

---

---

**Sécurité des machines-outils —  
Centres d'usinage, fraiseuses,  
machines transfert —**

**Partie 1:  
Exigences de sécurité**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Machine tools safety — Machining centres, Milling machines, Transfer machines —*  
**(standards.iteh.ai)**  
*Part 1: Safety requirements*

ISO 16090-1:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c35fe0c-5ed3-4819-82b7-9c88241713ed/iso-16090-1-2017>



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

ISO 16090-1:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c35fe0c-5ed3-4819-82b7-9c88241713ed/iso-16090-1-2017>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2017, Publié en Suisse

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  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>vi</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vii</b>
<b>1 Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Références normatives</b> .....	<b>2</b>
<b>3 Termes et définitions</b> .....	<b>4</b>
3.1 Termes généraux.....	5
3.2 Groupes de machines.....	8
3.3 Parties de machines.....	9
3.4 Modes de fonctionnement sécurisé.....	10
3.5 Vitesse de broche et vitesse d'avance maximales admissibles.....	11
<b>4 Liste des phénomènes dangereux significatifs</b> .....	<b>12</b>
4.1 Généralités.....	12
4.2 Principales zones dangereuses.....	12
4.3 Phénomènes dangereux et situations dangereuses significatifs couverts par le présent document.....	13
<b>5 Exigences de sécurité et/ou mesures de protection/réduction des risques</b> .....	<b>18</b>
5.1 Exigences générales.....	18
5.1.1 Généralités.....	18
5.1.2 Caractéristiques requises pour les protecteurs pour tous les groupes de machines.....	18
5.1.3 Protecteurs mobiles mécanisés pour l'accès de l'utilisateur.....	19
5.2 Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux mécaniques.....	21
5.2.1 Mesures de protection pour les machines du Groupe 1.....	21
5.2.2 Mesures de protection pour les machines du Groupe 2.....	21
5.2.3 Mesures de protection pour les machines du Groupe 3 et du Groupe 4.....	22
5.2.4 MSO du fonctionnement de la machine.....	24
5.2.5 Équipements optionnels ou supplémentaires pour les machines.....	33
5.3 Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux électriques.....	42
5.4 Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par le bruit.....	42
5.5 Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par les rayonnements.....	43
5.6 Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par les matériaux ou les produits.....	43
5.6.1 Liquides de refroidissement combustibles.....	43
5.6.2 Lubrification à quantité minimale (MQL).....	45
5.6.3 Usinage à sec et poussière combustible.....	45
5.6.4 Exigences liées aux phénomènes dangereux biologiques ou microbiologiques.....	45
5.7 Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par le non-respect des principes ergonomiques.....	46
5.8 Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par un démarrage intempestif, un emballement ou une survitesse.....	47
5.8.1 Généralités.....	47
5.8.2 Démarrage.....	48
5.8.3 Arrêt normal.....	48
5.8.4 Arrêt d'urgence.....	48
5.8.5 Parties du système de commande relatives à la sécurité (SRP/CS).....	49
5.8.6 Surveillance des limitations de vitesse de rotation et des limites de mouvements de translation et de rotation.....	50
5.8.7 Exigences relatives à la compatibilité électromagnétique des équipements électriques.....	50
5.9 Exigences spécifiques résultant de la défaillance d'une quelconque alimentation en énergie quelconque.....	50

