
**Robots et composants robotiques —
Exigences de sécurité pour les robots
de soins personnels**

*Robots and robotic devices — Safety requirements for personal care
robots*



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2014

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

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	2
3 Termes et définitions	3
4 Appréciation du risque	9
4.1 Généralités.....	9
4.2 Identification des phénomènes dangereux.....	9
4.3 Estimation du risque.....	10
5 Exigences de sécurité et mesures de prévention	11
5.1 Généralités.....	11
5.2 Phénomènes dangereux liés à la mise en charge des batteries.....	12
5.3 Phénomènes dangereux dus à l'accumulation et à l'alimentation en énergie.....	13
5.4 Démarrage et redémarrage du robot en fonctionnement normal.....	16
5.5 Potentiel électrostatique.....	17
5.6 Phénomènes dangereux dus à la forme du robot.....	17
5.7 Phénomènes dangereux dus aux émissions.....	18
5.8 Phénomènes dangereux dus aux perturbations électromagnétiques.....	23
5.9 Phénomènes dangereux dus au stress, à la posture et à l'utilisation.....	24
5.10 Phénomènes dangereux dus au mouvement du robot.....	26
5.11 Phénomènes dangereux dus à une durabilité insuffisante.....	34
5.12 Phénomènes dangereux dus à des décisions et actions autonomes incorrectes.....	36
5.13 Phénomènes dangereux dus aux contacts avec des composants en mouvement.....	37
5.14 Phénomènes dangereux dus à l'ignorance de la présence du robot par des personnes.....	38
5.15 Conditions d'environnement dangereuses.....	39
5.16 Phénomènes dangereux dus à des erreurs de localisation et de navigation.....	41
6 Exigences relatives au système de commande relatif à la sécurité	42
6.1 Performance de sécurité requise.....	42
6.2 Arrêt du robot.....	45
6.3 Limitations relatives aux espaces de fonctionnement.....	48
6.4 Commande de vitesse relative à la sécurité.....	49
6.5 Détection d'environnement relative à la sécurité.....	50
6.6 Commande de stabilité.....	52
6.7 Commande de force relative à la sécurité.....	53
6.8 Protection contre les singularités.....	53
6.9 Conception d'interface utilisateur.....	54
6.10 Mode de fonctionnement.....	55
6.11 Dispositifs de commande manuelle.....	58
7 Vérification et validation	58
8 Informations pour l'utilisation	59
8.1 Généralités.....	59
8.2 Marquages ou indications.....	60
8.3 Manuel utilisateur.....	62
8.4 Manuel de service.....	63
Annexe A (informative) Liste des phénomènes dangereux significatifs pour les robots d'assistance à la personne	65
Annexe B (informative) Exemples d'espaces de fonctionnement pour les robots d'assistance à la personne	79
Annexe C (informative) Exemple de la mise en œuvre d'un espace contrôlé	83

Annexe D (informative) Exemples de tâches fonctionnelles des robots d'assistance à la personne	86
Annexe E (informative) Exemples de marquages pour les robots d'assistance à la personne	89
Bibliographie	91

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, 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, www.iso.org/patents.

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.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 184, *Systèmes d'automatisation et intégration*, sous-comité SC 2, *Robots et composants robotiques*.

Introduction

La présente Norme internationale a été élaborée en tenant compte des phénomènes dangereux particuliers présentés par les nouvelles générations de robots et appareils robotisés pour de nouvelles applications de services en environnements non industriels plutôt que pour des applications de fabrication en environnements industriels. La présente Norme internationale s'intéresse tout particulièrement aux exigences de sécurité relatives aux robots d'assistance à la personne dans des applications non médicales.

La présente Norme internationale complète l'ISO 10218-1 qui couvre uniquement les exigences de sécurité relatives aux robots pour environnements industriels. La présente Norme internationale contient des informations supplémentaires selon l'ISO 12100 et adopte l'approche proposée dans l'ISO 13849 et la CEI 62061 pour formuler une norme de sécurité pour les robots et appareils robotisés d'assistance à la personne pour spécifier les conditions relatives au contact physique homme-robot.

La présente Norme internationale est une norme de type C telle que définie dans l'ISO 12100.

Lorsqu'une norme de type C s'écarte d'une ou de plusieurs dispositions techniques de normes de type A ou de type B, c'est la norme de type C qui prend le pas sur les autres.

Il est reconnu que les robots et appareils robotisés utilisés dans les applications d'assistance à la personne exigent une interaction et une coopération étroites homme-robot ainsi qu'un contact physique entre homme et robot.

Les robots ou appareils robotisés concernés et l'étendue des phénomènes dangereux, des situations dangereuses et des événements dangereux couverts sont indiqués dans le domaine d'application de la présente Norme internationale.

Si les phénomènes dangereux sont bien connus, leurs sources sont souvent spécifiques à des systèmes robots particuliers. Le nombre et les types de phénomènes dangereux sont directement liés à la nature de l'application robotisée, à la complexité de l'installation et au niveau d'interaction homme-robot incorporée.

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.

Les phénomènes dangereux identifiés par la présente Norme internationale ne s'appliquent pas tous à chaque robot d'assistance à la personne 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 la présente Norme internationale. Lorsque les robots ne répondent pas aux exigences de sécurité et/ou aux mesures de prévention spécifiées dans la présente Norme internationale, une appréciation du risque est réalisée afin de déterminer les mesures de prévention qu'il est nécessaire de prendre pour l'application particulière considérée.

Dans la présente Norme internationale, les formes verbales suivantes sont utilisées:

- «doit» est utilisé pour identifier les exigences;
- «il convient» est utilisé pour identifier les recommandations;
- «peut» est utilisé pour identifier une permission, une possibilité ou une capacité.

Compte tenu de la nature variable des phénomènes dangereux associés aux applications robotisées d'assistance à la personne, la présente Norme internationale fournit des recommandations pour garantir la sécurité lors de la conception et de la construction des robots d'assistance à la personne non médicaux, ainsi que lors de l'intégration, de l'installation et de l'utilisation des robots tout au long de leur cycle de vie. Dans la mesure où la sécurité lors de l'utilisation de robots d'assistance à la personne est influencée par la conception du système robot considéré, un objectif supplémentaire, quoique tout aussi important, consiste à fournir des recommandations à propos des informations pour l'utilisation des robots et appareils robotisés d'assistance à la personne.

Les exigences de sécurité de la présente Norme internationale doivent être satisfaites par le fabricant et le fournisseur du robot d'assistance à la personne.

Les futures éditions de la présente Norme internationale pourront contenir des exigences plus spécifiques relatives à des types particuliers de robots d'assistance à la personne ainsi que des données numériques plus complètes pour différentes catégories d'individus (par exemple enfants, personnes âgées, femmes enceintes).