

---

---

**Sécurité des machines — Dispositifs de  
verrouillage associés à des protecteurs —  
Principes de conception et de choix**

*Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards —  
Principles for design and selection*

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

ISO 14119:1998

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26f404f9-30e3-4bad-9066-  
dd0b85e50d13/iso-14119-1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26f404f9-30e3-4bad-9066-dd0b85e50d13/iso-14119-1998)



Sommaire	Page
<b>1</b> Domaine d'application .....	1
<b>2</b> Références normatives .....	1
<b>3</b> Définitions .....	2
<b>4</b> Principes de fonctionnement et formes typiques des dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs .....	3
<b>5</b> Dispositions pour la conception des dispositifs de verrouillage (indépendamment de la nature de la source d'énergie) .....	9
<b>6</b> Exigences technologiques supplémentaires relatives aux dispositifs de verrouillage électriques .....	16
<b>7</b> Choix d'un dispositif de verrouillage .....	17
 <b>Annexes</b>	
<b>A</b> Dispositif de verrouillage actionné par le protecteur, avec un seul détecteur de position actionné par une came (voir Introduction) .....	20
<b>B</b> Dispositif de verrouillage actionné par le protecteur, avec détecteur à languette [à clé] (voir Introduction) .....	22
<b>C</b> Verrouillage (mécanique) direct entre le protecteur et l'organe de service «marche/arrêt» (voir Introduction) .....	24
<b>D</b> Dispositif de verrouillage à clé captive (voir Introduction) .....	26
<b>E</b> Dispositif de verrouillage à transfert de clé (voir Introduction) .....	28
<b>F</b> Dispositif de verrouillage à connecteurs à broches (voir Introduction) .....	30
<b>G</b> Dispositif de verrouillage actionné par le protecteur et comprenant deux détecteurs de position à came (voir Introduction) .....	32
<b>H</b> Verrouillage mécanique entre un protecteur et un élément mobile (voir Introduction) .....	34
<b>J</b> Dispositif de verrouillage électrique comprenant des interrupteurs à commande magnétique [interrupteurs magnétiques] (voir Introduction) .....	35
<b>K</b> Dispositif de verrouillage électrique à deux détecteurs de proximité (voir Introduction) .....	37

© ISO 1998

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
 Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse  
 Internet central@iso.ch  
 X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

<b>L</b>	<b>Dispositifs de verrouillage pneumatiques/hydrauliques</b> (voir Introduction).....	39
<b>M</b>	<b>Dispositif d'interverrouillage à blocage sous l'effet d'un ressort et déblocage sous l'effet d'un actionneur</b> .....	41
<b>N</b>	<b>Dispositif d'interverrouillage à dispositif temporisateur actionné manuellement</b> (voir Introduction).....	43
<b>P</b>	<b>Bibliographie</b> .....	44

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

[ISO 14119:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26f404f9-30e3-4bad-9066-dd0b85e50d13/iso-14119-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26f404f9-30e3-4bad-9066-dd0b85e50d13/iso-14119-1998>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 14119 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 199, *Sécurité des machines*. L'ISO 14119 a été publiée par le Comité européen de normalisation (CEN) en tant qu'EN 1088.

Les annexes A à P de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

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

ISO 14119:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26f404f9-30e3-4bad-9066-dd0b85e50d13/iso-14119-1998>

## Introduction

La présente Norme internationale a été préparée en vue de fournir aux concepteurs de machines et aux rédacteurs de normes de sécurité des produits un guide de conception et de choix des dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs. Elle peut également être utilisée comme guide pour la maîtrise du risque quand il n'existe pas de norme de sécurité des produits pour une machine particulière.

Les sections applicables de présente Norme internationale – utilisées seules ou conjointement avec les dispositions d'autres normes – peuvent servir de base pour la vérification de l'aptitude d'un dispositif à accomplir une fonction de verrouillage.

Une déclaration faite par un constructeur, selon laquelle un dispositif de verrouillage est conforme à la présente Norme internationale, sans référence à des articles particuliers, est dénuée de toute signification.

Les annexes A à N comprennent seulement des exemples conformes aux principes exposés dans la présente Norme internationale et dont l'application a été validée par l'expérience. D'autres solutions peuvent être adoptées, pourvu qu'elles soient conformes aux mêmes principes.

