
**Plastiques — Détermination de la
fissuration sous contrainte dans un
environnement donné (ESC) —**

**Partie 3:
Méthode de l'éprouvette courbée**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Plastics — Determination of resistance to environmental stress cracking
(ESC) —*
(standards.iteh.ai)

Part 3: Bent strip method

ISO 22088-3:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eb7aa866-3abe-469e-b48a-2a57752a4bbb/iso-22088-3-2006>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 22088-3:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eb7aa866-3abe-469e-b48a-2a57752a4bbb/iso-22088-3-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eb7aa866-3abe-469e-b48a-2a57752a4bbb/iso-22088-3-2006>

© ISO 2006

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
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Principe	4
5 Appareillage	4
6 Éprouvettes d'essai	5
6.1 Forme et dimensions	5
6.2 Préparation	5
6.3 Nombre	5
7 Conditionnement et conditions d'essai	5
7.1 Conditionnement	5
7.2 Température d'essai	5
7.3 Milieu d'essai	5
8 Mode opératoire	5
8.1 Précautions	5
8.2 Montage des éprouvettes d'essai	6
8.3 Contact avec l'environnement d'essai	6
8.4 Séjour au contact de l'environnement d'essai	6
8.5 Détermination de la propriété indicative	7
9 Expression des résultats	7
9.1 Calculs	7
9.2 Représentation graphique	7
10 Fidélité	8
11 Rapport d'essai	9
Bibliographie	10

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.

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 22088-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 6, *Viellissement et résistance aux agents chimiques et environnants*.

Elle annule et remplace l'ISO 4599:1986, dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 22088 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques — Détermination de la fissuration sous contrainte dans un environnement donné (ESC)*:

- *Partie 1: Lignes directrices générales*
- *Partie 2: Méthode sous contrainte de traction constante* (remplace l'ISO 6252:1992)
- *Partie 3: Méthode de l'éprouvette courbée* (remplace l'ISO 4599:1986)
- *Partie 4: Méthode par enfoncement de billes ou de goupilles* (remplace l'ISO 4600:1992)
- *Partie 5: Méthode de déformation en traction constante* (nouvelle méthode d'essai)
- *Partie 6: Méthode à vitesse de déformation lente* (nouvelle méthode d'essai)

Plastiques — Détermination de la fissuration sous contrainte dans un environnement donné (ESC) —

Partie 3: Méthode de l'éprouvette courbée

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 22088 spécifie une méthode pour la détermination de la résistance de thermoplastiques à la fissuration sous contrainte dans un environnement donné (ESC), quand ils sont soumis à une contrainte de flexion constante en présence d'agents chimiques.

L'ESC sera figurée par la variation d'une propriété indicative choisie de manière appropriée des éprouvettes qui ont été soumises à la contrainte pendant une durée définie dans l'environnement. La méthode d'essai convient pour déterminer la résistance de plaques et d'éprouvettes planes, en particulier la sensibilité d'une surface localisée d'éprouvettes soumises à l'ESC.

La méthode de l'éprouvette courbée convient pour la détermination de l'ESC due aux gaz et aux liquides ainsi que pour les solides contenant des substances pouvant migrer (par exemple des adhésifs polymériques et des matériaux contenant des plastifiants) en contact avec un polymère spécifique.

De préférence, cette méthode est utilisée pour déterminer la résistance ESC des plastiques rigides qui ne présentent qu'une relaxation des contraintes modérée pendant la durée de l'essai.

Il s'agit ici essentiellement d'un essai de classement qui n'est pas destiné à fournir des données exploitables pour la conception ou des prévisions de performance.

NOTE Pour un essai de déformation constante, voir l'ISO 22088-5. Pour un essai sous contrainte constante, voir l'ISO 22088-2.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 178, *Plastiques — Détermination des propriétés en flexion*

ISO 179-1, *Plastiques — Détermination des caractéristiques au choc Charpy — Partie 1: Essai de choc non instrumenté*

ISO 527-2, *Plastiques — Détermination des propriétés en traction — Partie 2: Conditions d'essai des plastiques pour moulage et extrusion*

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

ISO 22088-1:2006, *Plastiques — Détermination de la fissuration sous contrainte dans un environnement donné (ESC) — Partie 1: Lignes directrices générales*

3 Termes et définitions

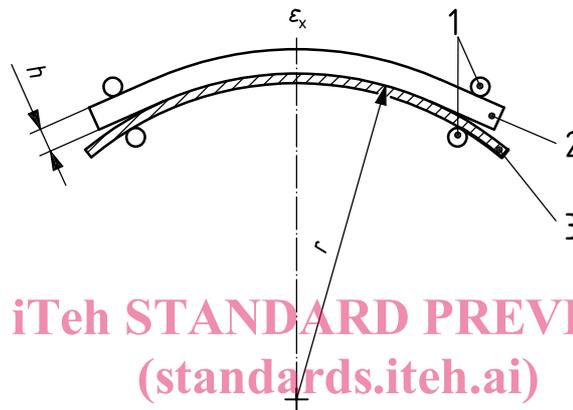
Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1 déformation par flexion

ϵ_x
valeur nominale de la déformation sur la surface de flexion d'une éprouvette plane, d'une épaisseur h , lorsqu'elle est courbée sur le segment d'un cercle de rayon r , calculée à partir de l'équation

$$\epsilon_x = \frac{h}{2r + h}$$

NOTE Voir la Figure 1.



