

NORME INTERNATIONALE

ISO 23693-1

Première édition
2021-12

Détermination de la résistance aux explosions de gaz des matériaux de protection passive contre l'incendie —

Partie 1: Exigences générales

*Determination of the resistance to gas explosions of passive fire
protection materials —*

Part 1: General requirements

ISO 23693-1:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e9e4658-a093-4c2b-9a7c-b8b04b5184a8/iso-23693-1-2021>



Numéro de référence
ISO 23693-1:2021(F)

© ISO 2021

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 23693-1:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e9e4658-a093-4c2b-9a7c-b8b04b5184a8/iso-23693-1-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
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	1
4 Charge d'explosion	2
4.1 Charge de surpression	2
4.1.1 Temps de montée limité	2
4.1.2 Temps de montée instantané	2
4.2 Charge de traînée	3
4.3 Méthodes de génération de charges	3
4.3.1 Généralités	3
4.3.2 Explosion de gaz confiné	3
4.3.3 Explosion de gaz non confiné	4
4.3.4 Tube à choc	4
4.3.5 Détonations d'explosifs solides	4
5 Éprouvettes	4
6 Conditions environnementales	4
7 Appareillage	4
7.1 Généralités	4
7.2 Transducteurs de pression	5
7.3 Température	5
7.4 Déplacement	5
7.5 Déformation	5
7.6 Acquisition de données	5
7.7 Photographie	5
7.8 Vidéo	5
8 Spécification d'essai	6
9 Analyse des données	6
10 Critères de réussite à l'essai	7
11 Rapport d'essai	7

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 (IEC) 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/IEC, 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/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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 dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 92, *Sécurité au feu*, sous-comité SC 2, *Endiguement du feu*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 23693 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Détermination de la résistance aux explosions de gaz des matériaux de protection passive contre l'incendie —

Partie 1: Exigences générales

1 Domaine d'application

Le présent document a pour objet de simuler les charges mécaniques que pourraient exercer sur les matériaux et systèmes de protection passive contre l'incendie (PPI) des explosions résultant de la libération de gaz inflammables, de gaz liquéfiés sous pression ou de carburants liquides inflammables qui peuvent précéder un incendie. Le présent document peut également s'appliquer aux explosions de poussières. Les explosions de gaz peuvent libérer des pressions et des forces de traînée. Dans une explosion de gaz, les dégâts occasionnés aux matériaux PPI peuvent être provoqués par les effets directs des charges de pression et de traînée et par le déplacement du substrat qui supporte les matériaux PPI. D'autres parties de la série ISO 23693 traiteront d'un éventail d'éprouvettes de type courant susceptibles d'être soumises à l'essai avec les charges mécaniques générées.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes et définitions

ISO 23693-1:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e9e4658-a093-4c2b-9a7c-b8b04b5184a8/iso-23693-1-2021>
Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1

charge de traînée

charge exercée sur des objets par le flux de gaz généré par une explosion avec libération de gaz

3.2

impulsion

aire sous la courbe d'historique de pression en fonction du temps

3.3

surpression

différence entre la pression absolue et la pression atmosphérique

3.4

temps de montée

temps nécessaire à la pression pour atteindre le pic de surpression dans une onde de choc

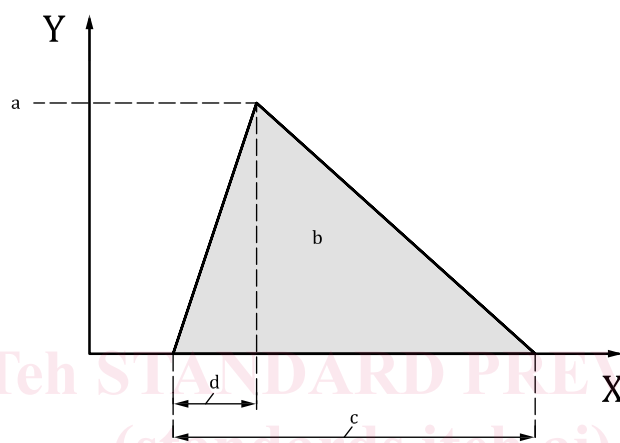
4 Charge d'explosion

4.1 Charge de surpression

Les charges de surpression doivent être caractérisées comme l'un ou l'autre des deux historiques idéalisés de surpression en fonction du temps qui peuvent être obtenus.

