

Deuxième édition
2007-05-15

Version corrigée
2007-08-15

**Sécurité des machines — Systèmes de
fabrication intégrés — Prescriptions
fondamentales**

*Safety of machinery — Integrated manufacturing systems — Basic
requirements*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11161:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4de6cc32-d87f-40a8-9923-1810f025f1ea/iso-11161-2007>



Numéro de référence
ISO 11161:2007(F)

© ISO 2007

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 11161:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4de6cc32-d87f-40a8-9923-1810f025f1ea/iso-11161-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4de6cc32-d87f-40a8-9923-1810f025f1ea/iso-11161-2007>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2007

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 Stratégie pour l'appréciation et la réduction du risque	6
5 Appréciation du risque	10
6 Réduction du risque	14
7 Zone(s) d'intervention	14
8 Protection et périmètre d'action	16
9 Informations pour l'utilisation	23
10 Validation de la conception	24
Annexe A (informative) Exemples de systèmes de fabrication intégrés (IMS)	25
Annexe B (informative) Flux d'informations entre l'intégrateur, l'utilisateur et les fournisseurs	28
Annexe C (informative) Exemples de périmètre d'action au sein d'un IMS	29
Annexe D (informative) Observation temporaire du processus automatique.....	33
Bibliographie	37

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 11161 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 199, *Sécurité des machines*, conformément à l'Accord sur la coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 11161:1994), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4de6cc32-d87f-40a8-9923-18100259ca1a/iso-11161-2007>

Cette version corrigée de la version française comprend de nombreuses modifications d'ordre rédactionnel visant à assurer l'alignement sur la version anglaise.

Introduction

La structure des normes de sécurité des machines est la suivante:

- a) Normes de type A (normes fondamentales de sécurité), contenant des notions fondamentales, des principes de conception et des aspects généraux relatifs aux machines.
- b) 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).
- c) Normes de type C (normes de sécurité par catégorie de machines), traitant des prescriptions de sécurité détaillées s'appliquant à une machine particulière ou à un groupe de machines particulier.

La présente Norme internationale est une norme de type B1 selon l'ISO 12100-1.

