

---

---

**Caoutchouc naturel brut —  
Détermination de l'indice de rétention  
de plasticité (PRI)**

*Rubber, raw natural — Determination of plasticity retention index  
(PRI)*

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

[ISO 2930:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abae6be0-fd6b-47b3-91b3-ee0b9b491d2d/iso-2930-2017)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abae6be0-fd6b-47b3-91b3-  
ee0b9b491d2d/iso-2930-2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abae6be0-fd6b-47b3-91b3-ee0b9b491d2d/iso-2930-2017)



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

ISO 2930:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abae6be0-fd6b-47b3-91b3-ee0b9b491d2d/iso-2930-2017>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2017, 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
<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>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>3</b>
6.1    Préparation des éprouvettes.....	3
6.2    Vieillissement.....	3
6.3    Détermination de la plasticité.....	3
<b>7</b> <b>Expression des résultats</b> .....	<b>4</b>
<b>8</b> <b>Fidélité</b> .....	<b>4</b>
<b>9</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>4</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Renouvellement d'air dans l'étuve pour la détermination du PRI</b> .....	<b>5</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Déclaration de fidélité relative à l'indice de rétention de plasticité</b> .....	<b>7</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>9</b>

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

[ISO 2930:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abae6be0-fd6b-47b3-91b3-ee0b9b491d2d/iso-2930-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abae6be0-fd6b-47b3-91b3-ee0b9b491d2d/iso-2930-2017>

## 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 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](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 le lien suivant: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abac0be0-410b-47b3-91b3-cc0b9b491d2d/iso-2930-2017> [www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*, sous-comité SC 3, *Matières premières (y compris le latex) à l'usage de l'industrie des élastomères*.

Cette cinquième édition annule et remplace la quatrième édition (ISO 2930:2009), qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications par rapport à la précédente édition sont les suivantes:

- les références normatives ont été mises à jour;
- une durée de 30 min a été ajoutée à l'[Article 4](#);
- la valeur de la tolérance pour la température de l'étuve a été modifiée en  $\pm 0,5$  °C au [5.5](#);
- la description des disques et plateau légers en aluminium au [5.6](#) a été modifiée;
- une nouvelle [Annexe A](#) relative au renouvellement d'air dans l'étuve pour la détermination du PRI a été ajoutée;
- le [Tableau B.1](#) a été mis à jour en fonction du programme d'essai interlaboratoires conduit en 2014.

# Caoutchouc naturel brut — Détermination de l'indice de rétention de plasticité (PRI)

**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 d'établir des pratiques appropriées en matière d'hygiène et de sécurité, et de s'assurer de la conformité à la réglementation nationale en vigueur.

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode de détermination de l'indice de rétention de plasticité (PRI) du caoutchouc naturel brut.

Le PRI est une mesure de la résistance du caoutchouc naturel brut à l'oxydation thermique. Une haute résistance à l'oxydation thermique se traduit par un indice de valeur élevée. Le PRI n'est pas une valeur absolue et ne peut donner une classification absolue de l'indice de plasticité du caoutchouc naturel après oxydation.

## 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 1795, *Caoutchouc, naturel brut et synthétique brut — Méthodes d'échantillonnage et de préparation ultérieure*

ISO 2007, *Caoutchouc non vulcanisé — Détermination de la plasticité — Méthode au plastomètre rapide*

ISO 2393, *Mélanges d'essais à base de caoutchouc — Mélangeage, préparation et vulcanisation — Appareillage et modes opératoires*

ISO 23529:2016, *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 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:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

### 3.1

#### indice de plasticité

mesure de plasticité, en fonction de la hauteur d'une éprouvette après avoir été soumise à une déformation dans des conditions spécifiées de force de compression, de temps et de température

### 3.2

#### **indice de rétention de plasticité**

rapport de l'*indice de plasticité* (3.1) mesuré après vieillissement dans une étuve à air pendant 30 min à 140 °C avec l'indice de plasticité avant vieillissement à l'étuve

## 4 Principe

Les indices de plasticité rapide d'éprouvettes non vieilles et vieilles par chauffage dans une étuve à 140 °C pendant 30 min sont déterminés en utilisant un plastomètre à plateaux parallèles, avec un plateau de diamètre de 10 mm, suivant le mode opératoire spécifié dans l'ISO 2007.

Le PRI est le rapport des indices de plasticité rapide avant et après le chauffage, multiplié par 100.

## 5 Appareillage

**5.1 Plastomètre à plateaux parallèles**, avec un plateau de 10 mm de diamètre, comme spécifié dans l'ISO 2007.

**5.2 Emporte-pièce**, pouvant comprimer une partie du matériau soumis à essai jusqu'à environ 3 mm d'épaisseur et découper un disque d'environ 13 mm de diamètre pour la préparation des éprouvettes, comme spécifié dans l'ISO 2007.

