

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
- ✓ **Inscrire** 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 de 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 Thématiques

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...





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 un 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

Armoire électrique de contrôle / commande

Il est principalement constitué de :

- ✓ Un interrupteur sectionneur cadencable
- ✓ 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, ...)



Automate Programmable Industriel S7-1200



Interface Homme Machine Siemens HMI MTP700 Unified

Caractéristiques d'installation

XY10 :

- ✓ Dimensions (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)

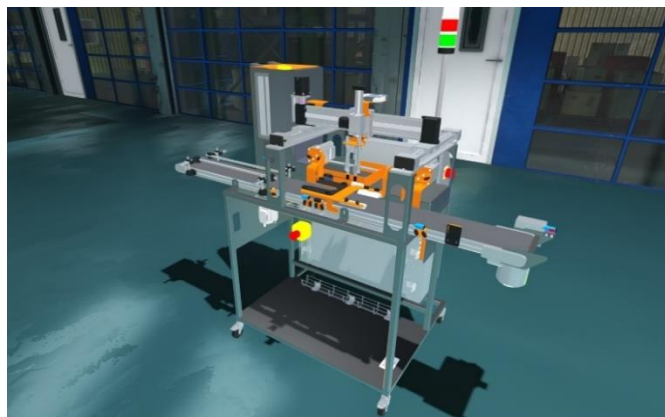
Le Jumeau numérique de système Pick&Place cartésien XYZ est développé dans l'environnement VIRTUAL UNIVERSE Pro

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)
- ✓ Créer 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)

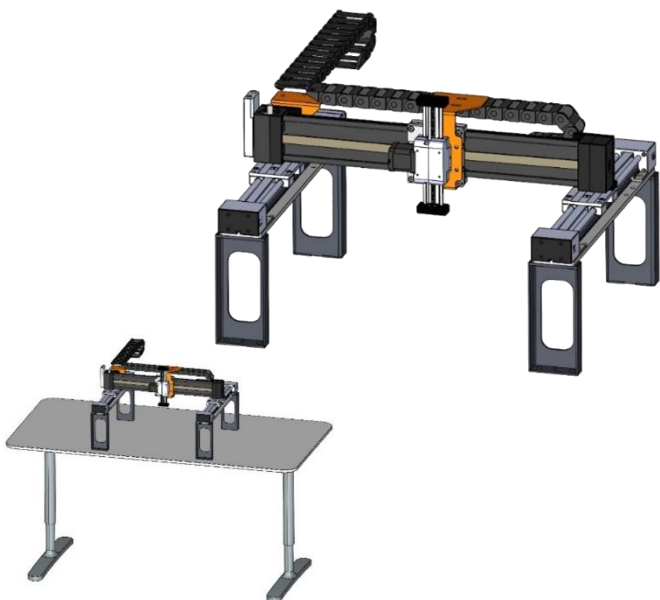
Module mécanique Axes cartésiens XYZ (Ref: XY14)

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 mm avec un capacité de charge de 10N
- ✓ Un dynamomètre électronique permettant de mesurer les efforts nécessaire à la mise en mouvement des axes
- ✓ Un instrument de contrôle de tension de courroie
- ✓ Un niveau à bulles de précision
- ✓ Un réglage 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: Le Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage, système de dévissage 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 »

