

---

Norme internationale



6184/2

---

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

---

**Systèmes de protection contre les explosions —  
Partie 2: Détermination des indices d'explosion des gaz  
combustibles dans l'air**

*Explosion protection systems — Part 2: Determination of explosion indices of combustible gases in air*

Première édition — 1985-11-15

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 6184-2:1985

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/33baf2d-7f87-4cb1-b29b-fa5f6ebbc650/iso-6184-2-1985>

## 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 6184/2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 21, *Équipement de protection et de lutte contre l'incendie*.

ISO 6184-2:1985

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

## 0 Introduction

**0.1** L'évaluation des mesures de protection contre les risques d'explosion des gaz combustibles dans l'air nécessite de déterminer au préalable la violence potentielle d'explosion de ces gaz 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 gaz combustibles est fonction des paramètres suivants:

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

**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 1: Détermination des indices d'explosion des poussières 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 les méthodes spécifiées 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 tur-

bulence 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 dominant dans les récipients de stockage;
- b) état de turbulence élevée dominant au voisinage d'un ventilateur d'extraction.

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 d'éléments mobiles et/ou des perturbations des courants air/gaz dans la partie d'installation concernée;
- 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 des méthodes d'essai pour la détermination des indices d'explosion des gaz combustibles 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 gaz 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 les méthodes spécifiées dans la présente partie

de l'ISO 6184 ne conduiraient pas à une inflammation du mélange de gaz dans l'air, on ne doit pas en conclure que le gaz 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 m<sup>3</sup> de volume.

NOTE — La figure 1 illustre le développement dans le temps, exprimé en secondes, de la pression, exprimée en bars<sup>1)</sup>, 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 m<sup>3</sup>.

**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 l'injection du mélange air/gaz 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

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

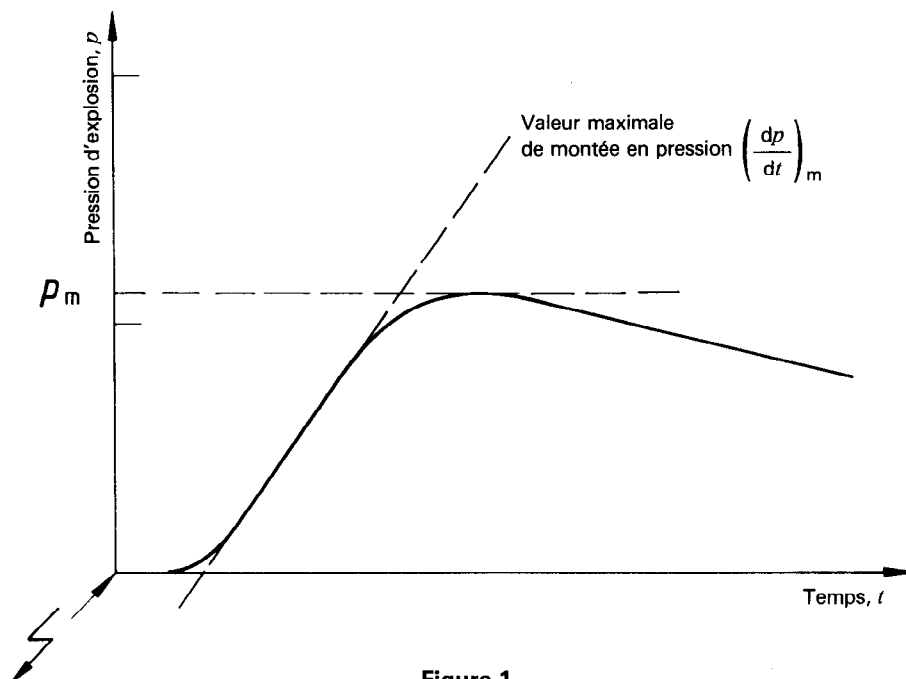


Figure 1

1) 1 bar = 10<sup>5</sup> 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 gaz combustibles dans l'air.

