
**Plastiques — Développement et
utilisation des essais au feu à une
échelle intermédiaire pour les
produits plastiques —**

**Partie 1:
Lignes directrices générales**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Plastics — Development and use of intermediate-scale fire tests for
plastics products —*

Part 1: General guidance

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e44ad8a1-dc70-421a-b5f0-2e98aef30d0a/iso-15791-1-2014>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15791-1:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e44ad8a1-dc70-421a-b5f0-2e98aef30d0a/iso-15791-1-2014>



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	1
4 Types de matériaux plastiques et produits caractéristiques	2
4.1 Types génériques.....	2
4.2 Applications types.....	2
4.3 Composites.....	3
4.4 Conditions d'utilisation finale.....	3
5 Scénarios d'incendie	3
5.1 Généralités.....	3
5.2 Phase d'allumage.....	3
5.3 Phase de progression du feu.....	3
5.4 Feu dans un grand espace.....	5
6 Caractéristiques thermiques des sources d'allumage	5
7 Exigences de conception	10
8 Exigences relatives aux essais à échelle intermédiaire	11
9 Exemples d'essais à échelle intermédiaire pour les produits en matériaux plastiques	12
9.1 CEI 61034-2 — Essai utilisant un cube de 3 m.....	12
9.2 ISO 5658-4 — Essai de propagation de la flamme avec éprouvette orientée verticalement.....	12
9.3 ISO 14696 — Essai utilisant un calorimètre à échelle intermédiaire (ICAL).....	12
9.4 EN 13823 — Essai avec un objet isolé en feu (SBI).....	12
9.5 ISO 24473 — Calorimétrie ouverte.....	13
9.6 ISO 21367 — Essai au feu à échelle intermédiaire des matériaux plastiques.....	13
10 Rapport d'essai	13
Annexe A (normative) Essais au feu à différentes échelles afin d'obtenir des informations sur la tenue au feu du matériau et du produit	15
Annexe B (informative) Exemples de scénarios de référence	18
Bibliographie	20

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 procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/CEI, 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/CEI, Partie 2, 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 sur la liste ISO des déclarations de brevets reçues, www.iso.org/brevets.

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, aussi bien que pour des informations 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 — Information supplémentaire.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 4, *Comportement au feu*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 15791-1:2002), qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 15791 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques — Développement et utilisation des essais au feu à une échelle intermédiaire pour les produits plastiques*:

— *Partie 1: Lignes directrices générales*

Des lignes directrices relatives à l'utilisation des essais à une échelle intermédiaire pour les produits semi-finis et les produits finis feront l'objet d'une future partie 2.

Introduction

Dans de nombreuses applications, les produits sont fabriqués en matériaux plastiques ou en contiennent des proportions substantielles. La tenue au feu d'un produit dépend des matériaux dont il est constitué, de sa conception et de son environnement.

Les industriels ont besoin de soumettre à essai les produits utilisés dans le cadre des différentes applications afin de répondre aux impératifs réglementaires, de contrôle qualité, de développement et de présélection.

De nombreux règlements et codes régionaux, nationaux et locaux font référence à des essais et à des normes de combustibilité et les classements de produits qui découlent de ces essais constituent le moyen le plus courant à disposition pour comparer les différentes caractéristiques de combustion des produits. Plusieurs essais, voire des essais à échelle intermédiaire ou réalisés en grandeur réelle, peuvent être nécessaires pour caractériser un produit contenant des matériaux plastiques eu égard à son emploi prévu ou proposé, ou bien à ses conditions d'utilisation finale.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 15791-1:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e44ad8a1-dc70-421a-b5f0-2e98aef30d0a/iso-15791-1-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e44ad8a1-dc70-421a-b5f0-2e98aef30d0a/iso-15791-1-2014>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15791-1:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e44ad8a1-dc70-421a-b5f0-2e98aef30d0a/iso-15791-1-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e44ad8a1-dc70-421a-b5f0-2e98aef30d0a/iso-15791-1-2014>

Plastiques — Développement et utilisation des essais au feu à une échelle intermédiaire pour les produits plastiques —

Partie 1: Lignes directrices générales

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 15791 fournit un cadre directeur pour la mise au point et l'utilisation d'essais au feu à une échelle intermédiaire applicables aux produits fabriqués en matériaux plastiques ou en contenant.

