

Zoom sur ...

...nos Formations & Assistance en Robotique

MAINTENANCE ET BASES DE PROGRAMMATION ABB - IRC 5 RAB11 Fanuc - R-30 iA RFA11 Staubli Contrôleur CS8C RST11 Mitsubishi contrôleur CR 750 RMI11 Kuka RKU11	PROGRAMMATION AVANCEE Fanuc Langage TPE RFA31	VISION INDUSTRIELLE Vision Cognex RBV12 Vision Keyence RBV13 Vision Fanuc RBV14
Formations sur-mesure Conduite des robots en production ABB, Fanuc, Kuka, Mitsubishi, Adept... IRO10 Maintenance électrique des robots ABB, Fanuc, Kuka, Mitsubishi, Staubli... IRO12 Maintenance mécanique des robots ABB, Fanuc, Kuka... IRO21		

... l'arrivée de notre catalogue 2016

En 2016, l'offre de formation présentée dans ce catalogue, se traduit par davantage de :

- **Nouveauté** : 33 nouveaux stages interentreprises pour répondre aux besoins de formation sur de nouvelles méthodes et/ou technologies (maîtrise des énergies, robotique...), et également pour pallier à la perte de certains savoir-faire dans les entreprises (par exemple, l'usinage conventionnel dans les services maintenance)
- **Qualité**, avec des programmes revisités chaque année pour intégrer les retours de nos stagiaires et avec la réalisation de nouveaux équipements pédagogiques.
- **Flexibilité**, en INTER avec un nombre important de sessions et en INTRA avec une offre élargie que nous présentons dans ce catalogue.
- **Service**,
 - par nos équipes commerciales et administratives, dans l'orientation vers la solution la mieux adaptée à vos besoins et le suivi de vos dossiers.
 - par nos équipes techniques, dans l'accompagnement de vos projets de formation, notamment lors de la phase de dimensionnement des besoins avec évaluation des compétences effectives des salariés.
 - par de nouveaux modes d'accès à nos services, avec la création d'une nouvelle plateforme d'évaluation et de formation à distance www.e-learning.cimi.fr
 - par des locaux modernisés, pour vous recevoir dans des conditions optimales.



... notre prochain évènement

► **Notez dès maintenant dans votre agenda notre prochaine rencontre !**

Journée technique Robots Industriels - Jeudi 19 novembre 2015 - de 09h00 à 17h00

Vous souhaitez participer ?

Contactez-nous au **02 54 74 97 01** ou s-prouteau@cimi.fr



Retrouvez notre offre complète sur www.cimi.fr



La lettre du CIMI

N°13 - Octobre 2015

Sommaire

Edito

Dans les années 20, l'écrivain tchèque Karel Čapek, précurseur des romans de science-fiction, introduisit pour la première fois dans sa pièce de théâtre R.U.R (Rossum's Universal Robots), le terme « Robot ».

Ce vocable tient ses origines de langue tchèque, le mot « robota » signifiant « corvée ». Dans cette pièce, les robots se révoltent et anéantissent l'humanité !

Près d'un siècle plus tard, il faut croire que la France avait pris très au sérieux cette fiction car le déploiement de la robotique dans nos usines est très largement en retrait comparé à celui constaté dans les autres pays industrialisés.

Sans parler des poids lourds Américains et Japonais, la France possède cinq fois moins de robots que l'Allemagne et deux fois moins que l'Italie. A l'heure où l'on met en avant la perspective de l'Industrie du futur, il est donc important de combler une partie de notre retard dans ce domaine.

Dans le cadre de son programme de diffusion technologique, le CIMI propose différentes initiatives pour guider les industriels vers une démarche de robotisation. Deux numéros de « La lettre du CIMI » ont déjà été consacrés à cette thématique, cette nouvelle parution est dédiée aux « préhenseurs », un élément « clé » du projet de robotisation. Tiré d'une étude de nos confrères de l'Institut Maupertuis, nous vous proposons une présentation de l'état de l'art de sept techniques de préhension, ainsi qu'une liste de critères à considérer pour faire le choix le mieux adapté à vos besoins et objectifs.

Bonne lecture,

Stéphane LE GALL
Directeur

Dossier

Les préhenseurs adaptatifs

Zoom sur ...

L'offre CIMI en Robotique

L'arrivée de notre catalogue 2016

Notre prochain évènement :

Journée technique
«Les robots industriels»

Présentation de l'institut Maupertuis, partenaire du CIMI...

L'Institut MAUPTUIS est un centre de ressources technologiques en productique et en mécatronique. Il accompagne les entreprises de l'Ouest dans l'innovation de leurs produits et de leurs outils de production. Ses activités s'organisent en deux pôles :

- **Le Pôle Projets** : Assistance au montage et à la conduite de projets techniques collaboratifs ou internes à l'entreprise pour accroître la productivité des outils industriels et développer des produits innovants. Conseil dans l'application de technologies productives : RFID, automatisation ...
- **Le Pôle Traitement des Matériaux** : Centre de compétence en transformation des matériaux et en particulier en soudage, découpe, rechargement et traitement de surface par laser et par friction-malaxage : études de faisabilité industrielle, transfert de technologie vers les PME-PMI.

