

---

---

**Sécurité des machines — Parties des  
systèmes de commande relatives à la  
sécurité —**

**Partie 1:  
Principes généraux de conception**

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Safety of machinery — Safety-related parts of control systems —*

*Part 1: General principles for design*

ISO 13849-1:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-db60630bcee6/iso-13849-1-1999>



## Sommaire

	Page
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives .....	1
3 Termes et définitions.....	2
4 Considérations générales.....	3
4.1 Objectifs de sécurité lors de la conception .....	3
4.2 Stratégie générale de conception .....	3
4.3 Procédure de sélection et de conception des mesures de sécurité.....	5
4.4 Principes de conception ergonomique .....	7
5 Caractéristiques des fonctions de sécurité .....	7
5.1 Généralités .....	7
5.2 Fonction d'arrêt.....	7
5.3 Fonction d'arrêt d'urgence.....	8
5.4 Réarmement manuel.....	8
5.5 Mise en marche et remise en marche .....	8
5.6 Temps de réponse .....	9
5.7 Paramètres relatifs à la sécurité.....	9
5.8 Fonction de commande locale .....	9
5.9 Inhibition.....	9
5.10 Neutralisation manuelle des fonctions de sécurité.....	9
5.11 Variations, perte et rétablissement de l'alimentation en énergie.....	10
6 Catégories .....	10
6.1 Généralités .....	10

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

ISO 13849-1:1999

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-d860630bceef/iso-13849-1-1999)

[db60630bceef/iso-13849-1-1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-d860630bceef/iso-13849-1-1999)

© ISO 1999

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

<b>6.2 Spécifications pour les catégories .....</b>	<b>14</b>
<b>6.3 Sélection et combinaison de parties relatives à la sécurité de différentes catégories .....</b>	<b>17</b>
<b>7 Prise en compte des défauts .....</b>	<b>17</b>
<b>7.1 Généralités .....</b>	<b>17</b>
<b>7.2 Exclusion de défauts.....</b>	<b>18</b>
<b>8 Validation.....</b>	<b>18</b>
<b>8.1 Généralités .....</b>	<b>18</b>
<b>8.2 Plan de validation .....</b>	<b>19</b>
<b>8.3 Validation par analyse.....</b>	<b>19</b>
<b>8.4 Validation par essais .....</b>	<b>19</b>
<b>8.5 Rapport de validation .....</b>	<b>20</b>
<b>9 Maintenance .....</b>	<b>20</b>
<b>10 Informations pour l'utilisation .....</b>	<b>20</b>
<b>Annexe A (informative) Questionnaire pour le processus de conception .....</b>	<b>22</b>
<b>Annexe B (informative) Guide de sélection des catégories.....</b>	<b>25</b>
<b>Annexe C (informative) Liste de quelques défauts ou défaillances significatifs pour diverses technologies</b>	<b>28</b>
<b>Annexe D (informative) Relation entre sécurité, fiabilité et disponibilité des machines .....</b>	<b>30</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>31</b>

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 13849-1:1999  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-2b607201f456/iso-13849-1-1999>

## 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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 13849-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 199, *Sécurité des machines*.

L'ISO 13849 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité* :

— *Partie 1: Principes généraux de conception*

— *Partie 2: Validation, essai, liste de défauts*

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

Les annexes A à D de la présente partie de l'ISO 13849 sont données uniquement à titre d'information.

[ISO 13849-1:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-db60630bcee6/iso-13849-1-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-db60630bcee6/iso-13849-1-1999>

## Introduction

Des parties des systèmes de commande de machines sont fréquemment affectées à la réalisation des fonctions de sécurité: elles sont appelées les parties relatives à la sécurité. Ces parties peuvent être constituées de matériels et de logiciels et assurent les fonctions de sécurité des systèmes de commande. Ces parties peuvent être séparées ou intégrées au système de commande.

