

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
447**

Deuxième édition
Second edition
1993-04

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

**Interface homme-machine (IHM) –
Principes de manoeuvre**

**Man-machine interface (MMI) –
Actuating principles**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 447: 1993

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
447

Deuxième édition
Second edition
1993-04

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

Interface homme-machine (IHM) –
Principes de manoeuvre

Man-machine interface (MMI) –
Actuating principles

© CEI 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

R

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	10
4 Prescriptions générales	12
4.1 Principes de base	12
4.2 Séquence des commandes	14
5 Actions et effets	18
5.1 Actions produisant des effets opposés	20
5.2 Arrêt d'un effet	20
5.3 Organe de commande d'ARRÊT d'urgence	24
5.4 Actions pour produire un seul effet	24
6 Règles d'identification des organes de commande	24
6.1 Signal visuel	24
6.2 Signal audible	26
6.3 Signal tactile	26
7 Spécifications pour organes de commande spéciaux et usages particuliers	26
7.1 Organes de commande marche/arrêt combinés	26
7.2 Boutons pousser-tirer (ou «tirette»)	28
7.3 Commande montée et descente par levier	28
7.4 Organes de commande au pied	28
7.5 Touches numériques/alphanumériques	30
7.6 Touches de fonction	30
7.7 Zones sensibles (organes de commande) d'un dispositif d'affichage (VDU)	30
Annexes	
A – Classification des actions de manoeuvre, des effets finaux attendus et corrélation entre eux	32
B – Exemples typiques d'organes de commande monofonction	36

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 General requirements	13
4.1 Basic principles	13
4.2 Operating sequence	15
5 Actions and effects	19
5.1 Actions to initiate opposite effects	21
5.2 Stopping an effect	21
5.3 Emergency STOP actuator	25
5.4 Actions to initiate only one effect	25
6 Actuator identification requirements	25
6.1 Visual signal	25
6.2 Audible signal	27
6.3 Tactile signal	27
7 Requirements for special kinds and particular use of actuators	27
7.1 Single actuator for combined start/stop control	27
7.2 Push-pull buttons	29
7.3 Raise and lower with a lever	29
7.4 Foot-operated actuators	29
7.5 Numeric/alphanumeric keys	31
7.6 Function keys	31
7.7 Sensitive areas (actuators) on a visual display unit (VDU)	31
Annexes	
A – Classification of, and correlation between, actions and their resulting final effects	33
B – Typical examples of monofunction actuators	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERFACE HOMME-MACHINE (IHM) – PRINCIPES DE MANOEUVRE

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 447 a été établie par le comité d'études 16 de la CEI: Marquages des bornes et autres marques d'identification.

Cette deuxième édition remplace la première édition parue en 1974 et constitue une révision technique.

Elle a le statut de publication fondamentale de sécurité selon le Guide 104 de la CEI.

Le texte de cette norme est issu de l'édition précédente et documents suivants:

DIS	Rapport de vote
16(BC)73	16(BC)74

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

L'annex A fait partie intégrante de cette norme.

L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MAN-MACHINE INTERFACE (MMI) –
ACTUATING PRINCIPLES**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by technical committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

This International Standard has been prepared by IEC technical committee 16: Terminal markings and other identifications.

This second edition of IEC 447 replaces the first edition issued in 1974, and constitutes a technical revision.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104.

The text of this standard is based on the previous edition and the following documents:

DIS	Report on Voting
16(CO)73	16(CO)74

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

Annexe A forms an integral part of this Standard.

Annex B is for information only.

INTRODUCTION

Différents types d'organes de commande permettent le fonctionnement et l'entretien d'équipements électriques dans les conditions normales d'utilisation ou en cas de défaut.

Dans les équipements modernes, déplacer un organe de commande dans une direction donnée n'est qu'une méthode de manoeuvre parmi d'autres. De plus, dans les équipements informatisés, les organes de commande ou les dispositifs d'entrée de données se présentent couramment sous forme de claviers de fonction ou alphanumériques, voire sous d'autres formes (par exemple de photostyle (crayon lumineux), d'écran tactile ou de souris).

Les organes de commande, qui font partie de l'interface homme-machine, peuvent jouer un rôle plus ou moins important dans le dialogue entre l'opérateur et l'équipement ou la machine.

La normalisation est particulièrement importante au regard de la sécurité (par exemple, lorsqu'une manoeuvre incorrecte peut causer des dommages ou lorsque l'opérateur doit intervenir souvent ou rapidement, comme c'est le cas pour la manoeuvre de grues ou de véhicules de transport) et est particulièrement nécessaire dans le cas d'équipements susceptibles d'être utilisés par des personnes non qualifiées.

Il convient également de prendre en considération les aspects ergonomiques.

INTRODUCTION

Different kinds of actuators enable electrical equipment and processes to be operated and maintained under normal and fault conditions.

In modern equipment, the moving of an actuator in a certain direction is only one method of actuation. In addition, actuators or data input devices arranged in the form of function or alphanumeric keyboards, or other kinds of actuator (e.g. light pen, touch sensitive screen, mouse), are in general use for computerized equipment.

Actuators as a part of the man-machine interface may have a different importance in the dialogue between the operator and the equipment or machine.

Standardization is especially important where safety is concerned (e.g. where an incorrect actuation may cause damage, or where a frequent or rapid actuation is necessary, such as in the operation of cranes or transport vehicles), and is particularly necessary in the case of equipment likely to be operated by unskilled persons.

Ergonomic aspects should also be taken into account.

INTERFACE HOMME-MACHINE (IHM) – PRINCIPES DE MANOEUVRE

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale établit les principes généraux de manoeuvre des organes de commande manoeuvrés à la main, faisant partie de l'interface homme-machine, associés à des équipements électriques. Son but est:

- d'améliorer la sécurité (par exemple des personnes, des biens, de l'environnement) par la sûreté d'exploitation des équipements;
- de concourir à une utilisation rationnelle et opportune des organes de commande.

Ces principes s'appliquent pour l'exploitation des équipements électriques, des machines ou des usines, non seulement dans les conditions normales, mais aussi dans les conditions de défaut ou d'urgence.

Cette norme est valable pour les applications générales, depuis les cas simples des organes de commande uniques (par exemple boutons-poussoirs) jusqu'aux organes de commande multiples faisant partie d'un vaste ensemble de matériels électriques ou non électriques, ou utilisés dans des postes de conduite centralisée d'un procédé.

Elle établit des corrélations entre la fonction d'un organe de commande et son sens de manoeuvre ou sa position par rapport aux autres organes de commande.

En l'absence de règles particulières, cette norme peut aussi s'appliquer aux organes de commande actionnés par une partie du corps humain autre que la main (par exemple, aux appareils actionnés au pied).

Cette publication fondamentale de sécurité est à l'usage des comités d'études pour la préparation des normes; elle n'est pas destinée à être utilisée seule, excepté en l'absence de telles normes.

Quand la sécurité n'est pas en cause, le comité d'études concerné peut autoriser des exclusions spécifiques dans le cadre de cette publication fondamentale de sécurité et selon les règles données dans le Guide 104 de la CEI.

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. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et 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. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(441): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

CEI 73: 1991, *Codage des dispositifs indicateurs et des organes de commande par couleurs et moyens supplémentaires*

CEI Guide 104: 1984, *Guide pour la rédaction des normes de sécurité, et rôle des comités chargés de fonctions pilotes de sécurité et de fonctions groupées de sécurité*

MAN-MACHINE INTERFACE (MMI) – ACTUATING PRINCIPLES

1 Scope

This International Standard establishes general actuating principles for manually operated actuators forming part of the man-machine interface associated with electrical equipment, in order to:

- increase the safety (e.g. of persons, property, environment) through the safe operation of the equipment;
- facilitate the proper and timely operation of the actuators.

These principles apply, not only for the operation of electrical equipment, machines, or complete plant under normal conditions, but also under fault or emergency conditions.

This Standard is for general application, from simple cases such as single actuators (e.g. push-buttons) to multiple actuators, forming a part of a large assembly of electrical and non-electrical equipment, or a part of a central process control station.

