

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
8373

NORME
INTERNATIONALE

First edition
Première édition
1994-12-01

Manipulating industrial robots — Vocabulary

Robots manipulateurs industriels — Vocabulaire



Reference number
Numéro de référence
ISO 8373:1994(E/F)

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

International Standard ISO 8373 was prepared by Technical Committee ISO/TC 184, *Industrial automation systems and integration*, Subcommittee SC 2, *Robots for manufacturing environment*.

This first edition of ISO 8373 cancels and replaces ISO/TR 8373:1988, of which it constitutes a technical revision.

Annex A of this International Standard is for information only.

© ISO 1994

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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. / 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.

International Organization for Standardization
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Switzerland
Printed in Switzerland / Imprimé en Suisse

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 8373 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 184, *Systèmes d'automatisation industrielle et intégration*, sous-comité SC 2, *Robots pour environnement de fabrication*.

Cette première édition de l'ISO 8373 annule et remplace l'ISO/TR 8373:1988, dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

Introduction

This vocabulary deals with manipulating industrial robots (as defined in 2.6) operating in a manufacturing environment. It is not a dictionary but rather a list of terms most commonly used. These terms are briefly defined or explained. They are grouped into clauses by main topics of robotics.

ISO 8373 is one of a series of International Standards dealing with manipulating industrial robots. They include:

ISO 9283:1990, *Manipulating industrial robots — Performance criteria and related test methods*,

ISO 9409-1:1988, *Manipulating industrial robots — Mechanical interfaces — Part 1: Circular (form A)*,

ISO 9787:1990, *Manipulating industrial robots — Coordinate systems and motions*,

ISO 9946:1991, *Manipulating industrial robots — Presentation of characteristics*,

ISO 10218:1992, *Manipulating industrial robots — Safety*, and

ISO/IEC 9506-3:1991, *Manufacturing message specification — Part 3: Robot specific message system*.

Introduction

Le présent vocabulaire traite des robots manipulateurs industriels (tels que définis en 2.6) mis en œuvre dans un environnement manufacturier. Ce n'est pas un dictionnaire mais plutôt une liste des termes les plus communément utilisés. Ces termes sont brièvement définis ou expliqués. Ils sont présentés dans différents articles traitant des principaux thèmes de la robotique.

L'ISO 8373 fait partie d'une série de Normes internationales traitant des robots manipulateurs industriels. Celles-ci comprennent

ISO 9283:1990, *Robots manipulateurs industriels — Critères de performance et méthodes d'essai correspondantes*,

ISO 9409-1:1988, *Robots manipulateurs industriels — Interfaces mécaniques — Partie 1: Interfaces circulaires (forme A)*,

ISO 9787:1990, *Robots manipulateurs industriels — Systèmes de coordonnées et mouvements*,

ISO 9946:1991, *Robots manipulateurs industriels — Présentation des caractéristiques*,

ISO 10218:1992, *Robots manipulateurs industriels — Sécurité*, et

ISO/CEI 9506-3:1991, *Spécifications de messagerie industrielle — Partie 3: Système de messagerie spécifique aux robots*.

This page intentionally left blank

STANDARDSISO.COM : Click to view the full PDF of ISO 8373:1994

Manipulating industrial robots — Vocabulary

Robots manipulateurs industriels — Vocabulaire

1 Scope

This International Standard defines terms relevant to manipulating industrial robots operated in a manufacturing environment.

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les termes relatifs aux robots manipulateurs industriels mis en œuvre dans un environnement manufacturier.

2 General terms

2.1 manipulator

machine, the mechanism of which usually consists of a series of segments jointed or sliding relative to one another, for the purpose of grasping and/or moving objects (pieces or tools) usually in several **degrees of freedom** (4.4)

NOTE — It may be controlled by an **operator** (2.16), a programmable electronic controller, or any logic system (for example cam device, wired).

2.2 fixed sequence manipulator

manipulator (2.1) which performs each step of a given operation according to a predetermined motion pattern which cannot be changed without **physical alteration** (2.3)

2.3 physical alteration

alteration of the mechanical structure or control system

NOTE — Does not include changing programming cassettes, ROMs, etc.

2 Termes généraux

2.1 manipulateur

machine dont le mécanisme est généralement composé d'une série de segments, articulés ou coulissants l'un par rapport à l'autre, ayant pour but de saisir et/ou de déplacer des objets (pièces ou outils) généralement suivant plusieurs **degrés de liberté** (4.4)

NOTE — Elle peut être commandée par un **opérateur** (2.16), un automate programmable ou tout système logique (par exemple système à cames ou logique câblée).

2.2 manipulateur à séquence fixe

manipulateur (2.1) qui effectue chaque étape d'une opération donnée suivant un schéma de mouvements prédéterminé, qui ne peut pas être changé sans **modification physique** (2.3)

2.3 modification physique

modification de la structure mécanique ou du système de commande

NOTE — N'inclut pas le changement de cassettes de programmation, de mémoires mortes, etc.

2.4**reprogrammable**

whose programmed motions or auxiliary functions may be changed without **physical alteration** (2.3)

2.5**multipurpose**

capable of being adapted to a different application with **physical alteration** (2.3)

2.6**manipulating industrial robot robot**

automatically controlled, **reprogrammable** (2.4), **multipurpose** (2.5) **manipulator** (2.1) programmable in three or more **axes** (4.3) which may be either fixed in place or mobile for use in industrial automation applications

NOTE — The robot includes

- the manipulator (including actuators);
- the control system (hardware and software).

2.7**control system**

set of logic control and power functions which allows to monitor and control the mechanical structure of the robot and to communicate with the environment (equipment and users)

2.8**playback robot****record playback robot**

robot (2.6) that can repeat a **task program** (5.1.1) which is entered through **teach programming** (5.2.3)

2.9**off-line programmable robot**

robot (2.6) that can perform a **task program** (5.1.1) entered through **off-line programming** (5.2.4) and such that the knowledge of the kinematics of the robot is enough to carry out the required performances

2.10**sequenced robot**

robot (2.6) having a **control system** (2.7) in which the state of machine movements occurs axis by axis in a desired order, the completion of one movement initiating the next

2.4**reprogrammable**

dont les mouvements programmés ou les fonctions auxiliaires peuvent être changés sans **modification physique** (2.3)

2.5**multi-application**

qui peut être adapté à une application différente avec **modification physique** (2.3)

2.6**robot manipulateur industriel robot**

manipulateur (2.1) pouvant être programmé suivant trois **axes** (4.3) ou plus, à commande automatique, **reprogrammable** (2.4), **multi-application** (2.5), mobile ou non, destiné à être utilisé dans les applications d'automatisation industrielle

NOTE — Le robot inclut

- le manipulateur (actionneurs compris);
- le système de commande (matériel et logiciel).

