

---

---

## Sécurité des machines — Prévention de la mise en marche intempestive

*Safety of machinery — Prevention of unexpected start-up*

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

[ISO 14118:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/06fbc103-604b-4523-b6af-dd28c30a9906/iso-14118-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/06fbc103-604b-4523-b6af-dd28c30a9906/iso-14118-2017>



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

ISO 14118:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/06fbc103-604b-4523-b6af-dd28c30a9906/iso-14118-2017>



**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>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Mesures générales pour empêcher la mise en marche intempestive</b> .....	<b>2</b>
4.1    Généralités.....	2
4.2    Mesures pour consignation manuelle.....	3
4.3    Autres mesures destinées à prévenir la mise en marche intempestive (inattendue).....	3
4.4    Signalisation et avertissement (mise en marche différée).....	3
<b>5</b> <b>Consignation</b> .....	<b>4</b>
5.1    Prévention de la mise en marche intempestive après rétablissement d'une alimentation en énergie.....	4
5.2    Dispositifs de séparation des sources d'énergie.....	4
5.3    Dispositifs de blocage (condamnation).....	5
5.4    Dispositifs de dissipation ou de retenue (confinement) de l'énergie accumulée.....	5
5.4.1    Généralités.....	5
5.4.2    Éléments mécaniques.....	6
5.4.3    Dispositifs de blocage ou condamnation pour les dispositifs de retenue (confinement).....	6
<b>6</b> <b>Autres mesures pour éviter la mise en marche intempestive</b> .....	<b>6</b>
6.1    Stratégie de conception.....	6
6.2    Mesures destinées à empêcher la génération involontaire d'ordres de mise en marche.....	7
6.2.1    Mesures contre l'actionnement involontaire des organes de service commandes de mise en marche manuels.....	7
6.2.2    Conception des parties des systèmes de commande relatives à la sécurité.....	8
6.2.3    Choix et emplacement des préactionneurs.....	8
6.3    Mesures pour maintenir les ordres d'arrêt.....	8
6.3.1    Principe.....	8
6.3.2    Ordre d'arrêt maintenu engendré par un dispositif de commande d'arrêt (niveau A).....	8
6.3.3    Ordre d'arrêt maintenu engendré par les commande de la machine (niveau B/C).....	9
6.3.4    Séparation mécanique (niveau D; voir <a href="#">Figure 1</a> ).....	9
6.3.5    Immobilisation des parties mobiles (niveau E; voir <a href="#">Figure 1</a> ).....	9
6.4    Surveillance automatique de l'état sûr (état arrêté) lors d'un arrêt de catégorie 2.....	9
<b>7</b> <b>Exigences de conception pour la vérification</b> .....	<b>9</b>
7.1    Généralités.....	9
7.2    Moyens de vérification de la séparation.....	10
7.3    Moyens de vérification de la dissipation de l'énergie ou de sa retenue (de son confinement).....	10
<b>Annexe A (informative) Exemples de tâches pouvant nécessiter la présence de personnes dans des zones dangereuses</b> .....	<b>11</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>12</b>

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

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 199, *Sécurité des machines*.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition (ISO 14118:2000), dont elle constitue une révision technique, et contient les modifications suivantes:

- le texte a été édité pour faciliter l'utilisation du présent document;
- le domaine d'application a été redéfini pour exclure la spécification de niveaux de performance ou d'intégrité de sécurité pour les parties de systèmes de commande relatives à la sécurité;
- la [Figure 1](#) a été mise à jour.

## Introduction

La structure des normes de sécurité dans le domaine des machines est la suivante.

- a) Normes de type A (normes fondamentales de sécurité), contenant des notions fondamentales, des principes de conception et des aspects généraux relatifs aux machines.
- b) Normes de type B (normes génériques de sécurité), traitant d'un aspect de la sécurité ou d'un moyen de protection valable pour une large gamme de machines.
  - normes de type B1, traitant d'aspects particuliers de la sécurité (par exemple, distances de sécurité, température superficielle, bruit);
  - normes de type B2, traitant de moyens de protection (par exemple, commandes bimanuelles, dispositifs de verrouillage, dispositifs sensibles à la pression, protecteurs).
- c) Normes de type C (normes de sécurité par catégorie de machines), traitant des exigences de sécurité détaillées pour une machine particulière ou un groupe de machines particulier.

