

NORME
INTERNATIONALE

ISO/CEI
9506-3

Première édition
1991-08-01

**Systèmes d'automatisation industrielle —
Spécification de messagerie industrielle —**

Partie 3:

Norme d'accompagnement pour la robotique

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

Industrial automation systems — Manufacturing message specification —

Part 3: Companion standard for robotics

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a55e2767-7935-426b-8b84-b34d7cc5b4ec/iso-iec-9506-3-1991>



Numéro de référence
ISO/CEI 9506-3:1991(F)

Sommaire

| | Page |
|--|------|
| 1 Domaine d'application | 1 |
| 2 Références normatives | 1 |
| 3 Définitions | 2 |
| 3.1 Définitions générales | 2 |
| 3.2 Définitions spécifiques | 2 |
| 4 Abréviations | 4 |
| 5 Description des applications robot | 5 |
| 5.1 Configurations industrielles | 5 |
| 5.2 Modèle propre au robot | 7 |
| 5.3 Fonctions propres au robot | 11 |
| 6 Faire correspondre [les objets MMS et] le contexte propre à une application robot ... | 15 |
| 6.1 Faire correspondre le modèle du robot à l'objet VMD | 15 |
| 6.2 Objets propres au robot qui correspondent à des domaines | 18 |
| 6.3 Objets propres au robot qui correspondent à des Program Invocations | 22 |
| 6.4 Définition des objets propres au robot qui correspondent à d'autres objets abstraits de MMS | 28 |
| 6.5 Définition de nouveaux objets abstraits MMS pour permettre d'implémenter d'autres objets propres au robot | 29 |
| 7 Services et protocole spécifiques au robot | 29 |
| 7.1 Définition du contexte des applications robotiques | 29 |
| 7.2 Définition de la Syntaxe Abstraite spécifique au robot | 29 |
| 7.3 Utilisation des services MMS | 29 |
| 7.4 Définition et utilisation des services et protocole propres au robot | 46 |
| 7.5 Le service Initiate et son protocole | 54 |
| 7.6 Fin du module | 56 |

© ISO/CEI 1991

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.

ISO/CEI Copyright Office • Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Version française tirée en 1996

Imprimé en Suisse

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| 8 | Objets normalisés propres au robot | 57 |
| 8.1 | Généralités | 57 |
| 8.2 | Objets Domaines normalisés | 57 |
| 8.3 | Objets Program Invocation normalisés | 58 |
| 8.4 | Objets Type Nommé normalisés | 59 |
| 8.5 | Objets Variable Nommée normalisés | 60 |
| 8.6 | Objets Sémaphore normalisés | 66 |
| 8.7 | Objets Condition Événementielle normalisés | 66 |
| 8.8 | Objets Action Événementielle normalisés | 68 |
| 8.9 | Objets Inscription Événementielle normalisés | 68 |
| 8.10 | Objet Station Opérateur normalisé | 69 |
| 8.11 | Objet Journal normalisé | 69 |
| 9 | Classes de conformité pour robot | 69 |
| 9.1 | Principes | 69 |
| 9.2 | Conformité pour un robot serveur | 69 |
| 9.3 | Conformité d'un robot client | 72 |
| 9.4 | PICS | 73 |
| Annexe A | (informative) Exemple | 74 |
| A.1 | Contexte | 74 |
| A.2 | Scenario de fabrication | 74 |
| A.3 | Operation | 74 |
| A.4 | Description du VMD robot | 75 |
| A.5 | Opérations en utilisant les services MMS | 76 |
| Annexe B | (informative) Travaux ultérieurs classes de conformité plus élevées | 82 |
| B.1 | Classes de conformité pour un robot serveur | 82 |
| B.2 | Conformité du robot en tant que client <u>6.3:1991</u> | 83 |

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a55e2767-7935-426b-8b84-b34d7cc5b4ec/iso-iec-9506-3-1991>

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/CEI 9506-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 184, *Systèmes d'automatisation industrielle et intégration*.

L'ISO/CEI 9506 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Systèmes d'automatisation industrielle — Spécification de messagerie industrielle*:

- *Partie 1: Définition des services*
- *Partie 2: Spécification de protocole*
- *Partie 3: Norme d'accompagnement pour la robotique*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO/CEI 9506 sont données uniquement à titre d'information.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/IEC 9506-3:1991
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a55e2767-7935-426b-8b84-b34d7cc5b4ec/iso-iec-9506-3-1991>

Introduction

La présente partie de l'ISO/CEI 9506 est conçue pour être utilisée dans un système de communication ouvert qui comporte des robots et des systèmes robotisés connectés à un réseau de communication se conformant au modèle OSI (ISO 7498). La présente partie de l'ISO/CEI 9506 admet aussi que le robot peut agir en tant que dispositif de commande (client) pour d'autres dispositifs qui lui sont raccordés tels que systèmes de vision ou préhenseurs. La conformité en tant que client pour une communication vers d'autres dispositifs n'est pas couverte par la présente partie de l'ISO/CEI 9506. Les exigences de conformité d'une communication avec de tels dispositifs sont prises en compte par les Normes d'accompagnement conçues pour de tels dispositifs, ou par l'ISO/CEI 9506-1 et l'ISO/CEI 9506-2.

