

Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage

Robot collaboratif Omron TM5 sur châssis mobile avec convoyeur et plateau de travail

ErmaSmart #1

Descriptif du support technologique

Le système **Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage** est un système robotisé permettant de réaliser le dévissage des pots/flacons et d'assembler par vissage les couvercles sur les réducteurs de la ligne ErmaSmart. Il intègre un **robot collaboratif 6 axes industriel OMRON**. 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 **Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage**, 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 produire des objets personnalisés à la commande du client
- ✓ **Robotique collaborative** avec le robot OMRON
- ✓ **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 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 Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage sont :

- ✓ Convoyer les pots/flacons ou boîtes/palettes de l'entrée vers la sortie
- ✓ En configuration « **Conditionnement** » : Dévissage des pots (différentes dimensions) – Déposer le pot sur le convoyeur produit
- ✓ En configuration « **Assemblage** » : Dévissage des capots de réducteurs (différentes couleurs) – Déposer le capot sur le réducteur – Visser les vis du capots

Et en option : Surveiller la présence d'opérateurs dans la zone pour permettre de diminuer / d'augmenter la vitesse du robot.

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

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

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
Automatique et Robotique Industrielle

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...



ON10: « Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage » en configuration ErmaSmart Assemblage

Points forts du Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage

- ✓ Véritable système industriel avec des technologies modernes (robotique collaborative, vision 2D, IO-Link, RFID ...)
- ✓ **Simplicité de programmation des robots collaboratifs**
- ✓ **Flexibilité de la production** (Utilisation en configuration « Conditionnement » avec pots/flacons ou en configuration « Assemblage » avec 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 TIA Portal pour la programmation de l'automate programmable et du terminal de dialogue
- ✓ Les robots Omron TM sont très répandus dans l'industrie
- ✓ **Technologie IO-Link** avec maître IO-Link Profinet (Marque IFM) et logiciel de supervision/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





Sous ensemble « Robot 6 axes collaboratif » (Dans ON10)

Il est principalement constitué de:

- ✓ Un robot industriel collaboratif 6 axes de rayon d'action 900mm et de charge 4 kg maximum (Omron TM5)
- ✓ Une caméra couleur 5MPix intégrée en bout de bras du robot
- ✓ Un contrôleur du robot
- ✓ Un boîtier de commande du robot
- ✓ Un ensemble des logiciels pour le pilotage et la programmation du robot
- ✓ Divers accessoires (clé USB de restauration, ...)

Sous ensemble « Châssis, Convoyeur et Plateau de travail » (Dans ON10)

Il est principalement constitué de :

- ✓ Un châssis en acier peint
- ✓ Convoyeur à bande entraîné par moteur asynchrone et variateur de vitesse Siemens
- ✓ Un plateau de travail évolutif pour le robot
- ✓ Une balise lumineuse
- ✓ Un circuit pneumatique avec une ventouse, un générateur de vide avec vacuostat (NFC, IO-Link), l'unité de traitement d'air (FRL)...
- ✓ Un coffret électrique avec **automate Siemens S7-1500** et espace disponible permettant de recevoir d'autres composants électrotechniques suivant les projets
- ✓ Une Interface Homme Machine tactile, couleur, Siemens SIMATIC HMI MTP700 Unified
- ✓ Un maître IO-Link Profinet (Marque IFM) et logiciel de visualisation et de paramétrage des capteurs Monéo Configure.

A ce châssis peuvent se greffer:

- ✓ Deux scrutateurs laser pour gestion sécurisée des vitesses de déplacement (Ref: UR11)
- ✓ Pack "Vissage" pour Robot collaboratif de Démontage 2D & Assemblage-Vissage en configuration "Assemblage " (Ref: ON11)



OMRON

Option UR21: Jeu de deux scrutateurs laser pour gestion sécurisée multizones des vitesses de déplacement pour Ermasmart

Cette option permet de mettre en œuvre une sécurité par scrutateurs laser. Cette sécurité consiste à ralentir le robot automatiquement si un opérateur s'approche trop près de la machine.



C'est une solution très utilisée en robotique collaborative, car elle permet de combiner sécurité des opérateurs et vitesse de mouvements.

Un TP sur la sécurité des cellules robotiques collaboratives est fourni.

Option ON17: Pince électrique collaborative RG2 de OnRobot pour Station Cobot Omron TM

Le préhenseur RG2 est un outil collaboratif de bout de bras conçu pour une intégration transparente avec les bras robotiques collaboratifs des plus grandes marques.

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



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

Automate Programmable Industriel S7-1500



Interface Homme Machine Siemens HMI MTP700 Unified



Options ON18 Préhenseur par ventouse et générateur autonome embarqué de vide Schmalz pour Station Cobot Omron TM

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 ou sur le convoyeur pour évacuation... Il est constitué de plusieurs ventouses et un générateur de vide autonome embarqué OnRobot.



Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage

Poste 1 de la ligne de production flexible ErmaSmart « Conditionnement »

ErmaSmart Poste 1 « Conditionnement »

Dans le contexte ErmaSmart « Conditionnement », le Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage (ON10) est utilisé pour du dévissage 2D de pots et leur placement sur convoyeur.