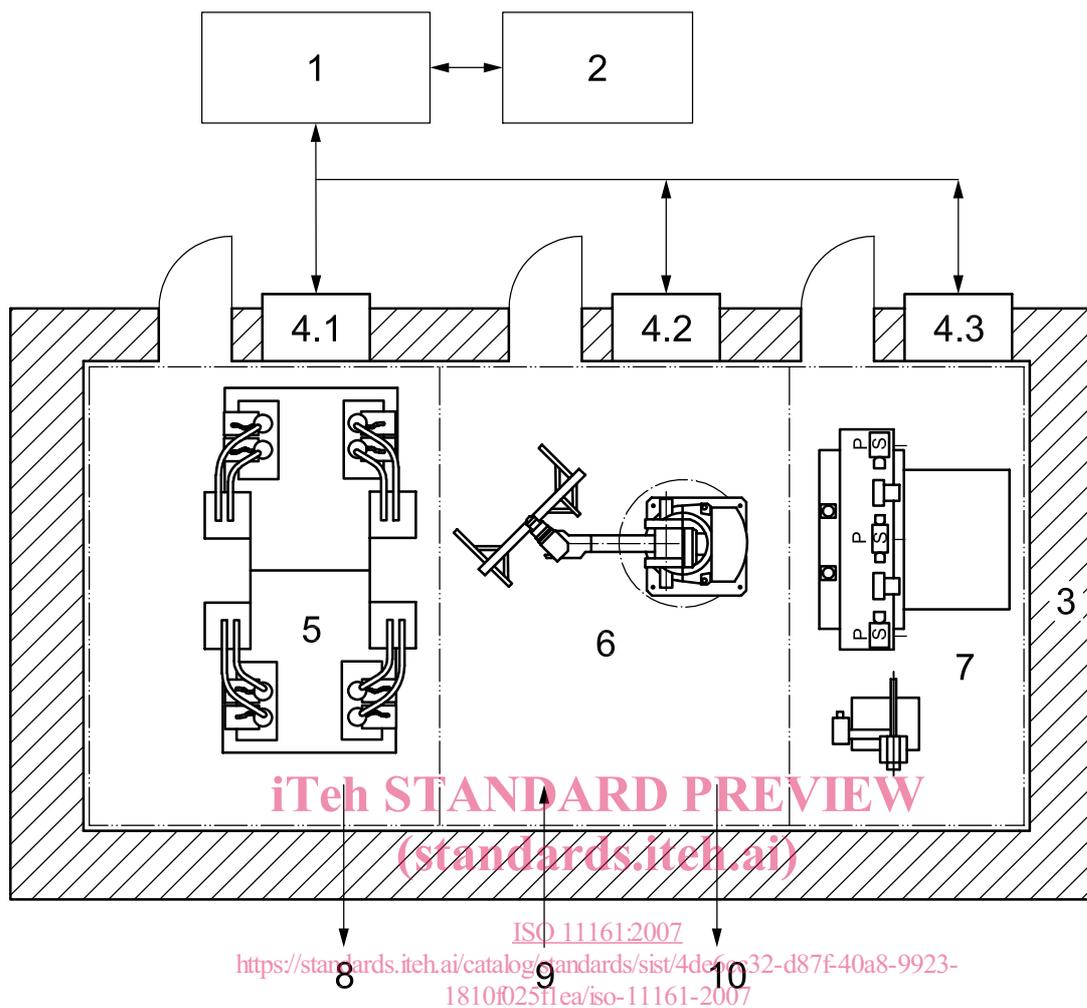
Les systèmes de fabrication intégrés (IMS, voir 3.1) peuvent être de taille et de complexité très différentes ; ils peuvent mettre en œuvre des technologies requérant des compétences et des connaissances diverses.

Il convient de considérer un système de fabrication intégré comme une machine complètement nouvelle et originale plutôt que comme une simple combinaison de ses composants. L'intégrateur (voir 3.10) doit travailler en collaboration avec différentes entités, chacune d'elles pouvant ne connaître qu'une partie de l'ensemble du processus. Lorsque des interventions manuelles fréquentes sur des parties de l'IMS sont requises, par exemple pour l'inspection, la maintenance ou la configuration, l'arrêt du fonctionnement de l'IMS peut être difficile à réaliser ou inutile. La présente Norme internationale fournit des exigences pour la sécurité des personnes. La protection relative aux tâches citées fait référence à la notion de « zones d'intervention » et s'appuie sur le recours à de telles zones.

La présente Norme internationale a pour objet de décrire la méthode d'application des prescriptions spécifiées dans l'ISO 12100-1:2003, l'ISO 12100-2:2003 et l'ISO 14121 dans ce contexte particulier.

La Figure 1 présente la configuration générale d'un système de fabrication intégré.

L'Annexe A comporte quelques exemples de systèmes de fabrication intégrés.



Légende

- | | | | |
|---|------------------------|----|-------------------------------------|
| 1 | commande | 6 | zone dangereuse B |
| 2 | pendant de l'opérateur | 7 | zone dangereuse C |
| 3 | espace protégé | 8 | flux des rebuts et des consommables |
| 4 | commandes locales | 9 | flux de matière première |
| 5 | zone dangereuse A | 10 | produits finis |

Figure 1 — Configuration d'un IMS

Sécurité des machines — Systèmes de fabrication intégrés — Prescriptions fondamentales

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fixe les prescriptions de sécurité relatives aux systèmes de fabrication intégrés (IMS) composés de deux machines ou plus, interconnectées pour des applications spécifiques telles que la fabrication ou l'assemblage de composants. Elle donne des prescriptions et des recommandations relatives à une conception intrinsèquement sûre de l'IMS, à la protection et aux informations pour l'utilisation de ces IMS (voir Figure 1 concernant la configuration de base d'un IMS).

