



Norme  
internationale

**ISO 18497-4**

**Tracteurs et matériels  
agricoles — Sécurité des machines  
partiellement automatisées, semi-  
autonomes et autonomes —**

Partie 4:  
**Méthodes de vérification et  
principes de validation**

*Agricultural machinery and tractors — Safety of partially  
automated, semi-autonomous and autonomous machinery —*

*Part 4: Verification methods and validation principles*

Première édition  
2024-07

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 18497-4:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e6eac8f2-acf1-4fee-81f5-e62eeb3720ad/iso-18497-4-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e6eac8f2-acf1-4fee-81f5-e62eeb3720ad/iso-18497-4-2024>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2024

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

# Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>2</b>
<b>4 Méthodes de vérification et principes de validation</b> .....	<b>2</b>
4.1 Généralités .....	2
4.2 Méthodes de vérification .....	3
4.3 Principes de validation .....	5
<b>Annexe A (informative) Informations concernant les propriétés physiques des objets et des personnes, à utiliser pour l'élaboration des méthodes d'essai et de vérification par simulation</b> .....	<b>6</b>
<b>Annexe B (informative) Informations concernant les influences de l'environnement à utiliser pour l'élaboration des méthodes d'essai et de vérification par simulation</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe C (informative) Informations concernant les objets d'essai à utiliser pour l'élaboration des méthodes d'essai et de vérification par simulation</b> .....	<b>10</b>
<b>Annexe D (informative) Informations concernant des exemples de procédures d'essai</b> .....	<b>12</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>38</b>

iTech Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 18497-4:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e6eac8f2-acf1-4fee-81f5-e62eeb3720ad/iso-18497-4-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e6eac8f2-acf1-4fee-81f5-e62eeb3720ad/iso-18497-4-2024>

## 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](http://www.iso.org/directives)).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets). L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de brevet.

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](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, sous-comité SC 19, *Électronique en agriculture*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 144, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette première édition de l'ISO 18497-4, conjointement avec l'ISO 18497-1, l'ISO 18497-2 et l'ISO 18497-3, annule et remplace l'ISO 18497:2018, qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- les méthodes de vérification et les principes de validation ont fait l'objet d'une partie spécifique (c'est-à-dire l'ISO 18497-4) et ont été révisés de façon substantielle afin de tenir compte du large éventail de fonctionnalités et de cas d'utilisation des tracteurs et des matériels agricoles.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 18497 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](http://www.iso.org/fr/members.html).

## Introduction

Le présent document est une norme de type B1 comme indiqué dans l'ISO 12100:2010.

Le présent document concerne, en particulier, les groupes de parties prenantes suivants représentant les acteurs du marché en ce qui concerne la sécurité des machines:

- les fabricants de machines (petites, moyennes et grandes entreprises);
- les organismes de santé et de sécurité (régulateurs, organisations de prévention des accidents, surveillance du marché, etc.).

D'autres partenaires peuvent être concernés par le niveau de sécurité des machines atteint à l'aide du document par les groupes de parties prenantes mentionnés ci-dessus:

- les utilisateurs de machines/employeurs (petites, moyennes et grandes entreprises);
- les utilisateurs de machines/salariés (par exemple, les syndicats de salariés, les organisations représentant les personnes ayant des besoins particuliers);
- les prestataires de services, par exemple, sociétés de maintenance (petites, moyennes et grandes entreprises).
- les consommateurs (dans le cas de machines destinées à être utilisées par des consommateurs).

Les groupes de parties prenantes mentionnés ci-dessus ont eu la possibilité de participer à l'élaboration du présent document.

De plus, le présent document est destiné aux organismes de normalisation élaborant des normes de type C.

Les exigences de ce document peuvent être complétées ou modifiées par une norme de type C.

Pour les machines qui sont couvertes par le domaine d'application d'une norme de type C et qui ont été conçues et construites conformément aux exigences de la présente norme, ce sont les exigences de cette norme de type C qui prévalent.

