

---

---

**Sécurité des machines — Dispositifs de  
commande bimanuelle — Aspects  
fonctionnels et principes de conception**

*Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects  
and design principles*

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

[ISO 13851:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b022658-6c7e-4a05-968d-f738e5d5f413/iso-13851-2002)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b022658-6c7e-4a05-968d-  
f738e5d5f413/iso-13851-2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b022658-6c7e-4a05-968d-f738e5d5f413/iso-13851-2002)



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

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

[ISO 13851:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b022658-6c7e-4a05-968d-f738e5d5f413/iso-13851-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b022658-6c7e-4a05-968d-f738e5d5f413/iso-13851-2002>

© ISO 2002

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	v
Introduction .....	vi
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Références normatives</b> .....	1
3 <b>Termes et définitions</b> .....	2
4 <b>Types de dispositifs de commande bimanuelle et leur choix</b> .....	4
5 <b>Caractéristiques des fonctions de sécurité</b> .....	4
5.1 <b>Usage des deux mains (manœuvre simultanée)</b> .....	4
5.2 <b>Relation entre signaux d'entrée et signal de sortie</b> .....	5
5.3 <b>Interruption du signal de sortie</b> .....	5
5.4 <b>Prévention d'une manœuvre accidentelle</b> .....	5
5.5 <b>Prévention de la fraude</b> .....	5
5.6 <b>Réinitialisation du signal de sortie</b> .....	5
5.7 <b>Manœuvre synchrone</b> .....	5
6 <b>Exigences relatives aux catégories de commande</b> .....	6
6.1 <b>Sélection des catégories</b> .....	6
6.2 <b>Utilisation de la catégorie 1</b> .....	6
6.3 <b>Utilisation de la catégorie 3</b> .....	7
6.4 <b>Utilisation de la catégorie 4</b> .....	7
7 <b>Utilisation de systèmes électroniques programmables</b> .....	7
8 <b>Prévention de la manœuvre accidentelle et de la fraude</b> .....	7
8.1 <b>Considération commune</b> .....	7
8.2 <b>Prévention de la fraude avec une seule main</b> .....	8
8.3 <b>Prévention de la fraude avec une main et le coude du même bras</b> .....	8
8.4 <b>Prévention de la fraude avec un ou les avant-bras ou un ou les coudes</b> .....	8
8.5 <b>Prévention de la fraude avec une main et toute autre partie du corps (par exemple le genou, la hanche)</b> .....	9
8.6 <b>Prévention de la fraude par blocage d'un organe de service</b> .....	9
8.7 <b>Manœuvre accidentelle</b> .....	9
9 <b>Prescriptions générales</b> .....	10
9.1 <b>Prescriptions ergonomiques</b> .....	10
9.2 <b>Conditions de fonctionnement, influences de l'environnement</b> .....	10
9.3 <b>Boîtiers</b> .....	10
9.4 <b>Choix, conception et installation des organes de service</b> .....	10
9.5 <b>Prévention de la génération de signaux de sortie intempestifs sous l'effet de forces d'accélération</b> .....	11
9.6 <b>Mise en marche intempestive des machines mobiles et portatives tenues à la main</b> .....	11
9.7 <b>Dispositifs de commande bimanuelle mobiles</b> .....	11
9.8 <b>Distance de sécurité</b> .....	11
10 <b>Vérification</b> .....	12
10.1 <b>Exigences générales pour la vérification</b> .....	12
10.2 <b>Examen visuel</b> .....	13
10.3 <b>Contrôle des performances</b> .....	13
10.4 <b>Mesures</b> .....	14
10.5 <b>Protection contre la fraude</b> .....	14
11 <b>Marquage</b> .....	14

12	Information pour l'installation, l'utilisation et la maintenance.....	15
12.1	Fourniture de l'information.....	15
12.2	Instructions d'installation.....	15
12.3	Instructions d'utilisation.....	15
12.4	Instructions de maintenance.....	16
Annex A	(normative) Méthodes d'essais concernant la prévention de la fraude.....	17
Annex B	(informative) Utilisation des catégories (selon l'ISO 13849-1) dans les différents types de dispositifs de commande bimanuelle.....	22
Annex C	(informative) Rapport entre les Normes Internationales cités dans l'article 2 et les Normes européennes correspondantes.....	23
Bibliographie	.....	24

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

[ISO 13851:2002](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b022658-6c7e-4a05-968d-f738e5d5f413/iso-13851-2002)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b022658-6c7e-4a05-968d-f738e5d5f413/iso-13851-2002>

## 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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 3.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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.