5.10	Libération de personnes emprisonnées et/ou coincées.....	51
5.11	Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par les erreurs de montage.....	51
5.12	Exigences spécifiques résultant de l'éjection de fluides ou d'objets.....	51
5.12.1	Exigences générales.....	51
5.12.2	Éjection de pièces — Résistance des protecteurs.....	52
5.12.3	Bridage mécanisé de la pièce et de l'outil.....	52
5.12.4	Exigences supplémentaires pour les machines du Groupe 3 et du Groupe 4.....	53
5.13	Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par une perte de stabilité.....	53
5.14	Exigences résultant des phénomènes dangereux engendrés par les glissades, pertes d'équilibre et chutes de personnes.....	53
5.15	Exigences résultant de l'accessibilité pour la maintenance ou le dépannage des parties en hauteur de la machine.....	53
5.16	Exigences relatives aux machines munies de cabines d'opérateur et de barrières de maintien à distance.....	54
5.16.1	Généralités.....	54
5.16.2	Concept global pour accéder à la machine et la quitter.....	54
5.16.3	Exigences relatives aux cabines d'opérateur et plates-formes de travail amovibles/réglables.....	55
5.16.4	Exigences relatives aux barrières de maintien à distance.....	58
5.17	Vérification des exigences de sécurité et/ou mesures de protection.....	58
<b>6</b>	<b>Informations pour l'utilisation.....</b>	<b>61</b>
6.1	Généralités.....	61
6.2	Marquage.....	61
6.3	Instructions d'utilisation.....	62
6.3.1	Généralités.....	62
6.3.2	Outillage.....	65
6.3.3	Bridage de pièces.....	65
6.3.4	Fonctions de la machine accessibles à partir du panneau de CN.....	66
6.3.5	Remise en marche.....	66
6.3.6	Bruit.....	66
6.3.7	Risques résiduels à prendre en compte par l'utilisateur de la machine.....	67
6.3.8	Instructions d'installation des machines.....	67
6.3.9	Instructions de nettoyage des machines.....	68
6.3.10	Machines munies de cabines d'opérateur et/ou de barrières de maintien à distance.....	68
<b>Annexe A</b>	<b>(normative) Méthode d'essai de choc pour les protecteurs de machines.....</b>	<b>69</b>
<b>Annexe B</b>	<b>(informative) Equipement pour l'essai de choc et exemples de matériaux soumis à essai.....</b>	<b>72</b>
<b>Annexe C</b>	<b>(informative) Figures illustrant des exemples de machines.....</b>	<b>74</b>
<b>Annexe D</b>	<b>(informative) Figures illustrant des exemples de protecteurs.....</b>	<b>83</b>
<b>Annexe E</b>	<b>(informative) Exemples d'intégration de systèmes d'évacuation et d'extinction en cas d'utilisation de liquides de refroidissement combustibles ou de poussières combustibles.....</b>	<b>90</b>
<b>Annexe F</b>	<b>(informative) Dispositions en cas d'utilisation de liquides de refroidissement combustibles et de poussières combustibles.....</b>	<b>93</b>
<b>Annexe G</b>	<b>(normative) Axes chargés par gravité.....</b>	<b>97</b>
<b>Annexe H</b>	<b>(informative) Exemples : Concept pour quitter/revenir à la cabine (poste de commande) pour les machines du Groupe 3 et du Groupe 4.....</b>	<b>104</b>
<b>Annexe I</b>	<b>(informative) Taux de sollicitation types des fonctions de sécurité pour les calculs conformément au <a href="#">Tableau 5</a> et à l'<a href="#">Annexe J</a>.....</b>	<b>106</b>
<b>Annexe J</b>	<b>(normative) Fonctions de sécurité.....</b>	<b>111</b>

<b>Annexe K (normative) Mesurage de l'émission sonore</b> .....	<b>162</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>165</b>

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

ISO 16090-1:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c35fe0c-5ed3-4819-82b7-9c88241713ed/iso-16090-1-2017>

## 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'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 dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

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 le lien suivant: [www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html)

Le présent document a été élaboré par le comité technique l'ISO/TC 39, *Machines-outils*, sous-comité SC 10, *Sécurité*.

## Introduction

Le présent document est une norme de type C tel que mentionné dans l'ISO 12100.

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

- fabricants de machines (petites, moyennes et grandes entreprises);
- organismes de santé et de sécurité (autorités réglementaires, organismes de prévention des risques professionnels, 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:

- utilisateurs de machines/employeurs (petites, moyennes et grandes entreprises);
- utilisateurs de machines/salariés (par exemple, syndicats de salariés, organisations représentant des personnes ayant des besoins particuliers);
- prestataires de services, par exemple, sociétés de maintenance (petites, moyennes et grandes entreprises);
- 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.

