

ErmaSmart #4

# Pick&Place cartésien XYZ

*Système de placement de pots/flacons dans des barquettes et de pièces sur des boîtes/palettes*

## Descriptif du système

Le système Pick&Place cartésien XYZ est un système automatisé permettant de mettre en barquettes des pots/flacons ou de placer des pièces sur des boîtes/palettes. Il intègre un système de 3 axes cartésiens XYZ très souvent utilisé dans les opérations industrielles de conditionnement et assemblage. Les fonctions et les constituants sont issus de véritables composants industriels utilisés dans l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique ou cosmétique (Pots/flacons) ou l'industrie d'assemblage (Boîtes/palettes).

Ce système Pick&Place cartésien XYZ (réf XY10) conçu dans l'esprit de l'**industrie du futur** (Industrie 4.0) répond aux principales exigences sur l'intelligence et l'évolution des méthodes de production :

- ✓ **Flexibilité & Personnalisation** avec la possibilité de conditionner des objets personnalisés à la commande du client
- ✓ **IoT & Communications** avec l'écriture de Tags RFID pour l'identification et la traçabilité des colis de la commande client.

Ce système automatisé peut être utilisé en toute autonomie avec pots/flacons ou des boîtes/palettes, mais aussi être intégré à la ligne de production flexible ErmaSmart (Voir p. 3 et 4).

Les principales fonctions du Pick&Place cartésien XYZ sont :

- ✓ Convoyer les objets confectionnés (pots/flacons ou bases de réducteurs) de l'entrée vers le poste de conditionnement
- ✓ En configuration « Conditionnement » : Déposer les barquettes sous le poste de conditionnement - Conditionner les pots/flacons dans les barquettes pour constituer un colis
- ✓ En configuration « Assemblage » : Déposer les boîtes/palettes sous le poste de conditionnement - Placer les bases de réducteurs dans les boîtes/palettes
- ✓ Evacuer les barquettes ou boîtes/palettes
- ✓ Incrire les informations sur les Tags RFID des barquettes et boîtes/palettes pour la traçabilité

Ce système didactique est destiné principalement à des activités de conduite, pilotage de systèmes, maintenance industrielle, électrotechnique, automatisme et mécanique.

Ce produit est accompagné d'un dossier technique et pédagogique sous format numérique.

## Points forts

- Véritable système industriel avec des technologies modernes (Pick&Place cartésien XYZ, IO-Link, Ethernet, RFID...)
- Flexibilité de la production avec le conditionnement de différents contenants dans différents emballages (pots/flacons dans barquettes) ou le placement de pièces (Bases de réducteurs) sur boîtes/palettes
- Traçabilité de la commande du client avec l'écriture de Tags RFID
- Système exploitable dans les filières de l'électrotechnique, de la maintenance industrielle, et de la conduite, pilotage des systèmes automatisés
- Livré avec les logiciels de programmation Siemens Tia Portal pour la programmation de l'automate programmable et du terminal de dialogue
- Technologie IO-Link avec maître IO-Link Profinet (Marque IFM) et logiciel de supervision/paramétrage des capteurs LR Device et Capteurs intelligents IO-Link (RFID, Générateur de vide, capteur photo-électrique)
- Extensions possibles vers la ligne de production flexible ErmaSmart

CAP CIP - Bac PRO PLP / MELEC / MSPC  
BTS CRSA / Electrotechnique / MS  
IUT - Universités - Ecoles d'ingénieurs

## Grandes Thématisques

Maintenance Industrielle

Pilotage de Production

Conception de Systèmes Pluri-technologiques  
Electrotechnique et Automatique

Thèmes  
« Industrie 4.0 »  
abordés

Evolutivité & Flexibilité

Personnalisation

Programmation  
simplifiée

Jumeau numérique

Robotique mobile

Robotique collaborative

Actionneurs Efficients

GPAO & GMAO

Instructions digitales &  
MES

Contrôle qualité  
« en ligne »

Vision & Capteurs  
intelligents

IOT & Communications

Big Data, IA &  
Maintenance prédictive

Réalité augmentée

Réalité virtuelle

Fabrication additive  
pour outillages...