Le présent document est une norme de type B telle que stipulée dans l'ISO 12100.

Le présent document est destiné en particulier aux groupes de parties prenantes suivants, qui représentent les acteurs du marché en matière de sécurité des machines:

- les fabricants de machines (petites, moyennes et grandes entreprises);
- les organismes d'hygiène et de sécurité (autorités réglementaires, organismes de prévention des accidents, surveillance du marché, etc.).

D'autres personnes peuvent être concernées par le niveau de sécurité des machines obtenu par l'intermédiaire des moyens mis en œuvre dans la présente Norme internationale par les groupes de parties prenantes mentionnés ci-dessus:

- les utilisateurs de machines/employeurs (petites, moyennes et grandes entreprises);
- les utilisateurs de machines/employés (par exemple syndicats, organisations de personnes ayant des besoins spécifiques);
- les prestataires de services, par exemple pour la maintenance (petites, moyennes et grandes entreprises);
- les consommateurs (s'il est prévu que la machine soit utilisée par des consommateurs).

Les groupes de parties prenantes mentionnés ci-dessus ont eu la possibilité de participer à l'élaboration du présent document.

Le présent document est en outre destiné aux organismes de normalisation élaborant des normes de type C.

Les exigences du présent document peuvent être complétées ou modifiées par une norme de type C.

Pour les machines couvertes par le domaine d'application d'une norme de type C et qui ont été conçues et construites suivant les exigences de cette norme, les exigences de ladite norme de type C sont prioritaires.

Maintenir une machine à l'arrêt pendant que des personnes se trouvent dans des zones dangereuses est l'une des conditions les plus importantes de l'utilisation en sécurité d'une machine et, pour cette raison, l'un des objectifs prioritaires du concepteur et de l'utilisateur de la machine.

## ISO 14118:2017(F)

Autrefois, les notions de «machine en marche» et de «machine à l'arrêt» étaient généralement sans ambiguïté; une machine était

- en marche lorsque ses éléments mobiles, ou certains d'entre eux, étaient en mouvement;
- à l'arrêt lorsque ses éléments mobiles étaient au repos

L'automatisation des machines a fait disparaître la correspondance stricte entre «marche» et «mouvement», d'une part, et entre «arrêt» et «repos», d'autre part. L'automatisation a aussi accru la potentialité de mise en marche intempestive et l'on a pu observer un nombre significatif d'événements dangereux dans des cas où une machine, mise à l'arrêt pour des opérations de diagnostic ou des actions correctives, s'est mise en marche intempestivement.

En outre, des phénomènes dangereux autres que les phénomènes dangereux mécaniques engendrés par des éléments mobiles (par exemple le risque engendré par un rayonnement laser) doivent être pris en considération.

L'appréciation du risque lié à la présence de personnes dans une zone dangereuse d'une machine à l'arrêt nécessite que l'on prenne en compte la probabilité d'une mise en marche intempestive des éléments de machine générateurs de phénomène dangereux.

Le présent document fournit aux concepteurs de machines et aux comités techniques en charge de normes relatives à la sécurité des machines, un répertoire de mesures de prévention intégrée qui peuvent être utilisées pour prévenir une mise en marche intempestive.

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

[ISO 14118:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/06fbc103-604b-4523-b6af-dd28c30a9906/iso-14118-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/06fbc103-604b-4523-b6af-dd28c30a9906/iso-14118-2017>

# Sécurité des machines — Prévention de la mise en marche intempestive

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des exigences pour les mesures de sécurité intégrée destinées à empêcher la mise en marche intempestive d'une machine (voir 3.2), afin de permettre des interventions humaines en toute sécurité dans des zones dangereuses (voir l'Annexe A).

Le présent document s'applique à la mise en marche intempestive depuis tous les types de source d'énergie, c'est-à-dire:

- alimentation en énergie, par exemple électrique, hydraulique, pneumatique;
- énergie emmagasinée en raison, par exemple, de la pesanteur, de ressorts comprimés;
- influences externes, par exemple effets du vent.

Le présent document ne spécifie pas de niveaux de performance ou d'intégrité de sécurité pour les parties de systèmes de commande relatives à la sécurité. Même si le présent document identifie les moyens disponibles pour la prévention de la mise en marche intempestive, il ne spécifie pas les moyens de préventions de mise en marche intempestive pour des machines spécifiques.