La présente partie de l'ISO/CEI 9506 définit en particulier les exigences de conformité pour un robot lorsqu'il est utilisé en réseau avec de multiples clients. Les messages sont décrits suivant la méthode définie dans l'ISO 8824.

La présente partie de l'ISO/CEI 9506 fournit la description de plusieurs classes de conformité, y compris la classe de base. On considère cette classe de base comme la conformité minimale pour un robot raccordé en tant qu'«esclave» ou serveur d'un ordinateur «central» ou d'un dispositif client sur le réseau. La classe de base forme le «noyau» de la conformité pour les robots dans ces types de réseau. Toutes les autres classes de conformité seront obtenues par addition à cette classe de base. La présente partie de l'ISO/CEI 9506 fournit aussi les services et le protocole propres au robot, y compris les notations en syntaxe abstraite pour les éléments du protocole qui ne sont pas définis dans le module général MMS-General-Module.

La présente partie de l'ISO/CEI 9506 admet aussi que le robot peut agir en tant que dispositif de commande (client) pour d'autres dispositifs qui lui sont raccordés tels que systèmes de vision ou préhenseurs. La présente partie de l'ISO/CEI 9506 spécifie la communication en conséquence, mais ne spécifie pas la conformité imposée aux services et au protocole MMS pour des robots agissant dans un rôle de client. Ces spécifications sont l'objet des normes d'accompagnement qui couvrent les dispositifs avec lesquels le robot doit communiquer.

MMS est conçu pour être utilisé avec d'autres normes dont l'architecture procure une approche systématique et uniforme vers l'Interconnexion de Systèmes Ouverts (OSI) pour des Systèmes de Traitement de l'Information tels que définis dans l'ISO 7498. Comme tel, MMS est situé dans la couche application du modèle OSI. Il définit l'Application Service Element et le protocole requis pour étendre les réseaux entre systèmes d'information aux dispositifs de commande programmables rencontrés dans l'environnement de l'usine automatisée. Les services définis dans MMS sont génériques et sont conçus pour être inclus dans les normes d'accompagnement, chacune d'elle traitant une classe d'applications plus spécifique.

La présente partie de l'ISO/CEI 9506 admet que la sécurité des actions des robots est exigée à chaque instant. La spécification de la sécurité pour les robots est prise en compte par l'ISO/DIS 10218. Toutes les actions des robots délimitées par la présente partie de l'ISO/CEI 9506 sont possibles en accord avec les normes de sécurité.

Une implémentation de la présente partie de l'ISO/CEI 9506 requière un minimum d'implémentation de MMS. Ce point est traité dans l'article 9 qui indique les exigences de conformité à l'ISO/CEI 9506-1 et à l'ISO/CEI 9506-2. Les implémenteurs de MMS pour les robots et les systèmes robotisés devraient très bien connaître MMS pour implémenter correctement la présente partie de l'ISO/CEI 9506. Les implémenteurs devraient également posséder une excellente connaissance de la modélisation, des services et du protocole défini dans la présente partie de l'ISO/CEI 9506. Les utilisateurs des robots et systèmes robotisés sont invités à lire les articles sur la modélisation et sur les services que l'on trouvera dans ce document.

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO/CEI 9506, le terme «robot» signifie «Robot Manipulateur Industriel» tel que défini dans le texte ISO/TR 8373. Dans l'utilisation qu'en fait la présente partie de l'ISO/CEI 9506, un robot représentera habituellement l'ensemble formé par un manipulateur, sa commande et tout équipement qui en dépend, dispositifs, capteurs et interfaces de communication, nécessaire au robot pour accomplir sa tâche. La figure 1 illustre les éléments du système robotisé tel que décrit dans la présente partie de l'ISO/CEI 9506. Puisque les définitions du texte ISO/TR 8373 se limitent à décrire les systèmes robotisés à un seul bras et que la présente partie de l'ISO/CEI 9506 prévoit des robots à plusieurs bras coordonnés, ces définitions ont dû être généralisées. L'expression «commande du système robotisé» se rapportera à la tâche programmée (unique) opérant avec les logiciels de commande (éventuellement multiples) du (des) bras robot(s) du système.