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

[ISO 14119:1998](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26f404f9-30e3-4bad-9066-dd0b85e50d13/iso-14119-1998)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26f404f9-30e3-4bad-9066-dd0b85e50d13/iso-14119-1998>

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

ISO 14119:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26f404f9-30e3-4bad-9066-dd0b85e50d13/iso-14119-1998>

# Sécurité des machines – Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs – Principes de conception et de choix

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des principes de conception et de choix – indépendamment de la nature de la source d'énergie – des dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs (tels que définis en 3.23.1 «dispositif de verrouillage », 3.22.4 «protecteur avec dispositif de verrouillage » et 3.22.5 «protecteur avec dispositif d'interverrouillage » de l'ISO/TR 12100:1992).

Elle fournit également des prescriptions spécifiquement destinées aux dispositifs de verrouillage électrique (voir article 6).

La présente Norme internationale couvre les parties des protecteurs qui actionnent les dispositifs de verrouillage.

NOTE Les prescriptions relatives aux protecteurs sont données dans le prEN 953. Le traitement du signal issu du dispositif de verrouillage et entraînant l'arrêt et l'immobilisation de la machine est pris en considération dans l'ISO 13849-1.

## 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision, et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO/TR 12100-1:1992, *Sécurité des machines – Notions fondamentales, principes généraux de conception – Partie 1: Terminologie de base, méthodologie.*

ISO/TR 12100-2:1992, *Sécurité des machines – Notions fondamentales, principes généraux de conception – Partie 2: Principes techniques et spécifications.*

ISO 13849-1:–<sup>1</sup>, *Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1: Principes généraux de conception.*

ISO 13852:1996, *Sécurité des machines – Distances de sécurité pour empêcher l'atteinte des zones dangereuses par les membres supérieurs.*

ISO 14118:–<sup>1</sup>, *Sécurité des machines – Prévention de la mise en marche intempestive.*

ISO 14121:–<sup>1</sup>, *Sécurité des machines – Principes pour l'appréciation du risque.*

CEI 60204-1:1992, *Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1: Règles générales.*

CEI 60947-5-1:1990, *Appareillage à basse tension – Partie 5: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Section 1: Appareils électromécaniques pour circuits de commande.*

prEN 953, *Sécurité des machines – Prescriptions générales pour la conception et la construction de protecteurs (fixes, mobiles).*

<sup>1</sup> À publier.

prEN 999, *Sécurité des machines – Positionnement de l'équipement de protection en fonction des vitesses d'approche de parties du corps humain.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

#### 3.1 dispositif de verrouillage

Dispositif de protection mécanique, électrique ou d'une autre technologie, destiné à empêcher certains éléments de la machine de fonctionner dans certaines conditions (généralement, tant qu'un protecteur n'est pas fermé).

[ISO/TR 12100-1:1992]

#### 3.2 protecteur avec dispositif de verrouillage

Protecteur associé à un dispositif de verrouillage, de sorte que :

- les fonctions dangereuses de la machine «couvertes» par le protecteur ne puissent pas s'accomplir tant que le protecteur n'est pas fermé ;
- si l'on ouvre le protecteur pendant que les fonctions dangereuses de la machine s'accomplissent, un ordre d'arrêt soit donné ;
- lorsque le protecteur est fermé, les fonctions dangereuses de la machine «couvertes» par le protecteur puissent s'accomplir, mais la fermeture du protecteur ne provoque pas à elle seule leur mise en marche.

[ISO/TR 12100-1:1992]

ISO 14119:1998

NOTE En anglais, « stop signal » et « stop command » sont synonymes de « stop instruction ». En allemand, « Stop-Signal » et « Stop-Befehl » sont synonymes de « Halt-Befehl ». En français, « ordre d'arrêt » se suffit à lui-même.

#### 3.3 protecteur avec dispositif d'interverrouillage

Protecteur associé à un dispositif de verrouillage et à un dispositif de blocage mécanique, de sorte que :

- les fonctions dangereuses de la machine «couvertes» par le protecteur ne puissent pas s'accomplir tant que le protecteur n'est pas fermé et bloqué ;
- le protecteur reste bloqué en position de fermeture jusqu'à ce que le risque de blessure dû aux fonctions dangereuses de la machine ait disparu ;
- quand le protecteur est bloqué en position de fermeture, les fonctions dangereuses «couvertes» par le protecteur puissent s'accomplir, mais la fermeture et le blocage du protecteur ne provoquent pas à eux seuls leur mise en marche.

