

---

---

**Chaussures — Substances critiques  
potentiellement présentes dans la  
chaussure et les composants de  
chaussures**

*Footwear — Critical substances potentially present in footwear and  
footwear components*

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

ISO/TR 16178:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ad0b3b2-2573-4811-bde4-24cf099d8f70/iso-tr-16178-2012>



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

[ISO/TR 16178:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ad0b3b2-2573-4811-bde4-24cf099d8f70/iso-tr-16178-2012)  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ad0b3b2-2573-4811-bde4-24cf099d8f70/iso-tr-16178-2012>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2012

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du 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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

| <b>Sommaire</b>                                                                                                                        | Page |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Avant-propos</b> .....                                                                                                              | iv   |
| <b>1 Domaine d'application</b> .....                                                                                                   | 1    |
| <b>2 Termes et définitions</b> .....                                                                                                   | 1    |
| <b>3 Présence de substances chimiques dans les matériaux de chaussures</b> .....                                                       | 2    |
| <b>Annexe A (informative) Matériaux utilisés dans l'industrie de la chaussure</b> .....                                                | 7    |
| <b>Annexe B (informative) Substances critiques potentiellement présentes dans les chaussures et les composants de chaussures</b> ..... | 13   |
| <b>Bibliographie</b> .....                                                                                                             | 41   |

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

[ISO/TR 16178:2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ad0b3b2-2573-4811-bde4-24cf099d8f70/iso-tr-16178-2012)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ad0b3b2-2573-4811-bde4-24cf099d8f70/iso-tr-16178-2012>

## 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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

Exceptionnellement, lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique par exemple), il peut décider, à la majorité simple de ses membres, de publier un Rapport technique. Les Rapports techniques sont de nature purement informative et ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

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.

L'ISO/TR 16178 a été élaboré par le comité technique CEN/TC 309, *Chaussure*, du Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 216, *Chaussure*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO/TR 16178:2010), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ad0b3b2-2573-4811-bde4-24cf099d8f70/iso-tr-16178-2012>

# Chaussures — Substances critiques potentiellement présentes dans la chaussure et les composants de chaussures

## 1 Domaine d'application

Le présent Rapport technique établit une liste de substances chimiques critiques potentiellement présentes dans les chaussures et les composants de chaussures.

Le présent Rapport technique décrit les substances chimiques critiques, leurs risques potentiels, les matériaux dans lesquels on peut les trouver, ainsi que la ou les méthodes d'essai permettant de les quantifier. Il ne comprend aucune exigence; la responsabilité de fixer les niveaux d'acceptation, par exemple en utilisant une concentration définie, une limite de détection ou une limite de quantification, etc., incombe à l'utilisateur du présent Rapport technique.

**NOTE** Les méthodes d'essai proposées reflètent l'état de la technique. Aucune méthode d'essai n'est indiquée pour certaines substances dans la mesure où aucune méthode d'essai normative n'est disponible au moment de la publication du présent Rapport technique. Si possible, une méthode sera intégrée dans une future version du présent Rapport technique.

Le présent Rapport technique s'applique à tout type de chaussure et de composant de chaussure.

## 2 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 2.1

#### **allergène**

substance pouvant induire une réaction allergique

ISO/TR 16178:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ad0b3b2-2573-4811-bde4-24c1099d8170/iso-tr-16178-2012>

### 2.2

#### **allergie**

réponse immunitaire à certaines substances spécifiques

**NOTE 1** Ces substances spécifiques sont des allergènes.

**NOTE 2** L'allergie de type 1 (allergie respiratoire) est véhiculée par les anticorps IgE; elle peut entraîner de l'asthme, une rhinite et de l'urticaire.

**NOTE 3** L'allergie de type 4 (allergie dermique) est véhiculée par les lymphocytes T; elle peut entraîner une dermatite.

### 2.3

#### **limite de détection**

valeur à partir de laquelle une substance est considérée comme étant détectable

**NOTE** Cela signifie que le signal associé à la substance est trois fois plus fort que celui du bruit de fond. La limite de détection de chaque substance est déterminée de manière expérimentale par le laboratoire.

