
Caoutchouc — Guide pour l'étalonnage du matériel d'essai

Rubber — Guide to the calibration of test equipment

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 18899:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e271c1c8-e533-4095-aa7a-b7cab093751f/iso-18899-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e271c1c8-e533-4095-aa7a-b7cab093751f/iso-18899-2013>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 18899:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e271c1c8-e533-4095-aa7a-b7cab093751f/iso-18899-2013>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées 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 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.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principes d'étalonnage	2
5 Systèmes d'étalonnage	2
6 Traçabilité	2
7 Intervalles d'étalonnage	2
8 Enregistrements	3
9 Guide pour l'expression de l'incertitude	3
10 Conditionnement	3
11 Modes opératoires	3
12 Expression des résultats	4
13 Enregistrements relatifs à l'étalonnage	4
14 Mesurages électriques	5
14.1 Courant.....	5
14.2 Tension.....	5
14.3 Fréquence et largeur de bande.....	5
14.4 Résistance.....	5
14.5 Puissance.....	5
14.6 Enregistrements graphiques.....	6
15 Mesurages dimensionnels	6
15.1 Appareils de mesure de longueur.....	6
15.2 Dimensions linéaires.....	6
15.3 Profils.....	6
15.4 Allongement, compression et déflexion.....	6
15.5 Fini, rugosité et planéité.....	7
15.6 Tamis, maille et diamètre de pore.....	7
15.7 Surface.....	7
15.8 Volume.....	7
15.9 Angle.....	7
15.10 Mise à niveau.....	7
15.11 Point d'impact.....	7
16 Fluides: mesurages de débit, pression, viscosité et densité	8
16.1 Débitmètres.....	8
16.2 Dispositifs produisant un débit spécifié.....	8
16.3 Taux de renouvellement de l'air.....	8
16.4 Transducteurs de pression.....	8
16.5 Manomètres.....	8
16.6 Dispositifs produisant une pression spécifiée.....	8
16.7 Densité.....	8
17 Mesurages optiques	9
17.1 Éclairement énergétique.....	9
17.2 Réfractomètres.....	9
17.3 Colorimètres.....	9
18 Mesurages de la température	9

19	Analyse chimique et matériaux de référence	9
19.1	Articles de verrerie.....	9
19.2	pH-mètres.....	9
19.3	Matériaux de référence.....	10
20	Mesurages de l'humidité relative	10
21	Mesurages des forces	10
21.1	Machines d'essai de traction, de flexion et de compression.....	10
21.2	Transducteurs de force.....	10
21.3	Dispositifs produisant une force spécifiée.....	10
21.4	Couple.....	10
21.5	Énergie.....	11
21.6	Inertie.....	11
22	Mesurages de masse	11
22.1	Balances.....	11
22.2	Poids.....	11
23	Mesurages divers	11
23.1	Chronomètres, horloges, etc.....	11
23.2	Intervalles de temps.....	11
23.3	Fréquence et compteurs.....	11
23.4	Vitesse.....	12
23.5	Tachymètres.....	12
23.6	Vitesse de chauffage ou de refroidissement.....	12
24	Programmes d'étalonnage	12
Annexe A (informative) Intervalles d'étalonnage		13
Bibliographie		15

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e271c1c8-e533-4095-aa7a-b7cab093751f/iso-18899-2013>

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 procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/CEI, 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/CEI, Partie 2, www.iso.org/directives.

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. 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 sur la liste ISO des déclarations de brevets reçues, www.iso.org/brevets.

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 2, *Essais et analyses*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 18899:2004), dont elle constitue une révision mineure afin d'inclure une lettre-code pour les classes d'intervalle d'étalonnage.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 18899:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e271c1c8-e533-4095-aa7a-b7cab093751f/iso-18899-2013>

Caoutchouc — Guide pour l'étalonnage du matériel d'essai

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les principes d'étalonnage du matériel d'essai du caoutchouc et fournit des lignes directrices relatives aux exigences générales applicables à la traçabilité du mesurage, l'établissement des bases permettant de déterminer des intervalles d'étalonnage et l'estimation de l'incertitude de mesure.

Elle décrit brièvement les méthodes d'étalonnage pour une gamme de paramètres applicables au matériel d'essai du caoutchouc en faisant, le cas échéant, référence aux normes correspondantes.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 9000, *Systèmes de management de la qualité — Principes essentiels et vocabulaire*

ISO 10012, *Systèmes de management de la mesure — Exigences pour les processus et les équipements de mesure*

ISO/CEI 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions (de métrologie) donnés dans l'ISO 9000 et l'ISO 10012 ainsi que les suivants s'appliquent.