Les lignes directrices identifient des applications types de produits en matériaux plastiques, ainsi que des scénarios d'incendie susceptibles de se produire avec ces produits utilisés dans les applications en question. L'élaboration et l'utilisation d'essais à échelle intermédiaire sont décrites de façon à garantir leur pertinence vis-à-vis de l'utilisation finale du produit.

2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou 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 13943, *Sécurité au feu — Vocabulaire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 13943 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 scénario d'incendie

description qualitative du déroulement d'un incendie dans le temps, identifiant les événements clés qui caractérisent l'incendie et le différencient des autres

[SOURCE: ISO 13943:2008, définition 4.129, modifiée.]

3.2 essai au feu à échelle intermédiaire

essai au feu effectué sur une éprouvette d'essai de dimensions moyennes

[SOURCE: ISO 13943:2008, définition 4.200, modifiée — La note a été supprimée.]

3.3 essai au feu à grande échelle

essai au feu qui ne peut pas être réalisé dans une pièce typique de laboratoire et qui est effectué sur une éprouvette d'essai de grandes dimensions

[SOURCE: ISO 13943:2008, définition 4.205, modifiée — La note a été supprimée.]

**3.4
produit**

article manufacturé prêt à l'emploi

**3.5
matériau**

matériau de base simple ou mélange dispersé de manière uniforme

Note 1 à l'article: Métal, pierre, bois, béton, fibres minérales et polymères sont des exemples.

[SOURCE: ISO 5659-2:2012, 3.6]

**3.6
produit semi-fini**

article manufacturé prêt à l'assemblage pour son utilisation finale

**3.7
essai au feu à petite échelle**

essai au feu effectué sur une éprouvette d'essai de petites dimensions

[SOURCE: ISO 13943:2008, définition 4.292, modifiée — La note a été supprimée.]

**3.8
éprouvette d'essai**

objet soumis à une procédure d'évaluation ou de mesurage

[SOURCE: ISO 13943:2008, définition 4.321, modifiée — La note a été supprimée.]

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

4 Types de matériaux plastiques et produits caractéristiques

[ISO 15791-1:2014](#)

4.1 Types génériques <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e44ad8a1-dc70-421a-b5f0-2e98aef30d0a/iso-15791-1-2014>

Les produits contenant des matériaux plastiques qu'ils soient thermoplastiques ou thermodurcissables font l'objet d'une évaluation de leur tenue au feu. De tels plastiques peuvent être des élastomères, des fibres ou des mousses (matériaux cellulaires) et peuvent contenir des additifs (y compris des fibres de renfort).

4.2 Applications types

Certaines applications types pour les plastiques, qui présentent des problèmes particuliers pour les essais à petite échelle pour l'évaluation de leur tenue au feu et qui peuvent nécessiter de procéder à des essais au feu à échelle intermédiaire sont listées ci-dessous:

- les produits semi-finis;
- les boîtiers pour appareils électriques;
- les plaques profilées, par exemple pour les toitures, ou les panneaux pour conteneurs;
- les profilés, par exemple les gaines pour câbles électriques, cadres de fenêtre, sections extrudées;
- les vitrages résistant aux intempéries pour les bâtiments agricoles;
- les sections de tubes en mousse;
- les tubes, par exemple les tubes de drainage d'eau de pluie et de vidange;
- le mobilier, par exemple les chaises;
- les conduits pour les systèmes de ventilation dans les navires, les trains, les aéronefs, par exemple;

- les conteneurs pour liquides (par exemple pétrole, kérosène);
- les conteneurs pour déchets (pour les matériaux à recycler ou les ordures).

NOTE Cette liste n'est pas exhaustive.