NOTE 1 Dans le contexte de la présente Norme internationale, le terme *système* fait référence à un système de fabrication intégré.

NOTE 2 Dans le contexte de la présente Norme internationale, le terme *machine* fait référence aux machines constitutives et aux équipements associés du système de fabrication intégré.

La présente Norme internationale ne vise pas à couvrir séparément les aspects de sécurité des machines constitutives et des équipements associés qui peuvent être couverts par des normes concernant spécifiquement ces machines et ces équipements. Pour cette raison, elle ne traite que des aspects de sécurité liés à l'interconnexion des machines et des équipements. Lorsque des machines et des équipements d'un système de fabrication intégré sont utilisés séparément ou individuellement et tant que les effets protecteurs des moyens de protection fournis pour le mode de production sont inhibés ou temporairement neutralisés, les normes de sécurité pertinentes concernant ces machines et ces équipements s'appliquent.

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 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 13849-1:2006, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux de conception*

ISO 13849-2:2003, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatifs à la sécurité — Partie 2: Validation*

ISO 13850:2006, *Sécurité des machines — Arrêt d'urgence — Principes de conception*

ISO 14120:2002, *Sécurité des machines — Protecteurs — Prescriptions générales pour la conception et la construction des protecteurs fixes et mobiles*

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

ISO 14122-1:2001, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 1: Choix d'un moyen d'accès fixe entre deux niveaux*

ISO 14122-2:2001, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 2: Plates-formes de travail et passerelles*

ISO 14122-3:2001, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 3: Escaliers, échelles à marches et garde-corps*

ISO 14122-4:2004, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 4: Échelles fixes*

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

CEI 62061:2005, *Sécurité des machines — Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 système de fabrication intégré IMS

groupe de machines travaillant ensemble de façon coordonnée, reliées par un système de manutention de matériel et interconnectées par des systèmes de commande (dits commandes IMS), en vue de la fabrication, du traitement, du déplacement ou du conditionnement de composants discrets ou d'assemblages

NOTE Voir également Annexe A.
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4de6cc32-d87f-40a8-9923-1810f025f1ea/iso-11161-2007>

3.2 zone de détection

zone dans laquelle une éprouvette spécifique est détectée par le dispositif de protection électrosensible (ESPE)

[CEI/TS 62046:2004, 3.1.3]

3.3 arrêt d'urgence

fonction destinée:

- à parer à des phénomènes dangereux en train d'apparaître ou à atténuer des phénomènes dangereux existants, pouvant porter atteinte à des personnes, à la machine ou au travail en cours;
- à être déclenchée par une action humaine unique

NOTE L'ISO 13850 donne des dispositions détaillées.

[ISO 12100-1:2003, 3.37]

3.4 dispositif de validation

dispositif de commande manuelle supplémentaire utilisé conjointement avec une commande de mise en marche et qui, lorsqu'il est actionné de façon continue, permet à une machine de fonctionner

NOTE La CEI 60204-1:2005, 9.2.5.8 donne des dispositions pour les dispositifs de validation.

[ISO 12100-1:2003, 3.26.2]

3.5**protecteur**

barrière physique conçue comme un élément de la machine et assurant une fonction de protection

NOTE 1 Un protecteur peut exercer son effet:

- seul; il n'est alors efficace que lorsqu'il est «fermé» s'il s'agit d'un protecteur mobile ou «maintenu en place de façon sûre» s'il s'agit d'un protecteur fixe;
- associé à un dispositif de verrouillage ou d'interverrouillage; dans ce cas, la protection est assurée quelle que soit la position du protecteur.

NOTE 2 Suivant sa destination, un protecteur peut être appelé carter, blindage, couvercle, écran, porte, enceinte.

NOTE 3 Voir l'ISO 12100-2:2003, 5.3.2, et l'ISO 14120 pour les différents types de protecteurs et les exigences qui s'y appliquent.