L'ISO 13851 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 199, *Sécurité des machines*.

L'annexe A constitue un élément normatif de la présente Norme internationale. Les annexes B et C sont données uniquement à titre d'information.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b022658-6c7e-4a05-968d-f738e5d5f413/iso-13851-2002>

## Introduction

Un dispositif de commande bimanuelle est un dispositif de protection (composant de sécurité). Il constitue une mesure de protection pour l'opérateur contre l'atteinte des zones dangereuses, durant des situations dangereuses, en plaçant les organes de service dans une position particulière. Pour les machines tenues à la main, il convient de prendre en compte le fait que la zone dangereuse n'est pas fixe.

Le choix d'un dispositif de commande bimanuelle comme dispositif de protection approprié dépend de l'appréciation du risque effectuée par les concepteurs, les normalisateurs et d'autres personnes, conformément à l'ISO/TR 12100-1 et à l'ISO 14121.

La définition d'un dispositif de commande bimanuelle est donnée en 3.1 et prend le pas sur la définition donnée de l'ISO/TR 12100-1:1992, 3.23.4.

Dans certaines installations, des dispositifs de validation (voir l'ISO/TR 12100-1:1992, 3.23.2) et/ou des dispositifs de commande nécessitant une action maintenue (voir l'ISO/TR 12100-1:1992, 3.23.3) peuvent répondre à la définition d'un dispositif de commande bimanuelle selon la présente Norme internationale. De plus, certains dispositifs de commande spéciaux — tels que les pendants d'apprentissage pour robots et les commandes de grues — exigent l'usage des deux mains et peuvent répondre à la définition d'un dispositif de commande bimanuelle selon la présente Norme internationale.

La présente Norme internationale a été préparée en vue d'être une norme harmonisée au sens de la Directive Machines de l'Union européenne et des réglementations de l'Association européenne de libre échange (AELE) qui y sont associées. La présente Norme internationale est basée sur l'EN 574:1996, publiée par le Comité européen de normalisation (CEN).

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
(standards.iteh.ai)  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b022658-6c7e-4a05-968d-f738e5d5f413/iso-13851-2002>

# Sécurité des machines — Dispositifs de commande bimanuelle — Aspects fonctionnels et principes de conception

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les prescriptions de sécurité d'un dispositif de commande bimanuelle et l'interdépendance du signal de sortie des signaux d'entrée.

La présente Norme internationale décrit les principales caractéristiques des dispositifs de commande bimanuelle permettant d'assurer la sécurité, et établit des combinaisons de caractéristiques fonctionnelles pour trois types. Elle ne s'applique pas aux dispositifs destinés à être utilisés comme dispositifs de validation, comme dispositifs de commande nécessitant une action maintenue, ou comme dispositifs de commande spéciaux.

La présente Norme internationale ne spécifie pas avec quelles machines les dispositifs de commande bimanuelle doivent être utilisés. Elle ne spécifie pas non plus quels types de dispositif de commande bimanuelle doivent être utilisés. Enfin, elle ne spécifie pas la distance entre le dispositif de commande bimanuelle et la zone dangereuse (voir 9.8).

La présente Norme internationale énonce des prescriptions et des conseils sur la conception et le choix basé sur l'appréciation du risque de dispositifs de commande bimanuelle y compris leur évaluation, la prévention de la fraude et des défauts. Elle énonce aussi des prescriptions et des conseils pour les dispositifs de commande bimanuelle comprenant un système électronique programmable (voir article 7).

La présente Norme internationale s'applique à tous les dispositifs de commande bimanuelle, indépendamment de l'énergie utilisée, y compris:

- les dispositifs de commande bimanuelle intégrés ou non à une machine;
- les dispositifs de commande bimanuelle en un ou plusieurs éléments séparés.

