

NORME
INTERNATIONALE

ISO
24678-9

Première édition
2022-08

**Ingénierie de la sécurité incendie —
Exigences régissant les formules
algébriques —**

**Partie 9:
Panache de flamme sortant d'une
ouverture**

*Fire safety engineering — Requirements governing algebraic
formulae —*

Part 9: Ejected flame from an opening

ISO 24678-9:2022

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/26fc63e3-9fd1-4249-930f-d566311341a8/iso-24678-9-2022>



Numéro de référence
ISO 24678-9:2022(F)

© ISO 2022

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24678-9:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26fc63e3-9fd1-4249-930f-d566311341a8/iso-24678-9-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

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
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Exigences régissant la description des phénomènes physiques	2
5 Exigences régissant le processus de calcul	2
6 Exigences régissant les limites	2
7 Exigences régissant les paramètres d'entrée	2
8 Exigences régissant le domaine d'application	2
9 Exemple de documentation	3
Annexe A (informative) Formules pour la densité de flux de chaleur provenant d'un panache de flamme sortant d'une ouverture	4
Bibliographie	26

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24678-9:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26fc63e3-9fd1-4249-930f-d566311341a8/iso-24678-9-2022>

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 le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 92, *Sécurité au feu*, sous-comité SC 4, *Ingénierie de la sécurité incendie*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 24678 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.

Introduction

La série ISO 24678 est destinée à être utilisée par les praticiens de la sécurité incendie impliqués dans les méthodes de calcul utilisées dans l'ingénierie de la sécurité incendie. Il est prévu que les utilisateurs du présent document possèdent une qualification et une compétence appropriées dans le domaine de l'ingénierie de la sécurité incendie. Il est particulièrement important que les utilisateurs comprennent les paramètres avec lesquels les méthodologies spécifiques peuvent être utilisées.

Les formules algébriques conformes aux exigences du présent document sont utilisées conjointement avec d'autres méthodes de calcul d'ingénierie lors du dimensionnement de la sécurité incendie. Ces calculs sont précédés par l'établissement d'un contexte, y compris les buts et objectifs de sécurité contre l'incendie à atteindre, ainsi que par des critères de performance lorsqu'un dimensionnement de sécurité incendie est soumis à des scénarios d'incendie de dimensionnement. Les méthodes de calcul d'ingénierie sont utilisées pour déterminer si ces critères de performance sont satisfaits par un dimensionnement particulier et si ce n'est pas le cas, comment il est nécessaire de modifier le dimensionnement.

Les aspects couverts par les calculs d'ingénierie incluent le dimensionnement de la sécurité incendie des environnements bâtis entièrement neufs, par exemple les bâtiments, les navires ou les véhicules, ainsi que l'évaluation de la sécurité contre l'incendie des environnements bâtis existants.

Les formules algébriques mentionnées dans le présent document peuvent être utiles pour estimer les conséquences des scénarios d'incendie de dimensionnement. Ces formules sont utiles dans la mesure où elles permettent au praticien de déterminer rapidement la manière dont il est nécessaire de modifier un dimensionnement de sécurité incendie suggéré pour répondre aux critères de performance, et de le comparer avec de multiples dimensionnements d'essai. Les calculs numériques détaillés peuvent être reportés jusqu'à la documentation de dimensionnement finale. Les domaines dans lesquels des formules algébriques se sont révélées applicables comprennent, par exemple, la détermination du transfert de chaleur, par convection et par rayonnement, des panaches de feu, la prédiction des propriétés des écoulements en jet sous plafond régissant les temps de réponse des détecteurs, le calcul du transport de la fumée dans les ouvertures de ventilation et l'analyse des dangers d'un feu en milieu confiné tels que le remplissage par la fumée et l'embrassement généralisé. Cependant, les modèles simples ont parfois des limites contraignantes et sont moins susceptibles d'inclure les effets de phénomènes multiples qui se produisent dans le scénario de dimensionnement.

Des principes généraux de l'ingénierie de la sécurité incendie sont décrits dans l'ISO 23932-1, ils fournissent une méthodologie «performantielle» utile aux ingénieurs pour l'évaluation du niveau de sécurité incendie des environnements bâtis neufs ou existants. La sécurité incendie est évaluée par une méthode d'ingénierie basée sur la quantification du comportement du feu, prenant en compte la connaissance des conséquences d'un tel comportement sur la protection des vies humaines, des biens et de l'environnement. L'ISO 23932-1 décrit le processus (les étapes nécessaires) et les éléments essentiels afin de concevoir un programme de sécurité incendie «performantiel» robuste.