Les performances en cas de défauts éventuels d'une partie de système de commande relative à la sécurité sont, selon cette norme, réparties en cinq catégories (B, 1, 2, 3, 4) qu'il convient d'utiliser comme points de référence. Ces catégories (voir 6.2) ne sont pas destinées à être utilisées dans un ordre donné ou suivant une hiérarchie donnée en ce qui concerne les prescriptions de sécurité.

Ces catégories peuvent s'appliquer pour:

- les systèmes de commande de toutes sortes de machines allant des plus simples, par exemple, des petites machines de cuisine, aux installations de production complexes comme des machines de conditionnement, machines à imprimer, presses;
- les systèmes de commande des équipements de protection, tels que les dispositifs de commande bimanuelle, les dispositifs de verrouillage, les dispositifs de protection électrosensibles (par exemple barrages immatériels) et les tapis sensibles à la pression.

La catégorie choisie dépend de la machine et du degré d'utilisation des dispositifs de commande pour les mesures de protection.

Lors de la sélection d'une catégorie et de la conception d'une partie d'un système de commande relative à la sécurité, le concepteur est tenu de déclarer de façon non limitative les informations suivantes concernant cette partie relative à la sécurité:

- la ou les catégories choisies;
- les caractéristiques fonctionnelles;
- le rôle précis qu'elle joue dans la ou les mesures de protection de la machine;
- les limites exactes (voir 3.1);
- tous les défauts relatifs à la sécurité pris en compte;
- les défauts relatifs à la sécurité non retenus par exclusion de défaut et les mesures employées pour permettre leur exclusion;
- les paramètres relatifs à la fiabilité, tels que les conditions d'environnement;
- la ou les technologies employées.

L'utilisation des catégories comme points de référence et cette déclaration du raisonnement suivi lors de la conception visent à assurer la souplesse d'utilisation de la présente norme. L'objectif est de fournir une base claire permettant l'évaluation de la conception et des performances de toute application de parties d'un système de commande relatives à la sécurité (et de la machine), par exemple par une tierce partie, en interne ou par un laboratoire d'essai indépendant.

La présente partie de l'ISO 13849 a été préparée en vue d'être une norme harmonisée au sens de la Directive Machines de l'Union Européenne et des réglementations de l'Association Européenne de Libre Echange (AELE) qui y sont associées.

La Norme internationale ISO 13849-1 est basée sur l'EN 954-1:1996, publiée par le Comité européen de normalisation (CEN).

L'attention est attirée sur le fait que le groupe de travail du CEN/TC 114 responsable de l'élaboration de l'EN 954-1:1996, a préparé un guide concernant l'application de l'EN 954-1 qui a été publié par le CEN sous forme de CR 954-100. L'ISO/TC 199 a été d'accord que le Rapport du CEN soit publié sous forme de Rapport technique ISO (type 3) afin de donner les mêmes explications pour l'ISO 13849-1.

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

[ISO 13849-1:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-db60630bcee6/iso-13849-1-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-db60630bcee6/iso-13849-1-1999>

# Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité —

## Partie 1: Principes généraux de conception

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13849 fournit des prescriptions de sécurité et des lignes directrices sur les principes de conception des parties des systèmes de commande relatives à la sécurité. Pour ces parties, elle spécifie des catégories et décrit les caractéristiques de leurs fonctions de sécurité, y compris les systèmes programmables pour toutes les machines et pour leurs dispositifs de protection.

La présente partie de l'ISO 13849 s'applique à toutes les parties des systèmes de commande relatives à la sécurité, indépendamment du type d'énergie utilisée, par exemple électrique, hydraulique, pneumatique, mécanique. Elle ne spécifie pas quelles fonctions de sécurité et quelles catégories doivent être utilisées dans un cas particulier.

La présente partie de l'ISO 13849 s'applique à tous les usages de machines, professionnels ou non. Elle peut, également, si cela est opportun, être appliquée pour des parties de systèmes de commande relatives à la sécurité, utilisées à d'autres fins techniques.