### 4.2 Appareillage

L'appareillage est constitué essentiellement d'une chambre d'essai cylindrique de 1 m<sup>3</sup> 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<sup>2</sup>.

Les mélanges combustibles gaz/air, à l'état de repos ou turbulents, doivent être allumés au moyen d'une étincelle électrique d'énergie supérieure à l'énergie minimale d'inflammation pour la matière essayée.

Comme source d'inflammation on peut utiliser par exemple un train d'étincelles d'induction de 0,5 s de durée.

NOTE — L'étincelle est produite par un transformateur de haute tension (environ 300 VA), ayant une tension de sortie de 15 kV (valeur efficace).

Les électrodes doivent être distantes de 3 à 5 mm, et être situées au centre géométrique de l'appareil d'essai.

L'appareillage permet de faire varier d'un essai à l'autre, si nécessaire, le retard d'inflammation (l'indice de turbulence  $t_v$ ).

Un transducteur de pression, relié à un enregistreur, est fixé à la chambre d'explosion pour mesurer sa pression interne.

NOTE — Dans le cas où l'on choisit une énergie d'inflammation très élevée, il est possible que les résultats diffèrent de ceux obtenus en utilisant une source d'inflammation de faible énergie telle que décrite ci-dessus.

### 4.3 Mode opératoire

#### 4.3.1 Essai d'explosion de gaz à l'état de repos

Préparer le mélange gaz/air dans la chambre d'essai de 1 m<sup>3</sup>, par exemple selon la méthode des pressions partielles, le mélange résultant devant être à la pression atmosphérique. Il est important de vérifier que le mélange requis gaz/air est correct et homogène. S'assurer que le mélange a atteint l'état de repos. Mettre en marche l'enregistreur de pression, 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 gaz, de façon à tracer les courbes de  $p_m$ , en bars, et de  $K$ , en bars mètres par seconde, en fonction de la concentration

