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

*Plastics — Methods of test for the determination of the effects of immersion
in liquid chemicals*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 175:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/486d6781-1d5e-47d6-b0ae-08d297824298/iso-175-1999>



Sommaire

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | Domaine d'application | 1 |
| 2 | Références normatives | 1 |
| 3 | Principe | 2 |
| 4 | Exigences générales et mode opératoire | 2 |
| 4.1 | Liquides d'essai | 2 |
| 4.2 | Conditions d'essai | 3 |
| 4.3 | Durée des essais | 3 |
| 4.4 | Éprouvettes | 4 |
| 4.5 | Conditionnement | 4 |
| 4.6 | Mode opératoire | 4 |
| 4.7 | Expression des résultats | 5 |
| 5 | Détermination des variations de masse, de dimensions ou d'aspect | 6 |
| 5.1 | Généralités | 6 |
| 5.2 | Appareillage | 6 |
| 5.3 | Éprouvettes (voir aussi 4.4) | 7 |
| 5.4 | Détermination des variations de masse | 8 |
| 5.5 | Détermination des variations de dimensions | 10 |
| 5.6 | Détermination des variations de couleur ou autres caractéristiques d'aspect | 11 |
| 6 | Détermination des variations d'autres caractéristiques physiques | 12 |
| 6.1 | Généralités | 12 |
| 6.2 | Appareillage | 13 |
| 6.3 | Éprouvettes | 13 |
| 6.4 | Mode opératoire | 13 |

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 175:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/486d6781-1d5e-47d6-b0ac-08d297824298/iso-175-1999>

© ISO 1999

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

| | |
|---|-----------|
| 6.5 Calcul et expression des résultats | 14 |
| 7 Fidélité | 14 |
| 8 Rapport d'essai | 14 |
| Annexe A (normative) Types de liquides d'essai | 16 |
| Annexe B (normative) Remarques sur la reprise d'humidité d'une éprouvette en plastique en équilibre avec son atmosphère de conditionnement | 20 |
| Bibliographie | 21 |

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 175:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/486d6781-1d5e-47d6-b0ae-08d297824298/iso-175-1999>

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 3.

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.

La Norme internationale ISO 175 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 6, *Vieillessement et résistance aux agents chimiques et environnants*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 175:1981), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A constitue un élément normatif de la présente Norme internationale. L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 175:1999
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/486d6781-1d5e-47d6-b0ae-08d297824298/iso-175-1999>

Introduction

Du fait de leurs applications variées, les plastiques sont amenés fréquemment à se trouver en contact avec des liquides tels que produits chimiques, carburants, lubrifiants, etc., et éventuellement leurs vapeurs.

Sous l'effet d'un liquide, un plastique peut être le siège de plusieurs phénomènes qui peuvent être concomitants: d'une part une absorption de liquide et une extraction de ses constituants solubles dans le liquide, d'autre part une réaction chimique entraînant le plus souvent une modification sensible de ses propriétés. Le taux de gonflement à l'équilibre qui caractérise un polymère réticulé dans un liquide qui est un solvant pour ce polymère non réticulé, est une mesure du degré de réticulation.

Le comportement des plastiques en présence d'agents chimiques ne peut être déterminé que dans des conditions arbitrairement fixées et en vue de comparer entre eux divers matériaux. Le choix des conditions d'essai (nature du liquide, températures et durées), ainsi que des caractéristiques dont on mesure les variations, dépend de l'utilisation ultérieure du plastique soumis à l'essai.

On ne peut, toutefois, établir aucune corrélation directe entre les résultats expérimentaux et la tenue en service du plastique. Ces essais permettent cependant de comparer le comportement de différents plastiques dans des conditions spécifiées et d'avoir ainsi une première évaluation de leur comportement vis-à-vis de certains groupes de substances.