2.7**système de commande**

ensemble des fonctions de commande logique et de puissance permettant de piloter et de commander la structure mécanique du robot et de dialoguer avec l'environnement (matériels et utilisateurs)

2.8**robot programmable par apprentissage**

robot (2.6) capable d'exécuter de façon répétitive un **programme de tâche** (5.1.1), obtenu par apprentissage (5.2.3)

2.9**robot programmable hors-ligne**

robot (2.6) capable d'exécuter un **programme de tâche** (5.1.1), obtenu par **programmation hors-ligne** (5.2.4), et dont la connaissance du modèle géométrique est suffisante pour obtenir la performance requise

2.10**robot séquentiel**

robot (2.6) ayant un **système de commande** (2.7) dans lequel un ensemble de mouvements est effectué axe par axe dans un ordre donné, l'achèvement d'un mouvement déclenchant le suivant

2.11**trajectory operated robot**

robot (2.6), which performs a controlled procedure whereby three or more controlled axis motions operate in accordance with instructions that specify the required time-based **trajectory** (4.6) to the next required **pose** (4.5) (normally achieved through interpolation)

NOTE — The velocity is usually varied for all axis motions so that the desired trajectory is generated.

2.12**adaptive robot**

robot (2.6) having sensory control, adaptive control, or learning control functions

2.13**mobile robot**

robot (2.6) which carries all of the means needed for its monitoring and movement (power, control, driving)

2.14**robot system**

system comprising

- **robot** (2.6);
- **end effector(s)** (3.11);
- any equipment, devices, or sensors required for the robot to perform its task;
- any communication interface that is operating and monitoring the robot, equipment, or sensors, as far as these peripheral devices are supervised by the robot control system

2.15**robotics**

practice of designing, building, and applying **robots** (2.6)

2.16**operator**

person designated to start, monitor, and stop the intended operation of a **robot** (2.6) or **robot system** (2.14)

2.17**programmer**

person designated to prepare the **task program** (5.1.1)

NOTE — Different ways of programming are defined in 5.2.

2.11**robot à commande par trajectoire**

robot (2.6) qui exécute une procédure commandée par laquelle les mouvements de trois axes commandés, ou plus, se déroulent suivant des instructions qui prescrivent la **trajectoire temporelle** (4.6) requise pour atteindre la **pose** (4.5) suivante requise (normalement obtenue par interpolation)

NOTE — En général, la vitesse de chaque axe varie de telle sorte que la trajectoire désirée soit engendrée.

2.12**robot adaptatif**

robot (2.6) ayant des fonctions de commande par capteurs, commande adaptative, ou commande autodidacte

2.13**robot mobile**

robot (2.6) qui embarque tous ses moyens de pilotage et de déplacement (puissance, commande, système de navigation)

2.14**système robot**

système comprenant

- le **robot** (2.6);
- le **terminal** ou les **terminaux** (3.11);
- tous équipements, dispositifs ou capteurs nécessaires pour que le robot accomplisse sa tâche;
- toute interface de communication qui met en œuvre et contrôle le robot, les équipements, ou les capteurs, pour autant que ces dispositifs périphériques sont supervisés par le système de commande du robot

2.15**robotique**

conception, construction et mise en œuvre des **robots** (2.6)

2.16**opérateur**

personne désignée pour mettre en route, contrôler et arrêter les opérations prévues du **robot** (2.6) ou du **système robot** (2.14)

2.17**programmeur**

personne désignée pour préparer le **programme d'une tâche** (5.1.1)

NOTE — Les différents modes de programmation sont définis en 5.2.

2.18 installation

operation consisting of installing the **robot** (2.6) on its site, connecting it to its supply and drive powers

2.19 commissioning

process of setting up, checking of the **robot system** (2.14) and the verification of the robot functions following **installation** (2.18).

3 Mechanical structure

3.1 machine actuator

power mechanism used to effect motion of the **robot** (2.6)

EXAMPLE — A motor which converts electrical, hydraulic, or pneumatic energy to effect motion of the robot.

3.2 arm primary axes

interconnected set of **links** (3.6) and powered joints comprising links of longitudinal shape which positions the **wrist** (3.3)

3.3 wrist secondary axes

interconnected set of **links** (3.6) and powered joints between the **arm** (3.2) and **end effector** (3.11) which supports, positions and orients the end effector

3.4 articulated structure

set of **links** (3.6) and joints which constitutes the **arm** (3.2) and the **wrist** (3.3)

3.5 configuration

set of joint displacements values, equal in number to the number of **primary axes** (3.2), that completely determine the shape of the **arm** (3.2) at any time

3.6 link

rigid body which maintains a fixed relationship between joints

2.18 installation

opération consistant à installer le **robot** (2.6) sur son site, et à le connecter à ses sources d'alimentation et de puissance

2.19 mise en service

mise en fonctionnement et vérification du **système robot** (2.14) et contrôle des fonctions du robot après son **installation** (2.18).

3 Structure mécanique

3.1 actionneur

organe de puissance capable d'engendrer un mouvement du **robot** (2.6)

EXEMPLE — Un moteur qui transforme l'énergie électrique, hydraulique, ou pneumatique en mouvement du robot.

3.2 bras axes principaux

ensemble de **maillons** (3.6) et d'articulations motorisées, reliés entre eux et formant une chaîne qui positionne le **poignet** (3.3)

3.3 poignet axes secondaires

ensemble, entre le **bras** (3.2) et le **terminal** (3.11), de **maillons** (3.6) et d'articulations motorisées, reliés entre eux, qui porte, positionne et oriente ce terminal

3.4 structure articulée

ensemble de **maillons** (3.6) et d'articulations qui constitue le **bras** (3.2) et le **poignet** (3.3)

3.5 configuration

ensemble de valeurs de coordonnées articulaires, de nombre égal au nombre d'**axes principaux** (3.2), qui détermine, complètement et à tout instant, la forme du **bras** (3.2)

3.6 maillon

solide de jonction entre les articulations

3.7 Joints

3.7.1

prismatic joint sliding joint

assembly between two **links** (3.6) enabling one to have a linear motion relative to the other

3.7.2

rotary joint revolute joint

assembly connecting two **links** (3.6) which enables one to rotate relative to the other about a fixed axis

3.7.3

distributed joint cylindrical joint

assembly between two **links** (3.6) which enables one to translate and/or rotate relative to the other about an axis linked to the translation

3.7.4

spherical joint

assembly between two **links** (3.6) which enables one to pivot relative to the other about a fixed point in three **degrees of freedom** (4.4)

3.8

base

platform or structure to which the origin of the first **link** (3.6) of the **articulated structure** (3.4) is attached

3.9

base mounting surface

connection surface between the **robot** (2.6) and its supporting structure

3.10

mechanical interface

mounting surface at the end of the **articulated structure** (3.4) to which the **end effector** (3.11) is attached

3.11

end effector

device specifically designed for attachment to the **mechanical interface** (3.10) to enable the **robot** (2.6) to perform its task

EXAMPLES — Gripper, nutrunner, welding gun, spray gun.