[ISO/TR 12100-1:1992]

#### 3.4 dispositif de blocage du protecteur

Dispositif destiné à immobiliser un protecteur en position fermée et lié au système de commande de façon que :

- la machine ne puisse fonctionner tant que le protecteur n'est pas fermé et verrouillé ;
- le protecteur soit maintenu verrouillé jusqu'à ce que le risque ait disparu.



### 3.5 auto-surveillance

Fonction de sécurité indirecte grâce à laquelle une action de sécurité est déclenchée si l'aptitude d'un composant ou d'un constituant à assurer sa fonction diminue, ou si les conditions de fonctionnement sont modifiées de telle façon qu'il en résulte un risque.

NOTE Il y a deux catégories d'auto-surveillance :

- a) l'auto-surveillance « continue », par laquelle une mesure de sécurité est immédiatement déclenchée lorsque se produit une défaillance ;
- b) l'auto-surveillance « discontinue », par laquelle une mesure de sécurité est déclenchée pendant un cycle ultérieur du fonctionnement de la machine si une défaillance s'est produite.

[ISO/TR 12100-1:1992]

### 3.6 action mécanique positive

Si un organe mécanique en mouvement entraîne inévitablement un autre organe, par contact direct ou par l'intermédiaire d'éléments rigides, on dit que le second composant est actionné suivant le mode positif (ou positivement) par le premier.

[d'après ISO/TR 12100-1:1992]

### 3.7 manœuvre positive d'ouverture d'un élément de contact

Séparation de contacts résultant directement d'un déplacement défini de l'organe de commande de l'interrupteur transmis par des pièces non élastiques (par exemple sans ressorts intermédiaires).

NOTE En pneumatique et en hydraulique, le concept équivalent peut être appelé « interruption suivant le mode positif ».

[CEI 60947-5-1:1990]

### 3.8 temps de mise à l'arrêt; temps d'élimination des phénomènes dangereux

Intervalle de temps entre le moment où le dispositif de verrouillage engendre l'ordre d'arrêt et le moment où le risque dû à des fonctions dangereuses de la machine a disparu.

### 3.9 temps d'accès; temps d'accès à la zone dangereuse

Temps nécessaire pour accéder à la zone dangereuse de la machine après que l'ordre d'arrêt a été donné par le dispositif de verrouillage, calculé sur la base d'une vitesse d'approche dont la valeur peut être choisie, dans chaque cas particulier, en fonction des paramètres donnés dans le prEN 999.