[ISO 12100-1:2003, 3.25]

3.6**dommage**

blessure physique ou atteinte à la santé

[ISO 12100-1:2003, 3.5]

3.7**phénomène dangereux**
source potentielle de dommage

NOTE 1 L'expression «phénomène dangereux» peut être qualifié de manière à faire apparaître l'origine (par exemple phénomène dangereux mécanique, phénomène dangereux électrique) ou la nature du dommage potentiel (par exemple risque de choc électrique, risque de coupure, risque d'intoxication, risque d'incendie).

NOTE 2 Le phénomène dangereux envisagé dans cette définition:

- ou bien est présent en permanence pendant l'utilisation normale de la machine (par exemple déplacement d'éléments mobiles dangereux, arc électrique pendant une phase de soudage, mauvaise posture, émission de bruit, température élevée);
- ou bien peut apparaître de manière inattendue (par exemple explosion, risque d'écrasement résultant d'une mise en marche intempestive/inattendue, projection résultant d'une rupture, chute résultant d'une accélération ou d'une décélération).

[ISO 12100-1:2003, 3.6]

3.8**zone dangereuse**

tout espace, à l'intérieur et/ou autour d'une machine, dans lequel une personne peut être exposée à un phénomène dangereux

[ISO 12100-1:2003, 3.10]

3.9**situation dangereuse**

situation dans laquelle une personne est exposée à au moins un phénomène dangereux

NOTE L'exposition peut entraîner un dommage, immédiatement ou à plus long terme.

[ISO 12100-1:2003, 3.9]

3.10

intégrateur

entité qui conçoit, fournit, fabrique ou assemble un système de fabrication intégré et est responsable de la stratégie de sécurité, y compris les mesures de prévention, les interfaces de commande et les interconnexions du système de commande

NOTE L'intégrateur peut être un fabricant, un assembleur, une société d'ingénierie ou l'utilisateur lui-même.

3.11

dispositif de verrouillage

verrouillage

dispositif mécanique, électrique ou d'une autre technologie, destiné à empêcher certaines fonctions dangereuses de la machine de s'accomplir dans des conditions définies (généralement tant qu'un protecteur n'est pas fermé)

[ISO 12100-1:2003, 3.26.1]

3.12

commande locale

état dans lequel la commande d'une zone d'intervention ne peut s'effectuer que depuis cette zone

3.13

inhibition

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

[ISO 13849-1:2006, 3.1.8]

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.14

opérateur

personne(s) chargée(s) d'installer, de faire fonctionner, de régler, d'entretenir, de nettoyer, de réparer ou de transporter des machines

ISO 11161:2007
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4de6cc32-d87f-40a8-9923-1810f025f1ea/iso-11161-2007>

3.15

mesure de prévention

mesure destinée à réduire le risque, mise en œuvre:

- par le concepteur (prévention intrinsèque, protection et mesures de prévention complémentaires, informations pour l'utilisation), et
- par l'utilisateur (organisation: méthodes de travail sûres, surveillance, système du permis de travailler; moyens de protection supplémentaires; équipements de protection individuelle; formation)

[ISO 12100-1:2003, 3.18]

3.16

dispositif de protection

moyen de protection autre qu'un protecteur

[ISO 12100-1:2003, 3.26]

3.17

risque

combinaison de la probabilité d'un dommage et de la gravité de ce dommage

[ISO 12100-1:2003, 3.11]

3.18**moyen de protection**

protecteur ou dispositif de protection

[ISO 12100-1:2003, 3.24]

3.19**espace protégé**

espace déterminé par les mesures de prévention, tel que des personnes ne puissent être exposées au(x) phénomène(s) dangereux couvert(s) par ces mesures

3.20**protection**

mesures de prévention faisant appel à des moyens de protection pour préserver les personnes des phénomènes dangereux qui ne peuvent raisonnablement être éliminés, ou des risques qui ne peuvent être suffisamment réduits par l'application de mesures de conception de prévention intrinsèque

NOTE L'ISO 12100-2:2003, Article 5, traite de protection.