3.7 Articulations

3.7.1

articulation prismatique coulisse

liaison entre deux **maillons** (3.6) qui permet à l'un d'avoir un mouvement linéaire par rapport à l'autre

3.7.2

articulation pivot

liaison entre deux **maillons** (3.6) qui leur permet un mouvement relatif de rotation, autour d'un axe fixe

3.7.3

articulation distribuée

liaison entre deux **maillons** (3.6) qui permet à l'un d'avoir un mouvement linéaire et/ou de rotation par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation lié à la translation

3.7.4

articulation rotoïde

liaison entre deux **maillons** (3.6) qui leur permet un mouvement relatif de rotation autour d'un point fixe, selon trois **degrés de liberté** (4.4)

3.8

base

plate-forme ou structure à laquelle est liée l'origine du premier **maillon** (3.6) de la **structure articulée** (3.4)

3.9

surface de fixation de la base

surface reliant le **robot** (2.6) à sa structure support

3.10

interface mécanique

surface de montage à l'extrémité de la **structure articulée** (3.4) sur laquelle est fixé le **terminal** (3.11)

3.11

terminal

effecteur (terme déconseillé)

dispositif spécifiquement conçu pour être fixé à l'**interface mécanique** (3.10) permettant au **robot** (2.6) d'accomplir sa tâche

EXEMPLES — Préhenseur, visseuse, pince à souder, pistolet de peinture.

3.12**end effector coupling device**

flange at the end of the **articulated structure** (3.4) and locking devices or additional parts securing the **end effector** (3.11) to the end of the articulated structure

3.13**automatic end effector exchanger**

coupling device between the **mechanical interface** (3.10) of the **robot** (2.6) and the **end effector** (3.11) enabling automatic exchange of end effectors

3.14**gripper**

end effector (3.11) designed for seizing and holding

3.15 Types of mechanical structure**3.15.1****rectangular robot
cartesian robot**

robot (2.6) whose **arm** (3.2) has three **prismatic joints** (3.7.1), whose axes are coincident with a Cartesian coordinate system

EXAMPLE — Gantry robot (see figure A.1)

3.15.2**cylindrical robot**

robot (2.6) whose **arm** (3.2) has at least one **rotary joint** (3.7.2) and at least one **prismatic joint** (3.7.1) and whose axes form a cylindrical coordinate system

NOTE — See figure A.2.

3.15.3**polar robot****spherical robot**

robot (2.6) whose **arm** has two **rotary joints** (3.7.2) and one **prismatic joint** (3.7.1) and whose axes form a polar coordinate system

NOTE — See figure A.3.

3.15.4**pendular robot**

polar robot (3.15.3) whose mechanical structure includes a universal joint pivoting subassembly

NOTE — See figure A.4.

3.12**dispositif d'accouplement du terminal**

bride ou flasque à l'extrémité de la **structure articulée** (3.4) et dispositifs de fixation ou pièces complémentaires fixant le **terminal** (3.11) à l'extrémité de cette structure articulée

3.13**changeur automatique de terminal**

dispositif d'accouplement entre l'**interface mécanique** (3.10) du **robot** (2.6) et le **terminal** (3.11), permettant un échange automatique des terminaux

3.14**préhenseur**

terminal (3.11) conçu pour la saisie et la tenue

3.15 Types de structures mécaniques**3.15.1****robot cartésien
robot rectangulaire**

robot (2.6) dont le **bras** (3.2) est constitué de trois **articulations prismatiques** (3.7.1) dont les axes sont disposés selon un système de coordonnées cartésiennes

EXEMPLE — Robot portique (voir figure A.1).

3.15.2**robot cylindrique**

robot (2.6) dont le **bras** (3.2) est constitué d'au moins une **articulation cylindrique** (3.7.2) et d'une **articulation prismatique** (3.7.1) dont les axes sont disposés selon un système de coordonnées cylindriques

NOTE — Voir figure A.2.

3.15.3**robot polaire**

robot (2.6) dont le **bras** est constitué de deux **articulations cylindriques** (3.7.2) et d'une **articulation prismatique** (3.7.1) dont les axes sont disposés selon un système de coordonnées polaires

NOTE — Voir figure A.3.

3.15.4**robot pendulaire**

robot polaire (3.15.3) dont la structure mécanique comprend un sous-ensemble pivotant de type transmission par cardan

NOTE — Voir figure A.4.

3.15.5**anthropomorphic robot
articulated robot**

robot (2.6) whose **arm** (3.2) has three **rotary joints** (3.7.2)

NOTE — See figure A.5.

3.15.6**SCARA robot**

robot (2.6) which has two parallel **rotary joints** (3.7.2) to provide **compliance** (5.3.7) in a selected plane

NOTE — SCARA derives from Selectively Compliant Arm for Robotic Assembly.

3.15.7**spine robot**

robot (2.6) whose **arm** (3.2) is made up of two or more **spherical joints** (3.7.4)

3.15.8**parallel robot**

robot (2.6) whose **arms** (3.2) (primary axes) have three concurrent **prismatic joints** (3.7.1)

3.15.5**robot anthropomorphe
robot articulé**

robot (2.6) dont le **bras** (3.2) comprend trois **articulations cylindriques** (3.7.2)

NOTE — Voir figure A.5.

3.15.6**robot SCARA**

robot (2.6) ayant deux **articulations cylindriques** (3.7.2) à axes parallèles, avec **complaisance** (5.3.7) dans un plan donné

NOTE — SCARA vient de «Selectively Compliant Arm for Robotic Assembly».

