



ErmaSmart #5

# Magasin Vertical Dynamique

Système de stockage et déstockage dynamique de barquettes ou boîtes/palettes

## Descriptif du système

Le système **Magasin Vertical Dynamique** est un **système automatisé de préparation de commande client**. Il assure le stockage et déstockage dynamique de barquettes ou boîtes/palettes. Afin de préparer une commande, il peut combiner des barquettes ou boîtes/palettes stockées et des barquettes ou boîtes/palettes produites en just-in-time. Il permet ainsi d'aborder les notions de stock, quantité minimale de production, just-in-time...

Il intègre un **système de 2 axes cartésiens XZ** très souvent utilisé dans les magasins verticaux industriels. Les fonctions et les constituants sont issus de véritables composants industriels utilisés dans l'industrie logistique.

Ce système **Magasin Vertical Dynamique** (réf **VL10**) 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 faire de la préparation individuelle de commande
- ✓ **IoT & Communications** avec lecture/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 des barquettes ou des boîtes/palettes, mais aussi être **intégré à la ligne de production flexible ErmaSmart** (Voir p. 3 et 4).

Les **principales fonctions du Magasin Vertical Dynamique (VL10)** sont :

- ✓ **Convoyer** les barquettes ou boîtes/palettes de l'entrée vers le poste de préhension, et éventuellement les laisser aller vers la sortie du convoyeur en cas de production « just-in-time »
- ✓ **Déposer** les barquettes ou boîtes/palettes dans l'emplacement du magasin vertical indiqué en associant à l'aide du numéro RFID des barquettes ou boîtes/palettes, le type de produit à l'emplacement de stockage dans le magasin
- ✓ **Récupérer** les barquettes ou boîtes/palettes dans les emplacements enregistrés pour préparer une commande avec stock, en vérifiant que le numéro RFID de la barquette ou boîte/palette saisie est celui demandé
- ✓ **Evacuer** les barquettes ou boîtes/palettes vers la sortie

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** (Robot cartésien XZ, IO-Link, Ethernet, Profinet, RFID...)
- **Flexibilité de la production** avec le magasinage de différentes barquettes et boîtes/palettes
- **Traçabilité de la commande du client** avec l'écriture et la lecture de Tags RFID
- Initiation aux **techniques de la logistique industrielle**
- 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 visualisation/paramétrage des capteurs Monéo Configure 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...



Vue d'ensemble





### Généralités

Le **Magasin Vertical Dynamique (Ref: VL10)** est principalement constitué de :

- ✓ Un châssis en structure mécano-soudé avec peinture époxy, entièrement cartésien sur 4 roulettes avec frein.
- ✓ Une armoire électrique avec interface homme machine (Pupitre tactile couleur) fixée au châssis
- ✓ Une partie opérative avec trois principaux ensembles fonctionnels, le convoyeur, le robot cartésien 2 axes XZ et le système de préhension.

### 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
- ✓ Deux barrières immatérielles en entrée et sortie du convoyeur
- ✓ Un poste d'arrivée des barquettes ou boîtes/palettes avec détecteur de présence (Poste 1) et transceiver RFID IO-Link permettant de lire les informations sur les tags RFID des barquettes ou boîtes/palettes
- ✓ Un poste de départ des barquettes ou boîtes/palettes avec détecteur de présence (Poste 2) et transceiver RFID IO-Link permettant de lire et écrire les informations sur les tags RFID des barquettes ou boîtes/palettes
- ✓ Une zone d'évacuation

### Sous-ensemble fonctionnel « Robot XZ »

Il est principalement constitué de :

- ✓ Un robot cartésien deux axes XZ avec moteurs pas à pas intégrant un codeur, transmission par courroies et guidage linéaire sans graisse. L'espace de travail est d'environ 1000 x 1600 mm avec une capacité de charge de 20N
- ✓ Des détecteurs de fin de course sur les deux axes
- ✓ Un mécanisme de préhension par ventouse avec générateur de vide IO-Link à économie d'énergie

### Sous-ensemble fonctionnel « Système de préhension »

Il est principalement constitué de :

- ✓ Un vérin pneumatique proportionnel avec capteur de position IO-Link
- ✓ Un système de préhension par ventouse avec générateur de vide IO-Link à économie d'énergie
- ✓ Un capteur IO-Link de distance (Avec tâche embarquée) permettant de contrôler la présence d'une barquette ou boîte/palette dans un emplacement

