

AGV MiR100 ErmaSmart (avec bras collaboratif UR eSeries)

Automatisation de flux logistiques internes

ErmaSmart #0

Descriptif du système

L'AGV MiR100 ErmaSmart est un système robotique mobile permettant d'automatiser le déplacement de matières, composants et produits finis dans un atelier.

Le MiR100 répond à des appels d'opérateurs ou machines de production ayant des besoins d'apport ou d'envoi de pièces.

L'ajout d'un bras collaboratif UR eSeries (Modèle UR5) sur l'AGV MiR100 permet de réaliser une préhension robotisée de boîtes ou barquettes pour chargement/déchargement du plateau de l'AGV sans intervention humaine.

A tout moment, la liste des travaux affectés au MiR100 est accessible et modifiable par le superviseur de production.

Ce système **AGV MiR100 ErmaSmart** est conçu dans l'esprit de l'**Industrie du futur** (Industrie 4.0) et répond aux principales exigences sur l'intelligence et l'évolution des méthodes de production :

- ✓ **Evolutivité & Flexibilité** avec la possibilité de redéfinir et modifier les flux logistiques internes à tout moment
- ✓ **Robotique mobile** avec l'AGV MiR100
- ✓ **Robotique collaborative** avec le robot Universal Robots
- ✓ **Vision & Capteurs intelligents** avec le contrôle par vision de présence de pièces et la traçabilité RFID

Ce système automatisé peut être utilisé en toute autonomie et gérer les flux de boîtes standards de composants, en lien par exemple avec le **Magasin vertical dynamique** (Ref: VL10).

Il peut aussi être intégré à la ligne de production flexible **ErmaSmart** (Voir page 4).

Ce système didactique est destiné principalement à des **activités de conduite, pilotage de systèmes, maintenance industrielle, robotique et automatismes**.

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

Points forts

- Véritable **système industriel** avec des **technologies robotiques modernes**
- **Simplicité de programmation des robots mobiles et collaboratifs**
- Initiation aux **flux logistiques de production** et à leur **optimisation**
- Système exploitable dans les filières de formation en robotique, **maintenance industrielle, conduite & pilotage des systèmes de production automatisés**
- Extensions possibles vers la ligne de production flexible ErmaSmart

AGV MiR100 ErmaSmart avec bras collaboratif UR5 eSeries (Ref: AG10) en fonctionnement automatique avec le Magasin Vertical Dynamique Ermasmart (Ref: VL10)

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, Automatique & Robotique

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...





AGV Mir100 ErmaSmart (AG00)

L'AGV Mir100 ErmaSmart est constitué de:

- ✓ Un robot mobile Mir100 d'autonomie de 10 heures ou 20 Km
- ✓ Un chargeur filaire (100-230Vac 50/60HZ vers 24V max 15A)
- ✓ Une caméra Intel® RealSense™ 3D (caméra du sol) pour la détection des obstacles de 50 cm de hauteur à partir du sol.
- ✓ Une caméra Intel® RealSense™ 3D (caméra du Haut) pour la détection des obstacles et la protection des objets montés sur le Mir100.
- ✓ Un châssis d'étagères 760x440x700mm avec un support pour une Tablette
- ✓ Deux étagères 700x440x30mm
- ✓ Une tablette



AGV Mir100 ErmaSmart avec bras collaboratif UR5 eSeries (AG10)

L'AGV Mir100 ErmaSmart avec bras collaboratif UR5 eSeries est constitué de:

- ✓ Un robot collaboratif Universal Robots UR5 eSeries
- ✓ Automate Siemens S7-1200
- ✓ Un préhenseur pour la manipulation des objets en question
- ✓ Un plateau 450x420x10mm pour la mise des objets manipulés (Boîtes, barquettes...)
- ✓ Un convertisseur pur sinus (Entrée: 24Vdc / Sortie : 230Vac, 50Hz / 1200W)
- ✓ Un robot mobile Mir100 d'autonomie de 10 heures ou 20 Km
- ✓ Un chargeur filaire (100-230Vac 50/60HZ vers 24V max 15A)
- ✓ Une deuxième batterie Li-NMC, 24 V, 40 Ah
- ✓ Une caméra Intel® RealSense™ 3D (caméra du sol) pour la détection des obstacles de 50 cm de hauteur à partir du sol.
- ✓ Une caméra Intel® RealSense™ 3D (caméra du Haut) pour la détection des obstacles et la protection des objets montés sur le Mir100.