This Standard establishes correlations between the function of an actuator and its direction of actuating or location in relation to other actuators.

In the absence of particular rules, this standard may also be applied to actuators operated by a part of the human body other than the hand (e.g. to foot-operated devices).

This basic safety publication is intended for use by technical committees in the preparation of standards; it is not intended to be used on its own except in the absence of such standards.

Where no safety consideration is involved, the relevant technical committee may permit specific exclusions within the framework of this basic safety publication, and according to the rules given in IEC Guide 104.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(441): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 73: 1991, *Coding of indicating devices and actuators by colours and supplementary means*

IEC Guide 104: 1984, *Guide to the drafting of safety standards, and the role of Committees with safety pilot functions and safety group functions*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente norme, les définitions suivantes s'appliquent:

3.1 organe de commande: Partie du mécanisme de l'appareil de manoeuvre sur laquelle est appliquée une action de manoeuvre humaine.

3.1.1 organe de commande monofonction: Un ou plusieurs organes de commande correspondant à un seul effet final (par exemple par le sens du mouvement ou la disposition de l'organe).

3.1.2 organe de commande multifonction: Un ou plusieurs organes de commande correspondant alternativement à différents effets finaux (par exemple par le sens du mouvement, ou la disposition de l'organe de manoeuvre).

NOTES

1 L'organe de commande peut prendre la forme d'une manette, d'une poignée, d'un bouton-poussoir, d'un bouton pousser-pousser, d'un bouton pousser-tirer, d'un galet, d'un plongeur, d'une souris, d'un photostyle, d'un clavier, d'un écran tactile.

2 La définition de l'organe de commande provient du VET 441-15-22, mais elle est limitée, pour les besoins de la présente norme, à la manoeuvre par l'homme.

3.2 clavier: Arrangement de touches (touches d'écriture ou touches de fonction) disposées d'une manière spécifiée.

3.2.1 clavier numérique: Arrangement de touches représentant des chiffres.

3.2.2 clavier alphanumérique: Arrangement de touches représentant un ensemble de caractères, par exemple:

- des lettres de l'alphabet latin (A à Z);
- des chiffres (0 à 9);
- des espaces libres;
- des signes de ponctuation et autres signes graphiques si nécessaires.

3.2.3 clavier de fonction: Arrangement de touches représentant des matériels, machines, fonctions ou commandes.

3.3 interface homme-machine (IHM): Parties de l'équipement conçues pour établir des moyens directs de communication entre l'opérateur et l'équipement et qui permettent à l'opérateur de commander et de contrôler le fonctionnement de l'équipement.

NOTE - Ces parties de l'équipement peuvent comprendre des organes de commande manuels, des dispositifs indicateurs et des écrans de visualisation.

3.4 signal: Indication visuelle, audible ou tactile véhiculant de l'information.

3.4.1 signal visuel: Indication visuelle contenant de l'information sous forme de signes, couleurs, indicateurs mécaniques, configurations, formes, tailles ou arrangements d'équipements.

3.4.2 signal audible: Indication audible contenant de l'information sous forme de tonalité, de fréquence ou de sons intermittents.

3 Definitions

For the purpose of this standard, the following definitions apply:

3.1 actuator: The part of the actuating system which receives a human actuating action.

3.1.1 monofunction actuator: One or a set of actuators correlated to one final effect (e.g. by direction of movement, or by disposition of actuators).

3.1.2 multifunction actuator: One or a set of actuators alternately correlated to different final effects (e.g. by direction of movement, or by disposition of actuators).

NOTES

1 The actuator may take the form of a handle, knob, push-button, push-push button, push-pull button, roller, plunger, mouse, light pen, keyboard, touch sensitive screen.

2 The definition of an actuator is based on IEC 441-15-22 but, for the purpose of this standard, is restricted to human actuation.

3.2 keyboard: An arrangement of keys (typing or function keys) laid out in a specified manner.

3.2.1 numeric keyboard: An arrangement of keys representing numerals.

3.2.2 alphanumeric keyboard: An arrangement of keys representing a set of characters; examples are:

- letters of the latin alphabet (A to Z);
- digits (0 to 9);
- non-printing graphic space;
- punctuation signs and other graphics, as required.

3.2.3 function keyboard: An arrangement of keys representing certain equipments, machines, functions or commands.

3.3 man-machine interface (MMI): The parts of the equipment intended to provide a direct means of communication between the operator and the equipment, and which enable the operator to control and monitor the operation of the equipment.

NOTE - Such parts may include manually operated actuators, indicating devices and screens.

3.4 signal: A visual, audible, or tactile indication conveying information.

3.4.1 visual signal: A visual indication conveying information by means such as signs, colours, mechanical indicators, forms, shapes, size or arrangement of equipment.

3.4.2 audible signal: An audible indication conveying information by means such as tone, frequency, or intermittency.

3.4.3 signal tactile: Indication perceptible transmise par le sens tactile de l'homme, contenant de l'information, par exemple sous forme de rugosité de surface, de contour ou de position particulière d'un organe de commande.

3.5 terminal à écran de visualisation (VDT): Equipement d'interaction entre utilisateur et système informatique. Dans l'expression: Terminal à écran de visualisation sont compris à la fois le visuel (VDU) et le périphérique d'entrée d'information vers l'ordinateur, le plus souvent d'un clavier. L'expression: Terminal à écran de visualisation comprend également n'importe quel autre moyen électronique (par exemple souris, photostyle, boule de commande) utilisé pour l'exploitation du terminal.

3.6 manipulateur XY pour visuel: Organe de commande à mouvement libre utilisé pour sélectionner sur un écran une plage spécifique représentant un certain équipement ou une certaine commande.

NOTE - Cet organe de commande peut prendre la forme d'une tige de manipulation, d'une souris, d'une boule de commande, d'un photostyle, d'un écran tactile.

4 Prescriptions générales

4.1 Principes de base

4.1.1 Les principes de manoeuvre, la disposition et la séquence d'actionnement des organes de commande donnés dans cette norme doivent être appliqués dès les premières étapes de l'élaboration d'un équipement. Ces recommandations doivent être appliquées de façon non ambiguë, particulièrement au sein d'un même établissement ou d'une même installation. Le type, la forme et la taille de l'organe de commande ainsi que sa disposition doivent être choisis pour remplir la fonction et les conditions de service et de manoeuvre envisagées. Il faut prendre en compte l'habileté de l'opérateur, les limitations de manoeuvre, les aspects ergonomiques et le niveau requis de prévention contre des actions non intentionnelles.

4.1.2 Les organes de commande doivent être identifiés sans ambiguïté (voir article 6) dans toutes les conditions d'emploi spécifiées. Il doivent être placés de façon à permettre leur manipulation sans danger et au moment voulu.

4.1.3 La commande ne doit pouvoir être exécutée que par une action intentionnelle sur un organe de commande prévu à cet effet.

4.1.4 La manoeuvre de l'utilisateur ne doit pas avoir pour effet de placer le matériel ou une condition du procédé dans un état non défini ou présentant des risques.

4.1.5 Les organes de commande et leurs dispositifs de signalisation associés doivent être disposés selon les principes de la présente norme, et de préférence selon leurs corrélations fonctionnelles.

4.1.6 La méthode de dialogue utilisée dans l'interface homme-machine doit prendre en compte les aspects ergonomiques liés à la tâche.

4.1.7 Pour éviter les conséquences d'une erreur de l'opérateur, il est recommandé d'appliquer les mesures suivantes:

3.4.3 tactile signal: A perceptible indication, transmitted through the tactile sense of a human being, conveying information by means such as surface roughness, contour or special position of an actuator.

3.5 visual display terminal (VDT): An equipment by which users interact with a computer system. The term VDT includes both the visual display unit (VDU) and means for inputting information to a computer system, most commonly by means of a keyboard. The term VDT also includes any other electronic equipment (e.g. mouse, light pen, track ball) required to support the terminal.

