
**Plastiques — Détermination du
comportement au feu d'éprouvettes minces
verticales souples au contact d'une petite
flamme comme source d'allumage**

*Plastics — Determination of burning behaviour of thin flexible vertical
specimens in contact with a small flame ignition source*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9773:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/beed1f1b-c48b-4daa-b024-ae0e8fa675f7/iso-9773-1998)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/beed1f1b-c48b-4daa-b024-
ae0e8fa675f7/iso-9773-1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/beed1f1b-c48b-4daa-b024-ae0e8fa675f7/iso-9773-1998)



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 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 9773 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 4, *Comportement au feu*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9773:1990), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1998

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 central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

Plastiques — Détermination du comportement au feu d'éprouvettes minces verticales souples au contact d'une petite flamme comme source d'allumage

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale prescrit une méthode de laboratoire de sélection à petite échelle qui permet de comparer le comportement au feu d'éprouvettes en matière plastique mince, relativement souple, orientées verticalement et exposées à une source d'allumage de faible énergie. Ces éprouvettes ne peuvent pas être soumises à l'essai conformément à la méthode B de l'ISO 1210 car elles se déforment ou fuient la flamme en se contractant sans s'enflammer.

1.2 La présente méthode d'essai permet de déterminer les durées de flamme résiduelle et d'incandescence résiduelle des éprouvettes.

1.3 Le système de classement décrit dans l'annexe A est destiné au contrôle de la qualité et à la présélection des matériaux entrant dans la composition des produits. Le classement établi au moyen de cette méthode d'essai s'applique uniquement aux matériaux constitutifs des éprouvettes.

NOTE 1 Les résultats d'essai peuvent être influencés par les constituants du matériau (tels que concentrations en pigments, charges, ignifugeants).

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

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

ISO 1043-1:1997, *Plastiques — Symboles et abréviations — Partie 1: Polymères de base et leurs caractéristiques spéciales.*

ISO 1210:—1), *Plastiques — Détermination du comportement au feu d'éprouvettes horizontales et verticales au contact d'une petite flamme (50 W) comme source d'allumage.*

ISO 5725-2:1994, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 2: Méthodes de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée.*

—227—

1) À publier. (Révision de l'ISO 1210:1992).

ISO 10093:—²⁾, *Plastiques — Essais au feu — Catégories de sources d'allumage.*

ASTM D 5207-91, *Standard practice for the calibration of 20 mm and 125 mm test flames for small-scale burning tests on plastic materials.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent:

3.1 flamme résiduelle: Persistance d'une flamme dans des conditions spécifiées après le retrait de la source d'allumage.

3.2 durée de flamme résiduelle: Durée pendant laquelle une flamme résiduelle persiste.

3.3 incandescence résiduelle: Combustion avec incandescence dans des conditions d'essai spécifiées, persistant après la disparition des flammes ou, en l'absence de flammes, après le retrait de la source d'allumage.

3.4 durée d'incandescence résiduelle: Durée pendant laquelle une incandescence résiduelle persiste.

4 Principe

Une éprouvette de forme à peu près cylindrique est fixée verticalement par l'une de ses extrémités, l'extrémité libre étant exposée deux fois successivement à la flamme d'un gaz spécifié. On évalue le comportement au feu de l'éprouvette en mesurant les durées de flamme résiduelle et/ou d'incandescence résiduelle.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9773:1998
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bced1f1b-c48b-4daa-b024-ae0e8fa675f7/iso-9773-1998>

5 Signification de l'essai

5.1 Les essais effectués sur un matériau dans les conditions indiquées peuvent être d'un intérêt considérable pour la comparaison des comportements au feu des différents matériaux, le contrôle des procédés de fabrication ou l'évaluation de tout changement du comportement au feu avant ou pendant l'utilisation. Les résultats obtenus avec cette méthode dépendent de la forme, de l'orientation, de l'environnement de l'éprouvette ainsi que des conditions d'inflammation. Aucune corrélation avec le comportement dans les conditions réelles d'utilisation ne peut être déduite.

5.2 Les résultats obtenus conformément à la présente Norme internationale ne doivent pas être utilisés pour décrire ou évaluer le danger que peut présenter une forme ou un matériau particulier dans les conditions d'un incendie réel. L'évaluation des risques d'incendie nécessite la prise en compte de facteurs tels que l'apport de combustibles, l'intensité de la combustion (vitesse de dégagement de la chaleur), des produits de combustion et des facteurs liés à l'environnement, tels que l'intensité de la source, l'orientation du matériau exposé et les conditions de ventilation.

5.3 Le comportement au feu mesuré par cette méthode est influencé par des facteurs tels que la masse volumique, la couleur, l'anisotropie du matériau ainsi que l'épaisseur de l'éprouvette.