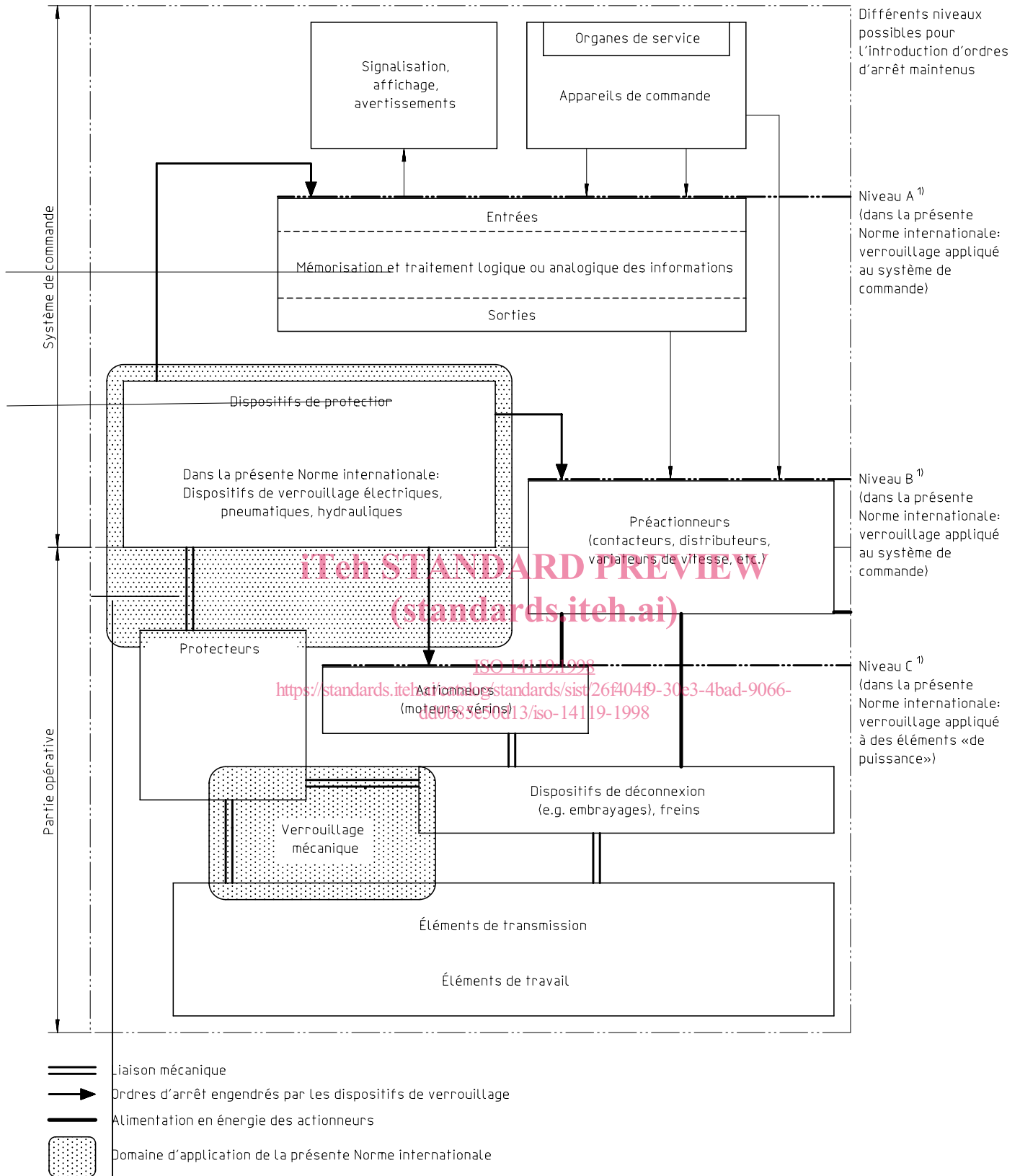
## 4 Principes de fonctionnement et formes typiques des dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs

NOTE Le lien avec les annexes informatives correspondantes est établi chaque fois que cela peut être utile pour une meilleure compréhension.

### 4.1 Principes de verrouillage

#### 4.1.1 Verrouillage appliqué au système de commande

L'ordre d'arrêt émanant du dispositif de verrouillage est introduit dans le système de commande de sorte que l'interruption de l'alimentation en énergie des actionneurs – ou la déconnexion mécanique entre les éléments mobiles et les actionneurs – soit déclenchée par le système de commande (interruption indirecte : niveaux A et B dans la figure 1).



1) Conformément à l'ISO 14118.

**Figure 1 – Localisation des dispositifs de verrouillage dans une machine**  
[fondée sur l'annexe A de l'ISO/TR 12100-1:1992]

#### 4.1.2 Verrouillage appliqué à des éléments « de puissance »

L'ordre d'arrêt émanant du dispositif de verrouillage interrompt directement l'alimentation en énergie des actionneurs ou déconnecte les éléments mobiles des actionneurs (niveau C dans la figure 1). « Directement » signifie que, contrairement à ce qui a lieu dans le cas du verrouillage appliqué au système de commande (voir 4.1.1), le système de commande ne joue aucun rôle intermédiaire dans la fonction de verrouillage.

### 4.2 Formes typiques de dispositifs de verrouillage

#### 4.2.1 Dispositif de verrouillage [voir tableau 1 et figure 3 a)]

L'ouverture du protecteur est toujours possible. Dès que le protecteur n'est plus fermé, le dispositif de verrouillage engendre un ordre d'arrêt. Étant donné qu'il est possible de commencer l'ouverture du protecteur pendant le fonctionnement de la machine (ou de l'élément dangereux de la machine), la fonction assurée est celle d'un dispositif de verrouillage, comme défini en 3.22.4 de l'ISO/TR 12100-1992.

Des exemples de dispositifs de verrouillage sont montrés dans les annexes A, B, F, G, J, K et L.