### 2.4

#### **limite de quantification**

valeur à partir de laquelle une substance est considérée comme étant mesurable

**NOTE** Elle correspond à la valeur à laquelle l'incertitude de mesure est égale à 50 % de la valeur déterminée.

### 2.5

#### **absence d'une substance chimique**

quantité de substance chimique inférieure à la limite de détection de la méthode d'essai

**NOTE** Une substance chimique est absente du matériau lorsque la méthode d'essai ne permet pas de la détecter.

**2.6 substances critiques**  
substances chimiques éventuellement détectées dans les chaussures ou les composants de chaussures et ayant éventuellement un effet sur le porteur et/ou un impact environnemental en raison de leur réactivité chimique

NOTE 1 Les effets des substances critiques sont divers. Il peut s'agir d'effets carcinogènes ou mutagènes, allergiques, de réaction à des produits toxiques, etc.

NOTE 2 La législation pouvant changer, le présent Rapport technique fait état des informations disponibles à sa date de publication. Il appartient à l'utilisateur du présent Rapport technique de s'assurer qu'aucune modification n'a été effectuée.

**2.6.1 substances critiques de catégorie 1**  
substances dont la dangerosité est avérée pour le porteur

NOTE L'utilisation de ces substances est limitée par une législation européenne.

**2.6.2 substances critiques de catégorie 2**  
substances dangereuses pour le porteur

NOTE Dans certains pays, l'utilisation de ces substances est limitée par une législation nationale.

**2.6.3 substances critiques de catégorie 3**  
substances ayant un impact environnemental

NOTE Ces substances sont mentionnées dans l'Écolabel européen.

**2.6.4 substances critiques de catégorie 4**  
substances fortement suspectées d'avoir un effet sur le porteur

NOTE L'utilisation de ces substances peut ne pas être limitée par une quelconque législation à l'heure actuelle.

**2.6.5 substances critiques de catégorie 5**  
substances suspectées d'avoir un effet sur le porteur

NOTE L'utilisation de ces substances peut ne pas être limitée par une quelconque législation à l'heure actuelle.

### 3 Présence de substances chimiques dans les matériaux de chaussures

De nombreuses substances chimiques sont présentes dans les matériaux de chaussures. Le Tableau 1 indique

- a) dans quels matériaux elles sont supposées se trouver (voir l'Annexe A pour des informations complémentaires),
- b) la liste des substances chimiques critiques (voir l'Annexe B pour des informations complémentaires),
- c) les méthodes d'essai pouvant être utilisées pour induire une réaction et les quantifier,
- d) le risque potentiel associé, évalué au moyen d'une échelle par catégories de substances critiques (voir 2.6).

Pour les matériaux composites, les essais doivent être menés sur la totalité du composant.

EXEMPLE 1 Textile revêtu (coton plus revêtement PVC): il convient qu'un essai porte sur le PVC et un autre sur les fibres cellulosiques naturelles.

EXEMPLE 2 Textile mélangé (polyester plus coton): il convient qu'un essai porte sur les fibres cellulosiques naturelles et un autre sur le polyester.

Tableau 1 — Substances chimiques critiques potentiellement présentes dans les chaussures et les composants de chaussures

