
**Plastiques — Acquisition et
présentation de données multiples
comparables —**

**Partie 3:
Effets induits par l'environnement sur
les propriétés**

*Plastics — Acquisition and presentation of comparable multipoint
data —*

Part 3: Environmental influences on properties

ISO 11403-3:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3ef52d9b-f99a-4b83-ac32-01fb5cf35d55/iso-11403-3-2021>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 11403-3:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3ef52d9b-f99a-4b83-ac32-01fb5cf35d55/iso-11403-3-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3ef52d9b-f99a-4b83-ac32-01fb5cf35d55/iso-11403-3-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

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
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Préparation des éprouvettes	2
5 Conditionnement	3
6 Exigences relatives aux essais	3
6.1 Généralités.....	3
6.2 Propriétés significatives et données significatives.....	4
6.3 Éprouvettes.....	4
6.4 Vitesse d'essai.....	4
6.5 Exposition prolongée à la chaleur : ISO 2578.....	4
6.6 Produits chimiques liquides:.....	6
6.7 Fissuration dans un environnement donné sous contrainte de traction constante : ISO 22088 ^[10]	7
6.8 Vieillessement artificiel : ISO 4892-2.....	8
6.9 Ensemble de conditions d'exposition 1 : Plein air.....	8
6.10 Ensemble de conditions d'exposition 2 : Derrière une vitre, basse température.....	9
6.11 Ensemble de conditions d'exposition 3 : Derrière une vitre, température élevée.....	9
7 Présentation des données	9
8 Fidélité	11
Annexe A (informative) Informations relatives à certaines exigences concernant l'essai	12
Annexe B (normative) Produits chimiques utilisés dans le cadre des essais visant à déterminer la résistance chimique et la résistance à la fissuration sous contrainte dans un environnement donné	15
Bibliographie	16

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 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).

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.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 2, *Comportement mécanique*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 249, *Plastiques*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 11403-3:2014), dont elle constitue une révision mineure.

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

- les méthodes d'indication de l'unité ont été unifiées ;
- la cotation de la forme de l'éprouvette dans la norme ISO 20753 a été unifiée ;
- l'[Annexe B](#) est passée de “informative” à “normative” ;
- des corrections éditoriales ont été effectuées.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 11403 se trouve sur le site web de l'ISO.

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.

Introduction

Le présent document a été élaboré parce que les utilisateurs de plastiques trouvent parfois que les données existantes ne sont pas facilement exploitables pour comparer les propriétés de matériaux similaires, surtout lorsque les données en question proviennent de plusieurs sources. Même lorsque les essais normalisés utilisés ne diffèrent pas les uns des autres, ils permettent l'adoption d'une large plage de conditions d'essai, et les données qui en découlent ne sont pas nécessairement comparables. Le présent document a pour objet d'identifier les méthodes et conditions d'essai spécifiques qui doivent être utilisées en vue de l'acquisition et de la présentation des données pour permettre d'effectuer des comparaisons valables entre les divers matériaux. Ces données ne conviennent pas nécessairement pour la conception.

La série ISO 10350^[Z]^[8] traite des données uniques. Ces données, qui représentent la méthode la plus fondamentale en matière de caractérisation des matériaux, sont utiles lors des premières étapes de la sélection des matériaux. Le présent document identifie des conditions et des modes opératoires d'essai en vue du mesurage et de la présentation d'une quantité de données plus importante. Chaque propriété citée ici est caractérisée par des données multiples qui mettent en évidence la manière dont la propriété considérée dépend de variables importantes telles que le temps, la température et les effets induits par l'environnement. D'autres propriétés sont également prises en compte dans le présent document. De ce fait, ces données permettent de prendre des décisions plus judicieuses en ce qui concerne l'adéquation d'un matériau donné à une application particulière. On considère également que certaines données permettent de prévoir les performances en service ainsi que les conditions de mise en œuvre optimales pour le moulage d'un matériau. Il convient cependant de reconnaître que, pour les besoins de la conception, d'autres données s'avèrent souvent nécessaires. Cela est dû, entre autres, au fait que certaines propriétés dépendent étroitement de la structure physique du matériau. Les modes opératoires d'essai cités dans le présent document utilisent des éprouvettes normalisées, mais il convient de noter que la structure du polymère constituant ces éprouvettes peut être considérablement différente de celle qui caractérise certaines zones spécifiques des matériaux moulés. Par conséquent, dans ces circonstances, les données ne conviennent pas pour effectuer des calculs exacts en matière de conception en vue de l'évaluation des performances du produit. Il convient de consulter le fournisseur du matériau pour obtenir des informations spécifiques relatives à l'applicabilité des données.