NOTE Le cas particulier de la détermination de la quantité d'eau absorbée, en raison de son importance particulière, est traité dans l'ISO 62. La présente Norme internationale ne traite des effets de l'eau qu'en cas de variations des dimensions et des propriétés physiques du plastique après action de l'eau.

ISO 175:1999
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/486d6781-1d5e-47d6-b0ae-08d297824298/iso-175-1999>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 175:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/486d6781-1d5e-47d6-b0ae-08d297824298/iso-175-1999>

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

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale prescrit une méthode d'exposition d'éprouvettes en plastique exemptes de toute contrainte extérieure, à des agents chimiques liquides, ainsi que des méthodes de détermination des variations de caractéristiques résultant d'une telle exposition. En ce qui concerne la fissuration sous contrainte dans un environnement donné (ESC), se reporter à l'ISO 4599, l'ISO 4600 et l'ISO 6252.

1.2 Elle n'envisage que l'essai par immersion sur toute la surface de l'éprouvette ¹⁾.

NOTE La présente méthode peut ne pas être adaptée pour la simulation partielle ou peu fréquente du mouillage des plastiques.

1.3 Elle est applicable à tous les plastiques compacts se présentant sous forme de matières à mouler ou à extruder, de plastiques, tubes, joints ou feuilles ayant une épaisseur supérieure à 0,1 mm. Elle n'est pas applicable aux matériaux alvéolaires.

(standards.iteh.ai)

2 Références normatives

ISO 175:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/486d6781-1d5e-47d6-b0ae-199970428150/iso-175-1999>

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 62:1999, *Plastiques — Détermination de l'absorption d'eau*.

ISO 291:1997, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*.

ISO 293:1986, *Plastiques — Moulage par compression des éprouvettes en thermoplastiques*.

ISO 294-3:1996, *Plastiques — Moulage par injection des éprouvettes de matériaux thermoplastiques — Partie 3: Plaques*.

ISO 295:1991, *Matières plastiques — Moulage par compression des éprouvettes en matières thermodurcissables*.

ISO 1817:1999, *Caoutchoucs vulcanisés — Résistance aux liquides — Méthodes d'essai*.

ISO 2818:1994, *Matières plastiques — Préparation des éprouvettes par usinage*.

¹⁾ Bien que cela ne soit pas l'objet de la présente Norme internationale, il peut être également intéressant, lorsqu'on a affaire à des liquides volatils ou dégageant des vapeurs, de soumettre l'éprouvette à uniquement la phase gazeuse surmontant le liquide. Il convient, dans ce cas, d'opérer exactement comme indiqué, mais en suspendant l'éprouvette au-dessus du liquide, tout en bouchant le récipient et en maintenant ce dernier entièrement à la température de l'essai.

ISO 3126:1974, *Tubes en matières plastiques — Mesurage des dimensions.*

ISO 3205:1976, *Températures préférentielles d'essai.*

ISO 4582:1998, *Plastiques — Détermination des changements de coloration et des variations de propriétés après exposition à la lumière naturelle sous verre, aux agents atmosphériques ou à la lumière artificielle.*

CEI 60296:1982, *Spécification des huiles minérales isolantes neuves pour transformateurs et appareillage de connexion.*

3 Principe

Des éprouvettes sont complètement immergées dans un liquide d'essai, pendant une durée et à une température déterminées.

Leurs caractéristiques sont déterminées avant immersion et après retrait du liquide et, éventuellement, après séchage. Dans ce dernier cas, les déterminations sont, si possible, faites à la suite l'une de l'autre sur les mêmes éprouvettes.

NOTE La comparaison de différents plastiques au moyen de cet essai n'est valable que si l'on utilise des éprouvettes de même forme, de mêmes dimensions (en particulier de même épaisseur) et d'un état (tensions internes, surface, etc.) aussi voisin que possible.