L'expression «Les services MMS» se rapporte à la syntaxe abstraite définie dans l'ISO/CEI 9506-1 et dans l'ISO/CEI 9506-2. «Le protocole MMS» se rapporte au protocole défini dans l'ISO/CEI 9506-2.

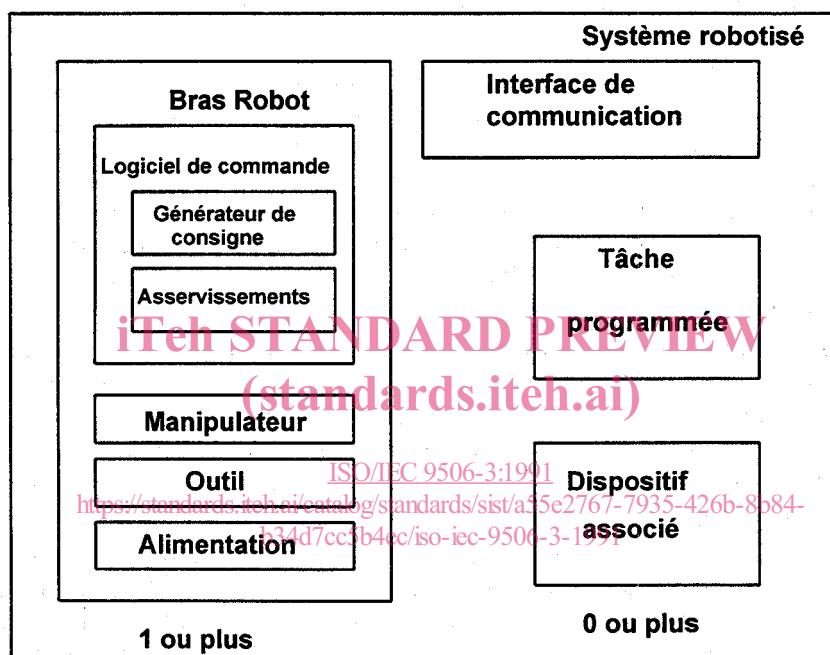


Figure 1 — Système robotisé

Systemes d'automatisation industrielle — Specification de messagerie industrielle — Partie 3 : Norme d'accompagnement pour la robotique

1 Domaine d'application

La presente partie de l'ISO/CEI 9506 :

- a) décrit le modèle du robot et la façon dont les attributs du robot s'appliquent aux attributs d'un Équipement Virtuel de Production (VMD),
- b) définit les services et le protocole propres au robot, y compris la notation en syntaxe abstraite, pour les éléments du protocole dont MMS préconise une spécification par normes d'accompagnement,
- c) définit les objets normalisés propres au robot,
- d) fournit une description de classes de conformité comprenant une classe de base et plusieurs classes renforcées.

Les définitions des services et du protocole pour les robots considérés comme serveur sont fournies en utilisant la syntaxe abstraite définie dans la présente partie de l'ISO/CEI 9506. La sémantique associée aux services MMS réalisés par le robot lorsqu'il communique en utilisant une autre syntaxe abstraite n'est pas définie par la présente partie de l'ISO/CEI 9506. La présente partie de l'ISO/CEI 9506 n'indique pas les exigences de conformité pour les services et le protocole MMS pour un robot agissant dans un rôle de client. Ces exigences devraient être explicitées par la norme d'accompagnement se rapportant au dispositif avec lequel le robot essaye de communiquer.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO/CEI 9506. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO/CEI 9506 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO/CEI 9506-1:1990, *Traitement de l'information — Spécification de Messagerie Industrielle (MMS) — Partie 1 : Définition des services.*

ISO/CEI 9506-2:1990, *Traitement de l'information — Spécification de Messagerie Industrielle (MMS) — Partie 2 : Spécification du protocole.*

ISO 7498:1984, *Systemes de traitement de l'information — Interconnexion de Systemes Ouverts — Modèle de référence de base.*

ISO/TR 8509:1985, *Systèmes de traitement de l'information — Interconnexion de Systèmes Ouverts — Conventions pour les services.*

ISO 8824:1987, *Systèmes de traitement de l'information — Interconnexion de Systèmes Ouverts — Spécification de la notation de syntaxe abstraite numéro 1 (ASN.1).*

ISO 8571:1988, *Systèmes de traitement de l'information — Interconnexion de Systèmes Ouverts — Transfert, accès et gestion de fichiers (FTAM File Transfer, Access and Management).*