4.3 Composites

Il convient de prendre en compte les composites particuliers suivants:

- les stratifiés, par exemple les panneaux de particules revêtus de mélamine-formaldéhyde;
- les films et feuilles stratifiés, par exemple les membranes de protection contre les intempéries;
- les mousses moulées, par exemple pour les emballages;
- les moulages structuraux, par exemple pour les navires, les camions, les voitures, les trains;
- les panneaux composites, par exemple les mousses rigides revêtues de feuilles métalliques (en particulier d'acier ou d'aluminium) ou inorganiques (en particulier en plâtre ou plaques de plâtre) pour l'isolation thermique;
- les produits renforcés de fibres.

4.4 Conditions d'utilisation finale

L'évaluation de panneaux composites structuraux, de vitrages thermoplastiques et de produits similaires en matériaux plastiques, etc. ne peut être effectuée qu'en tenant compte des conditions d'utilisation finale et des installations. Il convient que l'orientation des éprouvettes par rapport à la source d'allumage de l'essai au feu reflète de manière réaliste l'exposition à la chaleur potentielle dans les conditions d'utilisation finale. Dans le cas des produits non plans, les diverses parties de l'éprouvette sont soumises à chaque instant à différents flux de chaleur.

5 Scénarios d'incendie

5.1 Généralités

Il convient que le scénario d'incendie (voir 3.1) reproduise les conditions dans lesquelles le risque existe. Il convient de définir toute hypothèse complémentaire, comme les conditions environnementales. Il convient que l'objet de l'évaluation, c'est-à-dire le matériau, le produit ou le système, soit déterminé par une étude de la contribution de l'objet au scénario d'incendie supposé ainsi qu'à la phase de l'incendie.

NOTE L'Annexe B donne des exemples de références normalisées de scénarios d'essai.

5.2 Phase d'allumage

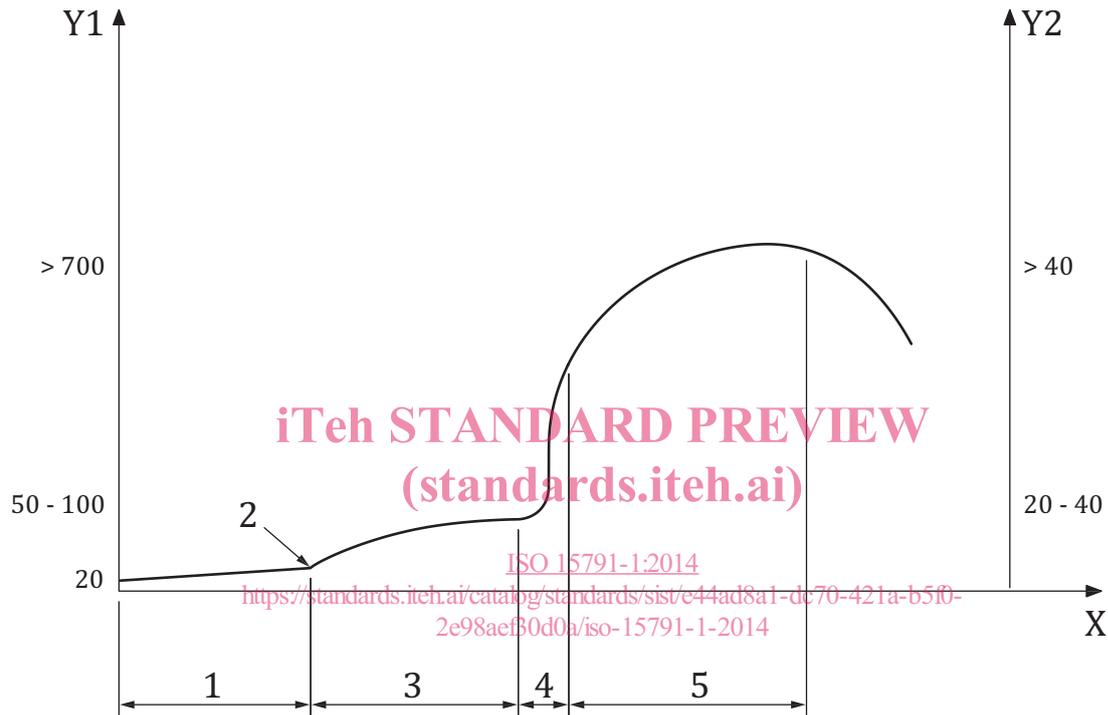
Il convient que la source d'allumage utilisée au cours de l'essai soit représentative du risque d'incendie dans les conditions d'utilisation finale et elle peut aboutir à différentes réponses au feu des matériaux et du produit. La source d'allumage peut représenter différents risques qui dépendent des conditions environnementales connexes et d'un certain nombre de réponses caractéristiques aux essais au feu de matériaux, de produits ou d'assemblages, comme la facilité d'allumage, la propagation de flamme, le dégagement de chaleur, la production de fumée, la toxicité des produits de combustion et la facilité d'extinction.

