

# Cellule Robotisée 6 axes ERMAFLEX avec contrôle par vision et traçabilité RFID - Staubli

*Cellule robotisée de conditionnement conçue autour d'un robot industriel 6 axes Staubli*

## Descriptif du support technologique

**La Cellule robotisée 6 axes ERMAFLEX** (Réf: RO25) est un système didactique industriel de conditionnement (Encartonnage, Contrôles qualité et Traçabilité).

Cette cellule peut être **utilisée seule** ou en lien avec d'autres systèmes de la mini-usine Ermafex, par exemple en aval de la Polyprod (unité de dosage/bouchage multi-formats) et en amont du Palettiseur ou de l'encartonneuse.

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

Les fonctions de la **Cellule robotisée 6 axes ERMAFLEX** sont :

- ✓ Prendre et positionner des pots/flacons dans des cartons ou des barquettes
- ✓ Identifier et rebuter les produits non conformes
- ✓ Echantillonner des produits pour un scénario de **contrôle qualité**
- ✓ Réaliser un **contrôle** des produits non conformes
- ✓ Réaliser le **contrôle par vision** du bon vissage des bouchons
- ✓ Charger des informations de traçabilité sur **tags RFID** présents sur les barquettes et cartons

Ce produit est accompagné d'un dossier technique et pédagogique au format numérique (site HTML) comprenant :

- ✓ Les notices d'installation et de mise en service, fiches techniques,...
- ✓ Les schémas fonctionnels, électriques, les programmes,...
- ✓ Les documentations constructeurs des composants
- ✓ Les activités pédagogiques (fichiers sources fournis)

## Références

- ✓ **RO25** : Cellule robotisée 6 axes ERMAFLEX avec contrôle par vision et traçabilité RFID
- ✓ **UC13** : Option Supervision industrielle
- ✓ **UC90**: Option Boîtier de panne pour coffret électrique, paramétrable à distance sur tablette (Non fournie)
- ✓ **UC41** : Option Pupitre distant Siemens sur tablette iPad (Incluse)
- ✓ **EA62**: Environnement 4.0 Automate + Pupitre Cellule robotisée 6 axes Ermafex avec Jumeau numérique 3D sur Virtual Universe Pro
- ✓ **SK20**: Kit Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents pour Robot 6 axes Ermafex
- ✓ **UC50**: MES Tulip, Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production - Logiciel Tulip Pro
- ✓ **UC54** : Serveur Kepware Pro sans limite d'utilisation, pour MES Tulip
- ✓ **UC52**: Option Instructions visuelles sur l'environnement applicatif ouvert Tulip et tablette tactile, pour une machine
- ✓ **DF00**: Solution industrielle de réalité augmentée DIOTA Tablette
- ✓ **IO00** : Pack "Capteurs de mesures électriques (Modbus-TCP) et pneumatiques
- ✓ **IO11** : Kit IFM Monéo pour déploiement IOT multi machines

## Points forts de la Cellule Robotisée 6 axes ERMAFLEX

- ✓ 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 pour applications Pick and Place, Vision, Traçabilité RFID...) et à forte valeur ajoutée
- ✓ 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

CAP CIP, Bac PRO PLP et MSPC

BTS CRSA et MS - IUT

Universités - Ecoles d'ingénieurs

## Thématiques abordées

Maintenance Industrielle

Pilotage de Production

Conception de Systèmes Pluri-technologiques

Automatique et Robotique Industrielle

IO-Link

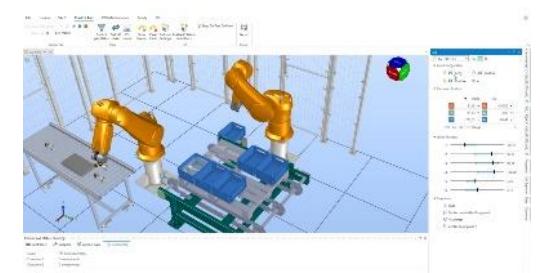
TULIP

STÄUBLI

Pack IoT Sick

Pack IoT IFM

Boîtier panne



Logiciel de simulation SRS Staubli

Plus d'informations sur [www.erm-automatismes.com](http://www.erm-automatismes.com)