3.15.7**robot vertébral**

robot (2.6) dont le **bras** (3.2) est constitué de deux ou plusieurs **articulations rotoïdes** (3.7.4)

3.15.8**robot parallèle**

robot (2.6) dont les **bras** (3.2) (axes principaux) sont constitués de trois **articulations prismatiques** (3.7.1) concourantes

4 Geometry and kinematics**4.1****forward kinematics**

mathematical relationship which determines the **tool coordinate system** (4.7.5) based on the values of the joint coordinates

4.2**inverse kinematics**

mathematical relationship which determines the values of the joint coordinates based on the values of the **tool coordinate system** (4.7.5)

4.3**axis**

direction used to specify the **robot** (2.6) motion in a linear or rotary mode

NOTE — Axis is also used with the meaning of robot mechanical joint.

4 Géométrie et cinématique**4.1****modèle géométrique direct**

relation mathématique qui détermine le **système de coordonnées de l'outil** (4.7.5) en fonction des valeurs des coordonnées articulaires

4.2**modèle géométrique inverse**

relation mathématique qui détermine les valeurs des coordonnées articulaires en fonction des valeurs du **système de coordonnées de l'outil** (4.7.5)

4.3**axe**

direction utilisée pour prescrire le mouvement du **robot** (2.6), sous une forme linéaire ou angulaire

NOTE — «Axe» est également utilisé pour décrire un mécanisme du robot.

4.4 degree of freedom DOF

one of the variables (maximum number of six) required to define the motion of a body in space

NOTE — Because of possible confusion with **axes** (4.3) it is advised not to use the term “degree of freedom” for describing the motion of the robot.

4.5 pose combination of position and orientation in space

4.5.1 command pose programmed pose pose (4.5) specified by the **task program** (5.1.1)

4.5.2 attained pose pose (4.5) achieved by the **robot** (2.6) in response to the **command pose** (4.5.1)

4.5.3 alignment pose specified **pose** (4.5) used to establish a geometrical reference for the **robot** (2.6)

4.5.4 path ordered set of **poses** (4.5)

4.6 trajectory path (4.5.4) in time

4.7 Coordinate systems See ISO 9787:1990, *Manipulating industrial robots — Coordinate systems and motions.*

4.7.1 world coordinate system stationary coordinate system referenced to earth which is independent of the **robot** (2.6) motion

4.7.2 base coordinate system coordinate system referenced to the **base mounting surface** (3.9)

4.7.3 mechanical interface coordinate system coordinate system referenced to the **mechanical interface** (3.10)

4.4 degré de liberté DDL

une des variables (au maximum six) nécessaires pour définir les mouvements d'un solide dans l'espace

NOTE — Du fait de la confusion possible avec **axe** (4.3), il est recommandé de ne pas utiliser le terme «degré de liberté» pour décrire les mouvements du robot.

4.5 pose position et orientation combinées dans l'espace

4.5.1 pose commandée pose programmée pose (4.5) prescrite par le **programme de tâche** (5.1.1)

4.5.2 pose atteinte pose (4.5) atteinte par le **robot** (2.6) en réponse à la **pose commandée** (4.5.1)

4.5.3 pose de référence pose (4.5) prescrite pour établir une référence géométrique du **robot** (2.6)

4.5.4 trajectoire trajectoire spatiale trajet ensemble ordonné de **poses** (4.5)

4.6 trajectoire temporelle trajectoire (4.5.4) en fonction du temps

4.7 Systèmes de coordonnées Voir ISO 9787:1990, *Robots manipulateurs industriels — Systèmes de coordonnées et mouvements.*

4.7.1 système de coordonnées de l'atelier système de coordonnées fixe, rapporté à la terre, indépendant des mouvements du **robot** (2.6)

4.7.2 système de coordonnées de la base système de coordonnées, rapporté à la **surface de fixation de la base** (3.9)

4.7.3 système de coordonnées de l'interface mécanique système de coordonnées, rapporté à l'**interface mécanique** (3.10)

4.7.4**joint coordinate system**

coordinate system referenced to the joint axes, the joint coordinates of which are defined relative to the preceding joint coordinates or to some other coordinate system

4.7.5**tool coordinate system****TCS**

coordinate system referenced to the tool or to the **end effector** (3.11) attached to the **mechanical interface** (3.10)

4.8 Spaces**4.8.1****maximum space**

space which can be swept by the moving parts of the **robot** (2.6) as defined by the manufacturer plus the space which can be swept by the **end effector** (3.11) and the workpiece

4.8.2**restricted space**

portion of the **maximum space** (4.8.1) that is restricted by limiting devices that establish limits that will not be exceeded in the event of any foreseeable failure of the **robot system** (2.14)

NOTE — The maximum distance that the robot can travel after the limiting device is actuated is considered the basis for defining the restricted space.

4.8.3**operational space**

portion of the **restricted space** (4.8.2) that is actually used while performing all motions commanded by the **task program** (5.1.1)

4.8.4**working space**

space which can be swept by the **wrist reference point** (4.10) added by the range of rotation or translation of each joint in the **wrist** (3.3)

NOTE — The working space is smaller than the space which can be swept by all the moving parts of the **manipulator** (2.1).

4.7.4**système de coordonnées articulaires**

système de coordonnées, rapporté aux axes des articulations, et dont les coordonnées articulaires sont définies par rapport à celles de l'articulation précédente ou par rapport à un autre système de coordonnées

4.7.5**système de coordonnées de l'outil****TCS**

système de coordonnées rapporté à l'outil ou au **terminal** (3.11) fixé à l'**interface mécanique** (3.10)

4.8 Espaces**4.8.1****espace maximal**

espace qui peut être balayé par les parties en mouvement du **robot** (2.6), tel que défini par le fabricant, plus l'espace qui peut être balayé par le **terminal** (3.11) et la pièce

4.8.2**espace restreint**

partie de l'**espace maximal** (4.8.1) réduit par les limiteurs de course qui fixent des limites qui ne peuvent être dépassées en cas de défaillance prévisible du **système robot** (2.14)

NOTE — La distance maximale que le robot peut parcourir après réaction du limiteur de course sert de base pour définir l'espace restreint.

4.8.3**espace opérationnel**

partie de l'**espace restreint** (4.8.2) effectivement balayée lors de l'exécution de tous les mouvements commandés par le **programme de tâche** (5.1.1)

4.8.4**espace de travail**

espace qui peut être balayé par le **point de référence du poignet** (4.10), augmenté de la plage de mouvement, en rotation ou translation, des articulations du **poignet** (3.3)

NOTE — L'espace de travail est plus petit que l'espace qui peut être balayé par toutes les parties en mouvement du **manipulateur** (2.1).