En aval du « Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage », se trouvent:

- 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 », le Robot collaboratif Dévissage 2D & Assemblage-Vissage vient localiser sur un plateau, grâce à sa vision 2D, les pots utilisés pour le conditionnement des granulés.

Ces pots sont positionnés en vrac par l'opérateur sur le plateau de travail.

Après localisation du pot, la Station Cobot en assure la saisie avec son préhenseur, puis le placement sur le convoyeur vers le poste suivant.

Cette configuration nécessite les codes:

- **ON10**: Le Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage
- Eventuellement : **UR21**: Option Jeu de scrutateurs laser pour gestion sécurisée multizones des vitesses de déplacement pour Ermasmart

le Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage dans la l'usine industrie 4.0 ErmaSmart « Conditionnement »

Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage



Dosaxe



Robot Collaboratif Bouchage & Assemblage



Pick&Place cartésien XYZ



Magasin vertical dynamique



Etape 1



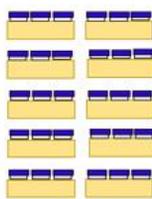
Etape 2



Etape 3



Etape 4



Etape 5

Temps



AGV MiR100 avec bras collaboratif UR eSeries



AGV MiR100



Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage

Poste 3 de la ligne de production flexible ErmaSmart « Assemblage »

ErmaSmart Poste 3 « Assemblage »

Dans le contexte ErmaSmart « Assemblage », le Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage est utilisé pour assembler le capot supérieur du réducteur planétaire et visser les 4 vis dans les inserts de la base pour finaliser l'assemblage.

En amont du « Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage », se trouvent:

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

En aval du « Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage », se trouvent:

- 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 Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage assure les opérations suivantes:

- Une ventouse assure la saisie du capot (En vrac 2D) sur le plateau de capots puis son assemblage sur le réducteur
- Le robot se déplace vers le distributeur de vis automatique pour aspirer une vis sur l'embout de la tête de vissage
- La caméra embarquée sur le bout de bras assure l'identification de la position des inserts pour le vissage.
- La visseuse embarquée en bout de bras serre la vis au couple demandé.

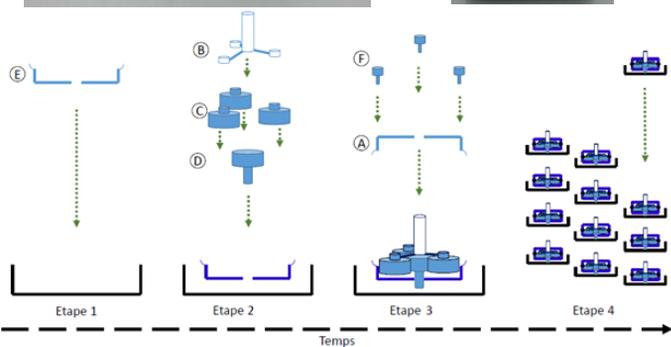
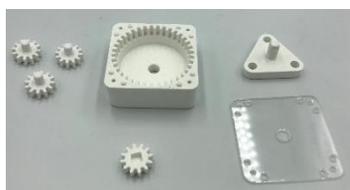
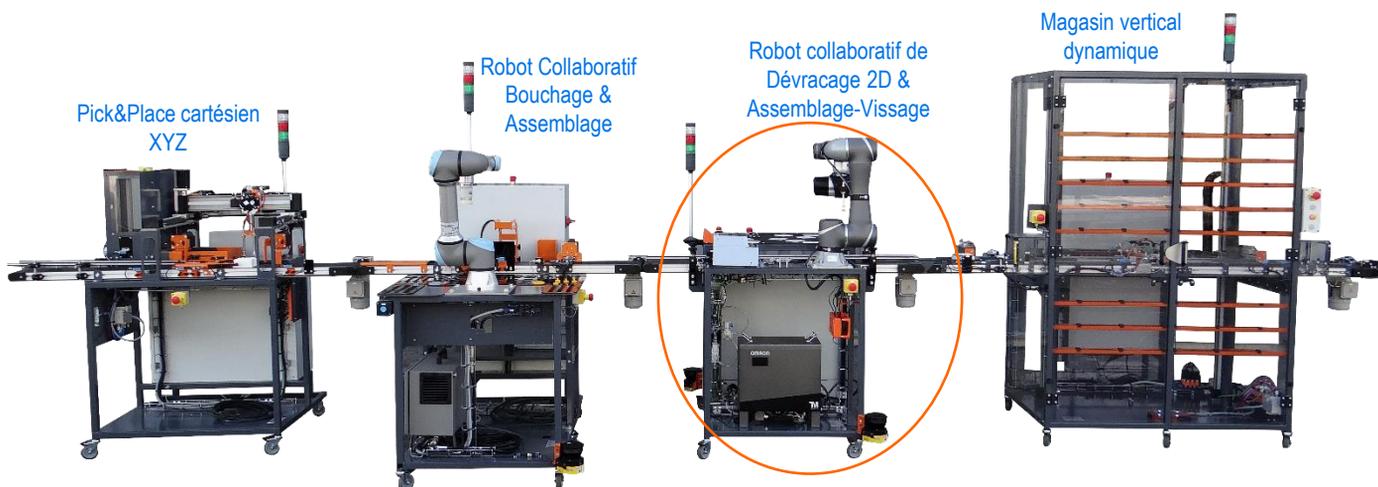
Dans cette configuration, le bout de bras est alors équipé de caméra du robot,

d'une ventouse et d'une tête de vissage au couple.

