
**Ingénierie de la sécurité incendie —
Évaluation, vérification et validation
des méthodes de calcul —**

**Partie 5:
Exemple d'un modèle d'évacuation**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Fire safety engineering — Assessment, verification and validation of
calculation methods —
Part 5: Example of an Egress model*
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 16730-5:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5f8345c2-bdf1-4666-9a58-474248f17703/iso-tr-16730-5-2013>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 16730-5:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5f8345c2-bdf1-4666-9a58-474248f17703/iso-tr-16730-5-2013>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

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

Version française parue en 2014

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Avis de non-responsabilité	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Informations générales sur le modèle d'évacuation étudié	1
4 Méthodologie utilisée dans cette partie de l'ISO 16730	2
Annexe A (informative) Description de la méthode de calcul	3
Annexe B (informative) Description complète de l'évaluation (vérification et validation) de la méthode de calcul	9
Annexe C (informative) Exemple pratique (modélisation de flux à contresens lors de l'évacuation de bâtiments)	10
Annexe D (informative) Manuel d'utilisateur	19
Bibliographie	44

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO/TR 16730-5:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5f8345c2-bdfl-4666-9a58-474248f17703/iso-tr-16730-5-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5f8345c2-bdfl-4666-9a58-474248f17703/iso-tr-16730-5-2013>

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 (voir 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 (voir 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 — Informations supplémentaires. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5f8345c2-bdfl-4666-9a58-474248f17703/iso-tr-16730-5-2013>

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 92, *Sécurité au feu*, sous-comité SC 4, *Ingénierie de la sécurité incendie*.

L'ISO 16730 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Ingénierie de la sécurité incendie — Évaluation, vérification et validation des méthodes de calcul*:

- *Partie 3: Exemple d'un modèle CFD (Rapport technique)*
- *Partie 5: Exemple d'un modèle d'évacuation*

Les parties suivantes sont en cours de préparation:

- *Partie 2: Exemple d'un modèle de zone (Rapport technique)*
- *Partie 4: Exemple d'un modèle structural (Rapport technique)*

Avis de non-responsabilité

Certaines entités et certains équipements, produits ou matériaux commerciaux sont identifiés dans la présente partie de l'ISO 16730 afin de décrire de façon appropriée une procédure ou un concept ou de retracer l'historique des procédures et pratiques utilisées. Ce type d'identification n'est pas destiné à sous-entendre une recommandation, une approbation ou une implication que ces entités, produits, matériaux ou équipements sont nécessairement les meilleurs disponibles aux fins visées. Cette identification n'implique pas non plus l'existence d'une faute ou d'une négligence de la part de l'Organisation internationale de normalisation.

Pour le cas particulier de l'exemple d'application de l'ISO 16730-1 décrit dans la présente partie de l'ISO 16730, l'ISO décline toute responsabilité quant à l'exactitude du code utilisé ou la validité des énoncés de vérification ou de validation pour cet exemple. La publication de cet exemple ne signifie pas que l'ISO approuve l'utilisation du logiciel ou des hypothèses du modèle qui y sont décrits, et il est précisé que d'autres méthodes de calcul existent.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 16730-5:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5f8345c2-bdfl-4666-9a58-474248f17703/iso-tr-16730-5-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5f8345c2-bdfl-4666-9a58-474248f17703/iso-tr-16730-5-2013>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 16730-5:2013](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5f8345c2-bdf1-4666-9a58-474248f17703/iso-tr-16730-5-2013>

Ingénierie de la sécurité incendie — Évaluation, vérification et validation des méthodes de calcul —

Partie 5: Exemple d'un modèle d'évacuation

1 Domaine d'application

L'ISO 16730-1 décrit les contenus recommandés pour une documentation technique et un manuel de l'utilisateur à des fins d'évaluation, si l'application d'une méthode de calcul en tant qu'outil d'ingénierie pour prédire des scénarios du «monde réel» devait conduire à des résultats validés. L'objectif de la présente partie de l'ISO 16730 est de montrer la manière dont l'ISO 16730-1 est appliquée à une méthode de calcul, pour un exemple spécifique. Elle indique la manière dont les aspects techniques et l'utilisation de la méthode sont décrits de manière appropriée pour permettre l'évaluation de la méthode en vue d'une vérification et d'une validation.