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

Lorsque des exigences de la présente norme de type C sont différentes de celles énoncées dans les normes de type A ou les normes de type B; les exigences de la présente norme de type C ont priorité sur celles des autres normes pour les machines ayant été conçues et fabriquées conformément aux exigences de la présente norme de type C.

Les fraiseuses présentent une grande variété de phénomènes dangereux. La protection des opérateurs et des autres personnes contre les contacts avec des pièces en déplacement rapide ou avec des outils en mouvement, particulièrement lorsque ces outils sont entraînés en rotation rapide par la broche ou déplacés depuis un magasin d'outils jusqu'à la broche pendant un changement d'outil mécanisé, est d'une grande importance.

Lorsque des mécanismes mécanisés sont fournis pour le changement de pièce, ils peuvent également provoquer des situations dangereuses pendant le chargement/déchargement et la mise en position, le bridage ou le relâchement des pièces.

Les phénomènes dangereux significatifs couverts par le présent document sont énumérés à l'[Article 4](#). Les exigences de sécurité et/ou les mesures de protection qui doivent être prises pour éliminer ou limiter les phénomènes dangereux identifiés dans le [Tableau 2](#) ainsi que les procédures de vérification du respect de ces exigences ou mesures sont indiquées en [5.17](#).

Les figures de l'[Annexe D](#) sont données uniquement à titre d'exemple et n'illustrent pas la seule interprétation possible du texte.

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

ISO 16090-1:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c35fe0c-5ed3-4819-82b7-9c88241713ed/iso-16090-1-2017>

# Sécurité des machines-outils — Centres d'usinage, fraiseuses, machines transfert —

## Partie 1: Exigences de sécurité

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences techniques de sécurité et les mesures de protection relatives à la conception, la fabrication et la fourniture (y compris l'installation et le démontage avec des dispositions pour le transport et la maintenance) des fraiseuses fixes (voir 3.1.1), y compris les machines permettant d'exécuter des opérations d'alésage (voir 3.1.2), des centres d'usinage et des machines transfert qui sont destinés à couper des métaux à froid et autres matériaux incombustibles à froid, à l'exclusion du bois ou des matériaux ayant des caractéristiques physiques similaires à celles du bois, tels que définis dans l'ISO 19085-1, et à celles du verre, de la pierre et des produits en pierre artificielle/agglomérée tels que définis dans l'EN 14618.

Le présent document couvre les machines suivantes:

- a) fraiseuses-aléseuses à commande manuelle sans commande numérique (voir 3.2.1, Groupe 1), par exemple, fraiseuses à console et fraiseuses à montant (voir les Figures C.1 et C.2);
- b) fraiseuses-aléseuses à commande manuelle, comportant des fonctions de commande numérique limitées (voir 3.2.2, Groupe 2), par exemple, fraiseuses à copier et fraiseuses par contournage (voir les Figures C.3 et C.4);
- c) fraiseuses, centres de fraisage et centres d'usinage à commande numérique (voir 3.2.3, Groupe 3), par exemple, fraiseuses et centres de fraisage automatiques, par exemple, les fraiseuses multibroche, les machines à tailler les engrenages (voir les Figures C.5, C.6 et C.7);
- d) machines transfert et machines spéciales (voir 3.2.4, Groupe 4), conçues pour usiner uniquement des pièces prédéfinies ou une gamme limitée de pièces similaires, au moyen d'une séquence prédéterminée d'opérations d'usinage et de paramètres d'usinage (voir les Figures C.8, C.9, C.10, C.11, C.12 et C.13).

Le présent document s'applique également aux machines équipées des dispositifs/moyens suivants:

- magasin(s) d'outils;
- changeur(s) d'outils;
- mécanisme(s) de manutention de la pièce;
- mécanisme(s) mécanisé(s) de bridage de la pièce;
- convoyeur(s) de copeaux;
- porte(s) motorisée(s);
- équipements additionnels pour tournage;
- équipements additionnels pour meulage.

