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

**Partie 1:
Lignes directrices générales**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Plastics — Determination of resistance to environmental stress cracking
(ESC) —
Part 1. General guidance*
(standards.iteh.ai)

[ISO 22088-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d19a544-3f89-46a3-8727-29212b44f58b/iso-22088-1-2006)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d19a544-3f89-46a3-8727-
29212b44f58b/iso-22088-1-2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d19a544-3f89-46a3-8727-29212b44f58b/iso-22088-1-2006)



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 22088-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d19a544-3f89-46a3-8727-29212b44f58b/iso-22088-1-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d19a544-3f89-46a3-8727-29212b44f58b/iso-22088-1-2006>

© 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
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Principes de l'essai	2
5 Applicabilité de la méthode d'essai	3
6 Préparation de l'éprouvette	3
7 Conditionnement et conditions d'essai	4
7.1 Conditionnement	4
7.2 Température d'essai	4
7.3 Milieu d'essai	4
Annexe A (informative) Exemple de méthodes d'essai pour divers plastiques	5
Bibliographie	6

iTech STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 22088-1:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d19a544-3f89-46a3-8727-29212b44f58b/iso-22088-1-2006>

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 22088-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 6, *Viellissement et résistance aux agents chimiques et environnants*.

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* [29212b44f58b/iso-22088-1-2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d19a544-3f89-46a3-8727-29212b44f58b/iso-22088-1-2006)
- *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)

Introduction

Lorsqu'une matière plastique est soumise dans l'air à une contrainte ou à une déformation au-dessous de son seuil d'écoulement, une fissuration sous contrainte peut se produire après une période qui peut être très longue. Ces contraintes peuvent être internes ou externes, ou une combinaison des deux. L'exposition simultanée à un environnement chimique et à la contrainte ou à la déformation peut conduire à une spectaculaire réduction du temps jusqu'à la fracture en comparaison avec celui dans un environnement inerte. On appelle ce phénomène, présenté par beaucoup de matières, y compris les plastiques, la fissuration sous contrainte dans un environnement donné (ESC). Ce phénomène peut réduire de manière considérable la contrainte ou la déformation à long terme admissible.

On considère généralement que l'ESC a lieu en passant par les processus suivants.

- 1) Formation de microvides dans les éprouvettes par une concentration microscopique de la contrainte après application de la contrainte.
- 2) Formation et propagation subséquente de macrovides provoqués par la fracture de liaisons intermoléculaires dans les entrevides provoquée par l'action d'un environnement chimique, et formation de craquelures composées de vides et de fibrilles entrelacés.
- 3) Augmentation des craquelures provoquée par la fracture des fibrilles due à la contrainte appliquée et au contact avec un environnement chimique.
- 4) Enfin, une fissure démarre à l'extrémité des craquelures, provoquant une rupture fragile.

Les fissures peuvent pénétrer complètement dans l'épaisseur de la matière, la divisant en deux ou en plusieurs morceaux, ou elles peuvent être arrêtées par la rencontre de régions où la contrainte est plus faible ou bien la morphologie de la matière est différente.

La détermination de l'ESC est complexe parce qu'elle est influencée par de nombreux paramètres comprenant:

- les dimensions de l'éprouvette;
- l'état de l'éprouvette (orientation, structure, contraintes internes);
- la préparation de l'éprouvette;
- l'historique thermique de l'éprouvette;
- la contrainte et la déformation;
- la température d'essai;
- la durée de l'essai;
- l'environnement chimique;
- la méthode d'application de la contrainte et de la déformation;
- le critère de rupture.

En gardant tous les paramètres constants, à l'exception d'un seul, on peut évaluer l'influence relative du paramètre variable sur l'ESC. L'objectif principal des mesures de l'ESC est de déterminer l'effet relatif de l'exposition aux milieux chimiques sur les plastiques (éprouvettes et objets).

Les mesures peuvent également être utilisées pour évaluer l'influence des conditions de moulage sur la qualité d'un objet, lorsque le mode de rupture correspond à celui obtenu en service.