NOTE Une norme de type C peut définir les moyens exigés pour la prévention de dommage lié à la mise en marche intempestive. Dans le cas contraire, il convient de déterminer les exigences d'une machine spécifique par une appréciation du risque n'étant pas incluse dans le domaine d'application du présent document.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/06fbc103-604b-4523-b6af-dd28c30a9906/iso-14118-2017>

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

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

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

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 12100 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC maintiennent des bases de données terminologiques pour utilisation dans le domaine de la normalisation aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à <http://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### **mise en marche**

#### **mise en marche d'une machine**

passage du repos au mouvement ou mise en marche d'une machine ou de l'un de ses éléments

Note 1 à l'article: Un exemple de fonction autre que le mouvement est le déclenchement de l'émission d'un laser

### 3.2

#### **mise en marche intempestive**

#### **mise en marche inattendue**

*mise en marche* (3.1) qui, à cause de son caractère inattendu, engendre un risque pour les personnes

Note 1 à l'article: Une telle mise en marche peut être causée, par exemple, par:

- un ordre de mise en marche résultant d'une défaillance à l'intérieur du système de commande ou d'une influence extérieure sur ce système;
- un ordre de mise en marche engendré par une action humaine inopportune sur un organe de service de mise en marche ou sur un autre élément de la machine, par exemple sur un capteur ou un préactionneur;
- le rétablissement de l'alimentation en énergie après une interruption;
- des influences externes/internes (pesanteur, vent, auto-allumage dans les moteurs à combustion interne, etc.) s'exerçant sur des éléments de la machine.

Note 2 à l'article: La mise en marche automatique d'une machine en fonctionnement normal n'est pas intempestive, mais peut être considérée comme inattendue du point de vue de l'opérateur. Dans ce cas, la prévention des événements dangereux relève de l'application de mesures de protection (voir 6.3).

### 3.3

#### **consignation**

procédure composée de l'ensemble des quatre actions suivantes:

- a) séparation de la machine (ou d'éléments définis de la machine) de toute sources d'énergies;
- b) blocage (ou recours à un moyen d'empêcher l'actionnement) de la machine, si nécessaire (par exemple lorsque l'opérateur est dans l'incapacité, où qu'il se trouve, de vérifier que l'alimentation en énergie ne soit pas interrompue), de tous les appareils de séparation en position de séparation;
- c) dissipation ou rétention (confinement) de toute énergie accumulée susceptible d'être à l'origine d'un phénomène dangereux;

Note 1 à l'article L'énergie évoquée au c) peut être accumulée, par exemple, dans des éléments mécaniques continuant à se mouvoir par inertie, par exemple le dévirage d'un ventilateur, des éléments mécaniques susceptibles de se déplacer par gravité, des condensateurs et des accumulateurs, des fluides sous pression et des ressorts.

- d) vérification en utilisant un mode opératoire sûr (par exemple par des mesures) que les actions prises conformément à a), b) et c) ont produit l'effet désiré.

## 4 Mesures générales pour empêcher la mise en marche intempestive

### 4.1 Généralités

Une appréciation du risque conformément avec l'ISO 12100 doit être effectuée pour identifier les mesures requises pour empêcher la mise en marche intempestive.

NOTE Les mesures pour prévenir la mise en marche intempestive de machines spécifiques peuvent être spécifiées dans une norme de type C. Le fabricant de la machine est responsable de la pertinence des mesures identifiées lors de l'appréciation de risque.



Le mode opératoire destiné à prévenir la mise en marche intempestive, y compris la dissipation ou rétention (confinement) d'énergie et la méthode de vérification si nécessaire, doivent être décrites dans la notice d'instruction de la machine et/ou dans des avertissements apposés sur la machine. Il convient de fournir les instructions correspondant à chaque;

- source d'énergie;
- moyen;
- tâche (voir [Annexe A](#));
- niveau (voir [Figure 1](#)).

## 4.2 Mesures pour consignation manuelle

Les machines doivent être munies de dispositifs actionnés manuellement pour l'isolation des alimentations en énergie et la dissipation de l'énergie (voir [l'Article 5](#)), prenant en compte la tâche devant être réalisée par la machine, par exemple de la maintenance, des travaux sur les circuits de puissance et de la mise hors service de machine.