Maître IO-Link et transceiver RFiD IO-Link (AG11)

Le Maître IO-Link Profinet permet de connecter tous types de capteurs IO-Link (et capteur TOR) et il suffit ensuite d'échanger les données entre l'automate S7-1200 et le maître IO-Link en PROFINET. Le transceiver RFiD IO-Link permet de lire et écrire des tags RFiD par l'intermédiaire de cette communication.

Cette technologie permettra au MIR d'identifier le produit et ou de réaliser une continuité dans votre chaîne de traçabilité.



Caractéristiques du robot mobile Mir100

Les principales caractéristiques sont :

- ✓ Charge utile : 100kg
- ✓ Capacité de remorquage : 300Kg
- ✓ Autonomie : 10h ou 20Km
- ✓ Vitesse : Marche Avant : 1,5m/s - Marche arrière : 0,3m/s
- ✓ Précision de positionnement : +/- 50mm de la position, +/- 10mm par rapport au repère d'amarrage
- ✓ Batterie: Li-NMC, 24V, 40Ah
- ✓ Chargeur externe : Entrée: 100-230Vac, 50-60 Hz / Sortie: 24V, Max 15 A
- ✓ Temps de charge: Avec câble → Jusqu'à 4,5 heures / Avec station de charge optionnelle → Jusqu'à 3 heures
- ✓ Communication: Wifi/ Bluetooth/Usb/ Ethernet

Caractéristiques du robot collaboratif UR5 eSeries

Les principales caractéristiques sont :

- ✓ Charge utile : 5kg
- ✓ Portée : 850mm
- ✓ Degrés de liberté : 6
- ✓ Vitesse : 1m/s
- ✓ Répétabilité : +/- 0,03mm, en charge, suivant ISO 9283
- ✓ Entrées / Sorties : 16 entrées numériques/ 16 sorties numériques / 2 entrées analogiques / 2 sorties analogiques
- ✓ IHM : écran tactile intégré au robot
- ✓ Communication : Modbus TCP / ProfiNet / EthernetIP / USB
- ✓ Interface utilisateur graphique Polyscope sur un écran tactile de 12 pouces.



Robot mobile Mir100



Robot collaboratif Universal Robots



Options UR12/UR13: Capteur de vision 2D Visor Robotic (Marque: Sensopart) monochrome/couleur en bout de bras robot

Ces options permettent de mettre en situation les activités pratiques proposées au travers de grandes problématiques industrielles mettant en œuvre de la vision 2D (détection d'objets, contrôle qualité, identification de code,...)



Il est fourni un capteur de vision industrielle 800x600 ou 1440x1080 pixels monochrome ou couleur, acquisition de 50 fps (image par seconde). Elle est conforme au standard GigE. La caméra est équipée d'un objectif et d'une focale motorisée

Options UR18 « Préhenseur par ventouse et générateur embarqué de vide Schmalz pour Station Cobot UR3 et UR5 eSeries »

Ce sous ensemble permet la préhension de pièces (Pots, boîtes, prismes...) sur le plateau de travail et permet de déposer ces pièces dans des mini-magasins verticaux, sur un convoyeur d'évacuation... Il est fourni différentes ventouses et un générateur de vide autonome embarqué OnRobot.