#### 4.2.2 Dispositif d'interverrouillage [voir tableau 1 et figure 3b)]

Le protecteur est maintenu fermé par un dispositif de blocage (voir 3.4). Il convient de distinguer deux types de dispositifs, suivant que :

- l'opérateur peut commencer à tout moment à débloquent le protecteur [déblocage inconditionnel : voir tableau 1 et figure 3 b1)] ;
- le déblocage du protecteur n'est possible que si est remplie une condition garantissant que le phénomène dangereux a disparu [déblocage conditionnel : voir tableau 1 et figure 3 b2)].

Le dispositif de blocage du protecteur (voir 3.4) peut être intégré au dispositif de verrouillage ou en être distinct.

Dans un dispositif de blocage du protecteur, la pièce qui est destinée à bloquer/débloquent le protecteur peut être :

- mise en place et retirée manuellement (voir figure N.1 en annexe N) ;
- mise en place par détente d'un ressort, retirée par un actionneur [voir figure 2 a)] ;
- mise en place par un actionneur, retirée par détente d'un ressort [voir figure 2 b)] ;
- mise en place et retirée par un actionneur [voir figure 2 c)].

Des exemples de dispositifs d'interverrouillage sont montrés dans les annexes C, D, E, H, M et N.

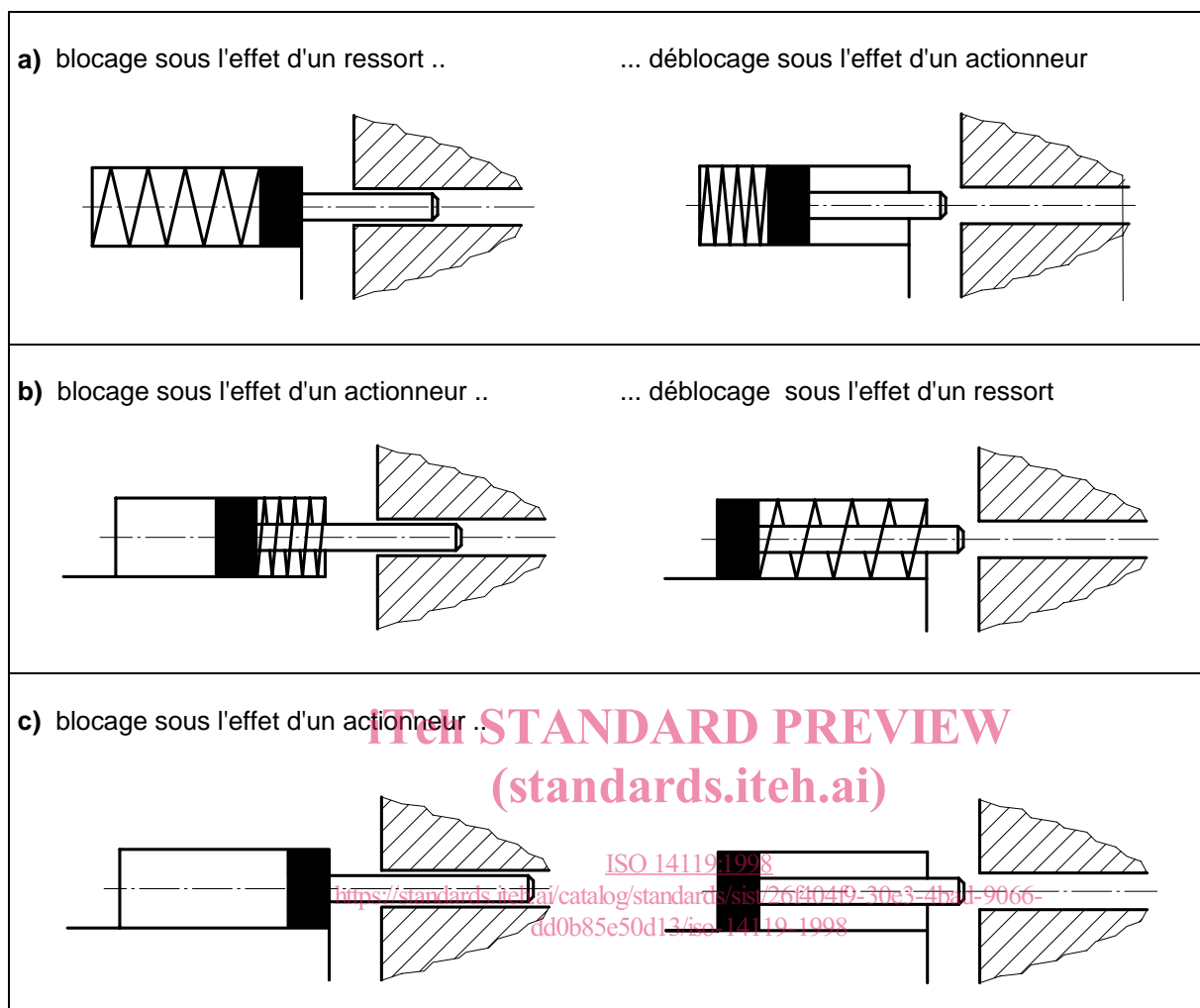
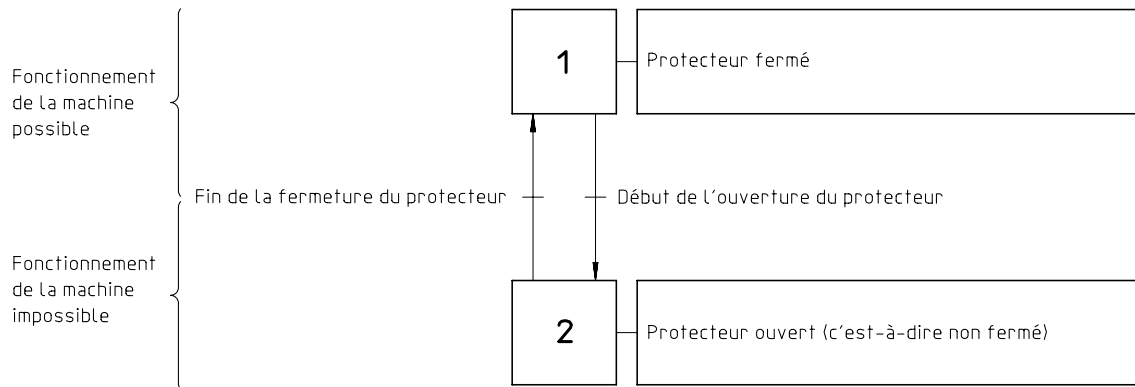
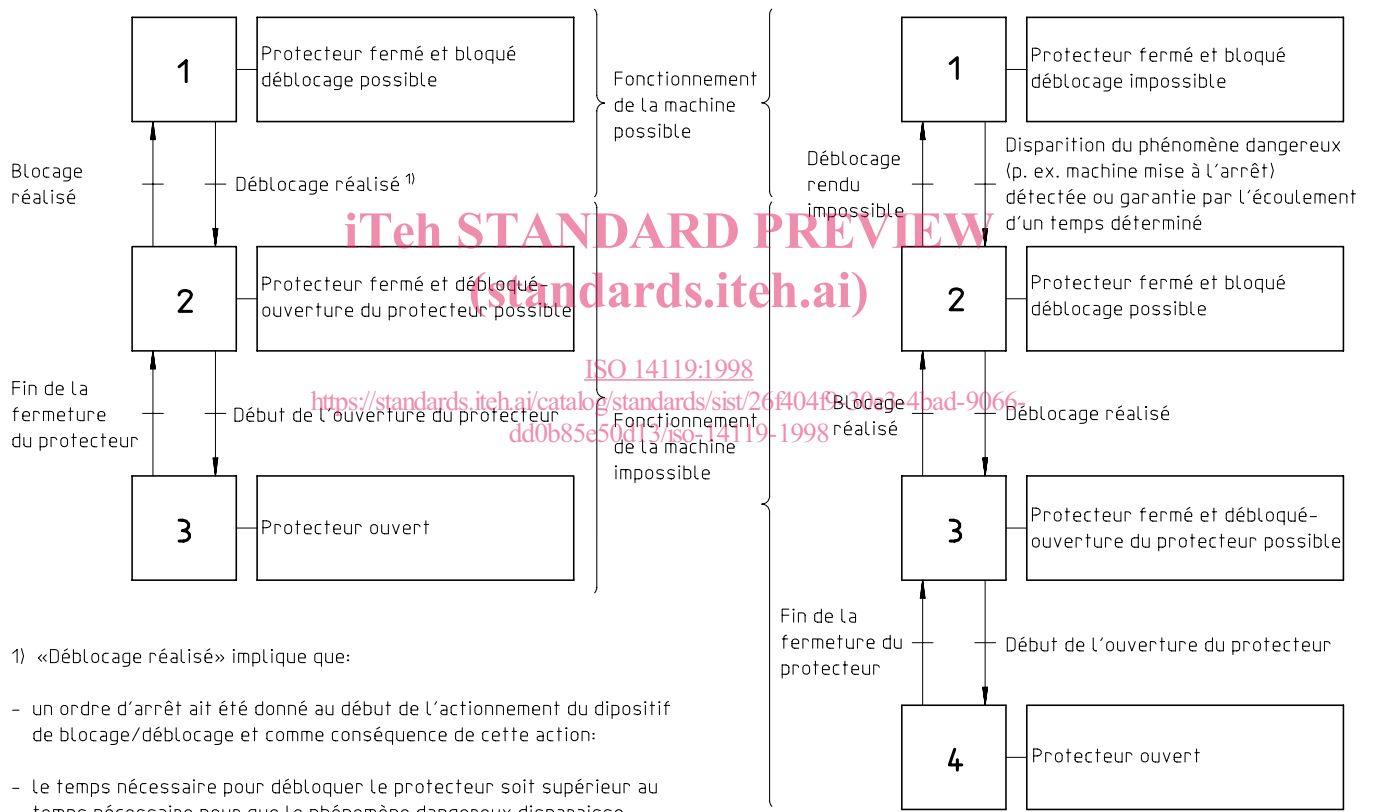