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

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 et spécifications techniques*

ISO 13849-1:1999, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux de conception*

ISO 13855:2002, *Sécurité des machines — Positionnement des dispositifs de protection par rapport à la vitesse d'approche des parties du corps*

ISO 14121, *Sécurité des machines — Principes pour l'appréciation du risque*

CEI 60204-1:1997, *Sécurité des machines — Équipement électrique des machines — Partie 1: Règles générales*

EN 894-3, *Sécurité des machines — Principes ergonomiques pour la conception des dispositifs de signalisation et de commande — Partie 3: Organes de commande*

### 3 Termes et définitions

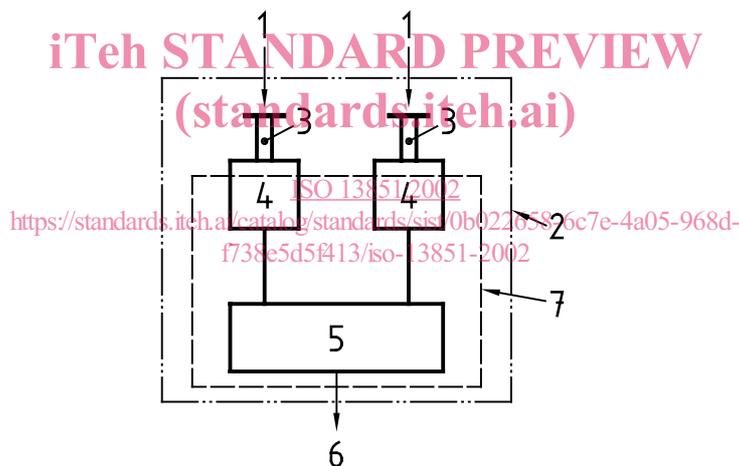
Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

#### 3.1

##### dispositif de commande bimanuelle

dispositif qui exige une manœuvre au moins simultanée à l'aide des deux mains pour déclencher et entretenir, tant qu'une situation dangereuse existe, tout fonctionnement d'une machine, constituant ainsi une mesure de protection seulement pour la personne qui l'actionne

Voir Figure 1.



#### Légende

- |   |                                   |   |                         |
|---|-----------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Signal d'entrée                   | 5 | Générateur(s) de signal |
| 2 | Dispositif de commande bimanuelle | 6 | Signal de sortie        |
| 3 | Organe de service                 | 7 | Bloc logique            |
| 4 | Convertisseur(s) de signal        |   |                         |

Figure 1 — Représentation schématique d'un dispositif de commande bimanuelle

#### 3.2

##### signal d'entrée

signal extérieur appliqué manuellement sur un organe de service

Voir Figure 1.

**3.3****organe de service**

élément du dispositif de commande bimanuelle qui détecte un signal d'entrée émis par une main et le transmet à un convertisseur de signal

Voir Figure 1.

**3.4****manœuvre simultanée**

manœuvre maintenue des deux organes de service pendant la même période de temps, quel que soit le délai entre le début d'un signal d'entrée et le début de l'autre

Voir Figure 2.

NOTE En anglais, les mots «concurrent» et «simultaneous» sont souvent utilisés comme synonymes (voir par exemple la CEI 60204-1:1997, 9.2.5.7).

**3.5****manœuvre synchrone**

cas particulier de manœuvre simultanée où le délai entre le début du premier signal d'entrée et le début du second est inférieur ou égal à 0,5 s

Voir Figure 3.

**3.6****convertisseur de signal**

élément du dispositif de commande bimanuelle qui reçoit un signal d'entrée d'un organe de service et transmet et/ou adapte ce signal sous une forme recevable par le générateur de signal

Voir Figure 1.

**3.7****générateur de signal**

partie du dispositif de commande bimanuelle qui génère le signal de sortie résultant des deux signaux d'entrée

Voir Figure 1.

**3.8****signal de sortie**

signal engendré par le dispositif de commande bimanuelle pour être envoyé vers la machine à commander et qui est basé sur une seule paire de signaux d'entrée

Voir Figure 1.

**3.9****temps de réponse**

intervalle de temps entre le relâchement d'un organe de service et l'interruption du signal de sortie

Voir aussi 9.8.

**3.10****dispositif de commande bimanuelle mobile**

dispositif qui peut être déplacé et utilisé en plus d'un endroit susceptible d'être défini par rapport à la zone dangereuse de la machine qu'il commande

## 4 Types de dispositifs de commande bimanuelle et leur choix

Le Tableau 1 définit trois types de dispositifs de commande bimanuelle. Il établit les caractéristiques fonctionnelles et les mesures minimales pour la sécurité de chacun des types de dispositifs de commande bimanuelle prévus par la présente Norme internationale. Tous les dispositifs de commande bimanuelle doivent être conformes à l'ISO/TR 12100 et à la CEI 60204-1.