Options AG14 / AG15: Kit pour utilisation de l'AGV+Cobot « Mir100 + UR5 eSeries » Ermasmart (AG10) avec la ligne Ermasmart en mode conditionnement / assemblage

Le kit AG14 est principalement constitué d'une pince électrique à deux doigts de course 6mm par doigt, des mors de préhension adaptés aux barquettes Ermasmart, ainsi que des accessoires nécessaires

Le kit AG15 ne peut être utilisé qu'en lien avec le kit AG14. Il contient un jeu de mors adaptés aux réducteurs épicycloïdaux Ermasmart et des accessoires nécessaires.

Option UR17: Pince électrique collaborative RG2 de OnRobot

Le préhenseur RG2 est un outil collaboratif de bout de bras conçu pour une intégration transparente avec les bras robotiques collaboratifs d'Universal Robots.

Quelques caractéristiques techniques et avantages:

- ✓ Pas de câbles externes
- ✓ Force de préhension réglable de 3 à 40N
- ✓ Course de préhension réglable de 0 à 110mm
- ✓ Lecture absolue de la largeur en mm, sans initialisation
- ✓ Indications de statut de préhension
- ✓ Compensation de profondeur automatique
- ✓ Calcul automatique de la charge utile et du point central de l'outil (PCO)
- ✓ Support de montage multi-positions
- ✓ Bouts de doigts personnalisables



Options AG12: Kit pour utilisation de l'AGV+Cobot « Mir100 + UR5 eSeries » Ermasmart (AG10) avec la Table de distribution Ermaflex (TD30)

Ce kit est principalement constitué d'une pince électrique à deux doigts de course 6mm par doigt, des mors de préhension adaptés aux barquettes de pots/flacons Ermaflex, d'un plateau de dépôt de barquettes à fixer sur la Table de distribution Ermaflex, ainsi que des accessoires nécessaires

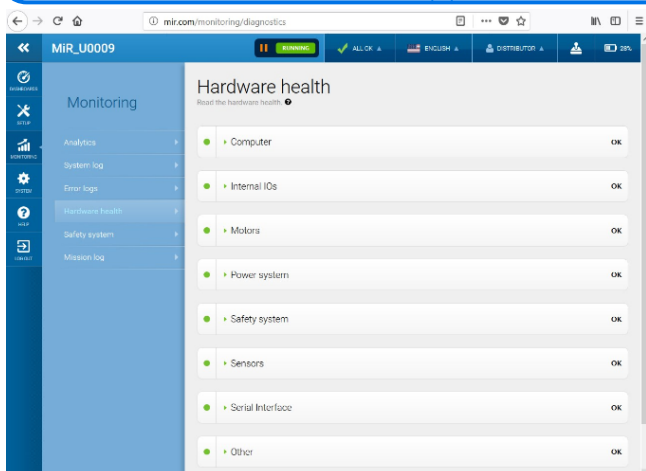
Options AG13: Kit pour utilisation de l'AGV+Cobot « Mir100 + UR5 eSeries » Ermasmart (AG10) avec la Polyprod Ermaflex (PP30+PP38)

Ce kit est principalement constitué d'un outil de préhension de bacs de transport de bouchons/couvercles, d'un plateau de dépôt de barquettes à fixer sur la Polyprod Ermaflex ainsi que les accessoires nécessaires

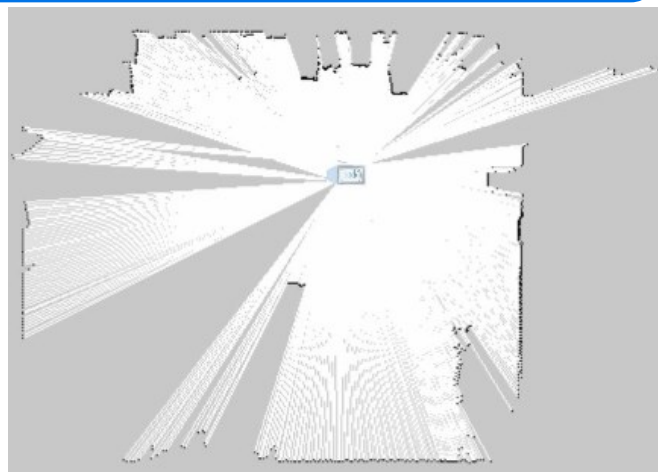
Fonctionnement en lien avec des systèmes de production et des opérateurs