Figure 2 — Modes de fonctionnement du dispositif de blocage du protecteur lorsqu'il est actionné par une source d'énergie autre que la force humaine



a) Dispositif de verrouillage (verrouillage «à deux états»)



1) «Déblocage réalisé» implique que:

- un ordre d'arrêt ait été donné au début de l'actionnement du dispositif de blocage/déblocage et comme conséquence de cette action;
- le temps nécessaire pour débloquer le protecteur soit supérieur au temps nécessaire pour que le phénomène dangereux disparaisse.

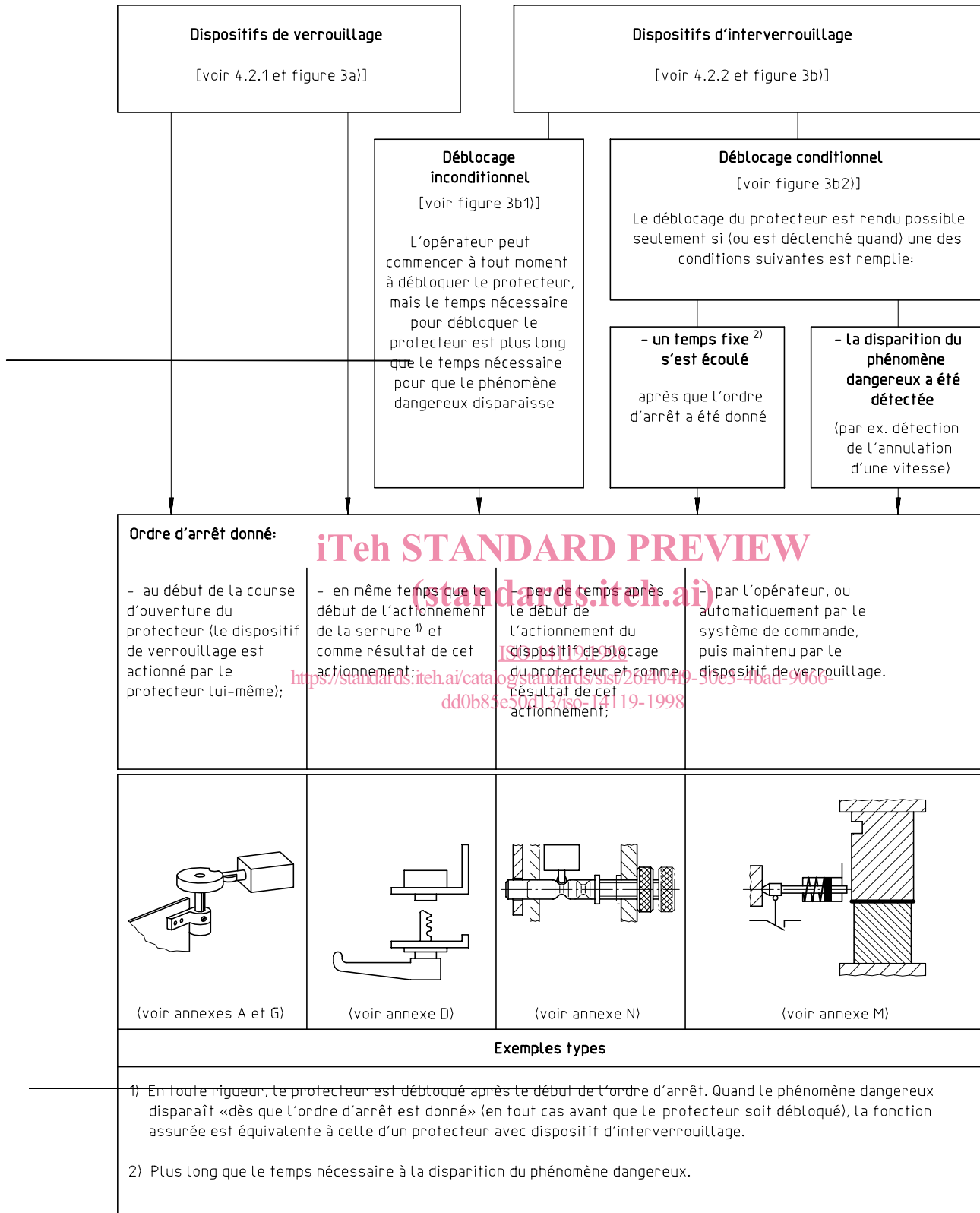
b1) Déblocage inconditionnel (verrouillage «à trois états»)

