
Norme internationale



6184/1

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

**Systèmes de protection contre les explosions —
Partie 1 : Détermination des indices d'explosion des
poussières combustibles dans l'air**

Explosion protection systems — Part 1: Determination of explosion indices of combustible dusts in air

Première édition — 1985-11-15

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6184-1:1985](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5cc657ba-a86b-406e-9616-0944e8742483/iso-6184-1-1985)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5cc657ba-a86b-406e-9616-0944e8742483/iso-6184-1-1985>

CDU 614.835

Réf. n° : ISO 6184/1-1985 (F)

Descripteurs : protection contre l'explosion, poussière, essai, indice d'explosion.

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 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.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 6184/1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 21, *Équipement de protection et de lutte contre l'incendie*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Systèmes de protection contre les explosions — Partie 1 : Détermination des indices d'explosion des poussières combustibles dans l'air

0 Introduction

0.1 L'évaluation des mesures de protection contre les risques d'explosion des poussières combustibles dans l'air nécessite de déterminer au préalable la violence potentielle d'explosion de ces poussières par la mesure de leurs indices d'explosion. Par ailleurs, pour mesurer l'efficacité et les performances des systèmes de protection contre les explosions, il est nécessaire d'essayer ces systèmes en présence d'explosions de violences connues.

La violence d'une explosion des poussières combustibles est fonction des paramètres suivants :

- a) les propriétés physiques et chimiques de la poussière ;
- b) la concentration de la poussière dans le mélange air/poussière ;
- c) l'homogénéité et le degré de turbulence du mélange air/poussière ;
- d) le type, l'énergie et l'emplacement de la source d'inflammation ;
- e) la géométrie du récipient ;
- f) la température, la pression et l'humidité du mélange explosible air/poussière.

0.2 La présente partie de l'ISO 6184 fait partie d'une série de normes concernant les systèmes de protection contre les explosions. Les autres parties de la série sont les suivantes :

Partie 2 : Détermination des indices d'explosion des gaz combustibles dans l'air.

Partie 3 : Détermination des indices d'explosion des mélanges de combustibles et d'air autres que les mélanges air/poussière et air/gaz.

Partie 4 : Détermination de l'efficacité des systèmes de suppression des explosions.

0.3 L'interprétation des indices d'explosion déterminés par la méthode spécifiée dans la présente partie de l'ISO 6184 et leur relation avec les développements d'explosion dans les risques industriels d'explosion couramment rencontrés dans la pratique, doivent être reconnues. En particulier, le degré de turbulence peut avoir une influence importante sur le risque. Dans la

pratique, l'association d'un degré donné de turbulence à un type de risque spécifique doit être du ressort des spécialistes dans le domaine des explosions et de la protection contre les explosions.

Deux cas extrêmes de turbulence couramment rencontrés dans les industries sont les suivants :

- a) état de faible turbulence dans une trémie chargée par gravité ;
- b) état de turbulence élevée dans un broyeur ou un « microniseur ».

Il devrait être admis que la turbulence peut se présenter sous les deux formes suivantes :

- a) turbulence intrinsèque dans l'installation, dans des conditions normales de fonctionnement comme conséquence des perturbations des courants d'air ;
- b) turbulence produite, par l'action des obstacles à l'intérieur de l'installation, sur les gaz qui se dilatent du fait d'une explosion.

1 Objet

La présente partie de l'ISO 6184 spécifie une méthode d'essai pour la détermination des indices d'explosion des poussières combustibles en suspension dans l'air, à l'intérieur d'un volume clos. Elle donne des critères permettant de juger la corrélation entre les résultats obtenus à partir d'autres méthodes d'essai et les indices tels que déterminés par la méthode spécifiée dans la présente partie de l'ISO 6184.

2 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 6184 s'applique à la détermination des indices d'explosion de poussières ayant rapport à des explosions confinées après inflammation des réactifs. Elle ne traite pas des indices relatifs aux conditions d'inflammation des réactifs. Dans le cas où la méthode spécifiée dans la présente partie de l'ISO 6184 ne conduirait pas à une inflammation de la poussière dans l'air, on ne doit pas en conclure que la poussière en question n'est pas susceptible d'exploser. L'interprétation de tels cas doit être laissée aux spécialistes des explosions et de la protection contre les explosions.

3 Définitions

Dans le cadre de la présente partie de l'ISO 6184, les définitions suivantes sont applicables.

