

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
16090-1

Deuxième édition  
2022-11

---

---

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

**Partie 1:  
Exigences de sécurité**

*Machine tools safety — Machining centres, milling machines, transfer  
machines —  
Part 1: Safety requirements*

[ISO 16090-1:2022](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4bc54e7-6791-40c1-93e3-0b79eeffceb3/iso-16090-1-2022)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4bc54e7-6791-40c1-93e3-0b79eeffceb3/iso-16090-1-2022>



Numéro de référence  
ISO 16090-1:2022(F)

© ISO 2022

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 16090-1:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4bc54e7-6791-40c1-93e3-0b79eeffceb3/iso-16090-1-2022>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2022

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +41 22 749 01 11  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>vi</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>vii</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>4</b>
3.1    Termes généraux .....	4
3.2    Groupes de machines .....	8
3.3    Parties de machines .....	9
3.4    Mode de fonctionnement .....	10
3.5    Vitesse de broche et vitesse d'avance maximales admissibles .....	11
<b>4</b> <b>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 .....	12
<b>5</b> <b>Exigences de sécurité et/ou mesures de prévention/réduction des risques</b> .....	<b>18</b>
5.1    Exigences générales .....	18
5.1.1    Généralités .....	18
5.1.2    Exigences relatives aux protecteurs .....	18
5.1.3    Exigence pour les axes chargés par gravité .....	20
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    Mode de fonctionnement (MO) .....	23
5.2.5    Équipements optionnels ou supplémentaires pour les machines .....	31
5.3    Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux électriques .....	39
5.4    Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par le bruit .....	40
5.5    Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par les rayonnements .....	41
5.6    Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par les matériaux ou les produits .....	41
5.6.1    Liquides de refroidissement combustibles .....	41
5.6.2    Lubrification à quantité minimale (MQL) .....	42
5.6.3    Traitement à sec et poussière combustible .....	43
5.6.4    Exigences liées aux phénomènes dangereux biologiques ou microbiologiques .....	43
5.7    Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par le non-respect des principes ergonomiques .....	44
5.8    Exigences particulières résultant de la défaillance ou du dysfonctionnement du système de commande .....	45
5.8.1    Généralités .....	45
5.8.2    Démarrage .....	45
5.8.3    Arrêt normal .....	46
5.8.4    Arrêt d'urgence .....	46
5.8.5    Fonction de réarmement manuel .....	46
5.8.6    Parties du système de commande relatives à la sécurité (SRP/CS) .....	47
5.8.7    Surveillance des limitations de vitesse de rotation et des limites de mouvements de translation et de rotation .....	48
5.8.8    Exigences relatives à la compatibilité électromagnétique des équipements électriques .....	49
5.9    Exigences spécifiques résultant de la défaillance d'une alimentation en énergie .....	49