Légende

- 1 brides
- 2 éprouvette: surface de flexion en contact avec le milieu d'essai
surface comprimée en contact avec le conformateur
- 3 conformateur
- h épaisseur de l'éprouvette
- r rayon du conformateur
- ϵ_x allongement nominal dans la surface sous traction

ISO 22088-3:2006
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/eb7aa866-3abe-469e-b48a-2a57752a4bbb/iso-22088-3-2006>

Figure 1 — Éprouvette avec allongement défini dans la surface sous traction

3.2 échelon d'allongement

l'un d'une série de niveaux d'allongement appliqués à des éprouvettes successives pendant l'exposition

3.3 gamme d'allongement

nombre de valeurs d'échelon d'allongement, y compris zéro

NOTE 1 Normalement, les résultats de l'essai mécanique sur les éprouvettes avec échelon d'allongement nul sont équivalents, qu'ils soient déterminés dans l'air ou dans un milieu chimique d'essai. Si la propriété mesurée après exposition dans le milieu d'essai avec un allongement nul est différente de celle après exposition dans l'air avec un allongement nul, une fragilisation ou un ramollissement dû au milieu d'essai doit être suspecté. Dans certains cas, la relaxation des contraintes données pendant la préparation de l'éprouvette, comme pendant le moulage par injection ou l'usinage, peut contribuer à des différences entre les résultats pour la fissuration sous contrainte dans l'air et dans un autre milieu d'essai.

NOTE 2 Il est recommandé que l'éprouvette pour l'échelon d'allongement nul soit bridée sur un conformateur plan pour prévenir un gauchissement sous l'action du milieu d'essai.

3.4 échelon d'allongement à la rupture

 ε_F

échelon d'allongement le plus faible dans la gamme des échelons d'allongement où la rupture est observée

3.5 propriété indicative

propriété observée pour déterminer la rupture au moyen d'un critère tel que ceux donnés dans le Tableau 1

3.6 indice ESC

rapport de la valeur d'allongement à la rupture déterminée dans le milieu d'essai à celle déterminée dans le milieu de référence (généralement l'air) pour la même durée d'exposition

Tableau 1 — Suggestions de propriétés indicatives et de critères de rupture (voir Note 1)

Propriété indicative	Norme internationale	Critère de rupture	Désignation
Qualité de la surface (évaluée par examen visuel)	—	Fissures ou fendillements autour des arêtes de la surface en traction	A1
Qualité de la surface (évaluée par examen visuel)	—	Fissures ou fendillements dans la surface de traction	A2
Qualité de la surface (évaluée par examen visuel)	—	Toute autre observation; par exemple changement de couleur et d'aspect,	A3
Contrainte de traction à la rupture ou contrainte de traction au seuil d'écoulement	ISO 527-2	80 % de la valeur obtenue sur des éprouvettes sans contrainte et non exposées (voir Note 2)	B1
Contrainte de flexion à la charge maximale	ISO 178	80 % de la valeur obtenue sur des éprouvettes sans contrainte et non exposées (voir Note 2)	B2
Pourcentage de déformation en traction à la rupture ou de déformation en traction au seuil d'écoulement	ISO 527-2	50 % de la valeur obtenue sur des éprouvettes sans contrainte et non exposées (voir Note 2)	B3
Résistance au choc Charpy non entaillée	ISO 179-1	50 % de la valeur obtenue sur des éprouvettes sans contrainte et non exposées (voir Note 3)	B4
Résistance au choc en traction	Voir Note 4	50 % de la valeur obtenue sur des éprouvettes sans contrainte et non exposées	B5
Toute autre propriété convenue	—	À convenir	B6
NOTE 1 La qualité des éprouvettes d'essai, la propriété indicative et le critère de rupture doivent être sélectionnés en vue des conditions pratiques en service.			
NOTE 2 Si le matériau est supposé anisotrope, deux jeux d'éprouvettes, découpés perpendiculairement l'un par rapport à l'autre dans deux des principales directions, doivent être utilisés. Cela ne s'applique qu'aux éprouvettes ayant les dimensions appropriées.			
NOTE 3 La comparaison des données ne sera valide que si le mode de rupture est le même dans tous les cas.			
NOTE 4 Cette question est à l'étude.			

4 Principe

Une éprouvette adaptée à la détermination de la propriété indicative est bridée à plat sur un conformateur à rayon constant et mise en contact avec l'environnement d'essai. Sous l'influence de l'environnement et en présence de l'allongement, des craquelures superficielles peuvent prendre naissance et, parfois, se développer en fissures visibles.

En utilisant une gamme de conformateurs de rayons décroissants, on obtient une série d'éprouvettes, avec des allongements croissants des surfaces extérieures, qui peuvent être essayés.