4.9**tool centre point****TCP**

point defined for a given application with regard to the **mechanical interface coordinate system** (4.7.3)

4.10**wrist reference point**

intersection point of the two innermost **secondary axes** (3.3) (i.e. those closest to the primary axes), or, if this does not exist, a specified point on the innermost secondary axis

4.11**coordinate transformation**

process of changing the coordinates of a **pose** (4.5) from one **coordinate system** (4.7) to another

4.9**point d'outil****PDO**

point défini, pour une application donnée, par rapport au **système de coordonnées de l'interface mécanique** (4.7.3)

4.10**point de référence du poignet**

point d'intersection des deux premiers **axes secondaires** (3.3) (c'est-à-dire les axes les plus proches des axes principaux) ou, à défaut, point prescrit sur le premier axe secondaire

4.11**transformation de coordonnées**

processus de changement des coordonnées d'une **pose** (4.5) d'un **système de coordonnées** (4.7) à un autre

5 Programming and control**5.1 Programs****5.1.1****task program**

set of instructions for motion and auxiliary functions that define the specific intended task of the **robot system** (2.14)

NOTES

- 1 This type of program is normally generated by the user.
- 2 An application is a general area of work; a task is specific within the application.

5.1.2**control program**

inherent set of control instructions which defines the capabilities, actions, and responses of a **robot system** (2.14)

NOTE — This type of program is fixed and usually not modified by the user.

5.2 Programming**5.2.1****task programming programming**

act of providing the **task program** (5.1.1)

5 Programmation et commande**5.1 Programmes****5.1.1****programme d'une tâche**

ensemble des instructions de mouvement et fonctions auxiliaires qui définit la tâche spécifique prévue du **système robot** (2.14)

NOTES

- 1 Ce type de programme est normalement écrit par l'utilisateur.
- 2 Une application est un domaine général de travail; une tâche est une partie spécifique de l'application.

5.1.2**programme de commande**

ensemble des instructions de commande, interne au robot, qui définit les possibilités, actions et réponses du **système robot** (2.14)

NOTE — Ce type de programme est fixe et, habituellement, n'est pas modifié par l'utilisateur.

5.2 Programmation**5.2.1****programmation d'une tâche**

action de fournir le **programme d'une tâche** (5.1.1)

5.2.2**manual data input programming**

program generation and entry directly into the robot **control system** (2.7) by means of switches or plug-boards or keyboards

5.2.3**teach programming**

programming performed by

- manually leading the robot **end effector** (3.11); or
- manually leading a mechanical simulating device; or
- using a **teach pendant** (5.8) to move the robot (2.6) through the desired actions

5.2.4**off-line programming**

programming method where the **task program** (5.1.1) is defined on devices separate from the robot (2.6) for later entry to the robot

5.2.5**goal directed programming**

programming method in which the task to be carried out is defined but the **path** (4.5.4) of the **end effector** (3.11) is not prescribed

5.3 Control**5.3.1****pose-to-pose control**

control procedure whereby the user can only impose to the robot (2.6) to pass by the **command poses** (4.5.1) without fixing the **path** (4.5.4) to be followed between the poses

5.3.2**continuous path control**

control procedure whereby the user can impose to the robot (2.6) the **path** (4.5.4) to be followed between **command poses** (4.5.1) at a programmed velocity

5.3.3**sensory control**

control scheme whereby the robot (2.6) motion or force is adjusted in accordance with outputs of external sensors

5.2.2**programmation par introduction manuelle de données**

génération et introduction de programmes dans le **système de commande** (2.7) du robot au moyen de commutateurs, de matrices à enfichage ou de claviers

5.2.3**programmation par apprentissage**

programmation obtenue

- soit par conduite manuelle du **terminal** (3.11);
- soit par conduite manuelle d'un dispositif mécanique de simulation;
- soit au moyen d'un **pendant d'apprentissage** (5.8) en faisant effectuer au robot (2.6) les mouvements désirés

5.2.4**programmation hors-ligne**

méthode de programmation dans laquelle le **programme d'une tâche** (5.1.1) est défini sur des dispositifs extérieurs au robot (2.6), pour transfert ultérieur au robot

5.2.5**programmation par définition de l'objectif**

méthode de programmation dans laquelle la tâche à exécuter est définie mais où la **trajectoire** (4.5.4) du **terminal** (3.11) n'est pas imposée a priori

5.3 Commande**5.3.1****commande pose-à-pose**

méthode de commande selon laquelle l'utilisateur ne peut imposer au robot (2.6) que le passage par des **poses commandées** (4.5.1), sans fixer la **trajectoire** (4.5.4) à suivre entre les poses

5.3.2**commande à trajectoire continue**

méthode de commande selon laquelle l'utilisateur peut imposer au robot (2.6) la **trajectoire** (4.5.4) à suivre entre les **poses commandées** (4.5.1) avec une certaine vitesse programmée

5.3.3**commande par capteurs**

procédé de commande où les mouvements effectués par le robot (2.6), ou la force qu'il exerce, sont ajustés d'après des données issues de capteurs externes

5.3.4

adaptive control

control scheme whereby the control system parameters are adjusted from conditions detected during the process

5.3.5

learning control

control scheme whereby the experience obtained during previous **cycles** (6.22) is automatically used to change control parameters and/or algorithms

5.3.6

motion planning

process by which the **robot** (2.6) control program determines how to move the joints of the mechanical structure between the **poses** (4.5.1) programmed by the user, according to the type of interpolation chosen

5.3.7

compliance

flexible behaviour of a **robot** (2.6) or any associated tool in response to external forces exerted on it

NOTE — When the behaviour is independent of sensory feedback, it is passive compliance; if not, it is active compliance.