Dans le présent document, lorsque le terme «machine» ou «machines» est utilisé seul, il se rapporte à tous les groupes et types de machines mentionnés ci-dessus.

Le présent document traite tous les phénomènes dangereux, situations dangereuses et événements dangereux significatifs qui sont pertinents pour ce type de machines et qui peuvent apparaître pendant le transport, l'assemblage et l'installation, le réglage, le fonctionnement, le nettoyage et la maintenance, la recherche de panne, le démontage ou la mise hors service, conformément à l'ISO 12100, lorsque les machines sont utilisées normalement et dans les conditions de mauvais usage qui sont raisonnablement prévisible par le fabricant (voir l'[Article 4](#)).

Le présent document prévoit les possibilités d'accès à la machine dans toutes les directions et spécifie les conditions d'accès aux postes de l'opérateur. Il s'applique également aux dispositifs de transfert de pièce, y compris les dispositifs de transport pour le chargement/déchargement lorsqu'ils font partie intégrante de la machine.

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 230-5:2000, *Code d'essai des machines-outils — Partie 5: Détermination de l'émission sonore*

ISO 3744, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — Méthodes d'expertise pour des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant*

ISO 3746:2010, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — Méthode de contrôle employant une surface de mesure enveloppante au-dessus d'un plan réfléchissant*

ISO 4413:2010, *Transmissions hydrauliques — Règles générales et exigences de sécurité relatives aux systèmes et leurs composants*

ISO 4414:2010, *Transmissions pneumatiques — Règles générales et exigences de sécurité pour les systèmes et leurs composants*

ISO 4871, *Acoustique — Déclaration et vérification des valeurs d'émission sonore des machines et équipements*

ISO 6385, *Principes ergonomiques de la conception des systèmes de travail*

ISO 9355-1, *Spécifications ergonomiques pour la conception des dispositifs de signalisation et des organes de service — Partie 1: Interactions entre l'homme et les dispositifs de signalisation et organes de service*

ISO 9355-2, *Spécifications ergonomiques pour la conception des dispositifs de signalisation et des organes de service — Partie 2: Dispositifs de signalisation*

ISO 9355-3:2006, *Spécifications ergonomiques pour la conception des dispositifs de signalisation et des organes de service — Partie 3: Organes de service*

ISO 11161:2007, *Sécurité des machines — Systèmes de fabrication intégrés — Prescriptions fondamentales*. Amendée par l'ISO 11161:2007/Amd 1:2010

ISO 11202:2010, *Acoustique — Bruit émis par les machines et équipements — Détermination des niveaux de pression acoustique d'émission au poste de travail et en d'autres positions spécifiées en appliquant des corrections d'environnement approximatives*

ISO 11204:2010, *Acoustique — Bruit émis par les machines et équipements — Détermination des niveaux de pression acoustique d'émission au poste de travail et en d'autres positions spécifiées en appliquant des corrections d'environnement exactes*