Principales caractéristiques de fonctionnement :

- ✓ Connexion à l'interface du robot depuis n'importe quel ordinateur ou tablette pour pouvoir visualiser l'état du robot et pouvoir le commander à distance
- ✓ Interface graphique simple et facile à utiliser par n'importe quel opérateur qualifié, c'est-à-dire formé sur l'utilisation de cette interface robotique
- ✓ Possibilité de programmer plusieurs missions, puis de créer un bouton sur l'interface pour appeler une mission spécifique et l'exécuter
- ✓ Chaque mission pourra contenir une seule ou plusieurs tâches en même temps
- ✓ Possibilité d'appeler toutes les missions, d'un jour de travail par exemple, et laisser le robot les exécuter une par une jusqu'à leur finalisation
- ✓ Possibilité de réalisation de missions de plus en plus complexes comportant des calculs, des opérations logiques (if, wait, while, ...) et des échanges de données à travers les registres internes
- ✓ Exécution des programmes du robot collaboratif Universal Robots dans la configuration « MiR100 + UR5 eSeries » (Ref: AG10)
- ✓ Calcul des trajectoires optimisées lors des déplacements entre les différentes machines de production et contournement automatique des obstacles
- ✓ Facilité de communication avec d'autres équipements externes en Modbus TCP ou en Bluetooth en passant par des routeurs Wifi



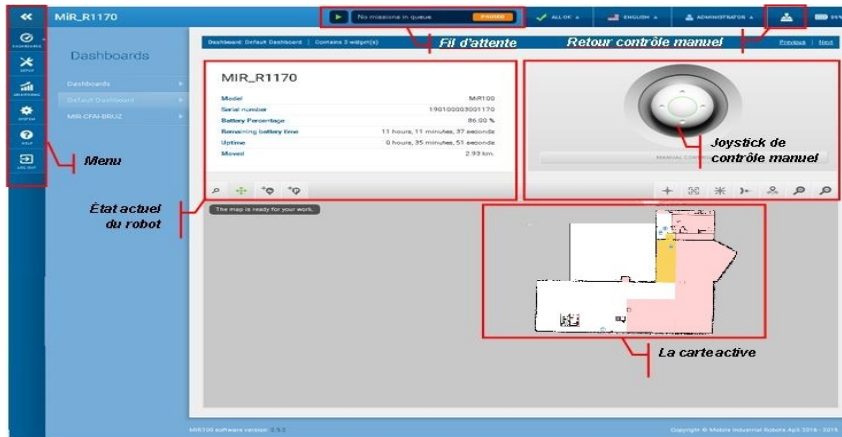
Page de « Santé robot »



