouvette au cours de l'essai.

4.7 charge unitaire (en fait, «charge unitaire nominale») : À tout instant de l'essai, quotient de la charge par l'aire de la section initiale de l'éprouvette.

4.8 résistance à la traction (R_m) : quotient de la charge maximale par l'aire de la section initiale de l'éprouvette, c'est-à-dire charge unitaire correspondant à la charge maximale.

4.9 charge unitaire à la limite conventionnelle d'élasticité (par abréviation, **limite conventionnelle d'élasticité**) (R_p) : Charge unitaire à laquelle correspond un allongement non proportionnel égal au pourcentage prescrit de la longueur initiale entre repères. (Voir figure 2.)

Lorsqu'une charge unitaire à la limite conventionnelle d'élasticité, R_p , est spécifiée, l'allongement non proportionnel doit être indiqué (par exemple, 0,2 %), et le symbole utilisé pour cette charge unitaire est à compléter par un indice indiquant le pourcentage prescrit de la longueur initiale entre repères, par exemple $R_{p0,2}$.

4.10 charge unitaire à la limite conventionnelle d'allongement (par abréviation, **limite d'extension**) (R_t) : charge unitaire à laquelle correspond un allongement non proportionnel (allongement élastique plus un certain allongement plastique) égal au pourcentage prescrit de la longueur initiale entre repères. (Voir figure 3.)

Lorsqu'une charge unitaire à la limite conventionnelle d'allongement, R_t , est spécifiée ou convenue entre les parties intéressées, l'allongement total doit être indiqué, et le symbole utilisé pour cette charge unitaire est à compléter par un indice approprié, par exemple $R_{t0,5}$.

NOTE – La valeur de l'allongement total obtenue par cette méthode ne sera égale à R_p que s'il a été tenu compte, de façon convenable, de l'allongement élastique.

4.11 charge unitaire à la limite d'allongement rémanent (par abréviation, **limite d'allongement rémanent**) (R_r) : Charge unitaire à laquelle correspond, après suppression de la charge, un allongement rémanent prescrit, exprimé en pourcentage de la longueur initiale entre repères. Le symbole utilisé pour cette charge unitaire est à compléter par un indice indiquant le pourcentage prescrit de la longueur initiale entre repères, par exemple $R_{r0,2}$. (Voir figure 4.)

5 SYMBOLES ET DÉSIGNATIONS

Les symboles et leur désignation sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Numéro repère	Symbole préférentiel	Désignation
1	d	Diamètre ou dimension caractéristique du fil rond (Figure 1)
2	a	Épaisseur du fil plat (Figure 1)
3	b	Largeur du fil plat (Figure 1)
4	$L_o^{1)}$	Longueur initiale entre repères (Figure 1)
5	L_c	Longueur calibrée
—	L_e	Longueur de base de l'extensomètre
6	L_t	Longueur totale (Figure 1)
7	—	Têtes d'amarrage (Figure 1)
8	L_u	Longueur ultime entre repères après rupture (Figure 1)
9	$L_u - L_o$	Allongement rémanent après rupture (Figure 5)
10	A	Allongement pour cent après rupture
		$\left(\frac{L_u - L_o}{L_o} \right) 100$
	(par ex. A 200 mm)	(Allongement pour cent sur une longueur entre repères de 200 mm)
11	S_o	Aire de la section initiale de la partie calibrée (Figure 1)
12	S_u	Aire de la section minimale après rupture (Figure 1)
13	R_p	Limite conventionnelle d'élasticité (Figure 2)
	(par ex. $R_{p0,2}$)	(Allongement non proportionnel 0,2 %)
14	R_t	Limite d'extension (Figure 3)
	(par ex. $R_{t0,5}$)	(Allongement total 0,5 %)
15	R_r	Limite d'allongement rémanent (Figure 4)
	(par ex. $R_{r0,2}$)	(Allongement rémanent 0,2 %)
16	F_m	Charge maximale
17	Z	Coefficient de striction
		$\left(\frac{S_o - S_u}{S_o} \right) 100$
18	$R_m^{1)}$	Résistance à la traction $\frac{F_m}{S_o}$ (Figure 5)

1) Lorsqu'aucune confusion n'est possible, les symboles L_o et R_m peuvent être remplacés respectivement par L et R .

