



# Unité de palettisation robotique

Cellule robotisée de palettisation conçue autour d'un robot industriel 6 axes KUKA

## Descriptif du support technologique

L'Unité de Palettisation robotique est un système didactique industriel de palettisation. Cette cellule peut être **utilisée seule** ou en lien avec d'autres systèmes de la ligne Ermaflex, par exemple en aval de la Polyprod (unité de dosage/bouchage multi-formats) et du Regroupement (unité d'encartonnage).

Ce système didactique est destiné principalement aux activités de **conduite/pilotage de systèmes et de maintenance industrielle**.

Pour des activités de conception et développement/programmation avancées, nous proposons plutôt la « Cellule de développement robotique 6axes » **référence: Ready2\_Educate**.

Les fonctions de l'Unité de Palettisation robotique sont :

- ✓ Convoyer des cartons/barquettes jusqu'au poste de prise du robot
- ✓ Lire les tags RFID présents sur les cartons/barquettes pour les associer à la bonne palette
- ✓ Remplir les palettes avec les cartons/barquettes suivant le plan de palettisation (Opération réalisée par le robot)
- ✓ Positionner un intercalaire en carton entre chaque couche de cartons sur les palettes (Opération réalisée par le robot)

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

- ✓ Site HTML avec les activités, projets, corrigés et ressources
- ✓ Sources de programmation, Schémas fonctionnels
- ✓ Fiches techniques des composants
- ✓ Proposition d'organisation pédagogique

Bac PRO PLP et MSPC  
BTS CRSA et MI - IUT  
Universités - Ecoles d'ingénieurs

## Thématiques abordées

Maintenance Industrielle

Pilotage de Production

Conception de Systèmes Pluri-technologiques  
Automatique et Robotique Industrielle

## Points forts de l'Unité de palettisation robotique

- ✓ Véritable système industriel totalement sécurisé et adapté à l'enseignement technologique et professionnel
- ✓ Analyse et apprentissage de solutions industrielles de plus en plus répandues (Robot 6 axes de Palettisation, Traçabilité RFID...) et à forte valeur ajoutées
- ✓ Paramétrage et programmation d'un robot 6 axes sur des interfaces similaires à celles utilisées dans l'industrie.
- ✓ Réalisation d'activités de **pilotage de production**, de **maintenance industrielle** sur un vrai poste robotisé



Robot 6 axes



Contrôleur de robot



Pupitre de commande et paramétrage

## Références

- **UP10:** Unité de palettisation robotique 6 axes
- **UC13:** Supervision Mini Ermaflex: conduite par supervision comprenant (Pour une seule machine de la gamme Ermaflex) :
  - Un logiciel PC Vue 32 Educ Mini Développement+Runtime (250 variables)
  - PC/Ecran/Clavier/Souris
  - Un seul protocole de communication
- **UC90:** Option Boîtier de pannes pour coffret électrique, paramétrable à distance sur tablette (Non fournie)
- **UC41:** Option Pupitre distant Siemens sur tablette iPad (Incluse)
- **UC52:** Option Instructions visuelles sur l'environnement applicatif ouvert Tulip et tablette tactile, pour un opérateur de production ou technicien de maintenance (Tulip Standard en version académique gratuite)



## Architecture fonctionnelle

### Sous ensemble « Robot 6 axes »

Il est principalement constitué de:

- ✓ Un robot industriel 6 axes de rayon d'action 2010mm
- ✓ Des distributeurs pneumatiques intégrés sur le bras
- ✓ Tête de préhension (Ventouses pour prise des intercalaires, Pince pour prise des cartons/barquettes)
- ✓ Le contrôleur du robot avec carte de communication industrielle vers automate programmable et (réseau Profinet)
- ✓ Le pupitre de paramétrage manuel
- ✓ La valise de calibration des axes

### Sous ensemble « Convoyeur d'amenée des cartons ou barquettes »

Il est principalement constitué de:

- ✓ Un convoyeur à bande pour l'alimentation des cartons/barquettes (4 formats de contenants) jusqu'au poste de prise par le robot
- ✓ Un capteur de présence carton/barquette en position de prise robot
- ✓ Un capteur de présence carton/barquette en début de convoyeur
- ✓ Un ensemble barrière immatérielle et capteurs d'inhibitions
- ✓ Une tête de lecture/écriture RFID et IO-Link
- ✓ Un maître IO-Link communicant

