
**Robots pour environnements
industriels — Exigences de sécurité —**

**Partie 1:
Robot**

*Robots for industrial environments — Safety requirements —
Part 1: Robot*
**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

ISO 10218-1:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7ce6c73-7039-4c43-bd81-4da45d6142c9/iso-10218-1-2006>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10218-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7ce6c73-7039-4c43-bd81-4da45d6142c9/iso-10218-1-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7ce6c73-7039-4c43-bd81-4da45d6142c9/iso-10218-1-2006>

© ISO 2006

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'ISO à l'adresse ci-après ou du 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

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Analyse des phénomènes dangereux et appréciation du risque	7
5 Exigences de sécurité et mesures de prévention	7
5.1 Généralités	7
5.2 Exigences générales	8
5.3 Organes de commande	9
5.4 Performances du système de commande relatif à la sécurité (matériel/logiciel)	10
5.5 Fonctions d'arrêt du robot	11
5.6 Commande en vitesse réduite	12
5.7 Modes de fonctionnement	12
5.8 Commandes du pendant	13
5.9 Commande de mouvements synchronisés	15
5.10 Exigences pour le fonctionnement coopératif	16
5.11 Protection contre la singularité	17
5.12 Limitation d'axe	17
5.13 Mouvement hors puissance	18
5.14 Dispositions pour le levage	19
5.15 Connecteurs électriques	19
6 Informations pour l'utilisation	19
6.1 Généralités	19
6.2 Notice d'instructions	19
6.3 Marquage	20
Annexe A (normative) Liste des phénomènes dangereux significatifs	22
Annexe B (normative) Principe de mesure pour le temps et la distance d'arrêt	24
Annexe C (informative) Caractéristiques fonctionnelles des dispositifs de validation à 3 positions	26
Annexe D (informative) Caractéristiques optionnelles	27
Annexe E (informative) Méthodes de symbolisation des modes	29
Bibliographie	30

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 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

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.

L'ISO 10218-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 184, *Systèmes d'automatisation industrielle et intégration*, sous-comité SC 2, *Robots pour environnements industriels*.

Cette première édition annule et remplace l'ISO 10218:1992, qui a fait l'objet d'une révision technique.

La présente Norme Internationale, entièrement révisée, est actualisée pour mieux correspondre à l'ISO 12100 et aux exigences pour identifier et répondre selon une norme de type C à des phénomènes dangereux spécifiques. De nouvelles exigences techniques comportent de façon non limitative les performances du système de commande relatif à la sécurité, la fonction d'arrêt du robot, le dispositif de validation, la vérification de programme, les critères applicables au pendant sans fil, la commande de robots synchronisés, les critères relatifs au robot coopératif et une conception actualisée du système pour satisfaire aux exigences de sécurité.

L'ISO 10218 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Robots pour environnements industriels — Exigences de sécurité*:

— *Partie 1: Robot*

Les parties suivantes sont en cours d'élaboration

— *Partie 2: Système robot et intégration*

Introduction

L'ISO 10218 a été élaborée en tenant compte des phénomènes dangereux particuliers présentés par les robots industriels et les systèmes robots industriels.

Le présent document est une norme de type C comme stipulé dans l'ISO 12100-1.

Les machines concernées et l'étendue des phénomènes, des situations et des événements dangereux couverts sont indiquées dans le domaine d'application du présent document.

Lorsque les dispositions de la présente norme de type C diffèrent de celles indiquées dans les normes de type A ou de type B, les dispositions de la présente norme de type C prévalent sur les dispositions des autres normes applicables aux machines conçues et construites conformément aux dispositions de la présente norme de type C.

Si les phénomènes dangereux associés aux robots sont bien connus, les sources de ces phénomènes dangereux sont souvent spécifiques à un système robot donné. Le nombre et les types de phénomènes dangereux sont directement liés à la nature du procédé d'automatisation et à la complexité de l'installation. Les risques associés à ces phénomènes dangereux varient en fonction du type de robot utilisé, de son rôle et de la façon dont il est installé, programmé, utilisé et entretenu.