3.6 XY-VDU controller: A free moving actuator to select a specific area on a screen, which represents a certain equipment or command.

NOTE - This actuator may take the form of a joystick, mouse, track ball, light pen, touch sensitive screen.

4 General requirements

4.1 Basic principles

4.1.1 The application of the actuating principles, disposition, and sequence of actuators given in this standard shall be considered at an early stage of equipment design, and shall be applied in an unambiguous manner, especially within the same plant or installation. The type, form, and size of an actuator, and its arrangement, shall be chosen to meet the requirements of its intended function and the servicing and operating conditions. It shall take into account the skill of the user, limitations in manoeuvrability, ergonomic aspects, and the required level of prevention of unintended operation.

4.1.2 Actuators shall be unambiguously identifiable (see clause 6) under all specified conditions, and shall be positioned to permit safe and timely operation.

4.1.3 It shall be possible to execute a command only by the intended operation of an actuator provided for this purpose.

4.1.4 It shall not be possible for the action of the user to lead to an undefined or hazardous state of the equipment or condition of process.

4.1.5 Actuators and their corresponding indicating devices shall be arranged according to the principles of this standard, and preferably according to their functional correlation.

4.1.6 The method of dialogue used in the man-machine interface shall take into account the ergonomic aspects relevant to the task.

4.1.7 To avoid the consequences of operator errors, it is recommended to consider the following measures:

- définition de priorités dans les commandes (par exemple: arrêt prioritaire devant marche);
- simplification des séquences de mise en oeuvre (par exemple au moyen d'automatismes);
- interverrouillage des commandes (par exemple commande bimanuelle);
- marche par à-coups.

4.1.8 Les organes de commande doivent être regroupés logiquement selon des corrélations opérationnelles ou fonctionnelles avec la commande du procédé, de la machine ou du matériel. L'application de ces principes doit être compatible avec la disposition des lieux où sont implantés le procédé, la machine ou le matériel.

Il faut structurer la disposition pour simplifier l'identification et minimiser la probabilité de manoeuvres incorrectes dues à des erreurs humaines.

Un ou plusieurs des principes de regroupement suivants doivent être utilisés:

- regroupement par fonction ou relation;
- regroupement par séquence d'utilisation;
- regroupement par fréquence d'utilisation;
- regroupement par priorité;
- regroupement par type de procédure de manoeuvre (normale ou d'urgence);
- regroupement suivant la modélisation de l'implantation de l'établissement/de la machine.

Les principes de regroupement doivent être conformes au modèle mental des utilisateurs du système, selon la formation des utilisateurs.

Il faut éviter les dispositions de panneaux, d'appareils de commande et d'indicateurs présentant une symétrie spéculaire (de miroir).

Les groupes d'organes de commande doivent être disposés selon leur niveau de priorité, par exemple: plus haut niveau de priorité: en haut/à gauche;
plus bas niveau de priorité: en bas/à droite.

4.2 Séquence des commandes

La séquence des commandes et des indications corrélées repose sur une procédure en trois étapes:

- étape 1: sélection d'une fonction/d'un appareil;
- étape 2: sélection de la commande appropriée;
- étape 3: exécution de la commande.

Les trois étapes peuvent être appliquées.

a) Avec des groupes distincts d'organes de commande: chaque groupe est affecté à une seule fonction ou à un seul équipement, y compris pour l'exécution de la commande (mode monofonction). Un exemple d'application est donné à la figure 1.

- defined command priority (e.g. stop to have priority over start);
- simplification of actuator operating sequence (e.g. through automation);
- control interlocking (e.g. two-hand control);
- inching operation.

4.1.8 Actuators shall be logically grouped, according to their operational or functional correlation, for controlling a process, machine, or equipment. These principles shall be consistently applied within all operating areas of a process, machine, or equipment.

The arrangement shall be structured to simplify the identification and to minimize the probability of incorrect actuation arising from human errors.

One or more of the following grouping principles shall be used:

- grouping by function or interrelationship;
- grouping by sequence of use;
- grouping by frequency of use;
- grouping by priority;
- grouping by operating procedures (normal or emergency);
- grouping by modelling the plant/machine layout.

The grouping principles shall be consistent with the user's mental model of the system, established by the user's training.

Mirror symmetric layouts of panels, controls, and indicators shall be avoided.

Associated sets of actuators shall be arranged according to their priority levels, e.g.:

highest priority: top/left;
lowest priority: bottom/right.

4.2 *Operating sequence*

A three-step principle characterizes the sequence of actuations and the correlated indications:

- step 1: selection of a function/equipment/device;
- step 2: selection of the appropriate command;
- step 3: execution of the command.

The three steps may be applied.

a) With discrete groups of actuators: each group being concerned with one function or equipment, including the execution of the command (monofunction). An example of this application is given in figure 1.

b) Avec deux groupes d'organes de commande: le premier est affecté à la sélection de la fonction/de l'équipement/de l'appareil, et le deuxième à la sélection de la commande appropriée. Un autre organe de commande, distinct de ces deux groupes, est utilisé pour l'exécution de la commande (mode multifonction). Un exemple d'application est donné à la figure 2.

Il peut être nécessaire d'indiquer l'état de l'équipement sélectionné comme repère pour la commande suivante.

Il peut être nécessaire de confirmer chacune des opérations sélectionnées.

Après l'exécution de la commande, une confirmation claire et non ambiguë de l'effet final de la commande sur le procédé doit être délivrée aussi rapidement qu'il est nécessaire.

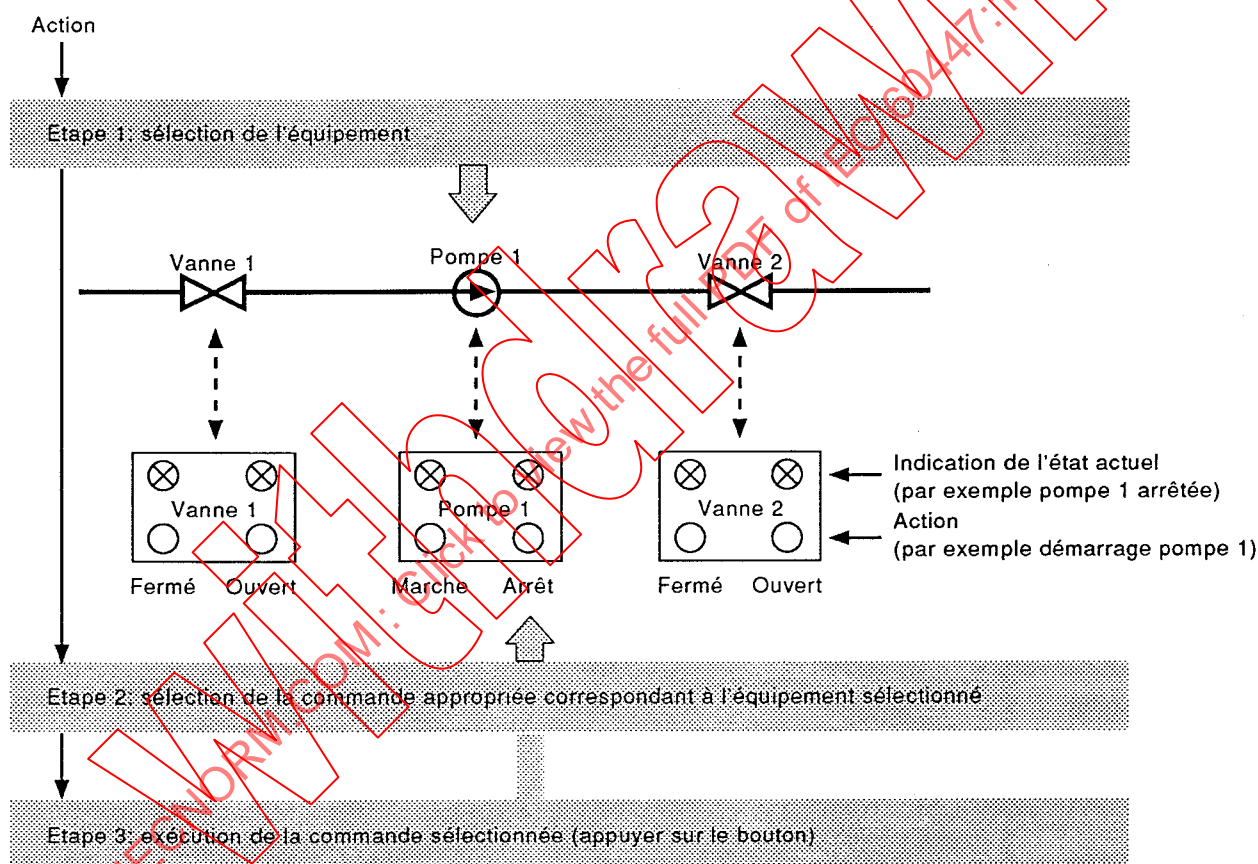


Figure 1 – Séquence de commande en trois étapes pour une application monofonction

b) With two groups of actuators: the first being for the selection of the function/equipment/device, and the second for the selection of the appropriate command; and with an additional actuator separated from these groups for the execution of the command (multifunction). An example of application is given in figure 2.

