
**Appareils d'essai du caoutchouc
et des plastiques — Types pour
traction, flexion et compression
(vitesse de translation constante) —
Spécifications**

*Rubber and plastics test equipment — Tensile, flexural and
compression types (constant rate of traverse) — Specification*
(standards.iteh.ai)

[ISO 5893:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7df50ea-58b6-4758-860a-e74bfb444d7d/iso-5893-2019)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7df50ea-58b6-4758-860a-
e74bfb444d7d/iso-5893-2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7df50ea-58b6-4758-860a-e74bfb444d7d/iso-5893-2019)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5893:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7df50ea-58b6-4758-860a-e74bf444d7d/iso-5893-2019>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2019

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
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Désignation de la classe de la machine	2
5 Caractéristiques de conception	2
5.1 Dimensions et construction.....	2
5.2 Alignement axial de la machine.....	2
5.3 Mâchoires pour éprouvettes.....	3
5.4 Caractéristiques d'entraînement.....	3
5.5 Dispositifs à utiliser dans les essais de compression, de cisaillement et de flexion.....	3
6 Types de systèmes de mesure de force	3
7 Exactitude de l'état statique de la machine	3
8 Exactitude de la force dynamique de la machine	4
9 Mesurage de l'allongement (de la déflexion)	4
10 Vitesse de déplacement de la mâchoire mobile	5
11 Rigidité de la machine	6
12 Stabilité	6
13 Attestation de contrôle	6

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7df50ea-58b6-4758-860a-e74bfb444d7d/iso-5893-2019>
 ITU STANDARD PREVIEW
 (standards.iteh.ai)

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).

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).

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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 2, *Essais et analyses*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 5893:2002), dont elle constitue une révision mineure. Quelques modifications d'ordre rédactionnel ont été faites.

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 desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Appareils d'essai du caoutchouc et des plastiques — Types pour traction, flexion et compression (vitesse de translation constante) — Spécifications

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives aux systèmes d'essai de traction fonctionnant à vitesse de translation constante et adaptés à l'essai des caoutchoucs, plastiques et adhésifs, bien que n'importe lequel de ces systèmes puisse n'être applicable qu'à une gamme plus restreinte de matériaux. Elle s'applique également à ces systèmes lorsqu'ils sont utilisés pour des essais de flexion, de cisaillement et de compression.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 7500-1, *Matériaux métalliques — Étalonnage et vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction/compression — Étalonnage et vérification du système de mesure de force*

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 <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à <http://www.electropedia.org/>

3.1

système d'essai de traction

machine composée d'une partie nominalement fixe et d'une partie mobile, auxquelles peuvent être attachés des mâchoires ou des dispositifs appropriés pour la fixation de l'éprouvette

Note 1 à l'article: La partie mobile est entraînée par un moteur et peut être équipée d'une commande de vitesse réglable. La machine comporte un système de mesure de force complété par un indicateur et/ou un enregistreur. En outre, un système de mesure de l'allongement ou de la déflexion de l'éprouvette peut être inclus.

3.2

force appliquée

force produisant la déformation de l'éprouvette, mesurée le long de l'axe de déformation de la machine

Note 1 à l'article: Pour les besoins de cette définition, le terme «mâchoire» est pris dans le sens de «plateau» ou tout autre organe permettant l'application d'une force à l'éprouvette lorsque la machine est utilisée pour des essais autres qu'en tension. En fonction de la disposition des mâchoires ou des dispositifs de fixation, l'éprouvette sera en tension, en cisaillement, en compression ou en flexion.

3.3 allongement

augmentation de la longueur de référence d'une éprouvette de traction soumise à une force de traction

3.4 déflexion

déformation, dans la direction de la force appliquée, d'une éprouvette en compression, cisaillement ou flexion

4 Désignation de la classe de la machine

Les machines doivent être désignées en fonction de l'exactitude de mesure des paramètres suivants:

- a) force (classe 0,5, 1, 2 ou 3, comme indiqué dans l'ISO 7500-1);
- b) allongement ou déflexion (classe A, B, C, D ou E comme indiqué dans le [Tableau 1](#)).

