



**Norme
internationale**

ISO 23063

**Machines de fonderie — Exigences
de sécurité pour les machines à
couler sous haute pression**

*Foundry machinery — Safety requirements for high pressure die
casting machines*

**Première édition
2024-11**

ISO Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 23063:2024](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/bd2cacfc-c273-4a4d-ae1-6672246b2b47/iso-23063-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/bd2cacfc-c273-4a4d-ae1-6672246b2b47/iso-23063-2024>

iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

[ISO 23063:2024](https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/bd2cacfc-c273-4aad-ae1-6672246b2b47/iso-23063-2024)

<https://standards.itih.ai/catalog/standards/iso/bd2cacfc-c273-4aad-ae1-6672246b2b47/iso-23063-2024>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2024

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
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	3
4 Liste des phénomènes dangereux significatifs	7
4.1 Généralités	7
4.2 Phénomènes dangereux mécaniques	7
4.3 Phénomènes dangereux liés aux systèmes électrique et de commande	8
4.3.1 Phénomènes dangereux électriques	8
4.3.2 Phénomènes dangereux liés au système de commande	8
4.4 Phénomènes dangereux thermiques	8
4.5 Phénomènes dangereux d'incendie	8
4.6 Phénomènes dangereux engendrés par le bruit	9
4.7 Phénomènes dangereux engendrés par les gaz, vapeurs, fumées et poussières	9
4.8 Phénomènes dangereux engendrés par le non-respect des principes ergonomiques lors de la conception des machines	9
4.9 Phénomènes dangereux liés au mode de réglage	9
4.10 Chutes de hauteur	10
4.11 Phénomènes dangereux liés aux machines à couler sous pression à chambre froide	10
4.11.1 Éclatement des galettes	10
4.11.2 Zone de l'actionneur d'injection	10
4.12 Phénomènes dangereux liés aux machines à couler sous pression à chambre chaude	10
4.12.1 Pistolet	10
4.12.2 Enclenchement du processus de moulage en raison d'un défaut dans le système de commande	10
4.13 Phénomènes dangereux dus aux systèmes hydrauliques et pneumatiques	10
5 Exigences de sécurité et/ou mesures de prévention	10
5.1 Généralités	10
5.2 Mécaniques	11
5.2.1 Généralités	11
5.2.2 Protecteurs et dispositifs de protection pour la zone de moulage	11
5.2.3 Accès à la zone du mécanisme de fermeture de la matrice	13
5.2.4 Exigences supplémentaires pour les protecteurs mobiles et les portes d'accès	13
5.2.5 Unités de moulage	14
5.3 Équipement électrique et systèmes de commande	15
5.3.1 Équipement électrique	15
5.3.2 Parties du système de commande relatives à la sécurité: Généralités	15
5.3.3 Fonctions d'arrêt d'urgence	15
5.3.4 Système de commande relatif à la sécurité des mouvements dangereux de la matrice	15
5.3.5 Contrôle des équipements accessoires	17
5.4 Mesures contre les phénomènes dangereux thermiques	17
5.4.1 Projections de métal en fusion	17
5.4.2 Contact avec des surfaces chaudes	17
5.5 Hydrauliques, pneumatiques et fluides combustibles	17
5.5.1 Hydrauliques, pneumatiques	17
5.5.2 Fluides sous pression	18
5.5.3 Systèmes de pulvérisation des agents de démoulage	18
5.6 Bruit	18
5.6.1 Réduction du bruit en tant qu'exigence de sécurité	18
5.6.2 Mesurage de l'émission sonore et déclaration sur les machines à couler sous pression	19

ISO 23063:2024(fr)

