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

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

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

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

Part 3: Environmental influences on properties

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aafe4733-f125-4e99-a639-e9ccc71bca65/iso-11403-3-2014>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11403-3:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aafe4733-f125-4e99-a639-e9ccc71bca65/iso-11403-3-2014>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2014

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
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
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 (voir Article A.1).....	4
6.3 Éprouvettes (voir Articles A.1 et A.2).....	4
6.4 Vitesse d'essai.....	4
6.5 Exposition prolongée à la chaleur: ISO 2578.....	4
6.6 Produits chimiques liquides: ISO 175.....	5
6.7 Fissuration dans un environnement donné sous contrainte de traction constante: ISO 22088 (voir Articles A.4 et A.5).....	6
6.8 Vieillessement artificiel: ISO 4892-2 (voir Article A.3).....	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.....	8
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 appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: Avant-propos — Informations supplémentaires.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 61, *Plastiques*, sous comité SC 2, *Propriétés mécaniques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11403-3:1999), dont elle constitue une révision mineure.

L'ISO 11403 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques — Acquisition et présentation de données multiples comparables*:

- *Partie 1: Propriétés mécaniques*
- *Partie 2: Propriétés thermiques et caractéristiques relatives à la mise en œuvre*
- *Partie 3: Effets induits par l'environnement sur les propriétés*

Introduction

La présente Norme internationale a été élaborée 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. La présente Norme internationale 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.

L'ISO 10350^[4]^[5] traite des données intrinsèques. 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. La présente Norme internationale 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 la présente norme. 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 permettront de prévoir les performances en service ainsi que les conditions de mise en œuvre optimales pour le moulage d'un matériau, bien qu'il convienne 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 la présente Norme internationale 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 conviendront 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.

L'ISO 10350 et les différentes parties de la présente Norme internationale 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 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 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, la présente Norme internationale 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 unes des autres, il n'est pas obligatoire de fournir des données correspondant à toutes les conditions d'essai spécifiées dans la présente norme.

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 [Annexe A](#)). La présente norme est ainsi divisée en plusieurs parties pour que chaque partie puisse être élaborée séparément. Ainsi, il est possible d'inclure d'autres propriétés dans les nouvelles normes ou dans les normes révisées, au fur et à mesure de leur publication.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11403-3:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aafe4733-f125-4e99-a639-e9ccc71bca65/iso-11403-3-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aafe4733-f125-4e99-a639-e9ccc71bca65/iso-11403-3-2014>

Plastiques — Acquisition et présentation de données multiples comparables —

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

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 11403 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, en tout ou en partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

ISO 291, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

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 de matériaux thermodurcissables*

ISO 527-1, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 1: Principes généraux*

ISO 1268 (toutes les parties), *Plastiques renforcés de fibres — Méthodes de fabrication de 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 11403-1, *Plastiques — Acquisition et présentation de données multiples comparables — Partie 1: Propriétés mécaniques*

ISO 20753, *Plastiques — Éprouvettes*

3 Termes et définitions

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

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 [Article A.1](#)).

3.4 travail à la rupture en traction

W_{tB}
aire du diagramme d'essai situé 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/m²).

4 Préparation des éprouvettes

Pour préparer les éprouvettes par moulage par injection ou par compression, appliquer des modes opératoires décrits dans l'ISO 293, l'ISO 294-1, l'ISO 294-2, l'ISO 295, l'ISO 10724-1, ISO 10724-2 ou l'ISO 1268. 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 de la présente partie de l'ISO 11403. 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 et, pour chacune des 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 dans aucune Norme internationale, les valeurs données aux paramètres du [Tableau 1](#) doivent être enregistrées avec les données relatives au matériau considéré.

Table 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 de moulage 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 recuite
Composites	Production de plaque d'essai, ISO 1268	Teneur en fibres Température du moule Pression dans le moule Durée de recuit

ISO 11403-3:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aafe4733-fl25-4e99-a639-e9ccc71bca65/iso-11403-3-2014>

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 °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 de matériau, conditionner les éprouvettes à 23 °C \pm 2 °C et (50 ± 10) % d'humidité relative, pendant une durée minimale de 88 h (voir 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 afférentes aux propriétés incluses dans la présente partie de l'ISO 11403, il est nécessaire de respecter les modes opératoires d'essai 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 [Article A.1](#))

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 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} (voir [3.4](#)) est déterminée 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 de la présente partie de l'ISO 11403, 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 [Articles A.1](#) et [A.2](#))