ISO 8649:1988, *Systèmes de traitement de l'information — Interconnexion de Systèmes Ouverts — Définition du service pour l'élément de service de contrôle d'association (ACSE Association Control Service Element).*

ISO 8650:1988, *Systèmes de traitement de l'information — Interconnexion de Systèmes Ouverts — Spécification du protocole pour l'élément de service de contrôle d'association (ACSE Association Control Service Element).*

ISO DIS 10218, *Robots manipulateurs industriels — Sécurité.*

ISO/TR 8373:1988, *Robots manipulateurs industriels — Vocabulaire.*

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

3 Définitions

3.1 Définitions générales

L'article 3 de l'ISO/CEI 9506-1 et l'article 3 de l'ISO/CEI 9506-2 donnent une liste de termes définis dans l'ISO 7498, l'ISO/TR 8509, et l'ISO 8824, aussi bien que leurs propres définitions. Les normes ISO TR 8373 et ISO 9787 définissent aussi plusieurs termes utilisés dans la présente partie de l'ISO/CEI 9506. Ces définitions sont incluses dans la présente partie de l'ISO/CEI 9506 par la référence qui en est faite.

3.2 Définitions spécifiques

3.2.1 logiciel de commande

L'ensemble des instructions inhérent au système de commande. Ce logiciel définit les possibilités, les actions et les réactions d'un système robotisé. Ce type de logiciel est figé et en général n'est pas modifiable par l'utilisateur.

3.2.2 cycle

Une seule exécution d'une tâche programmée.

3.2.3 mode local

Une valeur booléenne qui indique si des actions à distance ont la possibilité d'induire des changements dans l'état du serveur MMS. Si le mode local est vrai, les actions à distances ne peuvent pas changer l'état du serveur.

NOTE — Cette définition est propre aux normes d'accompagnement MMS, et diffère de celle de l'ISO DIS 10218.

3.2.4 robot manipulateur industriel (robot)

Une machine de manipulation, commandée en automatique, reprogrammable, à usages multiples, avec plusieurs degrés de liberté, qui peut être soit à poste fixe soit mobile, et sert à des applications industrielles automatisées.

NOTE — Dans les articles suivants de la présente partie de l'ISO/CEI 9506, le terme «robot» signifiera «robot manipulateur industriel».

3.2.5 manipulateur

Une machine dont le mécanisme consiste en une série de segments articulés ou glissants les uns par rapport aux autres, qui sert à saisir et/ou déplacer des objets (pièces ou outils) habituellement avec plusieurs degrés de liberté. Il se peut qu'il soit commandé par un opérateur, une commande électronique programmable ou un système logique quelconque (par exemple un dispositif à came, une tête de filerie, etc.).

3.2.6 mouvement autorisé

Un booléen qui, s'il est VRAI, indique qu'un ordre valide présenté au logiciel de commande du bras du robot provoquera un mouvement du bras.

3.2.7 pose

Combinaison de la position et de l'orientation d'une partie d'un robot (par exemple son interface mécanique) ou d'une pièce à traiter, dans un référentiel.

3.2.8 opération à distance

Une action, comportant une acquisition de donnée ou une opération de commande par un réseau de communication OSI qui utilise les services MMS 9506-3:1991

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a55e2767-7935-426b-8b84-b34d7cc5b4ec/iso-iec-9506-3-1991>

3.2.9 bras robot

Recouvre, dans la présente partie de l'ISO/CEI 9506, un manipulateur, un effecteur terminal, son alimentation et le logiciel de commande qui commande le manipulateur.

3.2.10 système robotisé

Un système robotisé comporte :

- le robot (matériel et logiciel) consistant en un manipulateur, mobile ou non ; une alimentation et un système de commande ;
- un effecteur terminal ;
- tout équipement, dispositif ou capteur nécessaire au robot pour effectuer sa tâche ;
- tout interface de communication par lequel on observe et on agit sur le robot, l'équipement, ou le capteur, dans la mesure où ces dispositifs périphériques sont supervisés par le système de commande du robot.

3.2.11 système de commande du robot

L'ensemble du système de commande du robot, comportant la tâche programmée (unique) et le(s) logiciel(s) de commande du (ou des) bras robot et du (ou des) composant(s) associés.

3.2.12 pas de programme

Un élément atomique de l'exécution de la tâche programmée. Il se peut qu'il mette en œuvre le mouvement du robot.

NOTE — Le concept de pas de programme dépend du langage de programmation robotique utilisé.

3.2.13 tâche programmée

L'ensemble des instructions de mouvement ou de fonctions associées qui définit la tâche spécifique que l'on attend du système robotisé ; ce type de programme est habituellement écrit par l'utilisateur.

NOTE — Une application est un espace de travail général, une tâche est spécifique à une application.