5.6.3	Code d'essai acoustique.....	19
5.7	Gaz, vapeurs, fumées et poussières.....	21
5.8	Aspects ergonomiques.....	21
5.9	Mesures de prévention lors de la mise en place de machines à couler sous pression, de l'insertion et du retrait d'appareils, de dispositifs de traction de la colonne et d'autres équipements accessoires.....	21
5.9.1	Mise en place sans dispositifs de protection pour la zone de moulage.....	21
5.9.2	Mouvement des extracteurs de noyau et des éjecteurs.....	21
5.9.3	Mouvements des colonnes.....	21
5.9.4	Mouvement du plongeur des machines à chambre froide.....	22
5.10	Lieux de travail surélevés.....	22
5.11	Mesures de prévention supplémentaires pour les machines à couler sous pression à chambre froide.....	22
5.11.1	Rupture et retrait des galettes.....	22
5.11.2	Protecteurs et dispositifs de protection pour la zone d'injection.....	22
5.12	Mesures de protection supplémentaires pour les machines à couler sous pression à chambre chaude.....	23
5.12.1	Projections de métal.....	23
5.12.2	Mouvement du piston d'injection.....	23
6	Vérification des exigences de sécurité et/ou mesures de prévention.....	23
7	Informations pour l'utilisation.....	25
7.1	Généralités.....	25
7.2	Dispositifs d'avertissement et signaux de sécurité.....	25
7.3	Documents d'accompagnement.....	25
7.3.1	Notice d'instructions.....	25
7.4	Marquage.....	28
Annexe A	(informative) Exemples.....	29
Annexe B	(normative) Exigences pour l'Union Européenne et les pays associés.....	42
Annexe C	(normative) Exigences pour la Chine (Code d'essai acoustique).....	43
Bibliographie	44

[ISO 23063:2024](https://standards.iteh.ai/standards/iso/bd2cacfc-c273-4aad-ae1-6672246b2b47/iso-23063-2024)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/bd2cacfc-c273-4aad-ae1-6672246b2b47/iso-23063-2024>

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).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu de notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

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, de 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.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 306, *Machines de fonderie*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 202, *Machines de fonderie*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

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.

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 en ce qui concerne 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 au processus d'élaboration du présent document.

Les machines concernées et l'étendue des phénomènes dangereux, situations dangereuses ou 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 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 suivant les exigences de la présente norme de type C.

Lorsque, pour plus de clarté, un exemple de mesure préventive est donné dans le présent document, il convient de ne pas le considérer comme la seule solution possible. Toute autre solution conduisant à la même réduction des risques est permise si un niveau de sécurité équivalent est atteint.

Il est supposé que, conformément au domaine d'application, les machines sont exploitées et entretenues par un personnel formé.

Machines de fonderie — Exigences de sécurité pour les machines à couler sous haute pression

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique aux machines à couler sous haute pression:

- les machines à couler sous pression à chambre chaude (système horizontal de fermeture de la matrice);
- les machines à couler sous pression horizontales à chambre froide (système horizontal de fermeture de la matrice).

Le présent document s'applique aux unités à mouler sous haute pression, c'est-à-dire aux machines à couler sous haute pression (HPDCM) et à leurs interfaces avec les équipements accessoires suivants:

- matrice;
- fours de fusion, d'attente et de dosage (voir l'ISO 13577-1:2016);
- équipement d'alimentation en métaux;
- dispositifs d'insertion et de retrait;
- appareils de pulvérisation;
- dispositifs de chauffage et de refroidissement des matrices.

Ces équipements accessoires eux-mêmes ne sont pas couverts.

Les risques supplémentaires découlant du matériel coulé ne sont pas couverts.

Le présent document ne s'applique pas aux machines à couler sous basse pression et/ou aux machines à couler en coquille.

Le présent document traite tous les phénomènes dangereux, situations dangereuses et événements dangereux significatifs qui sont pertinents pour les machines à couler sous pression lorsqu'elles sont utilisées normalement et dans les conditions de mauvais usage raisonnablement prévisible par le fabricant (voir [l'Article 4](#)).

Cela comprend les phénomènes dangereux découlant d'interactions volontaires, ainsi que d'interactions involontaires mais prévisibles entre les parties mobiles de la machine et les personnes.

