
**Caoutchouc vulcanisé ou
thermoplastique — Résistance aux
intempéries**

Rubber, vulcanized or thermoplastic — Resistance to weathering

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4665:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6af6a57-2214-490b-96bd-74a1eb918f35/iso-4665-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6af6a57-2214-490b-96bd-74a1eb918f35/iso-4665-2016>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4665:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6af6a57-2214-490b-96bd-74a1eb918f35/iso-4665-2016>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016, Publié en Suisse

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
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principe	2
5 Exposition directe aux intempéries, exposition indirecte à la lumière du jour sous verre ou exposition à la lumière du jour intensifiée par des miroirs Fresnel	2
6 Exposition à des sources lumineuses de laboratoire	2
7 Changements de couleur	3
7.1 Appareillage.....	3
7.1.1 Évaluation instrumentale.....	3
7.1.2 Évaluation visuelle.....	3
7.2 Éprouvette.....	3
7.3 Mode opératoire.....	3
7.3.1 Généralités.....	3
7.3.2 Évaluation instrumentale.....	3
7.3.3 Évaluation visuelle.....	3
8 Changements des autres propriétés liées à l'apparence	3
9 Changements des propriétés physiques	4
9.1 Généralités.....	4
9.2 Appareillage.....	4
9.3 Éprouvettes.....	4
9.4 Mode opératoire.....	4
10 Expression des résultats	4
10.1 Changement de couleur.....	4
10.1.1 Mesurages instrumentaux.....	4
10.1.2 Mesurages visuels.....	5
10.2 Changements des autres propriétés liées à l'apparence.....	5
10.3 Changements des propriétés physiques.....	6
11 Rapport d'essai	6
Annexe A (informative) Matériaux de référence aux intempéries	8
Annexe B (informative) Quelques propriétés pouvant être déterminées pour évaluer les changements après exposition	11
Bibliographie	12

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 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 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 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d0a1ba57-2214-490b-96bd-74a1eb918b35/iso-4665-2016).

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

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 4665:2006), qui a fait l'objet d'une révision technique avec les modifications suivantes:

- les références normatives ont été mises à jour, des modifications rédactionnelles mineures ont été faites pour clarifier le texte et la déformation rémanente après compression a été ajoutée aux propriétés mécaniques qui pourraient être mesurées.

Introduction

Un nombre de techniques d'exposition différentes peut être utilisé pour fournir des informations relatives aux effets des contraintes environnementales telles que la lumière, la chaleur et l'eau sur les caoutchoucs. Chacune d'elles possède sa propre application et pertinence. Des explications et des indications sur les méthodes d'exposition aux intempéries naturelles et artificielles sont données dans l'ISO 877-1 et l'ISO 4892-1. Des directives particulières quant à l'exposition permettant de déterminer la résistance à l'ozone sont données dans l'ISO 1431-1. Les méthodes normalisées d'exposition aux intempéries pour les matériaux en plastique sont essentiellement adaptées aux caoutchoucs et, de ce fait, la présente Norme internationale fait référence aux normes ISO pertinentes pour les plastiques en ce qui concerne les appareillages et les modes opératoires.

Il est souhaitable que les modes opératoires pour la détermination des modifications des propriétés soient identiques, quelle que soit la méthode d'exposition utilisée, et il convient que les résultats soient exprimés de façon uniforme. Lesdits modes opératoires sont spécifiés dans la présente Norme internationale.

L'exposition aux intempéries modifie les propriétés du matériau, et plus particulièrement dans la couche superficielle. Il convient de choisir la méthode d'essai permettant de déterminer les modifications des propriétés après avoir étudié les propriétés du matériau qui sont importantes dans son application proposée et en tenant compte du fait que la dégradation peut être concentrée au niveau de la couche superficielle. Il convient que les méthodes choisies soient capables de mesurer la modification des propriétés de façon suffisamment précise dans les plages qui sont importantes en pratique, de façon à fournir des critères de modification significatifs.

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 4665:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6af6a57-2214-490b-96bd-74a1eb918b35/iso-4665-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6af6a57-2214-490b-96bd-74a1eb918b35/iso-4665-2016>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 4665:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6af6a57-2214-490b-96bd-74a1eb918f35/iso-4665-2016>

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Résistance aux intempéries

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les méthodes d'exposition des caoutchoucs vulcanisés ou thermoplastiques aux intempéries naturelles et artificielles, et les méthodes de détermination des modifications de coloration, d'apparence et des propriétés physiques qui en résultent.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de façon normative dans le présent document et sont indispensables à 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 105-A02, *Textiles — Essais de solidité des teintures — Partie A02: Échelle de gris pour l'évaluation des dégradations*

ISO 877-1:2009, *Plastiques — Méthodes d'exposition au rayonnement solaire — Partie 1: Lignes directrices générales*

ISO 877-2:2009, *Plastiques — Méthodes d'exposition au rayonnement solaire — Partie 2: Exposition directe et exposition derrière une vitre en verre*