| Substances<br>(voir l'Annexe B)                                                                                  | Méthode<br>d'essai | Cuir           |          |   | Matériaux synthétiques |     |            |                        |         |           |           | Matériaux naturels |               |       |                         | Divers                 |              |          |                            |                             |           |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|----------|---|------------------------|-----|------------|------------------------|---------|-----------|-----------|--------------------|---------------|-------|-------------------------|------------------------|--------------|----------|----------------------------|-----------------------------|-----------|---|---|---|
|                                                                                                                  |                    | Cuir<br>enduit | Synderme |   | PVC                    | EVA | Caoutchouc | PU - TPU<br>élasthanne | PE-T PP | Polyester | Polyamide | Chlorofibre        | Polyacrylique | Latex | Textile<br>cellulosique | Textile<br>protéinique | Bois - liège | Adhésifs | Accessoires<br>métalliques | Impressions<br>pour textile | Cellulose |   |   |   |
| Acrylonitrile                                                                                                    |                    | 1              | 1        | 1 |                        |     | 5          |                        |         |           |           | 5                  |               |       |                         |                        |              | 5        |                            |                             |           |   |   |   |
| Colorants azoïques - arylamines                                                                                  | ISO 17234-1        | 1              | 1        | 1 |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |
| Colorants azoïques - arylamines<br>En cas de suspicion de<br>4-aminoazobenzène                                   | ISO 17234-2        | 1              | 1        | 1 |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |
| Colorants azoïques - arylamines                                                                                  | EN 14362-1         |                |          |   |                        |     |            |                        | 1       | 1         | 1         | 1                  | 1             | 1     | 1                       | 1                      |              |          |                            |                             | 1         |   |   |   |
| Colorants azoïques - arylamines                                                                                  | EN 14362-2         |                |          |   |                        |     |            |                        | 1       |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             | 1         |   |   |   |
| Colorants azoïques - arylamines<br>En cas de suspicion de<br>4-aminoazobenzène                                   | EN 14362-3         |                |          |   |                        |     |            |                        | 1       | 1         | 1         | 1                  | 1             | 1     | 1                       | 1                      |              |          |                            |                             | 1         |   |   |   |
| Cadmium<br>Tous les plastiques<br>(principalement le PVC)                                                        | EN 1122            | 1              | 1        | 1 | 1                      | 1   | 1          | 1                      | 1       | 1         | 1         | 1                  | 1             | 1     | 1                       | 1                      |              |          |                            |                             | 1         |   |   |   |
| Véhiculeurs organochlorés                                                                                        | DIN 54232          |                |          |   |                        |     |            |                        | 3       |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |
| Chrome VI                                                                                                        | ISO 17075          | 2              | 2        | 2 |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |
| Colophane                                                                                                        |                    |                |          |   |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |
| Diméthylformamide (DMF)                                                                                          |                    |                | 4        |   |                        |     |            |                        |         |           |           |                    | 4             |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |
| Diméthylfumarate (DMFU)                                                                                          | ISO/TS 16186       | 1              | 1        | 1 | 1                      | 1   | 1          | 1                      | 1       | 1         | 1         | 1                  | 1             | 1     | 1                       | 1                      | 1            | 1        | 1                          | 1                           | 1         | 1 | 1 |   |
| Colorants dispersés                                                                                              | DIN 54231          |                |          |   |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       | 2                       | 2                      | 2            | 2        | 2                          | 2                           | 2         | 2 | 2 | 2 |
| Retardeurs de flamme<br>Uniquement pour les<br>produits revendiquant des<br>propriétés de retardeur de<br>flamme |                    | 1              | 1        | 1 | 1                      | 1   | 1          | 1                      | 1       | 1         | 1         | 1                  | 1             | 1     | 1                       | 1                      | 1            | 1        | 1                          | 1                           | 1         | 1 | 1 |   |



Tableau 1 (suite)