Dans le domaine de la sécurité des machines, les normes sont articulées de la façon suivante:

- normes de type A (normes fondamentales de sécurité), contenant des notions fondamentales, des principes de conception et des aspects généraux relatifs aux machines;
- normes de type B (normes génériques de sécurité), traitant d'un aspect de la sécurité ou d'un moyen de protection valable pour une large gamme de machines:
  - normes de type B1, traitant d'aspects particuliers de la sécurité (par exemple, distances de sécurité, température superficielle, bruit);
  - normes de type B2, traitant de moyens de protection (par exemple, commandes bimanuelles, dispositifs de verrouillage, dispositifs sensibles à la pression, protecteurs);
- normes de type C (normes de sécurité par catégorie de machines), traitant des exigences de sécurité détaillées s'appliquant à une machine particulière ou à un groupe de machines particulier.

L'objectif de la série ISO 18497 est d'établir des principes généraux de conception pour les fonctions partiellement automatisées, semi-autonomes et autonomes (voir l'ISO 18497-1:2024, Article 3) des tracteurs et matériels agricoles.

Les fonctions manuelles non automatisées sont traitées dans les normes de sécurité existantes relatives aux tracteurs et matériels agricoles. En raison du nombre potentiel de fonctions différentes des tracteurs et matériels agricoles et de la mixité des types et des modes dans lesquels ces fonctions peuvent exister, il est nécessaire d'établir des principes généraux de conception. La combinaison, la localisation de l'opérateur et les types d'interactions de ces fonctions peuvent être guidés de sorte que d'autres normes de sécurité de type C puissent être élaborées de manière cohérente et explicite pour traiter la question de l'atténuation

## ISO 18497-4:2024(fr)

du risque de blessure pour les opérateurs et des tiers. Il s'agit de l'objectif principal des normes de sécurité. Tenter de définir des exigences d'atténuation des risques sur la base des seules combinaisons de type et de mode des fonctions ne peut être accompli avec précision pour tous les tracteurs et matériels agricoles en raison de la grande diversité des matériels et de la diversité des fonctionnalités.

Par conséquent, la représentation familière de la norme SAE J3016<sup>[1]</sup> avec six niveaux d'automatisation n'a délibérément pas été choisie comme base pour la série ISO 18497 et il est nécessaire d'élaborer des normes de sécurité de type C plus spécifiques, en utilisant les principes généraux de conception du présent document, afin de prendre en compte de manière adéquate les risques des tracteurs et matériels agricoles utilisés de manière spécifiée avec différents types de fonctions partiellement automatisées, semi-autonomes et autonomes.

Dans l'éventualité où les exigences de la série ISO 18497 relatives aux fonctions partiellement automatisées, semi-autonomes et autonomes des tracteurs et matériels agricoles différeraient de celles qui sont énoncées dans une norme de type C spécifique à des machines traitant des fonctions partiellement automatisées, semi-autonomes et autonomes de tracteurs et matériels agricoles, les exigences de la norme spécifique à des machines prévalent sur les exigences de la série ISO 18497.

# iTeh Standards (<https://standards.iteh.ai>) Document Preview

[ISO 18497-4:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e6eac8f2-acf1-4fee-81f5-e62eeb3720ad/iso-18497-4-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e6eac8f2-acf1-4fee-81f5-e62eeb3720ad/iso-18497-4-2024>

# Tracteurs et matériels agricoles — Sécurité des machines partiellement automatisées, semi-autonomes et autonomes —

## Partie 4: Méthodes de vérification et principes de validation

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les principes pour les méthodes de vérification et les principes de validation des tracteurs et matériels agricoles qui sont utilisés dans les applications agricoles et qui possèdent des fonctions partiellement automatisées, semi-autonomes et autonomes.

L'objectif du présent document est d'aider à fournir des exigences de sécurité plus spécifiques, des moyens de vérification et des informations pour l'utilisation afin d'assurer un niveau de sécurité approprié pour les tracteurs et matériels agricoles équipés de fonctions partiellement automatisées, semi-autonomes et autonomes utilisées de façon spécifiée.

Le présent document traite des phénomènes dangereux significatifs applicables aux tracteurs et matériels agricoles équipés de fonctions partiellement automatisées, semi-autonomes et autonomes, lorsqu'ils sont utilisés tel que prévu et dans les conditions de mauvais usage raisonnablement prévisibles par le fabricant pendant des conditions normales d'utilisation et d'entretien.