**IO-Link**

Plus d'informations sur [www.erm-automatismes.com](http://www.erm-automatismes.com)

## Généralités

**Le Pick&Place cartésien XYZ (Ref: XY10)** est principalement constitué de :

- ✓ Un châssis en structure mécano-soudé avec peinture époxy sur 4 roulettes avec frein et plateau pour le rangement des produits
- ✓ Une armoire électrique avec interface homme machine (Pupitre tactile couleur) fixée au châssis
- ✓ Une partie opérative avec deux principaux ensembles fonctionnels, le convoyeur et le Pick&Place cartésien XYZ
- ✓ Des éléments de protection uniquement pour les zones dites « dangereuses » afin de privilégier l'accessibilité et la visualisation des différents composants

## Sous-ensemble fonctionnel « Préhension et Placement »

Il permet d'assurer la mise en barquettes de pots/flacons et le placement des bases de réducteurs dans les boîtes/palettes.

**Il est principalement constitué de :**

- ✓ Un vérin de taquage de pots/flacons et bases de réducteurs au Poste 1 du Convoyeur
- ✓ Un rack d'insertion de barquettes et boîtes/palettes dans le magasin vertical
- ✓ Un outil de préhension à ventouses avec outillages adaptés pour la préhension des pots/flacons et bases de réducteurs (Générateur de vide IO-Link avec économie d'énergie)

## Sous-ensemble fonctionnel « Convoyeur »

**Il est principalement constitué de :**

- ✓ Un convoyeur à bande 9 m/min avec rives
- ✓ Un motoréducteur triphasé asynchrone 230/400V 0,09 kW piloté par un variateur de vitesse
- ✓ Un poste d'arrivée des pots/flacons ou bases de réducteurs avec détecteur de présence (Poste 1)
- ✓ Un poste de conditionnement avec vérin de taquage et détecteur de présence barquette ou boîte/palette (Poste 2)
- ✓ Une zone d'évacuation



## Sous-ensemble fonctionnel « Robot XYZ »

**Il est principalement constitué de :**

- ✓ Un magasin vertical gravitationnel pour les barquettes (Configuration « Conditionnement ») ou les « Boîtes/Palettes » (Configuration « Assemblage ») avec vérin de distribution et capteur de niveau bas (Capteur photoélectrique IO-Link avec tâche intelligente embarquée)
- ✓ Un robot cartésien trois axes XYZ avec moteur pas à pas intégrant un codeur, transmission par courroies (axes XY), par crémaillère (axe Z) et guidage linéaire sans graisse. L'espace de travail est d'environ 500 x 500 x 100 mm avec une capacité de charge de 10N
- ✓ Des détecteurs de fin de course sur les trois axes
- ✓ Un mécanisme de préhension par ventouse avec vacuostat



Robot cartésien 3 axes



Maître IO-Link et Logiciel de visualisation et paramétrage Monéo Configure



Automate Programmable Industriel S7-1200



Interface Homme Machine Siemens HMI MTP700 Unified

## Armoire électrique de contrôle / commande

**Il est principalement constitué de :**

- ✓ Un interrupteur sectionneur cadenassable
- ✓ Un ensemble de protections électriques
- ✓ Un relais de sécurité un bouton d'arrêt d'urgence et un bouton de réarmement du système
- ✓ Un automate programmable industriel Siemens S7-1200 (ou S7-1500 en option)
- ✓ Une Interface Homme Machine tactile, couleur, Siemens SIMATIC HMI MTP700 Unified
- ✓ Un switch pour assurer la communication entre l'automate, l'IHM et les environnements connectés
- ✓ Un maître IO-Link Profinet (Marque IFM) et logiciel de visualisation/paramétrage des capteurs Monéo Configure
- ✓ Un variateur de vitesse pour le convoyeur
- ✓ Trois cartes de contrôle d'axe pour les moteurs pas à pas des trois axes XYZ
- ✓ Un Transceiver RFID IO-Link permettant d'inscrire les informations de traçabilité sur les Tags RFID collés sur les barquettes et boîtes/palettes
- ✓ Une zone dédiée au câblage électrique de nouveaux composants dans le cadre d'amélioration du système (nouveaux capteurs, actionneurs, ...)