It may be necessary to indicate the status of the selected equipment as a basic for the next requested command.

It may be necessary to confirm each selected step.

After executing the command, a clear and unambiguous confirmation of the final effect of the processing of the command shall be provided as rapidly as necessary.

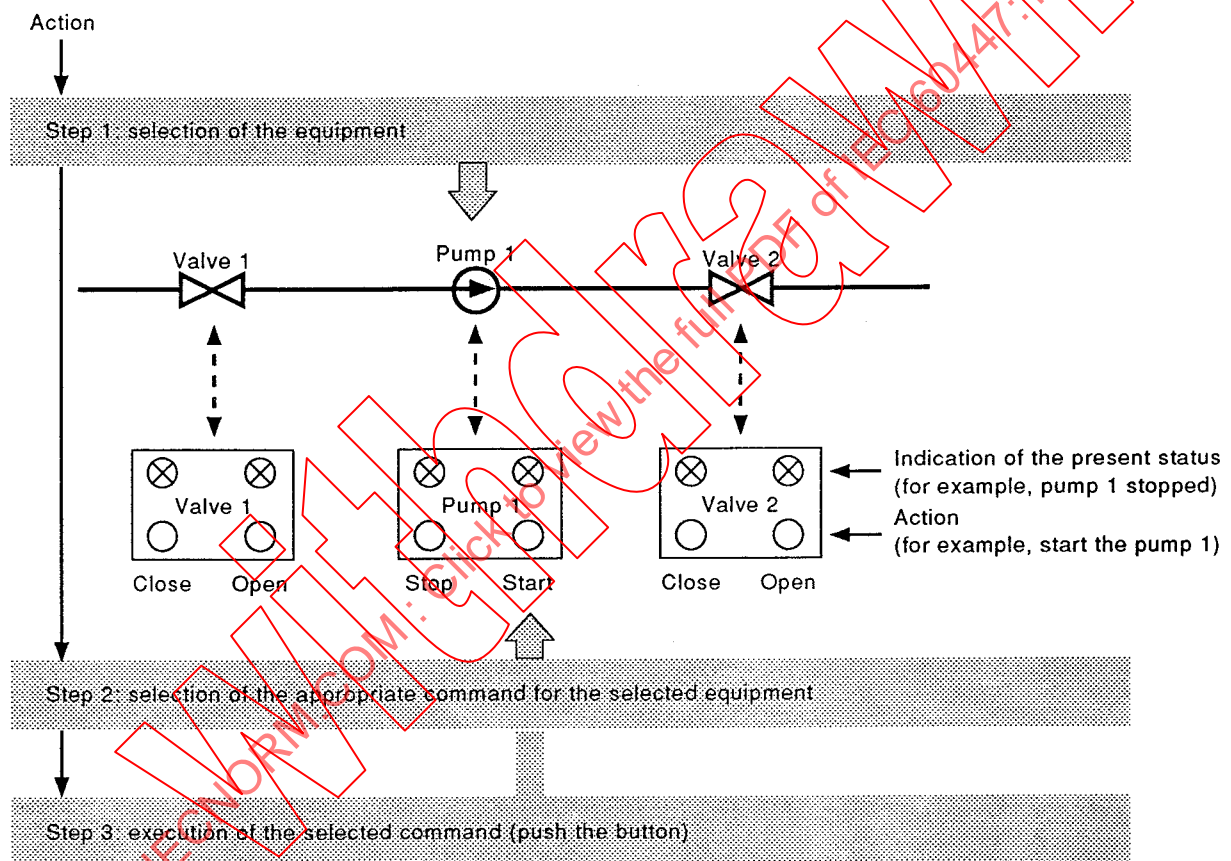


Figure 1 – Three-step actuating sequence for monofunction application

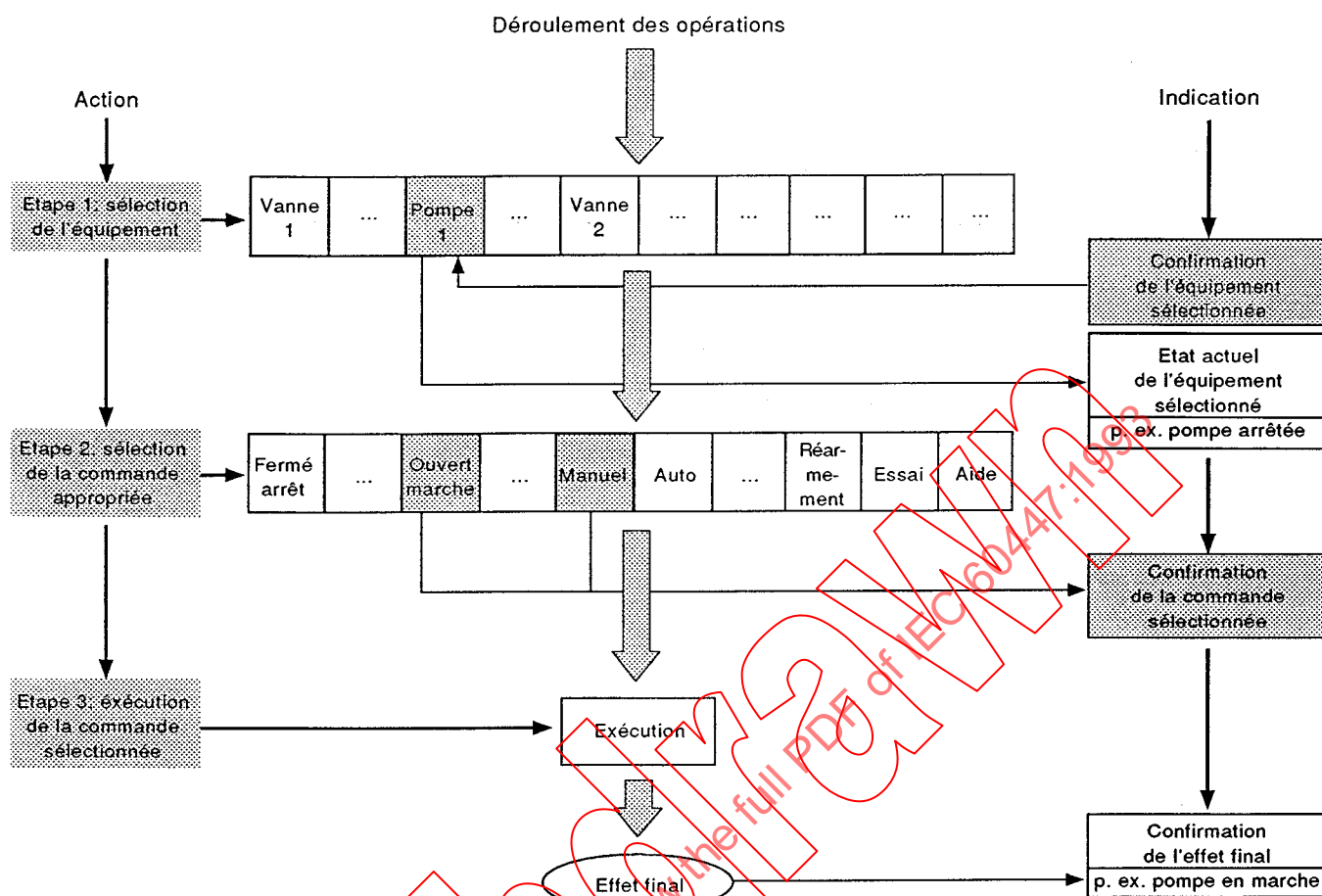


Figure 2 – Séquence de commande en trois étapes pour une application multifonction

5 Actions et effets

Dans la mesure du possible, il convient que l'action nécessaire d'un système de commande soit corrélée à l'effet final recherché, soit par le sens de la manoeuvre (mouvement) de l'organe de commande soit par les positions relatives des organes de commande.

