

---

---

**Matériaux polymères alvéolaires  
souples et rigides — Essais de  
vieillesse accélérée**

*Flexible and rigid cellular polymeric materials — Accelerated  
ageing tests*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 2440:2019](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/657e89bb-330c-4e91-8d22-4d653537bb0f/iso-2440-2019)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/657e89bb-330c-4e91-8d22-4d653537bb0f/iso-2440-2019>



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 2440:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/657e89bb-330c-4e91-8d22-4d653537bb0f/iso-2440-2019>



**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](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
4.1    Pour le vieillissement en chaleur sèche.....	2
4.2    Pour le vieillissement à l'humidité.....	2
4.3    Pour le mesurage des caractéristiques physiques.....	2
<b>5</b> <b>Éprouvettes</b> .....	<b>2</b>
5.1    Nombre, forme et dimensions.....	2
5.2    Conditionnement.....	2
<b>6</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>3</b>
6.1    Généralités.....	3
6.2    Vieillissement en chaleur sèche.....	3
6.2.1    Température.....	3
6.2.2    Durée de vieillissement.....	3
6.3    Vieillissement à l'humidité.....	3
6.3.1    Humidité.....	3
6.3.2    Températures et durées de vieillissement.....	3
6.4    Reconditionnement.....	4
<b>7</b> <b>Expression des résultats</b> .....	<b>4</b>
7.1    Calcul.....	4
7.2    Format.....	4
<b>8</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>4</b>

## 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](http://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](http://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](http://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 4, *Produits (autres que tuyaux)*.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition (ISO 2440:1997), dont elle constitue une révision mineure pour intégrer les Amendements ISO 2440:1997/Amd.1:2010 et ISO 2440:1997/Amd.2:2014.

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](http://www.iso.org/fr/members.html).

# Matériaux polymères alvéolaires souples et rigides — Essais de vieillissement accéléré

**AVERTISSEMENT** — Il convient que l'utilisateur du présent document connaisse bien les pratiques courantes de laboratoire. Le présent document n'a pas pour but de traiter tous les problèmes de sécurité qui sont, le cas échéant, liés à son utilisation. Il incombe à l'utilisateur de mettre en place des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité, et de déterminer l'applicabilité de toute autre restriction.

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie, pour les matériaux polymères alvéolaires souples et rigides, des méthodes de laboratoire qui ont pour but de reproduire les effets des réactions se produisant naturellement, telles que l'oxydation ou l'hydrolyse causées par l'humidité. Les caractéristiques physiques considérées sont mesurées avant et après l'application des traitements spécifiés.

Les conditions d'essai sont données uniquement pour le latex à alvéoles ouverts, les mousses de polyuréthane à alvéoles ouverts et fermés, et les mousses de polyoléfine à alvéoles fermés. Les conditions pour les autres matériaux seront ajoutées suivant les besoins.

L'effet des méthodes de vieillissement sur l'une quelconque des caractéristiques physiques du matériau peut être examiné, mais celles qui sont normalement vérifiées par les essais sont les caractéristiques d'allongement et de traction ou les caractéristiques de compression ou de dureté par indentation.

Ces essais ne sont pas nécessairement en corrélation, soit avec le comportement en utilisation, soit avec le vieillissement par exposition à la lumière.

Si cela est souhaité, les conditions de vieillissement contenues dans le présent document peuvent être appliquées à des structures composites contenant l'un des types de matériaux alvéolaires ci-dessus. Cela peut être utile dans la recherche des interactions possibles entre les matériaux alvéolaires et d'autres substrats. Les constructions composites peuvent être sous la forme de produits finis complets ou de petits échantillons représentatifs qui en seraient prélevés.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 23529, *Caoutchouc — Procédures générales pour la préparation et le conditionnement des éprouvettes pour les méthodes d'essais physiques*

## 3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

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

## 4 Appareillage

### 4.1 Pour le vieillissement en chaleur sèche

**4.1.1 Étuve**, à circulation forcée, à même de maintenir la température requise à  $\pm 3$  °C près.

Il est recommandé d'utiliser, de préférence en continu, un dispositif d'enregistrement de la température.

### 4.2 Pour le vieillissement à l'humidité

**4.2.1 Appareil pour le vieillissement**, ayant des dimensions telles que le volume total des éprouvettes ne dépasse pas 10 % de l'espace d'air libre et que les éprouvettes soient exemptes de contraintes, librement exposées à l'atmosphère de vieillissement sur tous leurs côtés et non exposées à la lumière.

**4.2.2 Autoclave à vapeur, ou récipient analogue**, à même de maintenir la température requise à  $\pm 3$  °C près et de résister à des pressions absolues pouvant atteindre 300 kPa.

**4.2.3 Récipient en verre**, muni d'une fermeture adéquate, et **bain d'eau** ou **étuve de séchage** pour chauffer le récipient, à même de maintenir la température requise à  $\pm 3$  °C près.

### 4.3 Pour le mesurage des caractéristiques physiques

Utiliser un appareillage approprié pour le mesurage de la caractéristique physique à étudier.

## 5 Éprouvettes

### 5.1 Nombre, forme et dimensions

Le nombre d'éprouvettes et leur forme et leurs dimensions doivent être appropriés à la caractéristique à étudier. Les éprouvettes doivent être préparées, avant le vieillissement, aux dimensions appropriées à l'essai particulier.

### 5.2 Conditionnement

Les matériaux ne doivent pas être soumis à l'essai moins de 72 h après la fabrication, sauf si, 16 h ou 48 h après la fabrication, il peut être démontré que le résultat moyen ne diffère pas de plus de  $\pm 10$  % de ceux obtenus après 72 h. Les essais sont permis à 16 h ou à 48 h si, à l'heure spécifiée, le critère mentionné plus haut est vérifié.