### Caractéristiques d'installation

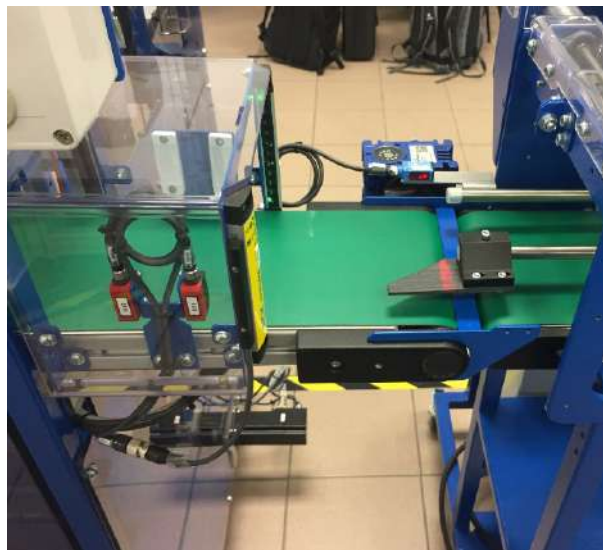
**VL10 :**

- ✓ Dimensions (L/H) : 2400 x 1100 x 2260 mm
- ✓ Masse : 200 kg
- ✓ Alimentation électrique : 230 V triphasé (P + N + T)
- ✓ Alimentation pneumatique : 7 bars

### 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 KTP700 Basic (7 pouces)
- ✓ 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
- ✓ Deux cartes de contrôle d'axe pour les moteurs pas à pas des deux axes XZ
- ✓ Une zone dédiée au câblage électrique de nouveaux composants dans le cadre d'amélioration du système (nouveaux capteurs, actionneurs, ..)



Barrière immatérielle en entrée du Convoyeur



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



Automate Programmable Industriel S7-1200



Interface Homme Machine Siemens HMI KTP700 Basic

## Magasin Vertical Dynamique

### Poste 5 de la ligne de production flexible ErmaSmart « Conditionnement »

#### ErmaSmart Poste 5 « Conditionnement »

Dans le contexte ErmaSmart « Conditionnement », le Magasin Vertical Dynamique est utilisé pour le stockage et déstockage dynamique de barquettes, ainsi que la préparation de commandes.

En amont du Magasin Vertical Dynamique, 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: Le **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)
- Poste 4: Le **Pick&Place cartésien XYZ** (réf **XY10** et codes associés)

En aval du Magasin Vertical Dynamique, se trouve:

- Poste 6: Le **Poste de préparation de commandes, emballage et palettisation manuelle avec traçabilité RFID** (réf **PM91**).

#### Configuration ErmaSmart « Conditionnement »

Dans la configuration ErmaSmart « Conditionnement », le Magasin Vertical Dynamique assure le stockage et la préparation de commande des barquettes.

Cette configuration nécessite les codes:

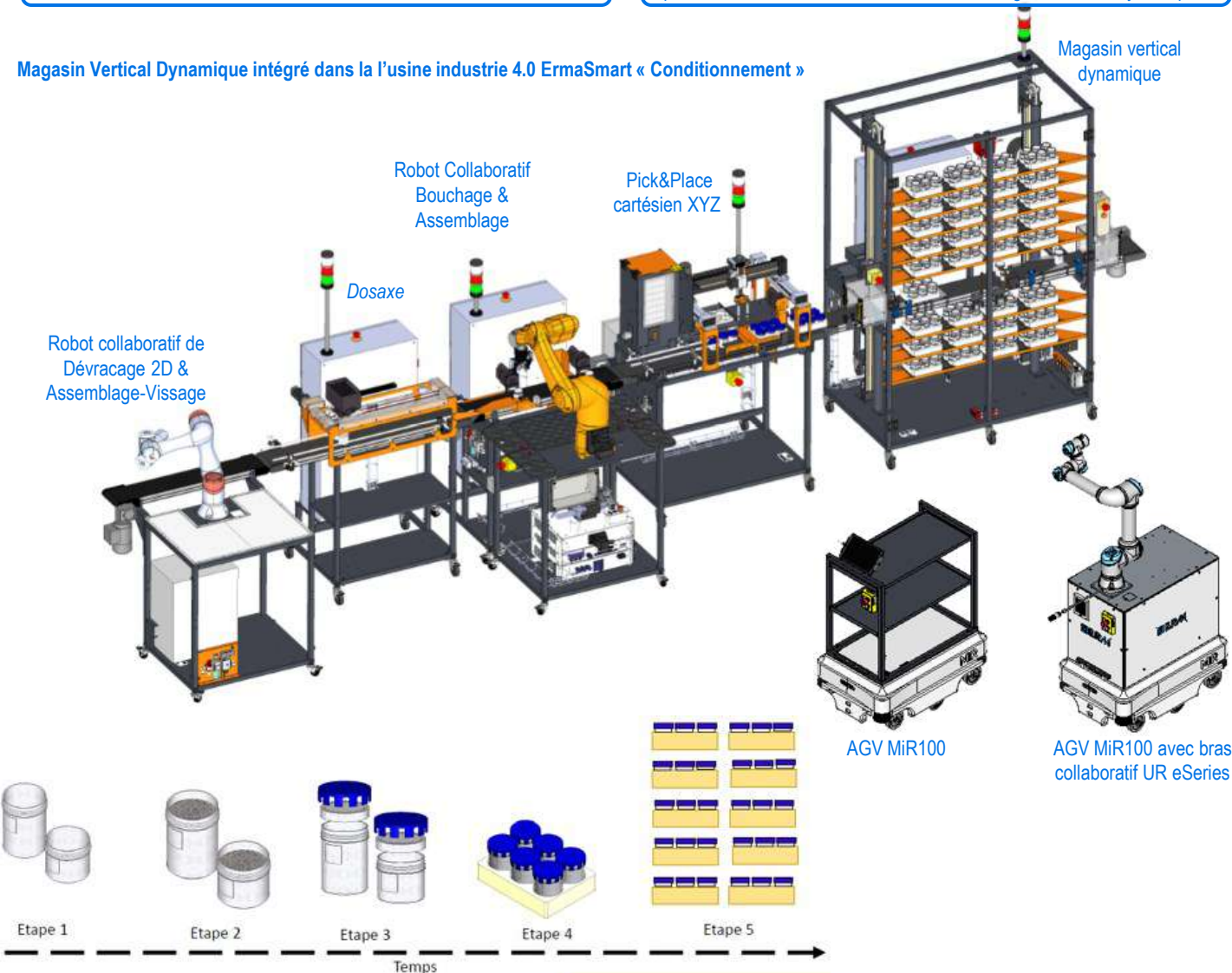
- VL10 : Magasin Vertical Dynamique avec module de préhension et stockage de barquettes