5.3 Phase de progression du feu

Dans les espaces restreints, la source d'allumage primaire type est de petite taille, par exemple une bougie, une allumette ou un fil électrique surchauffé. Les paramètres pertinents en faveur d'une évaluation plus approfondie du risque d'incendie sont la propagation de flamme et le dégagement de

chaleur. Les matériaux combustibles proches du premier objet allumé sont chauffés par convection et sous l'effet de l'éclairement énergétique. La teneur en oxygène de l'air de la pièce, initialement de l'ordre de 21 %, commence à diminuer. Au bout d'un certain temps, un embrasement éclair peut se produire. La température de la pièce peut alors s'élever au-delà de 500 °C et l'éclairement énergétique au niveau du plancher peut couramment dépasser 25 kW/m² (voir Figure 1). Dans de tels cas, la teneur en oxygène dans les espaces restreints ne suffit normalement pas pour qu'il se produise une combustion complète.

Les feux couvants n'augmentent pas de manière significative la température des pièces, mais ils peuvent commencer à raréfier l'oxygène et à produire de la fumée. Les sources d'allumage types des feux couvants peuvent être une cigarette sur un matelas ou une couverture chauffante défectueuse. Les degrés d'intensité des feux couvants peuvent être déduits à partir d'expériences.



Légende

- 1 durée d'allumage
- 2 $T > 100\text{ °C}$, $I > 25\text{ kW/m}^2$ au voisinage de l'objet allumé
- 3 feu en cours de développement
- 4 embrasement éclair
- 5 feu développé
- X temps
- Y1 température moyenne, T , dans un compartiment en feu (°C)
- Y2 éclairement énergétique moyen, I , dans un compartiment en feu (kW/m²)

Figure 1 — Déroulement type d'un feu dans un local

Un autre scénario consiste en un feu avec flamme, provoqué par des sources d'allumage primaires qui mettent le feu, par exemple aux corbeilles à papier, aux rideaux et aux matelas. Ces sources peuvent entraîner l'allumage secondaire d'autres produits combustibles.

Les sources d'allumage mineures produisent un développement de feu accéléré lorsque des liquides combustibles stockés produisent un embrasement éclair. Dans ces cas-là, le dégagement de chaleur peut être exprimé par la courbe d'un feu d'hydrocarbures [29]. Une ventilation relativement importante

est nécessaire pour qu'un tel développement se produise et le rapport CO_2/CO est de l'ordre de 100. S'agissant des feux avec une ventilation faible, les températures sont généralement comprises entre 600 °C et 900 °C.

5.4 Feu dans un grand espace

Dans les grands espaces comme les théâtres, les bureaux paysagers, les entrepôts, les supermarchés, les gymnases les feux sont librement ventilés pendant une période prolongée. Contrairement à ce qui se produit dans les espaces restreints, on observe rarement des effets conjugués et le développement du feu dépend directement de la combustion successive des objets enflammés. Ce scénario peut être comparé à des feux en plein air, sur une certaine période de temps. Un embrasement éclair provoque une baisse rapide du rapport CO_2/CO .