## Caractéristiques d'installation

**XY10 :**

- ✓ Dimensions (L/l/H) : 1800 x 890 x 1720 mm
- ✓ Masse : 200 kg
- ✓ Alimentation électrique : 230 V triphasé (P + N + T)
- ✓ Alimentation pneumatique : 7 bars

### Jumeau Numérique (Ref: JN-VUPro-XY10)

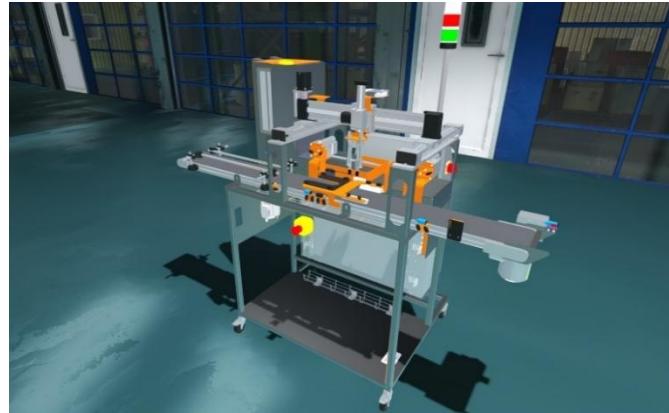
Le Jumeau numérique de système Pick&Place cartésien XYZ est développé dans l'environnement VIRTUAL UNIVERSE Pro

#### Les points forts de la solution :

- ✓ Possibilité de créer ou modifier des modèles 3D à partir de la bibliothèque du logiciel ou d'un import venant des principaux logiciels de CAO : Solidworks, Inventor, Catia et également les principaux formats de fichiers 3D : 3DXML, 3DS, OBJ, etc...
- ✓ Simulation des modèles en temps réel
- ✓ Pilotage identique au système réel en utilisant le pupitre simulé dans TIA portal (il est aussi possible d'utiliser un vrai pupitre)
- ✓ Exécution du programme automate identique au système réel grâce à l'utilisation d'un vrai automate
- ✓ Modification d'un programme réalisée comme sur la machine réelle en utilisant le logiciel de programmation automate SIEMENS TIA portal
- ✓ Connexion à l'automate présent dans la référence VI26 (en plus de l'automate de la machine) pour faire fonctionner le Jumeau numérique
- ✓ Possibilité de création de pannes sur n'importe quel capteur ou actionneur
- ✓ Utilisation sur PC ou casque de réalité virtuelle
- ✓ Simulation totalement ouverte et modifiable (exemple : modification de la position des capteurs, ajout d'un actionneur ou capteur)
- ✓ Crée possible de ses propres simulations
- ✓ Simulations interactives, l'utilisateur pouvant saisir et déplacer les objets du monde 3D

#### Les utilisations principales d'un jumeau numérique sont :

- ✓ La formation des opérateurs de production
- ✓ La pré étude / conception de systèmes automatisés
- ✓ La programmation de machine avant ou pendant sa fabrication
- ✓ La modification d'un programme à distance et ou modification mécanique (sans avoir accès à la machine réelle)
- ✓ La modification d'un programme et ou modification mécanique suivi des tests de fonctionnement de la modification tout en évitant les dégradations du système suite à une erreur
- ✓ La modification d'un programme et ou modification mécanique tout en limitant le temps d'arrêt de la production



#### Références:

##### VI20 :

Virtual UniversePro: Simulation de systèmes dans un environnement 3D - 1 licence (Utilisable sur le casque de réalité virtuelle VI06/VI07 ou sur PC classique)

##### VI22 :

Virtual UniversePro: Simulation de systèmes dans un environnement 3D - Licence établissement (Utilisable sur le casque de réalité virtuelle VI06/VI0 ou sur PC classique)