## Architecture fonctionnelle

### Sous ensemble « Robot 6 axes » Staubli

Il est principalement constitué de :

- ✓ Un robot industriel 6 axes de rayon d'action 670 mm
- ✓ Ses distributeurs pneumatiques intégrés dans le bras
- ✓ Tête de préhension (Ventouses pour prise de 2 produits, Pince pour prise d'un seul produit pour échantillonnage ou rebut)
- ✓ Le contrôleur du robot avec une carte de communication industrielle pour dialoguer avec l'automate programmable
- ✓ Le pupitre tactile de commande du robot



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

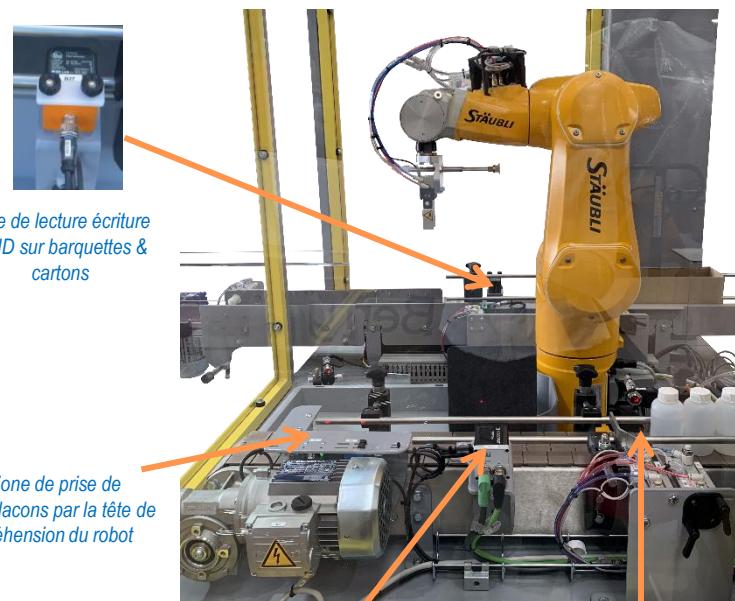
Il est principalement constitué de :

- ✓ Un convoyeur motorisé à bande avec rives réglables pour amener les cartons/barquettes (4 formats de contenants) vides et évacuer les cartons/barquettes pleins
- ✓ 2 capteurs de présence, 4 vérins d'indexage avec capteurs magnéto-résistifs lo-Link....

### Sous ensemble « Convoyeur d'amenée et positionnement produits »

Il est principalement constitué de :

- ✓ Un convoyeur motorisé à chaîne à palettes pour l'amenée des produits à encartoner (Deux formats de produits pots/flacons) depuis le poste de fabrication/conditionnement
- ✓ Un système de taillage de produits et un système de **contrôle de la présence et du vissage des bouchons** (2 vérins / 2 capteurs photoélectriques / 1 capteur de type fourche optique / 2 détecteurs magnéto-résistifs lo-Link)



Tête de préhension (Ventouses pour prise de 2 produits, Pince pour prise d'un seul produit pour échantillonnage ou rebut)



Vue du contrôleur CS9 Micro du robot

## Architecture fonctionnelle

### Sous ensemble « Châssis et enceinte de sécurité »

Il est principalement constitué de :

- ✓ Un châssis en acier mécano-soudé peint (Partie basse) avec parois en polycarbonate transparent (Partie haute). Trois tunnels assurent la protection sur les entrées et les sorties des produits.
- ✓ Quatre portes avec capteurs de sécurité porte
- ✓ Un bac de réception des pots/flacons échantillonés
- ✓ Un bac de réception des rebuts de production
- ✓ Un ensemble d'alimentation pneumatique (FRL...)

Le bac « rebut » est accessible à l'opérateur depuis l'extérieur. Le dessus de la cartérisation est fermé à l'aide d'un carter en polycarbonate (sécurité et protection contre la poussière).