- ISO 11228-1, *Ergonomie — Manutention manuelle — Partie 1: Manutention verticale et manutention horizontale*
- ISO 12100:2010, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*
- ISO 13849-1:2015, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux de conception*
- ISO 13849-2, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 2: Validation*
- ISO 13850:2015, *Sécurité des machines — Fonction d'arrêt d'urgence — Principes de conception*
- ISO 13851:2002, *Sécurité des machines — Dispositifs de commande bimanuelle — Aspects fonctionnels et principes de conception*
- ISO 13854, *Sécurité des machines — Écartements minimaux pour prévenir les risques d'écrasement de parties du corps humain*
- ISO 13855:2010, *Sécurité des machines — Positionnement des moyens de protection par rapport à la vitesse d'approche des parties du corps*
- ISO 13856-1, *Sécurité des machines — Dispositifs de protection sensibles à la pression — Partie 1: Principes généraux de conception et d'essai des tapis et planchers sensibles à la pression*
- ISO 13856-2, *Sécurité des machines — Dispositifs de protection sensibles à la pression — Partie 2: Principes généraux de conception et d'essai des bords et barres sensibles à la pression*
- ISO 13857:2008, *Sécurité des machines — Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses*
- ISO 14118:2000, *Sécurité des machines — Prévention de la mise en marche intempestive*
- ISO 14119:2013, *Sécurité des machines — Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs — Principes de conception et de choix*
- ISO 14120:2015, *Sécurité des machines — Protecteurs — Prescriptions générales pour la conception et la construction des protecteurs fixes et mobiles*
- ISO 14122-1, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 1: Choix d'un moyen d'accès et des exigences générales d'accès*
- ISO 14122-2, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 2: Plates-formes de travail et passerelles*
- ISO 14122-3, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 3: Escaliers, échelles à marches et garde-corps*
- ISO 14122-4, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 4: Échelles fixes*
- ISO 14738, *Sécurité des machines — Prescriptions anthropométriques relatives à la conception des postes de travail sur les machines*
- ISO 15534-1, *Conception ergonomique pour la sécurité des machines — Partie 1: Principes de détermination des dimensions requises pour les ouvertures destinées au passage de l'ensemble du corps dans les machines*
- ISO 15534-2, *Conception ergonomique pour la sécurité des machines — Partie 2: Principes de détermination des dimensions requises pour les orifices d'accès*
- ISO 15641, *Fraises pour usinage à grande vitesse — Prescriptions de sécurité*

## ISO 16090-1:2017(F)

ISO 16156:2004, *Sécurité des machines-outils — Prescriptions de sécurité pour la conception et la construction des mandrins porte-pièces*

ISO 19085-1, *Machines à bois — Sécurité — Partie 1: Exigences communes*

ISO 19353, *Sécurité des machines — Prévention et protection contre l'incendie*

ISO 23125:2015, *Machines-outils — Sécurité — Machines de tournage*

IEC 60204-1:2009, *Sécurité des machines — Équipement électrique des machines — Partie 1: Exigences générales*

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP); Corrigendum 2*

IEC 60825-1, *Sécurité des appareils à laser — Partie 1: Classification des matériels et exigences*

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

IEC 61000-6-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6-3: Normes génériques — Norme sur l'émission pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

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

IEC 61800-5-2:2016, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable — Partie 5-2: Exigences de sécurité — Fonctionnelle*

IEC 62061:2005+AMD1:2012+AMD2:2015, *Sécurité des machines — Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité*

IEC/TS 62046, *Sécurité des machines — Application des équipements de protection à la détection de la présence de personnes*

EN 1005-1+A1, *Sécurité des machines — Performance physique humaine — Partie 1: Termes et définitions*

EN 1005-2+A1, *Sécurité des machines — Performance physique humaine — Partie 2: Manutention manuelle de machines et d'éléments de machines*

EN 1005-4+A1, *Sécurité des machines — Performance physique humaine — Partie 4: Évaluation des postures et mouvements lors du travail en relation avec les machines*

EN 1127-1:2011, *Atmosphères explosives — Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion — Partie 1: Notions fondamentales et méthodologie*

IEC 61000-4-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure — Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 61000-4-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure — Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 12100 et l'ISO 13849-1 ainsi que les suivants 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 <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

### 3.1 Termes généraux

#### 3.1.1

##### **fraiseuse**

machine-outil utilisant des outils de coupe rotatifs géométriquement définis pour l'enlèvement de matière afin de produire un plan ou des surfaces formées sur une pièce lorsque l'on fait avancer l'outil ou la pièce dans une certaine direction (mouvement d'un axe) ou dans certaines directions (mouvements des axes)

#### 3.1.2

##### **aléseuse**

machine-outil pour percer des trous, dont le principal mouvement est la rotation d'un outil de coupe contre une pièce qui n'est pas en rotation le long d'un axe d'avance, le diamètre du trou étant ajusté par un axe différent qui est généralement perpendiculaire à l'axe d'avance

Note 1 à l'article: Cette définition ne comprend pas les machines exclusivement réservées au perçage.