L'applicabilité des principes de conception et toute exigence supplémentaire pour la conception, la vérification, la validation ou les informations pour l'utilisation ne relèvent pas du domaine d'application du présent document. Lorsque l'appréciation du risque conclut que les phénomènes dangereux ne sont pas significatifs, les principes du présent document ne s'appliquent pas.

NOTE Les exigences de sécurité pour les fonctions non automatisées spécifiques des tracteurs et matériels agricoles peuvent être disponibles dans des normes de type C spécifiques aux machines.

Le présent document ne s'applique pas aux:

- applications de sylviculture;
- opérations sur voies publiques, y compris les exigences pour le freinage et la direction.

Le présent document ne s'applique pas aux tracteurs et matériels agricoles fabriqués avant la date de sa publication ni aux systèmes appliqués aux tracteurs et matériels agricoles mis en service avant la date de sa publication.

### 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 12100:2010, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*

## ISO 18497-4:2024(fr)

ISO 13849-1:2023, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux de conception*

ISO 13849-2:2012, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 2: Validation*

ISO 18497-1:2024, *Tracteurs et matériels agricoles — Sécurité des machines partiellement automatisées, semi-autonomes et autonomes — Partie 1: Principes de conception des machines et vocabulaire*

ISO 18497-2:2024, *Tracteurs et matériels agricoles — Sécurité des machines partiellement automatisées, semi-autonomes et autonomes — Partie 2: Principes de conception pour la protection contre les obstacles*

ISO 18497-3:2024, *Tracteurs et matériels agricoles — Sécurité des machines partiellement automatisées, semi-autonomes et autonomes — Partie 3: Zones de fonctionnement autonome*

ISO 25119-1:2018, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux pour la conception et le développement*

ISO 25119-1:2018/Amd 1:2020, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux pour la conception et le développement — Amendement 1*

ISO 25119-2:2019, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 2: Phase de projet*

ISO 25119-3:2018, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 3: Développement en série, matériels et logiciels*

ISO 25119-3:2018/Amd 1:2020, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 3: Développement en série, matériels et logiciels — Amendement 1*

ISO 25119-4:2018, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 4: Procédés de production, de fonctionnement, de modification et d'entretien*

ISO 25119-4:2018/Amd 1:2020, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 4: Procédés de production, de fonctionnement, de modification et d'entretien — Amendement 1*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e6eac8f2-acf1-4fcc-81f5-e62eeb3720ad/iso-18497-4-2024>

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 18497-1:2024 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/>

### 4 Méthodes de vérification et principes de validation

#### 4.1 Généralités

La conception des systèmes de machines, des systèmes de protection contre les obstacles et des systèmes (de détection, de surveillance ou autres) visant à empêcher les excursions accidentelles au-delà de la limite de la zone de fonctionnement autonome des tracteurs et matériels agricoles dotés de fonctions partiellement automatisées, semi-autonomes et autonomes (voir la [Figure 1](#)) doit être conforme à l'ISO 18497-1:2024, l'ISO 18497-2:2024 et l'ISO 18497-3:2024, respectivement.

Afin de garantir un niveau de sécurité approprié, les méthodes de vérification de [4.2](#) et les principes de validation de [4.3](#) doivent être appliqués pour les mesures de prévention ou de réduction du risque des

## ISO 18497-4:2024(fr)

phénomènes dangereux significatifs, comme cela est défini dans l'ISO 12100:2010, 3.8, lorsqu'elles sont utilisées dans la conception de la machine.

	Manuelles non automatisées (voir l'ISO 18497-1:2024, 3.1)	Partiellement automatisées (voir l'ISO 18497-1:2024, 3.2)	Semi-autonomes (voir l'ISO 18497-1:2024, 3.3)	Autonomes (voir l'ISO 18497-1:2024, 3.4)
<b>Fonctions</b> (voir l'ISO 18497-1:2024, 3.5)	Non automatisées (voir l'ISO 18497-1:2024, 3.6)			
		Automatisées (voir l'ISO 18497-1:2024, 3.7)		
<b>Modes</b>	Mode manuel (voir l'ISO 18497-1:2024, 3.9)			
		Mode autonome (voir l'ISO 18497-1:2024, 3.10)		

NOTE Voir l'ISO 18497-1:2024.