3.1 explosion: Propagation d'une flamme dans un pré-mélange de gaz combustible(s), poussière(s) en suspension, vapeur(s) combustible(s) ou leur(s) mélange(s), dispersé dans un oxydant gazeux, tel l'air, à l'intérieur d'un récipient fermé ou pratiquement fermé.

3.2 indice d'explosion: Valeur numérique, déterminée suivant les méthodes d'essai spécifiées dans la présente partie de l'ISO 6184, qui caractérise l'explosion confinée d'une concentration de réactifs donnée, dans un récipient de 1 m³ de volume.

NOTE — La figure 1 illustre le développement dans le temps, exprimé en secondes, de la pression, exprimée en bars¹⁾, d'une explosion type.

3.2.1 indice d'explosion p_m : Valeur maximale de la surpression (par rapport à la pression dans le récipient au moment de l'allumage) atteinte durant l'explosion.

3.2.2 indice d'explosion p_{max} : Valeur maximale de l'indice d'explosion p_m déterminée au moyen d'essais sur une large gamme de concentrations de réactifs.

3.2.3 indice d'explosion K : Constante qui définit la vitesse maximale de montée en pression $(dp/dt)_m$ d'une explosion dans un volume V , et qui est donnée par la formule

$$K = \left(\frac{dp}{dt} \right)_m \times V^{1/3}$$

NOTE — Dans certaines conditions, cette formule n'est pas valable pour les récipients dont le rapport longueur/diamètre est supérieur à 2 : 1, ou dont le volume est inférieur à 1 m³.

3.2.4 indice d'explosion K_{max} : Valeur maximale de l'indice d'explosion K déterminée au moyen d'essais sur une large gamme de concentrations de réactifs. La violence d'une explosion s'évalue à partir de la valeur de K_{max} .

3.3. indice de turbulence: Valeur numérique caractérisant le degré de turbulence dans les conditions expérimentales dans lesquelles sont déterminés les indices d'explosion.

3.3.1 indice de turbulence t_v (délai de mise à feu): Paramètre expérimental défini comme étant l'intervalle de temps entre le début de la dispersion de la poussière dans un appareillage d'essai et l'allumage de la source d'inflammation. Il caractérise le degré de turbulence prédominant au moment de l'inflammation.

3.3.2 indice de turbulence T_u : Rapport entre l'indice d'explosion $K_{max, turbulent}$ tel que spécifié dans la présente partie de l'ISO 6184, et l'indice d'explosion $K_{max, repos}$ des réactifs à l'état de repos. Il est donné par la formule

$$T_u = \frac{K_{max, turbulent}}{K_{max, repos}}$$

NOTE — $K_{max, repos}$ est, pour le mélange air/poussière, un paramètre obtenu à partir de valeurs théoriques.

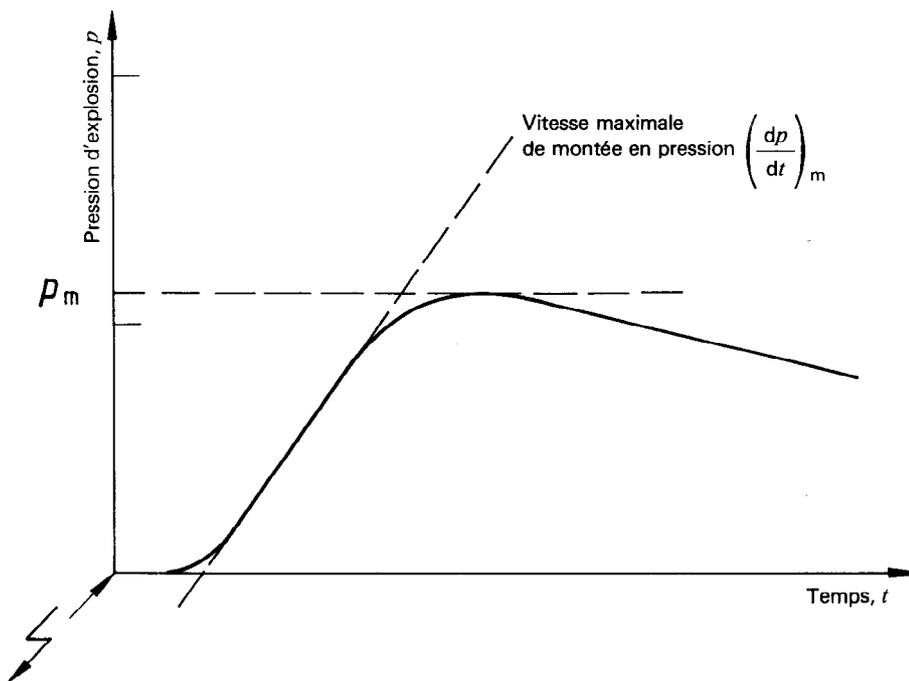


Figure 1

1) 1 bar = 10⁵ Pa

4 Méthode d'essai

4.1 Généralités

L'appareillage d'essai décrit dans la présente partie de l'ISO 6184 est choisi en tant qu'appareillage de référence et convient pour l'évaluation des indices d'explosion de poussières combustibles de granulométrie inférieure à $63 \mu\text{m}$ et de teneur en humidité inférieure à 10 % (m/m).