4 Abréviations

Les abréviations suivantes sont utilisées dans le texte de la présente partie de l'ISO/CEI 9506

| | | |
|---------|---|--|
| ACSE : | Association Control Service Element | |
| ASE : | Application Service Element | |
| ASN.1 : | Abstract Syntax Notation One | |
| C : | conditional parameter | Paramètre soumis à une condition |
| CBB : | conformance building block | module pour construire la conformité |
| Cnf : | confirm | confirmation |
| CS : | companion standard | norme d'accompagnement |
| DIS : | Draft International Standard | |
| FTAM : | File Transfer, Access, and Management | |
| Ind : | indication | Indication |
| I/O : | input/output | entrée/sortie |
| IS : | International Standard | Norme Internationale |
| M : | mandatory | obligatoire |
| MICS : | Mechanical Interface Coordinate System | Référentiel de l'interface mécanique |
| MMS : | Manufacturing Message Specification | Spécification de la messagerie industrielle |
| OSI : | Open System Interconnection | |
| PDU : | protocol data unit | |
| PICS : | Protocol implementation conformance statement | Déclaration de conformité de l'implémentation au protocole |
| Req : | request | requête |
| Rsp : | response | réponse |
| S : | Selection | sélection |
| TR : | Technical Report | Rapport Technique |
| U : | user option parameter | paramètre optionnel pour l'utilisateur |
| VMD : | Virtual Manufacturing Device | Équipement virtuel de production |

5 Description des applications robot

5.1 Configurations industrielles

5.1.1 Considérations générales

Les classes de conformité qui sont définies à l'article 9 de la présente partie de l'ISO/CEI 9506 sont décrites indépendamment des configurations dans lesquelles elles sont utilisées. Les configurations décrites dans ce paragraphe sont de nature explicative, et sont indiquées pour montrer les raisons qui sous-tendent la présente partie de l'ISO/CEI 9506. Des configurations concrètes peuvent présenter simultanément des caractéristiques de plusieurs de ces configurations.

Dans un environnement de communication à distance, l'un des nœuds est nommé client, l'autre est nommé serveur. Un ordinateur central connecté à un robot est considéré comme client du robot. Généralement, le ordinateur central donne des instructions et surveille les fonctions du robot. On considère le robot comme serveur du ordinateur central. Dans le cas de robots connectés par un canal de communication de type OSI à des périphériques intelligents, par exemple des préhenseurs, des systèmes de vision, ou d'autres robots, le robot est vu comme un client par rapport à de tels dispositifs. Les connexions entre dispositifs décrits dans la présente partie de l'ISO/CEI 9506 sont considérées comme des connexions logiques.

Bien que les pupitres de commandes et les pupitres d'apprentissages puissent être utilisés pour diriger les actions d'un robot, ils ne sont pas considéré comme clients dans le sens donné ci-dessus puisqu'ils ne sont pas connectés au robot par canal de communication OSI. Au contraire, ils sont considérés comme partie intégrante du serveur robot.

La présente partie de l'ISO/CEI 9506 n'impose aucune exigence sur les configurations du client lorsqu'un client communique avec un robot. Elle suppose seulement que le client a la capacité d'envoyer les requêtes appropriées au robot, et d'en recevoir les réponses.

5.1.2 Configuration un : Robot serveur, client unique

Cette configuration consiste en un client (par exemple un ordinateur central) qui dirige — ou qui est en communication avec — un robot (voir figure 1). Le client, ou le ordinateur central, envoie des requêtes au robot, ou serveur, auxquelles le robot devrait répondre. Le robot peut inclure ses propres sous systèmes tels que commande de vision ou de préhenseur. Ces sous systèmes ne seront pas directement commandés via MMS et seront en dehors du domaine d'application de la Configuration un.

Dans les implémentations simples de la Configuration un, il n'y a besoin que d'une association MMS. Dans des implémentations plus sophistiquées, on peut trouver plusieurs associations MMS parallèles.

Un exemple est le cas où deux associations sont utilisées entre le ordinateur central et le robot pour en accroître les performances.

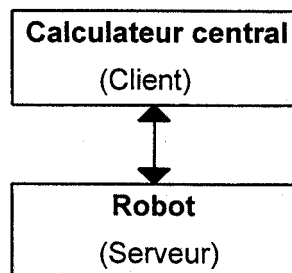


Figure 2 — Robot serveur — Client unique

5.1.3 Configuration deux : Robot serveur, plusieurs clients

Dans la configuration deux, le robot est serveur, mais il y a plusieurs clients (calculateurs centraux). (Voir figure 3). La capacité à s'accommoder d'associations simultanées multiples est maintenant nécessaire de la part du serveur robot, puisque n'importe quel client calculateur central peut établir une association.