Le présent document fournit les exigences à respecter par le fabricant pour assurer la sécurité des personnes et des biens pendant le transport, la mise en service, l'exploitation, la mise hors service et la maintenance, ainsi qu'en cas de défaillances ou de dysfonctionnements prévisibles qui peuvent survenir sur l'équipement.

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 3864-1:2011, *Symboles graphiques — Couleurs de sécurité et signaux de sécurité — Partie 1: Principes de conception pour les signaux de sécurité et les marquages de sécurité*

ISO 23063:2024(fr)

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 7000:2019, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel — Symboles enregistrés*

ISO 7731:2003, *Ergonomie — Signaux de danger pour lieux publics et lieux de travail — Signaux de danger auditifs*

ISO 7745:2024, *Transmissions hydrauliques — Fluides difficilement inflammables — Exigences et recommandations pour leur utilisation*

ISO 11201:2010, *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 dans des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant avec des corrections d'environnement négligeables*

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 11429:1996, *Ergonomie — Système de signaux auditifs et visuels de danger et d'information*

ISO/TR 11688-1:1995, *Acoustique — Pratique recommandée pour la conception de machines et d'équipements à bruit réduit — Partie 1: Planification*

ISO 12100:2010, *Sécurité des machines — Principes généraux de conception — Appréciation du risque et réduction du risque*

ISO 13732-1:2006, *Ergonomie des ambiances thermiques — Méthodes d'évaluation de la réponse humaine au contact avec des surfaces — Partie 1: Surfaces chaudes*

ISO 13849-1:2023, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux de conception*

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 13854:2017, *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 13856-2:2013, *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 14119:2024, *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 14122-1:2016, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 1: Choix d'un moyen d'accès et des exigences générales d'accès*

ISO 14122-2:2016, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 2: Plates-formes de travail et passerelles*

ISO 14122-3:2016, *Sécurité des machines — Moyens d'accès permanents aux machines — Partie 3: Escaliers, échelles à marches et garde-corps*

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

IEC 61310-1:2007, *Sécurité des machines — Indication, marquage et manœuvre — Partie 1: Exigences pour les signaux visuels, acoustiques et tactiles*

IEC 61310-2:2007, *Sécurité des machines — Indication, marquage et manœuvre — Partie 2: Exigences pour le marquage*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 12100 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 coulée

composant ou produit dont la forme a été obtenue par le processus de *moulage sous pression* (3.2)

3.2 moulage sous pression

procédé dans lequel le *métal* (3.7) en fusion est injecté dans une matrice et maintenu sous pression jusqu'à solidification complète

3.3 machine à couler sous pression

machine destinée à injecter du *métal* (3.7) en fusion sous pression dans une matrice ouverte qui est reliée aux plateaux de la machine

3.4 cellule de moulage sous pression

machine à couler sous pression (3.3), ainsi que les équipements auxiliaires et les *équipements accessoires* (3.6) qui forment une unité de production complète

3.5 équipement auxiliaire

ensemble de tous les dispositifs qui exécutent des fonctions de processus supplémentaires dans une *cellule de moulage sous pression* (3.4)

3.6 équipement accessoire

dispositifs qui exécutent automatiquement des fonctions de processus supplémentaires à celles de la *machine à couler sous pression* (3.3) elle-même, par exemple: l'alimentation du *métal* (3.7), le retrait des pièces moulées, la pulvérisation de la matrice

3.7 métal

matériau coulé adapté au processus de *moulage sous pression* (3.2)

3.8

machine à couler sous pression à chambre chaude

machine à couler sous pression (3.3) avec système de fermeture de matrice (3.10) incliné ou horizontal, et avec une chambre d'injection (3.19) et un plongeur (3.20) immergés dans le métal (3.7) en fusion dans le four

Note 1 à l'article: Voir [Figure A.1](#).