Les méthodes de détermination de ce qui suit sont spécifiées:

- a) variations de masse, de dimensions et d'aspect, immédiatement après retrait du liquide et après retrait et séchage;
- b) variations des caractéristiques physiques (mécaniques, thermiques, optiques, etc.), immédiatement après retrait du liquide et après retrait et séchage; [ISO 175:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/486d6781-1d5e-47d6-b0ae-08d297824298/iso-175-1999)
- c) quantité de liquide absorbé. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/486d6781-1d5e-47d6-b0ae-08d297824298/iso-175-1999>

L'essai immédiatement après retrait est utilisé lorsqu'on veut connaître l'état de la matière encore sous l'action du liquide. L'essai après retrait et séchage est utilisé lorsqu'on veut connaître l'état de la matière après que le liquide, s'il est volatil, a été éliminé. Il peut également permettre de déterminer l'influence d'un composant soluble.

4 Exigences générales et mode opératoire

4.1 Liquides d'essai

4.1.1 Choix du liquide d'essai

Lorsqu'on désire obtenir des renseignements sur le comportement d'un plastique au contact d'un liquide déterminé, c'est ce liquide qui doit être utilisé. Les liquides d'essai doivent être de qualité pour analyse.

Les liquides industriels ne sont généralement pas de composition absolument constante. Les essais doivent être effectués avec des produits chimiques définis utilisés soit seuls, soit en mélange, et aussi représentatifs que possible de l'action des produits étudiés sur le plastique concerné. En cas d'utilisation de liquides de qualité industrielle, l'origine et la qualité doivent faire l'objet d'un accord et il faut s'assurer qu'un seul lot de fabrication est utilisé pour effectuer la totalité des mesurages d'une quelconque série d'essais.

NOTE Dans le cas où une série d'essais est réalisée dans un liquide de composition mal connue, il est important de faire tous les prélèvements de liquide dans un même récipient.

4.1.2 Types de liquides d'essai

Les types de liquides d'essai sont donnés dans l'annexe A.

4.2 Conditions d'essai

4.2.1 Températures d'essai

Les températures recommandées d'essai sont les suivantes:

- a) 23 °C ± 2°C;
- b) 70 °C ± 2 °C.

Au cas où une autre température doit être utilisée pour correspondre à la température à laquelle la matière plastique doit être employée, la choisir dans l'échelle des températures recommandées données dans l'ISO 3205.

Il convient, en particulier, d'utiliser les températures suivantes:

0 °C — 20 °C — 27 °C — 40 °C — 55 °C — 85 °C — 95 °C — 100 °C — 125 °C — 150 °C,

avec une tolérance de ± 2 °C jusqu'à 100 °C inclus et de ± 3 °C pour les températures comprises entre 105 °C et 200 °C inclus. Dans le cas particulier des essais de tubes en plastique, la température de 60 °C, donnée dans l'annexe de l'ISO 3205, peut être utilisée.

NOTE 1 Dans le cas où l'essai doit être effectué à une température supérieure aux conditions normales ambiantes, il peut être préférable de conditionner une autre série d'éprouvettes à cette température pendant une durée égale à celle de l'essai, et de réaliser les mesurages des propriétés après ce conditionnement, afin de pouvoir distinguer l'action de la température de celle du liquide.

NOTE 2 Dans le cas d'essais de longue durée, les éprouvettes conservées dans l'air à 23 °C peuvent voir leurs propriétés changer. Une série supplémentaire d'éprouvettes est recommandée pour effectuer des comparaisons.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/486d6781-1d5e-47d6-b0ae-08d297824298/iso-175-1999>

4.2.2 Température de mesure

La température pour la détermination des variations de masse, de dimensions ou de caractéristiques physiques est de 23 °C ± 2 °C. Lorsque la température d'immersion est différente, amener l'éprouvette à 23 °C en suivant le mode opératoire décrit en 4.6.3.

4.3 Durée des essais

Les durées recommandées pour les essais sont les suivantes:

- a) 24 h pour un essai de courte durée;
- b) 1 semaine pour un essai normal (en particulier à 23 °C);
- c) 16 semaines pour un essai de longue durée.