NOTE 1 Tous les phénomènes dangereux identifiés par l'ISO 10218 ne s'appliquent pas à chaque robot et le niveau de risque associé à une situation dangereuse donnée varie d'un robot à l'autre. En conséquence, les exigences de sécurité et/ou les mesures de prévention peuvent varier par rapport à celles spécifiées dans l'ISO 10218. Une appréciation du risque/réduction du risque peut être réalisée afin de déterminer les mesures de prévention qu'il convient de prendre.

[ISO 10218-1:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7ce6c73-7039-4c43-bd81-10218-1/iso-10218-1-2006)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7ce6c73-7039-4c43-bd81-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7ce6c73-7039-4c43-bd81-10218-1/iso-10218-1-2006)

Les phénomènes dangereux liés à l'utilisation des robots industriels étant de nature variable, l'ISO 10218 est divisée en deux parties. La présente partie de l'ISO 10218 fournit des recommandations pour garantir la sécurité lors de la conception et de la construction des robots. La sécurité dans les applications robotisées étant influencée par la conception et l'application de l'intégration du système robot considéré, la Partie 2 donne des recommandations pour la protection du personnel pendant l'intégration, l'installation, les essais de fonctionnement, la programmation, le fonctionnement opérationnel, la maintenance et la réparation des robots.

NOTE 2 Dans la mesure où le bruit est généralement considéré comme un phénomène dangereux associé à l'environnement industriel, le robot tel que défini au 3.18 ne peut être considéré comme la machine finale, au contraire du système robot défini au 3.20 qui est une machine pour laquelle le bruit est à prendre en considération. Par conséquent, le risque dû au bruit sera traité dans l'ISO 10218-2.

L'ISO 10218 ne s'applique pas aux robots fabriqués avant la date de sa publication.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10218-1:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7ce6c73-7039-4c43-bd81-4da45d6142c9/iso-10218-1-2006>

Robots pour environnements industriels — Exigences de sécurité —

Partie 1: Robot

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 10218 spécifie des exigences et des recommandations pour la prévention intrinsèque, ainsi que des mesures de protection et des informations pour l'utilisation des robots industriels tels que définis dans l'Article 3. Elle décrit les phénomènes dangereux de base associés aux robots et fournit des exigences pour éliminer ou réduire de manière appropriée les risques associés à ces phénomènes dangereux.

Le bruit est potentiellement un phénomène dangereux qui n'est pas traité dans la présente partie de l'ISO 10218, mais qui le sera entièrement dans la Partie 2.

La présente partie de l'ISO 10218 ne s'applique pas aux robots non industriels, bien que les principes de sécurité établis dans l'ISO 10218 puissent être utilisés pour d'autres robots. Des exemples d'applications robotisées non industrielles comprennent de façon non limitative: les robots sous-marins, militaires ou spatiaux, les manipulateurs commandés à distance, les dispositifs d'aide intelligents qui ne sont pas constitués de robots ou de contrôleurs robots, les prothèses et les autres aides aux personnes ayant une déficience physique, les microrobots (déplacement < 1 mm), la chirurgie ou les soins de santé et les services ou les produits aux consommateurs.

NOTE 1 Les exigences relatives aux systèmes robots, à l'intégration et à l'installation sont couvertes par la Partie 2.

NOTE 2 Des phénomènes dangereux supplémentaires peuvent être générés par des applications spécifiques (par exemple soudage, découpe au laser, usinage). Il peut être nécessaire de prendre en compte ces phénomènes dangereux lors de la conception du robot.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour 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 9283:1998, *Robots manipulateurs industriels — Critères de performance et méthodes d'essai correspondantes*

ISO 12100-1:2003, *Sécurité des machines — Notions fondamentales, principes généraux de conception — Partie 1: Terminologie de base, méthodologie*

ISO 12100-2:2003, *Sécurité des machines — Notions fondamentales, principes généraux de conception — Partie 2: Principes techniques*

ISO 13849-1:1999, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux de conception*

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

ISO 13855, *Sécurité des machines — Positionnement des dispositifs de protection par rapport à la vitesse d'approche des parties du corps*

ISO 14121:1999, *Sécurité des machines — Principes pour l'appréciation du risque*

CEI 60204-1:2005, *Sécurité des machines — Équipement électrique des machines — Partie 1: Règles générales*

CEI 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6-2: Normes génériques — Immunité pour les environnements industriels*

CEI 61000-6-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6-4: Normes génériques — Norme sur l'émission pour les environnements industriels*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 12100-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

organe de commande

a) mécanisme mécanique à l'intérieur d'un dispositif de commande

EXEMPLE Une barre qui ouvre des contacts.

b) dispositif qui initie une séquence de (dé)blocage

EXEMPLE Une clé spéciale.