—227—

2) À publier. (Révision de l'ISO 10093:1994).

5.4 Cette méthode permet aussi de mesurer l'effet des additifs sur le comportement au feu, la détérioration et la perte possible de composants volatils. Les résultats obtenus peuvent servir pour comparer les performances respectives des matériaux et contribuer à leur évaluation.

5.5 Le comportement au feu de certaines matières plastiques peut se modifier avec le temps. Il est donc conseillé d'effectuer des essais avant et après conditionnement en étuve par une méthode appropriée, décrite dans le rapport d'essai. Il est préférable que le conditionnement en étuve soit d'une durée de 7 jours à 70 °C mais il est possible de mettre en œuvre d'autres températures et durées si elles font l'objet d'un accord entre toutes les parties concernées.

6 Appareillage et matériaux

6.1 Hotte de laboratoire, d'un volume intérieur d'au moins 0,5 m³, à utiliser lors des essais sur les éprouvettes. L'enceinte doit permettre d'observer les éprouvettes et doit être exempte de courants d'air tout en permettant à l'air de circuler normalement autour de l'éprouvette durant la combustion. Pour des raisons de sécurité et de commodité, il est souhaitable que cette enceinte (qui peut être complètement fermée) comporte un dispositif d'évacuation tel qu'un extracteur pour éliminer les produits de combustion qui peuvent être toxiques. Néanmoins, il est important de noter que ce dispositif doit être arrêté pendant l'essai proprement dit puis remis en marche immédiatement après l'essai pour éliminer les produits de combustion.

6.2 Brûleur de laboratoire, tel que prescrit dans l'ISO 10093, comme source d'allumage P/PF 2 (source de 50 W) ayant une longueur de tube de (100 ± 10) mm et un diamètre intérieur de (9,5 ± 0,3) mm. L'extrémité du tube ne doit pas comporter de stabilisateur de flamme. Le brûleur doit être étalonné conformément à l'ASTM D 5207.

ISO 9773:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bced1f1b-c48b-4daa-b024->

6.3 Support, doté de pinces (ou tout autre dispositif équivalent), réglable et permettant de positionner l'éprouvette.

6.4 Chronomètre, ayant une précision de 0,5 s en 1 h, et une résolution de 0,1 s.

6.5 Règle, graduée en millimètres.

6.6 Source d'alimentation en méthane de qualité industrielle, dotée d'un dispositif de réglage et de mesure permettant d'obtenir un débit de gaz uniforme, d'une pureté minimale de 98 %.

NOTE 2 Des résultats semblables ont été obtenus avec d'autres mélanges de gaz ayant un pouvoir calorifique de 37 MJ/m³ ± 1 MJ/m³. Cependant, le méthane de qualité industrielle ayant une pureté minimale de 98 % doit être utilisé en cas de litige.

6.7 Dessiccateur, contenant un agent desséchant approprié, permettant de maintenir une humidité relative ne dépassant pas 20 % à 23 °C ± 2 °C.

6.8 Salle ou enceinte de conditionnement, réglable à 23 °C ± 2 °C avec une humidité relative de (50 ± 5) % comme spécifié dans l'ISO 291.

6.9 Micromètre, ayant une précision de 0,01 mm.

6.10 Mandrin pour éprouvette, réalisé à partir d'une tige de 13 mm \pm 0,5 mm de diamètre.

6.11 Ruban adhésif, de type disponible dans le commerce.

6.12 Fil en acier inoxydable ou Nichrome, de 0,2 mm à 0,5 mm de diamètre.

6.13 Ouate de coton (100 %), absorbante.

6.14 Étuve à circulation d'air (renouvellement de l'air cinq fois par heure au minimum), réglable à 70 °C \pm 2 °C.

6.15 Balance, ayant une précision et une résolution de 0,01 g.

7 Éprouvettes

7.1 Toutes les éprouvettes doivent être prélevées dans un échantillon représentatif du matériau (feuille ou produit fini). Veiller, après toute opération de découpage, à éliminer de la surface toute poussière ou particule; les bords découpés doivent être lisses.

7.2 Les éprouvettes normalisées doivent avoir une longueur de 200 mm \pm 5 mm, une largeur de 50 mm \pm 2 mm et une épaisseur maximale de 0,1 mm. L'épaisseur de chaque éprouvette doit être mesurée à 0,01 mm près et notée.

NOTE 3 Les essais effectués sur des éprouvettes d'épaisseurs ou de masses volumiques différentes ne sont pas comparables. Il peut en être de même pour des essais effectués selon des directions d'anisotropie différentes ou sur des couleurs différentes.