L'exemple de la présente partie de l'ISO 16730 décrit l'application des procédures spécifiées dans l'ISO 16730-1 à un modèle d'évacuation (EXIT89).

Le principal objectif du modèle spécifique traité dans la présente partie de l'ISO 16730 est la simulation de l'évacuation d'un immeuble de grande hauteur densément peuplé.

2 Références normatives ISO/TR 16730-5:2013

Les documents suivants, dans leur intégralité ou non, sont des références normatives indispensables à l'application 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 16730-1, *Ingénierie de la sécurité incendie — Évaluation, vérification et validation des méthodes de calcul — Partie 1: Généralités*

3 Informations générales sur le modèle d'évacuation étudié

Le nom donné au modèle d'évacuation étudié dans ce document est «EXIT89». EXIT89 est un modèle de calcul développé pour simuler l'évacuation d'un immeuble de grande hauteur densément peuplé. Les caractéristiques du modèle incluent notamment:

- la présence d'occupants handicapés dans une structure,
- les délais aléatoires entre les occupants pour simuler la dispersion des temps de départ qui apparaîtra dans les vastes groupes de personnes,
- le choix d'utiliser les trajets les plus courts ou des itinéraires d'évacuation dirigés (guidage) de sorte que l'utilisateur puisse démontrer l'impact d'un personnel entraîné rationalisant l'évacuation par rapport à l'affluence liée à l'utilisation des trajets habituels par une population non entraînée et non assistée,
- les flux à contresens destinés à simuler l'impact des opérations du service d'incendie ou les flux confluents ou la présence d'obstacles sur le trajet,
- une palette d'options affectant la vitesse de déplacement, et

— la montée ou la descente d'escaliers par les occupants.

4 Méthodologie utilisée dans cette partie de l'ISO 16730

Pour la méthode de calcul examinée, les vérifications basées sur l'ISO 16730-1 et celles exposées dans la présente partie de l'ISO 16730 sont appliquées. Les [Annexes A](#) et [B](#) de la présente partie de l'ISO 16730 répertorient les points importants à contrôler dans la colonne de gauche des tableaux. Les points concernés sont ensuite détaillés et la colonne de droite des [Annexes A](#) et [B](#) décrit leur traitement au cours du développement de la méthode de calcul, l'[Annexe A](#) couvrant la description de la méthode de calcul et l'[Annexe B](#) la description complète de l'évaluation (vérification et validation) de la méthode de calcul spécifique. L'[Annexe C](#) décrit un exemple pratique et l'[Annexe D](#) ajoute un manuel d'utilisateur.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 16730-5:2013](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5f8345c2-bdf1-4666-9a58-474248f17703/iso-tr-16730-5-2013>

Annexe A (informative)