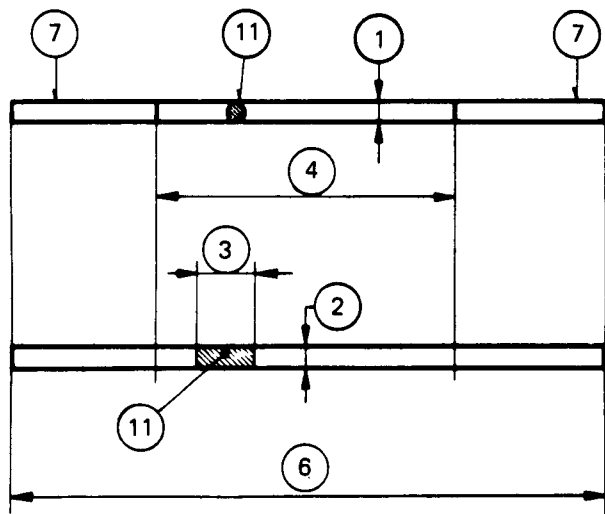


FIGURE 1

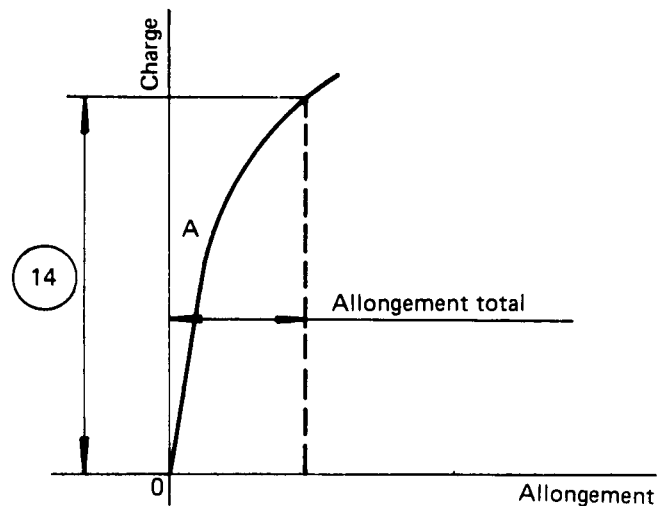


FIGURE 3

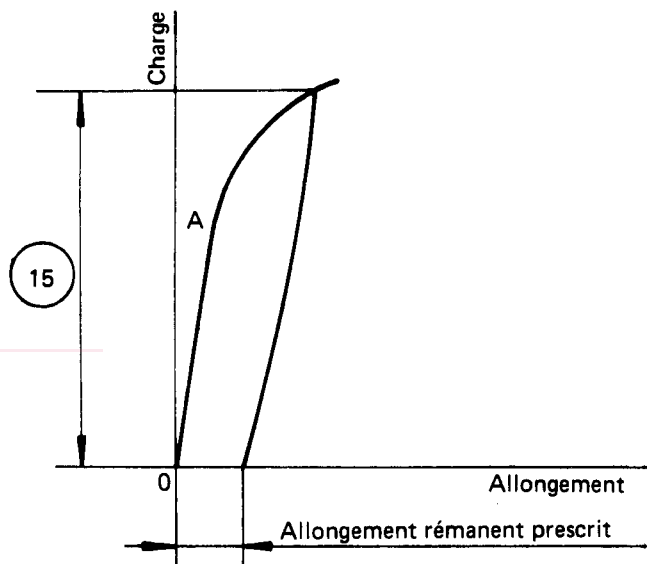
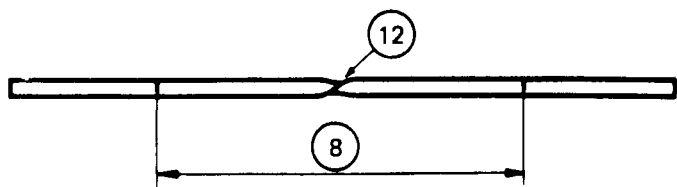