**Figure 1 — Termes utilisés pour les combinaisons de fonctions et de modes**

### 4.2 Méthodes de vérification

**4.2.1** La vérification doit être effectuée en recueillant les données et les résultats des méthodes de vérification énumérées dans le présent paragraphe. Le [Tableau 1](#) présente les méthodes de vérification minimales pour chaque partie de la série ISO 18497. En fonction de la conception et de la mise en œuvre des mesures de prévention ou de réduction du risque, d'autres méthodes de vérification peuvent également être utilisées. Des méthodes de vérification plus détaillées pour un cas d'utilisation spécifique ou un type de machine peuvent être indiquées dans les normes de type C.

- a) Inspection/observation – évaluation visuelle et/ou auditive sans équipement spécialisé.
- b) Mesure – évaluation des valeurs physiques des composants ou des systèmes de la machine par rapport à des valeurs ou des limites spécifiées.
- c) Essai – évaluation des composants ou des systèmes de la machine dans des conditions normales et anormales:
  - essais fonctionnels (par exemple, essai d'injection de défauts);
  - essais de cycle (par exemple, essai d'endurance);
  - essais de performance (par exemple, essais de freinage, de direction, de détection de personnes et/ou d'obstacles).
- d) Simulation – évaluation virtuelle des fonctions et des performances des composants ou des systèmes de la machine en fonction des contraintes environnementales et de fonctionnement prévues.
- e) Analyse – évaluation des méthodes d'inspection/observation, de mesure, d'essai et de simulation en plus de la conception et de ses spécifications par des moyens qualitatifs et quantitatifs:
  - analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE);
  - analyse par arbre de panne (FTA);
  - estimation/prédiction par des modèles de simulation (par exemple, modèles de Markov, modèles de fiabilité);
  - revue formelle de conception.

NOTE 1 L'[Annexe A](#) donne des informations concernant les propriétés physiques des objets et des personnes, à utiliser pour l'élaboration des méthodes d'essai et de vérification par simulation.

NOTE 2 L'[Annexe B](#) donne des informations concernant les influences de l'environnement à utiliser pour l'élaboration des méthodes d'essai et de vérification par simulation.

## ISO 18497-4:2024(fr)

NOTE 3 L'Annexe C donne des informations concernant les objets d'essai à utiliser pour l'élaboration des méthodes d'essai et de vérification par simulation.

NOTE 4 L'Annexe D donne des informations concernant des exemples de procédures d'essai.

**Tableau 1 — Liste des méthodes de vérification exigées des mesures de prévention ou de réduction du risque**

ISO 18497	Paragraphe	Inspection/ observation	Mesurage	Essai	Simulation	Analyses
ISO 18497-1:2024	4.2.2.1; 4.2.2.2 a), b)	X		X		
ISO 18497-1:2024	4.2.3.1; 4.2.3.2 a), b)	X			X	
ISO 18497-1:2024	4.2.4.1 a)	X				
ISO 18497-1:2024	4.2.4.1 b)	X			X	
ISO 18497-1:2024	4.2.4.1 c), d)	X		X		
ISO 18497-1:2024	4.2.4.2 a)	X				
ISO 18497-1:2024	4.2.4.2 b), c), d), e), f), h)	X			X	
ISO 18497-1:2024	4.2.4.2 g)	X		X		
ISO 18497-1:2024	4.2.5.1 a)	X				
ISO 18497-1:2024	4.2.5.2 a), b), c), d)	X				
ISO 18497-1:2024	4.2.6.1 a)	X				
ISO 18497-1:2024	4.2.6.2 a), b), c), d)	X				
ISO 18497-1:2024	4.2.7.1 a), b)	X		X		
ISO 18497-1:2024	4.2.7.2 a), b)	X		X		
ISO 18497-1:2024	4.2.8.1 a), b), c)	X		X		
ISO 18497-1:2024	4.2.9.2 a)	X				
ISO 18497-1:2024	4.2.9.2 b)	X			X	
ISO 18497-1:2024	4.2.10.1; 4.2.10.2; 4.2.10.3; 4.2.10.4 a), b)	X			X	X
ISO 18497-1:2024	4.3.1; 4.3.2.2	X				
ISO 18497-1:2024	4.3.2.3; 4.3.2.4, 4.3.2.5	X	X			
ISO 18497-1:2024	4.3.3.2; 4.3.3.3; 4.3.3.4; 4.3.3.5	X				
ISO 18497-1:2024	4.4; 4.5	X				X
ISO 18497-2:2024	4.2.2 a)			X	X	
ISO 18497-2:2024	4.2.2 b)	X			X	
ISO 18497-2:2024	4.2.2 c)			X		X
ISO 18497-2:2024	4.2.3	X		X		
ISO 18497-2:2024	4.2.4; 4.2.5; 4.2.6.2	X				
ISO 18497-2:2024	4.2.7.1; 4.2.7.2; 4.2.7.3				X	X
ISO 18497-2:2024	4.3; 4.4	X				X
ISO 18497-3:2024	4.2.2.1 a)			X	X	
ISO 18497-3:2024	4.2.2.1 b)	X			X	
ISO 18497-3:2024	4.2.2.1 c)			X		X
ISO 18497-3:2024	4.2.2.2 a)			X	X	