L'ISO 23932-1 s'appuie sur un ensemble de documents d'ingénierie de la sécurité incendie disponibles et portant sur les méthodes et les données requises pour les étapes de conception d'un processus d'ingénierie de sécurité incendie, résumées à la [Figure 1](#) (extraite de l'Article 4 de l'ISO 23932-1:2018). Cet ensemble de documents est désigné sous l'appellation générale de Système global d'information et d'analyse de l'ingénierie de la sécurité incendie. Cette approche globale et ce système de normes fournissent une prise de conscience des interrelations entre les évaluations incendie lorsque l'ensemble de documents d'ingénierie de la sécurité incendie est utilisé. Cet ensemble comprend l'ISO 16732-1, l'ISO 16733-1, l'ISO 16734, l'ISO 16735, l'ISO 16736, l'ISO 16737, la série ISO 24678, la série ISO 24679, l'ISO 16730-1, l'ISO/TS 29761, l'ISO/TS 13447 et d'autres Rapports techniques d'accompagnement qui fournissent des exemples et des recommandations relatives à l'application de ces documents.

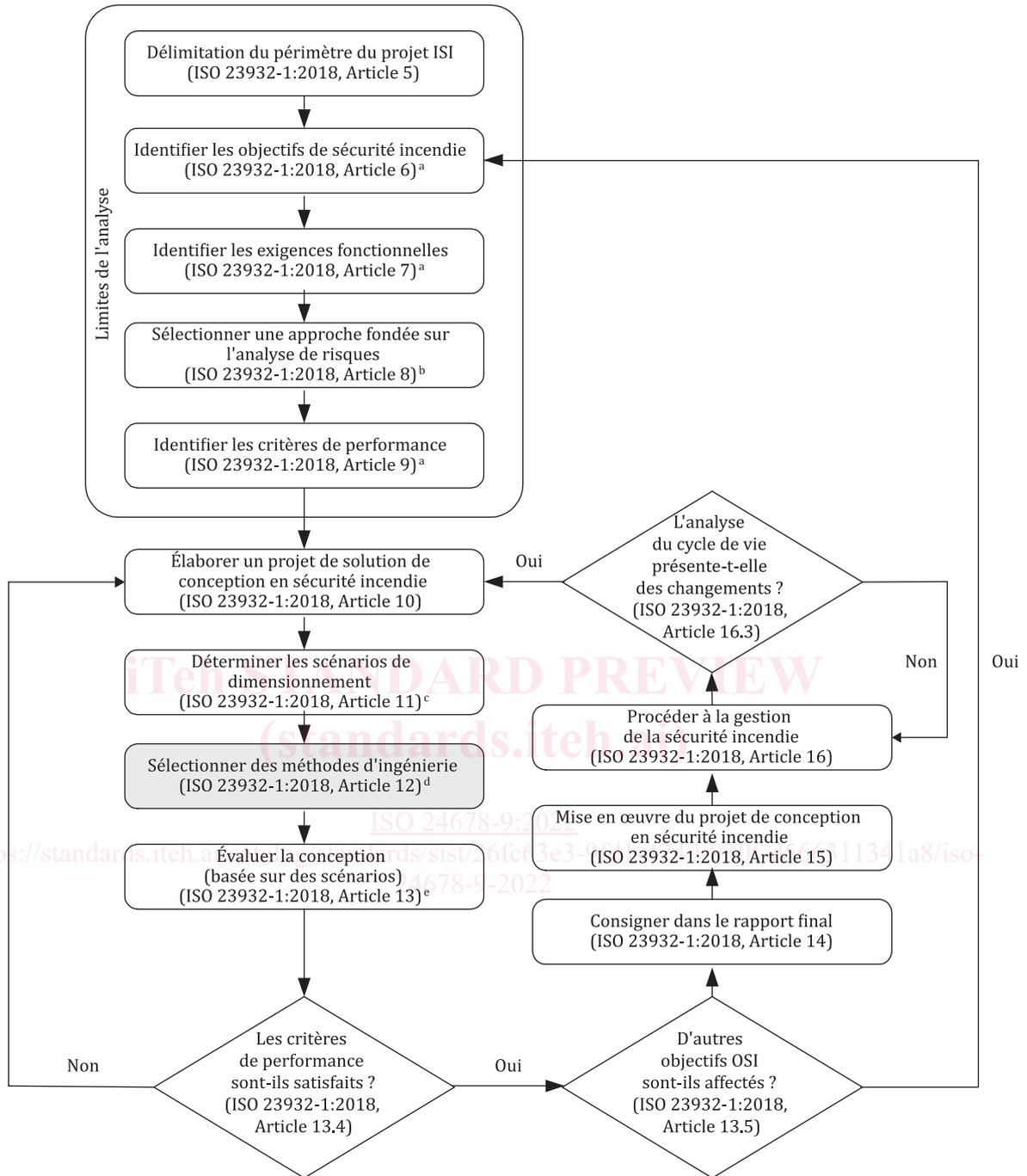
Chaque document se rapportant au système global d'information et d'analyse de l'ingénierie de la sécurité incendie comprend, dans son introduction, des informations permettant de relier ce document aux étapes correspondantes du processus de dimensionnement par l'ingénierie de la sécurité incendie présenté dans l'ISO 23932-1. L'ISO 23932-1 exige que les méthodes d'ingénierie soient choisies correctement pour prédire les conséquences du feu de scénarios et éléments de scénario spécifiques (ISO 23932-1:2018, Article 12). Conformément aux exigences de l'ISO 23932-1, le présent document