5.10	Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par les erreurs de montage.....	50
5.11	Exigences spécifiques résultant de l'éjection de fluides ou d'objets.....	50
5.11.1	Exigences générales.....	50
5.11.2	Éjection de pièces — Résistance des protecteurs.....	50
5.11.3	Bridage mécanisé de la pièce et de l'outil.....	51
5.11.4	Exigences supplémentaires pour les machines du Groupe 3 et du Groupe 4.....	51
5.12	Exigences spécifiques résultant des phénomènes dangereux engendrés par une perte de stabilité.....	51
5.13	Exigences résultant des phénomènes dangereux engendrés par les glissades, pertes d'équilibre et chutes de personnes.....	51
5.14	Exigences résultant de l'accessibilité pour la maintenance ou le dépannage des parties en hauteur de la machine.....	52
5.15	Exigences relatives aux machines munies de cabines d'opérateur et de barrières de maintien à distance.....	52
5.15.1	Généralités.....	52
5.15.2	Concept global pour accéder à la machine et la quitter.....	52
5.15.3	Exigences relatives aux cabines d'opérateur et plates-formes de travail amovibles/réglables.....	53
5.15.4	Exigences relatives aux barrières de maintien à distance.....	56
5.16	Exigences pour le téléservice.....	56
5.17	Vérification des exigences de sécurité et/ou mesures de prévention.....	56
<b>6</b>	<b>Information pour l'utilisation.....</b>	<b>62</b>
6.1	Généralités.....	62
6.2	Marquage.....	62
6.2.1	Marquages généraux.....	62
6.2.2	Symboles des modes de fonctionnement (MO) sur les machines.....	63
6.3	Instructions d'utilisation.....	64
6.3.1	Généralités.....	64
6.3.2	Outillage.....	66
6.3.3	Bridage de la pièce.....	67
6.3.4	Fonctions de la machine accessibles à partir du panneau de NC.....	67
6.3.5	Remise en marche.....	67
6.3.6	Bruit.....	68
6.3.7	Risques résiduels à prendre en compte par l'utilisateur de la machine.....	68
6.3.8	Instructions d'installation des machines.....	69
6.3.9	Instructions de nettoyage des machines.....	70
6.3.10	Machines munies de cabines d'opérateur et/ou de barrières de maintien à distance.....	70
6.3.11	Machines équipées d'axes chargés par gravité et d'axes inclinés.....	70
6.3.12	Machines équipées de MO 3.....	70
6.3.13	Machines équipées d'une télécommande.....	70
	<b>Annexe A (normative) Méthode d'essai de choc pour les protecteurs de machines.....</b>	<b>71</b>
	<b>Annexe B (informative) Équipement pour l'essai de choc et exemples de matériaux soumis à essai.....</b>	<b>74</b>
	<b>Annexe C (informative) Figures donnant des exemples de machines.....</b>	<b>76</b>
	<b>Annexe D (informative) Figures donnant des exemples de protecteurs.....</b>	<b>85</b>
	<b>Annexe E (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>92</b>
	<b>Annexe F (informative) Dispositions en cas d'utilisation de liquides de refroidissement combustibles et de poussières combustibles.....</b>	<b>94</b>
	<b>Annexe G (normative) Axes chargés par gravité.....</b>	<b>98</b>

<b>Annexe H</b> (informative) <b>Exemples: Concept pour quitter/revenir à la cabine (poste de commande) pour les machines du Groupe 3 et du Groupe 4</b> .....	<b>106</b>
<b>Annexe I</b> (informative) <b>Taux de sollicitation types des fonctions de sécurité pour les calculs conformément au <a href="#">Tableau 3</a> et à l'<a href="#">Annexe J</a></b> .....	<b>108</b>
<b>Annexe J</b> (normative) <b>Fonctions de sécurité</b> .....	<b>114</b>
<b>Annexe K</b> (normative) <b>Mesurage des émissions sonores</b> .....	<b>166</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>169</b>

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 16090-1:2022](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d4bc54e7-6791-40c1-93e3-0b79eeffceb3/iso-16090-1-2022>

## 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 attirée 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 [www.iso.org/avant-propos](http://www.iso.org/avant-propos).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 39, *Machines-outils*, sous-comité SC 10, *Sécurité*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 143, *Machines-outils – Sécurité*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 16090-1:2017) qui a fait l'objet d'une révision technique.

Les principales modifications sont les suivantes:

- mise à jour et ajout des fonctions de sécurité dans l'[Annexe J](#),
- révision des modes de fonctionnement et changement de désignation de MSO (mode de fonctionnement sécurisé) à MO (mode de fonctionnement),
- l'ancien MSO 3 (mode spécial optionnel pour une intervention manuelle dans des conditions de fonctionnement limitées), appelé MO 3 (intervention manuelle dans des conditions de fonctionnement limitées) dans le complément actuel, a été révisé de telle sorte que l'utilisation d'un dispositif de validation est nécessaire dans tous les cas, c'est-à-dire que la dispense du dispositif de validation n'est plus possible.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 16090 se trouve sur le site web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/fr/members.html](http://www.iso.org/fr/members.html).

## 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-dessous:

- 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, situations et événements dangereux couverts sont indiqués 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 centres d'usinage, les fraiseurs et les machines transfert 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 de la pièce.