5.3.8

operating mode

state of the robot **control system** (2.7)

5.3.8.1

automatic mode

operating mode (5.3.8) in which the robot **control system** (2.7) operates in accordance with the **task program** (5.1.1)

5.3.8.2

manual mode

operating mode (5.3.8) in which the **robot** (2.6) can be operated by, for example, pushbutton or joystick and that excludes automatic operation

5.4

servo control

process by which the robot **control system** (2.7) checks if the **attained pose** (4.5.2) corresponds to the **pose** (4.5) specified by the **motion planning** (5.3.6) with required performance and safety criteria

5.3.4

commande adaptative

procédé de commande qui ajuste les paramètres du système de commande à partir des conditions détectées pendant le processus

5.3.5

commande autodidacte

procédé de commande où l'expérience obtenue au cours des **cycles** (6.22) précédents est automatiquement utilisée pour changer des paramètres et/ou des algorithmes de commande

5.3.6

génération de mouvement

procédé par lequel le système de commande du **robot** (2.6) détermine comment déplacer les articulations de la structure mécanique entre les **poses programmées** (4.5.1) par l'utilisateur, en fonction du type d'interpolation choisi

5.3.7

complaisance

compliance

comportement souple d'un **robot** (2.6) ou d'un quelconque outil associé en réaction à des forces externes exercées sur lui

NOTE — Quand ce comportement est indépendant de toute rétroaction due à des données capteurs, il est dénommé complaisance passive; sinon, il est dénommé complaisance active.

5.3.8

mode opératoire

état du **système de commande** (2.7) du robot

5.3.8.1

mode automatique

mode opératoire (5.3.8) dans lequel le **système de commande** (2.7) du robot peut fonctionner conformément au **programme d'une tâche** (5.1.1)

5.3.8.2

mode manuel

mode opératoire (5.3.8) dans lequel le fonctionnement du **robot** (2.6) peut être assuré par action sur des boutons poussoirs ou un manche à balai et qui exclut le mode automatique

5.4

boucle d'asservissement

procédé par lequel le **système de commande** (2.7) du robot vérifie que la **pose atteinte** (4.5.2) correspond à la **pose** (4.5) prescrite par la **génération de mouvements** (5.3.6), avec les critères de performance et de sécurité requis

5.5**normal operating state
automatic operation**

state in which the **robot** (2.6) is executing its **task program** (5.1.1) as intended

5.6**stop-point**

command pose (4.5.1) (taught or programmed) which shall be attained by the axes of the **robot** (2.6) with a velocity command equal to zero and no deviation in positioning

5.7**fly-by point**

command pose (4.5.1) (taught or programmed) that the axes of the **robot** (2.6) will attain with some deviation, the amount of which depends on the joining profile of the axis velocity to this **pose** (4.5) and a specified criterion of passage (velocity, deviation in position)

5.8**pendant****teach pendant**

hand-held unit linked to the **control system** (2.7) with which a **robot** (2.6) can be programmed or moved

5.9**joystick**

manually controlled device whose variable positions and orientations or applied forces are measured and result in commands to the **robot control system** (2.7)

6 Performance**6.1****normal operating conditions**

range of environmental conditions (e.g. temperature, humidity) and other parameters which may influence robot performance (such as electrical supply instability, electromagnetic fields) within which the performance of the **robot** (2.6) specified by the manufacturer is valid

5.5**état normal de fonctionnement
fonctionnement automatique**

état dans lequel le **robot** (2.6) exécute comme prévu le **programme d'une tâche** (5.1.1)

5.6**point d'arrêt**

pose commandée (4.5.1) (apprise ou programmée) que les axes du **robot** (2.6) doivent atteindre avec une consigne de vitesse et un écart de position nuls

5.7**point de passage**

pose commandée (4.5.1) (apprise ou programmée) que les axes du **robot** (2.6) atteindront avec un écart plus ou moins grand, en fonction du profil de raccordement de la vitesse des axes à cette **pose** (4.5) et d'un critère de passage prescrit (vitesse, écart de position)

5.8**pendant****pendant d'apprentissage****pupitre d'apprentissage****pupitre mobile**

élément tenu à la main et relié au **système de commande** (2.7), avec lequel un **robot** (2.6) peut être programmé ou déplacé

5.9**manche à balai****syntaxeur**

dispositif commandé manuellement dont les positions et orientations variables, ou les forces qui lui sont appliquées, sont mesurées et transformées en ordres pour le **système de commande** (2.7) du robot

6 Performances**6.1****conditions normales de fonctionnement**

étendue des conditions d'environnement (telles que température, humidité) et des autres grandeurs qui peuvent influencer les performances du **robot** (2.6) (telles que variation de l'alimentation électrique, champs électromagnétiques), à l'intérieur desquelles les performances du **robot** (2.6), telles que prescrites par le fabricant, sont garanties

6.2 Loads

6.2.1 load

force and/or torque at the **mechanical interface** (3.10) which can be exerted along the various directions of motion under specified conditions of velocity and acceleration

NOTE — The load is a function of mass, moment of inertia, and static and dynamic forces supported by the **robot** (2.6).

6.2.2 rated load

maximum **load** (6.2.1) that can be applied to the **mechanical interface** (3.10) in **normal operating conditions** (6.1) without degradation of any performance specification

NOTE — The rated load includes the inertial effects of the **end effector** (3.11), accessories and workpiece where applicable.

6.2.3 limiting load

maximum **load** (6.2.1) stated by the manufacturer which can be applied to the **mechanical interface** (3.10) without any damage or failure to the **robot** (2.6) mechanism under restricted operating conditions

6.2.4 additional load additional mass

load (6.2.1) that can be carried by the **robot** (2.6), in addition to the **rated load** (6.2.2), and not applied at the **mechanical interface** (3.10) but somewhere else on the articulated structure [generally, on the **arm** (3.2)]

6.2.5 maximum thrust

thrust that can be continuously applied to the **mechanical interface** (3.10), excluding any inertial effect, assuring no permanent damage to the **robot** (2.6) mechanism

6.2.6 maximum moment maximum torque

moment (torque) that can be continuously applied to the **mechanical interface** (3.10), excluding any inertial effect, assuring no permanent damage to the **robot** (2.6) mechanism

6.2 Charges

6.2.1 charge

force et/ou couple ayant pour point d'application l'**interface mécanique** (3.10), et pouvant être exercé le long des différents axes de mouvement, pour des conditions de vitesse et d'accélération prescrites

NOTE — La charge est fonction de la masse, du moment d'inertie, des forces statiques et dynamiques supportées par le **robot** (2.6).

6.2.2 charge nominale

charge (6.2.1) maximale qui peut être appliquée à l'**interface mécanique** (3.10), pour des **conditions normales de fonctionnement** (6.1), sans dégradation des performances annoncées

NOTE — La charge nominale inclut les effets inertiels du **terminal** (3.11), des accessoires et de la pièce le cas échéant.