**5.3 Micromètre**, ayant une échelle graduée en unités de divisions de 0,01 mm, muni de touches planes de 10 mm de diamètre et exerçant une pression de  $(20 \pm 3)$  kPa.

**5.4 Mélangeur à cylindres de laboratoire**, conforme aux exigences de l'ISO 2393, mais ayant les caractéristiques suivantes:

- diamètre des cylindres: 150 mm to 250 mm;
- vitesse linéaire du cylindre arrière (rapide):  $(14,6 \pm 0,5)$  m/min;
- rapport de friction: 1:1,4;
- température:  $(27 \pm 3)$  °C;
- écartement des guides:  $(265 \pm 15)$  mm.

**5.5 Étuve**, satisfaisant aux exigences suivantes, à 140 °C.

- La température, à proximité des éprouvettes, doit pouvoir être réglée à  $\pm 0,5$  °C près pendant une période de 30 min.
- À l'issue de l'introduction du plateau et des disques dans l'étuve, la température de l'étuve et celle du plateau et des disques doivent se retrouver à la température réglée à 1 °C près, dans un délai de 5 min.
- L'air doit être renouvelé 10 fois par heure. En alternative, le volet d'air de l'étuve peut être réglé en semi-ouvert.

NOTE Des informations supplémentaires sur le renouvellement d'air dans une étuve sont données dans l'[Annexe A](#).

**5.6 Disques et plateau légers en aluminium**, de faible capacité thermique.

Il convient d'utiliser un plateau et/ou des disques de dimensions appropriées à celle de l'étuve.

**5.7 Papier de soie**, tel que décrit dans l'ISO 2007, ou **papier à cigarette** de 22 g/m<sup>2</sup> à 26 g/m<sup>2</sup> coupé en deux parties égales (d'environ 30 mm × 45 mm).

## 6 Mode opératoire

### 6.1 Préparation des éprouvettes

Homogénéiser le caoutchouc brut comme spécifié dans l'ISO 1795. Prélever une prise d'essai de  $(20 \pm 2)$  g sur la pièce homogénéisée et la passer deux fois (en repliant la feuille entre les passages) entre les cylindres du mélangeur (5.4) à  $(27 \pm 3)$  °C. Puis replier immédiatement la feuille, dont la texture doit être uniforme et exempte de trous, et presser légèrement à la main les deux moitiés ensemble, en évitant de former des bulles d'air et l'écartement entre les cylindres étant réglé de sorte que l'épaisseur finale de la feuille est égale à  $(3,4 \pm 0,2)$  mm.

Pour obtenir une feuille régulière à partir d'un caoutchouc ancien, trois passages peuvent être nécessaires. Dans ce cas, cela doit être mentionné dans le rapport d'essai.

Découper des éprouvettes, comme spécifié dans l'ISO 2007, dans la feuille repliée à l'aide de l'emporte-pièce (5.2), et mesurer leur épaisseur à l'aide du micromètre (5.3) jusqu'à obtenir six éprouvettes de  $(3,4 \pm 0,2)$  mm d'épaisseur. Partager les éprouvettes au hasard en jeux de trois: un jeu pour l'essai avant vieillissement et l'autre pour l'essai après vieillissement.

La préparation des éprouvettes, telle que décrite ci-dessus, doit être réalisée avec précaution, car le PRI est affecté par l'épaisseur de la feuille. L'écartement requis entre les cylindres doit être déterminé par le biais d'un essai préliminaire. Il variera en fonction du caoutchouc et du mélangeur. Si les six éprouvettes ne sont pas obtenues avec l'épaisseur requise, comme décrit ci-dessus, une nouvelle feuille repliée doit être préparée.

### 6.2 Vieillissement

ISO 2930:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abae6be0-fd6b-47b3-91b3-11c0b9b491d2/iso-2930-2017>

Avant de commencer l'essai de vieillissement, vérifier la température de l'étuve (5.5) afin de s'assurer qu'elle est restée stable pendant au moins 5 min.

Afin que toutes les éprouvettes soient vieilles à la bonne température, l'étuve ne doit pas être surchargée car cela provoquerait une baisse sérieuse et prolongée de la température et perturberait l'uniformité de celle-ci (voir 5.5).

Placer les éprouvettes pour l'essai de vieillissement sur les disques dans le plateau. Introduire rapidement le plateau (5.6), fermer la porte de l'étuve et commencer le chronométrage une fois que la température de l'étude a atteint  $140 \text{ °C} \pm 0,5 \text{ °C}$ . Des précautions doivent être prises pour s'assurer que les disques et le plateau sont bien disposés dans la partie thermorégulée de l'étuve. Vérifier si la température remonte rapidement à la valeur souhaitée et qu'elle s'y maintient (5.5).

Après  $(30 \pm 0,25)$  min, retirer le plateau de l'étuve et les disques du plateau. Les laisser refroidir à la température normale de laboratoire.