## 4.3 Autres mesures destinées à prévenir la mise en marche intempestive (inattendue)

Si l'utilisation de la consignation manuelle n'est pas appropriée pour des interventions fréquentes et de courte durée, le concepteur doit munir la machine de fonctions automatiques supplémentaires destinées à prévenir la mise en marche intempestive (voir [l'Article 6](#)).

NOTE 1 Des exemples de tâches pouvant requérir la présence de personnes dans des zones dangereuses sont donnés dans [l'Annexe A](#).

Il convient que le concepteur détermine aussi complètement que possible les différents modes de marche et d'arrêt de la machine et les cas où la présence de personnes dans des zones dangereuses est nécessaire. Des mesures de sécurité intégrée appropriées peuvent alors être prises. Ces mesures sont destinées à empêcher les opérateurs d'être amenés à utiliser des modes de fonctionnement dangereux et des techniques d'intervention dangereuses à cause de difficultés techniques dans l'utilisation de la machine.

## 4.4 Signalisation et avertissement (mise en marche différée)

Lorsque cela est requis par l'appréciation du risque, la machine doit être munie d'un signal d'avertissement audible et/ou visible ainsi que d'une mise en marche différée afin d'éviter toute blessure provenant de sa mise en marche intempestive.

Le signal d'avertissement doit être audible et/ou visible afin d'alerter la(les) personne(s) exposées de la mise en marche imminente. La durée du signal d'avertissement et la période de temps correspondant à la mise en marche différée doivent durer assez longtemps pour permettre aux personnes de quitter la zone dangereuse avant que la machine ne se mette en marche ou d'empêcher le démarrage de la machine, par exemple en actionnant un dispositif d'arrêt d'urgence.

La machine doit être munie d'un signal d'avertissement et d'une mise en marche différée lorsque toutes les zones de danger ne peuvent être vues à partir du poste de commande ou lorsque la présence de personnes dans des zones dangereuses ne peut pas être détectée ou exclue.

Si possible, il convient que la machine fournisse une indication sur les différents états relatifs à sa mise en marche, par exemple «en attente d'un ordre de mise en marche», «en attente de matériau», «sous tension» etc.

## 5 Consignation

### 5.1 Prévention de la mise en marche intempestive après rétablissement d'une alimentation en énergie

Il convient de prendre en considération les risques existants lorsqu'un rétablissement ou une mise en marche sont attendus suite à une dissipation ou à une interruption d'énergie.

Lorsque cela est nécessaire, un(des) mesure(s) appropriée(s) doit(doivent) être prises.

### 5.2 Dispositifs de séparation des sources d'énergie

5.2.1 Les dispositifs de séparation doivent:

- assurer une séparation ou déconnection fiable de la source d'énergie;
- assurer une liaison mécanique fiable entre l'organe de service et l'(les) élément(s) séparateur(s) associé(s);
- assurer l'identification claire et sans ambiguïté de l'état du dispositif de séparation qui correspond à chacune des positions de son organe de service (actionneur).

NOTE 1 Pour l'équipement électrique, un dispositif de séparation (d'isolation) conforme à l'IEC 60204-1:2016, 5.3 satisfait à cette exigence.

NOTE 2 Les systèmes prise et fiche (pour les alimentations électriques), ou leurs équivalents pneumatiques, hydrauliques ou mécaniques, constituent des exemples de dispositifs de sectionnement avec lesquels il est possible de parvenir à une interruption visible et fiable des circuits d'alimentation en énergie. Pour l'ensemble fiche-prise, voir l'IEC 60204-1:2016, 5.3.2 e) et 5.3.3.

NOTE 3 Pour les équipements hydrauliques et pneumatiques, voir également l'ISO 4413:2010, 5.4.7.2.1 et l'ISO 4414:2010, 5.2.8.

5.2.2 L'emplacement et le nombre des dispositifs de séparation sont à déterminer selon l'appréciation du risque, tout en tenant compte de la configuration de la machine, la nécessité de la présence de personnes dans des zones dangereuses et de la tâche à accomplir. Chaque dispositif de séparation doit permettre d'identifier facilement (par exemple grâce à un marquage durable, si nécessaire) la machine ou la partie de machine qu'il permet d'isoler.