Les séries ISO 10350 et ISO 11403 définissent des moyens permettant l'acquisition et la présentation d'un ensemble commun de données comparables, utilisables lors de la sélection des matériaux. L'utilisation de ces normes internationales devrait avoir pour conséquence une rationalisation des efforts et une réduction des coûts liés à la fourniture de ces données. En outre, la référence à ces normes internationales simplifiera la mise au point de modèles de données pour le stockage et l'échange informatisés des données relatives aux propriétés des matériaux.

Dans certains cas appropriés, le présent document spécifie des valeurs pour les variables utilisées dans le cadre des essais. En revanche, pour certains essais, étant donné la diversité des conditions dans lesquelles les différents plastiques sont utilisés, elle fournit des recommandations relatives à la sélection de conditions d'essai spécifiques, afin que les conditions choisies couvrent le domaine d'utilisation du polymère considéré. Du fait qu'en général, les spécifications relatives aux performances et aux propriétés des différents polymères diffèrent largement les uns des autres, il n'est pas obligatoire de fournir des données correspondant à toutes les conditions d'essai spécifiées dans le présent document.

Il est nécessaire de disposer de données relatives à un large éventail de propriétés pour pouvoir choisir et utiliser les plastiques dans toutes les applications auxquelles ils sont adaptés. Les normes ISO décrivent des modes opératoires d'essai qui permettent l'acquisition d'informations essentielles relatives à un grand nombre de propriétés. Toutefois, lorsque l'on considère certaines propriétés, on constate qu'il n'existe aucune norme ISO sur le sujet, ou, quand il en existe, qu'elles présentent des insuffisances qui en compliquent actuellement l'utilisation pour la production de données comparables (voir l'[Annexe A](#)). La série ISO 11403 est ainsi divisée en plusieurs parties pour que chaque partie puisse être élaborée séparément, ce qui permet d'inclure d'autres propriétés dans les nouvelles normes ou dans les normes révisées, au fur et à mesure de leur publication.

Plastiques — Acquisition et présentation de données multiples comparables —

Partie 3: Effets induits par l'environnement sur les propriétés

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les modes opératoires d'essai en vue de l'acquisition et de la présentation de données multiples qui démontrent le comportement des plastiques dans les environnements suivants :

- exposition prolongée à la chaleur ;
- produits chimiques liquides ;
- fissuration dans un environnement donné sous contrainte de traction constante ;
- vieillissement artificiel.

Les essais sont indiqués par ordre de sévérité croissante de l'effet de l'environnement. Commencer par les environnements les moins sévères permet de juger en toute connaissance de cause s'il vaut la peine d'effectuer des essais dans des conditions plus sévères.

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 175, *Plastiques — Méthodes d'essai pour la détermination des effets de l'immersion dans des produits chimiques liquides*

ISO 293, *Plastiques — Moulage par compression des éprouvettes en matières thermoplastiques*

ISO 294-1, *Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques — Partie 1: Principes généraux, et moulage des éprouvettes à usages multiples et des barreaux*

ISO 294-2, *Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques — Partie 2: Barreaux de traction de petites dimensions*

ISO 295, *Plastiques — Moulage par compression des éprouvettes en matières thermodurcissables*

ISO 1268 (toutes les parties), *Plastiques renforcés de fibres — Méthodes de fabrication des plaques d'essai*

ISO 1817, *Caoutchouc, vulcanisé ou thermoplastique — Détermination de l'action des liquides*

ISO 2578, *Plastiques — Détermination des limites temps-températures après exposition à l'action prolongée de la chaleur*

ISO 2818, *Plastiques — Préparation des éprouvettes par usinage*

ISO 4892-2:2013, *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 2: Lampes à arc au xénon*

ISO 10724-1, *Plastiques — Moulage par injection d'éprouvettes en compositions de poudre à mouler (PMC) thermodurcissables — Partie 1: Principes généraux et moulage d'éprouvettes à usages multiples*

ISO 10724-2, *Plastiques — Moulage par injection d'éprouvettes en compositions de poudre à mouler (PMC) thermodurcissables — Partie 2: Petites plaques*