NOTES

- 1 Dans la pratique, de la poussière de granulométrie supérieure et/ou de teneur en humidité plus élevée peut être également caractérisée dans cet appareillage normalisé, sous réserve que cette poussière puisse effectivement être dispersée dans la chambre d'explosion.
- 2 L'échantillon soumis à l'essai devrait être représentatif de la matière utilisée, en ce qui concerne la répartition granulométrique et la teneur en humidité.

4.2 Appareillage

L'appareillage est constitué essentiellement d'une chambre d'essai cylindrique de 1 m^3 de volume, de proportion géométrique, nominalement de 1 : 1, telle qu'illustrée par la figure 2.

Un récipient d'environ 5 l de capacité, pouvant être pressurisé à l'air sous 20 bar, est raccordé à la chambre d'explosion. Ce récipient est muni d'une vanne à ouverture rapide de 19 mm (3/4 in), permettant l'injection libre du contenu du récipient dans les 10 ms suivant la commande d'ouverture. Le récipient

est raccordé à la chambre d'explosion par un tube de 19 mm (3/4 in) formant un demi-anneau de pulvérisation perforé (diamètre des trous de 4 à 6 mm). Le nombre de trous doit être tel que la surface totale de leurs sections soit d'environ 300 mm^2 .

La source d'inflammation comprend deux allumeurs pyrotechniques, d'énergie totale de 10 kJ ; elle est disposée de façon à provoquer l'inflammation après un retard d'inflammation spécifié, correspondant à un indice de turbulence $t_v = 0,6 \text{ s}$. La masse totale de la source d'inflammation est de 2,4 g, comprenant 40 % de zirconium, 30 % de nitrate de baryum et 30 % de peroxyde de baryum. Elle est allumée par un inflammateur électrique. Cette source d'inflammation doit être placée au centre géométrique de la chambre d'explosion. Un transducteur de pression, relié à un enregistreur, est fixé à la chambre d'explosion pour mesurer sa pression interne.

4.3 Mode opératoire

Placer, dans le réservoir de 5 l, l'échantillon de poussière, dont la masse doit permettre d'obtenir la concentration appropriée et le mettre sous pression d'air de 20 bar. S'assurer que la chambre d'explosion est à la pression atmosphérique. Mettre en marche l'enregistreur de pression, commander l'ouverture de la vanne du récipient contenant l'échantillon puis procéder à la mise à feu. À l'issue de chaque essai, nettoyer la chambre d'explosion en la purgeant à l'air.

Répéter cette procédure pour une large gamme de concentrations de poussière, de façon à tracer les courbes de p_m , en bars, et de K , en bars mètres par seconde, en fonction de la concentration de poussière, en kilogrammes par mètre cube, et à obtenir