7.3 Les éprouvettes doivent être préparées en traçant un trait sur toute la largeur de l'éprouvette, à 125 mm \pm 5 mm de l'un des bords (extrémité inférieure). L'axe longitudinal de l'éprouvette doit être enroulé autour de celui du mandrin pour former un cylindre par enroulement, en laissant apparent le trait repère pratiqué à 125 mm. Les parties d'éprouvette qui se chevauchent doivent être maintenues par du ruban adhésif sur les 75 mm situés au-dessus du repère fait à 125 mm et à l'extrémité supérieure du tube. Le mandrin doit ensuite être retiré.

NOTE 4 Pour les éprouvettes rigides, le ruban adhésif peut être renforcé ou remplacé par un fil de Nichrome enroulé au sommet de l'éprouvette sur une distance de 75 mm (voir figure 1).

7.4 Préparer au moins 20 éprouvettes. Il est souhaitable de disposer d'éprouvettes supplémentaires pour refaire des essais, si nécessaire.

8 Conditionnements

Sauf prescription contraire requise par les spécifications relatives au matériau, les conditionnements et les essais doivent être effectués dans les conditions suivantes:

8.1 Deux séries de cinq éprouvettes doivent être conditionnées avant essai pendant au moins 48 h à $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ avec une humidité relative de $(50 \pm 5)\%$. Les essais doivent être effectués dans l'atmosphère de laboratoire (voir 9.1) dans l'heure qui suit la fin du conditionnement.

8.2 Deux séries de cinq éprouvettes doivent être conditionnées avant essai pendant 168 h à $70\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$, puis refroidies dans le dessiccateur durant au moins 4 h à la température ambiante, avant les essais. Une fois sorties du dessiccateur, les éprouvettes doivent être soumises à l'essai dans l'atmosphère de laboratoire (voir 9.1) dans un délai de 1 h.

9 Mode opératoire

9.1 Toutes les éprouvettes doivent être soumises à l'essai dans l'atmosphère de laboratoire entre 15 °C et 35 °C avec une humidité relative comprise entre 45 % et 75 %.

9.2 Fixer une éprouvette, son axe longitudinal étant vertical, à l'aide d'une pince à ressort puissante ou de tout autre dispositif, à 6 mm du bord supérieur, de manière à obturer l'extrémité supérieure du cylindre, afin d'éviter les effets de cheminée pendant l'essai. La partie inférieure de l'éprouvette doit se trouver à $300\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ au-dessus d'une couche horizontale de 0,05 g à 0,08 g d'ouate ayant une surface approximative de $50\text{ mm} \times 50\text{ mm}$ et une épaisseur maximale de 6 mm (voir figure 2).

9.3 Régler l'arrivée du gaz et les orifices d'admission d'air du brûleur jusqu'à l'obtention d'une flamme bleue à extrémité jaune de $20\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ de hauteur. Augmenter l'arrivée d'air jusqu'à disparition de la pointe jaune. Mesurer à nouveau la hauteur de la flamme et la corriger si nécessaire de façon à obtenir $20\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$.

9.4 La flamme du brûleur doit être appliquée en la centrant au milieu de l'extrémité inférieure de la partie non enroulée de l'éprouvette (voir note 5) de façon que l'extrémité supérieure du brûleur se trouve à $10\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ en dessous. Maintenir cette distance durant $3\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$ et déplacer si nécessaire le brûleur en fonction des variations de longueur ou de position de l'éprouvette (voir note 6). Si des gouttes de matière fondue ou enflammée tombent de l'éprouvette pendant l'application de la flamme, incliner le brûleur à 45° en l'éloignant suffisamment du dessous de l'éprouvette pour éviter que la matière fondue ne tombe dans le tube du brûleur tout en maintenant la distance de $10\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ entre le centre du brûleur et la partie restante de l'éprouvette, sans tenir compte des fils formés par la matière en fusion. Après l'application de la flamme à l'éprouvette durant $3\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$, éloigner immédiatement le brûleur de l'éprouvette à une vitesse d'environ 300 mm/s et le placer à au moins 150 mm de celle-ci et, simultanément, déclencher le chronomètre pour commencer le mesurage de la première durée de flamme résiduelle t_1 en arrondissant le résultat obtenu à la seconde la plus proche. Noter t_1 .

NOTE 5 Pour les éprouvettes qui se déforment en s'évasant et qui, par conséquent, ne se recouvrent pas aux extrémités inférieures lorsqu'elles sont suspendues en haut par une pince, la flamme doit être appliquée dans le prolongement de l'axe longitudinal de l'éprouvette.

NOTE 6 Pour les éprouvettes qui se déplacent sous l'influence de la flamme du brûleur, l'usage d'une tige indicatrice attachée au brûleur (voir figure 3) a été jugé utile pour maintenir la distance de 10 mm entre le haut du brûleur et la partie centrale de l'éprouvette.