3.2

mode automatique

mode opératoire dans lequel le système de commande du robot peut fonctionner conformément au programme d'une tâche

[ISO 8373:1994, définition 5.3.8.1]

3.3

fonctionnement automatique

état dans lequel le robot exécute comme prévu le programme d'une tâche

[ISO 8373:1994, définition 5.5]

3.4

fonctionnement coopératif

état dans lequel un robot conçu de façon spécifique travaille en coopération directe avec l'humain dans l'espace de travail défini

3.5

espace de travail coopératif

espace de travail à l'intérieur de l'espace contrôlé de la cellule robotisée, où le robot et un humain peuvent accomplir des tâches simultanément pendant le fonctionnement en production

3.6

mouvement coordonné

commande en fonction de laquelle les axes du robot parviennent simultanément à leurs points cibles respectifs, en imprimant une uniformité apparente au mouvement en fonction de laquelle les mouvements des axes sont tels que le point d'outil (CDO) se déplace le long d'une trajectoire prescrite (une ligne, un cercle ou autre)

3.7**cycle**

exécution sans répétition d'un programme d'une tâche

[ISO 8373:1994, définition 6.22]

3.8**puissance d'entraînement**

source(s) d'énergie pour les actionneurs de robot

3.9**terminal**

dispositif conçu spécialement pour être fixé à l'interface mécanique et permettant au robot d'accomplir sa tâche

EXEMPLE Préhenseur, visseuse, pince à souder, pistolet de peinture.

[ISO 8373:1994, définition 3.11]

3.10**source d'énergie**

toute source électrique, mécanique, hydraulique, pneumatique, chimique, thermique, potentielle, cinétique ou autre, de puissance

3.11**mouvement dangereux**

tout mouvement susceptible de causer une blessure physique ou de porter atteinte à la santé des personnes

3.12**dispositif de limitation**

dispositif qui limite l'espace maximal en arrêtant ou en provoquant l'arrêt de tous les mouvements du robot et qui est indépendant du programme de commande et des programmes de tâche

3.13**commande locale**

état du système ou de parties du système dans lequel le système est mis en fonctionnement uniquement à partir de la baie de commande ou du pendant de chaque machine

[ISO 8373:1994, définition 5.3.8.2 modifiée]

3.14**mode manuel**

état de la commande qui permet la génération, la mémorisation et la restitution des données de position

3.15**pendant****pendant d'apprentissage**

unité tenue à la main et reliée au système de commande, avec lequel un robot peut être programmé ou déplacé

[ISO 8373:1994, définition 5.8]

3.16 Programme**3.16.1****programme de commande**

ensemble des instructions de commande, interne au robot, qui définit les capacités, les actions et les réponses du système robot

NOTE Ce programme est figé et n'est généralement pas modifiable par l'utilisateur.

[ISO 8373:1994, définition 5.1.2]

3.16.2

programme d'une tâche

ensemble des instructions de mouvement et des fonctions auxiliaires qui définit la tâche spécifique prévue du système robot

NOTE 1 Ce type de programme est normalement écrit par l'utilisateur.

NOTE 2 Une application est un domaine général de travail, une tâche est une partie spécifique de l'application.

[ISO 8373:1994, définition 5.1.1]

3.16.3

programmation d'une tâche

action de fournir le **programme d'une tâche** (3.16.2)

[ISO 8373:1994, définition 5.2.1]

3.16.4

programmeur

personne désignée pour préparer le programme d'une tâche

[ISO 8373:1994, définition 2.17]

3.16.5

trajectoire programmée

trajectoire décrite par le CDO lors de l'exécution du programme d'une tâche

3.16.6

vérification du programme

exécution du programme d'une tâche afin de confirmer la trajectoire du robot et des performances du processus

NOTE La vérification peut comprendre l'intégralité ou un segment de la trajectoire programmée. Les instructions peuvent être exécutées sous forme d'une instruction unique ou d'une séquence continue d'instructions. La vérification est utilisée dans de nouvelles applications et lors de la mise au point/l'édition d'applications existantes.