NOTE La terminologie utilisée dans la présente Norme internationale est également conforme aux termes et définitions donnés dans le Guide ISO 30.

3.1 étalonnage

procédé établissant la relation entre les valeurs d'une grandeur indiquée par un appareil de mesure et les valeurs correspondantes indiquées par un appareil de référence

3.2 vérification

activité par laquelle l'appareil de mesure ou le matériel d'essai est soumis à un examen ou étalonnage spécifié et qui confirme qu'il fonctionne dans les limites de tolérance spécifiées

3.3 confirmation métrologique

ensemble d'opérations nécessaires pour assurer qu'un équipement de mesure répond aux exigences correspondant à l'utilisation prévue

3.4 système d'étalonnage

partie d'un système qualité qui comprend l'étalonnage et la confirmation métrologique du matériel d'essai et de tout étalon de référence retenu

4 Principes d'étalonnage

La confirmation métrologique comprend généralement l'étalonnage ainsi que tout réglage nécessaire, la réparation, le réétalonnage, le verrouillage ou l'étiquetage. La confirmation peut également concerner la vérification d'une valeur, par exemple une longueur, d'une propriété d'un appareillage d'essai. La terminologie courante considère le processus de confirmation dans son ensemble comme le service assuré par un laboratoire d'étalonnage, et le plus souvent l'action «d'étalonner» le matériel d'essai est à juste titre assimilée à une confirmation métrologique attestant qu'il satisfait aux exigences spécifiées.

L'étalonnage est fondé sur le principe selon lequel des valeurs définies de mesurage, représentées par des étalons de référence (parfois appelés étalons de transfert), permettent d'établir une comparaison avec d'autres mesurages. La valeur d'étalonnage est successivement transférée d'un étalon reconnu au niveau international à un étalon reconnu au niveau national (souvent appelé étalon primaire), à une série d'étalons secondaires ou de transfert, puis à l'équipement de mesure ou au matériel d'essai. La traçabilité du mesurage permet de relier un mesurage par l'intermédiaire d'une chaîne ininterrompue de comparaisons à un étalon primaire.

Chaque étape du transfert d'étalonnage par l'intermédiaire de la chaîne de comparaisons augmente l'incertitude du mesurage et de ce fait diminue l'exactitude susceptible d'être garantie. Il est par conséquent essentiel d'établir que l'étalon utilisé présente une incertitude suffisamment faible pour l'objet considéré.

5 Systèmes d'étalonnage

Les exigences relatives aux processus et aux équipements de mesure sont données dans l'ISO 10012 et les critères généraux applicables aux activités des laboratoires d'essai sont donnés dans l'ISO/CEI 17025.

Lorsque des laboratoires d'essai réalisent leurs propres étalonnages, ils doivent mettre en œuvre un système de management conforme à l'ISO 10012. Lorsqu'il est fait appel à un laboratoire d'étalonnage extérieur, il doit, dans toute la mesure du possible, être accrédité par l'organisme d'accréditation national compétent.

NOTE Des informations sur l'accréditation des laboratoires d'essai et d'étalonnage peuvent être obtenues auprès des organismes d'accréditation nationaux.

6 Traçabilité

Les résultats de l'étalonnage des appareils de mesure doivent, dans toute la mesure du possible, être traçables aux étalons nationaux.

7 Intervalles d'étalonnage

Le matériel d'essai et les étalons doivent être étalonnés à des intervalles appropriés déterminés en fonction de la stabilité, de l'objet et de la fréquence d'utilisation du matériel/des étalons. Les intervalles entre les étalonnages doivent être tels qu'ils assurent la fiabilité des mesurages réalisés.

Du fait des différentes performances des appareils, de la fréquence d'utilisation, etc., il est impossible de déterminer des intervalles spécifiques dans tous les cas. Cependant, pour les besoins de la présente Norme internationale, quatre classes d'intervalle d'étalonnage sont reconnues pour le matériel d'essai (une lettre-code correspond à chaque classe):

- a) C: exigence à confirmer mais sans mesurage;
- b) N: vérification initiale uniquement;
- c) S: intervalle «type» tel que donné dans la présente Norme internationale;
- d) U: en cours d'utilisation.

Indépendamment de la classe d'intervalle, le matériel doit également être revérifié après toute éventuelle modification de son exactitude, résultant par exemple d'une perturbation, d'une réinstallation ou de réparations, due à des dommages ou à l'usure.