Description de la méthode de calcul

A.1 Objectif

<p>Définition du problème résolu ou de la fonction exécutée</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Ce modèle traite les bâtiments complexes de grande taille. — Il assure le suivi au fil du temps d'une population constituée d'un grand nombre d'occupants. — Combiné à un modèle de fumée, il peut prédire les effets de la propagation du feu sur l'évacuation. <p>Le modèle d'évacuation a été conçu:</p> <ul style="list-style-type: none"> — pour pouvoir gérer une population constituée d'un grand nombre d'occupants, — pour pouvoir recalculer des trajets d'évacuation après blocage de pièces ou de nœuds par les fumées, — pour suivre les personnes au cours de leurs déplacements dans le bâtiment en enregistrant leur position individuelle à des intervalles de temps définis pendant l'incendie, et — pour faire varier les vitesses de déplacement en fonction de la densité évolutive de l'occupation des espaces lors de l'évacuation (c'est-à-dire les effets de file d'attente). <p>D'autres fonctionnalités permettent de modéliser la montée et la descente d'escaliers, ainsi que l'effet des flux à contresens.</p>
<p>Description (qualitative) des résultats de la méthode de calcul</p>	<p>— Les données de sortie comprennent:</p> <ul style="list-style-type: none"> — la durée totale d'évacuation, — les durées d'évacuation des étages, — les durées d'évacuation des cages d'escaliers, — l'utilisation des sorties, et — le détail de la position de chaque individu au fil du temps.
<p>Justifications et études de faisabilité</p>	<p>Au moment de l'écriture initiale du modèle d'évacuation, les modèles concurrents avaient tendance à traiter les occupants des bâtiments comme un fluide dans une canalisation, sans prise en compte du comportement humain tel que les délais de réponse aux alarmes, etc. Ces modèles de type hydraulique étaient utiles pour calculer les durées d'évacuation optimales mais les durées calculées étaient généralement courtes et peu réalistes. Le seul modèle qui traitait les occupants en tant qu'individus (EXITT) était basé sur un groupe familial au sein d'un foyer. Il était donc nécessaire de développer un modèle d'évacuation qui s'inscrirait dans le cadre de HAZARD I, mais dont l'application s'étendrait au-delà des habitations, à des structures plus complexes telles que les immeubles de grande hauteur. Le modèle d'évacuation développé ici est en mesure de suivre une vaste population d'individus empruntant des itinéraires d'évacuation à travers de grandes structures complexes. Ce modèle d'évacuation utilise un algorithme d'itinéraire le plus court pour le déplacement des individus, calcule les vitesses de déplacement sur la base des densités aux nœuds (ou dans les espaces) du bâtiment et applique les critères d'EXITT en matière de décision des occupants et de tenabilité vis-à-vis des fumées. Au fil du temps, de nouvelles fonctionnalités connues pour avoir un impact sur la durée de l'évacuation, telles que les flux à contresens, ont été ajoutées au modèle. Des délais (de déclenchement de l'évacuation) pour des individus ou des groupes d'occupants peuvent être choisis à partir de distributions uniformes ou log-normales.</p>

A.2 Théorie

<p>Modèle conceptuel sous-jacent (phénomènes fondamentaux)</p>	<p>La durée d'évacuation est basée sur la distance jusqu'aux sorties et la vitesse de marche. La vitesse de marche est elle-même basée sur la densité, ainsi que sur les caractéristiques des occupants. Predtechenskii et Milinskii ont développé des équations fondées sur des observations de mouvements d'occupants dans des environnements sans fumée, en tenant compte de l'âge (adulte/enfant), de la tenue vestimentaire (été/mi-saison/hiver) et des charges encombrantes (bagages/sac à dos/paquet/enfant dans les bras). Dans leur ouvrage, un tableau indique les résultats de calculs effectués pour des personnes se déplaçant sur des trajets horizontaux et dans des escaliers (en montée ou en descente), à vitesse normale et en situation d'urgence. Ce tableau a été incorporé dans le modèle.</p> <p>Des observations d'évacuations réelles ont montré que les délais tendent à suivre une distribution log-normale. Parfois, les circonstances peuvent conduire à ce que tous les occupants d'un espace retardent le déclenchement de l'évacuation pendant une période de temps similaire. Qu'il soit seul ou en groupe, chaque individu a son propre instant de départ. Les utilisateurs du modèle peuvent spécifier leur propre distribution, définir la moyenne et l'écart-type pour une distribution log-normale ou des valeurs minimale/maximale pour une distribution uniforme.</p>
<p>Base théorique des phénomènes et des lois physiques sur lesquels repose la méthode de calcul</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Représentation d'un bâtiment sous forme de réseau; — perspective locale; — aucun aspect comportemental explicite (utilisation de délais de déclenchement de l'évacuation); — vitesses de marche basées sur les densités de foule; — option de calcul d'itinéraire le plus court ou de trajets dirigés (guidage); — les données d'entrée sur les fumées issues des données de sortie de CFAST peuvent servir à bloquer les nœuds pendant une évacuation. <p>Pour les vitesses de déplacement, le modèle d'évacuation utilise des équations qui sont basées sur des recherches effectuées dans des environnements sans fumée.</p> <p>Aucune loi physique n'est appliquée.</p>