ISO 877-3:2009, *Plastiques — Méthodes d'exposition au rayonnement solaire — Partie 3: Exposition intensifiée par rayonnement solaire concentré*

ISO 1431-1, *Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique — Résistance au craquelage par l'ozone — Partie 1: Essais sous allongement statique et dynamique*

ISO 4892-1, *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 1: Guide général*

ISO 4892-2, *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 2: Lampes à arc au xénon*

ISO 4892-3, *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 3: Lampes fluorescentes UV*

ISO 4892-4, *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 4: Lampes à arc au carbone*

ISO 18314-1, *Analyse colorimétrique — Partie 1: Mesurage pratique de la couleur*

ISO 23529, *Caoutchouc — Procédures générales pour la préparation et le conditionnement des éprouvettes pour les méthodes d'essais physiques*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 877 et l'ISO 4892, ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1
contrôle

matériau exposé en même temps que le matériau d'essai pour comparaison

Note 1 à l'article: Le contrôle peut être, par exemple, un matériau de composition similaire ou associée au matériau d'essai ou à un matériau ayant une réaction connue aux conditions d'exposition.

3.2
épreuve témoin

partie du matériau soumis à essai, stockée dans des conditions où elle est stable et qui peut être utilisée pour comparaison entre l'état exposé et l'état d'origine

3.3
surface masquée

partie de l'éprouvette exposée, protégée de la lumière par masquage

3.4
matériau de référence aux intempéries

matériau de référence dont les propriétés de dégradation aux intempéries sont correctement documentées et répétables en cas d'exposition dans des conditions identiques

3.5
étape d'exposition

intervalle d'exposition entre les déterminations de modification des propriétés, exprimé en temps ou en exposition énergétique

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Principe

Les éprouvettes sont exposées aux intempéries naturelles et artificielles et les modifications de la coloration, de l'apparence et des propriétés physiques qui en résultent sont déterminées.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6af6a57-2214-490b-96bd-74a1eb918b35/iso-4665-2016>

5 Exposition directe aux intempéries, exposition indirecte à la lumière du jour sous verre ou exposition à la lumière du jour intensifiée par des miroirs Fresnel

Procéder à l'exposition conformément à la méthode appropriée de l'ISO 877, avec les ajouts et les modifications suivants:

- Pour les essais sous allongement, préparer les éprouvettes et les placer sous allongement conformément à l'ISO 1431-1.
- Il est recommandé qu'au moins un des matériaux de référence aux intempéries décrits dans l'[Annexe A](#) soit utilisé comme contrôle, le choix du matériau dépendant du type de mélange de caoutchouc soumis à essai. Les effets des intempéries naturelles sur ces matériaux dans une plage de climats sont détaillés dans les Références [1] et [2].
- Conditionner les éprouvettes conformément à l'ISO 23529.

6 Exposition à des sources lumineuses de laboratoire

Procéder à l'exposition conformément à l'ISO 4892-1 et, le cas échéant, à l'ISO 4892-2, à l'ISO 4892-3 ou à l'ISO 4892-4, avec les ajouts et modifications suivants:

Pour les essais sous allongement, préparer les éprouvettes et les placer sous allongement conformément à l'ISO 1431-1.

Il est recommandé qu'au moins un des matériaux de référence aux intempéries décrits dans l'[Annexe A](#) soit utilisé comme contrôle, le choix dépendant du type de mélange de caoutchouc soumis à essai. Les effets des intempéries naturelles sur ces matériaux dans une plage de climats sont détaillés dans les Références [1] et [2].

Conditionner les éprouvettes conformément à l'ISO 23529.

NOTE 1 Les recommandations générales relatives aux plastiques soumis aux intempéries de l'ISO 4892-1 s'appliquent aux caoutchoucs.

NOTE 2 En général, une lampe à arc au carbone n'est pas recommandée car elle n'est pas représentative de la lumière du soleil.

7 Changements de couleur

7.1 Appareillage

7.1.1 Évaluation instrumentale

Utiliser un appareillage de coloration ou de changement de couleur répondant aux exigences établies dans l'ISO 18314-1.

7.1.2 Évaluation visuelle

Utiliser l'échelle de gris conformément à l'ISO 105-A02.

7.2 Éprouvette

La forme de l'éprouvette doit permettre d'obtenir une zone suffisamment plane pour déterminer les changements de couleur.

NOTE Il est pratique d'utiliser une éprouvette requise pour déterminer les changements de propriétés physiques.

ISO 4665:2016

7.3 Mode opératoire

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d6af6a57-2214-490b-96bd-74a1eb918f35/iso-4665-2016>

7.3.1 Généralités

Le choix d'une évaluation instrumentale ou visuelle des changements de couleur doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

7.3.2 Évaluation instrumentale

Mesurer la couleur de l'éprouvette avant et après chaque exposition conformément à l'ISO 18314-1. Si demandé, mesurer également la couleur d'une éprouvette témoin ou d'une surface masquée.