Par exemple, une machine de l'exactitude la plus élevée est désignée de la façon suivante: «Force: classe 0,5; Allongement (déflexion): classe A».

Cela ne signifie pas qu'il existe dans le commerce des machines d'essai disponibles pour toutes les classes théoriquement possibles.

Si, pour une application quelconque, on ne considère pas comme nécessaire de spécifier l'exactitude de la mesure de l'un ou l'autre de ces paramètres, aucun numéro ou lettre de classe n'est indiqué.

NOTE Des spécifications contraignantes relatives à l'exactitude de la machine d'essai présentent peu d'intérêt, sauf si la technique d'essai fait l'objet d'un contrôle rigoureux. La corrélation des données d'essai émanant de laboratoires différents dépend autant des techniques d'essai que des spécifications de la machine. Les erreurs commises par l'opérateur, la technique d'installation des éprouvettes et la variabilité des éprouvettes constituent les principales sources d'erreur.

Des précautions doivent être prises pour éviter l'exposition de la machine aux courants d'air ou à la chaleur radiante.

5 Caractéristiques de conception

5.1 Dimensions et construction

Les dimensions et la construction doivent être telles que la machine puisse réaliser les essais de tous les matériaux pour lesquels son utilisation est prévue et qu'elle ne présente pas de caractéristiques susceptibles d'avoir une incidence défavorable sur les résultats des essais.

La mâchoire mobile doit être capable de se déplacer sur une distance suffisante pour être adaptée à l'allongement maximal de l'éprouvette. En cas de matériaux particulièrement extensibles, une distance de translation dépassant 1 m peut être nécessaire.

5.2 Alignement axial de la machine

Le couplage entre le système de mesure de force et les mâchoires ou le dispositif de fixation des éprouvettes doit être aligné exactement avec l'axe de sollicitation. Une fois montée, l'éprouvette doit aussi être alignée exactement avec l'axe de sollicitation, et l'axe d'essai de l'éprouvette doit coïncider avec la direction de la force appliquée.

NOTE Un défaut d'alignement axial de l'éprouvette dans les mâchoires et le manque de symétrie de l'éprouvette sont des causes particulièrement importantes de variation des résultats d'essai.

5.3 Mâchoires pour éprouvettes

Pour les essais sur haltères, bandes et éprouvettes de traction similaires de matériaux souples, la machine doit être pourvue d'un type de mâchoires qui se ferment automatiquement à mesure que la tension augmente (par exemple mâchoire en coin ou pneumatique) et qui exercent une pression uniforme sur toute la largeur de l'éprouvette. Pour des matériaux rigides, des mâchoires à vis conviennent aussi. L'éprouvette doit être maintenue de manière à empêcher autant que possible tout glissement par rapport aux mâchoires.

Pour les essais sur éprouvettes annulaires, la machine doit être pourvue de deux poulies, toutes deux pouvant tourner librement; au moins l'une d'elles est entraînée automatiquement en rotation par la machine à une vitesse comprise entre 3 r/min et 50 r/min pour appliquer une déformation régulière à l'anneau durant l'essai. Les poulies doivent avoir un diamètre de 25 mm pour les grands anneaux (44,6 mm de diamètre intérieur) et un diamètre de 4,5 mm pour les petits anneaux (8,0 mm de diamètre intérieur).

Pour les essais d'adhérence par la méthode de pelage, la machine doit être munie soit des mâchoires décrites dans la méthode d'essai correspondante, soit de mâchoires exerçant une pression uniforme sur toute la largeur de l'éprouvette.

L'éprouvette doit être maintenue de manière à empêcher tout glissement par rapport aux mâchoires. Lorsqu'une éprouvette pour essai d'adhérence est composée de différents substrats, chacun d'entre eux peut nécessiter un modèle de mâchoires différent.

5.4 Caractéristiques d'entraînement

La traverse mobile de la machine doit être entraînée avec régularité, et ce à toutes les vitesses d'essai. L'entraînement doit se faire sans jeu important.