### Sous ensemble « Coffret de puissance et commande électrique »

Il est principalement constitué de:

- ✓ Un **automate programmable** communicant avec le robot 6 axes (Type Siemens S7-1200 – Autre modèle sur demande)
- ✓ Un pupitre tactile d'interface opérateur (Type Siemens KTP700)
- ✓ Un variateur de vitesse de commande des convoyeurs
- ✓ Les protections électriques des différents actionneurs
- ✓ Un relais de sécurité programmable

### Sous ensemble « Zone de remplissage des palettes »

Il est principalement constitué de:

- ✓ Deux emplacements palette avec gabarit de positionnement
- ✓ Un capteur de présence palette par emplacement palette

### Outils logiciels

Les outils suivants sont fournis avec la cellule robotique:

- ✓ Suite logicielle nécessaire à la mise en œuvre du robot

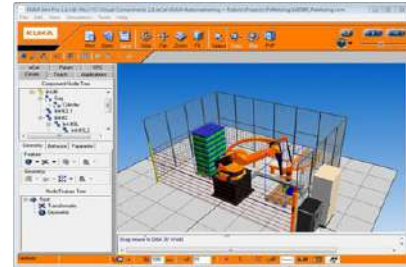
### Sous ensemble « Enceinte de sécurité »

Il est principalement constitué de:

- ✓ Un châssis en acier mécano-soudé peint avec parois grillagées
- ✓ Une barrière immatérielle et bouton de demande d'accès opérateur
- ✓ Un ensemble d'alimentation pneumatique (FRL...)

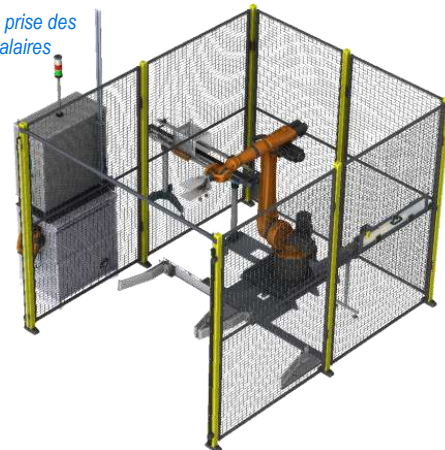
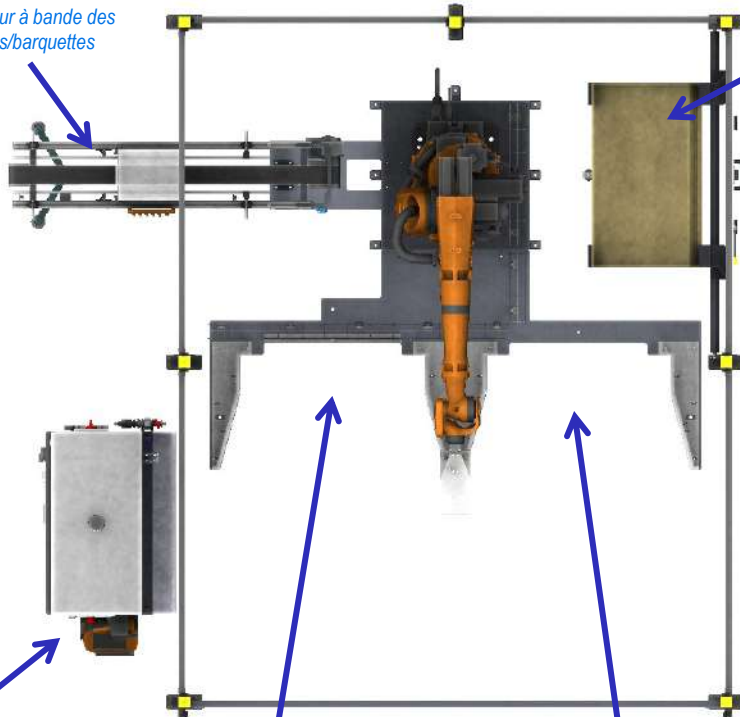
Ce type d'enceinte sécurisée est imposé par les normes pour le fonctionnement automatique de robots 6 axes.