[ISO 13849-1:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-db60630bcee6/iso-13849-1-1999)

NOTE Voir ISO/TR 12100-1:1992, 3.11. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-db60630bcee6/iso-13849-1-1999>

### 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 13849. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 13849 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 7731:1986, *Signaux de danger pour les lieux de travail — Signaux auditifs.*

ISO 11428:1996, *Ergonomie — Signaux visuels de danger — Exigences générales, conception et essais.*

ISO 11429:1996, *Ergonomie — Système de signaux auditifs et visuels de danger et d'information.*

ISO/TR 12100-1:1992, *Sécurité des machines — Notions fondamentales — Principes généraux de conception — Partie 1: Terminologie de base, méthodologie.*

ISO/TR 12100-2:1992, *Sécurité des machines — Notions fondamentales — Principes généraux de conception — Partie 2: Principes techniques et spécifications.*

ISO 13850:1996, *Sécurité des machines — Arrêt d'urgence — Principes de conception.*

ISO 14118, *Sécurité des machines — Prévention de la mise en marche intempestive.*

ISO 14121, *Sécurité des machines — Principes pour l'appréciation du risque.*

CEI 60050 (191):1990, *Vocabulaire électrotechnique international — Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service.*

CEI 60204-1:1992, *Équipement électrique des machines industrielles — Partie 1: Règles générales.*

CEI 60447:1993, *Interface homme-machine (IHM) — Principes de manœuvre.*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP).*

CEI 60721-3-0:1984 + A1:1987, *Classification des conditions d'environnement — Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités — Introduction.*

EN 292-2:1991/A1:1995, *Sécurité des machines — Notions fondamentales — Principes généraux de conception — Partie 2: Principes techniques et spécifications.*

EN 614-1:1995, *Sécurité des machines — Principes ergonomiques de conception — Partie 1: Terminologie et principes généraux.*

EN 982:1996, *Sécurité des machines — Prescriptions de sécurité relative aux systèmes et leur composants de transmission hydrauliques et pneumatiques — Hydraulique.*

EN 983:1996, *Sécurité des machines — Prescriptions de sécurité relative aux systèmes et leur composants de transmission hydrauliques et pneumatiques — Pneumatique.*

EN 999:1998, *Sécurité des machines — Vitesse d'approche de parties du corps humain pour le compositionnement des dispositifs de protection.*

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

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-db60630bcee6/iso-13849-1-1999)

### 3 Termes et définitions

[db60630bcee6/iso-13849-1-1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-db60630bcee6/iso-13849-1-1999)

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 13849, les termes et définitions donnés dans l'ISO/TR 12100-1 et dans la CEI 60050 (191), ainsi que les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### **partie d'un système de commande relative à la sécurité**

partie ou sous-partie(s) d'un système de commande qui répondent à des signaux d'entrée et génèrent des signaux de sortie relatifs à la sécurité

NOTE Les parties combinées d'un système de commande relatives à la sécurité commencent aux points où les signaux relatifs à la sécurité sont générés et se terminent à la sortie des éléments de commande de puissance (voir également l'ISO/TR 12100-1:1992, annexe A). Cela inclut également des systèmes de surveillance.

#### 3.2

##### **catégorie**

classification des parties d'un système de commande relatives à la sécurité liée à leur résistance aux défauts et à leur comportement subséquent sous défauts

NOTE Un tel comportement est obtenu par la structure des parties et/ou leur fiabilité.

#### 3.3

##### **sécurité des systèmes de commande**

aptitude des parties relatives à la sécurité d'un système de commande à exécuter leur(s) fonction(s) de sécurité pendant un temps donné, conformément à la catégorie qui leur a été attribuée

#### 3.4

##### **défaut**

état d'une entité inapte à accomplir une fonction requise, non comprise l'inaptitude due à la maintenance préventive ou à d'autres actions programmées ou due à un manque de moyens extérieurs

NOTE 1 Un défaut est souvent la conséquence d'une défaillance de l'entité elle-même, mais peut exister sans défaillance préalable.