[ISO 12100-1:2003, 3.20]

3.21**fonction de sécurité**

fonction d'une machine dont la défaillance peut provoquer un accroissement immédiat du (des) risque(s)

[ISO 12100-1:2003, 3.28]

3.22**procédure de travail sûre**

procédure spécifiée destinée à réduire la possibilité de blessure lors de l'exécution d'une tâche assignée

3.23**périmètre d'action**

partie prédéterminée de l'IMS dans laquelle s'exerce l'action d'un dispositif spécifique

3.24**fournisseur**

entité (par exemple concepteur, fabricant, sous-traitant, installateur, intégrateur) qui fournit l'équipement ou les services associés à l'IMS ou à une partie du système

NOTE L'utilisateur peut également agir en qualité de fournisseur pour lui-même.

3.25**zone d'intervention**

tout espace prédéterminé à l'intérieur et/ou autour du système IMS dans lequel un opérateur peut intervenir pour exécuter une tâche

NOTE Voir également zone dangereuse et espace protégé.

3.26**dépistage de dysfonctionnement****recherche de panne**

détermination méthodique de la raison pour laquelle l'IMS ou des parties de l'IMS n'ont pas pu effectuer comme ils l'auraient dû la tâche ou la fonction requise

3.27**utilisateur**

entité qui utilise et entretient l'IMS

4 Stratégie pour l'appréciation et la réduction du risque

4.1 Généralités

La stratégie d'appréciation et de réduction des risques pour un système de fabrication intégré doit être conforme à l'ISO 12100-1, à l'ISO 12100-2 et à l'ISO 14121.

L'intégrateur doit consulter l'utilisateur et les fournisseurs (voir Annexe B) des machines constitutives et des équipements associés afin de réduire les risques de façon adéquate. L'intégrateur doit passer en revue les aspects techniques et élaborer un document d'information pour l'utilisation de l'IMS, conformément à l'Article 9.

L'IMS doit être conçu de façon à faciliter les interventions manuelles sûres, y compris la maintenance. Pour des interventions manuelles particulières, il peut être irréaliste d'arrêter l'ensemble de l'IMS, auquel cas l'IMS doit être divisé en zone(s) où les opérateurs puissent effectuer leurs tâches en sécurité. L'Article 5 s'applique pour l'appréciation du risque, qui comprend:

- la spécification de l'IMS (5.1),
- l'identification des phénomènes dangereux et des situations dangereuses (5.2),
- l'estimation du risque (5.3), et
- l'évaluation du risque (5.4).

L'Article 6 s'applique pour la réduction du risque, qui comprend:

- les mesures de prévention (6.1), et
- la validation des mesures de prévention (6.2).

L'appréciation et la réduction des risques pour l'IMS est un processus itératif décrit dans les étapes suivantes (voir Figure 2 de l'ISO 12100-1:2003).