#### 3.1.3

##### **machine fixe**

machine assemblée, installée et prévue pour être utilisée en permanence à un emplacement prédéfini

#### 3.1.4

##### **alésage**

processus d'usinage consistant à élargir un trou déjà réalisé (par exemple, percé ou moulé), au moyen d'un outil de coupe à arête unique ou d'une tête d'alésage contenant plusieurs outils de ce type

#### 3.1.5

##### **commande numérique**

CN

commande automatique d'un processus réalisé par un équipement qui utilise des données numériques introduites pendant que l'opération est en cours

[SOURCE: ISO 2806:1994, 2.1.1] <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0c35fe0c-5ed3-4819-82b7-9c88241713ed/iso-16090-1-2017>

#### 3.1.6

##### **commande numérique par ordinateur**

CNC

réalisation de *CN* (3.1.5) utilisant un ordinateur pour commander les fonctions machines, dans lequel le programme pièce est généré par l'entrée manuelle des données dans la machine

[SOURCE: ISO 2806:1994, 2.1.2, modifiés — Entrée manuelle des données]

#### 3.1.7

##### **entrée manuelle des données**

MDI

mode de fonctionnement d'un système CNC dans lequel le programme pièce est généré par l'entrée manuelle des données dans la machine

#### 3.1.8

##### **équipement de protection électrosensible**

ESPE

ensemble de dispositifs et/ou de composants travaillant conjointement pour obtenir un déclenchement de protection ou une détection de présence et comprenant un dispositif de détection, des dispositifs de commande/surveillance, des dispositifs de commutation des signaux de sortie et tous les câblages d'interconnexion

[SOURCE: IEC 61496-1:2012, 3.5]

### 3.1.9

#### **dispositif de protection optoélectronique actif**

AOPD

dispositif dont la fonction de détection est assurée par des éléments optoélectroniques émetteurs et récepteurs qui détectent l'interruption de rayonnements optiques générés dans le dispositif, du fait de la présence d'un objet opaque dans la zone de détection spécifiée

Note 1 à l'article: L'IEC 61496-2 donne des dispositions détaillées sur les AOPD. Pour des exemples d'applications, voir l'IEC/TS 62046.

### 3.1.10

#### **dispositif de protection sensible à la pression**

PSPD

capteur(s) répondant à l'application d'une pression, une unité de commande et un ou plusieurs dispositifs de commutation du signal de sortie, et équipement pour détecter des personnes ou des parties de personnes, qui transmet un signal approprié au système de commande pour réduire le risque pour les personnes détectées

Note 1 à l'article: L'ISO 13856-1, l'ISO 13856-2 et l'ISO 13856-3 donnent des dispositions détaillées.

Note 2 à l'article: Le système de commande relatif à la sécurité associé au PSPD ou le PSPD lui-même peut également comprendre un dispositif de commutation secondaire, un verrouillage du démarrage, un verrouillage de la remise en marche, etc.

### 3.1.11

#### **arrêt opérationnel**

arrêt des mouvements de la machine dans le processus de production

Note 1 à l'article: Les fonctions de commande entre le système de commande et les entraînements de la machine sont maintenues (couple, vitesse de rotation, position).

### 3.1.12

#### **maintien sûr à l'arrêt**

SOS

arrêt opérationnel avec des mesures supplémentaires du système de commande pour surveiller la mise au repos et éviter les mouvements dangereux de la machine dus à des défaillances du système de commande

Note 1 à l'article: La fonction SOS empêche le moteur de s'écarter de la position d'arrêt d'une distance supérieure à une valeur spécifiée. L'entraînement électrique fournit de l'énergie au moteur de sorte que celui-ci peut résister aux efforts externes; voir également l'IEC 61800-5-2.