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

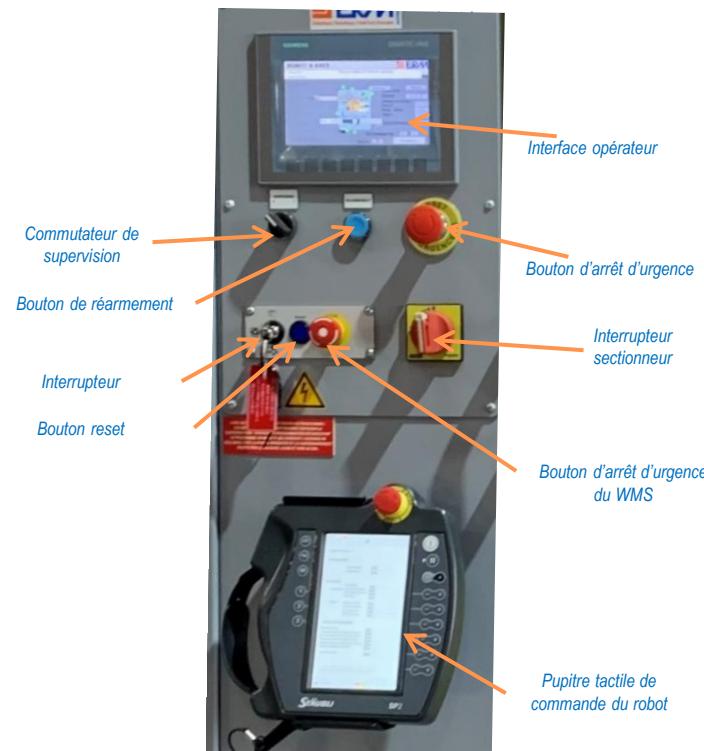


Vue de l'armoire électrique

### Sous ensemble « Coffret électrique et pupitre opérateur »

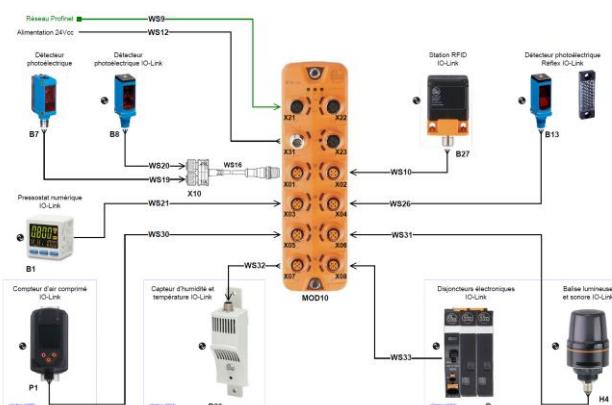
Il est principalement constitué de :

- ✓ Un automate programmable Siemens 1200 communiquant
- ✓ Des variateurs de vitesse de commande des convoyeurs
- ✓ Un relais de sécurité machine
- ✓ Des protections électriques des différents actionneurs
- ✓ Un pupitre opérateur Siemens KTP700 avec un écran tactile d'interface opérateur



Vue du pupitre opérateur

### Capteurs IO-Link



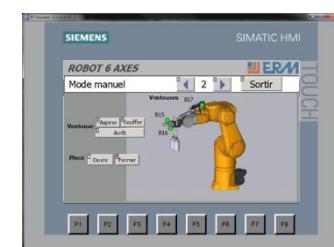
**SICK**  
Sensor Intelligence.