Les phénomènes dangereux significatifs couverts par le présent document sont ceux énumérés à l'[Article 4](#). Les exigences de sécurité et/ou les mesures de protection visant à éviter ou réduire le plus possible les phénomènes dangereux identifiés dans le [Tableau 1](#) ainsi que les procédures de vérification du respect de ces exigences ou mesures sont indiquées en [5.17](#).

Les [Figures D.1](#) à [D.8](#) sont données uniquement à titre d'exemple et n'illustrent pas la seule interprétation possible du texte.





# 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:

- des fraiseuses (voir [3.1.1](#)), y compris les machines permettant d'exécuter des opérations d'alésage (voir [3.1.2](#));
- des centres d'usinage; et
- machines transfert (voir [3.1.3](#))

conçus pour une utilisation en production continue, 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 (désignées par «machines» dans le présent document):

- 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 la [Figure C.1](#) et la [Figure C.2](#));
- b) fraiseuses-aléseuses à commande manuelle, comportant des fonctions de commande numérique limitées (voir [3.2.2](#), Groupe 2), par exemple, fraiseuses par reproduction et fraiseuses par contournage (voir la [Figure C.3](#) et la [Figure 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 multibroches, les machines à tailler les engrenages (voir les [Figures C.5](#) à [Figure 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 [Figures C.8](#) à [C.13](#)).
- e) machines équipées des dispositifs/moyens suivants dont les phénomènes dangereux ont été abordés:
  - 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) mécanisée(s);

- cabine(s) d'opérateur mobile(s);
- équipements additionnels pour tournage;
- équipements additionnels pour meulage.

Le présent document traite de 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 prévisibles 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 sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 3744:2010, *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 — 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 4871:1996, *Acoustique — Déclaration et vérification des valeurs d'émission sonore des machines et équipements*

ISO 9355-1:1999<sup>1)</sup>, *Spécifications ergonomiques pour la conception des dispositifs de signalisation et des organes de service — Partie 1: Interaction entre l'homme et les dispositifs de signalisation et organes de service*

ISO 9355-2:1999, *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 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*

---

1) Maintenant annulée.

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 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 13849-2:2012, *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 13851:2019, *Sécurité des machines — Dispositifs de commande bimanuelle — Principes de conception et de choix*

ISO 13855:2010, *Sécurité des machines — Positionnement des moyens de protection par rapport à la vitesse d'approche des parties du corps*

ISO 13856-1:2013, *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 13856-2:2013, *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 13857:2019, *Sécurité des machines — Distances de sécurité empêchant les membres supérieurs et inférieurs d'atteindre les zones dangereuses*

ISO 14118:2017, *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 14738:2002, *Sécurité des machines — Prescriptions anthropométriques relatives à la conception des postes de travail sur les machines*

ISO 15534-1:2000, *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 15534-2:2000, *Conception ergonomique pour la sécurité des machines — Partie 2: Principes de détermination des dimensions requises pour les orifices d'accès*

ISO 15641:2001, *Fraises pour usinage à grande vitesse — Prescriptions de sécurité*

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

ISO 19353:2019, *Sécurité des machines — Prévention et protection contre l'incendie*

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

IEC 60204-1:2016, *Sécurité des machines — Équipement électrique des machines — Partie 1: Exigences générales*

IEC 60825-1:2014, *Sécurité des appareils à laser — Partie 1: Classification des matériels et exigences*

IEC 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure — Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 61000-4-4:2012, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure — Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

IEC 61000-6-2:2016, *Compatibilité électromagnétique (CEM) — Partie 6-2: Normes génériques — Norme d'immunité pour les environnements industriels*

EN 614-1+A1:2009, *Sécurité des machines — Principes ergonomiques de conception — Partie 1: Terminologie et principes généraux*

EN 1005-1+A1:2008, *Sécurité des machines — Performance physique humaine — Partie 1: Termes et définitions*

EN 1005-2+A1:2008, *Sécurité des machines — Performance physique humaine — Partie 2: Manutention manuelle de machines et d'éléments de machines*

EN 1005-3+A1:2008, *Sécurité des machines — Performance physique humaine — Partie 3: Limite des forces recommandées pour l'utilisation des machines*

EN 1005-4+A1:2008, *Sécurité des machines — Performance physique humaine — Partie 4: Évaluation des postures et mouvements lors du travail en relation avec les machines*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'ISO 12100 et de 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 <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://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 utilisée pour le perçage.