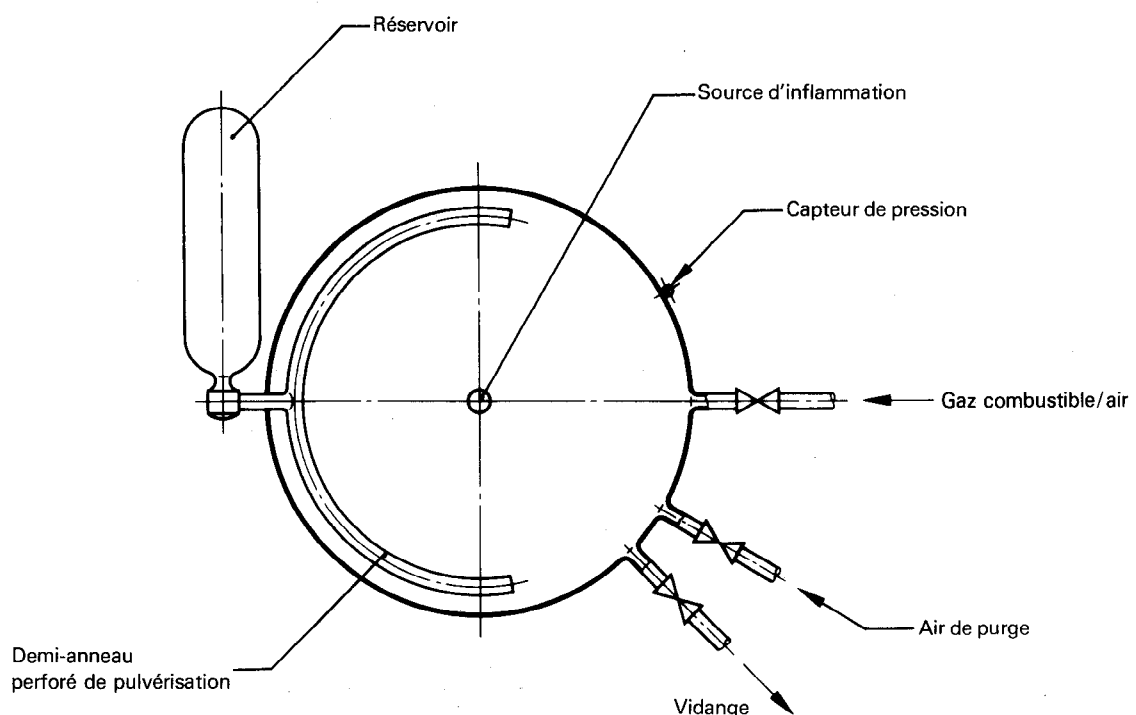


Figure 2

de gaz, exprimée en % (V/V), et à obtenir ainsi les valeurs de  $p_{max}$  et de  $K_{max}$ , respectivement (voir figure 3).

On doit noter que, dans certains cas, il peut apparaître des instabilités dans la combustion, liées aux facteurs géométriques et d'inflammation. Ces instabilités donnent lieu à des courbes pression/temps qui n'ont pas une forme symétrique en S telle que présentée à la figure 1. Dans un tel cas, l'interprétation des résultats devrait être laissée aux spécialistes des explosions et de la protection contre les explosions.

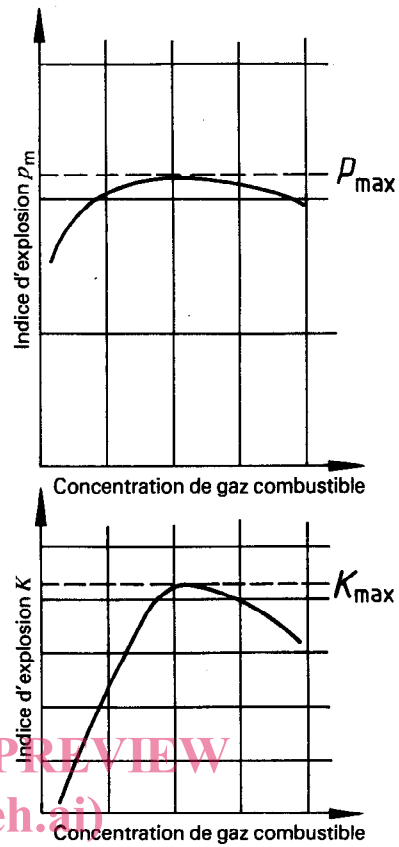
**4.3.2 Essais d'explosion de gaz turbulent**

Préparer le mélange gaz/air dans la chambre d'essai de 1 m<sup>3</sup>, suivant la procédure définie en 4.3.1. Mettre le récipient de 5 l sous une pression de 20 bar. Mettre en marche l'enregistreur de pression puis déclencher l'ouverture de la vanne de ce récipient d'air.

L'inflammation du mélange turbulent gaz/air après un délai de mise à feu défini, correspondant à un degré de turbulence  $t_v$ , après injection de la charge de gaz comprimé, résulte en une explosion de gaz turbulent (voir figure 4).