Dans une configuration à plusieurs clients, il faut un mécanisme pour prendre et relâcher le pilotage du robot. Sans cette capacité, il n'y a aucun moyen d'empêcher deux clients ou plus d'essayer de piloter simultanément le robot.

Un exemple de cette configuration pourrait être un calculateur central qui pilote le robot et un second calculateur central qui surveille le robot le tout faisant partie d'un système plus vaste.

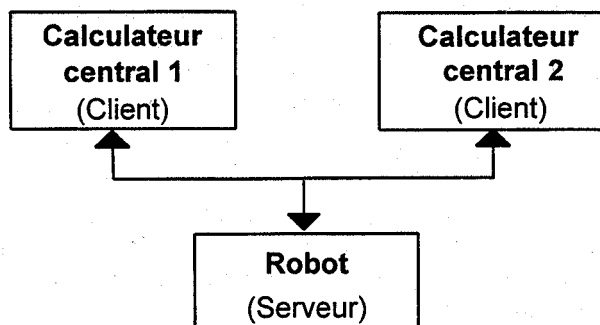


Figure 3 — Robot serveur — Clients multiples
 (standards.iteh.ai)

5.1.4 Configuration trois : Robot client

Dans la configuration trois, le robot est client d'un ou de plusieurs dispositifs (voir figure 4). Il est aussi possible à un robot d'être de plus serveur d'un ou plusieurs clients calculateurs centraux, comme dans les configurations un et deux respectivement. S'il a la capacité d'être client, le robot a besoin de pouvoir agir comme initiateur de requêtes, plutôt que comme simple répondeur.

La présente partie de l'ISO/CEI 9506 concerne seulement les interactions entre des systèmes agissant comme clients et des robots agissant comme serveurs, et ne définit pas les interactions avec d'autres dispositifs tels que systèmes de vision, préhenseurs, etc. Ces interactions ne peuvent être définies que sur la base des impératifs de ces dispositifs.

Un exemple de cette configuration est un robot se comportant comme client d'un autre système agissant comme serveur de fichier.

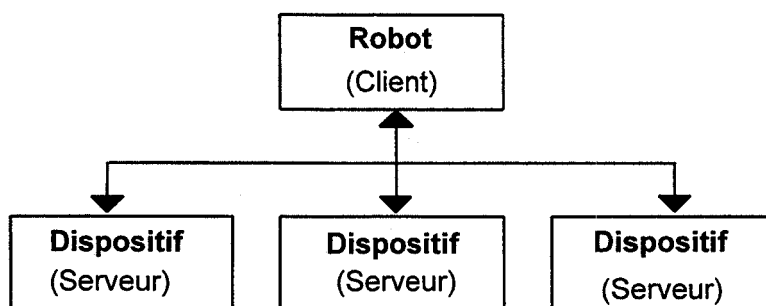


Figure 4 — Robot client

5.1.5 Configuration quatre : d'égal à égal

Dans la configuration quatre, plusieurs robots sont considérés comme égaux, et peuvent se comporter à la fois comme clients et comme serveurs (voir figure 5). Dans cette configuration tous les robots possèdent à la fois des capacités de client et de serveur

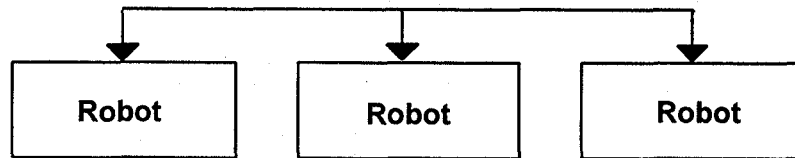


Figure 5 — Égal à égal

5.2 Modèle propre au robot

5.2.1 Modèle physique du robot

5.2.1.1 Généralités

La présente partie de l'ISO/CEI 9506 décrit un modèle abstrait d'un système robotisé. Les attributs de ce modèle sont nécessaires pour décrire l'activité d'un robot telle que vue d'un canal de communication. Tout système robotisé peut avoir beaucoup plus de caractéristiques qu'il n'en est décrit ici. Il n'est pas impératif non plus qu'un système robotisé possède tous les attributs décrits dans la présente partie de l'ISO/CEI 9506.

Un système robotisé est composé d'un ou plusieurs bras et d'un système de commande du robot. Il peut aussi comporter des dispositifs associés, dont les activités sont coordonnées avec le bras robot, mais sont physiquement et logiquement séparées du bras robot. En particulier, la chaîne de sécurité est un tel dispositif associé, le bouton d'arrêt d'urgence pouvant en être un composant.