L'isolation d'une seule partie de la machine ne doit pas créer de danger lié au fonctionnement des autres parties de la machine.

NOTE 1 Pour l'équipement électrique des machines, voir également l'IEC 60204-1:2016, 5.4.

NOTE 2 Pour les grandes machines pour lesquelles il est nécessaire d'avoir accès à des parties individuelles de la machine, des dispositifs d'isolation séparés supplémentaires peuvent être nécessaires.

NOTE 3 Le dispositif de séparation peut être situé soit au point d'intervention soit le long de l'accès permettant d'y accéder.

5.2.3 Lorsque, pendant la consignation de la machine, certains circuits doivent rester connectés à leur source d'alimentation en énergie afin, par exemple, de maintenir des pièces, de sauvegarder des informations ou d'assurer un éclairage local, des mesures supplémentaires [par exemple une(des) inscription(s) d'avertissement permanente(s)] doivent être prises pour garantir la sécurité de l'opérateur.

NOTE Pour les circuits électriques, voir l'IEC 60204-1:2016, 5.3.5 et pour les circuits hydrauliques, voir l'ISO 4413:2010, 7.3.2.1.3.

### 5.3 Dispositifs de blocage (condamnation)

Les dispositifs de séparation doivent pouvoir être bloqués en position de «séparation».

Les dispositifs de blocage peuvent ne pas être nécessaires lorsqu'un ensemble prise/fiche est utilisé et que la fiche peut rester sous surveillance directe de l'opérateur présent dans la zone dangereuse.

Les dispositifs de blocage peuvent comprendre, mais sans s'y limiter, un ou plusieurs des éléments suivants:

- dispositifs permettant l'utilisation d'un ou plusieurs cadenas;
- dispositifs de verrouillage à transfert de clé (voir l'ISO 14119:2013, B.2) dont l'une des serrures est associée à la commande manuelle (actionneur) du dispositif de séparation;

NOTE Pour les exigences liées aux dispositifs de verrouillage à transfert de clé, voir l'ISO/TS 19837 et l'ISO 14119.

- utilisation de clé(s) personnelle(s) libérée par un dispositif de verrouillage à transfert de clé et détenue(s) par une(des) personne(s) afin d'empêcher un événement dangereux, par exemple une mise en marche intempestive;
- boîtiers ou enceintes verrouillables.

### 5.4 Dispositifs de dissipation ou de retenue (confinement) de l'énergie accumulée

#### 5.4.1 Généralités

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

**5.4.1.1** Lorsque de l'énergie accumulée peut engendrer un phénomène dangereux, des moyens de dissipation ou de retenue [confinement] de l'énergie accumulée doivent être fournis.

NOTE Les moyens de dissipation de l'énergie accumulée peuvent comprendre les freins prévus pour absorber l'énergie cinétique des parties mobiles, les résistances et les parties de circuit associées destinées à décharger des condensateurs électriques, les distributeurs ou dispositifs similaires destinés à dépressuriser des accumulateurs de fluides (voir l'ISO 4413:2010, 5.4.7.2.1 et l'ISO 4414:2010, 5.2.8). Pour le déchargement de condensateurs dans les machines, voir l'IEC 60204-1:2016, 6.2.4.

**5.4.1.2** Lorsque la dissipation de l'énergie accumulée peut réduire excessivement la disponibilité de la machine, des dispositifs supplémentaires doivent être installés pour retenir ou confiner de manière fiable l'énergie non dissipée.

**5.4.1.3** Il convient que les dispositifs de dissipation ou de retenue (confinement) de l'énergie soient choisis et disposés de manière que:

- la dissipation ou la retenue (confinement) résulte de l'isolation de la machine (ou de la partie concernée de celle-ci);
- le processus de dissipation d'énergie n'engendre pas de situation dangereuse.

**5.4.1.4** Si cela génère de nouveaux phénomènes dangereux, la machine ne doit pouvoir être mise en marche lorsque les dispositifs de dissipation sont activés ou lorsque les dispositifs de retenue sont en place. Si cela est irréalisable, des avertissements et des instructions doivent être fournis dans la notice d'instructions de la machine et/ou dans des avertissements apposés sur la machine elle-même.