| Substances<br>(voir l'Annexe B)                                           | Méthode d'essai | Cuir           |          |   | Matériaux synthétiques |     |            |                        |         |           |           | Matériaux naturels |               |       |                         | Divers                 |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|----------|---|------------------------|-----|------------|------------------------|---------|-----------|-----------|--------------------|---------------|-------|-------------------------|------------------------|--------------|----------|----------------------------|-----------------------------|-----------|---|---|---|--|
|                                                                           |                 | Cuir<br>enduit | Synderme |   | PVC                    | EVA | Caoutchouc | PU - TPU<br>élasthanne | PE-T PP | Polyester | Polyamide | Chlorofibre        | Polyacrylique | Latex | Textile<br>cellulosique | Textile<br>protéinique | Bois - liège | Adhésifs | Accessoires<br>métalliques | Impressions<br>pour textile | Cellulose |   |   |   |  |
| Nitrosamines                                                              | EN 12868        |                |          |   |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
|                                                                           |                 |                |          |   |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
| Nitrosamines                                                              | EN 12868        |                |          |   |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
| Alkylphénols et alkylphénoléthoxyliés (OP, NP, OPEO, NPEO)                |                 | 4              | 4        | 4 |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
|                                                                           | ISO/TS 16179    | 1              | 1        | 1 | 1                      | 1   | 1          | 1                      | 1       | 1         | 1         | 1                  | 1             | 1     | 1                       | 1                      | 1            | 1        | 1                          | 1                           | 1         | 1 | 1 | 1 |  |
|                                                                           | ISO/TS 16179    | 4              | 4        | 4 | 4                      | 4   | 4          | 4                      | 4       | 4         | 4         | 4                  | 4             | 4     | 4                       | 4                      | 4            | 4        | 4                          | 4                           | 4         | 4 | 4 | 4 |  |
| Orthophénylphénol                                                         | ISO 13365       | 5              | 5        | 5 | 5                      | 5   | 5          | 5                      | 5       | 5         | 5         | 5                  | 5             | 5     | 5                       | 5                      | 5            | 5        | 5                          | 5                           | 5         | 5 | 5 | 5 |  |
| Substances appauvrissant la couche d'ozone                                |                 |                |          |   |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
| Hydrocarbures aromatiques polycycliques (PAH)                             |                 | 4              | 4        | 4 | 4                      | 4   | 4          | 4                      | 4       | 4         | 4         | 4                  | 4             | 4     | 4                       | 4                      | 4            | 4        | 4                          | 4                           | 4         | 4 | 4 | 4 |  |
| Polychlorophénols (PCP – TeCP – TriCP)                                    | ISO 17070       | 2              | 2        | 2 |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
| Polychlorophénols (PCP – TeCP – TriCP)                                    | CEN/TR 14823    |                |          |   |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
| Polychlorophénols (PCP – TeCP – TriCP)                                    | XP G 08-015     |                |          |   |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
| Pesticides                                                                |                 | 5              | 5        | 5 |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
| PFOS/PFOA<br>(Sulfonate de perfluorooctane/<br>acide perfluorooctanoïque) | CEN/TS 15968    | 1              | 1        | 1 |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
|                                                                           |                 |                |          |   |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
| pH                                                                        | ISO 4045        | 4              | 4        | 4 |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
| pH                                                                        | ISO 3071        |                |          |   |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
| Phénol                                                                    |                 | 4              | 4        | 4 |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |
|                                                                           |                 |                |          |   |                        |     |            |                        |         |           |           |                    |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |   |   |   |  |

Tableau 1 (suite)

| Substances<br>(voir l'Annexe B)                     | Méthode<br>d'essai | Cuir           |          |   | Matériaux synthétiques |                        |         |           |           |             |               |       | Matériaux<br>naturels   |                        |              | Divers   |                            |                             |           |  |  |
|-----------------------------------------------------|--------------------|----------------|----------|---|------------------------|------------------------|---------|-----------|-----------|-------------|---------------|-------|-------------------------|------------------------|--------------|----------|----------------------------|-----------------------------|-----------|--|--|
|                                                     |                    | Cuir<br>enduit | Synderme |   | Cautchouc              | PU - TPU<br>élasthanne | PE-T PP | Polyester | Polyamide | Chlorofibre | Polyacrylique | Latex | Textile<br>cellulosique | Textile<br>protéinique | Bois - liège | Adhésifs | Accessoires<br>métalliques | Impressions<br>pour textile | Cellulose |  |  |
| Phtalates                                           | ISO/TS 16181       |                |          |   | 3                      | 3                      | 3       |           |           |             |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |  |  |
|                                                     | ISO/TS 16181       | 2              | 2        | 2 | 2                      | 2                      | 2       | 2         | 2         | 2           | 2             | 2     | 2                       | 2                      |              |          | 2                          |                             |           |  |  |
| Polychlorobiphényles (PCB)                          |                    | 5              | 5        | 5 | 5                      |                        |         |           |           |             |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |  |  |
| Polychloroprène ou néoprène                         |                    | 5              | 5        | 5 | 5                      |                        |         |           |           |             |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |  |  |
| Paraphénylènediamine (PPD)                          |                    | 5              | 5        | 5 | 5                      |                        |         |           |           |             |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |  |  |
| Paratertiaire butylphénol formaldéhyde (PTBF)       |                    |                |          |   |                        |                        |         |           |           |             |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |  |  |
| Paraffines chlorées à chaîne courte (C10-C13)       |                    | 3              | 3        | 3 | 3                      |                        |         |           |           |             |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |  |  |
| 2-(thiocyanatométhylthio)-1,3-benzothiazole (TCMTB) | ISO 13365          | 5              | 5        | 5 | 5                      |                        |         |           |           |             |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |  |  |
| Thiuram et thiocarbamate                            |                    |                |          |   |                        |                        |         |           |           |             |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |  |  |
| Monomère de chlorure de vinyle                      | ISO 6401           |                |          |   |                        |                        |         |           |           |             |               |       |                         |                        |              |          |                            |                             |           |  |  |