5.2.1.2 Bras robot

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a55e2767-7935-426b-8b84-b34d7cc5b4ec/iso-iec-9506-3-1991>

5.2.1.2.1 Sous-systèmes bras robot

L'élément central d'un système robotisé est le bras robot, qui comprend le manipulateur, son alimentation, le logiciel de commande du bras robot, et l'effecteur terminal. La présente partie de l'ISO/CEI 9506 est focalisée sur les opérations à distance du bras robot, ainsi que sur le pilotage coordonné des dispositifs associés.

Le manipulateur est composé d'un ensemble de segments et d'articulations. Chaque segment accompagné de son articulation constitue un axe du robot. L'articulation est dirigée par un actionneur qui est commandé par le logiciel de commande du bras robot. On peut considérer que ce logiciel de commande du bras robot a deux composantes principales, un asservissement et un générateur de consigne.

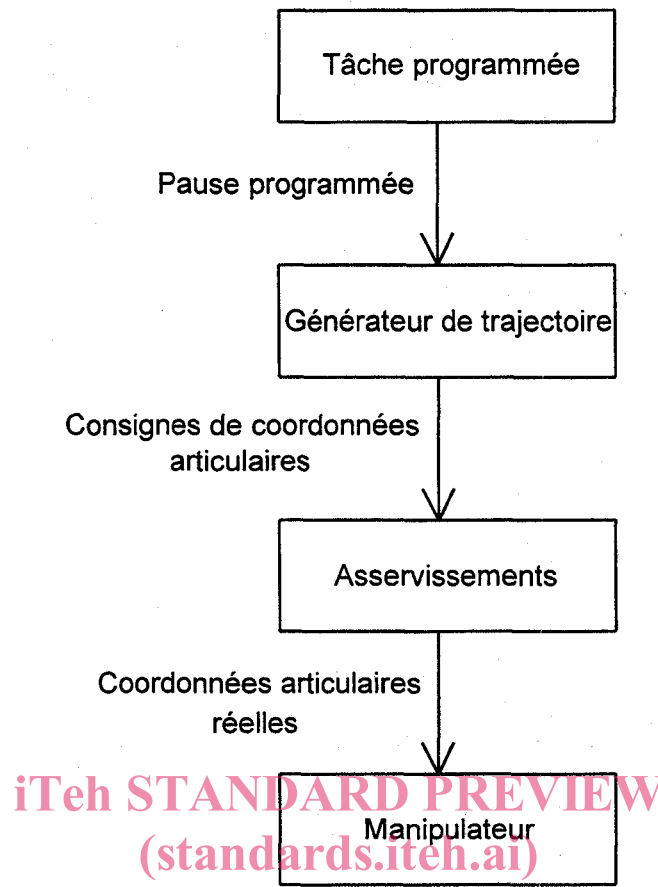
Il y a des caractéristiques du bras robot modélisé dans la présente partie de l'ISO/CEI 9506 qui touchent à la fois les sous systèmes des asservissements et du générateur de trajectoire. Il est essentiel de connaître le nombre d'axes et les caractéristiques de chaque articulation pour effectuer le pilotage. La connaissance de l'état de étalonnage (calibré, non calibré, ou étalonnage en cours) et l'état de la puissance (bras sous puissance/hors puissance) est nécessaire pour actionner correctement le système robotisé.

Le flux d'information dans un bras robot peut être décrit comme suit (voir figure 6 ci-après) :

La tâche programmée génère la pose programmée pour le manipulateur.

La pose programmée est alors transmise au sous-système de génération de trajectoire qui génère les consignes exprimées en coordonnées articulaires.

Les consignes sont envoyées à l'entrée des asservissements qui dirigent le manipulateur.



ISO/IEC 9506-3:1991
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/935-426b-8b84-b34d7cc5b4ec/iso-iec-9506-3-1991> **Figure 6 — Flux d'informations**

5.2.1.2.2 Générateur de trajectoire

Le sous-système de génération de trajectoire reçoit des consignes de la tâche programmée (ou d'une autre provenance locale) pour bouger le manipulateur, et convertit ces demandes en une suite temporelle de consignes aux asservissements. En effet, le générateur de trajectoire a la responsabilité de convertir une trajectoire robot souhaitée, exprimée en termes de position ou de vitesse de la pointe outil, en consignes appropriées aux asservissements. Pour exprimer ces mouvements de façon cohérente, un ensemble de référentiels pour décrire le bras robot est introduit. Ils sont décrits en détail au paragraphe 5.2.2.

Le générateur de trajectoire a la charge de surveiller certaines caractéristiques du mouvement du manipulateur, et d'effectuer les modifications souhaitées. Les plus remarquables en sont les commandes de la vitesse et de l'accélération de la pointe outil.