Mapping en cours par les scrutateurs lasers



Interface de programmation du Mir100

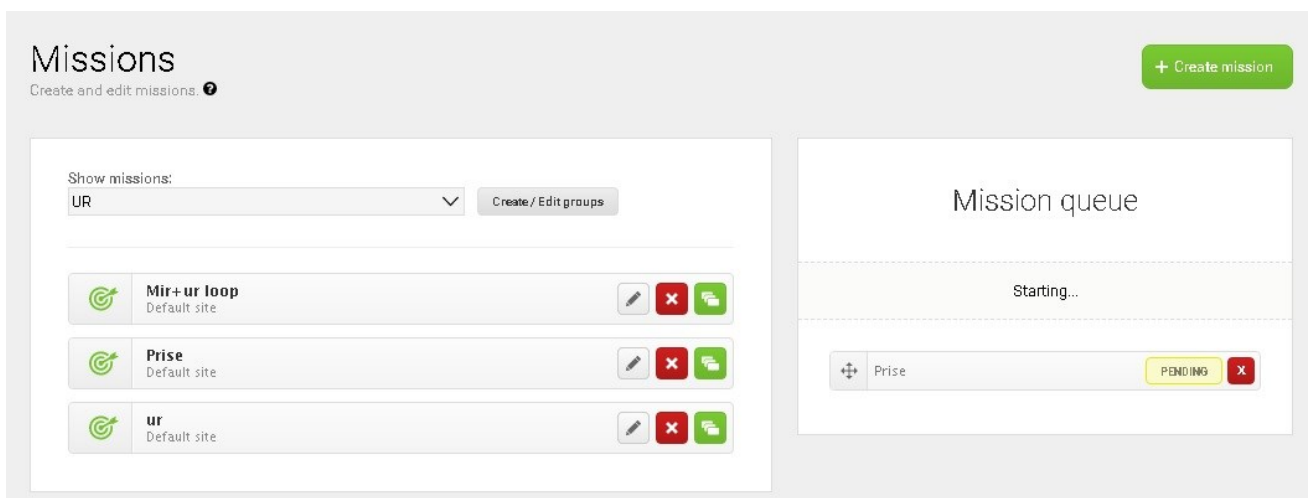
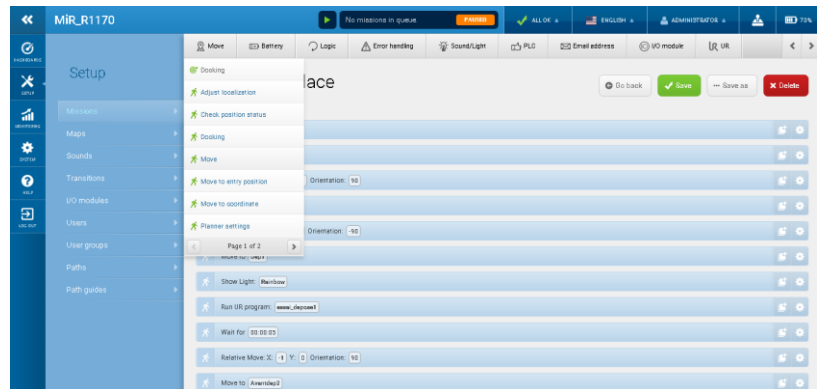


Page principale

- ✓ Une interface bien organisée et facile à utiliser
- ✓ Création de plusieurs tableaux de bord selon les besoins
- ✓ Possibilité d'afficher plusieurs vues en même temps
- ✓ Création de plusieurs cartes qui correspondent aux lieux de travail du robot

Ajout des actions

- ✓ Création des missions à exécuter par le robot
- ✓ Faciliter de programmation de ces missions selon vos besoins
- ✓ Une seule mission peut contenir une infinité d'action selon ce que le robot doit faire
- ✓ Création de programmes complexes à l'aide des différentes actions disponibles (mouvement, logiques, I/O module, ...)



Exécution et modification des missions

- ✓ Possibilité de créer plusieurs missions et de les classer selon leurs types et selon les lieux de travail
- ✓ Modification possible de toutes les missions. Il suffit d'appuyer sur le symbole du stylet et rajouter ou modifier des actions
- ✓ Exécution simple, par un simple appui sur un bouton, des missions que vous voulez exécuter
- ✓ Possibilité de visionner toutes les missions en cours d'exécution ou à venir à l'aide du « Mission queue »
- ✓ Réorganisation de l'ordre d'exécution des missions ou même abandon des missions en cours ou à venir

AGV MiR100 ErmaSmart (avec bras collaboratif UR eSeries)

Poste 0 de la ligne de production flexible ErmaSmart « Conditionnement »

ErmaSmart Poste 0 « Conditionnement »

Dans le contexte **ErmaSmart**, l'AGV MiR100 ErmaSmart (avec bras collaboratif UR eSeries) est utilisé pour automatiser les flux de matières d'œuvre et produits finis entrant et sortant de la ligne de production.