L'évaluation du développement d'un feu est liée à l'évaluation chiffrée d'un feu de dimensionnement tel que décrit dans l'ISO/TR 13387-2. Il est nécessaire de définir des feux de dimensionnement et des scénarios d'incendie de dimensionnement car le déroulement des feux réels varie en fonction de la nature des combustibles, de la source d'allumage, de la charge calorifique et des conditions dans le compartiment en feu. Il est presque impossible de prévoir le feu réel en prenant en compte toutes ces interactions et les conditions limites réelles.

Deux méthodes distinctes permettent de déterminer le feu de dimensionnement pour un scénario donné. L'une s'appuie sur le fait que l'on connaît la quantité de matériaux combustibles se trouvant dans le compartiment du foyer d'origine, le type de ces matériaux et leur répartition. L'autre repose sur le fait que l'on connaît le type d'affectation des locaux alors que l'on dispose de très peu de précisions sur la charge calorifique.

Un feu de dimensionnement peut être nécessaire pour un grand nombre de scénarios d'incendie de dimensionnement. Ces scénarios peuvent s'appliquer à des incendies intérieurs ou extérieurs. Exemples de scénarios d'incendie de dimensionnement types:

- les incendies dans des espaces de grande, moyenne, petite dimension (coin, plafond, plancher, cloison);
- les incendies de couloir;
- les incendies de toiture;
- les incendies de cave;
- les incendies de cages d'escalier;
- les feux sur/dans des façades;
- les feux limités à un objet unique (mobilier, gaines de câbles, canalisations).

Il convient de convertir les spécifications des feux de dimensionnement en caractéristiques de l'environnement de la charge combustible à proximité du feu initial.

Ces régimes sont utilisés pour déterminer la croissance du feu initial en fonction du temps.

6 Caractéristiques thermiques des sources d'allumage

Les feux de dimensionnement sont d'ordinaire évalués de manière chiffrée en termes de débit calorifique de la source d'allumage supposée en fonction du temps. Une fois le débit calorifique connu, il est possible d'estimer la hauteur et la superficie des flammes. L'échauffement d'un second objet peut alors être prévu. Les débits calorifiques des sources d'allumage types sont indiqués dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 — Débits calorifiques de sources d'allumage types

Source	Débit calorifique kW
Allumette	0,1
Corbeille à papier	De 10 à 40
Petite chaise	De 10 à 300
Meuble rembourré, berceau en bois de grande taille	> 300

Si l'on connaît les valeurs nettes du flux de chaleur émis par la surface des sources d'allumage réelles, ces sources peuvent être simulées par des panneaux radiants. Le [Tableau 2](#) indique des flux types.

Tableau 2 — Flux de chaleur types

Source	Flux de chaleur kW/m ²
Flamme d'allumette	De 18 à 20
Feu en cours de développement	De 20 à 60
Sac en papier, berceau en bois	De 25 à 50
Pyrolyse oxydante avec concentration d'oxygène de 5 % à 21 %	< 25
Petite flamme avec diffusion de gaz	De 30 à 40
Feu développé avec faible ventilation	De 40 à 70
Brûleur à gaz prémélangés	De 50 à 70
Feu développé avec ventilation importante	De 50 à 150
Chalumeau à gaz prémélangés	De 140 à 150
Valeur maximale pour l'essai de résistance au feu d'hydrocarbures	200
Jet enflammé	350
Maximum théorique pour un feu organique	1 500

Lorsque les sources d'allumage utilisées sont des brûleurs à gaz ou des panneaux radiants, il convient d'admettre que le choc thermique créé par ces régimes de montée en température peut avoir une incidence sur la carbonisation et sur le comportement thermofusible. En outre, il peut influencer sur la tenue au feu de nombreux produits en matériaux plastiques.

La [Figure 2](#) montre les caractéristiques types d'une source naturelle (c'est-à-dire un berceau de bois de 35 kg) et d'un brûleur à gaz conforme à l'ISO 9705.