Les effets finaux (généralement des effets physiques ou mécaniques) résultant d'actions sur des organes de commande peuvent être classés normalement en deux groupes d'effets finaux (essentiellement opposés) (voir 5.1):

- effets croissants;
- effets décroissants (voir tableau A.2).

Dans de nombreux cas, l'organe de commande correspond à un effet final qui n'entre pas dans cette classification (voir 5.4).

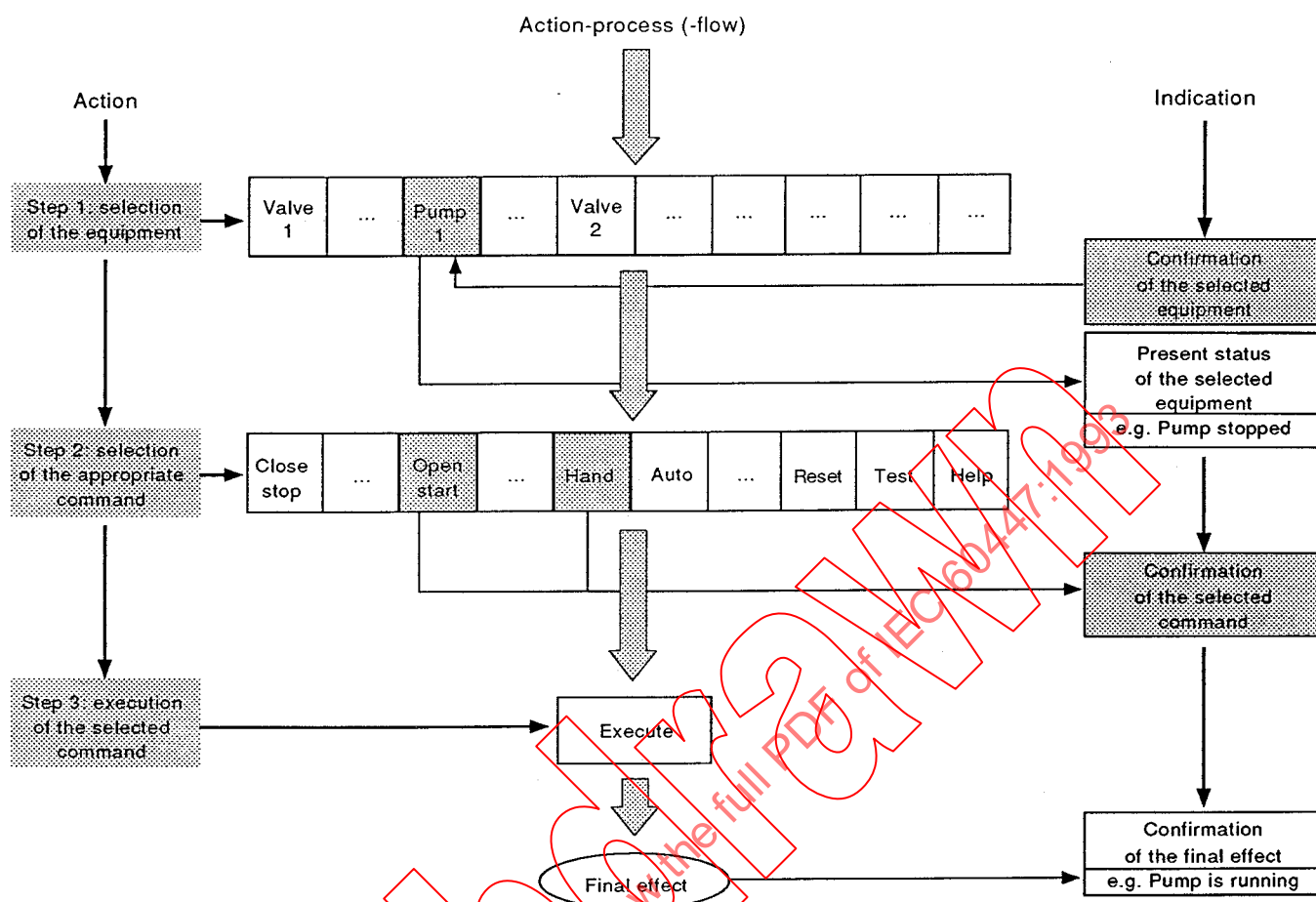


Figure 2 – Three-step actuation sequence for multifunction application

5 Actions and effects

As far as possible, the necessary action of an actuating system should be correlated to the required final effects, according either to the operating direction (movement) of an actuator or to the relative location of actuators.

The final effects (in many cases physical or mechanical effects) resulting from actions on actuators can be classified normally into two groups of final (mostly opposite) effects (see 5.1):

- increasing effects;
- decreasing effects (see table A.2).

In many cases an actuator is related to a final effect which cannot be classified (see 5.4).

5.1 Actions produisant des effets opposés

Deux actions opposées peuvent être produites par l'une des méthodes suivantes (voir également 7.1):

- a) En utilisant un seul organe de commande à deux sens de manoeuvre (par exemple, un volant).
- b) En utilisant un groupe d'organes de commande, chacun ne disposant que d'un sens de manoeuvre (par exemple, des boutons-poussoirs).

5.1.1 Corrélations en fonction du sens de manoeuvre (mouvement) de l'organe de commande

Il est recommandé qu'un accroissement de l'effet final corresponde à une manoeuvre ou un déplacement dans l'une des directions suivantes, par exemple:

- de la gauche vers la droite;
- du bas vers le haut;
- dans le sens des aiguilles d'une montre (sens horaire);
- s'éloignant de l'opérateur (exception: tiré dans le cas de boutons pousser-tirer, voir 7.2).

(Il est recommandé que l'effet décroisse par le mouvement inverse.)

Quand l'effet final est un déplacement visible par l'opérateur, il est recommandé que le mouvement de la main qui effectue la commande se fasse dans le même sens que le déplacement désiré (voir tableau A.1: sens de l'action).

NOTE - Le déplacement d'un manipulateur XY-VDU est corrélé au déplacement du curseur sur l'écran.

5.1.2 Corrélations selon les positions relatives des organes de commande

Lorsque des organes de commande sont associés pour la commande d'un même équipement, il convient de les positionner de telle sorte que les organes de commande produisant un accroissement de l'effet final soient placés, par exemple:

- à la droite de,
 - au-dessus de,
 - derrière leurs organes de commande associés.
- (voir tableau A.1: point d'application de l'action).

5.2 Arrêt d'un effet

Dans certains cas, une position donnée d'un organe de commande peut avoir pour effet attendu un ARRÊT.

- a) Si l'effet résultant de la manoeuvre d'un organe de commande dépend d'un déplacement linéaire ou angulaire de celui-ci (voir figure 3), alors la position ARRÊT doit se trouver:

- en butée à gauche, en bas, ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (sens antihoraire) quand le déplacement ne peut s'effectuer, à partir de la position ARRÊT, que dans une seule direction;
- au milieu de la plage de déplacement quand le mouvement est possible de part et d'autre de la position ARRÊT.