Pour déterminer les propriétés significatives, on peut utiliser soit l'éprouvette à usages multiples de l'ISO 20753 soit la petite éprouvette de traction de l'ISO 294-2 (voir [Figure 1](#)). La petite éprouvette qui présente une épaisseur de 3 mm \pm 0,1 mm est recommandée pour les matériaux caractérisés par une rupture ductile avant l'exposition (voir [Article A.1](#)). La petite éprouvette peut être préparée par moulage par injection (voir 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 mm \pm 0,1 mm (voir ISO 2818). Dans les cas appropriés, les conditions de moulage spécifiées dans la Partie 2 de la norme de produit appropriée doivent être utilisés. Pour déterminer la résistance à la fissuration sous contrainte dans un environnement donné ([6.7](#)), l'éprouvette à usages multiples doit être usinée, si nécessaire, comme représenté à la [Figure 2](#) (voir aussi [Article A.5](#)). ISO 11403-3:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aaf4733-f125-4e99-a639-e9ccc71bca65/iso-11403-3-2014>

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 ISO 527-1), il faut utiliser une vitesse d'essai de 5 mm/min \pm 1 mm/min avec l'éprouvette à usages multiples et de 1 mm/min \pm 0,2 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 mm/min \pm 10 mm/min et 10 mm/min \pm 2 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 à la traction σ_Y ou σ_B (voir [6.2](#));
- 2 le travail à la rupture en traction W_{tB} (voir [6.2](#)).

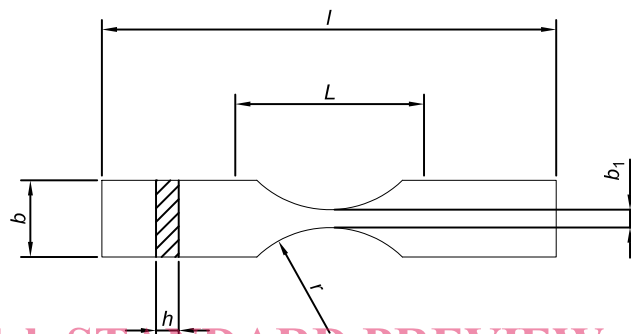
Déterminer les valeurs de références pour chaque propriété significative à 23 °C \pm 2 °C, sur un minimum de cinq éprouvettes (voir aussi [6.4](#)).

Exposer les éprouvettes à des températures élevées choisies pour déterminer leur endurance thermique.

Au terme de l'exposition, les éprouvettes doivent être stockées à $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pendant une durée comprise entre 16 h et 96 h avant d'effectuer le mesurage des propriétés significatives. Dans le cas de matériaux absorbant l'humidité, les éprouvettes doivent être stockées hermétiquement pendant cette durée afin d'empêcher toute variation de la teneur en humidité. Déterminer les courbes d'endurance thermique correspondant à une valeur seuil de 50 % de chaque propriété significative. Il faut utiliser un minimum de cinq éprouvettes à chaque durée d'exposition, un minimum de cinq durées d'exposition pour chaque propriété significative à chaque température, et un minimum de quatre températures pour déterminer le profil de chaque propriété (voir la note ci-après).

NOTE Certaines durées d'exposition peuvent produire des résultats pouvant être utilisés pour la détermination des deux profils de propriété.

Enregistrer l'indice de température TI correspondant à une durée limite de 20 000 h et l'intervalle de division par deux HIC pour chaque propriété significative, comme indiqué dans le [Tableau 2](#).



Légende

Dimensions en millimètres

l	Longueur hors tout	60
b	Largeur aux extrémités	$10 \pm 0,2$
b_1	Largeur minimale	$3 \pm 0,2$
r	Rayons	15 ± 1
h	Épaisseur	$3 \pm 0,2$
L	Distance initiale entre les mâchoires	25 ± 2

Figure 1 — Détails d'une petite éprouvette de traction conforme à l'ISO 294-2

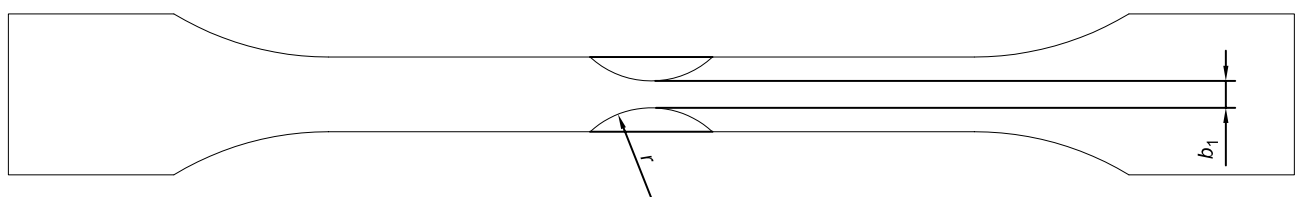


Figure 2 — Éprouvette destinée au mesurage de la résistance à la fissuration dans un environnement donné sous contrainte de traction, préparée par usinage de l'éprouvette afin d'obtenir un rétrécissement central identique à celui de la petite éprouvette de traction (voir [Figure 1](#))

6.6 Produits chimiques liquides: ISO 175

Pour améliorer la comparabilité des données obtenues à partir de différents matériaux et en provenance de diverses sources, la présente partie de ISO 11403 préconise d'exposer les matériaux aux produits chimiques énumérés dans le [Tableau B.1](#). Si l'utilisation de certains matériaux n'est pas recommandée