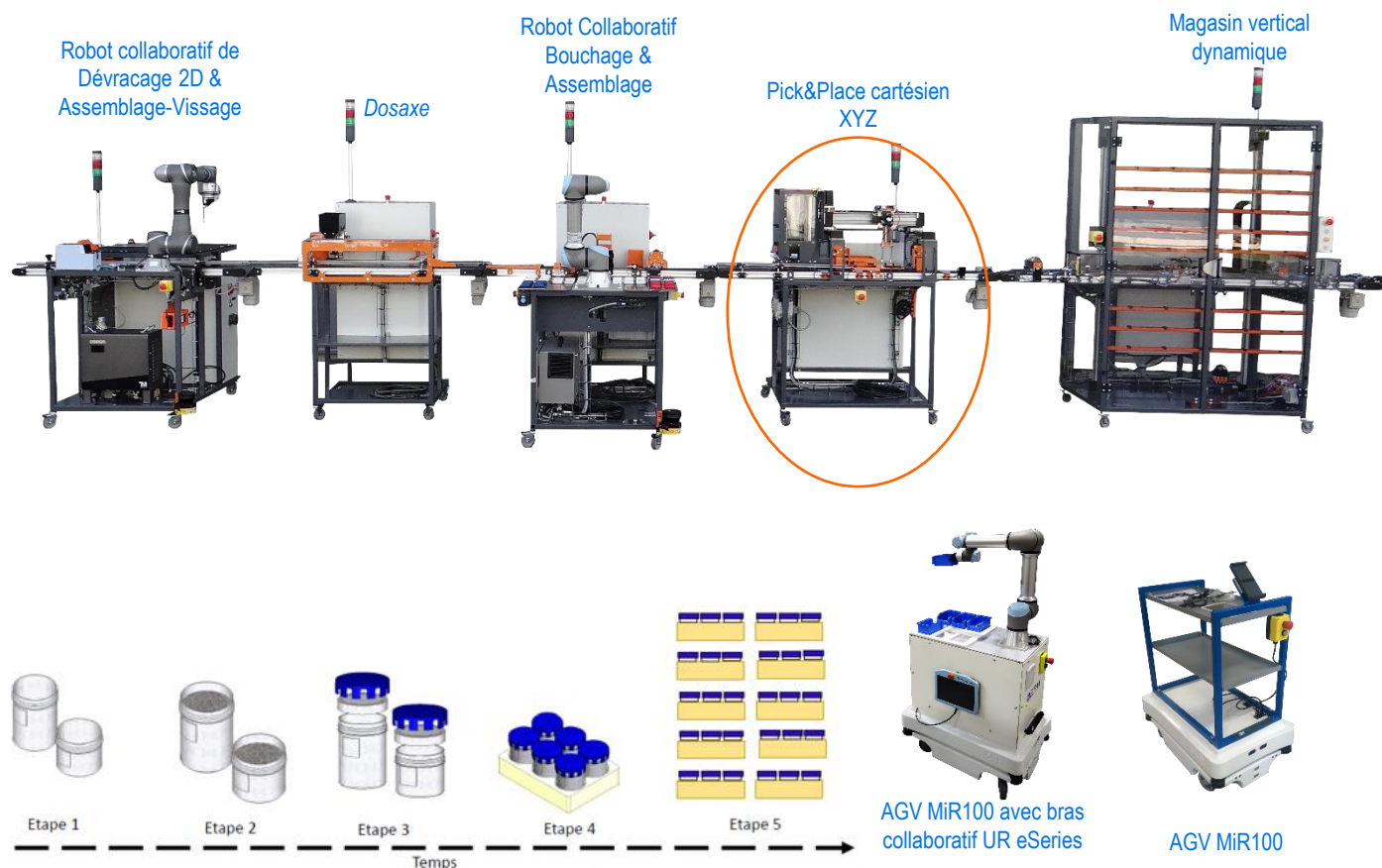
Dans la configuration ErmaSmart « Conditionnement », le Pick&Place cartésien XYZ assure :

- 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 contrôlé (réf MI00 et codes associés)
- Poste 3: Le Robot collaboratif de Dévissage 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 »