5.1 *Actions to initiate opposite effects*

Two opposite actions can be performed by using one of the following methods (see also 7.1):

- a) Using one actuator with two operating directions (e.g. handwheel).
- b) Using a set of actuators, each with only one operating direction (e.g. push-buttons).

5.1.1 *Correlation according to the operating direction (movement) of an actuator*

The final effect should be increased when the actuator is operated or moved in the following directions, e.g.:

- left to right;
- bottom to top;
- clockwise;
- away from the operator (exception: pull in the case of push-pull buttons, see 7.2).
(The effect should be decreased by the opposite motion.)

When the final effect is a motion visible to the operator, it is recommended that the movement of the actuating hand be in the same direction as the intended motion (see in table A.1: Direction of action).

NOTE - The movement of an XY-VDU controller is correlated to the movement of the cursor on a screen.

5.1.2 *Correlations according to the relative location of actuators*

Associated actuators controlling the same equipment should be arranged so that actuators causing an increase in the final effect are located, e.g.:

- on the right of;
 - above; or
 - behind their associated actuators;
- (see in table A.1: Point of application of action).

5.2 *Stopping an effect*

In some cases, a certain position of an actuator may correspond to the desired STOP effect.

- a) If the effect resulting from the operation of an actuator depends on its linear or angular movement (see figure 3), then the STOP position shall be:
 - at the left, lower, or anticlockwise end of the range of movement where movement away from the STOP position is possible in one direction only;
 - in the middle of the range of movement where movement away from the STOP position is possible in two opposite directions.

b) Pour un groupe d'organes de commande (par exemple un groupe de boutons-poussoirs) ne produisant qu'un seul effet (avec ou sans positions intermédiaires; voir figure 4, gauche), l'organe de commande affecté à la commande ARRÊT doit se trouver à gauche ou en bas du groupe.

Pour un groupe d'organes de commande destinés à faire varier un même effet dans des sens opposés, l'organe de commande affecté à la commande ARRÊT doit se trouver entre les organes des commandes opposées (voir figure 4, droite).

Position ARRÊT

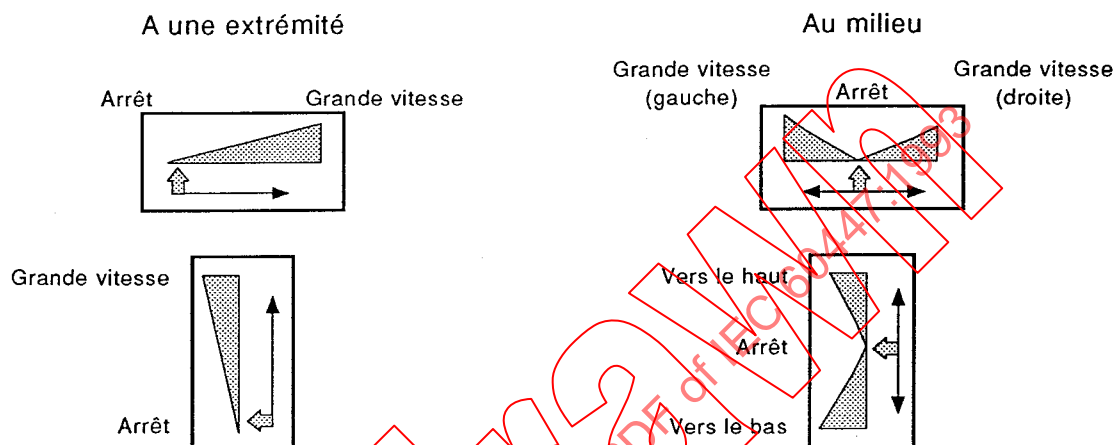


Figure 3 – Position ARRÊT comprise dans un organe de commande à déplacement (exemple pour un mouvement linéaire)

Bouton-poussoir ARRÊT

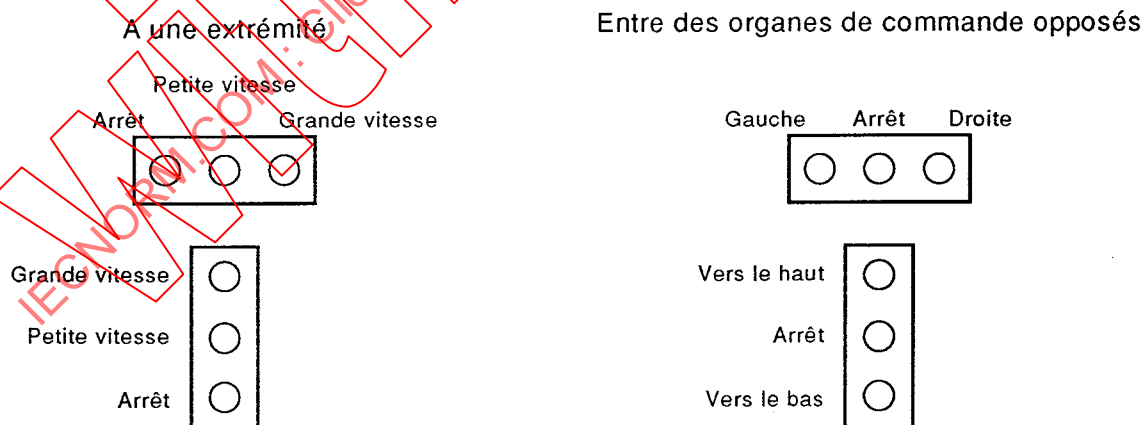


Figure 4 – Bouton-poussoir ARRÊT placé dans un ensemble d'organes de commandes

b) For a set of actuators (e.g. set of push-buttons) which causes one effect only (with or without intermediate steps; see figure 4, left), the actuator for the operational STOP shall be positioned at the left, or the lower end of the set.

For a set of actuators which causes opposite directions of an effect, the actuator for the operational STOP shall be positioned between the opposing actuators (see figure 4, right).

STOP position

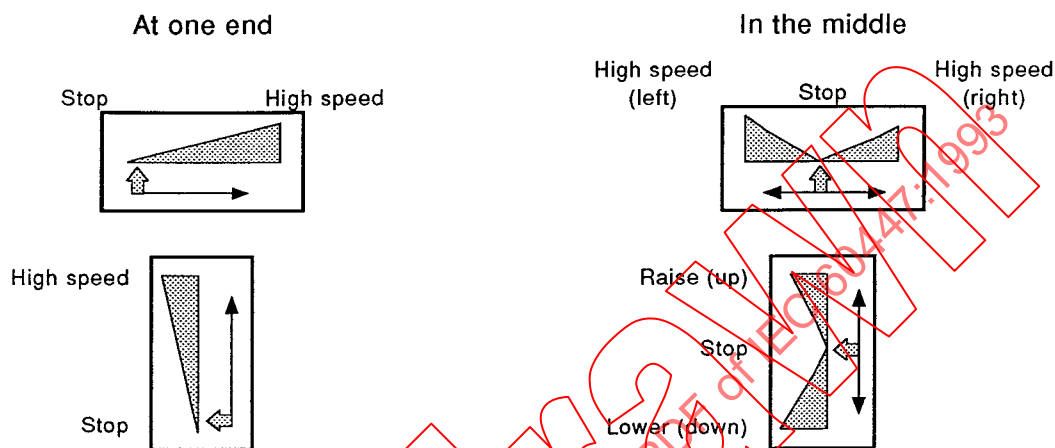


Figure 3 – STOP position as a part of a moving actuator
(example for a linear motion)