##### VI26 :

Jumeau numérique 3D programmable Robot Cartésien XYZ sur Virtual Universe Pro, avec Pack Automate Siemens S7-1200 et carte E/S (Licence VU Pro à acheter à part)

### Module mécanique Axes cartésiens XYZ (Ref: XY14)

Ce sous-système est un **sous système mécanique** permettant :

- ✓ Le réglage de la planéité des axes
- ✓ Le réglage de parallélisme/perpendicularité des axes
- ✓ Le réglage de tension des courroies
- ✓ L'étude de l'influence des réglages sur le couple moteur nécessaire
- ✓ L'étude de l'influence de la masse embarquée sur le couple moteur nécessaire
- ✓ L'étude de l'influence des câbles/types de câbles présents dans les chaînes porte-câbles sur le couple moteur nécessaire

#### Il est principalement constitué de :

- ✓ Un système d'axes cartésiens trois axes XYZ avec moteur pas à pas intégrant un codeur, transmission par courroies (axes XY), par crémaillère (axe Z) et guidage linéaire sans graisse. L'espace de travail est d'environ 500 x 500 x 100 mm avec un capacité de charge de 10N
- ✓ Un dynamomètre électrique permettant de mesurer les efforts nécessaires à la mise en mouvement des axes
- ✓ Un instrument de contrôle de tension de courroie
- ✓ Un niveau à bulles de précision
- ✓ Un réglet de 500mm



## Pick&Place cartésien XYZ

### Poste 4 de la ligne de production flexible ErmaSmart « Conditionnement »

#### ErmaSmart Poste 4

Dans le contexte ErmaSmart « Conditionnement », le Pick&Place cartésien XYZ est utilisé pour assurer le placement de pots/flacons dans des barquettes.

En amont du Pick&Place cartésien XYZ , se trouvent:

- Poste 1: La **Robot collaboratif de Dévracage 2D & Assemblage-Vissage** , système de dévracage 2D/3D de pots/flacons et placement sur convoyeur (réf ON10 et codes associés)
- Poste 2: La **Dosaxe**, système de remplissage automatique à axe linéaire (réf DX10 et codes associés)
- Poste 3: Le **Robot Collaboratif Bouchage & Assemblage** , système de bouchage, sur-bouchage personnalisé et contrôle (réf MI00 et codes associés)

En aval du Pick&Place cartésien XYZ , se trouvent:

- Poste 5: Le **Magasin vertical dynamique** (réf VL10 et codes associés)
- Poste 6: Le **Poste de préparation de commande, emballage et palettisation manuelle avec traçabilité RFID** (réf PM91).