NOTE 2 En anglais le terme "fault" et sa définition sont identiques à ceux donnés dans la CEI 60050(191):1990, VEI 191-05-01. Dans le domaine des machines, en français et en allemand, on utilise les termes "défaut" et "Fehler" de préférence aux termes "panne" et "Fehlzustand" qui sont donnés avec la même définition.

### 3.5

#### **défaillance**

cessation de l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise

NOTE 1 Après défaillance d'une entité, cette entité a un défaut.

NOTE 2 Une défaillance est un passage d'un état à un autre, par opposition à un défaut, qui est un état.

NOTE 3 La notion de défaillance, telle qu'elle est définie, ne s'applique pas à une entité constituée seulement de logiciel.

[CEI 60050(191), VEI 191-04-01]

NOTE 4 En pratique, les termes "défaut" et "défaillance" sont souvent utilisés comme des synonymes.

### 3.6

#### **fonction de sécurité des systèmes de commande**

fonction initiée par un signal d'entrée et traitée par les parties du système de commande relatives à la sécurité conduisant la machine (en tant que système) à atteindre un état sûr

### 3.7

#### **inhibition**

interruption automatique et temporaire de fonction(s) de sécurité par des parties du système de commande relatives à la sécurité

### 3.8

#### **réarmement manuel**

fonction interne aux parties du système de commande relatives à la sécurité permettant de rétablir manuellement des fonctions de sécurité données avant le redémarrage d'une machine

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 13849-1:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-4b01f3102c20/iso-13849-1-1999>

## 4 Considérations générales

### 4.1 Objectifs de sécurité lors de la conception

Les parties d'un système de commande relatives à la sécurité assurant les fonctions de sécurité doivent être conçues et construites de façon à ce que les principes de l'ISO 14121 soient pleinement pris en compte:

- lors de toute utilisation normale et lors du mauvais usage prévisible;
- en cas de défauts;
- en cas d'erreurs humaines prévisibles durant l'utilisation normale de la machine dans sa globalité.

### 4.2 Stratégie générale de conception

À partir de l'appréciation du risque (voir l'ISO 14121) au niveau de la machine, le concepteur doit décider de la contribution à la réduction du risque que doit apporter chacune des parties d'un système de commande relatives à la sécurité (voir annexe B). Cette contribution ne couvre pas le risque global des machines commandées, par exemple le risque global présenté par une presse mécanique ou une machine à laver n'est pas pris en compte, mais seulement la partie du risque qui est réduite par l'application de fonctions de sécurité particulières. La fonction d'arrêt déclenchée par un dispositif de protection électrosensible sur une presse ou la fonction de fermeture de la porte d'une machine à laver constituent des exemples de ces fonctions.

L'objectif clé est que le concepteur doit garantir que les parties d'un système de commande relatives à la sécurité produisent des sorties qui réalisent les objectifs de réduction du risque de l'ISO 14121. Cela n'est pas toujours possible et en pareil cas le concepteur doit prévoir d'autres mesures de sécurité. L'ISO/TR 12100-1:1992, article 5, hiérarchise la stratégie de réduction des risques.

La catégorie et d'autres caractéristiques, par exemple l'emplacement physique des parties et l'isolation, choisies par le concepteur pour les parties relatives à la sécurité dépendent de la contribution apportée par ces parties à la réduction du risque, de la conception et de la technologie (voir Introduction). Le concepteur doit déclarer:

- la ou les catégories servant de point(s) de référence pour la conception;
- les points précis où commencent la ou les parties relatives à la sécurité et où elle(s) se termine(nt);
- le raisonnement suivi lors de la conception, par exemple les défauts pris en compte et les défauts exclus pour atteindre la ou les catégories.