STOP push-button

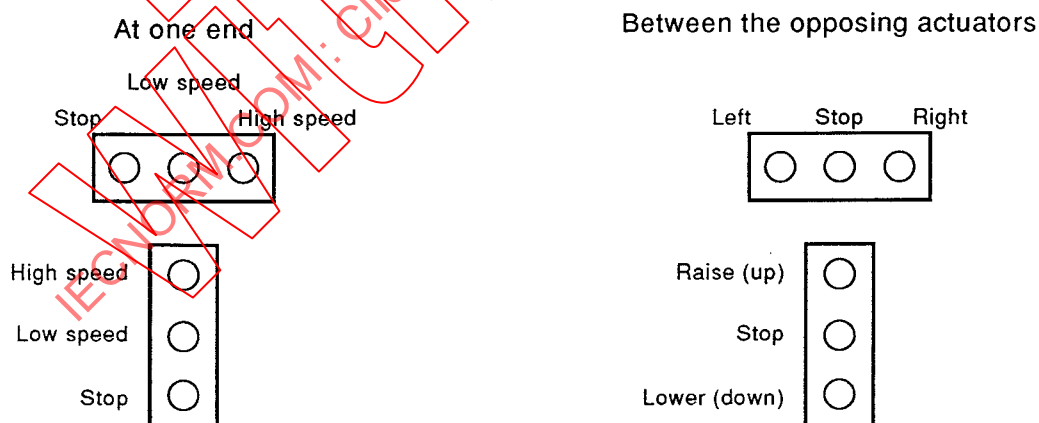


Figure 4 – STOP push-button as a part of a set of actuators

5.3 *Organe de commande d'ARRÊT d'urgence*

Un organe de commande d'ARRÊT d'urgence est un cas particulier d'organe de commande destiné à provoquer l'ARRÊT afin d'éviter une situation de danger, de dommage à la machine ou aux travaux en cours.

Spécifications pour les organes de commande d'ARRÊT d'urgence:

- la fonction ARRÊT d'urgence doit être disponible à tout instant;
- l'organe de commande d'ARRÊT d'urgence doit être situé de telle sorte qu'il soit facilement accessible et manoeuvrable sans danger;
- une fois manoeuvré, l'organe de commande doit rester dans cet état jusqu'à ce qu'il soit réarmé manuellement;
- l'organe de commande doit être clairement visible et identifiable.

Si l'organe de commande en question est un bouton-poussoir, la fonction ARRÊT d'urgence doit être obtenue en appuyant sur le bouton.

NOTE - Pour les spécifications particulières concernant l'utilisation des couleurs (par exemple, pour l'organe de commande d'ARRÊT d'urgence et le fond), voir la CEI 73.

5.4 *Actions pour produire un seul effet*

Dans de nombreux cas l'organe de commande se rapporte à un seul effet final tel que réarmement, essai, aide, alarme et acquittement.

De tels effets finaux obtenus avec un organe de commande ne peuvent entrer dans la classification selon les critères effets croissants, effets décroissants. Il convient que l'agencement de ces organes de commande suive les principes de disposition donnés en 4.1.

6 *Règles d'identification des organes de commande*

Les organes de commande concernés par des fonctions de sécurité doivent être identifiés sur ou à proximité immédiate de l'organe de commande lui-même par une information visuelle (par exemple, symboles graphiques, couleurs, caractères, selon les normes ISO ou CEI lorsqu'elles sont disponibles).

Une information tactile ou audible peut également être délivrée si les organes de commande ne sont pas visibles en permanence. Cette identification doit être reconnaissable facilement et sans ambiguïté en ce qui concerne sa signification, l'effet final et sa corrélation avec l'organe de commande et, si nécessaire, avec la position de celui-ci.

6.1 *Signal visuel*

Pour être perçu, le signal visuel doit tomber dans le champ visuel de l'opérateur pendant l'opération nécessaire.

Un signal visuel peut avoir différentes significations. Lorsque sa signification est liée à la sécurité, les couleurs de l'organe de commande et la couleur du fond, s'il y en a un, doivent être conformes à la CEI 73.

5.3 *Emergency STOP actuator*

An emergency STOP actuator is a special case of an actuator intended to cause the STOP effect in order to avoid a hazardous condition, damage to a machine, or work in progress.

Requirements for emergency STOP actuators:

- the emergency STOP function shall be available at all times;
- the emergency STOP actuator shall be located in such a manner as to ensure easy access and non-hazardous operation;
- when actuated, the actuator system shall remain in that state until it is reset manually;
- the actuator shall be clearly visible and identifiable.

If the actuator is a pushbutton, the emergency STOP function shall be achieved by pressing the button.

NOTE - For special requirements for the use of colours (e.g. for emergency STOP actuator and its immediate background), see IEC 73.

5.4 *Actions to initiate only one effect*

In many cases an actuator is related to one final effect only, such as reset, test, help, alarm, acknowledgement.

These final effects of given commands by an actuator cannot be classified as increase/decrease effects. The arrangement of these actuators should follow the basic principles of actuators given in 4.1.

6 **Actuator identification requirements**

Actuators relevant to safety shall be identified on or near the actuator by visual information (e.g. graphical symbols, colours, letters according to ISO or IEC standards, if available).

Tactile or audible information may also be provided if the actuators are not at all times visible. This identification shall be easy to recognize and unambiguous concerning its meaning, the final effect, and its correlation to the actuator and, if relevant, to the position thereof.

6.1 *Visual signal*

In order to be received, a visual signal shall fall within the visual field of the operator during the necessary operation.

A visual signal can have different meanings. In the case of a special safety meaning, the colours of an actuator and its background colour, if any, shall comply with IEC 73.

6.2 *Signal audible*

Un signal audible peut être émis en réponse à la manoeuvre d'un organe de commande en particulier pour les actions de routine. L'utilisation d'un signal audible comme seul moyen d'identification d'un organe de commande n'est pas recommandée.

Si un signal audible est utilisé, sa nature et son volume doivent être appropriés au niveau sonore ambiant prévisible et à la distance à laquelle peut se trouver l'opérateur en charge de la manoeuvre désirée.

Pour s'assurer de la perception d'un signal audible, il est recommandé que le signal soit ininterrompu ou bien répété jusqu'à l'intervention de l'opérateur.

Il convient que la signification d'un signal audible soit claire et sans ambiguïté pour l'opérateur.

6.3 *Signal tactile*

Des signaux tactiles peuvent être nécessaires dans certaines conditions:

- quand il faut pouvoir identifier des organes de commande liés à des fonctions de sécurité dans des conditions de visibilité réduite (par exemple: obscurité, fumée);
- quand, dans les conditions opératoires normales, l'opérateur ne peut conserver l'organe de commande dans son champ visuel;
- dans les conditions normales, pour des raisons ergonomiques, afin d'éviter des erreurs de l'opérateur.

L'information transmise à l'opérateur par voie tactile doit être indépendante de l'usage des sens de la vue ou de l'ouïe de l'opérateur.

Il faut que l'identification tactile identifie clairement et sans ambiguïté le(s) élément(s) nécessaire(s) à la manoeuvre.

Il convient que l'information donnée par un signal tactile soit connue précisément de l'opérateur.

La signification de chaque identification tactile doit figurer sur le matériel et dans les instructions de service fournies avec le matériel.

7 **Spécifications pour organes de commande spéciaux et usages particuliers**

7.1 *Organes de commande marche/arrêt combinés*

De tels organes de commande peuvent être utilisés, en dehors de fonctions liées à la sécurité, lorsqu'il est nécessaire d'obtenir deux effets opposés à l'aide d'un seul organe de commande (par exemple, un bouton-poussoir).

Lorsque de tels organes de commande sont utilisés, il est recommandé d'indiquer en permanence l'état de l'équipement ou de la machine concernés afin qu'il soit possible de prévoir l'effet de la commande à venir.

6.2 Audible signal

An audible signal may be given as a response to the operation of an actuator, especially for routine actions. The use of an audible signal as the sole means of identifying an actuator is not recommended.

If used, the nature and volume of an audible signal shall be adequate for the anticipated ambient noise level and the distance from the operator's intended operating position.

To ensure recognition of the audible signal, the signal should persist or be repeated until the intervention of the operator.

The meaning of an audible signal should be clear and unambiguous to the operator.

6.3 Tactile signal

Tactile signals may be necessary under certain conditions:

- where it is necessary to identify safety-related actuators under conditions of reduced visibility (e.g. darkness, smoke);
- under normal conditions where the operator is unable to keep the actuator within his field of view;
- under normal conditions for ergonomic reasons, to avoid operator errors.