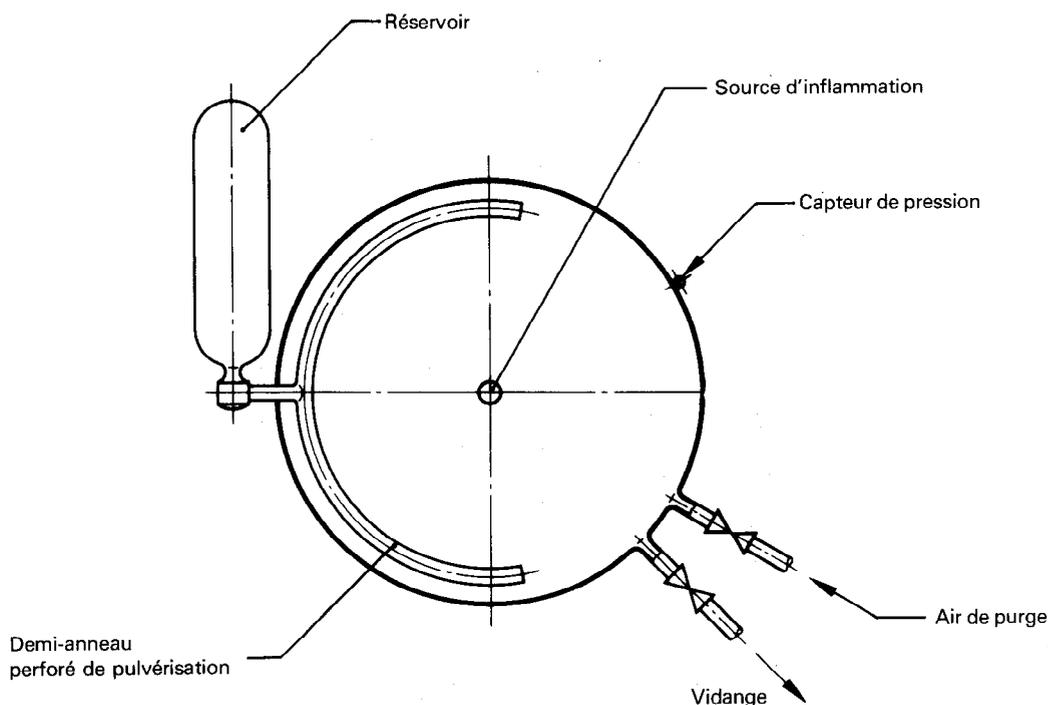


Figure 2

nir ainsi les valeurs de p_{max} et de K_{max} , respectivement (voir figure 3).

NOTE — Les pressions d'explosion atteignent leurs valeurs maximales lorsque l'inflammation est réalisée le plus rapidement possible après la dispersion de la poussière dans la chambre d'explosion. Avec cet appareillage, ceci est obtenu avec un délai de mise à feu (t_v) de 0,6 s. Le délai de mise à feu (t_v) correspond à un degré spécifique de turbulence déterminé par l'indice de turbulence (T_u) et a par conséquent une influence sur la valeur mesurée de K_{max} . Étant donné qu'il y a toujours une certaine turbulence dans un mélange de poussière en suspension dans l'air, T_u est nécessairement supérieure à 1. Le fait d'augmenter t_v entraîne une diminution de la valeur de K_{max} et inversement (voir figure 4).

4.4 Autres méthodes d'essai

Les indices d'explosion de poussières combustibles dans l'air peuvent être déterminés à l'aide d'un autre appareillage et/ou d'autres modes opératoires, sous réserve qu'il puisse être prouvé que cette autre méthode donne, directement ou par le calcul, des résultats équivalents (avec un écart de $\pm 20\%$) à ceux obtenus avec l'appareil de 1 m^3 , pour au moins 5 poussières dans chacune des gammes d'explosibilité suivantes :

- $K_{max} < 200\text{ bar}\cdot\text{m/s}$
- $K_{max} < 300\text{ bar}\cdot\text{m/s}$
- $K_{max} > 300\text{ bar}\cdot\text{m/s}$

NOTE — Dans le cas où l'appareillage d'essai n'a pas à être utilisé pour déterminer les indices d'explosion de poussières dans certaines gammes d'explosibilité, il est possible de réduire le nombre de poussières essayées dans ces gammes.

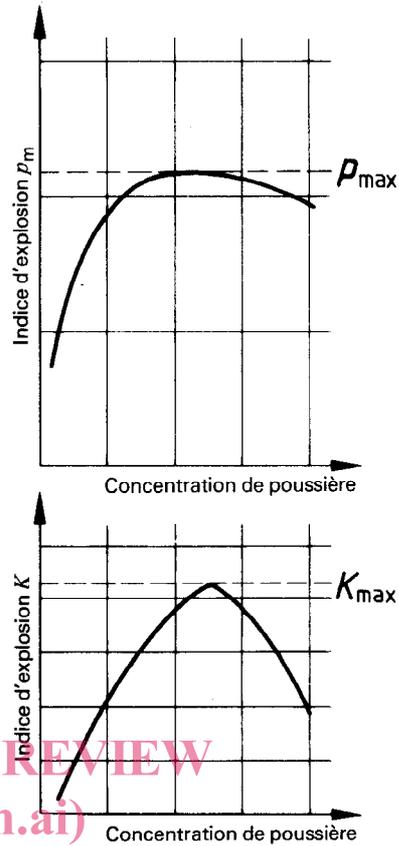


Figure 3

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6184-1:1985

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5cc657ba-a86b-406e-9616-0944e8742483/iso-6184-1-1985>