Avant l'essai, les éprouvettes doivent être conditionnées, sans fléchissement et sans torsion, pendant au moins 16 h dans l'une des atmosphères de conditionnement indiquées dans l'ISO 23529:

- 23 °C  $\pm$  2 °C, (50  $\pm$  5) % d'humidité relative;
- 27 °C  $\pm$  2 °C, (65  $\pm$  5) % d'humidité relative.

Ce temps de conditionnement peut constituer la dernière partie de la période qui suit la fabrication.

Il est recommandé, à des fins de référence, que l'essai soit effectué 7 jours ou davantage après la fabrication du matériau alvéolaire.

## 6 Mode opératoire

### 6.1 Généralités

Après conditionnement, effectuer l'essai de la caractéristique physique requise et amener rapidement les éprouvettes aux conditions de vieillissement. Si l'essai à effectuer est un essai destructif, par exemple pour l'étude des caractéristiques de traction, il est recommandé que les essais sur les matériaux témoins soient effectués en même temps que ceux sur les matériaux vieillis, c'est-à-dire après l'exposition de ces derniers aux conditions de vieillissement.

Les conditions de vieillissement doivent être choisies parmi les possibilités données ci-après en fonction du matériau soumis à l'essai. Il est recommandé de ne pas faire vieillir dans une même enceinte des matériaux qui diffèrent par leur composition chimique. Si les effets des interactions d'un produit fini sont étudiés, s'assurer que l'enceinte d'essai contient seulement l'éprouvette de ce produit fini.

### 6.2 Vieillissement en chaleur sèche

#### 6.2.1 Température

Polyoléfine 70 °C

Latex 70 °C ou 100 °C

Polyuréthane 80 °C, 125 °C ou 140 °C

L'utilisation d'une température non normalisée de 140 °C est incluse pour la raison technique suivante: il convient que la température de l'essai de vieillissement soit aussi élevée que possible pour permettre d'obtenir les résultats dans un minimum de temps, mais, au-dessus de cette température critique, les changements qui se produisent lorsque la mousse de polyuréthane est soumise à l'essai ne sont pas ceux rencontrés en utilisation, de sorte que l'essai de vieillissement ne permet plus de distinguer les mousses dont les comportements diffèrent en utilisation.

#### 6.2.2 Durée de vieillissement

Utiliser 16 h, 22 h, 72 h, 96 h, 168 h, 240 h ou un multiple de 168 h, avec une tolérance de  $\pm 5\%$  mais sans dépasser  $\pm 4$  h.

### 6.3 Vieillissement à l'humidité

#### 6.3.1 Humidité

Utiliser 100 % d'humidité relative ou de la vapeur d'eau saturée.

#### 6.3.2 Températures et durées de vieillissement

Matériau	Conditions
Polyuréthane (tous les types)	85 °C pendant 20 h ou 105 °C pendant 3 h
Polyuréthane (polyéther uniquement)	120 °C pendant 5 h

Tolérance sur la température:  $\pm 3$  °C

Tolérance sur la durée du vieillissement:  $\pm 5\%$  mais sans dépasser  $\pm 2$  h, la durée étant mesurée à partir de l'instant où l'air du récipient a été remplacé par la vapeur d'eau.

NOTE Dans cet essai de résistance à l'hydrolyse, l'utilisation des températures non normalisées de 105 °C et 120 °C est incluse pour les raisons techniques suivantes: la température de 105 °C est utilisée parce qu'elle nécessite l'utilisation d'un récipient clos, de sorte que les conditions sont mieux maîtrisées qu'à 100 °C; la température de 120 °C est utilisée parce que de nombreux résultats expérimentaux ont été constitués à cette température, mais peu ou pas à 125 °C. Tant que la documentation de référence n'est pas rassemblée, il n'est pas estimé possible d'adopter 125 °C.

## 6.4 Reconditionnement

Après exposition aux conditions de vieillissement, les éprouvettes vieilles à l'humidité doivent être séchées à 70 °C  $\pm$  3 °C pendant 3 h par 25 mm d'épaisseur, avec un minimum de 3 h. Les éprouvettes vieilles à l'humidité doivent ensuite être reconditionnées dans l'atmosphère spécifiée en 4.2 pendant 3 h par 25 mm d'épaisseur. Les éprouvettes vieilles en chaleur sèche doivent simplement être reconditionnées.

Après reconditionnement, les caractéristiques des éprouvettes vieilles doivent être déterminées.

## 7 Expression des résultats

### 7.1 Calcul

Le pourcentage de variation de la caractéristique à étudier est donné par la formule:

$$\frac{\bar{X}_a - \bar{X}_0}{\bar{X}_0} \times 100$$

où

$\bar{X}_0$  est la valeur moyenne de la caractéristique avant vieillissement;

$\bar{X}_a$  est la valeur moyenne de la caractéristique après vieillissement.

### 7.2 Format

La valeur du pourcentage de variation doit être donnée, avec l'indication des conditions d'essai entre parenthèses, dans l'ordre: temps, température et méthode.

EXEMPLE

Valeur % (16 h, 70 °C, chaleur sèche)

## 8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- une référence au présent document, y compris son année de publication;
- une description du matériau ou de la construction composite;
- le mode opératoire et les conditions utilisées;
- la valeur finale moyenne de la caractéristique du matériau alvéolaire;
- le pourcentage de variation de la caractéristique, exprimé selon les indications de l'Article 6;

- f) la date de l'essai;
- g) tout écart par rapport au présent document.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 2440:2019

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/657e89bb-330c-4e91-8d22-4d653537bb0f/iso-2440-2019>