**Tableau 1 — Liste des types de dispositifs de commande bimanuelle et des exigences minimales de sécurité**

Exigences	Paragraphe	Types				
		I	II	III		
				A	B	C
Usage des deux mains (manœuvre simultanée)	5.1	X	X	X	X	X
Relation entre signaux d'entrée et signaux de sortie	5.2	X	X	X	X	X
Interruption du signal de sortie	5.3	X	X	X	X	X
Prévention d'une manœuvre accidentelle	5.4	X	X	X	X	X
Protection contre la fraude	5.5	X	X	X	X	X
Réinitialisation du signal de sortie	5.6	a	X	X	X	X
Manœuvre synchrone	5.7			X	X	X
Utilisation de la catégorie 1 (ISO 13849-1)	6.2	X		X		
Utilisation de la catégorie 3 (ISO 13849-1)	6.3		X		X	
Utilisation de la catégorie 4 (ISO 13849-1)	6.4					X

<sup>a</sup> Pour le choix du type I voir 8.6.

ISO 13851:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0b022658-6c7e-4a05-968d-f738e5d5f413/iso-13851-2002>

Le choix et la conception d'un type (voir Tableau 1) de dispositif de commande bimanuelle dépend:

- du (des) risque(s) présent(s);
- de l'appréciation du risque;
- de l'expérience dans l'usage de la technologie;
- d'autres facteurs qui doivent être spécifiés pour chaque application [par exemple la prévention d'une manœuvre accidentelle et de la fraude (voir 8), d'autres conditions (voir ISO/TR 12100-2:1992, article 3)].

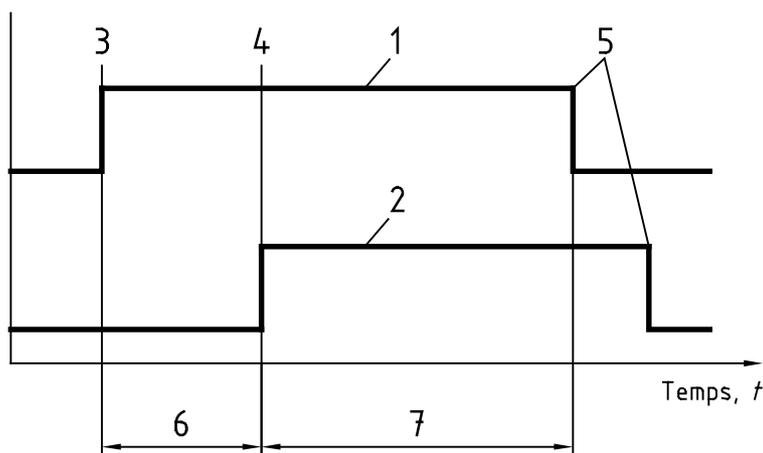
NOTE Des indications sur l'appréciation du risque se trouvent dans l'ISO/TR 12100-1 et l'ISO 14121.

## 5 Caractéristiques des fonctions de sécurité

Les caractéristiques des fonctions de sécurité décrites de 5.1 à 5.7 doivent être incluses dans les dispositifs de commande bimanuelle conformément au Tableau 1.

### 5.1 Usage des deux mains (manœuvre simultanée)

Le dispositif de commande bimanuelle doit être conçu de telle manière que l'opérateur ait à faire usage de ses deux mains pendant la même période de temps, en gardant une main sur chaque organe de service, pour actionner le dispositif de commande bimanuelle; c'est la manœuvre simultanée, qui est indépendante du délai entre l'initiation de chacun des deux signaux d'entrée (voir Figure 2).



### Légende

- |   |                                   |   |                                     |
|---|-----------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | Première main                     | 5 | Fin des signaux d'entrée            |
| 2 | Deuxième main                     | 6 | Délai indéfini, manœuvre simultanée |
| 3 | Début du premier signal d'entrée  | 7 | Temps de manœuvre simultanée        |
| 4 | Début du deuxième signal d'entrée |   |                                     |

Figure 2 — Signaux d'entrée d'une manœuvre simultanée

## 5.2 Relation entre signaux d'entrée et signal de sortie

Les signaux d'entrée appliqués à chacun des deux organes de service doivent ensemble initier et maintenir le signal de sortie du dispositif de commande bimanuelle seulement tant que les deux signaux d'entrée sont appliqués. Les caractéristiques du signal de sortie (par exemple, nombre de voies, impulsions, forme) peuvent varier en fonction des exigences de conception dans chaque cas. Ce signal doit toujours être considéré, et identifié comme un signal de sortie unique par le circuit de commande de la machine.