Cependant, il est pratiquement impossible d'établir une quelconque corrélation directe entre les résultats des mesures ESC à court terme sur les éprouvettes et le véritable comportement en service des objets, parce que le comportement de ces derniers est susceptible d'être plus complexe que celui des éprouvettes.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 22088-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d19a544-3f89-46a3-8727-29212b44f58b/iso-22088-1-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d19a544-3f89-46a3-8727-29212b44f58b/iso-22088-1-2006>

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

Partie 1: Lignes directrices générales

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de l'ISO 22088 fournit des informations et des lignes directrices générales, relatives à la sélection de la méthode d'essai utilisée pour la détermination de la fissuration sous contrainte dans un environnement donné (ESC).

1.2 La Partie 2 décrit une méthode dans laquelle une éprouvette est soumise à une force de traction constante pendant qu'elle est immergée dans un agent de fissuration sous contrainte, à une température spécifique. La durée et/ou la contrainte auxquelles l'éprouvette se rompt sont notées.

1.3 La Partie 3 décrit une méthode dans laquelle des bandes de plastique sont soumises à une flexion constante et exposées à un agent de fissuration sous contrainte pendant une durée prédéterminée.

1.4 La Partie 4 décrit une méthode où un trou d'un diamètre spécifié est percé dans l'éprouvette et une bille ou une goupille d'acier surdimensionnée est insérée dans le trou, alors que l'éprouvette est mise en contact avec un agent de fissuration sous contrainte.

1.5 La Partie 5 décrit une méthode dans laquelle une déformation sous traction constante est appliquée à une éprouvette immergée dans un agent de fissuration sous contrainte à une température choisie pour l'essai.

1.6 La Partie 6 décrit une méthode dans laquelle une contrainte augmentant lentement est appliquée à une éprouvette dans un agent de fissuration sous contrainte.

1.7 Ces méthodes sont applicables uniquement aux matières thermoplastiques.

1.8 Il s'agit ici essentiellement d'essais de classement qui ne sont pas destinés à fournir des données exploitables pour la conception ou des prévisions de performance.

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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 150, *Huiles de lin brutes, raffinées et cuites, pour peintures et vernis — Spécifications et méthodes 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 2818, *Plastiques — Préparation des éprouvettes par usinage*

3 Termes et définitions

Les termes suivants s'appliquent à toutes les parties de l'ISO 22088, sauf indication contraire.

- 3.1**
température d'essai
température à laquelle les éprouvettes sont en contact avec le milieu d'essai pendant la contrainte
- 3.2**
période d'essai
durée pendant laquelle les éprouvettes sont en contact avec le milieu d'essai pendant la contrainte
- 3.3**
milieu d'essai
liquide, gaz, pâte, solide ou autre milieu chimique choisi pour être en contact avec les éprouvettes pendant l'essai
- 3.4**
indice ESC
(général) rapport de la valeur de la propriété indicative de la fracture, qui est déterminée dans le milieu d'essai, à celle qui est déterminée dans un milieu de référence (en général l'air), les valeurs étant mesurées à la même température d'essai après la même durée d'essai
- 3.4.1**
indice ESC
(ISO 22088-3) rapport de la valeur d'allongement à la rupture, déterminée dans le milieu d'essai, à celle déterminée dans le milieu de référence (en général l'air) pour la même durée d'exposition
- 3.4.2**
indice ESC
(ISO 22088-6) valeur normalisée de la contrainte au départ qui évalue la susceptibilité à la fissuration sous contrainte dans un environnement donné de différentes matières exposées à un environnement particulier

4 Principes de l'essai

- 4.1** Dans la Partie 2, une éprouvette est soumise à une force de traction constante, tout en étant immergée dans un agent de fissuration sous contrainte à une température spécifique. Trois méthodes peuvent être utilisées. La méthode A détermine la contrainte requise pour produire la rupture à l'issue de 100 h. La méthode B détermine la durée jusqu'à la rupture sous une contrainte de traction constante spécifiée. Dans la méthode C, la durée jusqu'à la rupture pour une gamme de contraintes appliquées est tracée afin de déterminer si la durée jusqu'à la rupture correspond à une contrainte spécifiée convenue.
- 4.2** Dans la Partie 3, des bandes de plastique sont soumises à une déformation en flexion constante et exposées à un agent de fissuration sous contrainte pendant une durée prédéterminée. En utilisant une gamme de conformateurs de rayon décroissant, on produit des contraintes toujours plus élevées sur la surface extérieure. Après une exposition de durée spécifiée à l'agent de fissuration sous contrainte, les éprouvettes sont retirées, examinées et soumises à essai pour la propriété indicative, telle que la résistance à la traction.
- 4.3** Dans la Partie 4, un trou d'un diamètre spécifié est percé dans l'éprouvette et une bille ou une goupille d'acier surdimensionnée est insérée dans le trou pendant que l'éprouvette est mise en contact avec un agent de fissuration sous contrainte. Après une période d'exposition spécifiée, les éprouvettes sont examinées et/ou soumises à essai pour la propriété indicative. Dans certains cas, un essai parallèle est effectué dans l'air à des fins de comparaison.
- 4.4** Dans la Partie 5, une déformation sous traction constante est appliquée à une éprouvette immergée dans un agent de fissuration sous contrainte à une température choisie pour l'essai. L'ESC de la matière de