L'étalonnage en cours d'utilisation est l'étalonnage réalisé pendant l'utilisation du matériel d'essai, habituellement avant la réalisation des mesurages d'essai.

Il convient de préférence de choisir l'intervalle «type» suivant les directives données dans l'ISO 10012. Des intervalles communément acceptés sont donnés dans l'Annexe A de la présente Norme internationale.

8 Enregistrements

Des enregistrements relatifs à tous les appareils de mesure et à tous les étalonnages réalisés doivent être conservés comme spécifié dans l'ISO 10012.

NOTE 1 Un certificat d'étalonnage spécifique à un paramètre d'un appareillage, même s'il est délivré par un laboratoire accrédité, ne constitue pas une confirmation pour le matériel d'essai dans son ensemble.

NOTE 2 Des directives sur les certificats des matériaux de référence sont données dans le Guide ISO 31.

9 Guide pour l'expression de l'incertitude

Même si l'étalonnage a été réalisé avec le plus grand soin, le résultat est toujours susceptible de comporter une incertitude associée. Il est donc nécessaire de procéder à l'estimation de cette incertitude pour chaque étalonnage afin de pouvoir confirmer la conformité aux exigences spécifiées. L'estimation de l'incertitude doit être réalisée au moyen de méthodes d'analyse acceptées, associant les erreurs aléatoires et systématiques, et doit comprendre les erreurs imputables d'une part à l'étalon et d'autre part au personnel, aux modes opératoires et à l'environnement.

NOTE Des directives sur l'estimation de l'incertitude sont données dans le Guide ISO/CEI 98-1 et le Guide ISO/CEI 98-3.

Une indication appréciable à l'intention des laboratoires d'essai recommande que l'incertitude de mesure des étalons de transfert soit au moins cinq fois plus petite que celle requise pour le matériel d'essai étalonné.

10 Conditionnement

Les étalons et l'équipement de mesure doivent être étalonnés et utilisés dans un environnement suffisamment contrôlé pour assurer la validité des mesurages. Des facteurs tels que la température, la vitesse de variation de la température, l'humidité, l'éclairage, les vibrations, la propreté (y compris le dépoussiérage) et autres éléments affectant le mesurage doivent tout particulièrement être pris en compte. S'il y a lieu, ces facteurs doivent être surveillés et enregistrés et, si nécessaire, des corrections de compensation doivent être apportées aux données de mesurage.

En règle générale, la température ambiante pour les essais de polymères doit être de (23 ± 2) °C et les étalonnages devraient généralement être réalisés à cette température. Cependant, dans la pratique, l'étalonnage est réalisé à une température ambiante de (20 ± 2) °C. L'étalonnage du matériel d'essai de polymères à cette température est satisfaisant pour des essais réalisés dans la plage normale. L'appareillage à étalonner et l'étalon doivent être conditionnés à la température d'étalonnage suffisamment longtemps pour atteindre l'état d'équilibre.

11 Modes opératoires

L'étalonnage est réalisé suivant un mode opératoire défini. Chaque paramètre d'un appareillage a son propre mode opératoire, mais pour l'appareillage dans son ensemble ces modes opératoires peuvent être regroupés en un seul. La présente Norme internationale donne la méthodologie utilisée pour chaque paramètre, décomposée en sections en fonction du type de mesurage considéré (par exemple force, équipement électrique). Les informations sont données à titre de recommandation aux laboratoires d'essai.

Chaque laboratoire doit établir des modes opératoires de travail spécifiques pour l'appareil d'étalonnage particulier et les étalons de transfert à utiliser, la méthode à suivre et les enregistrements à conserver.

Le nombre de répétitions de mesurages à effectuer pour chaque étalonnage dépend des circonstances particulières et doit être spécifié dans les modes opératoires détaillés. En général, il est nécessaire de réaliser entre une et cinq répétitions. Une estimation de la composante d'incertitude due au processus de mesure nécessite au moins trois, et de préférence cinq, répétitions mais un seul mesurage peut convenir lorsque cette incertitude a été estimée à partir d'un essai séparé.

Il convient d'accorder une attention particulière à la différence qui existe entre l'étalonnage d'un appareil de mesure et la vérification d'une grandeur (par exemple la différence entre un comparateur à cadran et la longueur spécifiée d'un composant du matériel d'essai). En général, les modes opératoires donnés s'appliquent aux appareils ou dispositifs de mesure qui font partie intégrante de l'appareil, par exemple un voltmètre ou un manomètre. Cependant, le mode opératoire, le cas échéant, peut également concerner le mesurage d'une grandeur. Une grandeur est généralement vérifiée au moyen d'un appareil de mesure.