S'il d'autres durées d'essai s'avèrent indispensables, par exemple si l'on désire faire des essais en fonction du temps ou tracer la courbe de variation jusqu'à l'équilibre, il est recommandé de choisir les durées dans l'échelle normalisée suivante:

- a) 1 h — 2 h — 4 h — 8 h — 16 h — 24 h — 48 h — 96 h — 168 h;
- b) 2 semaines — 4 semaines — 8 semaines — 16 semaines — 26 semaines — 52 semaines — 78 semaines;
- c) 1,5 an — 2 ans — 3 ans — 4 ans — 5 ans.

4.4 Éprouvettes

Selon l'essai proposé après l'immersion des éprouvettes (masse, dimensions, caractéristiques physiques) et la nature et la forme (feuille, film, jonc, etc.) des plastiques, les éprouvettes seront de formes et de dimensions très différentes.

Elles peuvent être obtenues directement par moulage, ou par usinage. Dans ce dernier cas, les surfaces de coupe doivent être usinées finement et ne doivent présenter aucune trace de carbonisation qui pourrait être due au mode de préparation.

Pour les éprouvettes spécifiées en 5.3.1 et 5.3.2, les dimensions d'éprouvette recommandées sont de 60 mm × 60 mm, avec une épaisseur différente suivant le type de matériau:

- pour les thermoplastiques, l'épaisseur recommandée est de 1,0 mm à 1,1 mm;
- pour les mélanges à mouler, l'éprouvette est identique à celle de l'ISO 294-3;
- pour les matériaux semi-finis, il convient d'usiner l'éprouvette de préférence conformément à l'ISO 2818, en gardant au moins une face dans l'état d'origine;
- pour les composites, l'épaisseur recommandée est de 2 mm au minimum.

NOTE Lorsque les éprouvettes ont une épaisseur inférieure ou supérieure à celle recommandée (1 mm), des essais peuvent être réalisés afin de déterminer si cette épaisseur d'éprouvette conduit à des variations de masse, de dimensions, d'aspect, ou de la quantité de liquide absorbé.

Le nombre d'éprouvettes à utiliser sera spécifié dans les Normes internationales portant sur les essais à effectuer après traitement. En l'absence de Normes internationales particulières, soumettre à essai au moins trois éprouvettes.

4.5 Conditionnement

Conditionner les éprouvettes en atmosphère 23/50, classe 2, telle que définie dans l'ISO 291:1997.

NOTE Pour certains plastiques connus comme devant se rapprocher rapidement ou, au contraire, très lentement de l'état d'équilibre de température et surtout d'humidité, des durées de conditionnement plus courtes ou plus longues pourront être spécifiées dans des spécifications particulières (voir annexe B).

4.6 Mode opératoire

4.6.1 Quantité de liquide d'essai

La quantité de liquide d'essai à utiliser doit être au moins de 8 ml par centimètre carré de surface totale de l'éprouvette, afin d'éviter une concentration trop élevée en produit d'extraction dans le liquide au cours de l'essai. Le liquide d'essai doit recouvrir complètement l'éprouvette.

NOTE Une quantité différente de liquide peut toutefois être spécifiée dans les Normes internationales particulières; par exemple, pour les tubes en PVC rigides et en polyoléfine, où il y a notoirement très peu de substances extractibles, une quantité inférieure de liquide est spécifiée dans les Normes internationales correspondantes.

4.6.2 Mise en place des éprouvettes

Placer chaque jeu d'éprouvettes dans un récipient appropriée (voir 5.2) et l'immerger complètement dans le liquide d'essai (en utilisant un poids si nécessaire). Lorsque plusieurs matières de même composition doivent être soumises à essai, il est possible de mettre plusieurs jeux d'éprouvettes dans le même récipient.

Vérifier que, dans tous les cas, aucune part importante des faces des éprouvettes ne se trouve en contact avec la face des autres éprouvettes, ni avec les parois du récipient, ou avec les poids utilisés.