A.3 Mise en œuvre de la théorie

Formules fondamentales	<p>Calculs de vitesse de déplacement</p> <p>La densité d'un flux de personnes, D, est:</p> $D = Nf/wL \text{ (m}^2/\text{m}^2\text{)}$ <p>où</p> <p>N est le nombre de personnes composant le flux;</p> <p>f est la surface de la projection horizontale d'une personne;</p> <p>w est la largeur du flux;</p> <p>L est la longueur du flux.</p> <p>La vitesse de marche sur un trajet horizontal, V, est:</p> $V = 112D^4 - 380D^3 + 434D^2 - 217D + 57 \text{ (m/min)}$ <p>Pour la descente d'escaliers:</p> $V\downarrow = Vm\downarrow \text{ (m/min)}$ <p>où</p> $m\downarrow = 0,775 + 0,44e^{-0,39D\downarrow} \cdot \sin(5,61D\downarrow - 0,224)$ <p>Pour la montée d'escaliers:</p> $V\uparrow = Vm\uparrow \text{ (m/min)}$ <p>où</p> $m\uparrow = 0,785 + 0,09e^{3,45D\uparrow} \cdot \sin 15,7D\uparrow \quad \text{pour } 0 < D\uparrow < 0,6;$ $m\uparrow = 0,785 - 0,10 \sin(7,85D\uparrow + 1,57) \quad \text{pour } 0,6 \leq D\uparrow \leq 0,92.$ <p>Dans les situations d'urgence, la peur qui fait fuir les gens face au danger augmente la vitesse de déplacement pour les mêmes densités.</p> <p>https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sis/5f8345c2-bdfl-4666-9a58-474248f17700/iso-tr-16730-5-2013</p> $V_e = \mu_e \cdot V$ <p>où</p> $\mu_e = 1,49 - 0,36D \quad \text{pour les trajets horizontaux et à travers les ouvertures;}$ $\mu_e = 1,21 \quad \text{pour la descente d'escaliers;}$ $\mu_e = 1,26 \quad \text{pour la montée d'escaliers.}$ <p>La vitesse maximale de marche calculée est de 1,36 m/s en situation « d'urgence » et de 0,91 m/s en conditions « normales ». Les vitesses minimales de marche calculées sont respectivement de 0,18 m/s et 0,15 m/s.</p>
Techniques mathématiques, procédures et algorithmes de calcul utilisés, avec leurs références	<p>Les délais sont fixés par l'utilisateur pour chaque position, puis des délais supplémentaires peuvent être affectés aléatoirement à des individus.</p> <p>Les délais peuvent être sélectionnés à partir d'une distribution uniforme ou log-normale définie par l'utilisateur.</p>

<p>Identification de chaque hypothèse incluse dans la logique; limitations applicables aux paramètres d'entrée dues au domaine d'applicabilité de la méthode de calcul</p>	<p>Les calculs de vitesse de déplacement de Predtechenskii et Milinskii supposent une densité maximale de 0,92. Ils décrivent cette situation comme «vérifiée en conditions réelles».</p> <p>Les équations de vitesse de déplacement ont été basées sur des observations effectuées dans des environnements sans fumée.</p> <p>Du fait de l'utilisation de tableaux pour stocker les informations se rapportant aux nœuds et aux cages d'escaliers, il existe une limite de 10 cages d'escaliers dans le bâtiment et de 89 nœuds à chaque étage (à l'extérieur des cages d'escalier).</p> <p>Actuellement, le modèle peut traiter jusqu'à 26 000 occupants dans 10 000 nœuds sur 1 400 intervalles de temps.</p> <p>Les intervalles de temps sont fixés à 5 s.</p> <p>La mise en œuvre de délais (de déclenchement de l'évacuation) suppose que les personnes n'arrêtent pas de se déplacer une fois qu'elles ont entamé leur évacuation.</p> <p>La mise en œuvre des flux à contresens suppose que les deux flux réduisent uniquement l'espace disponible au niveau des étages (il n'y aucune interférence entre les mouvements).</p> <p>L'algorithme de calcul de l'itinéraire le plus court ne permet pas aux occupants de changer de trajet une fois que l'itinéraire a été établi, à moins qu'un blocage ne survienne à un endroit quelconque de l'étage.</p> <p>Les déplacements dans les escaliers supposent que les personnes ne quittent pas les escaliers, ne ralentissent pas ou ne marquent pas une pause.</p> <p>Le choix des distributions pour les délais (de déclenchement de l'évacuation) se limite aux distributions uniformes et log-normales.</p> <p>Des plages appropriées pour le choix de ces délais sont mentionnées dans la littérature (par exemple, la Référence [1]). Un grand nombre de ces délais sont issus d'observations effectuées au cours d'exercices, et non lors de situations d'urgence réelles en cas d'incendie.</p>
--	--