12 Expression des résultats

Si nécessaire, des corrections doivent être apportées aux relevés obtenus. Lorsque deux appareils (l'appareil étalonné et un appareil de référence) sont comparés, les différences constatées entre les deux ensembles de valeurs lues doivent être reportées dans un tableau en fonction des valeurs lues sur l'appareil de référence. Si nécessaire, les valeurs correspondant aux différences doivent être tracées sur un graphique pour établir une courbe d'étalonnage. Dans le cas du mesurage d'une grandeur, les relevés doivent être enregistrés. L'estimation de l'incertitude doit être calculée.

NOTE Une confusion peut parfois être faite entre l'erreur constatée dans la valeur indiquée et la correction à effectuer. Par exemple, si l'erreur est de -3 unités, la correction est alors de $+3$ unités.

13 Enregistrements relatifs à l'étalonnage

Les informations enregistrées doivent comprendre les éléments suivants:

- a) une référence à la présente Norme internationale, c'est-à-dire l'ISO 18899;
- b) une description et l'identification unique de l'appareil étalonné;
- c) les paramètres mesurés;
- d) les modes opératoires de mesure utilisés;
- e) une identification unique des étalons utilisés et une référence à leur traçabilité à un étalon reconnu au niveau international, par exemple un certificat d'étalonnage;
- f) la date d'achèvement de chaque mesurage;
- g) les résultats d'étalonnage obtenus après et, le cas échéant, avant tout réglage ou toute réparation;
- h) l'intervalle d'étalonnage spécifié;
- i) les limites déclarées de l'erreur admissible;
- j) les conditions environnementales pertinentes et une déclaration relative à toutes les corrections rendues nécessaires du fait de ces conditions;
- k) l'incertitude estimée des résultats de mesure;
- l) des détails relatifs à tout entretien, réglage, réparation ou modification réalisés;
- m) l'identification de la ou des personnes ayant réalisé le mesurage;

- n) l'identification de la ou des personnes chargées de garantir l'exactitude des informations enregistrées.

14 Mesurages électriques

14.1 Courant

Le mesurage du courant est en grande partie limité aux essais électriques et chimiques. De nombreux types d'ampèremètres peuvent être utilisés et l'étendue de mesure en termes de niveau de courant et d'exactitude nécessaire est très large. Certaines méthodes notamment concernent le mesurage de courants très faibles, ce qui nécessite des modes opératoires et des étalons particuliers pour obtenir le faible degré d'incertitude requis.

L'ampèremètre est comparé à un appareil étalon ou à une source de courant étalon.

Normes applicables: CEI 60051-1 et CEI 60051-9.

14.2 Tension

Le mesurage de la tension est en grande partie limité aux essais électriques et chimiques. De nombreux types de voltmètres peuvent être utilisés et l'étendue de mesure en termes de niveau de tension et d'exactitude nécessaire est très large. Certaines méthodes notamment concernent le mesurage de tensions très faibles, ce qui nécessite des modes opératoires et des étalons particuliers pour obtenir le faible degré d'incertitude requis.

Le voltmètre est comparé à un appareil étalon ou à une source de tension étalon.

Normes applicables: CEI 60051-1 et CEI 60051-9.

14.3 Fréquence et largeur de bande

Le mesurage de la fréquence est généralement requis lorsqu'il s'agit de vérifier un générateur de fréquence, mais il peut également être nécessaire d'étalonner un fréquencemètre. Le principe est identique dans les deux cas.

La comparaison est effectuée avec un fréquencemètre étalon.

Normes applicables: CEI 60051-1 et CEI 60051-9.

14.4 Résistance

Le mesurage de la résistance est en grande partie limité aux essais électriques. Il s'agit généralement de vérifier une résistance ou un réseau de résistances au moyen d'un ohmmètre. Une variante à l'utilisation d'un ohmmètre peut consister à effectuer le mesurage au moyen de résistances étalons dans un montage en pont.

L'appareil est utilisé pour mesurer des résistances étalons.

Normes applicables: CEI 60051-1 et CEI 60051-9.

14.5 Puissance

Certains essais peuvent parfois nécessiter de mesurer la consommation d'énergie électrique, mais ce mesurage est plus couramment utilisé pour surveiller des équipements de traitement. Une variante à l'utilisation d'un wattmètre ou d'un watt-heuremètre peut consister à mesurer le courant et le potentiel.

Le wattmètre est comparé à un appareil étalon.

Normes applicables: CEI 60051-1 et CEI 60051-9.