6.2.3 charge limite

charge (6.2.1) maximale, spécifiée par le fabricant, qui peut être appliquée à l'**interface mécanique** (3.10) sans dommage ni détérioration de la mécanique du **robot** (2.6), pour des conditions de fonctionnement réduites

6.2.4 charge additionnelle

charge (6.2.1) qui peut être transportée par le **robot** (2.6), en plus de sa **charge nominale** (6.2.2), et placée en un endroit différent de l'**interface mécanique** (3.10), le long de la structure articulée [en général sur le **bras** (3.2)]

6.2.5 poussée maximale

poussée, à l'exclusion de tout effet inertiel, qui peut être appliquée de façon continue à l'**interface mécanique** (3.10), sans détérioration permanente de la mécanique du **robot** (2.6)

6.2.6 moment maximal couple maximal

moment (couple), à l'exclusion de tout effet inertiel, qui peut être appliqué de façon continue à l'**interface mécanique** (3.10), sans détérioration permanente de la mécanique du **robot** (2.6)

6.3 Velocity

6.3.1

individual joint velocity

individual axis velocity

velocity of a specified point resulting from the movement of one individual joint

6.3.2

path velocity

change of position [**pose** (4.5)] per unit time along the **path** (4.5.4)

6.4 Acceleration

6.4.1

individual joint acceleration

individual axis acceleration

acceleration of a specified point resulting from the movement of one individual joint

6.4.2

path acceleration

change of velocity per unit time along the **path** (4.5.4)

6.5

pose accuracy

unidirectional pose accuracy

difference between a **command pose** (4.5.1) and the mean of the **attained poses** (4.5.2) when visiting the command pose from the same direction

6.6

pose repeatability

unidirectional pose repeatability

closeness of agreement among the **attained poses** (4.5.2) for the same **command pose** (4.5.1) repeated from the same direction

6.7

multidirectional pose accuracy variation

maximum distance between the mean **attained poses** (4.5.2) achieved when visiting the same **command pose** (4.5.1) multiple times from three perpendicular directions

6.8

distance accuracy

difference between a command distance and the mean of the attained distances

6.3 Vitesse

6.3.1

vitesse d'articulation individuelle

vitesse d'axe individuel

vitesse du point prescrit résultant du mouvement d'une seule articulation

6.3.2

vitesse de trajectoire

modification temporelle de la position [**pose** (4.5)] le long de la **trajectoire** (4.5.4)

6.4 Accélération

6.4.1

accélération d'articulation individuelle

accélération d'axe individuel

accélération du point prescrit résultant du mouvement d'une seule articulation

6.4.2

accélération de trajectoire

modification temporelle de la vitesse le long de la **trajectoire** (4.5.4)

6.5

exactitude de pose

exactitude de pose unidirectionnelle

écart entre une **pose commandée** (4.5.1) et la moyenne des **poses atteintes** (4.5.2), lorsque la pose commandée est atteinte suivant la même direction

6.6

répétabilité de pose

répétabilité de pose unidirectionnelle

étroitesse de l'accord entre les **poses atteintes** (4.5.2) pour la même **pose commandée** (4.5.1) répétée suivant la même direction

6.7

variation multidirectionnelle de l'exactitude de pose

écart maximal entre les différentes moyennes des **poses atteintes** (4.5.2) obtenues pour la même **pose commandée** (4.5.1) répétée plusieurs fois suivant trois directions perpendiculaires

6.8

exactitude de distance

écart entre une distance commandée et la moyenne des distances atteintes

6.9**distance repeatability**

closeness of agreement among the attained distances for the same command distance repeated in the same direction

6.10**pose stabilization time**

period of time which elapses between the instant at which the **robot** (2.6) gives the "in position" signal and the instant at which the damped oscillatory motion or the damped motion of the **mechanical interface** (3.10) is within a specified limit

6.11**pose overshoot**

maximum distance between the approach (command) path and the **attained pose** (4.5.2) after the **robot** (2.6) has given the "in position" signal

6.12**drift of pose accuracy**

variation of **pose accuracy** (6.5) over a specified time

6.13**drift of pose repeatability**

variation of **pose repeatability** (6.6) over a specified time

6.14**path accuracy**

difference between the command **path** (4.5.4) and the mean of the attained paths

6.15**path repeatability**

closeness of the agreement between multiple attained **paths** (4.5.4) for the same command path

6.16**path velocity accuracy**

difference between a command **path velocity** (6.3.2) and the mean of the attained path velocity when traversing a command path

6.17**path velocity repeatability**

closeness of agreement of the velocities attained for a given command **path velocity** (6.3.2)

6.9**répétabilité de distance**

étroitesse de l'accord entre les distances atteintes pour la même distance commandée, répétée dans la même direction

6.10**temps de stabilisation de pose**

durée nécessaire pour qu'une réponse oscillatoire amortie ou une réponse amortie de l'**interface mécanique** (3.10) se trouve à l'intérieur d'une limite d'amplitude prescrite, après que le **robot** (2.6) ait donné le signal de consigne de «pose atteinte»

6.11**dépassement de pose**

écart maximal entre la trajectoire d'approche (commandée) et la **pose atteinte** (4.5.2) après que le **robot** (2.6) ait donné le signal de consigne de «pose atteinte»

6.12**dérive de l'exactitude de pose**

variation de l'**exactitude de pose** (6.5) sur une durée prescrite

6.13**dérive de la répétabilité de pose**

variation de la **répétabilité de pose** (6.6) sur une durée prescrite

6.14**exactitude de trajectoire**

écart entre la **trajectoire** (4.5.4) commandée et la moyenne des trajectoires atteintes

6.15**répétabilité de trajectoire**

étroitesse de l'accord entre plusieurs **trajectoires** (4.5.4) atteintes pour la même trajectoire commandée

6.16**exactitude de vitesse de trajectoire**

écart entre la **vitesse de trajectoire** (6.3.2) commandée et la moyenne des vitesses de trajectoire atteintes, lors du parcours d'une trajectoire commandée

6.17**répétabilité de vitesse de trajectoire**

étroitesse de l'accord entre les vitesses atteintes pour une même **vitesse de trajectoire** (6.3.2) commandée

6.18**path velocity fluctuation**

difference between the minimum and maximum velocities which results from traversing a given command **path** (4.5.4) with a given command velocity

6.19**minimum posing time**

minimum time elapsed between departure from and arrival at the **mechanical interface** (3.10) stationary state when traversing a predetermined distance (including stabilization time)

6.20**static compliance**

maximum amount of displacement per unit of load (6.2.1) applied to the **mechanical interface** (3.10)