**SMC**



### Liste des capteurs :

- ✓ Maître IO-Link
- ✓ Détecteur photoélectrique IO-Link
- ✓ Pressostat numérique
- ✓ Station RFID
- ✓ Détecteur photoélectrique Réflex



Captures d'écrans du pupitre tactile couleur de pilotage

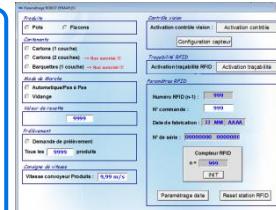
Plus d'informations sur [www.erm-automatismes.com](http://www.erm-automatismes.com)

## Options

### Option Supervision industrielle (UC13)

Cette option permet d'obtenir sur PC les informations de fonctionnement de la cellule robotisée 6 axes Ermaflex :

- ✓ Pilotage à distance du robot
- ✓ Données de fonctionnement du robot 6 axes
- ✓ Nombre de produits conditionnés et cadence (nombre de produits / minute)
- ✓ Temps de fonctionnement de la machine et les temps d'arrêt
- ✓ Visualisation des Grcfcets



Captures d'écrans Supervision



### Options Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production (UC50-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
- ✓ Supervision des machines par OPC-UA pour récupérer les données de production
- ✓ Déclarations d'arrêts de production et défauts
- ✓ Propositions d'améliorations continues par les opérateurs
- ✓ 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...)



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



### UC50

#### Principales analyses du tableau de bord Tulip

- ✓ Quantité de rebut total
- ✓ Quantité de rebut par date
- ✓ Quantité de rebut par heure
- ✓ Pourcentage de non-conformité
- ✓ Nombre d'arrêt de la machine
- ✓ Nombre d'arrêt par machine
- ✓ Données des arrêts des machines
- ✓ Type d'arrêt
- ✓ Temps total de production de la machine
- ✓ Mean Time Between Failure (MTBF)
- ✓ Taux de rendement synthétique de la machine (TRS)
- ✓ Temps de cycle du processus par utilisateur

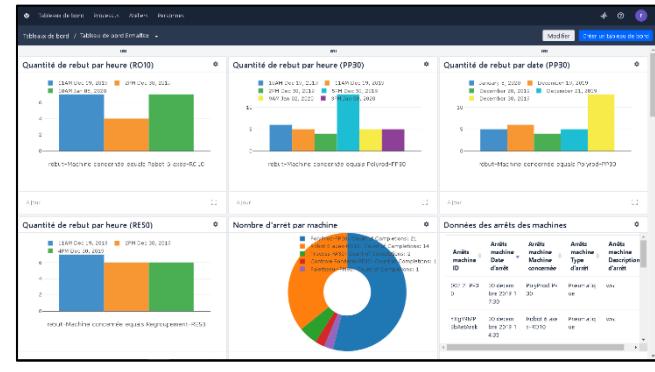


Tableau de bord Tulip

### Pack IO-Link de mesures électriques et pneumatiques (IO00)

Etude et mise en œuvre d'un système de mesures d'énergies, communicant et compatible IOT



[www.erm.li/io00](http://www.erm.li/io00)

### Kit IFM Monéo pour déploiement IOT (IO11)

Le kit IFM Monéo intègre le logiciel Monéo OS permettant:

- Crédit d'alarmes
- Envoi de mails
- Crédit de tableaux de bord



[www.erm.li/io11](http://www.erm.li/io11)



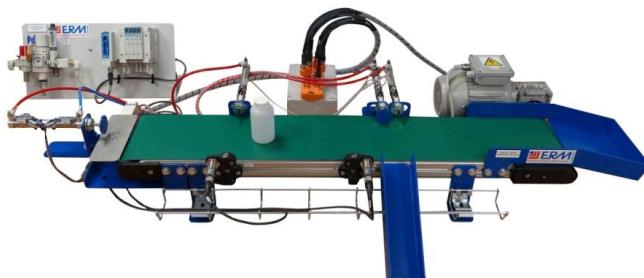
## Produits associés & complémentaires

### Environnement Automate 4.0

#### Environnement évolutif de mise en situation de l'usine du futur



**Maître IO-Link  
communicant**



**Offre modulaire et évolutive, de la platine automate à la mini-usine du futur**

**Coffret automate sécurisé avec protection pour le câblage  
professionnel sur blocs de jonction**

**Solutions industrielles intégrant des technologies modernes :**

- ✓ RFID IO-Link pour la traçabilité
- ✓ Ensemble pneumatique intégrant des composants IO-Link
- ✓ Pesage (jauge de contrainte)
- ✓ Vision (caméra)