3.9

machine à couler sous pression à chambre froide

machine à couler sous pression (3.3) avec système de fermeture de matrice (3.10) horizontal, où le métal (3.7) en fusion est coulé dans la chambre d'injection (3.19), en quantités mesurées, à partir d'un four séparé

Note 1 à l'article: Il existe des machines à couler sous pression à chambre froide avec des systèmes de fermeture à articulation (voir [Figure A.2](#)) et sans articulation (voir [Figure A.3](#)).

3.10

système de fermeture de matrice

ensemble qui ouvre et ferme la matrice et la maintient en place lorsqu'une force est exercée sur le métal (3.7) en fusion pendant l'injection et la solidification

3.11

système d'injection

ensemble qui force le métal (3.7) en fusion de la chambre d'injection (3.19) dans la chambre de la matrice et qui exerce une pression sur le métal en fusion pendant la solidification

3.12

système éjecteur

système de composants de machine assemblés (par exemple, plaque et tige d'éjection) reliés au dispositif d'éjection de la matrice, qui permet d'éjecter les pièces moulées de la cavité de matrice

3.13

extracteur de noyau

ensemble qui contrôle les mouvements des noyaux

3.14

dispositif de traction de la colonne

dispositif permettant de tirer les colonnes (3.17) afin de faciliter la procédure de mise en place de la matrice

3.15

dispositif de serrage de la matrice

dispositif permettant de fixer la matrice sur les plateaux de la machine (automatiquement ou manuellement)

3.16

plateau mobile

plateau amovible

plateau auquel est reliée la demi-matrice mobile

3.17

colonne

barre qui porte la charge de verrouillage et guide le plateau mobile (3.16)

3.18

actionneur d'injection

système, (par exemple hydraulique), qui déplace le plongeur (3.20) et exerce une force sur lui

3.19

chambre d'injection

conteneur cylindrique d'une machine à couler sous pression à chambre froide (3.9) dans laquelle une pression est appliquée au métal (3.7) en fusion

3.20

plongeur

piston d'injection

piston qui force le *métal* (3.7) en fusion contenu dans la *chambre d'injection* (3.19) à pénétrer dans la matrice et qui exerce une pression sur le métal en fusion pendant la solidification

3.21

col de cygne

partie d'un *système d'injection* (3.11) [contenant la *chambre d'injection* (3.19) et le canal de coulée du *métal* (3.7)] qui est immergée dans le métal en fusion

Note 1 à l'article: S'applique uniquement aux *machines à couler sous pression à chambre chaude* (3.8).

3.22

pistolet

connexion entre le *col de cygne* (3.21) et la demi-matrice fixe

3.23

galette

pastille

surplus de *métal* (3.7) qui se solidifie dans la *chambre froide d'injection* (3.19) et qui est éjecté avec la pièce moulée

3.24

plateau fixe

plateau auquel sont reliés la demi-matrice fixe et le *système d'injection* (3.11) du *métal* (3.7)

3.25

zone de moulage

zone située entre le *plateau fixe* (3.24) et le *plateau mobile* (3.16)

3.26

plateau de vérin

plateau auquel sont connectés le mécanisme de fermeture de la matrice et le cylindre de fermeture

Note 1 à l'article: Également appelé plateau de poussée, plateau de réaction, boîtier de liaison ou plateau arrière.

3.27

zone du mécanisme de fermeture de la matrice

zone située entre le *plateau mobile* (3.16) et le *plateau de vérin* (3.26)

3.28

zone de l'actionneur d'injection

zone située entre le *plateau fixe* (3.23) et le vérin d'injection

3.29

dispositif de sécurité anti-fermeture

dispositif, actionné par le protecteur mobile, qui empêche la fermeture de la matrice en cas de défaillance du système de commande

3.30

mode de réglage

mode de fonctionnement dans lequel toute étape du processus peut être sélectionnée et actionnée à la main dans toute séquence, avec fonctionnement limité des fonctions de sécurité

EXEMPLE Pour effectuer des étapes individuelles du processus (pas nécessairement dans la séquence du cycle de fonctionnement), comme changer une matrice.