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO/TR 16730-5:2013
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/518545e2-6d11-4666-9a58-474248f17703/iso-tr-16730-5-2013>

<p>Discussion sur la précision des résultats obtenus par des algorithmes importants et, dans le cas de modèles informatiques, toute dépendance aux capacités informatiques données</p>	<p>Les distances à parcourir sont calculées en divisant la surface au sol d'un bâtiment en nœuds, puis en définissant des cheminements d'un nœud à l'autre. La taille des nœuds affecte les trajets. La sélection de nœuds de plus grande taille se traduit par des trajets moins nombreux, plus longs mais moins précis. La sélection de nœuds de petite taille permet des trajets plus précis, mais le nombre de nœuds qui peut être défini pour chaque étage est limité.</p> <p>Le passage d'un nœud à un autre est calculé à des intervalles de temps prédéfinis. La taille du pas de temps affecte la précision du mouvement. La valeur par défaut est de 5 s.</p> <p>NOTE Le modèle utilise un générateur de nombres aléatoires dans Visual Fortran v6.5. Dans la documentation en ligne, on peut lire:</p> <p>«Le générateur RANDOM_NUMBER utilise conjointement deux générateurs congruentiels séparés pour produire une période d'environ 10^{18}, et génère des résultats pseudo-aléatoires réels avec une distribution uniforme sur (0,1). Il accepte deux valeurs initiales entières dont la première est ramenée dans la plage [1, 2147483562]. La seconde valeur initiale est ramenée dans la plage [1, 2147483398]. Cette opération implique que le générateur utilise effectivement deux valeurs initiales à 31 bits.»^[21]</p> <p>Pour plus de détails sur l'algorithme, se reporter au document suivant:</p> <p>— <i>Communications of the ACM, Volume 31, Numéro 6 de juin 1988, intitulé: «Efficient and Portable Combined Random Number Generators» de Pierre L'ecuyer.</i></p> <p>Le modèle sélectionne les délais (de déclenchement de l'évacuation) à partir d'une distribution uniforme ou log-normale. L'utilisateur détermine la valeur minimale/maximale pour une distribution uniforme, ou la moyenne et l'écart-type pour une distribution log-normale. Du fait du nombre limité de données sur les distributions observées, l'utilisateur doit décider si la distribution entrée est cohérente avec les observations rapportées dans la littérature.</p>
<p>Description des résultats des analyses de sensibilité</p>	<p>Le choix de l'option de taille corporelle maximale, de 50 % supérieure à la plus petite taille, ne devrait pas avoir une influence considérable sur les temps calculés. La densité calculée pour des occupants de forte taille est supérieure à celle qui serait calculée avec le même nombre d'occupants de petit gabarit. Une densité supérieure engendre des vitesses de déplacement inférieures. Cependant, si seules quelques personnes seront supposées être présentes dans un espace donné, ou si cet espace est vaste, la densité calculée pourrait ne pas différer considérablement en fonction des différentes tailles corporelles. En conséquence, les temps de déplacement calculés seront pratiquement similaires.</p> <p>NOTE 1 Les temps de déplacement sont uniquement valides pour les environnements sans fumée.</p> <p>NOTE 2 Le port de bagages et l'abandon de marchandises sur le trajet peuvent influencer sur l'exactitude des résultats calculés au regard de leur applicabilité aux évacuations du monde réel.</p> <p>Un projet d'évaluation des capacités prédictives des modèles d'évacuation informatiques a montré que le modèle d'évacuation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - produisait des prédictions raisonnablement précises de la durée totale d'évacuation pour les bâtiments à usage de bureaux et d'appartements, de 6 à 15 étages, - pouvait sous-estimer la durée totale d'évacuation d'un bâtiment si son occupation par les personnes n'était pas préalablement connue, et - était sensible au nombre d'occupants, à l'option de taille corporelle choisie et à la vitesse de déplacement calculée.