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/44d0b3b2-2573-4811-bde4-24c6999d8f70/iso-tr-16178-2012>  
 ISO/TR 16178:2012  
 (standards.iteh.ai)

## Annexe A (informative)

### Matériaux utilisés dans l'industrie de la chaussure

#### A.1 Cuir

Ce terme général désigne le cuir brut, ou peau, avec sa structure fibreuse originale plus ou moins intacte, tanné pour le rendre imputrescible. Les poils ou la laine peuvent ou non avoir été retirés. Le cuir est également obtenu à partir d'un cuir brut, ou peau, ayant été divisé en couches, ou segmenté, avant ou après le tannage. Toutefois, si le cuir brut, ou peau, tanné est désintégré mécaniquement et/ou chimiquement en particules fibreuses, petits morceaux ou poudres, puis, avec ou sans l'association à un liant, est transformé en feuilles ou autres formes, les produits obtenus ne sont pas du cuir. Si le cuir présente un revêtement de surface, quel que soit le produit appliqué, ou une finition collée, il convient que l'épaisseur de telles couches de revêtement de surface ne dépasse pas 0,15 mm.

#### A.2 Cuir enduit

Le cuir enduit est un cuir dont le revêtement de surface appliqué ne dépasse pas un tiers de l'épaisseur totale du produit, mais est supérieur à 0,15 mm.

#### A.3 Synderme

Ce terme désigne les matériaux pour lesquels le cuir brut, ou peau, tanné est désintégré mécaniquement et/ou chimiquement en particules fibreuses, petits morceaux ou poudres, puis, avec ou sans l'association à un liant, est transformé en feuilles ou autres formes. Une quantité en poids d'au moins 50 % de cuir sec est nécessaire pour utiliser le terme de synderme.

#### A.4 PVC

Le PVC est un polymère constitué de chlorure de vinyle polymérisé. Dans le cadre de matériau pour chaussure, le PVC est utilisé avec un plastifiant afin de lui conférer de la souplesse. Il peut également être utilisé en tant que revêtement polymère pour des textiles revêtus ou des cuirs enduits.

#### A.5 Mousse EVA

La mousse EVA est un polymère se composant d'éthylène-acétate de vinyle; il peut être expansé en mousse. Il sert de semelle intercalaire légère dans certaines chaussures d'entraînement et de semelle d'usure pour des sandales d'été ne nécessitant pas de résistance à l'abrasion.

#### A.6 Caoutchouc, caoutchouc synthétique, caoutchouc mousse

Les caoutchoucs sont des polymères à base de matières synthétiques ou naturelles qui sont vulcanisés en vue d'obtenir les performances physiques et la résistance chimique exigées. Ils sont massivement utilisés pour les semelles d'usure dans divers styles de chaussures (voir l'ISO 1382).

## A.7 Polyuréthanes thermoplastiques

Les polyuréthanes thermoplastiques (TPU) sont des composés formés par la condensation d'isocyanates et de polyols et peuvent être remoulés par l'application de chaleur. Moulés, ils peuvent se présenter sous une forme compacte ou cellulaire.

## A.8 Élastomères thermoplastiques ou caoutchoucs thermoplastiques

Les élastomères ou caoutchoucs thermoplastiques (non vulcanisés) (TPE ou TPR) associent la facilité de mise en œuvre des plastiques et la souplesse et la durabilité des caoutchoucs tout en étant plus légers et plus faciles à modeler. Ces propriétés permettent des conditions favorables pour la production de matériaux thermoplastiques en raison d'une structure consistant en des copolymères en blocs qui combinent des segments de chaîne élastiques aux propriétés du caoutchouc et des segments d'une grande rigidité (à température ambiante). Ils jouent le même rôle que les liaisons de soufre formées au cours du processus de vulcanisation, à savoir, ils servent à éviter le déplacement des chaînes sous contrainte. Toutefois, en l'absence d'une structure réticulée, la cohésion disparaît lorsque la température de transition vitreuse est dépassée et le matériau chaud peut couler et est adapté à un moulage par injection.