##### 3.1.3

###### **machines transfert**

###### **machine spéciale**

machine conçue pour usiner uniquement une pièce ou une famille de pièces prédéfinie au moyen d'une séquence prédéterminée d'opérations d'usinage et de paramètres d'usinage

**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****NC**

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]

**3.1.6****commande numérique par ordinateur****CNC**

réalisation de *NC* (3.1.5) utilisant un ordinateur pour commander les fonctions machine

[SOURCE: ISO 2806:1994, 2.1.2]

**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 l'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 de la mise en marche, un verrouillage de la remise en marche, etc.

### 3.1.11

#### **maintien sûr à l'arrêt**

##### **SOS**

fonction qui empêche le moteur de s'écarter de la position d'arrêt d'une distance supérieure à une certaine valeur en lui fournissant de l'énergie lui permettant de résister aux efforts externes

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.

Note 2 à l'article: Cette fonction de sécurité correspond à une fonction d'arrêt contrôlé de catégorie 2 de l'IEC 60204-1, dans laquelle les positions de couple, de vitesse ou de rotation sont maintenues et surveillées.

### 3.1.12

#### **arrêt de sécurité 1**

##### **SS1**

fonction qui, soit:

- déclenche et commande la décélération du moteur dans des limites fixées pour arrêter le moteur et déclenche la fonction *STO* (3.1.14) lorsque la vitesse du moteur est inférieure à une limite spécifiée;
- 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
- 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.

### 3.1.13

#### **arrêt de sécurité 2**

##### **SS2**

fonction qui, soit:

- 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;
- 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
- 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.

### 3.1.14

#### **arrêt sécurisé 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 (PDS) ne fournit pas au moteur l'énergie pouvant générer un couple ou une force (dans le cas d'un moteur linéaire), voir également l'IEC 61800-5-2:2016, 4.2.3.2.

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 exigé 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.

### 3.1.15

#### **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 d'avancement 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 des aiguilles d'une montre.

### 3.1.16

#### **matériau incombustible à froid**

matériau, à l'exception du bois, ayant un PCS  $\leq 3,0$  MJ/kg (ISO 1716) ou une  $\Delta T \leq 50$  °C et  $\Delta m \leq 50$  % et  $t_f \leq 20$  s (ISO 1182), qui résiste 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)

### 3.1.17

#### **brève présence**

temps de présence d'une personne se tenant dans la zone dangereuse pendant une durée cumulée inférieure à 1 h, sans jamais dépasser 10 min par exposition individuelle, au cours d'un service de 8 h

### 3.1.18

#### **lubrification à quantité minimale**

##### **MQL**

procédé utilisant une petite quantité de lubrifiant appliquée sur le point de coupe par des systèmes de pulvérisation externes ou à travers l'outil

Note 1 à l'article: La quantité à utiliser dépend du procédé d'usinage et du type de système de distribution de la MQL.

Note 2 à l'article: La lubrification à quantité minimale est parfois appelée microlubrification.

### 3.1.19

#### **réarmement manuel**

##### **fonction de réarmement manuel**

fonction interne aux parties du système de commande relative à la sécurité permettant de rétablir manuellement des fonctions de sécurité données avant la remise en marche d'une machine

Note 1 à l'article: Il s'agit, par exemple, du réarmement de rideaux lumineux, de l'ouverture de portes, etc.

### 3.1.20

#### **protecteur ouvert**

toutes les positions possibles du protecteur qui ne sont pas entièrement fermées

### 3.1.21

#### **téléservice**

diagnostic de la machine (comprenant les anomalies), mise à jour du logiciel et *télécommande* ([3.1.22](#)) depuis un site de service à distance

### 3.1.22

#### **télécommande**

commande des mouvements de la machine depuis un site de service à distance