fournit les exigences qui régissent les formules algébriques du dimensionnement de la sécurité incendie. L'étape correspondante dans le processus d'ingénierie de la sécurité incendie est signalée par un fond grisé à la [Figure 1](#) et décrite dans l'ISO 23932-1.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24678-9:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26fc63e3-9fd1-4249-930f-d566311341a8/iso-24678-9-2022>



a Voir également l'ISO/TR 16576 (Exemples).

b Voir également l'ISO 16732-1, l'ISO 16733-1 et l'ISO/TS 29761.

c Voir également l'ISO 16732-1, l'ISO 16733-1 et l'ISO/TS 29761.

d Voir également l'ISO/TS 13447, l'ISO 16730-1, l'ISO/TR 16730-2 à l'ISO/TR 16730-5 (Exemples), l'ISO 16734, l'ISO 16735, l'ISO 16736, l'ISO 16737, l'ISO/TR 16738, l'ISO 24678-6.

^e Voir également l'ISO/TR 16738 et l'ISO 16733-1.

NOTE Documents liés à des parties importantes du processus de dimensionnement par ingénierie de la sécurité incendie: ISO 16732-1, ISO 16733-1, la série ISO 24678, ISO 24679-1, ISO/TS 29761, ISO/TR 16732-2 et ISO/TR 16732-3 (Exemples), ISO/TR 24679-2, ISO/TR 24679-4, ISO/TR 24679-5¹⁾ et ISO/TR 24679-6 (Exemples).

Figure 1 — Organigramme représentant le processus de conception par ingénierie de la sécurité incendie (extrait de l'ISO 23932-1:2018)

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24678-9:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26fc63e3-9fd1-4249-930f-d566311341a8/iso-24678-9-2022>

1) En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication : ISO/DTR 24679-5:2022.

Ingénierie de la sécurité incendie — Exigences régissant les formules algébriques —

Partie 9: Panache de flamme sortant d'une ouverture

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences régissant l'application d'ensembles de formules algébriques explicites pour le calcul de caractéristiques spécifiques d'un panache de flamme sortant d'une ouverture.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. 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*

ISO 24678-1, *Ingénierie de la sécurité incendie — Exigences régissant les formules algébriques — Partie 1: Exigences générales*

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.

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

rapport d'aspect d'un plan de sortie

rapport entre la largeur d'ouverture et la hauteur du plan de sortie, généralement la moitié de la hauteur de l'ouverture

3.2

panache de flamme sortant d'une ouverture

flamme sortant d'une ouverture d'une enceinte embrasée

3.3

rayon équivalent de l'ouverture

rayon équivalent pour le plan de sortie, généralement l'aire de la moitié supérieure de l'ouverture

3.4

façade

produits ou constructions ajoutés à la surface extérieure d'un mur ou support existant

3.5
débit massique

<panache de flamme sortant> débit de l'effluent du feu sortant d'une ouverture

3.6
élévation moyenne de température

moyenne temporelle de l'élévation de la température du gaz au-dessus de la valeur ambiante

3.7
plan neutre

emplacement dans l'ouverture où la différence de pression est de zéro

3.8
trajectoire d'un panache de flamme sortant

tracé de la ligne médiane du panache de flamme sortant

3.9
gaz imbrûlé

gaz combustible généré dans une enceinte feu mais susceptible de brûler à l'extérieur d'une ouverture et faisant partie d'un panache de flamme sortant

4 Exigences régissant la description des phénomènes physiques

4.1 Les exigences spécifiées dans les paragraphes suivants ainsi que les exigences régissant la description des phénomènes physiques telles que spécifiées dans l'ISO 24678-1 s'appliquent.