### 6.3 Détermination de la plasticité

Effectuer une triple détermination rapide de plasticité, comme spécifié dans l'ISO 2007, en utilisant l'équipement avec un plateau de 10 mm de diamètre, comme spécifié au 5.1, d'abord sur les éprouvettes non vieilles puis sur les éprouvettes vieilles.

La température du laboratoire doit être conforme à l'ISO 23529:2016, 5.1.

Ces déterminations doivent normalement être effectuées en au moins 0,5 h et au plus en 2 h après vieillissement, à condition que les éprouvettes aient été refroidies à température ambiante. Il convient, de préférence, d'effectuer simultanément les déterminations de plasticité, sur des éprouvettes vieilles et non vieilles, en utilisant le même type de papier. L'indice rapide de plasticité doit être déterminé à 0,5 unités près (1 unité correspond à 10 µm).

## 7 Expression des résultats

Utiliser les valeurs médianes des indices rapides de plasticité des trois éprouvettes non vieilles et des trois éprouvettes vieilles afin de calculer l'indice de rétention de plasticité, PRI, à partir de la [Formule \(1\)](#):

$$\text{PRI} = \frac{n_{\text{aged}}}{n_{\text{unaged}}} \times 100 \quad (1)$$

où

$n_{\text{aged}}$  est l'indice rapide de plasticité d'une éprouvette vieillie;

$n_{\text{unaged}}$  est l'indice rapide de plasticité d'une éprouvette non vieillie.

Arrondir le résultat au nombre entier le plus proche.

## 8 Fidélité

Voir l'[Annexe B](#).

## 9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- a) une référence au présent document, c'est-à-dire ISO 2930;
- b) tous les détails nécessaires à l'identification de chaque échantillon soumis à essai;
- c) la valeur médiane de l'indice rapide de plasticité pour les éprouvettes vieilles et non vieilles prélevées sur chaque échantillon soumis à essai;
- d) le PRI pour chaque échantillon soumis à essai;
- e) la date de l'essai;
- f) toutes opérations non prévues dans le présent document ou dans d'autres Normes internationales auxquelles il est fait référence, et toutes les opérations considérées comme facultatives.

## Annexe A (informative)

### Renouvellement d'air dans l'étuve pour la détermination du PRI

#### A.1 Historique

Le renouvellement de l'air dans l'étuve pour la détermination du PRI est l'une des conditions à contrôler. Un flux d'air optimal peut garantir une bonne répartition de la chaleur et s'assurer que les échantillons sont vieillis uniformément. Une étude pour déterminer une alternative pour l'exigence relative au débit d'air existant a été menée en 2016, en utilisant les modes opératoires décrits dans l'ISO 2930. L'objectif principal de cette étude était de fournir aux utilisateurs une option pratique pour contrôler du renouvellement d'air dans l'étuve.

L'étude a été réalisée en utilisant quatre types de matériaux avec différents indices de rétention de plasticité. Le résultat de l'essai a été pris comme la moyenne de 10 déterminations en double effectuées sur deux jours. Pour chaque détermination en double, la valeur médiane de l'indice de plasticité a été calculée à partir de trois éprouvettes non vieilles et de trois éprouvettes vieilles.

Trois conditions ont été étudiées, comme alternative à l'exigence de 10 renouvellements d'air par heure. Les ouvertures d'un volet d'air de l'étuve sont positionnées comme suit.

- a) complètement fermées; [standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai)
- b) complètement ouvertes; [ISO 2930:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abae6be0-fd6b-47b3-91b3-ee0b9b491d2d/iso-2930-2017)
- c) semi ouvertes. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abae6be0-fd6b-47b3-91b3-ee0b9b491d2d/iso-2930-2017>

Les résultats obtenus pour chacune des conditions ci-dessus ont ensuite été comparés avec les résultats obtenus à partir de 10 renouvellements d'air par heure. Les résultats obtenus ont été analysés à l'aide d'un essai *t* pour déterminer s'il existe une différence significative entre les conditions par rapport à leurs valeurs moyennes du PRI.

#### A.2 Résultats

##### A.2.1 Généralités

Pour chacun des quatre matériaux soumis à essai, la valeur *p* résulte, pour l'analyse de 10 renouvellements d'air par heure avec chaque condition du volet d'air de l'étuve, en un niveau  $\alpha$  de 0,05 et un PRI moyen pour l'exigence relative au renouvellement d'air de chaque étuve est donné dans le [Tableau A.1](#).

Il a été constaté que la condition semi-ouvert du volet d'air de l'étuve était comparable aux résultats de 10 renouvellements d'air par heure, de sorte qu'il n'existe pas de différences significatives entre les moyennes des résultats de PRI entre les deux conditions.

Les énoncés généraux pour l'utilisation de la valeur *p* et du niveau  $\alpha$  sont donnés en [A.2.2](#) et [A.2.3](#).