ISO 20753, *Plastiques — Éprouvettes*

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:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1 données multiples

données qui caractérisent le comportement d'une matière plastique sur la base d'un certain nombre de résultats d'essai obtenus lors de l'évaluation d'une propriété donnée, dans diverses conditions d'essai

3.2 propriété significative

propriété choisie pour mettre en évidence l'influence d'un environnement donné sur un matériau par le biais d'une comparaison des valeurs de mesure obtenues, pour une propriété déterminée, avant et après l'exposition

3.3 données significatives

rapport des valeurs moyennes des propriétés significatives après et avant exposition

Note 1 à l'article: Elles donnent une mesure de la sévérité de l'influence d'un environnement sur un matériau, dans des conditions d'exposition spécifiques (voir [A.2](#)).

3.4 travail à la rupture en traction

W_{tB}
aire du diagramme d'essai située sous la courbe de la contrainte en fonction du déplacement des mâchoires dans un essai de traction, la contrainte appliquée étant déterminée par le rapport entre la force de traction et l'aire de la section initiale minimale de l'éprouvette

Note 1 à l'article: Il est exprimé en kilojoules par mètre carré (kJ/m^2).

4 Préparation des éprouvettes

Pour préparer les éprouvettes par moulage par injection ou compression, appliquer les modes opératoires décrits dans l'ISO 293, l'ISO 294-1, l'ISO 294-2, l'ISO 295, l'ISO 10724-1, l'ISO 10724-2 ou l'ISO 1268 (toutes les parties). La méthode de moulage et les conditions dépendent du matériau à mouler. Si ces conditions sont spécifiées dans la Norme internationale correspondant au matériau, elles doivent, si possible, être adoptées lors de la préparation de toutes les éprouvettes sur lesquelles il est possible d'obtenir des données à l'aide du présent document. En ce qui concerne les plastiques dont les conditions de moulage ne sont pas encore normalisées, les conditions à mettre en œuvre doivent être choisies parmi celles recommandées par le fabricant du polymère. Pour les deux méthodes de mise en œuvre, il est nécessaire d'adopter des conditions identiques pour chacune des éprouvettes. Lorsque les conditions de moulage ne sont spécifiées par aucune Norme internationale, les valeurs données aux paramètres du [Tableau 1](#) doivent être enregistrées avec les données relatives au matériau considéré.

Tableau 1 — Paramètres de moulage

Type de matériau à mouler	Méthode de moulage et norme (si applicable)	Paramètres de moulage
Thermoplastique	Injection, ISO 294-1 et ISO 294-2	Température du matériau fondu Température du moule Vitesse d'injection
Thermoplastique	Compression, ISO 293	Température du moule Durée de moulage Vitesse de refroidissement Température de démoulage
Thermodurcissable	Injection, ISO 10724-1 et ISO 10724-2	Température d'injection Température du moule Vitesse d'injection Durée de recuit
Thermodurcissable	Compression, ISO 295	Température du moule Pression dans le moule Durée de recuit
Composites	Production de plaque d'essai, ISO 1268 (toutes les parties)	Teneur en fibres Température du moule Pression dans le moule Durée de recuit

5 Conditionnement

Pour les matériaux ayant des propriétés qui dépendent de manière significative de la concentration en eau absorbée, les éprouvettes doivent avoir atteint l'équilibre avec une atmosphère caractérisée par (50 ± 5) % d'humidité relative à (23 ± 2) °C avant d'être exposées à l'environnement, et pour le mesurage des propriétés significatives avant l'exposition (voir la note ci-après) à l'exception des essais d'exposition prolongée à la chaleur (voir 6.5). Pour ces matériaux, consulter la norme de produit appropriée pour ce qui concerne les modes de conditionnement des éprouvettes. Dans le cas des matériaux dont les propriétés ne dépendent pas étroitement de l'eau absorbée, les éprouvettes doivent être conditionnées conformément à la Norme internationale relative au matériau considéré. En l'absence de norme relative au matériau, conditionner les éprouvettes à (23 ± 2) °C et (50 ± 10) % d'humidité relative, pendant une durée minimale de 88 h (voir l'ISO 291). La référence à l'utilisation de l'un de ces conditionnements spéciaux doit être inscrite avec les données dans les tableaux de l'Article 7.

NOTE La teneur en eau peut se modifier pendant l'exposition à un environnement, soit du fait d'une exposition à une température élevée, soit, dans le cas de l'exposition à un produit chimique, du fait d'un échange d'eau avec le produit chimique.