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

- Découverte de l'IOT
- Découverte de l'IO-Link
- Utilisation et paramétrage de capteurs intelligents
- Contextualisation des mesures capteurs
- Mise en place et utilisation d'un service Cloud (Option)



#### Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro



**Programmation dans  
l'environnement Siemens puis  
simulation dans le jumeau  
numérique**

#### 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.



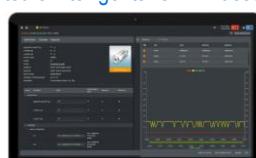
[www.erm.li/sk00](http://www.erm.li/sk00)



**SICK**  
Sensor Intelligence.

#### Mallette Capteurs intelligents IO-Link (IO15)

La Mallette « Capteurs intelligents IO-Link IFM » contient plusieurs types de capteurs intelligents IO-Link associés à un maître IO-Link



[www.erm.li/io15](http://www.erm.li/io15)



#### Scénario de Réalité augmentée «Taqtile Manifest» disponible



Les instructions de travail Manifest en réalité augmentée/mixte améliorent les flux de travail opérationnels afin que les tâches soient effectuées de manière plus précise et plus cohérente.

En savoir plus sur Taqtile Manifest: [www.erm.li/tq](http://www.erm.li/tq)

Plus d'informations sur [www.erm-automatismes.com](http://www.erm-automatismes.com)

## Activités pédagogiques

### Activités pédagogiques

La Cellule robotisée 6 axes ERMAFLEX permet de réaliser notamment les activités pédagogiques suivantes :

#### ✓ Pilotage de production

- Pilotage en production normale et prise en main de la cellule robotisée
- Paramétrage de campagne et contrôle qualité par échantillonnage
- 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**
- Correction de trajectoire à l'aide du pupitre tactile de commande du robot (SMART PAD) suite à une dérive ou une modification
- Mesure d'un outil et mesure d'une base (Pour enregistrement des repères de prise et dépose robot)

#### ✓ Automatismes & Robotique

- Analyse fonctionnelle et étude des technologies de robotique
- Paramétrage du contrôle par vision
- Programmation et simulation du cycle du robot et des périphériques associés (Convoyeurs, Vision)
- Programmation de l'interface opérateur

#### ✓ Maintenance industrielle

- Maintenance préventive sur le robot 6 axes (Recalibration des axes,...)
- Maintenance corrective (Modification d'une trajectoire, Diagnostic de panne en utilisant le logiciel TIA PORTAL basic livré avec la cellule...)
- Maintenance améliorative (Etude d'une fixation de démontage rapide de la pince...)
- Maintenance améliorative (Projet de programmation d'un nouveau format de pot)

#### ✓ Construction mécanique

- **Etudes constructives** des systèmes robotiques industriels (Ensembles mécaniques Réducteur et Bras+Poignet avec fichiers SolidWorks)
- Apprentissage sous SolidWorks : édition de trajectoires
- Edition de courbes de vitesse de déplacement en fonction du temps

#### ✓ Pilotage de production – Opérations requises pour le changement de format:

- Vidange de la cellule
- Séparation des énergies de la cellule
- Réglages de l'écartement des ventouses et montage de la pince pour échantillonnage
- Réglage des rives du convoyeur produits et changement du vé de positionnement,
- Réglage du système d'indexage des produits
- Réglage du système de détection des bouchons (hauteur fibre optique pour le bon vissage des bouchons et capteur photo-électrique pour la présence bouchon)
- Réglage de la rive mobile du convoyeur contenants
- Remise en énergie
- Paramétrage et vérifications avant lancement en production

### Pièces détachées pour activités

- ✓ Vérins (2 vérins compact, 1 vérin compact anti-rotation double effet)
- ✓ Ventouses x 2
- ✓ Fusibles
- ✓ DéTECTEURS photoélectriques
- ✓ Capteur reed NO x 2
- ✓ Supports

Ces composants sont accompagnés d'un document avec des scénarios de mise en œuvre.  
Les pièces sont intégrées dans un bac de rangement