b2) Déblocage conditionnel (verrouillage «à quatre états»)

b) Dispositifs d'interverrouillage

Figure 3 — Diagrammes fonctionnels des différents types de dispositifs de verrouillage

**Tableau 1 — Divers aspects des dispositifs de verrouillage et d'interverrouillage**



### 4.3 Formes technologiques des dispositifs de verrouillage

Les techniques de verrouillage offrent un large spectre de possibilités technologiques, de sorte qu'il est possible de classer les dispositifs de verrouillage suivant une grande variété de critères comme, par exemple, la nature du lien entre le protecteur et les éléments d'interruption du circuit, ou le type technologique (électromécanique, pneumatique, électronique, etc.) des éléments d'interruption du circuit.

Le tableau 2 établit le lien entre les formes technologiques principales des dispositifs de verrouillage et les parties de la présente norme qui en traitent.

Tableau 2 — Formes technologiques des dispositifs de verrouillage

Formes technologiques	Dispositions dans les paragraphes	Exemples dans les annexes
<b>Dispositifs de verrouillage à détecteurs à commande mécanique :</b>	5.1 à 5.4, 5.7.2, 6.2	
- à détecteurs à came;	5.7.2.1	A, G, L, M
- à détecteurs à languette [à clé].	5.7.2.2	B
<b>Dispositifs de verrouillage à détecteurs à commande non mécanique :</b>		
- à interrupteurs magnétiques;	5.7.3 – 6.3	J
- à détecteurs de proximité électroniques.	5.7.3 – 6.3	K
<b>Systèmes à clé(s) :</b>	ISO 14119:1998 <a href="https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26f404f9-30e3-4bad-9066-dd0b85e50d13/iso-14119-1998">https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/26f404f9-30e3-4bad-9066-dd0b85e50d13/iso-14119-1998</a>	
- systèmes à clé captive;		D
- systèmes à transfert de clé.		E
<b>Systèmes à connecteur à broches</b>	5.7.4	F
<b>Verrouillage mécanique</b> entre le protecteur et les parties mobiles		H

## 5 Dispositions pour la conception des dispositifs de verrouillage (indépendamment de la nature de la source d'énergie)

### 5.1 Modes d'actionnement des détecteurs de position à commande mécanique

Lorsqu'un seul détecteur est utilisé pour engendrer un ordre d'arrêt, il doit être actionné suivant le mode positif (voir tableau 3 et 3.6). Le mode non positif n'est admis qu'en liaison avec un détecteur actionné suivant le mode positif, notamment pour éviter des défaillances de mode commun (voir 5.4.1). Il convient que l'organe de commande soit de conception aussi simple que possible, car cela peut réduire la probabilité d'une défaillance de cet organe.