#### Configuration ErmaSmart « Conditionnement »

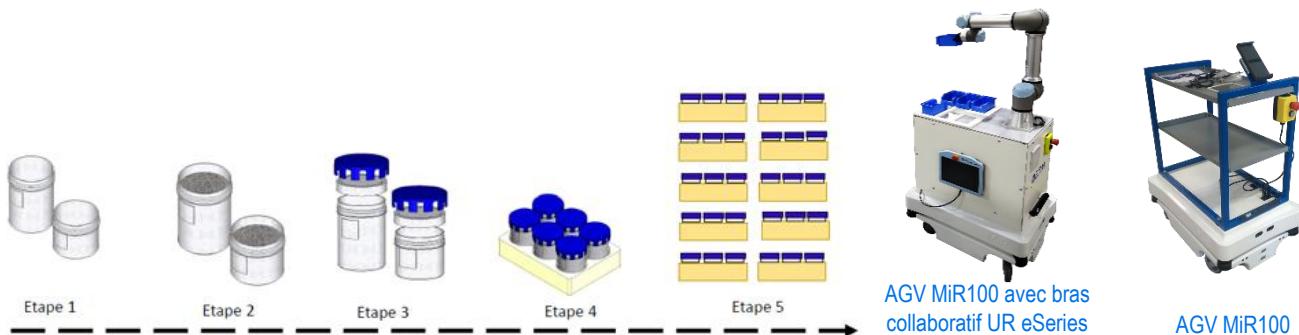
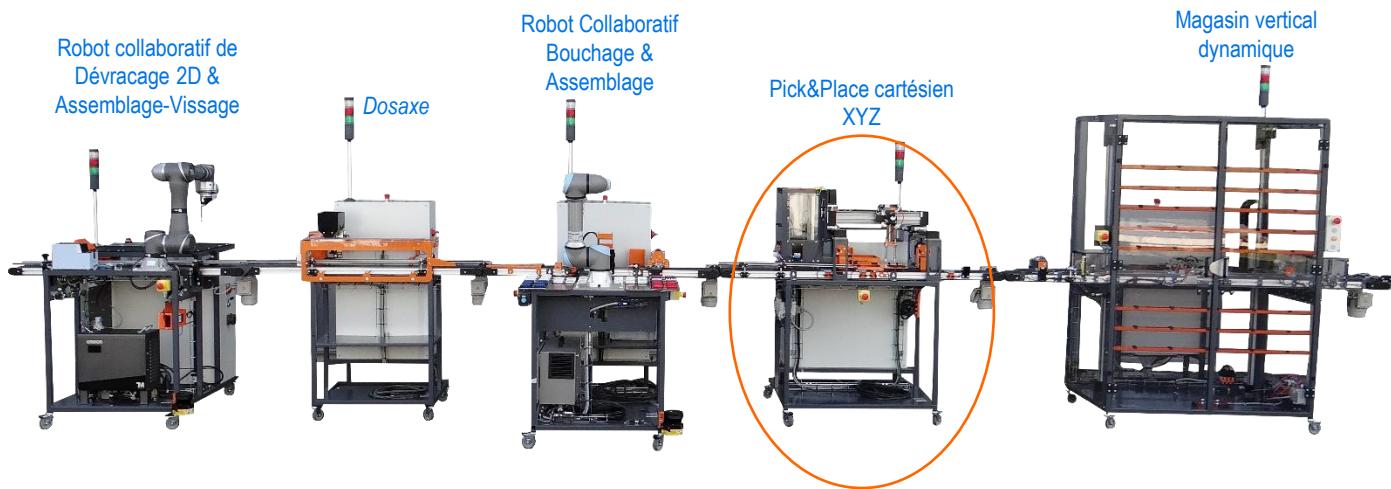
Dans la configuration ErmaSmart « Conditionnement », le Pick&Place cartésien XYZ assure:

- Le convoyage des pots/flacons à proximité du poste de conditionnement
- Le dépôt des barquettes sous le poste de conditionnement
- Le dépôt des pots/flacons dans les barquettes
- Le placement des bases de réducteurs dans les boîtes/palettes
- L'inscription des informations sur les tags RFID des boîtes/palettes
- L'évacuation des boîtes/palettes sur le convoyeur vers le poste suivant.

Cette configuration nécessite le code:

- XY10 : Pick&Place cartésien XYZ

#### Magasin Vertical Dynamique intégré dans la l'usine industrie 4.0 ErmaSmart « Conditionnement »



## Pick&Place cartésien XYZ

### Poste 1 de la ligne de production flexible ErmaSmart « Assemblage »

#### ErmaSmart Poste 1 « Assemblage »

Dans le contexte **ErmaSmart « Conditionnement »**, le Pick&Place cartésien XYZ est utilisé pour le placement des bases de réducteurs dans les boîtes/palettes et l'identification RFID des boîtes/palettes.

En aval du Magasin Vertical Dynamique, se trouvent:

- Poste 2: Le Robot Collaboratif Bouchage & Assemblage , système d'assemblage personnalisé et contrôle (réf MI00 et codes associés)
- Poste 3: Le Robot collaboratif de Dévracage 2D & Assemblage-Vissage (réf ON10 et codes associés)
- Poste 4: Le Magasin vertical dynamique (réf VL10 et codes associés)
- Poste 5: Le Poste de préparation de commandes, emballage et palettisation manuelle avec traçabilité RFID (réf PM91).