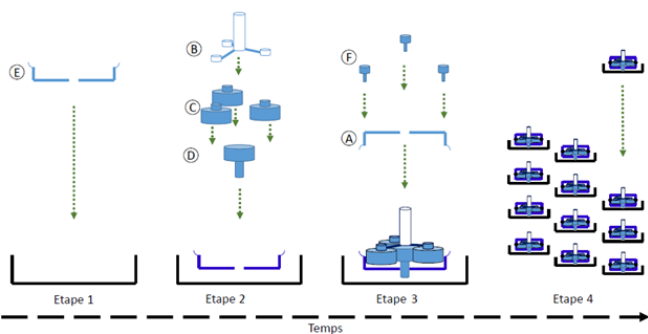
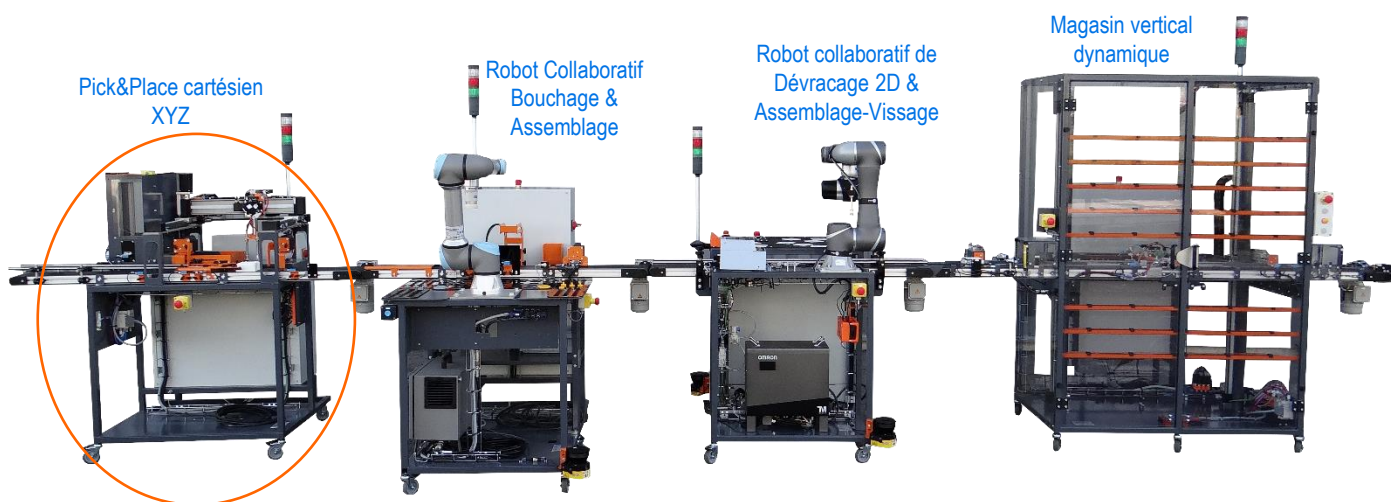
Dans la configuration ErmaSmart « Assemblage », le Pick&Place cartésien XYZ assure:

- 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: Outillages 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: Outillages 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, pour le chef de ligne - PC avec serveur de communication Kepware - Logiciel Tulip Pro en Version Académique gratuite - Applications de supervision "light" - Applications de MES développées par ERM Automatismes (Lancement et suivi des OF, Suivi des cadences, Calcul des indicateurs-clés type TRS, Instructions visuelles pour le chef de ligne)

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

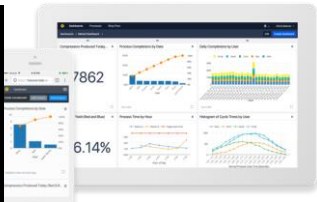
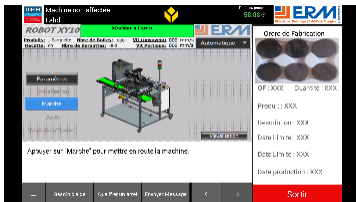
UC52 : Option Instructions visuelles sur l'environnement applicatif ouvert Tulip et tablette tactile, pour une machine

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 « Diota » disponible



De l'outil CAO/PLM (Solidworks Composer) à la Job card de scénario RA de maintenance industrielle
DF10: Solution industrielle de réalité augmentée DIOTA Tablette