7.3.3 Évaluation visuelle

Comparer le contraste de l'éprouvette exposée et de l'éprouvette témoin non exposée et, si demandé, celle d'une surface masquée, après l'exposition conformément au mode opératoire décrit dans l'ISO 105-A02.

8 Changements des autres propriétés liées à l'apparence

Examiner visuellement les modifications de l'apparence de chaque éprouvette après chaque période d'exposition en utilisant, le cas échéant, le mode opératoire donné dans la Norme internationale pertinente. Certains exemples de paramètres utilisés pour évaluer les changements de l'apparence sont cités dans l'[Annexe B](#).

Le craquelage par l'ozone doit être évalué conformément à l'ISO 1431-1.

NOTE Le craquelage ou la fissuration des éprouvettes en caoutchouc exposées en extérieur peut aussi bien résulter du vieillissement à la lumière que de l'attaque de l'ozone. La distinction n'est pas toujours possible, particulièrement dans le cas des caoutchoucs clairs. La fissuration par le soleil se caractérise par des craquelures superficielles qui ne sont en général pas liées à l'allongement, bien qu'un seuil d'allongement puisse être dépassé pour qu'un craquelage par l'ozone se produise. En cas de doute, il est utile de procéder à une comparaison en exposant, à côté d'une éprouvette allongée, une éprouvette qui n'a pas été allongée.

9 Changements des propriétés physiques

9.1 Généralités

Les propriétés mesurées peuvent être spécifiées dans une Norme internationale relative au matériau ou avoir fait l'objet d'un accord entre les parties intéressées. Certaines propriétés pertinentes sont citées dans l'[Annexe B](#).

9.2 Appareillage

Un appareillage conforme à la Norme internationale pertinente pour la détermination des propriétés doit être utilisé.

9.3 Éprouvettes

Les éprouvettes doivent être conformes aux exigences de la Norme internationale pertinente pour la détermination des propriétés choisies. (standards.iteh.ai)

Les éprouvettes peuvent être prélevées dans une feuille exposée du matériau. Dans ce cas, les éprouvettes doivent être prélevées à 20 mm au moins des dispositifs de serrage maintenant le matériau ou des supports qui ne sont pas censés simuler les conditions d'exposition du matériau en service. Les matériaux ne doivent en aucun cas être retirés de la face exposée lors de la préparation de l'éprouvette.

9.4 Mode opératoire

Conditionner les éprouvettes et déterminer la propriété conformément au mode opératoire donné dans la Norme internationale pertinente. Déterminer les propriétés initiales des éprouvettes non exposées et les propriétés des éprouvettes exposées après chaque étape d'exposition. Si demandé, déterminer également les propriétés des éprouvettes témoins ou des surfaces masquées.

Répéter les mesurages effectués sur les éprouvettes de l'échantillon soumis à essai, sur les éprouvettes de n'importe lequel des contrôles utilisés.

NOTE Avec certains essais, les résultats dépendent du côté sur lequel est exposée l'éprouvette. Par exemple, dans le cas de la fatigue par flexion, le résultat dépend de la mise en tension de la surface exposée ou non exposée.

10 Expression des résultats

10.1 Changement de couleur

10.1.1 Mesurages instrumentaux

Déterminer la différence de couleur conformément à l'ISO 18314-1.

10.1.2 Mesurages visuels

Enregistrer les valeurs nominales de contraste des éprouvettes à comparer. Si le contraste observé se trouve entre deux valeurs nominales de l'échelle de gris, enregistrer une valeur nominale intermédiaire. Par exemple, une valeur nominale de 3 à 4 signifie que le contraste est supérieur à 3 mais inférieur à 4.

Enregistrer également le type de changement de couleur en utilisant les termes ci-dessous:

Tonalité	Plus ou moins bleu
	Plus ou moins vert
	Plus ou moins rouge
	Plus ou moins jaune
Pureté	Plus brillant
	Plus terne
Luminosité	Plus clair
	Plus sombre

Les changements de couleur typiquement rapportés par évaluation visuelle seraient: «plus jaune, plus terne, plus clair, échelle de gris 2 à 3».

10.2 Changements des autres propriétés liées à l'apparence

Pour les méthodes quantitatives, calculer le changement moyen de propriété de la façon suivante:

$$C = P - P_x$$

où

P est la propriété initiale;

P_x est la propriété à l'étape d'exposition x .

Pour les méthodes qualitatives, exprimer le résultat par une échelle ayant fait l'objet d'un accord entre les parties intéressées. Il est recommandé d'évaluer les propriétés autres que les craquelures par l'ozone de la façon suivante:

- 0 pas de changement
- 1 à peine perceptible
- 2 modéré
- 3 très net

NOTE Cette échelle est arbitraire et bien que très utilisée pour évaluer plusieurs éprouvettes simultanément, il est nécessaire d'être très prudent dans l'interprétation des résultats de différentes observations.

Les craquelures superficielles des éprouvettes sous allongement doivent être évaluées pour la résistance à l'ozone conformément à l'ISO 1431-1.