Plus la réduction du risque est dépendante des parties d'un système de commande relatives à la sécurité, plus l'aptitude de ces parties à résister aux défauts exige d'être élevée. Cette aptitude — en supposant que la fonction requise est accomplie — peut être en partie quantifiée par des valeurs de fiabilité et par une structure résistant aux défauts. La fiabilité, comme la structure, contribuent à assurer la résistance aux défauts des parties relatives à la sécurité. Une résistance déterminée aux défauts peut être obtenue en spécifiant les niveaux de fiabilité des composants et/ou en améliorant les structures des parties relatives à la sécurité. La contribution de la fiabilité et de la structure peut varier en fonction de la technologie utilisée. Par exemple, des parties relatives à la sécurité réalisées en canal unique et d'excellente fiabilité dans une technologie peuvent résister aux défauts aussi bien ou mieux qu'une structure tolérante aux défauts de moindre fiabilité dans une technologie différente.

NOTE La probabilité d'une défaillance des parties relatives à la sécurité dans l'accomplissement des fonctions de sécurité requises est d'autant plus faible que la résistance aux défauts des parties relatives à la sécurité est élevée.

La fiabilité et la sécurité sont des concepts différents (voir annexe D). Il peut se faire, par exemple, qu'un système comportant des composants relativement "peu fiables" soit, dans une structure redondante, plus sûr qu'un système ayant une structure plus simple, mais comportant des composants plus fiables. Cette notion est importante car la sécurité doit être la première priorité dans certaines applications indépendamment de la fiabilité, par exemple lorsque les conséquences d'une défaillance sont toujours graves et normalement irréversibles. Dans ce type d'application, une structure de détection des défauts (tolérant un défaut par cycle) remplissant la fonction de sécurité requise après un ou deux défauts ou plus doit être prévue conformément à l'appréciation du risque.

La présente partie de l'ISO 13849 n'exige pas le calcul de valeurs de fiabilité pour les structures complexes où la sécurité est essentiellement obtenue en améliorant la structure des parties relatives à la sécurité. Pour les structures moins complexes, où la fiabilité des composants est importante pour la sécurité, le calcul des valeurs de fiabilité est un indicateur utile de la contribution à la réduction du risque global des parties relatives à la sécurité.

Dans le cas d'applications à faible risque, des mesures destinées à éviter les défauts peuvent être appropriées; pour les applications à plus haut risque, l'amélioration de la structure des parties d'un système de commande relatives à la sécurité peut fournir des moyens pour éviter, détecter ou tolérer des défauts. Les mesures pratiques comportent la redondance, la diversité, la surveillance (voir également l'ISO/TR 12100-2:1992, article 3, l'EN 292-2:1991/A1:1995, annexe A et la CEI 60204-1:1992, 9.4).

La résistance aux défauts atteinte par les parties du système de commande relatives à la sécurité dépend de nombreux paramètres incluant par exemple:

- la fiabilité en ce qui concerne l'accomplissement des fonctions de sécurité;
- la structure (ou l'architecture) du système de commande;
- la qualité de la documentation relative à la sécurité;
- l'exhaustivité des spécifications;
- la conception, la construction et la maintenance;
- la qualité et la précision du logiciel;

- l'étendue des essais fonctionnels;
- les caractéristiques de fonctionnement de la machine ou de partie de machine commandée.

Ces paramètres peuvent être regroupés sous trois caractéristiques principales:

- la fiabilité du matériel: le niveau de fiabilité des composants pour éviter les défauts;
- la structure du système: la combinaison des composants dans la partie du système de commande relative à la sécurité pour éviter, tolérer ou détecter les défauts;
- les aspects qualitatifs non quantifiables affectant le comportement de la partie du système de commande relative à la sécurité.