#### Configuration ErmaSmart « Assemblage »

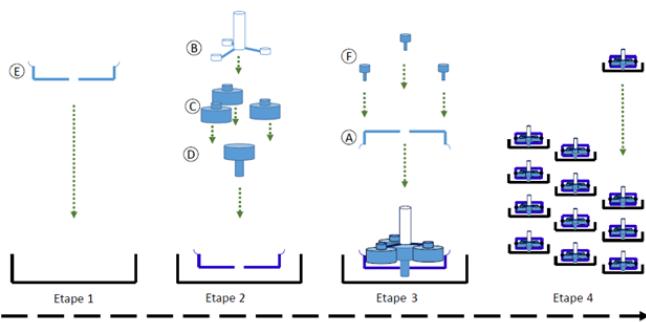
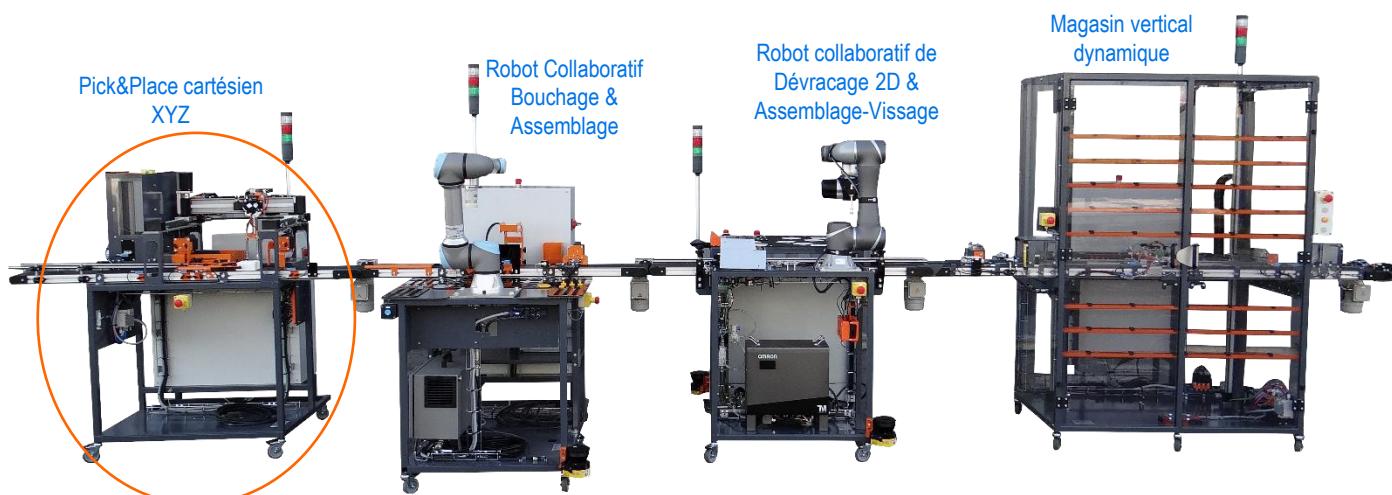
Dans la configuration ErmaSmart « Assemblage », le Pick&Place cartésien XYZ assure:

- Le convoyage des bases de réducteurs à proximité du poste de conditionnement
- Le dépôt des boîtes/palettes sous le poste de conditionnement
- Le placement des bases de réducteurs dans les boîtes/palettes
- L'inscription des informations sur les tags RFID des boîtes/palettes
- L'évacuation des boîtes/palettes sur le convoyeur vers le poste suivant.

Cette configuration nécessite le code:

- XY10 : Pick&Place cartésien XYZ avec traçabilité RFID
- XY12: Outils et composants pour process « Assemblage » du Pick&Place cartésien XYZ

#### Pick&Place cartésien XYZ intégré dans la l'usine industrie 4.0 ErmaSmart « Assemblage »



AGV MiR100 avec bras collaboratif UR eSeries

AGV MiR100



## Activités pédagogiques

Le système Pick&Place cartésien XYZ permet de réaliser notamment les activités pédagogiques suivantes :