Cette configuration nécessite les codes:

- **ON10:** Le Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage
- **ON11:** Pack "Vissage Robotique" pour le Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage (Voir page suivante)
- Eventuellement : **UR21:** Option Jeu de scrutateurs laser pour gestion sécurisée multizones des vitesses de déplacement pour Ermasmart

Le Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage intégré dans la l'usine industrie 4.0 ErmaSmart « Assemblage »



AGV Mir100 avec bras collaboratif UR eSeries



AGV Mir100

Pack "Vissage Robotique" pour le Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage

Il est principalement constitué de :

- ✓ **Visseuse à couple électrique collaborative** (Marque OnRobot) en bout de bras du robot avec **contrôle du couple**, cycle de programmation du vissage simple à réaliser avec les élèves
- ✓ **Distributeur de vis** (OnRobot)



Visseuse à couple avec aspiration



Distributeur de vis

Activités pédagogiques

Le système Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage

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, 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)
- **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 (logiciels Tia Portal fournis).
- **Diagnostic d'un ou des dysfonctionnements**
- **Exploitation des outils numériques et communication**

✓ **Automatismes & Robotique**

- **Analyse fonctionnelle et structurelle** du système
- **Programmation robot avec le logiciel dédié intuitif**
- **Programmation des cycles de production** (logiciel Tia Portal livré avec le système)
- **Programmation des périphériques complémentaires associés**

(vision,...)

- **Mise en œuvre des capteurs IO-Link** (Réaffectation d'entrée/sorties...) et du générateur de vide IO-Link
- **Programmation de l'interface homme machine** (logiciel TIA Portal livré avec le système)

✓ **Pilotage de production**

- **Pilotage de la production** avec choix du mode de fonctionnement « objets assemblés », ou « bouchage, contrôle et personnalisation »
- **Changement de format** de production avec intégration de nouveaux magasins, de nouveau posage,
- **Contrôle de la production avec tunnel de vision**
- **Développement de procédures d'assistance des opérateurs**
- **Optimisation de la production avec les outils numériques 4.0**

✓ **Maintenance industrielle**

- **Maintenance préventive** (conveyeur, 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 conveyeur, gestion des rebuts, contrôle avec vision,...)

✓ **Mécanique**

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



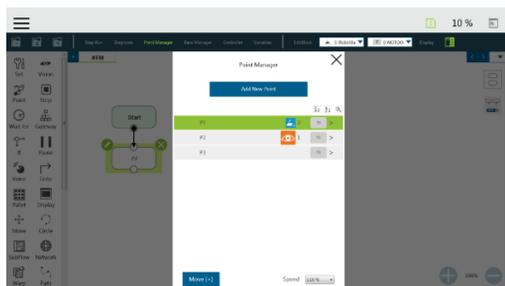
Caractéristiques d'installation

- ✓ ON10: Dimensions (LxPxH) : 1450x1000x1750 mm
- ✓ Masse : 140kg
- ✓ Alimentation électrique : 230 V monophasé (P + N + T)
- ✓ Alimentation pneumatique : 6 à 7 bar

Outils logiciels

Le Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage est fourni avec la **suite logicielle Omron TMFlow** nécessaire à la mise en œuvre du robot et les programmes applicatifs.

TMFlow propose des modes de programmation graphique ou script en connexion robot ou en offline



Références

- ✓ **ON10**: Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage
- ✓ **ON11**: Pack "Vissage Robotique" pour le Robot collaboratif de Dévissage 2D & Assemblage-Vissage
- ✓ **UR21**: Option Jeu de deux scrutateurs laser pour gestion sécurisée multizones des vitesses de déplacement, pour Ermasmart
- ✓ **ON17**: Option Pince électrique collaborative RG2 de OnRobot pour Station Cobot Omron TM
- ✓ **ON18**: Option Préhenseur par ventouse et générateur autonome embarqué de vide OnRobot pour Station Cobot Omron TM5
- ✓ **RK11**: Option Pièces pour projets de simulation de clipsage et collage robotique
- ✓ **RK12**: Option Pièces pour projets de dévissage 2D et pick-and-place
- ✓ **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
- ✓ **UC52**: Option Instructions visuelles sur l'environnement applicatif ouvert Tulip et tablette tactile, pour un opérateur de production ou technicien de maintenance (Avec Tulip Standard en Version Académique gratuite)
- ✓ **UC41**: Option Pupitre distant Siemens sur tablette iPad (Incluse)
- ✓ **IO00**: Pack Capteurs de mesures électriques (Modbus-TCP) et pneumatiques (IO-Link)



MES Tulip, Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production, pour le chef de ligne (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