L'association s'inscrit dans la politique régionale de soutien à la recherche appliquée et à l'innovation.



Qu'est-ce qu'un préhenseur ?

Dans une solution de manutention robotisée, le préhenseur est l'outil installé sur le poignet du robot.

Quel que soit le type de robot utilisé (cartésien, poly-articulé, SCARA¹ ou hexapode), le préhenseur est l'interface entre le produit à manipuler et l'automate. Le préhenseur est **adapté à l'application** et à **son environnement**. Il doit garantir la **fiabilité de la prise, du maintien** et de la **dépose du produit**. Le préhenseur a un **impact direct sur la performance de la cellule robotisée**.

Dans la majorité des installations de manutention robotisées, le préhenseur est dédié à une application et à un produit. Dans le cas où l'on souhaite une certaine flexibilité de la cellule robotisée ou intégrer différentes fonctions, le poignet du robot est équipé d'un système de changement d'outils automatique pour utiliser plusieurs préhenseurs ou différents outils adaptés au plus juste à la tâche. Cette solution s'avère cependant assez chère pour certaines applications dédiées à de petites et moyennes séries. Elle rallonge les temps de cycle et est difficile à mettre en oeuvre dans certains environnements, notamment les environnements humides.

Différentes techniques de préhension sont actuellement disponibles pour s'adapter aux besoins et aux produits manipulés. Ainsi, le préhenseur s'accommode de la variabilité géométrique du produit. Les produits manipulés doivent cependant avoir des caractéristiques physiques similaires ou très proches (dureté, état de surface).

Cette lettre d'information fait **un état de l'art de 7 techniques de préhension** qui permettent une certaine adaptabilité aux variations de forme du produit et identifie les critères permettant de faire le **choix d'un préhenseur adaptatif**.

1. Selective Compliant Assembly Robot Arm.

Les techniques de préhension

LES PREHENSEURS PNEUMATIQUES

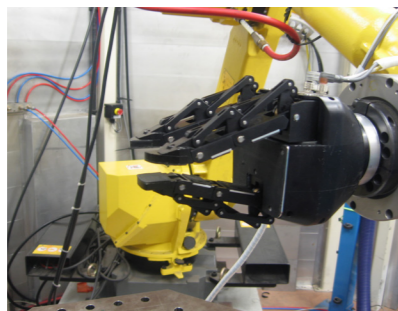
Ces actionneurs sont alimentés par air comprimé et réalisent des **mouvements linéaires ou rotatifs**. Les préhenseurs pneumatiques sont souvent des pinces qui fonctionnent en **mode Ouvert/Fermé**. L'ajustement de la force de serrage s'effectue au niveau de la pression d'air comprimé.

Points forts :

- Conception simple.
- Bas coût.
- Rapide.

Points faibles:

- Encombrement de la pince constante quelque soit la taille des pièces.
- Nécessité de bien maintenir la pièce pour éviter qu'elle ne bouge lors de la fermeture de la pince.
- Pas de détection de prise intégrée.



LES PREHENSEURS ELECTRIQUES

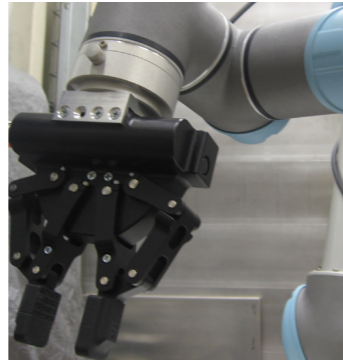
Ces préhenseurs sont actionnés par un ou plusieurs moteurs électriques. Ils réalisent également des **mouvements linéaires ou rotatifs**. L'**amplitude de l'ouverture** (et de la fermeture) est **programmable**.

Points forts :

- Ouverture/fermeture adaptable à la pièce.
- Détection de prise intégrée.
- Ajustement de la force et de la vitesse de serrage.
- Pas besoin d'air comprimé.

Points faibles:

- Vitesse de cycle.
- Coût.
- Force de serrage limitée.
- Zone de préhension autour de la pièce.



LES PREHENSEURS PAR ASPIRATION

Ces préhenseurs très répandus dans les applications de manutention et de palettisation utilisent un **vide industriel** (effet venturi) pour aspirer cartons, papiers, barquettes et produits frais... Il est composé de blocs poreux, d'une ou de plusieurs ventouses souples pour répartir la charge et éviter de marquer le produit. La forme et la matière des ventouses sont adaptées aux produits à manipuler (état de surface, surface abrasive...)

Points forts :

- Conception simple.
- Bas coût.
- Rapide.
- Flexible selon la forme, la taille, la matière et le nombre de produits à manipuler.
- Prise en groupe.

Points faibles:

- Surfaces perforées, poreuses ou sales à éviter.
- Traces possibles sur produit.
- Conception d'un outil robot spécifique.

LES PREHENSEURS MAGNETIQUES

Il existe 2 types de préhenseurs magnétiques :

- Les **préhenseurs électromagnétiques** qui sont alimentés en tension continue (On/Off).
- Les **préhenseurs à aimants permanents** avec dispositif de séparation (actionneur mécanique, aiguilles...).