9.5 Dès la disparition des flammes résiduelles, même si le brûleur n'a pas été éloigné de l'éprouvette à la distance exacte de 150 mm, replacer immédiatement la flamme du brûleur sous l'éprouvette en maintenant la distance de 10 mm ± 1 mm entre le brûleur et la partie restante de l'éprouvette pendant 3 s ± 0,5 s en évitant, si nécessaire, que des gouttes de matière fondue ne tombent sur le brûleur comme décrit en 9.4. Après l'application de la flamme à l'éprouvette durant 3 s ± 0,5 s, éteindre immédiatement le brûleur et le déplacer d'une distance d'au moins 150 mm de l'éprouvette à une vitesse d'environ 300 mm/s et, simultanément, déclencher le chronomètre pour commencer le mesurage de la seconde durée de flamme résiduelle t_2 et de la durée d'incandescence résiduelle t_3 de l'éprouvette, en arrondissant les résultats obtenus à la seconde la plus proche. Noter t_2 et t_3 . Noter également si la flamme résiduelle ou l'incandescence résiduelle a atteint le repère pratiqué à 125 mm et si la couche d'ouate située sous l'éprouvette s'est enflammée par suite de gouttes de matière fondue ou enflammée tombant de l'éprouvette.

9.6 Répéter le mode opératoire décrit de 9.1 à 9.5 jusqu'à ce qu'au moins cinq éprouvettes aient été essayées.

10 Expression des résultats

10.1 Pour chaque éprouvette, calculer la durée de flamme résiduelle totale à l'aide de l'équation

$$t_{Fi} = t_1 + t_2$$

où

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

t_{Fi} est la durée de flamme résiduelle totale de l'éprouvette;

t_1 est la première durée de flamme résiduelle;

t_2 est la seconde durée de flamme résiduelle.

10.2 Pour chaque série de cinq éprouvettes soumise à l'un des deux modes de conditionnement avant essai, calculer la durée de flamme résiduelle de toute la série (t_{FS}) à l'aide de l'équation

$$t_{FS} = \sum_{i=1}^{i=5} t_{Fi}$$

où i est le numéro de l'éprouvette et t_{Fi} est telle que définie en 10.1.

11 Fidélité

11.1 La fidélité de l'essai a été déterminée à partir d'un essai interlaboratoire réalisé en 1986 par six laboratoires sur quatre matériaux en deux séries d'essais. Le résultat obtenu à partir de chaque série a été déterminé en faisant la moyenne des cinq mesures. Les résultats ont été analysés en utilisant l'ISO 5725-2:1994 et sont résumés dans le tableau 1.

Tableau 1 — Données relatives à la fidélité

Phase	Paramètre	Temps (s)			
		FEP ¹⁾	PI ¹⁾	PET ¹⁾	PVF ¹⁾
Après première application de la flamme	Moyenne	0	0,5	2,5	6,0
	Répétabilité	0	0,36	0,71	4,46
	Reproductibilité	0	0,71	0,89	4,29
Après seconde application de la flamme et incandescence	Moyenne	0	0	0,71	2,50
	Répétabilité	0	0	0,71	3,93
	Reproductibilité	0	0	1,25	5,18
1) Les symboles des matériaux plastiques sont définis dans l'ISO 1043-1.					

NOTE 7 Le tableau 1 est uniquement destiné à présenter une façon d'apprécier la fidélité approximative de la présente méthode d'essai pour une série de matériaux. Il convient de ne pas se fonder exclusivement sur ces données pour accepter ou rejeter un matériau, puisque ces données sont spécifiques d'un essai interlaboratoire et qu'il se peut qu'elles ne soient pas représentatives d'autres lots, conditions, matériaux ou laboratoires.

12 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
- ISO 9773:1998
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bced1f1b-c48b-4daa-b024-ae0e8fa675f7/iso-9773-1998>
- a) la référence de la présente norme internationale;
 - b) la direction d'anisotropie par rapport aux dimensions de l'éprouvette;
 - c) le mode de conditionnement;
 - d) tout traitement préalable avant essai, autre que le découpage, l'ébarbage et le conditionnement;
 - e) l'identification complète du produit soumis à l'essai, y compris le code, le numéro ou le nom du fabricant;
 - f) le gaz alimentant le brûleur;
 - g) le nom et les coordonnées du laboratoire d'essai;
 - h) la date de l'essai;
 - i) les résultats d'essai comprenant
 - 1) le numéro de l'éprouvette (i),
 - 2) son épaisseur,
 - 3) la première durée de flamme résiduelle (t_1),
 - 4) la seconde durée de flamme résiduelle (t_2),
 - 5) la durée de flamme résiduelle totale (t_{Fi}),
 - 6) la durée de flamme résiduelle de chaque série (t_{FS}),