l'essai est déterminée en comparant l'ampleur de la déviation d'une contrainte critique définie, déterminée dans le milieu de fissuration sous contrainte par rapport à celle déterminée dans l'air.

4.5 Dans la Partie 6, une contrainte augmentant lentement est appliquée à une éprouvette immergée dans un agent de fissuration sous contrainte. Les essais sont conduits à des vitesses de contrainte relativement faibles pour augmenter l'effet du milieu de fissuration sous contrainte sur l'éprouvette. Le développement des fendillements provoque l'absorption par ceux-ci de la déformation, si bien que la contrainte est réduite par rapport aux essais effectués dans un environnement inerte.

5 Applicabilité de la méthode d'essai

5.1 Les essais de fissuration sous contrainte dans un environnement donné sont utilisés comme outils de contrôle de qualité et dans la recherche et le développement afin d'évaluer la résistance à la fissuration sous contrainte.

5.2 Lors du choix d'une méthode d'essai, il est important de prendre en considération les types de contraintes et de déformations auxquelles une matière sera soumise en service. Il faut utiliser avec précaution les méthodes d'essai sous contrainte constante, comme la méthode de l'éprouvette recourbée ou la méthode d'enfoncement de goupille, car la contrainte appliquée sur la matière diminue avec le temps en raison de la relaxation de contrainte.

L'Annexe A énumère les plastiques typiques dont les caractéristiques sont démontrées par chaque type d'essai de fissuration sous contrainte dans un environnement donné.

5.3 Les comparaisons de matières doivent être basées sur des conditions d'essai identiques pour chaque matière. Le choix des conditions d'essai dépend des matières et de l'application.

6 Préparation de l'éprouvette ISO 22088-1:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d19a544-3f89-46a3-8727-29217b445815/iso-22088-1:2006>

La fissuration sous contrainte dans un environnement donné d'une éprouvette ne dépend pas uniquement du matériau, mais également de sa méthode de préparation. Seuls les résultats obtenus sur des éprouvettes préparées de manière similaire et dans le même état peuvent être comparés.

Les éprouvettes doivent être préparées conformément à la Norme internationale appropriée. Si aucun mode opératoire pour la préparation des éprouvettes n'est indiqué, les éprouvettes doivent être usinées à partir de plaques ou de produits conformément aux méthodes spécifiées dans l'ISO 2818.

Pour obtenir des résultats comparables, les éprouvettes utilisées doivent avoir les mêmes dimensions, le même état, le même âge et doivent avoir été préparées avec le même mode de préparation. Lorsqu'elles sont découpées ou usinées (voir l'ISO 2818) dans des plaques ou des produits finis, elles doivent être découpées à partir des endroits correspondants et dans les directions correspondantes. Les surfaces et les arêtes usinées des éprouvettes finies doivent être exemptes de défauts, de rayures et de toute autre imperfection.

On doit veiller à ce que seules les extrémités des éprouvettes soient manipulées. Si les éprouvettes ne sont pas propres, elles doivent être nettoyées avant montage avec un liquide qui n'a aucun effet sur elles. Étant donné que le nettoyage peut influencer les résultats des essais, le mode opératoire de nettoyage éventuellement utilisé doit être inclus dans le rapport d'essai.

Les éprouvettes moulées ont souvent une quantité considérable d'orientation. Si la contrainte est appliquée parallèlement au sens d'injection, la durée jusqu'à la rupture peut être considérablement plus faible que dans la direction transversale. Si les éprouvettes sont anisotropiques, il peut s'avérer utile d'effectuer des essais avec la force appliquée dans des directions différentes par rapport au sens d'injection. Si les éprouvettes sont préparées par moulage, les modes opératoires doivent être conformes à l'ISO 293 ou à l'ISO 294-1.