The information transmitted through the tactile sense to the operator shall be independent of the use of the operator's visual or audible senses.

Tactile identification shall clearly and unambiguously identify the necessary element(s) for actuation.

The information given by a tactile signal should be exactly known by the operator.

The meaning of each tactile identification shall be described on the equipment and in the operating instructions to be provided with the equipment.

7 Requirements for special kinds and particular use of actuators

7.1 Single actuator for combined start/stop control

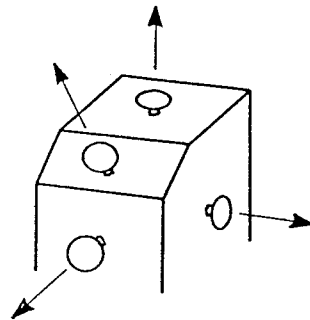
Such actuators may be used for non safety-related functions where it is required to operate two opposite effects by means of one actuator (e.g. push-button) only.

Where such actuators are used, it is recommended to provide a permanent indication of the relevant equipment or machine status in order that the final effect of a subsequent command can be foreseen.

7.2 Boutons pousser-tirer (ou «tirette»)

Le sens de l'action sur un organe de commande «pousser-tirer» doit se comprendre par rapport au plan de la paroi sur laquelle il est monté:

- le mouvement tirer, l'éloignant de la paroi, est une action croissante;
- le mouvement pousser, le rapprochant de la paroi, est une action décroissante comme représenté à la figure 5.



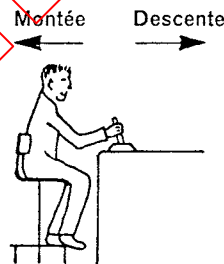
Les flèches de la figure correspondent à un effet final croissant.

042174

Figure 5

7.3 Commande montée et descente par levier

Pour la commande montée et descente au moyen d'un levier, pour lequel le mouvement de la main est pratiquement horizontal en tirant ou en poussant, la pratique montrée à la figure 6 est usuelle et recommandée.



041174

Figure 6

7.4 Organes de commande au pied

Les organes de commande actionnés au pied utilisés comme appareils de démarrage doivent être conçus et construits pour minimiser les opérations involontaires.

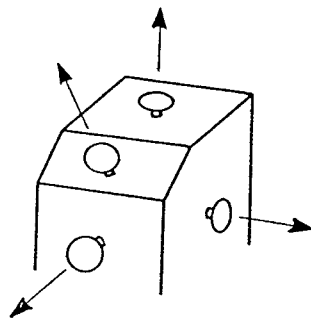
Le pied doit être guidé, au moyen d'une garde mécanique par exemple.

Pour les appareils d'arrêt d'urgence, la pédale doit être actionnée sans garde mécanique.

7.2 Push-pull buttons

The directions of actuating push-pull buttons shall be considered in relation to the surfaces on which they are mounted:

- movement away from the surface, or pull, is an increasing action;
- movement towards the surface, or push, is a decreasing action, as is shown in figure 5.



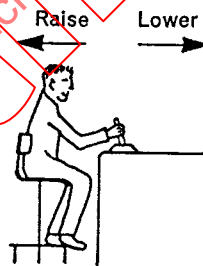
The arrows in the figure are related to an increasing final effect.

042/74

Figure 5

7.3 Raise and lower with a lever

To raise and lower an object by means of an actuator (lever) for which the motion of the hand is practically horizontal, going forward or backward, the practice shown in figure 6 is usual and recommended.



041/74

Figure 6

7.4 Foot-operated actuators

Foot-operated actuators used as start devices shall be constructed and mounted so as to minimize inadvertent operation.

The foot shall be guided, e.g. by a mechanical guard.

For emergency stop devices, the pedal shall operate without a mechanical guard.

7.5 Touches numériques/alphanumériques

L'utilisation de ces touches comme organes de commande implique l'existence d'un système de codage pour établir une corrélation entre l'usage d'une touche, ou de plusieurs touches successivement, et la commande ou la fonction. Il convient que ce système de codage soit clair, sans équivoque et facile à apprendre pour l'utilisateur concerné par les opérations.

Le système de codage doit être clairement défini dans la documentation associée.

Ce type de touche ne doit pas être utilisé pour des commandes ou fonctions liées à la sécurité qui exigent des opérations rapides.

7.6 Touches de fonction

Les touches de fonction sont partie intégrante d'un clavier, et consistent en des touches ou des boutons-poussoirs utilisés pour rendre active une fonction ou une commande dans une application particulière. Elles sont généralement utilisées pour des fonctions à usage fréquent. Les commandes corrélées ou les fonctions affectées doivent répondre aux spécifications de l'article 5.

Le résultat de la manoeuvre doit être visualisé.

La fonction activée par une touche de fonction doit être indiquée clairement, sur (ou à proximité de) l'organe de commande, ainsi que dans la documentation associée.

7.7 Zones sensibles (organes de commande) d'un dispositif d'affichage (VDU)

Quand un organe de commande se présente sous la forme d'une zone sensible d'un écran (par exemple activé à l'aide d'un curseur, d'un photostyle ou par le toucher avec un doigt), les spécifications suivantes doivent être respectées:

7.7.1 Les dimensions de chaque zone sensible – en particulier les zones de toucher – doivent être assez grandes pour permettre une identification rapide et non ambiguë par l'utilisateur ainsi qu'un positionnement facile des moyens d'activation.

7.7.2 La zone correspondant à une fonction de sécurité doit être plus grande qu'une zone normale, ou bien il faut laisser un espace libre (dans le sens vertical et horizontal) entre cet organe de commande et les autres.

7.7.3 Il faut se prémunir contre les effets non intentionnels d'un toucher accidentel de la zone sensible en ce qui concerne des actions pouvant conduire à un état non défini ou dangereux.

NOTE - Cela peut être obtenu, par exemple, par:

- une commande bimanuelle;
- l'utilisation d'un appareil homologué;
- l'activation de la commande quand le doigt est retiré de la partie concernée de l'écran, et non pas lorsque le doigt est appliqué.

7.7.4 La confirmation visuelle de l'équipement, de la machine ou de la commande sélectionnés, doit se trouver sur l'écran à proximité de la zone de sélection.

7.7.5 L'ordre d'exécution de la commande doit être donné au moyen d'un organe de commande distinct.

7.5 *Numeric/alphanumeric keys*

The use of these keys as actuators requires a coding system to correlate a key or a successive use of keys to a certain command or function, which should be clear, unequivocal, and for the user, easy to learn in relation to the process.

The coding system shall be clearly described in the associated documentation.

This kind of key shall not be used for safety related commands, or functions which require a quick operation.

7.6 *Function keys*

Function keys form part of a keyboard, and consist of keys or push-buttons which are used to activate a special function or command in a particular application. They are usually correlated to repeatedly used functions. The correlated commands or allocated functions shall be in line with the requirements of clause 5.

The result of actuation shall be displayed.

The purposes of function keys shall be clearly identified on or near the actuator, and in the associated documentation.

7.7 *Sensitive areas (actuators) on a visual display unit (VDU)*

Where an actuator is in the form of a sensitive area on a display screen (e.g. activated with the aid of a cursor or light pen, or by touching with a finger), the following requirements shall be met:

7.7.1 The dimensions of each sensitive area – especially touch fields – shall be sufficiently large to permit rapid and unambiguous identification by the user, and convenient positioning of the relevant means of activation.

7.7.2 An area for a safety function shall be larger than a normal field and spare, or free, positions (horizontal and vertical) shall be provided between this and other actuators.

7.7.3 Actions which could lead to an undefined or hazardous state shall be protected against unintended effects of accidental touching of a sensitive area.

NOTE - This can be achieved, for instance, by:

- two-hand control;
- using an enabling device;
- activating the commands when the finger is removed from the appropriate part of the screen surface, not when the finger is applied.

7.7.4 The visual confirmation of the selected equipment, machine, or command shall be in the same location on the screen as the selection area.

7.7.5 The execute command shall be given by a separate actuator.