## 5.3 Interruption du signal de sortie

Le relâchement d'un ou des deux organes de service doit initier l'interruption du signal de sortie.

## 5.4 Prévention d'une manœuvre accidentelle

La probabilité de manœuvre accidentelle des organes de service doit être réduite à un minimum (voir articles 8 et 9).

## 5.5 Prévention de la fraude

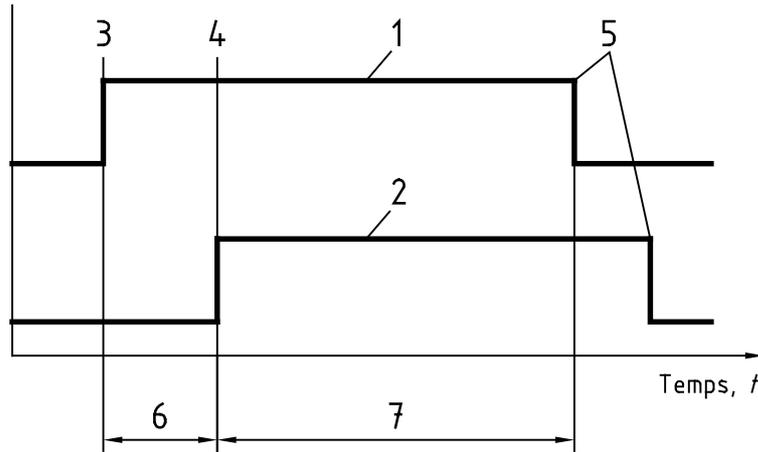
La protection offerte par le dispositif de commande bimanuelle ne doit pas être facile à «frauder» (voir articles 8 et 9).

## 5.6 Réinitialisation du signal de sortie

La réinitialisation du signal de sortie ne doit être possible qu'après relâchement des deux organes de service.

## 5.7 Manœuvre synchrone

**5.7.1** Un signal de sortie ne doit être engendré que lorsque les deux organes de service sont manœuvrés dans un délai inférieur ou égal à 0,5 s (voir Figure 3).



**Légende**

- |   |                                   |   |                                        |
|---|-----------------------------------|---|----------------------------------------|
| 1 | Première main                     | 5 | Fin des signaux d'entrée               |
| 2 | Deuxième main                     | 6 | Délai $\leq 0,5$ s, manœuvre synchrone |
| 3 | Début du premier signal d'entrée  | 7 | Temps de manœuvre simultanée           |
| 4 | Début du deuxième signal d'entrée |   |                                        |

**Figure 3 — Signaux d'entrée d'une manœuvre synchrone**

**5.7.2** Les dispositifs de commande bimanuelle mécaniques ne doivent engendrer un signal de sortie que si la course des deux organes de service respecte des exigences spatiales particulières.

**5.7.3** Si les deux organes de service ne sont pas manœuvrés de façon synchrone, le signal de sortie ne doit pas être émis et il doit alors être nécessaire de relâcher les deux organes de service et de réitérer les deux signaux d'entrée.

**NOTE** Dans le cas où deux ou plusieurs dispositifs de commande bimanuelle seraient utilisés pour faire fonctionner une machine, la manœuvre synchrone est requise seulement à l'intérieur de chaque dispositif de commande bimanuelle, mais pas entre ces dispositifs.

**6 Exigences relatives aux catégories de commande**

**6.1 Sélection des catégories**

Le comportement en cas de défaut des différentes parties d'un dispositif de commande bimanuelle doit être conforme à la catégorie selon l'ISO 13849-1 sélectionnée (voir Tableau 2).

La catégorie du dispositif de commande bimanuelle ne doit pas être inférieure à la catégorie de la partie relative à la sécurité qui lui correspond dans le système de commande de la machine, (voir ISO 13849-1).

L'annexe B décrit la relation entre les types de dispositifs de commande bimanuelle et les catégories selon l'ISO 13849-1.

**6.2 Utilisation de la catégorie 1**

Des composants et des principes de sécurité éprouvés conformes, au moins, à la catégorie 1 de l'ISO 13849-1 doivent être utilisés pour les types I et IIIA de dispositifs de commande bimanuelle.

**NOTE** Pour assurer un haut niveau de fiabilité et de disponibilité, il est recommandé que des composants et des principes de sécurité éprouvés soient utilisés pour tous les types de dispositifs de commande bimanuelle.