Tableau 1 (suite)

ISO 18497	Paragraphe	Inspection/ observation	Mesurage	Essai	Simulation	Analyses
ISO 18497-3:2024	4.2.2.2 b)	X			X	
ISO 18497-3:2024	4.2.2.2 c)			X		X
ISO 18497-3:2024	4.2.3.1; 4.2.3.2	X		X		
ISO 18497-3:2024	4.2.4	X				
ISO 18497-3:2024	4.2.5.1; 4.2.5.2; 4.2.5.3				X	X
ISO 18497-3:2024	4.3; 4.4	X				X

### 4.3 Principes de validation

La validation doit être effectuée en appliquant les principes de validation répertoriés dans le présent paragraphe pour les mesures de prévention ou de réduction du risque prévues dans la conception de la machine.

- a) Évaluation des méthodes de vérification utilisées en [4.2.1](#):
  - essais, méthodes d'essai, mise en place, conditions et procédures appropriés;
  - simulations, méthodes de simulation, mise en place, conditions et procédures appropriées;
  - méthodes d'analyse appropriées.
- b) Évaluation du niveau de réduction du risque comme prévu par l'ISO 12100:2010.
- c) Évaluation du niveau de performance de la sécurité fonctionnelle comme cela est prévu par l'ISO 25119-1:2018, l'ISO 25119-1:2018/Amd 1:2020, l'ISO 25119-2:2019, l'ISO 25119-3:2018, l'ISO 25119-3:2018/Amd 1:2020, l'ISO 25119-4:2018 et l'ISO 25119-4:2018/Amd 1:2020, ou l'ISO 13849-1:2023 et l'ISO 13849-2:2012.
- d) Évaluation des informations pour l'utilisation:
  - trouvées dans l'ISO 18497-1:2024, 4.5; <http://www.iso.org/standard/71411.html>
  - trouvées dans l'ISO 18497-2:2024, 4.4;
  - trouvées dans l'ISO 18497-3:2024, 4.4.

## Annexe A (informative)

### Informations concernant les propriétés physiques des objets et des personnes, à utiliser pour l'élaboration des méthodes d'essai et de vérification par simulation

#### A.1 Propriétés physiques des objets

Les propriétés physiques d'un objet peuvent inclure (entre autres) ce qui suit:

- absorption (physique);
- absorption (électromagnétique);
- surface;
- capacité;
- couleur;
- masse volumique;
- diélectrique;
- ductilité;
- élasticité;
- charge électrique;
- conductivité électrique;
- impédance électrique;
- champ électrique;
- émission;
- débit;
- fluidité;
- fréquence;
- dureté;
- inductance;
- impédance intrinsèque;
- intensité;
- éclairage énergétique;
- longueur;
- lieu;

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 18497-4:2024](https://standards.iteh.ai)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e6eac8f2-acf1-4fee-81f5-e62eeb3720ad/iso-18497-4-2024>