5.5 Dispositifs à utiliser dans les essais de compression, de cisaillement et de flexion

Ces types de dispositifs de fixation doivent être conformes aux exigences de la méthode d'essai correspondante ou à la spécification du matériau. Ils ne doivent pas avoir d'influence significative sur l'exactitude de la machine par suite d'un frottement, de jeu ou d'un défaut d'alignement.

6 Types de systèmes de mesure de force

Dans tous les cas, il doit être fourni une indication continue de la force appliquée à l'éprouvette, de préférence enregistrée automatiquement, avec une indication permanente de la force maximale.

La préférence est donnée aux machines pourvues de systèmes de mesure de force à faible inertie.

NOTE Les machines du type pendule peuvent présenter des niveaux de friction et d'inertie affectant de manière significative leur réponse dynamique et amoindrissant leur exactitude.

7 Exactitude de l'état statique de la machine

Pour chaque échelle de force, une classe d'exactitude de 0,5, 1, 2 ou 3 est spécifiée (voir [Article 4](#)). La désignation de chaque échelle d'une machine dépend des valeurs des erreurs relatives d'exactitude, de répétabilité et de réversibilité obtenues lorsque la machine fait l'objet d'un contrôle conformément à l'ISO 7500-1.

Lorsque des échelles distinctes sont prévues pour l'utilisation en compression ou selon d'autres modes de fonctionnement, celles-ci doivent être contrôlées séparément.

8 Exactitude de la force dynamique de la machine

Les machines d'essai de traction équipées de dispositifs électroniques de mesure de force peuvent être considérées comme suffisamment exemptes d'inertie aux vitesses d'essai données à l'[Article 10](#). Ceci ne s'applique pas nécessairement aux enregistreurs électroniques dont l'utilisation accompagne normalement ces dispositifs et, dans de nombreux cas, le manque d'exactitude dynamique de ces enregistreurs dépasse de beaucoup leur manque d'exactitude statique.

Tous les enregistreurs électromécaniques sont sujets à des erreurs dynamiques constituées généralement d'erreurs dues à l'accélération, découlant de l'inertie du dispositif, et d'erreurs dues au décalage du stylet en raison de frottements mécaniques et électrostatiques. La meilleure façon de procéder à la mesure de l'exactitude d'un enregistreur dynamique est d'enregistrer le niveau du signal d'erreur pendant l'essai. Ceci peut se faire sans influencer sur la performance de l'instrument, mais sur un plan technique, cela s'avère généralement difficile. Par conséquent, il n'est actuellement pas envisageable de spécifier, dans le présent document, des limites et un mode opératoire d'étalonnage pour l'exactitude dynamique. Il est donc conseillé à l'utilisateur d'une machine d'essai d'obtenir du fabricant de cette machine les données d'exactitude dynamique de l'enregistreur avec lesquelles il peut calculer l'erreur de mesure probable et apprécier son caractère significatif ou non. Dans les cas où cette erreur de mesure probable est significative, on peut soit réduire la vitesse de l'essai, soit augmenter l'étendue de la pleine échelle de lecture du dispositif de façon à réduire les niveaux de vitesse et d'accélération.

À titre d'indication, en ce qui concerne les exigences requises pour l'enregistreur, il convient que le temps de réponse de l'enregistreur pour un déplacement sur la pleine échelle soit considérablement inférieur au temps d'augmentation de la force, si les erreurs dynamiques doivent être comparables au manque de d'exactitude de la force statique. Par conséquent, il est recommandé que la vitesse maximale d'utilisation du stylet v_D soit inférieure à la vitesse maximale possible du stylet v_{max} selon un facteur dépendant de la classe de la machine, calculé comme suit:

$$v_D \leq \frac{v_{max}}{10} \text{ pour les machines de classes 0,5 et 1}$$

ISO 5893:2019
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/7df50ea-58b6-4758-860a-e74bfb444d7d/iso-5893-2019>

$$v_D \leq \frac{v_{max}}{5} \text{ pour les machines de classes 2 et 3}$$

Si seul le temps de réponse de l'enregistreur T est connu, v_{max} peut alors être calculée approximativement au moyen de la formule suivante:

$$v_{max} = \frac{R}{T}$$

où R est la déviation de l'enregistreur sur la pleine échelle de mesure.