3.17

arrêt de protection

type d'interruption du fonctionnement qui permet un arrêt approprié du mouvement pour des besoins de protection et qui conserve la logique de programme pour faciliter la remise en marche

3.18

robot

robot industriel

manipulateur à commande automatique, reprogrammable, multiapplications, pouvant être programmé suivant trois axes ou plus, qui peut être fixe ou mobile, destiné à être utilisé dans les applications d'automatisation industrielle

NOTE 1 Le robot inclut:

- le manipulateur (actionneurs compris);
- le système de commande y compris le pendant d'apprentissage et toute interface de communication (matériel et logiciel).

NOTE 2 Cela inclut tout axe supplémentaire commandé par dispositif de commande du robot.

NOTE 3 Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 10218, les dispositifs suivants sont considérés comme des robots industriels:

- a) les robots guidés à la main;
- b) les parties assurant des fonctions de manipulation des robots mobiles;
- c) les robots coopératifs.

[ISO 8373:1994, définition 2.6 modifiée]

3.19

actionneur du robot

mécanisme motorisé qui convertit l'énergie électrique, hydraulique ou pneumatique en mouvement

3.20

système robot

système robot industriel

système comprenant:

- le robot;
- le terminal ou les terminaux;
- tout équipement, dispositif ou capteur requis pour que le robot accomplisse sa tâche.

NOTE Les exigences relatives au système robot sont données dans l'ISO 10218-2.

[ISO 8373:1994, définition 2.14 modifiée]

3.21

mouvement simultané

mouvement d'au moins deux robots en même temps sous le contrôle d'un seul poste de commande qui peut être coordonné ou par une corrélation mathématique commune

EXEMPLE 1 Un poste de commande unique peut être un pendant d'apprentissage.

EXEMPLE 2 La coordination peut être du type maître/esclave.

3.22

point de commande unique

aptitude à mettre en œuvre le robot de sorte que le déclenchement du mouvement du robot à partir d'une source de commande n'est possible que depuis cette source de commande et ne peut pas être neutralisé depuis une autre source

3.23

singularité

condition provoquée par l'alignement colinéaire de deux axes robots ou plus résultant en un mouvement et en des vitesses imprévus du robot

3.24

commande en vitesse réduite

commande en vitesse lente

mode de commande du mouvement du robot dans lequel la vitesse est limitée à ≤ 250 mm/s, afin de donner aux personnes un temps suffisant soit pour s'éloigner des mouvements dangereux, soit pour arrêter le robot

3.25

espace

enveloppe

volume tridimensionnel englobant les mouvements de toutes les parties de robot effectués par les axes

3.25.1

espace maximal

espace qui peut être balayé par les parties en mouvement du robot, tel que défini par le fabricant, plus l'espace qui peut être balayé par le terminal et la pièce

[ISO 8373:1994, définition 4.8.1]

3.25.2

espace restreint

partie de l'espace maximal réduit par des dispositifs de limitation qui fixent des limites qui ne peuvent pas être dépassées

[ISO 8373:1994, définition 4.8.2 modifiée]

3.25.3

**espace de fonctionnement
espace opérationnel**

partie de l'espace restreint qui est réellement utilisé lors de l'exécution de tous les mouvements commandés par le programme de tâche

[ISO 8373:1994, définition 4.8.3]

3.25.4

espace contrôlé

espace défini par les dispositifs de protection périmétriques

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.26

apprentissage (programmation)

programmation réalisée

- a) par conduite manuelle du terminal du robot, ou <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b7ce6c73-7039-4c43-bd81-4da45d6142c9/iso-10218-1-2006>
- b) par conduite manuelle d'un dispositif mécanique de simulation, ou
- c) au moyen d'un pendant d'apprentissage en faisant effectuer au robot les actions souhaitées

[ISO 8373:1994, définition 5.2.3]

3.27

trajectoiriste

personne qui fournit au robot un ensemble spécifique d'instructions pour accomplir une tâche

NOTE Voir **programmeur** (3.16.4).

3.29

centre d'outil (CDO)

point défini pour une application donnée par rapport au système de coordonnées de l'interface mécanique

[ISO 8373:1994, définition 4.9]

3.30

utilisateur

entité qui utilise les robots et qui est responsable du personnel associé au fonctionnement du robot