Cellule robotisée intégrée à la ligne Ermaflex  
Configuration: Table de distribution, Polyprod., Cellule robotisée 6 axes Ermaflex Staubli

Plus d'informations sur [www.erm-automatismes.com](http://www.erm-automatismes.com)



## Activités pédagogiques - Cellule Robotisée 6 axes Staubli

### Activité 1 : Utilisation Robot

Cette activité pédagogique vise à évaluer la compréhension des bases des installations robotisées, en se concentrant sur les **déplacements manuels et l'utilisation du Smart Pad d'un robot Staubli**, tout en étant adaptable à d'autres cellules robotisées

- Sécurité
- Description robot
- Repères cartésiens
- Interface pupitre robot
- Les limites
- Points singuliers
- Déplacements ( Préparation/contrôle par le professeur de l'état de la cellule robotisée – Déplacements en axe par axe – Déplacements cartésien )

### Activité 3 : Maintenance robot

Cette activité explore l'entretien d'un robot industriel Staubli, en mettant l'accent sur ses avantages, les consignes de sécurité et la procédure à suivre.

- Recherche de documentation
  - Analyse de la maintenance robot
  - Mise en sécurité de la machine
- (Consignation électrique - Consignation pneumatique)
- Analyse de la maintenance bras robot
  - Analyse maintenance du contrôleur

### Activité 2 : Changement de format

Cette activité pratique porte sur le **changement de format d'une cellule robotisée**, en ajustant les réglages pour déposer pots ou flacons dans différents contenants lors d'une nouvelle production.

- Rappels de Sécurité
  - Préparation à l'intervention
- (Etude de la documentation technique - Préparer l'outillage et le poste de travail - Mise en sécurité du robot)
- Convoyeur produits
- (Réglage des rives – Réglage du sas)
- Convoyeur contenants
- (Réglage de la rive - Réglage des vérins du « sas contenant »)
- Pince de préhension
  - Ventouse de préhension
  - Validations
  - Déconsignation
  - Paramétrage de la production
  - Lancement de la production (Effectuer la vérification – Autorisation de démarrage – Mise en marche)

## Activités pédagogiques - Kit de vision industrielle

### Activité 1 : Détection de pièces et de formes

Apprendre les **bases de la vision**, détection de pièces et de formes.

- Montage du capteur de vision
- Se connecter au capteur de vision
- Configurer le capteur de vision
- Exercice 1 : localiser le logo sur 360°
- Exercice 2 : utiliser la méthode contour pour repositionner d'autres outils

### Activité 4 : Détection de la fermeture du bouchon sur EA00

Ce TP traitera des différentes solutions pour vérifier un défaut de **fermeture de bouchon**

- Montage du capteur de vision
- Se connecter au capteur de vision
- Configurer le capteur de vision
- Détection de l'absence d'un bouchon
- Détection d'un défaut de vissage

### Activité 2 : Changement de format

Découvrir le **logiciel VISOR** et utiliser les outils de vision adaptés à l'application.

- Montage du capteur de vision
  - Se connecter au capteur de vision
  - Configurer le capteur de vision
  - Exercice 1 : MESURE SIMPLE ET CALIBRATION
- (Calibration – Mesure simple – Mesure « BLOB »)

### Activité 5 : Détection du niveau de liquide sur EA00

Ce TP traitera de l'utilisation du capteur de vision pour **détecter un niveau de liquide dans un flacon**.

- Montage du capteur de vision
  - Se connecter au capteur de vision
  - Configurer le capteur de vision
  - Détection du niveau de liquide
  - Passage de pixel en mm
- Calibration – mesure du niveau en mm

### Activité 3 : Mise en œuvre de la vision

Ce TP traitera des différentes solutions pour **vérifier les dimensions d'une pièce**

- Montage du capteur de vision
  - Se connecter au capteur de vision
  - Configurer le capteur de vision
  - Exercice 1: outil « BLOB »
- Outil « BLOB » filtre – Adapter le programme à d'autres pièces
- Les dès