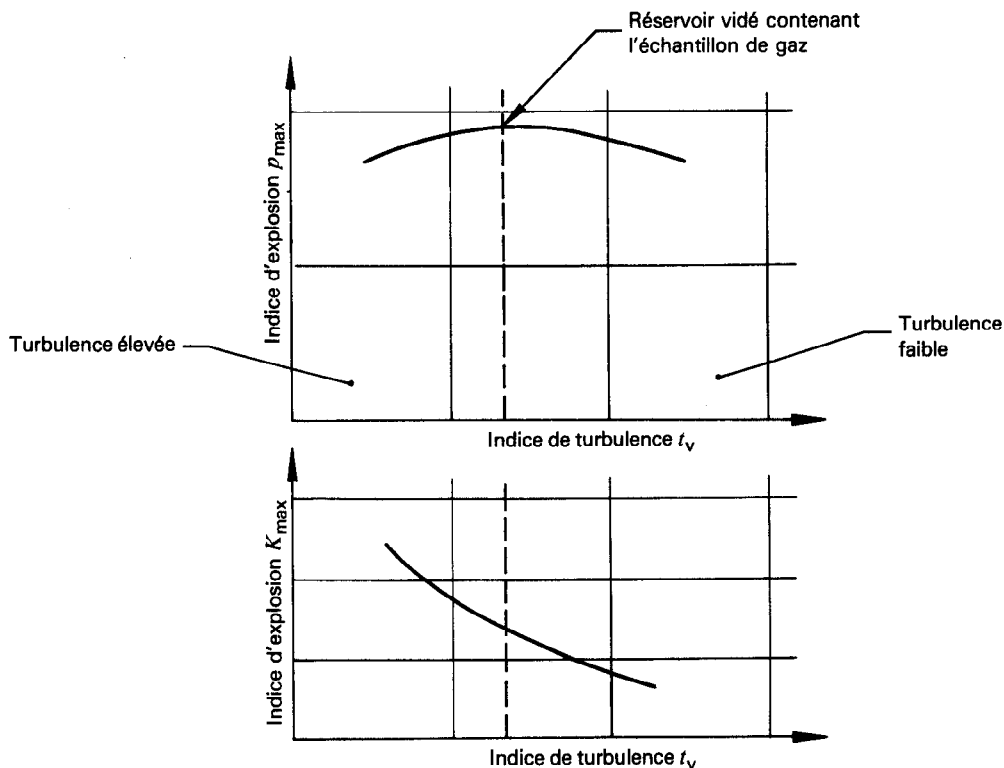
NOTE — L'influence de la charge d'air comprimé sur la concentration finale en gaz explosible devrait être prise en compte. À l'issue de chaque essai, nettoyer la chambre d'explosion en la purgeant à l'air.

Répéter cette procédure pour une large gamme de concentrations de gaz, de façon à tracer les courbes de  $p_m$  et de  $K$  en fonction de la concentration de gaz et à obtenir ainsi les valeurs de  $p_{max}$  et de  $K_{max}$ , respectivement.



**Figure 3**

ISO 6184-2:1985  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/33baf2d-7f87-4cb1-b29b-fa5f6ebbc650/iso-6184-2-1985>



**Figure 4**

#### 4.4 Autres méthodes d'essai

Les indices d'explosion des mélanges combustibles de gaz et d'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 des résultats équivalents à ceux obtenus avec l'appareil de 1 m<sup>3</sup> pour un grand nombre de gaz (voir 4.3.1).

#### 5 Interprétation des résultats

Le mode opératoire décrit en 4.3 permet la détermination des indices d'explosion  $p_{\max}$  et  $K_{\max}$  de mélanges de gaz et d'air à l'état de repos et turbulents. Il peut être 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.

#### 6 Procès-verbal d'essai

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

- a) nature du gaz combustible ;
- b) condition de turbulence (indice de turbulence) ou état de repos ;
- c) concentration de gaz combustible correspondant aux indices d'explosion  $p_{\max}$  et  $K_{\max}$  ;
- d) indice d'explosion  $p_{\max}$ , en bars ;
- e) indice d'explosion  $K_{\max}$ , en bars mètres par seconde ;
- f) écarts éventuels, le cas échéant, par rapport au mode opératoire spécifié en 4.3, qui sont admissibles sous réserve qu'ils soient exactement mentionnés ;
- g) date de l'essai.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 6184-2:1985](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/33baf2d-7f87-4cb1-b29b-fa5f6ebbc650/iso-6184-2-1985)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/33baf2d-7f87-4cb1-b29b-fa5f6ebbc650/iso-6184-2-1985>

Page blanche

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 6184-2:1985

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/33bafa2d-7f87-4cb1-b29b-fa5f6ebbc650/iso-6184-2-1985>