### ✓ Electrotechnique

- Découverte et prise en main du système (analyse fonctionnelle et étude des technologies de système)
- Contrôle des grandeurs électriques du système (réseau, alimentation de la puissance, du variateur, des commandes d'axe XYZ, de l'automate programmable, de l'interface homme machine et du circuit de commande).
- Mise en service et validation du fonctionnement du système (des différents modes de production)
- Réglage et paramétrage des composants de l'installation (motoréducteur triphasé asynchrone et son variateur de fréquence, commande d'axe XYZ)
- Câblage de nouveaux capteurs et actionneurs de manière eco-responsable (amélioration et/ou remplacement d'un composant électrique de l'installation)
- Programmation de nouveaux cycles de l'automate et de l'interface Homme Machine (logiciel TIA Portal fourni).
- Diagnostic d'un ou des dysfonctionnements
- Exploitation des outils numériques et communication

### ✓ Automatismes

- Analyse fonctionnelle et structurelle du système
- Programmation des commandes d'axe du robot cartésien XYZ
- Programmation des cycles de production (logiciel TIA Portal livré

avec le système)

- Programmation de l'interface homme machine (logiciel TIA Portal livré avec le système)

- Mise en œuvre des capteurs IO-Link (Réaffectation d'entrée/sorties...) et du générateur de vide IO-Link

### ✓ Pilotage de production

- Pilotage de la production avec choix du mode de conditionnement (en cartons ou en barquettes)
- Changement de format de production,
- Traçabilité et logistique avec l'écriture des Tags RFID
- Développement de procédures d'assistance des opérateurs
- Optimisation de la production avec les outils numériques 4.0

### ✓ Maintenance industrielle

- Maintenance préventive (convoyeur, aspiration,...)
- Maintenance corrective (diagnostic de panne à l'aide du logiciel TIA PORTAL basic livré avec la cellule, fabrication rapide d'outillages en impression 3D...)
- Maintenance améliorative (ajout de capteurs sur le convoyeur, nouveau format de cartons, de barquettes,...)

### ✓ Mécanique

- Etude d'un poste robotisé, ergonomie, dimensionnement robot et actionneurs...
- Conception de pièces imprimées en 3D

## Références

**XY10:** Pick&Place cartésien XYZ

**XY12:** Outilages et composants pour process « Assemblage » du Pick&Place cartésien XYZ

**XY14:** Module mécanique Axes cartésiens XYZ

**UC90 :** Option Boîtier de pannes pour coffret électrique, paramétrable à distance sur tablette (Non fournie)

**UC50 :** MES Tulip, Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production

**UC52 :** Option Instructions visuelles sur l'environnement applicatif ouvert Tulip et tablette tactile, pour une machine

**UC41 :** Option Pupitre distant Siemens sur tablette iPad (Incluse)

**IO00:** Option Capteurs de mesures électriques et pneumatiques (IO-Link) pour suivi des puissances, débit et consommations électriques et pneumatiques d'une machine équipée d'un maître IO-Link et logiciel de supervision et maintenance préventive

**JN-VUPRO-XY10:** Jumeau numérique 3D programmable Pick&Place cartésien XYZ sur Virtual Universe Pro

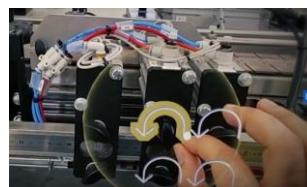
**VI20:** Pack Matériel Jumeau Numérique Siemens pour programmer le jumeau numérique dans l'environnement TIA Portal (Automate S7-1200 + Carte E/S supplémentaire + Alimentation 230V-24V)



Capteurs de mesures électriques et pneumatiques (IO-Link) pour suivi des puissances, débit et consommations électriques et pneumatiques d'une machine équipée d'un maître IO-Link (Ref: IO01)

Option Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production sur l'environnement applicatif ouvert Tulip et tablette tactile, pour une (Ref: UC51)

## Scénario de Réalité augmentée «Taqtile Manifest» disponible



Les instructions de travail Manifest en réalité augmentée/mixte améliorent les flux de travail opérationnels afin que les tâches soient effectuées de manière plus précise et plus cohérente.

En savoir plus sur Taqtile Manifest: [www.erm.li/tq](http://www.erm.li/tq)