6 Exigences relatives aux essais

6.1 Généralités

Lors de l'acquisition des données relatives aux propriétés incluses dans le présent document, il est nécessaire de respecter les modes opératoires décrits pour chaque propriété dans la norme d'essai ISO correspondante.

Lorsque les essais sont effectués à d'autres températures que 23 °C, les valeurs de températures doivent être choisies dans la série des multiples entiers de 10 °C.

6.2 Propriétés significatives et données significatives

Voir [A.2](#).

Pour chacune des exigences d'essai spécifiées de [6.5](#) à [6.8](#), les données doivent être enregistrées sous forme de rapports entre certaines valeurs de propriétés significatives obtenues à 23 °C avant et après exposition dans des conditions spécifiées. La résistance en traction et le travail à la rupture en traction sont des propriétés significatives communes à chacun des essais d'exposition à l'environnement. La résistance en traction est la contrainte au seuil d'écoulement σ_Y ou, pour des matériaux fragiles, la contrainte à la rupture σ_B (voir l'ISO 527-1) et elle est déterminée en divisant la valeur de la force au seuil d'écoulement ou à la rupture par la section initiale minimale de l'éprouvette dans sa partie centrale rétrécie. Le travail à la rupture en traction W_{tB} est déterminé d'après un essai classique servant à définir la résistance en traction ; il est normalisé par rapport à la section initiale minimale de l'éprouvette. Dans le cadre du présent document, toutes les propriétés significatives sont enregistrées sous forme de rapport entre les valeurs mesurées après et avant exposition. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de spécifier d'unités pour le mesurage des propriétés significatives, mais il est évident qu'elles doivent être cohérentes pour l'ensemble des mesurages effectués pour chaque propriété.

6.3 Éprouvettes

Voir [A.2](#) et [A.3](#).

Pour déterminer les propriétés significatives, on peut utiliser soit l'éprouvette à usages multiples de l'ISO 20753/A11, soit la petite éprouvette de traction de l'ISO 20753/CW13 (ou CW23) (voir la [Figure 1](#)). La petite éprouvette, qui présente une épaisseur de $3 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$, est recommandée pour les matériaux caractérisés par une rupture ductile avant l'exposition (voir [A.2](#)). La petite éprouvette peut être préparée par moulage par injection (voir l'ISO 294-2 relative aux thermoplastiques), ou en usinant la forme à partir de feuilles ou de plaques moulées par compression ayant une épaisseur de $3 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ (voir l'ISO 2818). Dans les cas appropriés, les conditions de moulage spécifiées dans la norme de produit appropriée doivent être utilisées. Pour déterminer la résistance à la fissuration sous contrainte dans un environnement donné (voir [6.7](#)), l'éprouvette à usages multiples doit être usinée, si nécessaire, comme représenté à la [Figure 2](#) (voir aussi [A.5](#)).

6.4 Vitesse d'essai

Pour les polymères qui n'ont pas de seuil d'écoulement et présentent une déformation à la rupture ε_B inférieure ou égale à 10 % lors d'un essai à 50 mm/min (voir l'ISO 527-1), il faut utiliser une vitesse d'essai de $5 \text{ mm/min} \pm 1 \text{ mm/min}$ avec l'éprouvette à usages multiples et de $1 \text{ mm/min} \pm 0,2 \text{ mm/min}$ avec la petite éprouvette de traction. Pour les matériaux qui présentent un seuil d'écoulement ou pour lesquels $\varepsilon_B > 10 \%$ avant l'exposition, ces vitesses doivent être respectivement égales à $50 \text{ mm/min} \pm 10 \text{ mm/min}$ et $10 \text{ mm/min} \pm 2 \text{ mm/min}$ pour les deux types d'éprouvettes.

Les vitesses d'essai pour le mesurage des propriétés significatives après exposition à l'environnement doivent être les mêmes que celles adoptées pour les essais avant exposition et elles doivent être enregistrées avec les données mentionnées dans l'[Article 7](#).

6.5 Exposition prolongée à la chaleur : ISO 2578

Pour les matériaux qui absorbent l'humidité, les éprouvettes doivent être telles que moulées et stockées dans des conditions permettant d'éviter les variations de teneur en eau, avant toutes les expositions à la chaleur et tous les essais de référence.

Les propriétés significatives sont:

- 1: la résistance en traction σ_Y ou σ_B (voir [6.2](#)) ;
- 2: le travail à la rupture en traction W_{tB} (voir [6.2](#)).