Pendant l'essai, agiter le liquide, par exemple en faisant tourner le récipient, au moins une fois par jour. Si l'essai dure plus de 7 jours, remplacer le liquide par une quantité égale de liquide d'origine, tous les 7 jours (voir la note 2 en 4.6.3).

Si le liquide est instable (par exemple hypochlorite de sodium), procéder à des remplacements de liquide plus fréquents.

NOTE Si la lumière risque d'avoir une influence sur l'action du liquide d'essai, il est recommandé d'opérer soit à l'obscurité, soit dans des conditions d'éclairage définies.

Dans certains cas (notamment lorsqu'il y a risque d'oxydation), il peut être nécessaire de spécifier la hauteur du niveau de liquide au-dessus des éprouvettes, ou de mesurer le volume résiduel de liquide. Le volume absorbé par l'éprouvette est égal à la différence entre le volume initial de liquide et le volume résiduel de liquide. Lorsqu'il est nécessaire de calculer exclusivement le volume du liquide, l'appareillage utilisé doit permettre de mesurer ce volume.

4.6.3 Rinçage et essuyage des éprouvettes

À la fin de la période d'immersion, ramener si nécessaire la température des éprouvettes à la température ambiante, en les transférant rapidement dans une nouvelle quantité du liquide d'essai à la température ambiante, et en les y laissant pendant une durée de 15 min à 30 min.

Retirer les éprouvettes du liquide d'essai et les rincer en utilisant l'un des modes opératoires suivants:

- a) Pour les éprouvettes qui étaient dans de l'acide, de l'alcali, ou autre solution aqueuse, rincer soigneusement à l'eau propre. Les réactifs hygroscopiques tels que l'acide sulfurique concentré peuvent rester à la surface des éprouvettes, même après rinçage. Il est par conséquent nécessaire de les traiter immédiatement afin d'éviter toute piqûre d'humidité avant et pendant la pesée.
- b) Pour les éprouvettes qui étaient dans des liquides organiques non volatils, non solubles dans l'eau, rincer avec un solvant non corrosif tel que du naphta léger.

NOTE 1 Dans le cas où les éprouvettes sont soumises à l'essai dans des solvants volatils tels que l'acétone ou l'alcool à température ambiante, il n'est pas nécessaire de les rincer ni de les essuyer.

Essuyer les éprouvettes avec un papier filtre ou un linge sans peluches.

NOTE 2 Il peut être nécessaire d'examiner le liquide d'essai après la fin de l'essai. Cet examen peut être un simple examen visuel, un mesurage du volume ou de la masse de liquide non absorbé, ou un examen plus rigoureux, comprenant par exemple un titrage.

Il est possible que cet examen ne soit pas significatif si le liquide a été remplacé pendant l'essai.

4.7 Expression des résultats

4.7.1 Expression numérique

Outre les résultats des mesures avant et après immersion, les résultats peuvent être exprimés, sauf cas particuliers des variations de masse, en pourcentage de la valeur de la caractéristique après immersion X_2 par rapport à la valeur avant immersion X_1 , c'est-à-dire par la formule suivante:

$$(X_2/X_1) \times 100$$

4.7.2 Expression graphique

Dans tous les cas où l'on fait des mesures en fonction de la durée, il est recommandé de tracer les courbes correspondantes. Mettre en ordonnées les valeurs obtenues (dont la valeur d'origine) ou bien les différentes valeurs, et mettre en abscisses les durées t . S'il est nécessaire de raccourcir l'échelle des durées, on pourra utiliser soit l'échelle $t^{0,5}$, soit l'échelle $\log t$. Le graphique bilogarithmique recommandé dans l'ISO 62 représentant, par exemple, la masse ou le volume de liquide absorbé en fonction de la durée d'exposition permet de déterminer la concentration à saturation et le coefficient de diffusion pendant de courtes périodes d'exposition si l'absorption suit la loi de Fick.