### 4.3 Procédure de sélection et de conception des mesures de sécurité

#### 4.3.1 Généralités

Ce paragraphe fixe une procédure de sélection des mesures de protection à prévoir et lors de la conception des parties du système de commande relatives à la sécurité. Il est important que les interfaces entre les parties du système de commande relatives à la sécurité, celles non relatives à la sécurité et toutes les autres parties de la machine soient identifiées. Alors la contribution à la réduction du risque apportée par les parties relatives à la sécurité peut être spécifiée conformément à l'appréciation du risque de la machine effectuée selon l'ISO 14121.

Etant donné qu'il y a de nombreuses façons de réduire le risque d'une machine et de nombreuses façons de concevoir les parties du système de commande relatives à la sécurité, cette procédure est itérative. Les décisions prises et/ou suppositions faites à tout moment lors de la procédure peuvent affecter les décisions prises et/ou suppositions faites précédemment. Cet aspect peut être contrôlé en réitérant la procédure à tout moment. Un tel contrôle dans l'étape de validation est essentiel pour s'assurer que la performance de sécurité est bien celle qui est fixée dans la spécification.

ISO 13849-1:1999

La procédure est illustrée en Figure 1. Les aspects importants qu'il convient d'étudier lors de la procédure de conception sont énumérés sous forme de questions dans l'annexe A pour servir de rappel au concepteur. Ces questions illustrent la philosophie qu'il y a lieu de suivre lors de la conception des parties relatives à la sécurité. Les questions ne s'appliquent pas toutes dans chaque cas. Certaines applications nécessitent des questions supplémentaires.

#### 4.3.2 Étape 1: Analyse des phénomènes dangereux et appréciation du risque

Identifier les phénomènes dangereux présents sur la machine pour tous les modes de fonctionnement et à chaque étape de la vie de la machine en suivant les recommandations de l'ISO/TR 12100-1 et de l'ISO 14121.

Estimer le risque provenant de ces phénomènes dangereux et décider la réduction du risque appropriée pour cette application selon l'ISO/TR 12100-1 et l'ISO 14121.

#### 4.3.3 Étape 2: Décider les mesures propres à réduire le risque au moyen du système de commande

Décider les mesures de conception de la machine et/ou prévoir des dispositifs de protection propre à assurer la réduction du risque. Les parties du système de commande faisant partie intégrante des mesures de conception et/ou agissant sur les dispositifs de protection doivent être considérées comme parties relatives à la sécurité.

#### 4.3.4 Étape 3: Spécifier les prescriptions de sécurité pour les parties du système de commande relatives à la sécurité

Spécifier les fonctions de sécurité (voir article 5 et autres documents référencés) à prévoir dans le système de commande. Le Tableau 1 énumère la référence de base pour les fonctions de sécurité les plus courantes et les caractéristiques qui doivent être incluses si une fonction de sécurité particulière est sélectionnée.

Spécifier comment les fonctions de sécurité seront réalisées et choisir la ou les catégories pour chaque partie et combinaison de parties relative(s) à la sécurité (voir article 6).