#### Fonctionnement combiné avec AGV(+Bras)

Ermasmart propose l'utilisation combinée du Magasin vertical dynamique et de l'AGV MiR100 avec bras collaboratif UR eSeries.

Ces deux systèmes communiquent l'un avec l'autre pour que l'AGV+Bras vienne récupérer de manière autonome les boîtes/barquettes d'une commande en sortie du convoyeur ou charger la Magasin vertical dynamique en boîtes de composants (Version Stand alone). Si l'AGV n'est pas muni d'un bras, un opérateur devra réaliser les opérations de manutention entre l'AGV et le Magasin vertical dynamique.

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







## Magasin Vertical Dynamique

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

#### ErmaSmart Poste 5 « Assemblage »

Dans le contexte ErmaSmart « Conditionnement », le Magasin Vertical Dynamique est utilisé pour le stockage et déstockage dynamique de barquettes, ainsi que la préparation de commandes.

En amont du Magasin Vertical Dynamique, se trouvent :

- Poste 1: Le **Pick&Place cartésien XYZ** (réf XY10 et codes associés)
- Poste 2: Le **Robot Collaboratif Bouchage & Assemblage**, système d'assemblage personnalisé et contrôle (réf MI00 et codes associés)
- Poste 3: Le **Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage**, système d'assemblage et vissage (réf ON10 et codes associés)

En aval du Magasin Vertical Dynamique, se trouve :

- 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 Magasin Vertical Dynamique assure le stockage et la préparation de commande des boîtes/palettes.

Cette configuration nécessite les codes :