A.4 Données d'entrée

Données d'entrée requises	<ul style="list-style-type: none"> — description du réseau; — taille corporelle (trois choix possibles; la taille choisie s'applique à tous les occupants); — vitesse en situation d'urgence/normale; — option de trajet; — données sur les fumées, le cas échéant; — flux à contresens, le cas échéant; — délais (nombre de personnes affectées et distribution dans le temps); — présence de personnes handicapées. <p>Les flux à contresens peuvent être modélisés, mais l'utilisateur fixe les nœuds affectés et les instants auxquels ils sont impactés.</p> <p>L'algorithme de l'itinéraire le plus court adapté de la Référence [16] peut être choisi par l'utilisateur.</p>
Source des données requises	Voir détails en Annexe.
Pour les modèles informatiques: tous les programmes auxiliaires ou fichiers de données externes requis	Si des données sur la propagation des fumées sont utilisées comme données d'entrée
Fournir des informations sur la source, le contenu et l'utilisation de bibliothèques de données pour des modèles informatiques	Aucune information requise

[ISO/TR 16730-5:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5f8345c2-bdfl-4666-9a58-474248f17703/iso-tr-16730-5-2013)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5f8345c2-bdfl-4666-9a58-474248f17703/iso-tr-16730-5-2013>

Annexe B (informative)

Description complète de l'évaluation (vérification et validation) de la méthode de calcul

<p>Résultats (quantitatifs) de tout effort pour évaluer les capacités prédictives de la méthode de calcul conformément à l'Article 5 de l'ISO 16730-1</p>	<p>Aucune documentation n'a été produite pour la majorité des essais effectués au cours du développement du modèle afin de vérifier que ce dernier effectuait correctement les calculs internes. Les erreurs apparues pendant ce processus ont été corrigées. Lorsque nécessaire et approprié, des comparaisons entre les prédictions du modèle et les données disponibles ont été réalisées. Une évaluation de ce type est décrite dans la présente Annexe.</p> <p>4 exemples d'exercices de validation</p>
<p>Références aux études, essais analytiques, essais de comparaison, validation expérimentale et vérification de code déjà réalisés. Si, dans le cas de modèles informatiques, la validation de la méthode de calcul repose sur un test bêta, il convient que la documentation comporte un profil de ceux associés au test (par exemple: étaient-ils associés d'une quelconque façon au développement de la méthode de calcul ou s'agissait-il d'utilisateurs non informaticiens; ont-ils reçu d'autres instructions qui ne seraient pas à la disposition des utilisateurs prévus du produit final, etc.).</p>	<p>Référence [2] Référence [3] (publications sélectionnées) Référence [4] Référence [5]</p> <p style="text-align: center;">ISO/TR 16730-5:2013 https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5f8345c2-bdfl-4666-9a58-474248117703/iso-tr-16730-5-2013</p>
<p>Mesure dans laquelle la méthode de calcul satisfait à l'ISO 16730-1</p>	<p>Le processus de validation et de vérification pour ce modèle particulier satisfait aux exigences de l'ISO 16730-1.</p> <p>Commentaire: l'ISO 16730-1 fournit un bon cadre de travail pour exposer les fonctionnalités et les caractéristiques d'un modèle; cependant:</p> <ul style="list-style-type: none"> — le processus est plus facile à envisager pour une méthode à base de formules et — le développement d'un modèle dans un domaine où les données disponibles sont peu abondantes, rend l'exécution du processus de validation et de vérification difficile. <p>A.3 appelle à une discussion sur la précision des résultats obtenus avec les algorithmes importants. Dans le cas du présent modèle d'évacuation, il n'est pas possible de débattre de la précision du modèle, d'une part car les travaux initiaux (de Predtechenskii et Milinskii) n'abordent pas la précision de leur analyse, d'autre part car les résultats du modèle peuvent essentiellement seulement être comparés aux durées d'évacuation observées en cas d'incendies réels, dont on connaît précisément très peu de chose.</p>