La vitesse programmée est la vitesse qui résulte normalement de la consigne reçue par le générateur de trajectoire de la tâche programmée du système de commande du robot. C'est la vitesse normale de la pointe outil établie dans la tâche programmée.

Le facteur de vitesse est un facteur multiplicatif global qui sert à modifier la vitesse du manipulateur. Le facteur de vitesse modifiera la vitesse programmée du manipulateur de sorte que tout le mouvement du manipulateur, dirigé par la tâche programmée, peut être exécuté à une vitesse qui est ajustée d'une façon uniforme, accélérée ou ralentie par rapport à la vitesse programmée.

L'accélération programmée est l'accélération qui résulte normalement de la consigne reçue par le générateur de trajectoire de la tâche programmée du système de commande du robot. C'est l'accélération normale de la pointe outil établie dans la tâche programmée.

Le facteur d'accélération est un facteur multiplicatif global qui sert à modifier l'accélération du manipulateur. Le facteur d'accélération modifiera l'accélération programmée du manipulateur de sorte que tout le mouvement du manipulateur, dirigé par la tâche programmée, peut être exécuté avec une accélération qui est ajustée d'une façon uniforme, amplifiée ou réduite par rapport à l'accélération programmée.

Les autres attributs du générateur de trajectoire comprennent un ensemble de valeurs d'entrées et de sorties. Les valeurs fournies au générateur de trajectoire décrivent l'état programmé du manipulateur exprimé dans un espace euclidien et incluent la position, la vitesse et l'accélération. Les valeurs produites par le générateur de trajectoire décrivent les consignes pour l'état du manipulateur dans l'espace articulaire.

5.2.1.2.3 Asservissements du bras robot

Les asservissements du bras robot consistent en un ensemble d'asservissements couplés, un pour chaque articulation du robot. Les articulations d'un robot peuvent être de type tournant ou glissant. Chaque articulation peut être calibrée individuellement, peut avoir une limite de débattement supérieure et inférieure, peut avoir un mécanisme de freinage, et possède un ensemble de paramètres des segments qui la relie aux autres articulations dans la chaîne cinématique que constitue le bras robot. Chaque articulation est commandée par un asservissement qui envoie des consignes aux actionneurs des articulations et peut recevoir des informations en retour des capteurs de l'articulation. L'asservissement donne des consignes pour conduire l'articulation à une valeur désirée et surveille la valeur réelle pendant le mouvement.

5.2.1.3 Dispositifs associés

Les dispositifs associés au robot sont des sous-systèmes en relation avec la tâche qui sont directement commandés par le système de commande du robot. La commande des dispositifs associés est une partie du rôle de commande de la tâche programmée du robot. L'information qui sert à commander les dispositifs associés, par exemple les paramètres propres des dispositifs associés, sont une partie intégrante de l'ensemble des paramètres de la tâche programmée du robot. La commande de dispositifs associés peut être implémentée par un ou plusieurs programmes du système de commande du robot.

NOTE — Des exemples de dispositifs associés la chaîne de sécurité, les commandes de soudure, les systèmes de peinture, les systèmes de découpage à jet d'eau, les systèmes de vision, des capteurs, et les pinces de préhension.

5.2.2 Référentiels pour robots

5.2.2.1 Conventions

Les référentiels pour robots utilisés par la présente partie de l'ISO/CEI 9506 sont les référentiels atelier, robot et interface mécanique. Ces référentiels normalisés sont décrits dans l'ISO 9787. Des référentiels supplémentaires pour robots sont proposés dans les paragraphes 5.2.2.2 et 5.2.2.3 en tant qu'aide à la compréhension de la présente partie de l'ISO/CEI 9506.

Le référentiel atelier donne un cadre de référence à toute l'opération manufacturière et on l'utilise couramment comme base de travail dans la cellule. La définition de ce référentiel devrait être faite habituellement par l'utilisateur. Le référentiel robot repose sur la platine de montage du robot, et est généralement fourni par le vendeur avec le robot. Le référentiel de l'interface mécanique est un référentiel mobile, lié au dernier segment du manipulateur, et établit la localisation de l'effecteur terminal par rapport à la platine de fixation du robot.

Deux référentiels couramment utilisés sont introduits en plus des référentiels normalisés ; le référentiel outil, et le référentiel pièce. Le référentiel outil sert à déterminer la position de l'outil du robot (effecteur terminal). Le référentiel pièce est utilisé pour fournir un autre cadre de référence au bras robot, différent du référentiel atelier. La figure 7 ci-après illustre les conventions des référentiels en robotique.