Si les recommandations ci-dessus ne sont pas suivies, il est conseillé à l'utilisateur d'obtenir auprès du fabricant les détails concernant les erreurs de l'enregistreur provenant du fonctionnement dynamique.

9 Mesurage de l'allongement (de la déflexion)

L'allongement (la déflexion) des éprouvettes caoutchouc et de plastiques peut être mesuré(e) au moyen de méthodes d'essais utilisant:

- a) l'écartement des mâchoires;
- b) des extensomètres fixés à l'éprouvette;
- c) des extensomètres optiques ou autres, indépendants de l'éprouvette (non fixés à l'éprouvette).

Lors du mesurage de l'allongement, une indication continue de l'allongement (de la déflexion), enregistrée de préférence autographiquement sous la forme d'une courbe force/allongement (déflexion), doit être donnée, ainsi qu'une indication permanente de l'allongement (de la déflexion) maximal(e).

Pour certains usages, en particulier l'allongement d'éprouvettes annulaires et pour les essais de flexion, cisaillement ou compression, le mesurage de l'écartement des mâchoires représente la méthode la plus appropriée. Dans de tels cas, il est essentiel qu'il n'y ait aucun jeu dans le système de mesure de l'allongement (de la déflexion), ni aucun glissement entre les mâchoires et l'éprouvette, qui compromettrait de façon significative d'exactitude des résultats de l'essai.

En cas d'utilisation d'un extensomètre fixé à l'éprouvette, il ne doit être observé aucun signe de déformation ou d'endommagement de l'éprouvette, ni aucun glissement entre les mâchoires de l'extensomètre et l'éprouvette, qui compromettrait de façon significative les résultats de l'essai.

Lorsque l'exactitude de l'extensomètre est spécifiée, on distingue cinq classes, A, B, C, D et E. La fourchette de chaque plage pour chaque dispositif de mesure dépend de l'erreur maximale obtenue lors du contrôle de l'extensomètre.

Les valeurs d'erreur du [Tableau 1](#) sont données en pourcentage de lecture de l'échelle. Le fabricant doit indiquer l'allongement le plus faible pour lequel l'exactitude spécifiée peut être atteinte. La longueur de référence, pour toutes les classes, doit être telle que spécifiée dans la méthode d'essai correspondante ou dans la spécification du matériau. La longueur de référence doit être précise à ± 1 %. La méthode de contrôle doit être conforme aux normes nationales, sous réserve que l'exactitude du dispositif de contrôle entre dans les limites données dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Classes d'exactitude pour le mesurage de l'allongement (de la déflexion)

Classe	Allongement maximal (déflexion) ΔL sur la longueur de référence donnée L	Erreur maximale permise %	Exactitude du dispositif de contrôle %
A	5 % sur 25 mm ($\Delta L = 1,25$ mm)	± 2	$\pm 0,5$
B	10 % sur 25 mm ($\Delta L = 2,5$ mm)	± 2	$\pm 0,5$
C	50 % sur 25 mm ($\Delta L = 12,5$ mm)	± 2	$\pm 0,5$
D	1 200 % sur 20 mm ($\Delta L = 240$ mm)	± 2	$\pm 0,5$
E	1 200 % sur 10 mm ($\Delta L = 120$ mm)	± 2	$\pm 0,5$

10 Vitesse de déplacement de la mâchoire mobile

La machine d'essai est motorisée et doit pouvoir être réglée à au moins l'une des vitesses suivantes de déplacement de la mâchoire:

1 mm/min \pm 0,2 mm/min	50 mm/min \pm 5 mm/min
2 mm/min \pm 0,4 mm/min	100 mm/min \pm 10 mm/min
5 mm/min \pm 1 mm/min	200 mm/min \pm 20 mm/min
10 mm/min \pm 2 mm/min	250 mm/min \pm 25 mm/min
20 mm/min \pm 2,5 mm/min	500 mm/min \pm 50 mm/min
25 mm/min \pm 2,5 mm/min	