4.1.1 Temps de montée limité

Le type de charge subie par des objets situés à proximité ou à l'intérieur d'un nuage de gaz est associé à un temps de montée limité. Ses caractéristiques sont définies par un pic de surpression ainsi que par un temps de montée minimum et une impulsion comme indiqué à la [Figure 1](#).



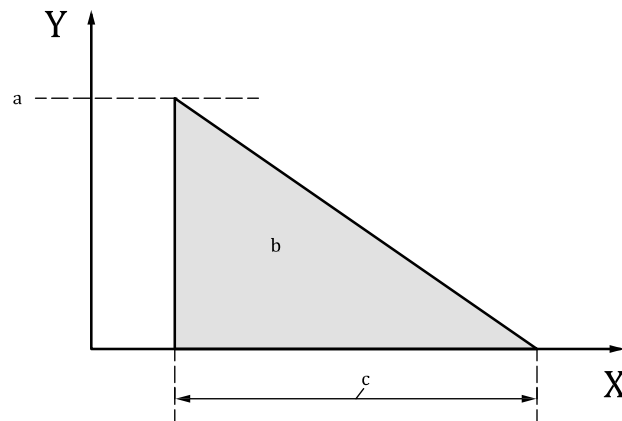
Légende

- X temps
- Y surpression
- a Pic de surpression.
- b Impulsion.
- c Durée.
- d Temps de montée.

Figure 1 — Exemple de courbe de surpression en fonction du temps pour un temps de montée limité

4.1.2 Temps de montée instantané

La charge dynamique susceptible de se produire dans le champ lointain d'une explosion de gaz est associée à un temps de montée instantané. Ses caractéristiques sont définies par un pic de surpression et une impulsion (voir [Figure 2](#)).



Légende

- X temps
- Y surpression
- a Pic de surpression.
- b Impulsion.
- c Durée.

NOTE Ces charges idéalisées ne tiennent compte que de la charge en phase positive qui résulte d'une explosion de gaz. La phase négative (raréfaction) n'a pas été prise en considération. L'ampleur et la durée de la phase négative dépendent de la méthode employée pour générer l'historique de surpression en fonction du temps exigé.

Figure 2 — Exemple de courbe de surpression en fonction du temps pour un temps de montée instantané

ISO 23693-1:2021

4.2 Charge de traînée

Les matériaux et systèmes PPI dont il faut évaluer la résistance aux charges de traînée doivent être soumis à une charge de traînée en plus de la charge de surpression d'essai. La charge de traînée doit être définie comme une charge maximale facultativement associée à une durée. Les autres parties de la série ISO 23693 précisent comment établir les charges de traînée sur des configurations particulières d'éprouvettes.

Il est actuellement peu pratique de mesurer directement les charges de traînée et il est probable qu'il faille recourir à des simulations à l'aide de méthodes comme les codes dynamiques des fluides pour les déduire d'autres mesures.

4.3 Méthodes de génération de charges

4.3.1 Généralités

L'historique de surpression en fonction du temps exigé doit être obtenu par l'une ou l'autre des méthodes suivantes.

4.3.2 Explosion de gaz confiné

L'historique de surpression en fonction du temps est généré par l'inflammation de mélanges de gaz inflammables et d'air dans une structure de confinement. L'historique de surpression en fonction du temps exigé sera généré par une combinaison de confinement et de congestion. Le placement de l'éprouvette à l'intérieur ou à l'extérieur du confinement peut également influencer sur l'historique de surpression en fonction du temps. En plus des charges de surpression, les éprouvettes placées sur

la trajectoire du souffle d'une explosion de gaz confiné seront exposées à d'importantes charges de traînée.