6.21**resolution**

smallest increment of movement that can be attained by each **axis** (4.3) or joint of the **robot** (2.6)

6.22**cycle**

single execution of a **task program** (5.1.1)

6.23**cycle time**

time required to perform the **cycle** (6.22)

6.24**standard cycle**

sequence of movements by a **robot** (2.6) during a typical task (regarded as reference) under specified conditions

6.18**fluctuation de vitesse de trajectoire**

écart maximal, pour une même vitesse commandée, entre les vitesses atteintes au cours d'une **trajectoire** (4.5.4) commandée

6.19**temps de déplacement minimal**

temps s'écoulant entre deux états stationnaires de l'**interface mécanique** (3.10) pour parcourir une distance ou un angle prédéterminé (temps de stabilisation inclus)

6.20**complaisance statique****compliance statique**

déplacement maximal de l'**interface mécanique** (3.10) par unité de **charge** (6.2.1) qui lui est appliquée

6.21**résolution**

plus petit incrément de mouvement qui peut être effectué par chaque **axe** (4.3) ou articulation du **robot** (2.6)

6.22**cycle**

exécution sans répétition d'un **programme d'une tâche** (5.1.1)

6.23**temps de cycle**

durée nécessaire pour accomplir un **cycle** (6.22)

6.24**cycle type**

suite des mouvements d'un **robot** (2.6) pendant une tâche typique (prise comme référence) pour des conditions prescrites

Annex A/Annexe A
(informative)/(informative)

**Examples of types of mechanical structure/
Exemples de types de structures mécaniques**

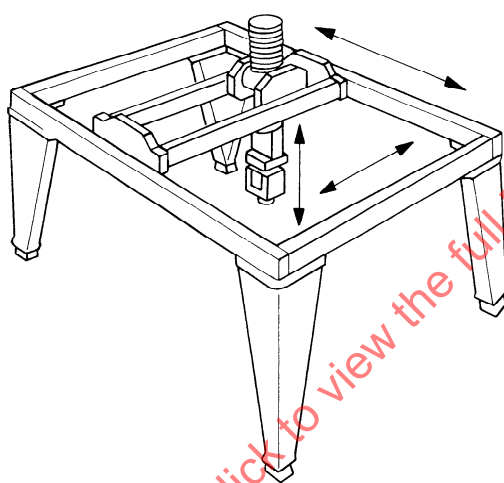


Figure A.1 — Rectangular or cartesian robot; gantry robot/Robot cartésien ou rectangulaire: robot portique

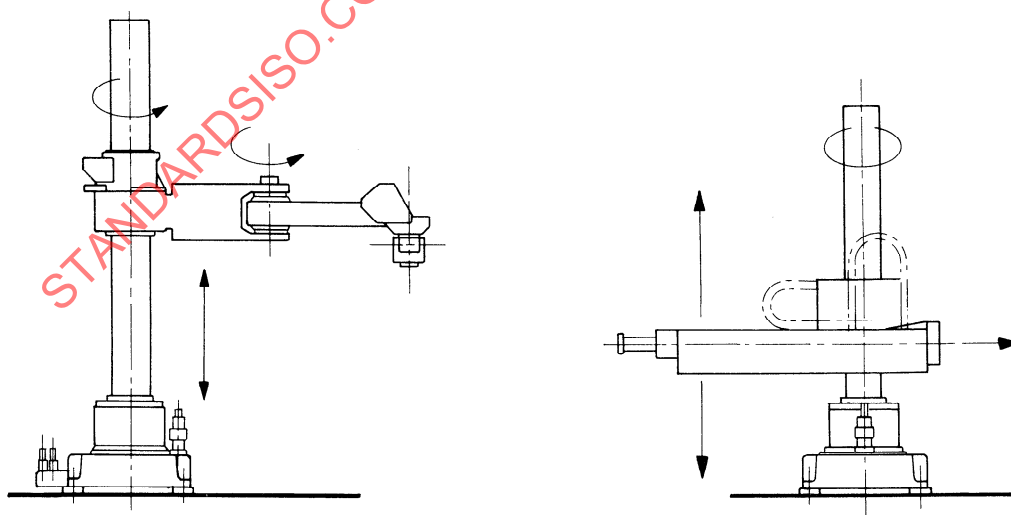


Figure A.2 — Cylindrical robot/Robot cylindrique

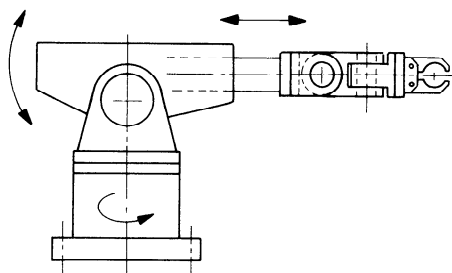


Figure A.3 — Polar (spherical) robot/Robot polaire

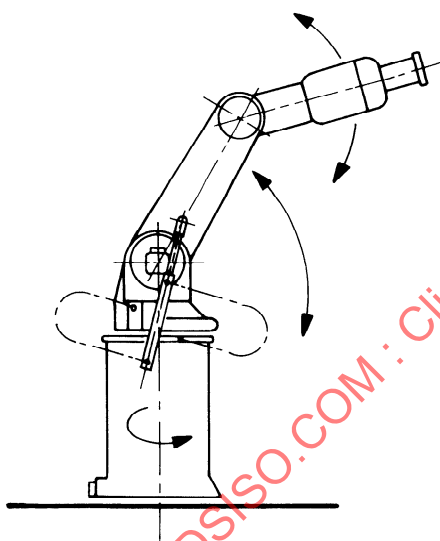


Figure A.4 — Pendular robot/Robot pendulaire

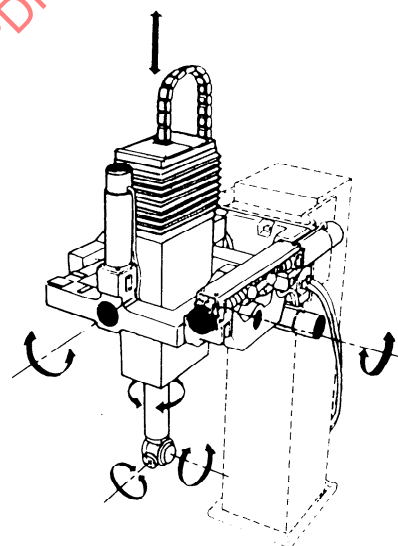


Figure A.5 — Anthropomorphic (articulated) robot/Robot anthropomorphe (articulé)