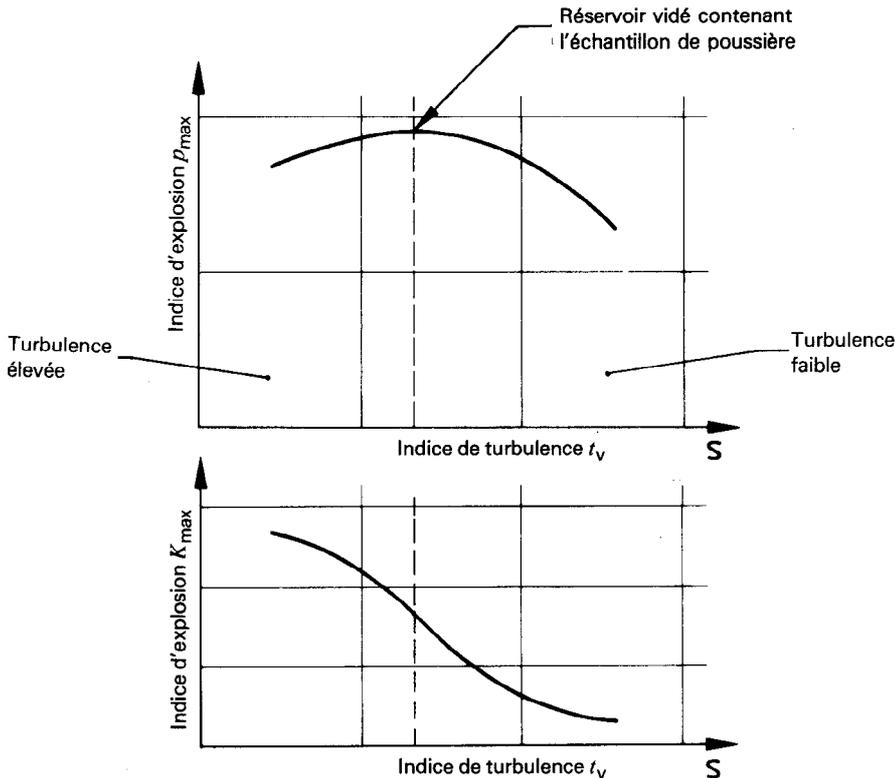


Figure 4

5 Interprétations des résultats

Les méthodes d'essai décrites au chapitre 4 permettent la détermination des indices d'explosion p_{\max} et K_{\max} de mélanges turbulents de poussières combustibles et d'air. Il peut être

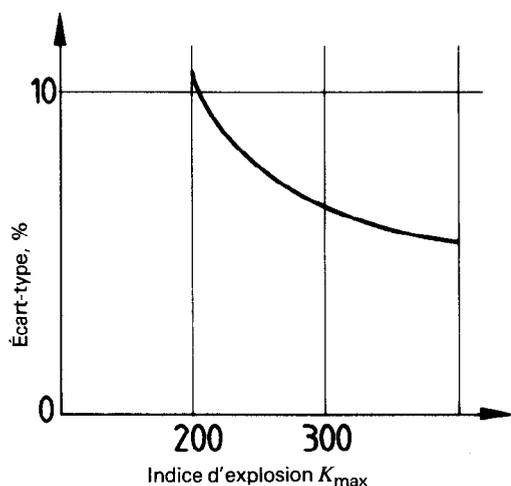


Figure 5

affirmé qu'en général, la précision sur la détermination de p_{\max} est de $\pm 4\%$. La précision sur la détermination de K_{\max} est fonction des conditions de turbulence du mélange au moment de l'inflammation (voir figure 5).

6 Procès-verbal

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

- a) nature de la poussière ;
- b) granulométrie (en micromètres) ;
- c) teneur en humidité (en pourcentage en masse) ;
- d) indice d'explosion p_{\max} , en bars ;
- e) indice d'explosion K_{\max} , en bars mètres par seconde ;
- f) concentration de poussière correspondant aux mesures des indices d'explosion p_{\max} et K_{\max} ;
- g) écarts éventuels, le cas échéant, par rapport au mode opératoire spécifié en 4.3, qui sont admissibles sous réserve qu'ils soient exactement mentionnés ;
- h) date de l'essai ;
- j) température ambiante au début de l'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6184-1:1985

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5cc657ba-a86b-406e-9616-0944e8742483/iso-6184-1-1985>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 6184-1:1985

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5cc657ba-a86b-406e-9616-0944e8742483/iso-6184-1-1985>