4.3.3 Explosion de gaz non confiné

L'historique de surpression en fonction du temps est généré par congestion dans le nuage de gaz inflammable. La géométrie de la congestion produit l'historique de surpression en fonction du temps exigée. Le placement de l'éprouvette à l'intérieur ou à l'extérieur du nuage peut également influencer sur l'historique de surpression en fonction du temps. Les éprouvettes situées à proximité du nuage ou à l'intérieur de celui-ci seront exposées aux charges de traînée.

4.3.4 Tube à choc

Les historiques de surpression en fonction du temps générés avec ce type d'équipement sont normalement limités à des temps de montée instantanés.

4.3.5 Détonations d'explosifs solides

Les historiques de surpression en fonction du temps générés avec ce type d'équipement sont normalement limités à des temps de montée instantanés.

La durée potentielle de la surpression est limitée par la taille de la charge. Ainsi, la génération d'historiques de surpression en fonction du temps similaires à ceux que l'on peut typiquement attendre d'une explosion de gaz exigerait des charges de très grande taille.

5 Éprouvettes

Ce mode opératoire peut être utilisé pour soumettre à l'essai toutes les configurations envisageables d'éprouvettes. Les types d'éprouvettes courants de systèmes PPI sont les suivants:

- a) éléments de séparation;
- b) éléments structurels;
- c) tuyauterie et accessoires;
- d) calfeutrement de pénétration de câbles, de conduites et de tuyaux;
- e) fenêtres et portes.

Des informations complémentaires sur les spécificités de configuration, d'installation et d'appareillage seront fournies dans les autres parties de la série ISO 23693.

6 Conditions environnementales

La température ambiante doit être consignée immédiatement avant l'essai. Lorsqu'une éprouvette est installée dans une enceinte d'essai, les conditions ambiantes doivent être mesurées à l'intérieur de l'enceinte. L'humidité ambiante à proximité de l'installation d'essai doit être consignée immédiatement avant l'essai.

7 Appareillage

7.1 Généralités

L'appareillage d'essai doit être suffisant et approprié pour fournir des mesures qui attestent que les exigences de performances de l'éprouvette sont satisfaites.

7.2 Transducteurs de pression

La surpression doit être mesurée à l'aide de trois transducteurs au minimum.

Tous les transducteurs de pression doivent être positionnés de manière à mesurer une surpression représentative de la charge exercée sur les éprouvettes.

Les transducteurs de pression doivent avoir une fréquence naturelle minimale de 200 kHz.

Des enregistrements d'étalonnage doivent être tenus à jour pour montrer que les équipements de mesure de la pression utilisés peuvent mesurer la pression avec une précision de ± 5 % de l'échelle de pic de surpression exigée.

7.3 Température

Les matériaux et systèmes PPI dont il faut évaluer les performances dans des plages de température spécifiques doivent être instrumentés avec des thermocouples qui permettent la consignation de la température de l'éprouvette au moment de l'essai.

Les lectures des thermocouples doivent être consignées pendant une durée minimale de 100 s avant l'essai avec une fréquence d'échantillonnage minimale de 1 Hz.

La précision des thermocouples et du système d'acquisition de données utilisés doit être de ± 3 °C.

7.4 Déplacement

Le déplacement dynamique d'une éprouvette peut être mesuré par différentes techniques. Toute technique utilisée doit faire état d'une précision de ± 5 % du déplacement maximal mesuré.

Tout déplacement permanent d'une éprouvette doit être mesuré après l'essai à l'aide d'une technique de mesure d'une précision établie de ± 5 % du déplacement maximal mesuré.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e9e4658-a093-4c2b-9a7c-b8b04b5184a8/iso-23693-1-2021>

7.5 Déformation

Le cas échéant, la réponse de l'éprouvette doit être mesurée à l'aide de jauges de contrainte. Dans ce cas, les jauges de contrainte utilisées doivent être d'un type adapté et installées dans des zones où la déformation attendue est maximale.

7.6 Acquisition de données

Le système d'acquisition de données doit consister en un système d'enregistrement doté d'un nombre suffisant de canaux pour les transducteurs de pression et les autres instruments éventuels. Il convient que la fréquence d'échantillonnage minimale soit de 100 kHz, sauf mention contraire. Aucun autre dispositif de préfiltrage ne doit être utilisé. Le système d'acquisition de données doit être réglé pour échantillonner tous les transducteurs simultanément ou en mode rafale rapide.