La ligne ErmaSmart « Conditionnement » est constituée des postes suivants:

- Poste 1: La **Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage**, système de dévissage 2D/3D de pots/flacons et placement sur convoyeur (réf **UR03 ou UR05 ou 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**)
- Poste 4: Le **Pick&Place cartésien XYZ** (réf **XY10 et codes associés**)
- Poste 5: Le **Magasin vertical dynamique** (réf **VL10 et codes associés**)
- 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 », l'AGV MiR100 vient alimenter en pots/flacons le Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage, ou encore en plateaux de bouchons et sur-bouchons le Robot Collaboratif Bouchage & Assemblage et en barquettes vides le Pick&Place cartésien XYZ.

Il peut aussi récupérer les barquettes en sortie du Magasin vertical dynamique pour les amener sur le Poste d'emballage et palettisation manuelle.

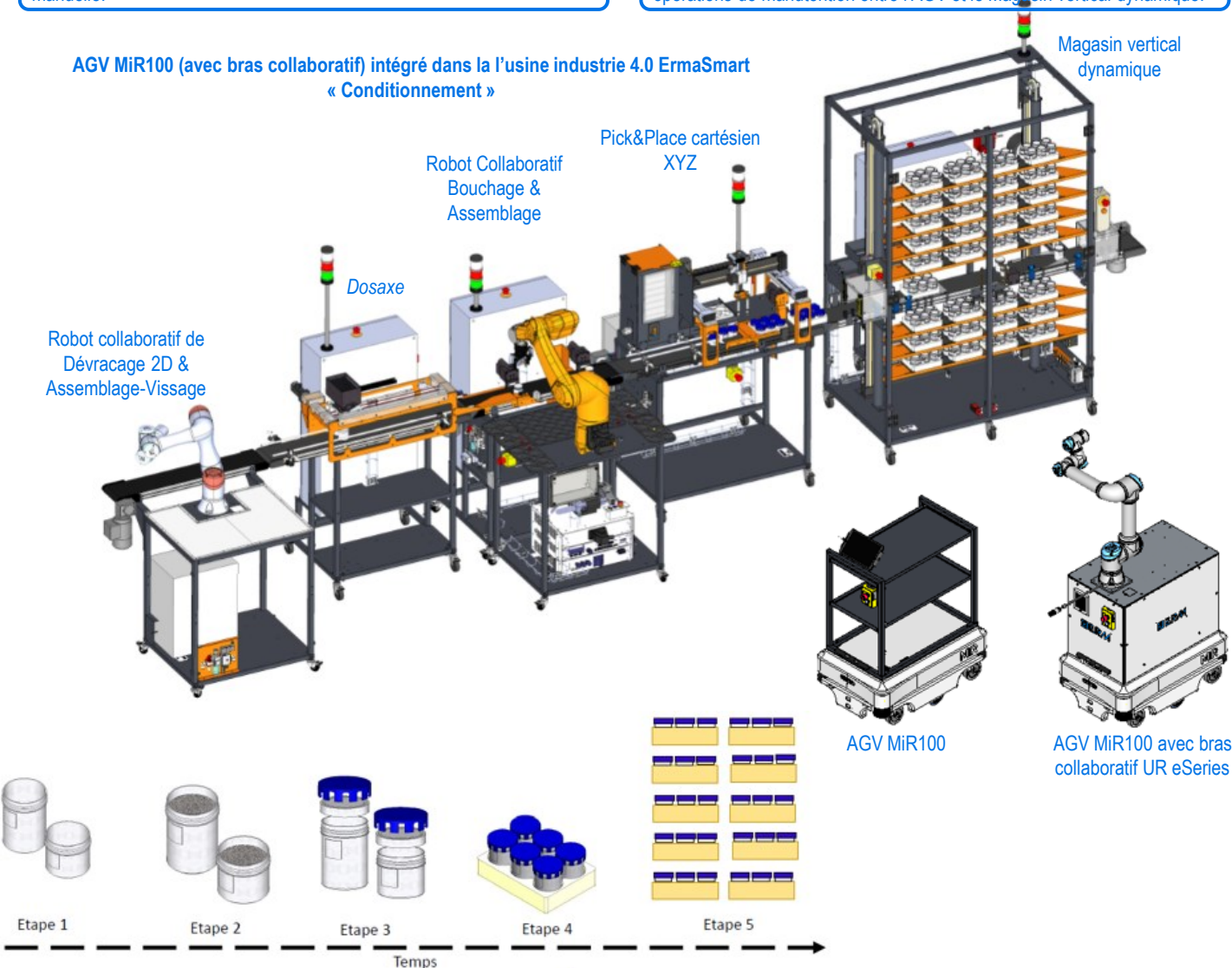
Fonctionnement combiné avec Magasin Vertical Dynamique

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.