Après la durée convenue du contact avec l'environnement d'essai, les éprouvettes sont examinées visuellement, débridées et évaluées par essai mécanique ou autre essai. L'allongement à la rupture qui correspond au critère de rupture est obtenu à partir des valeurs notées ou d'un graphique.

L'allongement maximal doit être inférieur à l'allongement au seuil d'écoulement.

NOTE 1 Le critère de rupture est généralement aussi exprimé en termes d'indice ESC.

NOTE 2 Les allongements à la rupture pour les différentes propriétés indicatives peuvent différer.

5 Appareillage

5.1 Conformateurs, réalisés en un matériau résistant aux produits chimiques soit par usinage, soit par courbure de plaques métalliques (par exemple plaque en acier inoxydable). Pour des éprouvettes de 2 mm à 4 mm d'épaisseur, des rayons de courbure de 30 mm à 500 mm conviennent. L'arc du conformateur doit avoir à peu près la même longueur que l'éprouvette d'essai.

Pour accroître le contact entre l'éprouvette et le milieu d'essai, le conformateur peut être perforé.

NOTE Le rayon r d'un segment d'arc circulaire de hauteur h et de longueur de corde l est donné par l'équation:

$$r = \frac{l^2}{8h} + \frac{h}{2}$$

5.2 Brides, réalisées en un matériau résistant aux produits chimiques. Les brides doivent être conçues de sorte à maintenir l'éprouvette avec légèreté. Il n'est pas nécessaire que le contact entre l'éprouvette et le conformateur s'étende au-delà des brides, mais il doit s'étendre sur la longueur de l'éprouvette qui sera soumise aux plus fortes contraintes lors de l'essai mécanique qui suit. En aucun cas, la partie en contact (mesurée dans le sens de la longueur de l'éprouvette) ne doit être inférieure à 10 fois l'épaisseur de l'éprouvette.

5.3 Récipients, tels que des récipients en verre, soigneusement nettoyés, avec des couvercles bien ajustés, pour contenir les éprouvettes montées et le milieu d'essai. D'autres récipients peuvent être utilisés pour autant qu'il n'y ait pas d'interaction entre le matériau dont ils sont faits et celui des éprouvettes ou du milieu d'essai. Lorsque le contact entre les éprouvettes et le milieu d'essai se produit dans d'autres conditions, telles que l'exposition à la vapeur ou une pulvérisation d'eau, ce fait doit être mentionné dans le rapport.

5.4 Micromètre, permettant de déterminer l'épaisseur des éprouvettes à 0,01 mm près.

5.5 Appareil pour déterminer la propriété indicative (voir 8.5).

6 Éprouvettes d'essai

6.1 Forme et dimensions

La forme et les dimensions des éprouvettes doivent être conformes aux exigences de la norme de matériau appropriée. S'il n'existe pas de norme pour ce matériau, la forme et les dimensions doivent être conformes à la norme de la méthode d'essai.

Si les éprouvettes sont usinées dans des plaques ou des objets, leur épaisseur doit être celle de ces produits. Cela doit être mentionné dans le rapport, de même que l'emplacement d'origine des éprouvettes dans la plaque ou dans l'objet.

6.2 Préparation

Pour obtenir des résultats comparables, les éprouvettes utilisées doivent avoir les mêmes dimensions, le même état, le même mode de préparation et le même âge. Lorsqu'elles sont découpées ou usinées dans des plaques ou des produits finis, elles doivent être découpées à partir des endroits correspondants et dans les directions correspondantes. Les arêtes découpées doivent avoir une finition soignée.

Les conditions de moulage ou d'usinage utilisées pour la préparation des éprouvettes doivent être rapportées.

6.3 Nombre

Sauf spécification contraire, soumettre à essai au moins trois éprouvettes pour chaque échelon d'allongement (y compris l'échelon d'allongement nul).

(standards.iteh.ai)

7 Conditionnement et conditions d'essai

ISO 22088-3:2006

7.1 Conditionnement

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/cb7aa866-3abe-469e-b48a-2a57752a4bbb/iso-22088-3-2006>

Sauf accord contraire entre les parties intéressées (par exemple pour les polyamides ou les ABS), les éprouvettes doivent être conditionnées durant 48 h à (23 ± 2) °C et à (50 ± 10) % d'humidité relative avant exposition aux environnements d'essai et de référence.

7.2 Température d'essai

Sauf spécification contraire, la propriété indicative doit être déterminée à (23 ± 2) °C. Si d'autres températures sont jugées d'intérêt, il est préférable d'utiliser (40 ± 2) °C ou (55 ± 2) °C, mais d'autres températures peuvent être utilisées en cas d'accord entre les parties intéressées. Au cours du séjour dans l'environnement de référence (normalement l'air), utiliser la même température que celle de l'essai.

7.3 Milieu d'essai

Voir l'ISO 22088-1:2006, 7.3.

8 Mode opératoire

8.1 Précautions

À tous les stades de l'essai, les éprouvettes doivent être protégées de tout contact avec toute autre substance que l'environnement d'essai.