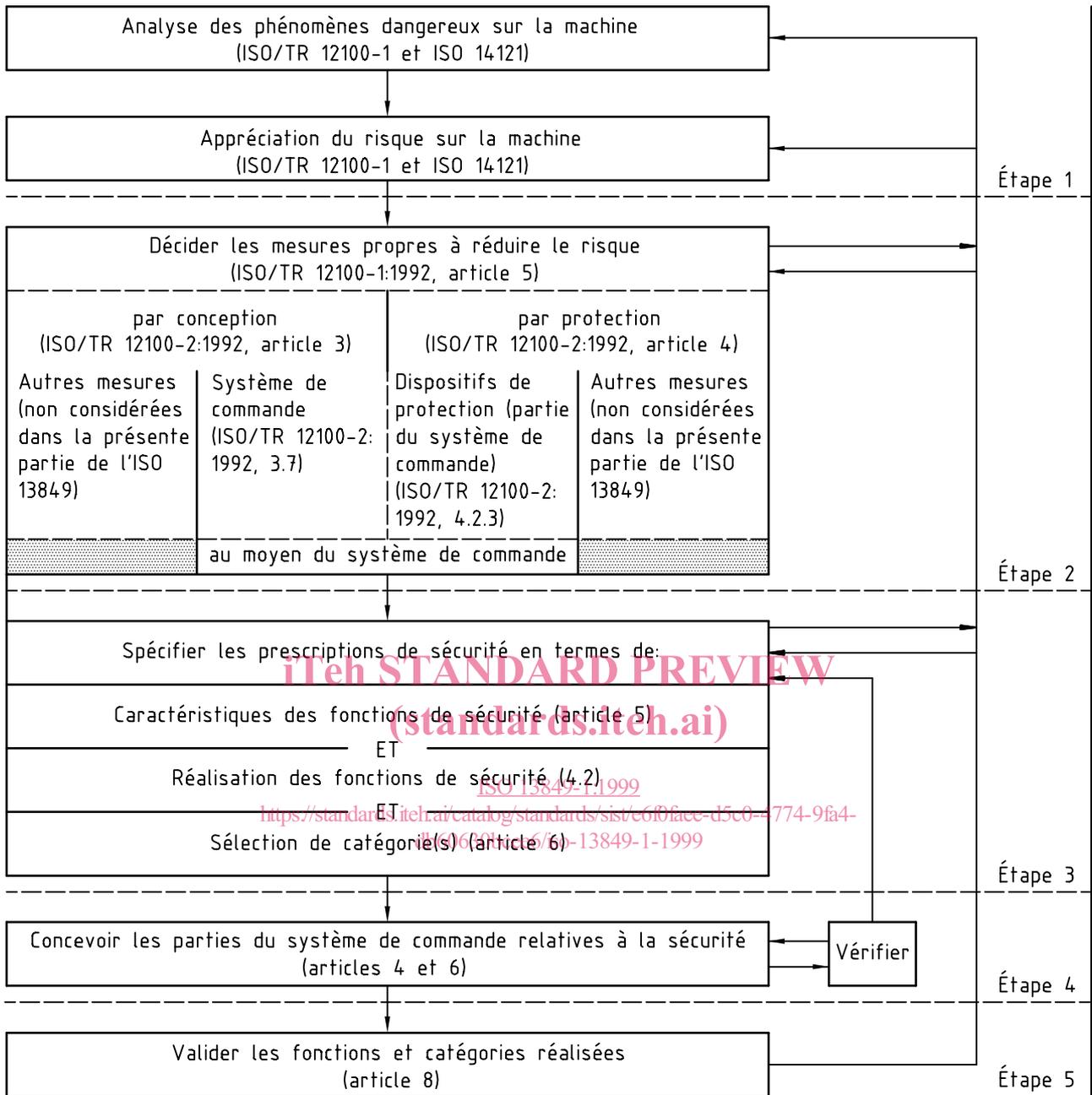


Figure 1 — Procédure itérative pour la conception des parties de systèmes de commande relatives à la sécurité

4.3.5 Étape 4: Conception

Concevoir les parties du système de commande relatives à la sécurité conformément aux spécifications de l'étape 3 et à la stratégie générale de conception décrite en 4.2. Établir la liste des caractéristiques incluses dans la conception qui justifient la ou les catégories obtenues.

Vérifier la conception à chaque étape afin de s'assurer que les parties relatives à la sécurité répondent aux spécifications de l'étape précédente dans le contexte de la fonction ou des fonctions relatives à la sécurité et de la ou des catégories spécifiées.

### 4.3.6 Étape 5: Validation

Valider les fonctions de sécurité et la ou les catégories réalisées par rapport aux spécifications de l'étape 3. Reconcevoir si nécessaire (voir article 8).