AGV MiR100 (avec bras collaboratif) intégré dans la l'usine industrie 4.0 ErmaSmart « Conditionnement »





AGV MiR100 ErmaSmart (avec bras collaboratif UR eSeries) Poste 0 de la ligne de production flexible ErmaSmart « Assemblage »

ErmaSmart Poste 0 « Assemblage »

Dans le contexte **ErmaSmart**, l'AGV MiR100 ErmaSmart (avec bras collaboratif UR eSeries) est utilisé pour automatiser les flux de matières d'œuvre et produits finis entrant et sortant de la ligne de production.

La ligne ErmaSmart « Assemblage » est constituée des postes suivants:

- 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 UR03 ou UR05 ou 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 », l'AGV MiR100 vient alimenter en boîtes/palettes et bases de réducteur le Pick&Place cartésien XYZ, ou encore en plateaux de pièces à assembler le Robot Collaboratif Bouchage & Assemblage et le Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage.

Il peut aussi récupérer les boîtes/palettes en sortie du Magasin vertical dynamique pour les amener sur le Poste d'emballage et palettisation manuelle.

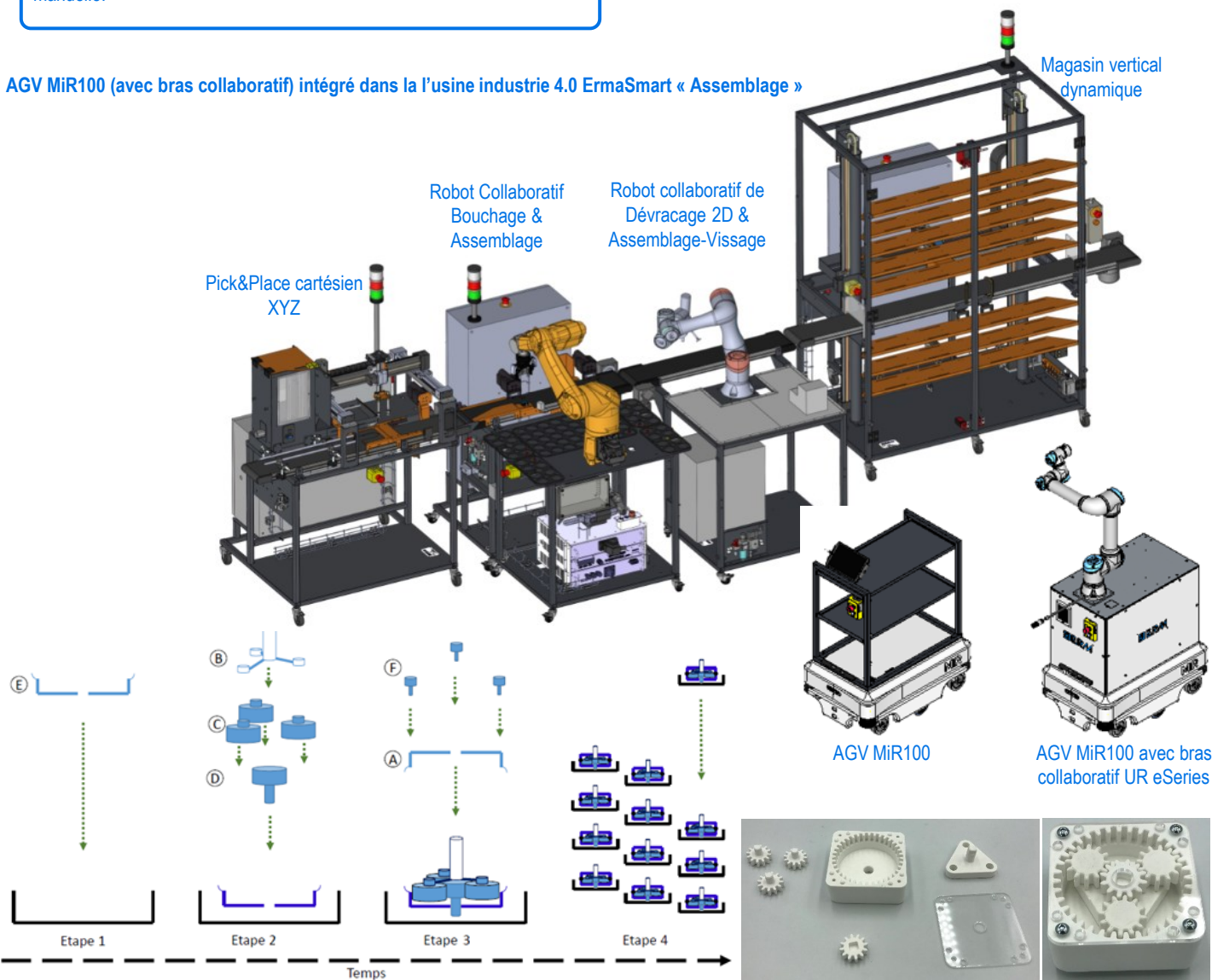
Fonctionnement combiné avec Magasin Vertical Dynamique