Suite logicielle du robot



Convoyeur à bande des cartons/barquettes

Poste de prise des intercalaires



Armoire de commande et Pupitre tactile du robot KUKA

Poste 1 de palettisation

Poste 2 de palettisation





**Sous-ensemble Tête de lecture/écriture RFID**

Cet tête de lecture/écriture permet de lire les informations de traçabilité (Numéro de lots, type, Date de production...) du tag RFID associés aux cartons/barquettes et de les transmettre au maître IO-Link qui à son tour fournira les information à l'automate. Cette technologie permet d'aborder les procédures de traçabilité et suivi logistique.

Transpondeur RFID IO-Link  
(Lecture / Ecriture)

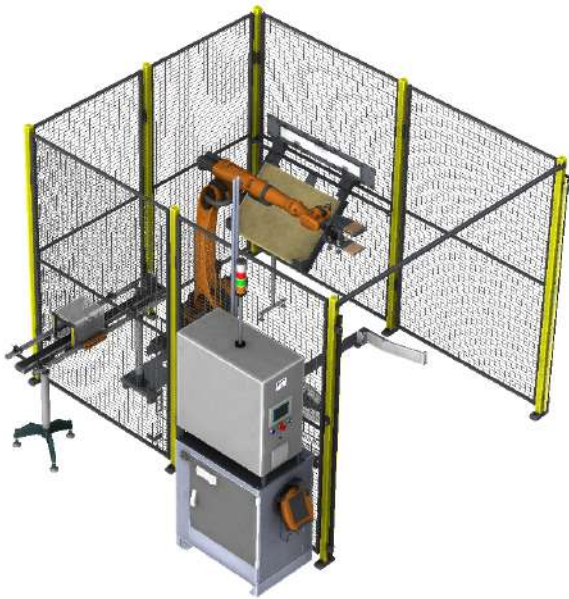


Maître IO-Link

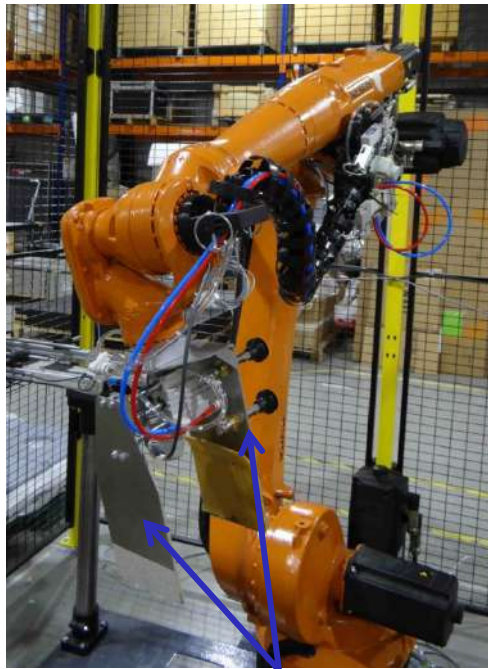
**Option Supervision industrielle (UC13)**

Cette option permet d'obtenir sur PC les informations de fonctionnement de l'Unité de palettisation robotique:

- ✓ Données de fonctionnement du robot 6 axes
- ✓ Nombre de cartons/barquettes palettisés et cadence (nombre de cartons / minute)
- ✓ Temps de fonctionnement de la machine et les temps d'arrêt



Coffret de puissance et de commande & Baie de commande du robot



Préhenseur à pinces pour les cartons/barquettes Et ventouses pour les intercalaires



Exemple d'intégration sur une ligne d'assemblage



### Activités pédagogiques

L'Unité de palettisation robotique permet de réaliser notamment les activités pédagogiques suivantes:

- ✓ Analyse fonctionnelle et l'étude des technologies de robotique
- ✓ **Etudes constructives** des systèmes robotiques industriels (Ensembles mécaniques Réducteur et Bras+Poignet avec fichiers Solidworks)
- ✓ **Pilotage de production (Paramétrage de plans de palettisation)**
- ✓ Optimisation de production (**Gestion, organisation et amélioration des procédés de fabrication**: calcul de temps de cycle, analyse de rentabilité)
- ✓ Mise en place d'une **traçabilité de production**
- ✓ Changement de campagne de production (réglages de l'outil du robot, réglages des convoyeurs...)
- ✓ **Maintenance préventive sur le robot 6 axes** (Recalibration des axes, maintenance constructeur ...)
- ✓ **Maintenance corrective** (ex: Modification d'une trajectoire...)
- ✓ **Maintenance améliorative** (ex: Conception d'un nouvel outil du robot...)
- ✓ Programmation et simulation du cycle du robot et des périphériques associés (Convoyeurs, Palettisation)
- ✓ Programmation de l'interface opérateur

### Travaux pratiques disponibles

**TP1: Ré-apprentissage de base au poste Intercalaire:**

- ✓ Etude du poste intercalaire
- ✓ Analyse du problème
- ✓ Résolution du problème par ré-apprentissage de base
- ✓ Tests fonctionnels

**TP2: Maintenance corrective du vacuostat**

- ✓ Etude du circuit pneumatique et du cycle robot
- ✓ Diagnostic de panne
- ✓ Correction du défaut

**TP3: Maintenance corrective de régulateur de pression pince**

- ✓ Etude du circuit pneumatique et du cycle robot
- ✓ Diagnostic de panne
- ✓ Correction du défaut

**TP4: Suivi de signal de vitesse convoyeur**

- ✓ Etude de l'architecture électrique et du cycle robot
- ✓ Pilotage du convoyeur en manuel
- ✓ Définition de l'équation dans l'API
- ✓ Mise à jour du programme automate et tests fonctionnels

**TP5: Utilisation du Robot – Niveau 1**

- ✓ Identification des sécurités
- ✓ Etudes de la description du robot, des repères cartésiens, des limites
- ✓ Exploitation du Smartpad
- ✓ Manipulations de déplacements du bras du robot

**TP6: Oscilloscope automatique externe**

- ✓ Analyse de la partie automatique externe du robot
- ✓ Utilisation de l'oscilloscope



## PRODUITS ASSOCIES & COMPLEMENTAIRES

### Kit Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents pour Ermaflex et Dégroupeur (Ref: SK20)

Le Kit Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents pour Ermaflex et Dégroupeur (Ref : SK20) contient :

- 1 Passerelle Smart IoT Sick TDC-E200EU
- 1 Maître IO-Link communiquant avec Node-RED permettant de réaliser un dashboard et générer des alertes
- 1 Kit Maître IO-Link USB pour le paramétrage des composants IO-Link
- 1 Capteur photo-électrique IO-Link
- 2 Capteurs photo-électriques TOR
- 2 Sondes de température avec conditionneurs de signal IO-Link
- 1 Capteur de vibrations
- 1 Compteur d'air comprimé IO-Link (Pour détecter les éventuelles fuites)
- 1 Compteur d'énergie électrique MODBUS TCP

**SICK**  
Sensor Intelligence.



[www.erm.li/sk10](http://www.erm.li/sk10)



Grâce aux modes opératoires détaillés proposés pour chaque machine ci-dessous, l'activité de déploiement d'une surveillance Industrial IoT sur un système industriel est accessible dès le niveau Bac PRO.

### Mallette Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents (SK00)

La Mallette « Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents » contient plusieurs cas d'applications industrielles de capteurs intelligents.



[www.erm.li/sk00](http://www.erm.li/sk00)



**SICK**  
Sensor Intelligence.

### Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production (UC52)

Tulip est un environnement Web de création d'applications sur tablettes et écrans tactiles destinées à la digitalisation des postes de travail

- ✓ Procédures visuelles 0-papier d'intervention
- ✓ Récupération des données
- ✓ Déclarations d'arrêts de production et défauts
- ✓ Propositions d'améliorations continues par les opérateurs
- ✓ Contrôle 0-papier grâce aux outils connectés (Balance...)
- ✓ Tableaux de bord pour suivi des indicateurs de production (TRS, Cadences...)
- ✓ Facilité de modification d'applications et de création de nouvelles (100% graphique)
- ✓ Mise en œuvre des notions de lean manufacturing (Andon, 5S...)

**TULIP**

[www.erm.li/tul](http://www.erm.li/tul)