7.7 Photographie

Les éprouvettes doivent être photographiées avant et après l'essai. Les photographies doivent montrer les détails des dégâts, des joints, des fixations, des supports et de toute autre caractéristique pertinente nécessaire à la consignation de l'état de l'éprouvette avant l'essai et des changements éventuellement subis par l'éprouvette pendant l'essai.

7.8 Vidéo

Le cas échéant, une vidéo, et notamment une vidéo haute vitesse, doit être prise. Elle peut être utile pour évaluer la réaction des éprouvettes soumises à l'essai et notamment celles qui sont montées en extérieur.

8 Spécification d'essai

Le commanditaire de l'essai doit définir l'historique de surpression en fonction du temps à soumettre à l'essai en termes d'historique idéalisé de surpression en fonction du temps comme décrit en 4.1. Au minimum, le pic de surpression, l'impulsion et le temps de montée minimal doivent être spécifiés.

Le commanditaire de l'essai doit spécifier toutes les exigences de performances supplémentaires à vérifier ainsi que le préconditionnement éventuel des éprouvettes qui a été effectué ou qui doit être réalisé.

Dans certaines situations, il convient que le commanditaire de l'essai prenne conseil pour spécifier les conditions d'essai. Dans ce cas, il est nécessaire que le commanditaire de l'essai fournisse des précisions sur l'environnement d'exploitation des matériaux soumis à l'essai.

9 Analyse des données

Pour les historiques de surpression en fonction du temps d'une durée de 5 ms ou plus, une moyenne glissante de 0,5 ms doit être appliquée à chaque signal.

À chaque pas de temps des données enregistrées, la surpression moyenne sur la période de temps qui commence 0,25 ms avant et se termine 0,25 ms après ce temps est assignée à cette période. Ce procédé donne une moyenne glissante sur 0,5 ms et permet de lisser le tracé de surpression.

La durée de ce profil de surpression doit être déterminée à partir d'un profil idéalisé de surpression de forme triangulaire. Le sommet le plus élevé de ce triangle correspond à la valeur et au moment d'apparition de la surpression maximale déterminée à partir de la moyenne glissante de 0,5 ms. Les côtés du triangle sont formés par les segments qui relient ce point aux deux positions du profil de surpression réel où le tracé de pression passe en dessous de 10 % du maximum de surpression.

Pour les historiques de surpression en fonction du temps d'une durée de moins de 5 ms, une moyenne glissante de 0,05 ms doit être appliquée à chaque signal.

À chaque pas de temps des données enregistrées, la surpression moyenne sur la période de temps qui commence 0,025 ms avant et se termine 0,025 ms après ce temps est assignée à cette période. Ce procédé donne une moyenne glissante sur 0,05 ms et permet de lisser le tracé de surpression.

La durée de ce profil de surpression doit être déterminée à partir d'un profil idéalisé de surpression de forme triangulaire. Le sommet le plus élevé de ce triangle correspond à la valeur et au moment d'apparition de la surpression maximale déterminée à partir de la moyenne glissante de 0,05 ms. Les côtés du triangle sont formés par les segments qui relient ce point aux deux positions du profil de surpression réel où le tracé de pression passe en dessous de 10 % du maximum de surpression.

NOTE L'emploi de ce procédé se justifie par la possibilité qu'il existe des variations de courte durée (<1 ms, par exemple) dans les mesures de la surpression qui peuvent donner une représentation erronée des surpressions enregistrées. Les variations de courte durée n'auront probablement aucune importance concernant la réponse structurelle et ne figureront probablement pas non plus dans les prévisions du modèle.

Le temps de montée de la surpression doit être calculé à partir du profil triangulaire idéalisé de surpression.

L'impulsion doit être calculée comme l'aire du profil triangulaire idéalisé de surpression.

Ce procédé peut convenir à l'analyse d'autres mesures.

La [Figure 3](#) donne un exemple de ce type d'analyse.