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.

AGV MiR100 (avec bras collaboratif) intégré dans la l'usine industrie 4.0 ErmaSmart « Assemblage »





Activités pédagogiques

L'AGV MiR100 ErmaSmart (avec bras collaboratif UR eSeries) permet de réaliser notamment les activités pédagogiques suivantes :

✓ Automatismes & Robotique

- Analyse fonctionnelle et structurelle du système
- Programmation robot avec le logiciel dédié intuitif
- Programmation des missions de déplacement
- Programmation des périphériques complémentaires associés (vision, RFID)
- Sécurité de la robotique mobile et analyse des risques

✓ Pilotage de production

- Utilisation de l'AGV pour le transfert de pièces entre deux postes de production

✓ Maintenance industrielle

- Maintenance préventive
- Maintenance améliorative (modification des mors de préhension et impression en 3D,...)

Références

AG00 : AGV MiR100 ErmaSmart

AG10: AGV MiR100 ErmaSmart avec bras collaboratif UR5 eSeries

AG11: Maître IO-Link et transceiver RFID IO-Link

AG12: Kit pour utilisation de l'AGV+Cobot « Mir100 + UR5 eSeries » Ermasmart (AG10) avec la Table de distribution Ermaflex (TD30)

AG13: Kit pour utilisation de l'AGV+Cobot « Mir100 + UR5 eSeries » Ermasmart (AG10) avec la Polyprod Ermaflex (PP30+PP38)

AG14: Kit pour utilisation de l'AGV+Cobot « Mir100 + UR5 eSeries » Ermasmart (AG10) avec la ligne Ermasmart en mode conditionnement

AG15: Kit pour utilisation de l'AGV+Cobot « Mir100 + UR5 eSeries » Ermasmart (AG10) avec la ligne Ermasmart en mode assemblage

(Pour monter la référence AG15, la référence AG14 est nécessaire)

UR17: Option Pince électrique collaborative RG2 de OnRobot pour Station Cobot

UR18: Option Préhenseur par ventouse et générateur embarqué de vide OnRobot pour Station Cobot

UR12: Option Capteur de vision 2D monochrome Visor Robotic V10 (Marque: Sensopart) en bout de bras robot, pour Station Cobot

UR13: Option Capteur de vision 2D couleur Visor Robotic V20 (Marque: Sensopart) en bout de bras robot, pour Station Cobot