Points forts :

- Conception simple.
- Bas coût.
- Rapide.
- Pas besoin d'air comprimé.
- Adapté aux surfaces perforées.

Points faibles:

- Matériaux ferreux uniquement.
- Surface plane et propre.
- Attention au maintien de la pièce pendant le mouvement.
- Possibilité d'adhérence de copeaux de matière sur le préhenseur.
- Possibilité de magnétisation de la pièce.
- Pas de détection de prise intégrée.

LES PREHENSEURS PAR DEFORMATION

Ces préhenseurs utilisent également de l'air comprimé ou du vide industriel (effet venturi) pour gonfler une poche souple en élastomère ou compresser des matériaux granulaires autour du produit à manipuler.

Points forts :

- Conception simple.
- Bas coût.
- Rapide.
- Flexible selon la forme, la taille, la matière et le nombre de produits à manipuler.
- Prise en groupe.

Points faibles:

- Précision de la dépose.
- Surface propre uniquement.
- Force de serrage limité.
- Pas de détection de prise intégrée.



LES PREHENSEURS A AIGUILLES

Pour la préhension de tissus, mousses ou moquettes, un préhenseur à aiguilles peut être utilisé **dès lors où la marque des aiguilles n'altère pas la qualité du produit**. Les avantages et inconvénients sont alors identiques aux préhenseurs pneumatiques.

LES PREHENSEURS A EFFET BERNOULLI

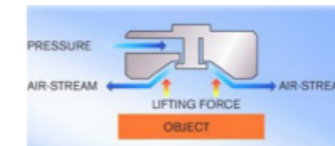
Le préhenseur à effet Bernoulli permet une **prise de l'objet sans contact**. Il utilise de l'air comprimé (1 à 7 bar) pour générer une dépression au niveau de la ventouse.

Points forts :

- Conception simple.
- Bas coût.
- Rapide.
- Adapté pour les surfaces sales, chaudes, froides, fragiles, poreuses ou irrégulières.

Points faibles:

- Force de levage limitée.
- Concommodation d'air comprimé.
- Bruyant.
- Pas de détection de prise intégrée.



Comment choisir son préhenseur adaptatif ?

Le choix du préhenseurs s'effectue à partir de critères liés au procédé, aux pièces à manipuler et aux objectifs économiques.

Les critères liés au procédé :

- Quelle est la **tâche** à réaliser (palettisation, picking, maintien...)?
- Quel est le **type de support** pour la prise et la dépose (stable, en mouvement...)?
- Quel est le **temps de cycle** (temps d'ouverture & de fermeture, accélérations)?
- Quelle est la **précision de positionnement** désirée?
- Quel est l'**environnement** du procédé (corrosif, toxique, humide, avec poussières, particules, copeaux, contaminants, procédé en salle blanche...)?

Les critères liés aux pièces à manipuler :

- La **taille** de la pièce permet de dimensionner la taille des pinces, la zone à libérer autour de la pièce, le couple sur le préhenseur et le robot.
- La **forme** de la pièce ajoute des contraintes sur la prise et l'adaptabilité du préhenseur (présence de courbes, angles, surfaces planes, où est le centre de gravité?).
- Le **poids** de la pièce et du préhenseur doit être intégré dans la charge totale de levage. La force de serrage doit maintenir la pièce lors des accélérations et arrêts d'urgence.
- L'**état de surface** de la pièce peut éliminer rapidement certaines techniques de préhension (salissures, fragilité, pièces esthétiques...).

Voici également des paramètres complémentaires à prendre en compte pour évaluer ou comparer plusieurs solutions techniques envisageables :

Au niveau de la cellule :

- Le temps de cycle,
- Le taux de service,
- La productivité moyenne de la cellule robotisée,
- Le nombre de pièces de géométrie différente en production,
- Le nombre de pièces de géométrie différente manipulées dans un cycle,
- Le nombre de changement de production dans une journée,
- Le nombre de nouvelles pièces ou de produits introduits par an,
- Le nombre de cellules robotisées identiques.

Au niveau du préhenseur :

- Le types de préhenseur possibles (vide, pneumatique, électrique, magnétique...),
- La flexibilité requise nécessitant un changeur d'outils ou un préhenseur adaptatif,
- La possibilité d'utiliser un préhenseur existant « sur étagère » ou à adapter,
- La nécessité de concevoir un nouveau préhenseur (temps de conception et de mise au point),
- La séquence de manipulation des différentes pièces dans le cycle,
- Le mode opératoire pour changer de pièce ou de produit.

Une étude économique sur la **globalité des coûts** permettra également d'évaluer la meilleure solution technique. Elle intégrera les coûts de conception, fabrication, intégration, maintenance (consommables et pièces de rechange), coûts opérationnels (temps de changement d'outil, de changement de production, consommation et maintenance de l'air comprimé), et le coût d'un nouveau préhenseur.

Article issu du Bulletin Technique N°39 de l'Institut Maupertuis