## A.9 Latex

Le latex d'élastomère-caoutchouc est une solution colloïdale à base d'eau comprenant des particules sphériques de caoutchouc d'une granulométrie inférieure à 1 µm dispersées dans une phase continue aqueuse relativement stable. En raison de sa nature hydrophobe, il est non miscible à l'eau et la suspension est stabilisée, chaque particule de caoutchouc étant enrobée d'une couche d'émulsifiants naturels ou synthétiques (voir l'ISO 1382).

## A.10 Matériau expansé — Mousse

La mousse est un polymère synthétique expansé avec une structure à alvéoles ouvertes ou fermées, qui peut être souple ou rigide, utilisé pour divers produits.

## A.11 Matériaux composites

Les composites, également connus sous le nom de matériaux composites ou plastiques renforcés, consistent en une matrice polymère ou une phase continue et une phase discrète, constitués d'une ou de plusieurs charges ou renforts sous forme de fibres minérales et/ou synthétiques. En conséquence, on obtient un matériau structurel dont les propriétés mécaniques sont, au moins, supérieures aux valeurs obtenues pour une combinaison linéaire des propriétés individuelles des deux composants. Par exemple des fibres de carbone ou de verre sont couramment utilisées en tant que matériaux de renfort.

## A.12 Polyuréthane

Le polyuréthane (PU) comprend les polymères présentant des groupes uréthane au niveau du squelette moléculaire, indépendamment de la composition chimique du reste de la chaîne. Les groupes uréthane (voir Figure A.1) sont produits lors d'une réaction chimique entre un diisocyanate et un polyol. Ainsi, un polyuréthane commun peut contenir des hydrocarbures aliphatiques et aromatiques, des esters, des éthers, des amides, de l'urée et des groupes isocyanates en plus des liaisons uréthanes. Une large gamme de propriétés peut être obtenue selon la composition chimique utilisée: polyuréthanes thermoplastiques, thermodurcissables, rigides ou souples, cellulaires ou compacts, etc. Les polyuréthanes servent de matériaux structurels, revêtement, adhésif et de produit d'étanchéification.

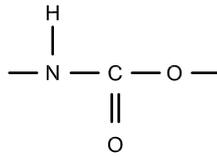


Figure A.1 — Groupe uréthane

### A.13 Textile

Le terme désignait à l'origine un tissu et s'applique aujourd'hui aux fibres, filaments ou fils, naturels ou synthétiques, et les produits obtenus à partir de ces matériaux.

NOTE Les fils, cordons, cordes, tresses, dentelles, broderies, filets et tissus fabriqués par tissage, tricotage, feutrage, liage et touffetage sont des textiles.

### A.14 Polyester

Le polyester est un polymère présentant des liaisons ester au niveau de sa chaîne linéaire principale (voir Figure A.2). À l'heure actuelle, la définition de polyester comprend la grande famille des polymères synthétiques ainsi que le polycarbonate le plus utilisé et la plupart des polyéthylènes téréphtalates (PET).



ISO/TR 16178:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4e-d0b3b2-2573-4811-bde4-24cf099d8f70/iso-tr-16178-2012>

Figure A.2 — Liaison ester

### A.15 Fibre de polyester

Ces fibres sont constituées de macromolécules linéaires synthétiques dont la chaîne présente au moins 85 % (en masse) d'un ester d'un diol et d'acide benzène-1,4-dicarboxylique (acide téréphtalique).

### A.16 Polyamides

Le polyamide est un polymère linéaire synthétique dans lequel la liaison du composé chimique unique ou des composés utilisés dans sa production s'effectue par la formation de groupes amides, par exemple

$[\text{--- R --- CO --- NH --- R --- CO --- NH ---}]_n$ , ou

$[\text{--- R}_1 \text{--- NH --- CO --- R}_2 \text{--- CO --- NH ---}]_n$ ,

où R, R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> sont généralement, mais pas uniquement, des chaînes linéaires d'hydrocarbure divalent ( $\text{--- CH}_2 \text{---}$ )<sub>m</sub>.