3.31

mode manuel

mode de fonctionnement dans lequel les différentes étapes du cycle de la machine sont déclenchées manuellement

EXEMPLE Pour effectuer des étapes individuelles du processus (seulement dans la séquence qui est fixée par le programme), comme terminer le cycle de moulage ou faire fonctionner le cycle de moulage afin de l'examiner ou de rechercher des défauts.

3.32

mode semi-automatique

mode de fonctionnement où chaque cycle est déclenché à la main, puis s'achève automatiquement

EXEMPLE Pour produire des pièces moulées dans lesquelles au moins une des étapes du processus est exécutée hors de la machine par l'opérateur (3.35).

3.33

mode automatique

mode de fonctionnement dans lequel la fin d'un cycle de moulage déclenche le cycle de moulage suivant

EXEMPLE Pour produire en continu des pièces moulées avec toutes les étapes de processus externes exécutées automatiquement par un dispositif auxiliaire.

3.34

régleur de machine

personne désignée, formée et qualifiée pour effectuer l'ajustement, le changement de matrice, la mise en place et le démarrage du processus de *moulage sous pression* (3.2)

3.35

opérateur

personne désignée, formée et qualifiée pour faire fonctionner la *machine à couler sous pression* (3.3)

3.36

porte d'accès

porte des protecteurs de maintien à distance d'une *cellule de moulage sous pression* (3.4)

3.37

inspection

mesure consistant à observer et évaluer l'état actuel, ainsi qu'à rechercher des défauts

Note 1 à l'article: Mesures, (par exemple, mesurages, essais, diagnostics), y compris la détermination des causes d'usure ou d'endommagement et la dérivation des conséquences nécessaires pour poursuivre l'utilisation.

Note 2 à l'article: La présente définition ne couvre pas l'«inspection du matériau».

3.38

maintenance

combinaison de l'entretien, de l'*inspection* (3.37), de la remise en état et des essais fonctionnels de l'équipement

Note 1 à l'article: L'objectif est de préserver l'état de fonctionnement ou de revenir à cet état afin que la fonction requise puisse être exécutée (y compris les exigences de sécurité).

Note 2 à l'article: L'entretien est une mesure visant à maintenir l'état nominal. En général, l'état nominal peut être maintenu sans démontage/désassemblage de pièces principales de l'équipement (par exemple, pour le nettoyage, la lubrification de l'équipement de travail ainsi que pour l'ajout ou le remplacement de produits) ou par le remplacement d'outils ou de pièces opérationnelles à changer.

Note 3 à l'article: La remise en état est une mesure dont le but est de rétablir l'état nominal. Mesures prévisibles dont le but est de remplacer les pièces d'usure ou les pièces dont la durée de vie prévue a expiré (peut nécessiter le démontage/désassemblage). Il convient que ces éléments respectent les spécifications du fabricant.

Note 4 à l'article: L'essai fonctionnel est la vérification de la fonctionnalité des pièces remplacées ou réparées. Des travaux de réglage peuvent être nécessaires, (par exemple, essais de fonctionnement, vérifications de fonctions de sécurité).

3.39

à vide

mode de fonctionnement de la *machine à couler sous pression* (3.3), avec tous les mouvements de la machine à couler typiques d'un cycle de production, [par exemple: avec mouvements du vérin d'injection, mais sans *métal* (3.7) en fusion, et avec ouverture, fermeture et verrouillage de la matrice à l'aide d'une matrice ou d'un *bloc d'essai* (3.40) monté dans la *zone de moulage* (3.25)]

3.40

bloc d'essai

objet utilisé pour simuler la présence d'une matrice dans la *zone de moulage* (3.25) de la machine

3.41

niveau de performance

PL

niveau discret d'aptitude de parties relatives à la sécurité à réaliser une fonction de sécurité dans des conditions prévisibles

Note 1 à l'article: Les symboles «a», «b», «c», «d», et «e» dans le présent document indiquent le niveau de performance des composants relatifs à la sécurité par rapport à leur probabilité moyenne de défaillance dangereuse. De plus amples informations sur ces symboles sont données dans l'ISO 13849-1.