Si des dispositifs électroniques programmables sont utilisés pour la conception des parties des systèmes de commande relatives à la sécurité, d'autres procédures détaillées sont nécessaires (voir 8.4.2). Ces procédures sont à l'étude (voir également Bibliographie).

NOTE 1 Il est admis, actuellement, qu'il est difficile de déterminer avec un certain degré de certitude les cas où un accident significatif peut résulter du mauvais fonctionnement du système de commande, et de se fier au bon fonctionnement d'un canal unique sur un équipement électronique programmable. Tant que cette situation perdurera, il n'est pas judicieux de se fier uniquement au bon fonctionnement d'un tel dispositif à canal unique (selon la CEI 60204-1:1992, 12.3.5).

NOTE 2 Il sera également nécessaire de valider les parties du système de commande relatives à la sécurité en lien avec tout le système de commande et en tant que partie de la machine. Les prescriptions de cette validation ne font pas partie de la présente partie de l'ISO 13849 mais il convient qu'elles soient spécifiées par le concepteur de la machine ou par la norme de type C appropriée.

## 4.4 Principes de conception ergonomique

L'interface entre les personnes et les parties des systèmes de commande relatives à la sécurité doit être conçue et installée de manière à ce que personne ne soit en danger au cours de l'utilisation normale ou à la suite du mauvais usage prévisible de la machine (pour information voir également l'ISO/TR 12100-2, à la CEI 60204-1:1992, article 10, à la CEI 60447:1993, article 2, à l'EN 614-1, à l'EN 894-1, à l'EN 894-2, au prEN 894-3 et au prEN 1005-3).

Il convient d'appliquer les principes d'ergonomie de manière à ce que la machine et le système de commande, y compris les parties relatives à la sécurité, soient faciles à utiliser et à ce que l'opérateur ne soit pas tenté d'agir de manière dangereuse. Il convient d'appliquer les prescriptions de sécurité concernant le respect des principes d'ergonomie données dans l'ISO/TR 12100-2:1992, 3.6.

ISO 13849-1:1999

## 5 Caractéristiques des fonctions de sécurité

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6f0face-d5c0-4774-9fa4-db60630bcee6/iso-13849-1-1999>

### 5.1 Généralités

Cet article fournit une liste des fonctions de sécurité types (voir l'ISO/TR 12100-1:1992, 3.13) pouvant être réalisées par les parties de systèmes de commande relatives à la sécurité. Le concepteur (ou rédacteur de norme de type C) doit inclure les fonctions de sécurité de cette liste qui sont nécessaires pour réaliser les mesures de sécurité requises du système de commande pour l'application considérée.

Le Tableau 1 énumère des fonctions de sécurité types et quelques-unes de leurs caractéristiques. Il renvoie à des aspects qui sont clairement établis dans les références normatives. Pour chaque fonction de sécurité, les parties correspondantes de ces normes (voir également article 2) sont précisées. Le concepteur (ou rédacteur de norme de type C) doit s'assurer que les prescriptions de toutes ces normes sont satisfaites pour les fonctions de sécurité choisies. Pour certaines caractéristiques, des prescriptions supplémentaires détaillées sont aussi formulées dans cet article et doivent être incluses.

Si nécessaire, les caractéristiques doivent être adaptées à l'utilisation de différentes sources d'énergie.

### 5.2 Fonction d'arrêt

Les prescriptions suivantes doivent s'appliquer en plus de celles auxquelles il est fait référence dans le Tableau 1.

- a) Une fonction d'arrêt déclenchée par un dispositif de protection doit mettre la machine dans un état de sécurité aussitôt que nécessaire après actionnement du dispositif. Un tel arrêt doit avoir priorité par rapport à l'arrêt en fonctionnement normal.
- b) Lorsqu'un groupe de machines travaillent de façon coordonnée, des dispositions doivent être prévues pour signaler au système superviseur et/ou aux autres machines qu'une telle condition d'arrêt existe.