4.2 Spécification des limites de l'IMS

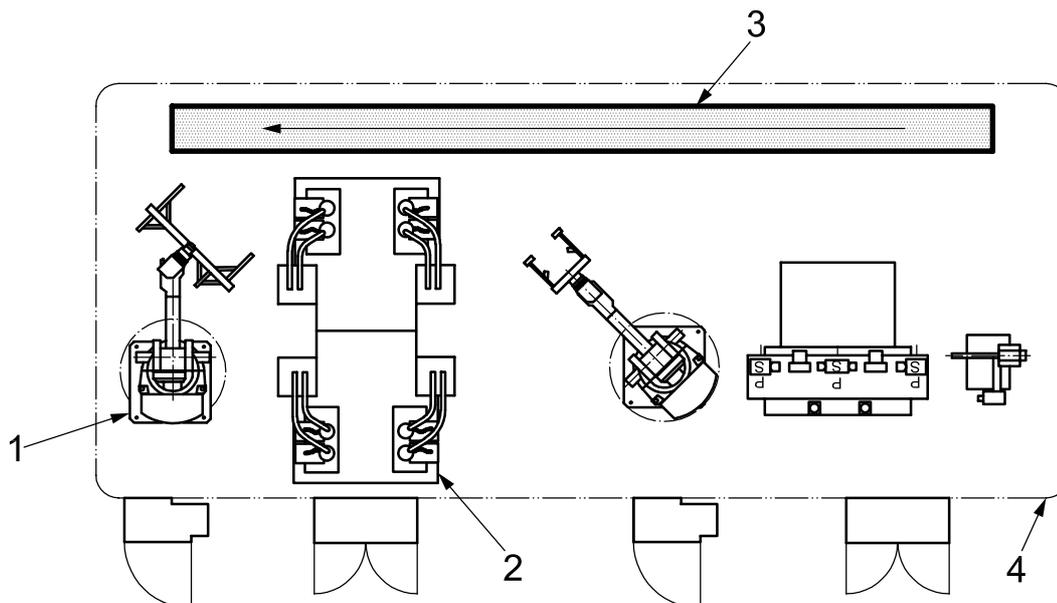
Dans l'intention d'obtenir une réduction du risque adéquate, les paramètres de base suivants de l'IMS doivent être définis:

- fonctions;
- limites;
- interfaces entre les différentes parties de l'IMS.

Voir Figure 2.

4.3 Détermination des tâches

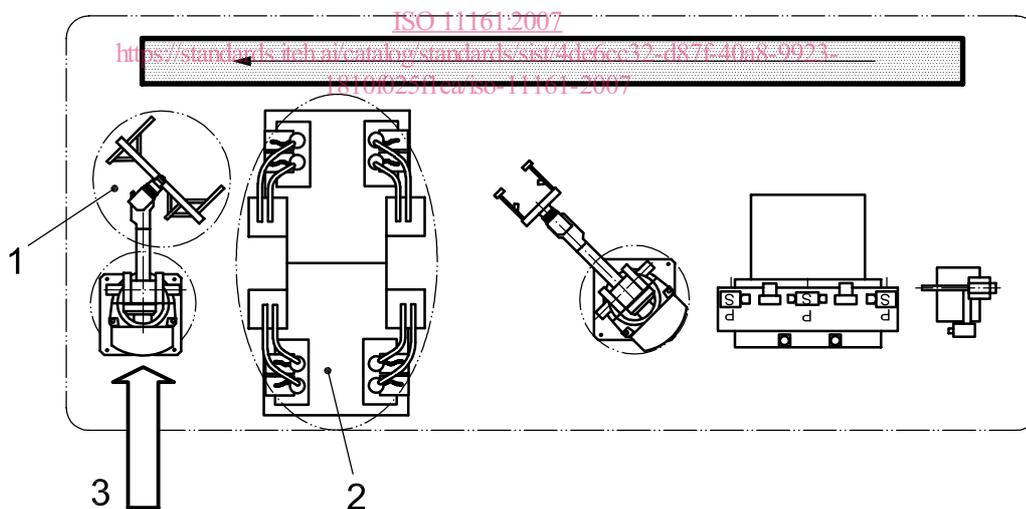
L'intégrateur doit déterminer les tâches prévisibles (pour les multiples configurations de l'IMS) et les exigences de localisation et d'accès qui leur sont liées. Voir Figure 3.



Légende

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1 machine A – Robot | 3 machine C – machine de manutention (convoyeur) |
| 2 machine B – Machine-outil | 4 IMS |

Figure 2 — Spécification des limites de l'IMS
(standards.iteh.ai)



Légende

- 1 tâche 1: changement d'outils
- 2 tâche 2: nettoyage
- 3 accès pour la tâche 1 et la tâche 2

Figure 3 — Détermination des tâches (prescriptions, localisation, accès)