[SOURCE: ISO 13849-1:2023, 3.1.5, modifiée — La Note 1 à l'article a été remplacée.]

4 Liste des phénomènes dangereux significatifs

4.1 Généralités

L'Article 4 présente tous les phénomènes dangereux, situations dangereuses et événements dangereux significatifs, pour autant qu'ils sont traités dans le présent document, identifiés par une appréciation du risque comme étant significatifs pour ce type de machines et nécessitant une action pour éliminer ou réduire le risque.

Si, en raison de la conception spéciale d'une machine à couler sous pression et/ou de ses équipements accessoires, des phénomènes dangereux supplémentaires peuvent exister, une appréciation du risque additionnelle doit être effectuée.

4.2 Phénomènes dangereux mécaniques

Les phénomènes dangereux mécaniques des machines à couler sous pression et de leurs équipements accessoires peuvent survenir en raison de la conception et de la construction de la machine (par exemple, risque de trébucher et de se heurter contre l'équipement) et en raison de mouvements dangereux (par exemple, écrasement, cisaillement).

Les mouvements dangereux incluent les mouvements:

- a) de la matrice;
- b) des extracteurs de noyau;
- c) des éjecteurs;
- d) des équipements accessoires;
- e) des systèmes d'injection;
- f) des protecteurs motorisés;

- g) du système de fermeture de la matrice;
- h) du dispositif de serrage de la matrice;
- i) des dispositifs de traction de la colonne.

La [Figure A.4](#) donne les exemples principaux de phénomènes dangereux mécaniques et de zones dangereuses.

L'éclatement des réservoirs, des canalisations et des tuyaux flexibles contenant des liquides sous pression peut engendrer des phénomènes dangereux, par exemple, le fouettement des tuyaux.

4.3 Phénomènes dangereux liés aux systèmes électrique et de commande

4.3.1 Phénomènes dangereux électriques

Les phénomènes dangereux électriques dans les machines à couler sous pression peuvent survenir, par exemple à cause:

- du contact électrique (direct ou indirect);
- des influences extérieures sur l'équipement électrique;
- des dommages causés aux composants électriques par le rayonnement thermique ou d'autres phénomènes (par exemple la projection ou la fuite de particules métalliques en fusion).

4.3.2 Phénomènes dangereux liés au système de commande

Les défaillances qui provoquent des mouvements intempestifs de la machine peuvent survenir dans le système de commande électrique/électronique, hydraulique et/ou pneumatique.

4.4 Phénomènes dangereux thermiques

Phénomènes dangereux thermiques qui peuvent survenir dans les machines à couler sous pression en raison:

- a) des étincelles, des projections ou des déversements du métal en fusion, par exemple:
 - hors de la ligne de séparation de la matrice (voir [Figures A.5](#) et [A.6](#));
 - entre la chambre d'injection et le plongeur (voir [Figure A.5](#));
 - entre le pistolet et la matrice (voir [Figure A.6](#));
- b) de l'éclatement des galettes;
- c) du contact avec les éléments structuraux de la machine qui sont chauffés pendant le processus;
- d) du contact avec les équipements accessoires utilisés pour chauffer les substances ou les matrices de travail;
- e) de la libération de liquides de service chauds;
- f) de la chaleur des fours.

4.5 Phénomènes dangereux d'incendie

Les phénomènes dangereux d'incendie résultent de la combinaison de métal en fusion, de dispositifs de chauffage, de surfaces chaudes et de matériaux combustibles, (par exemple: graisses inflammables, fluides hydrauliques inflammables et agents de démoulage sous pression combustibles) en cas de rupture de ligne.