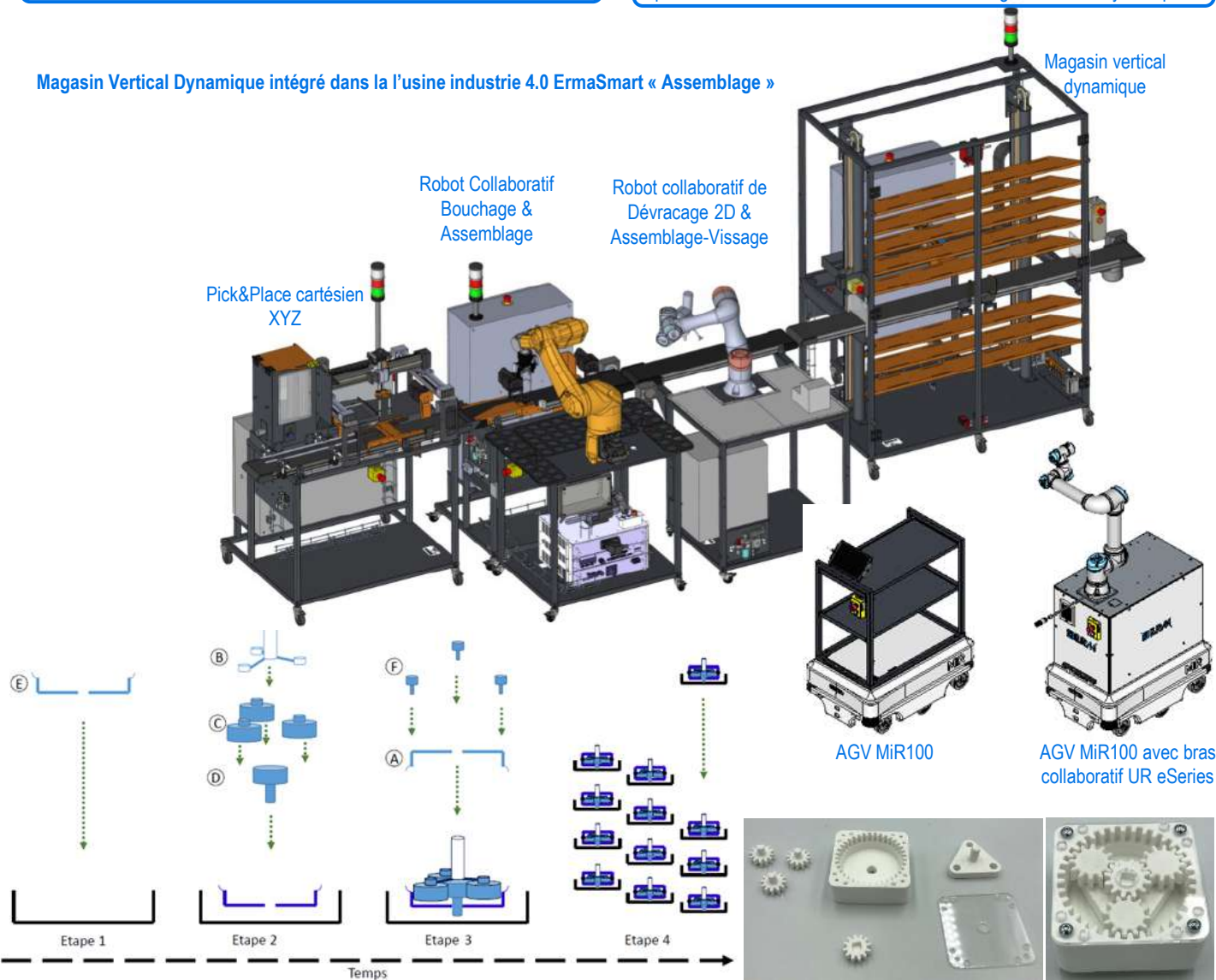
- VL10: Magasin Vertical Dynamique avec module de préhension et stockage de boîtes/palettes

#### Fonctionnement combiné avec AGV(+Bras)

Ermasmart propose l'utilisation combinée du Magasin vertical dynamique et de l'AGV MiR100 avec bras collaboratif UR eSeries.

Ces deux systèmes communiquent l'un avec l'autre pour que l'AGV+Bras vienne récupérer de manière autonome les boîtes/barquettes d'une commande en sortie du convoyeur ou charger la Magasin vertical dynamique en boîtes de composants (Version Stand alone). Si l'AGV n'est pas muni d'un bras, un opérateur devra réaliser les opérations de manutention entre l'AGV et le Magasin vertical dynamique.

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





### Activités pédagogiques

Le système Magasin Vertical Dynamique 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 XZ, 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 asynchrone et son variateur de fréquence, commande d'axe XZ)
- **Câblage** de nouveaux capteurs et actionneurs (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 Magasin Vertical**
- **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 avec axes linéaires, ergonomie, dimensionnement axes et actionneurs...
- Conception de pièces imprimées en 3D

### Références

**VL10** : Magasin Vertical Dynamique avec module de préhension et stockage de barquettes (ErmaSmart « Conditionnement »), boîtes/palettes (ErmaSmart « Assemblage ») et boîtes standards de composants (Version Stand alone)

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

**UC51** : Option Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production sur l'environnement applicatif ouvert Tulip et tablette tactile, pour une machine (Avec abonnement 3 ans à Tulip Pro, 1170€ HT par an au-delà)

**UC52** : Option Instructions visuelles sur l'environnement applicatif ouvert Tulip et tablette tactile, pour une machine (Avec abonnement 3 ans à Tulip Standard, 570€ HT par an au-delà)

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

**IO01** : 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

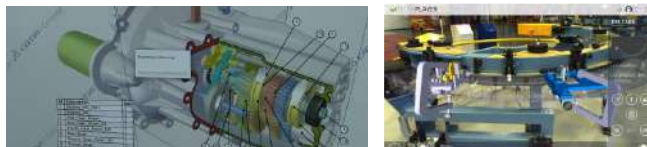


Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production sur l'environnement applicatif ouvert Tulip et tablette tactile, pour une machine (Avec abonnement 3 ans à Tulip Pro, 1170€ HT par an au-delà) (Ref: UC51)



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)

### 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