4.2 Le panache de flamme sortant d'une ouverture est un phénomène thermophysique complexe qui peut être très transitoire ou quasi stable. Il contient des zones où il y a généralement une combustion avec flamme et des zones où il n'y a aucune combustion qui se produit, mais uniquement un écoulement turbulent ascensionnel dominé par des forces de flottabilité. Les zones du panache de flamme sortant d'une ouverture (qu'il y ait ou non présence de flammes/combustion, influence du rapport d'aspect de l'ouverture, etc.) pour lesquelles des formules spécifiques s'appliquent doivent être clairement identifiées.

4.3 Le panache de flamme sortant d'une ouverture peut être affecté de manière significative par différents paramètres environnementaux, par exemple, les propriétés de l'enceinte et les sources d'incendie, le rapport d'aspect de l'ouverture, le mur de façade, le vent extérieur. Les propriétés du panache de flamme sortant doivent être décrites en prenant ces paramètres en compte.

5 Exigences régissant le processus de calcul

Les exigences régissant le processus de calcul telles que spécifiées dans l'ISO 24678-1 s'appliquent.

6 Exigences régissant les limites

Les exigences régissant les limites telles que spécifiées dans l'ISO 24678-1 s'appliquent.

7 Exigences régissant les paramètres d'entrée

Les exigences régissant les paramètres d'entrée telles que spécifiées dans l'ISO 24678-1 s'appliquent.

8 Exigences régissant le domaine d'application

Les exigences régissant le domaine d'application telles que spécifiées dans l'ISO 24678-1 s'appliquent.

9 Exemple de documentation

L'[Annexe A](#) fournit un exemple de documentation respectant les exigences des [Articles 4 à 8](#).

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24678-9:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26fc63e3-9fd1-4249-930f-d566311341a8/iso-24678-9-2022>

Annexe A (informative)

Formules pour la densité de flux de chaleur provenant d'un panache de flamme sortant d'une ouverture

A.1 Domaine d'application

La présente annexe fournit un ensemble de formules pour la densité de flux de chaleur provenant d'un panache de flamme sortant. Pour simplifier, on considère une seule ouverture rectangulaire dans une enceinte embrasée.

A.2 Symboles et abréviations utilisés dans l'Annexe A

a	coefficient pour le calcul de la distance axiale
a'	coefficient pour le calcul de la distance horizontale
A	aire de l'ouverture (m ²)
A_T	aire de la surface intérieure d'une enceinte (m ²)
B	largeur de l'ouverture (m)
c_p	chaleur spécifique de l'air à une pression constante (kJ/kg·K)
C	coefficient pour le calcul de la distance axiale
C'	coefficient pour le calcul de la distance horizontale
$f_{\text{rect-h}}$	facteur de configuration du plan rectangulaire par rapport à une cible horizontale (-)
$f_{\text{rect-v}}$	facteur de configuration du plan rectangulaire par rapport à une cible verticale (-)
F	facteur de configuration (-)
$F_{\text{h,cont}}$	facteur de configuration de la région de flamme continue vue d'une cible horizontale (-)
$F_{\text{h,int}}$	facteur de configuration de la région de flamme intermittente vue d'une cible horizontale (-)
$F_{\text{h,opening}}$	facteur de configuration de l'aire de l'ouverture vue d'une cible horizontale (-)
$F_{\text{v,cont}}$	facteur de configuration de la région de flamme continue vue d'une cible verticale (-)
$F_{\text{v,int}}$	facteur de configuration de la région de flamme intermittente vue d'une cible verticale (-)
$F_{\text{v,opening}}$	facteur de configuration de l'aire de l'ouverture vue d'une cible verticale (-)
g	accélération gravitationnelle (m/s ²)
h	coefficient de transfert thermique (kW/m ² K)
H	hauteur de l'ouverture (m)