### 3.1.13

#### **arrêt sûr 1**

SS1

fonction qui soit

- a) déclenche et commande la décélération du moteur dans des limites fixées pour arrêter le moteur et déclenche la fonction STO lorsque la vitesse du moteur est inférieure à une limite spécifiée, soit
- b) déclenche et surveille la décélération du moteur dans des limites fixées pour arrêter le moteur et déclenche la fonction STO lorsque la vitesse du moteur est inférieure à une limite spécifiée, soit
- c) déclenche la décélération du moteur et déclenche la fonction STO après une temporisation spécifique à l'application

Note 1 à l'article: Cette fonction de sécurité correspond à un arrêt contrôlé conforme à un arrêt de catégorie 1 de l'IEC 60204-1.

**3.1.14****arrêt sûr 2**

SS2

fonction qui soit

- a) déclenche et commande la décélération du moteur dans des limites fixées pour arrêter le moteur et déclenche la fonction d'arrêt opérationnel sécurisé lorsque la vitesse du moteur est inférieure à une limite spécifiée, soit
- b) déclenche et surveille la décélération du moteur dans des limites fixées pour arrêter le moteur et déclenche la fonction d'arrêt opérationnel sécurisé lorsque la vitesse du moteur est inférieure à une limite spécifiée, soit
- c) déclenche la décélération du moteur et déclenche la fonction d'arrêt opérationnel sécurisé après une temporisation spécifique à l'application

Note 1 à l'article: Cette fonction de sécurité correspond à un arrêt contrôlé conforme à un arrêt de catégorie 2 de l'IEC 60204-1.

**3.1.15****suppression sûre du couple**

STO

fonction qui assure qu'aucune énergie, susceptible de provoquer une rotation ou un mouvement, n'est appliquée au moteur (dans le cas d'un moteur linéaire)

Note 1 à l'article: Le système d'entraînement de puissance (PSD) ne fournira pas au moteur l'énergie susceptible de générer un couple ou une force (dans le cas d'un moteur linéaire).

Note 2 à l'article: Cette fonction de sécurité correspond à un arrêt non contrôlé conforme à un arrêt de catégorie 0 de l'IEC 60204-1.

Note 3 à l'article: Cette fonction de sécurité peut être utilisée lorsqu'il est requis de couper l'alimentation pour empêcher une mise en marche intempestive.

Note 4 à l'article: Dans des situations où des influences externes (par exemple, chute de charges suspendues) sont présentes, des mesures supplémentaires (par exemple, freins mécaniques) peuvent être nécessaires pour prévenir toute situation dangereuse.

Note 5 à l'article: Des moyens électroniques et des contacteurs électriques ne sont pas adaptés à la protection contre les chocs électriques et des mesures d'isolement supplémentaires peuvent être nécessaires.

**3.1.16****commande de sens d'avancement**

dispositif d'actionnement positif servant à sélectionner et à maintenir un mouvement

Note 1 à l'article: Une commande de sens peut prendre la forme d'une touche programmable, d'une touche, d'une commande par bouton-poussoir ou d'un bouton de type rotatif, par exemple, pour ouvrir ou fermer une porte ou pour un mouvement dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse.

**3.1.17****matériaux non combustibles**

matériaux, à l'exception du bois, ayant un PCS  $\leq 3,0$  MJ/kg (ISO 1716) ou une  $\Delta T \leq 50$  °C et une  $\Delta m \leq 50$  % et  $t_f \leq 20$  s (ISO 1182), qui résistent à des attaques par flammes de surface et à des attaques par flammes latérales avec une durée d'exposition de 30 s sans propagation de flammes au-delà de 150 mm verticalement à partir du point d'application des flammes d'essai dans les 60 s qui suivent l'instant d'application (ISO 11925-2)

**3.1.18****brève présence**

temps de séjour d'une personne se tenant dans la zone dangereuse pendant une durée cumulée inférieure à une heure, sans jamais dépasser 10 min par exposition individuelle, au cours d'un poste de 8 h

Note 1 à l'article: Voir également l'IEC 62061:2005, Tableau A.2.