FIGURE 4

Diagrammes charge/allongement :

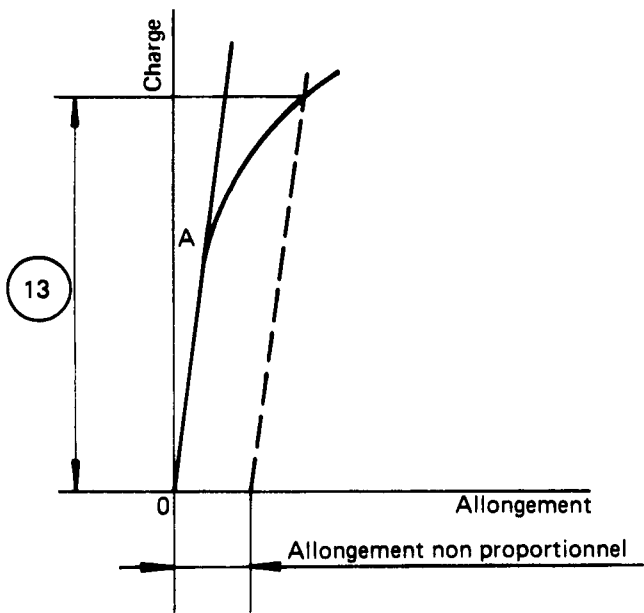


FIGURE 2

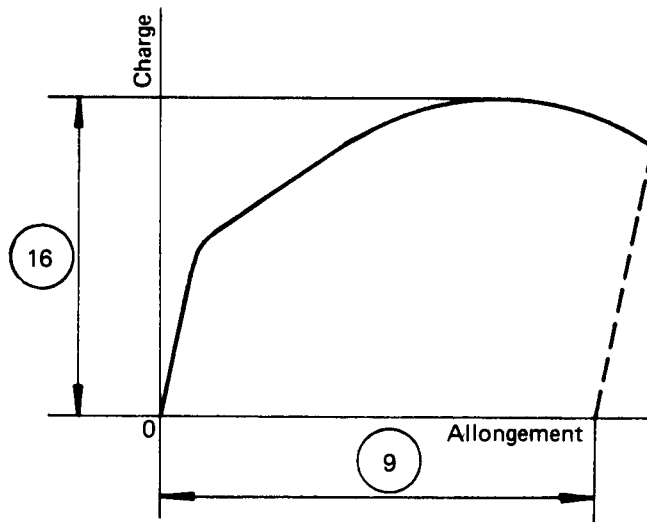


FIGURE 5

A = Limite d'élasticité

6 ÉPROUVETTES

6.1 La section de l'éprouvette doit être celle du fil.

6.2 Comme les éprouvettes proportionnelles ne sont généralement pas appropriées pour les essais sur fil, la longueur entre repères usuelle est de 100 mm ou, de préférence, 200 mm. Pour les diamètres de 4 mm et plus, la longueur minimale entre repères utilisée est habituellement de $10d$. Des longueurs entre repères de 50 mm et 250 mm sont, pour le moment, admises.

6.3 La distance entre les mâchoires doit être d'au moins 50 mm supérieure à la longueur entre repères

6.4 Si possible, l'éprouvette ne doit pas être redressée avant l'essai. S'il est nécessaire d'effectuer un redressage, celui-ci doit être fait à la main; si cela n'est pas possible, il faut utiliser un marteau en bois, en matériau plastique ou tout autre matériau convenable, le fil reposant sur une surface plane en bois ou en tout autre matériau convenable.

7 DÉTERMINATION DE L'AIRE DE LA SECTION DROITE

7.1 L'aire de la section droite doit être calculée d'après les valeurs des dimensions appropriées, avec une erreur sur chaque dimension ne dépassant pas $\pm 0,5\%$ pour le fil de 3 mm et plus, et $\pm 1,0\%$ pour le fil de moins de 3 mm.

7.2 Par accord entre les parties intéressées, pour les fils ayant des dimensions conformes aux tolérances d'une spécification de matériau, les dimensions nominales peuvent être utilisées dans les calculs.

7.3 Par accord entre les parties intéressées, pour les fils de forme particulière, l'aire de la section droite peut être déterminée à partir de la masse d'une longueur connue et de sa masse volumique.

8 MARQUAGE DE LA LONGUEUR INITIALE ENTRE REPÈRES

8.1 Lorsque l'allongement doit être déterminé, l'éprouvette doit être marquée sur toute la longueur entre les mâchoires, sauf sur une distance au moins égale à $2d$, avec repères espacés à intervalles égaux à la moitié de la longueur entre repères avec une précision de $\pm 0,5$ mm.

8.2 L'éprouvette doit être droite avant d'être marquée finement soit à l'encre, soit par des traits faits dans la couche superficielle. Ce dernier mode de marquage peut être rendu plus facilement visible en enduisant d'abord le fil avec une encre ou une teinture à séchage rapide.

9 MÉTHODE D'AMARRAGE

9.1 Les éprouvettes doivent être maintenues par des systèmes à coins ayant des cannelures suffisantes pour assurer une fixation correcte du fil tout en produisant un

minimum de déformation. Des pièces rapportées en métal doux revêtu de carborundum peuvent être utilisées pour des matériaux très fragiles ou des fils de faible section. Des cors de chasse ou des moyens similaires sont préférables pour maintenir les fils de plus petits diamètres.

9.2 Tout doit être mis en œuvre pour que les éprouvettes soient maintenues de façon que la charge soit appliquée aussi axialement que possible. Ceci est particulièrement important lorsque l'on essaie un matériau fragile, ou lorsque l'on détermine la limite conventionnelle d'élasticité ou la limite apparente d'élasticité.

10 PRÉCISION DE L'APPAREILLAGE D'ESSAI

10.1 La machine d'essai doit être étalonnée conformément aux prescriptions de l'ISO/R 147, et doit toujours être de la classe 1,0, sauf si la classe 0,5 est exigée par la spécification du produit.

10.2 Si nécessaire (voir également 12.2), le facteur d'élasticité apparente (K) du système d'essai de traction doit être déterminé conformément aux prescriptions de l'ISO 2573.

10.3 L'erreur propre de l'extensomètre ou de l'indicateur de la limite conventionnelle d'élasticité ne doit pas dépasser 5 % de la valeur de l'allongement pour laquelle la charge unitaire est obtenue.

11 DÉTERMINATION DES CARACTÉRISTIQUES

Les caractéristiques précisées par la spécification du produit sont à déterminer conformément aux règles décrites aux chapitres 12 à 17.

NOTES – L'attention est attirée sur 4.9 et 4.10 en ce qui concerne le choix convenable entre les diverses limites conventionnelles d'élasticité.

12 REMARQUES SUR LES DIAGRAMMES CHARGE/ALLONGEMENT

12.1 En se basant sur l'observation des déformations au cours d'un essai de traction, pendant l'accroissement de la charge, on peut en déduire les valeurs correspondantes de la charge unitaire et de l'allongement. Quelques types de diagrammes rencontrés sont donnés par les figures 2 à 5.

12.2 Dans le cas où une détermination de la limite d'écoulement est requise, référence doit être faite à l'ISO 82.

13 DÉTERMINATION DES LIMITES CONVENTIONNELLES

13.1 Pour déterminer la limite conventionnelle d'élasticité R_p , ou la limite d'extension R_t , la vitesse d'application de la charge dans le domaine élastique ne doit pas dépasser $30 \text{ N/mm}^2\cdot\text{s}$ ($1,9 \text{ tonf/in}^2\cdot\text{s}$) et peut être comprise dans la gamme de 3 à $30 \text{ N/mm}^2\cdot\text{s}$. Dans les deux cas, un extensomètre doit être utilisé.