



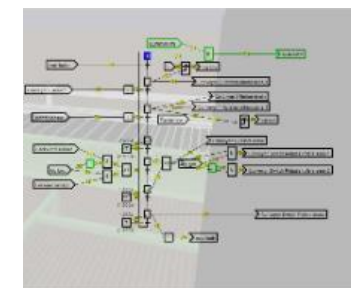
# Robotique, Automatismes, Régulation & Process

**Robotique industrielle & collaborative et mobile E1**

**Automatismes 4.0 & Industrial IoT E5**

**Les indispensables des Automatismes E7**

**Process & Régulation E8**



## Robotique industrielle, collaborative et mobile

### Cellule Robotique & Vision KUKA Ready2Educate

Apprentissage de la robotique industrielle et programmation du robot 6 axes KUKA Agilus KR3 (Rayon 540mm, charge 3kg)

- 3 versions:
  - Basic (Avec Scénario Cubes)
  - Pro (Avec Scénarii Cubes, Magasin d'outils, Suivi parcours et Ecriture)
  - Advanced (Avec tous scénarii, automate et pupitre tactile couleur)
- Simulation 3D avec KukaSim (Option)
- Vision industrielle 2D Kuka.VisionTech (Option)
- Enceinte avec accès sur 4 côtés, 2 zones d'application et matrice de perçages (accessoires de scénarisation)
- Contenu pédagogique KUKA avec guides du formateur et 70 exercices répartis sur 3 livrets par niveau



Simulation & Programmation Offline



[erm.li/kr2e](http://erm.li/kr2e)

E1

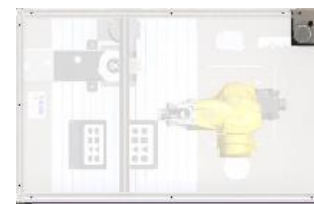
### Station Cobot & Vision « Staubli TX2-40 »

Nouveauté

Apprentissage de la robotique industrielle et collaborative, programmation du robot 6 axes STAUBLI TX2-40 (Rayon 515mm, charge 2,3kg)

- Ventouse pneumatique
- Caméra Sensopart pour dévracage 2D et tracking vision sur convoyeur
- Convoyeur avec codeur
- Simulation 3D avec Staubli Development Studio
- Scrutateurs (x2)
- Enceinte de largeur 800mm pour passer par toutes les portes
- Scénario proposé: Jeu de pièces pour Dévracage avec vision 2D et tracking convoyeur

[erm.li/scs](http://erm.li/scs)



STÄUBLI

Dégagement d'un robot en mode manuel

Initiation aux différents modes de fonctionnement

Programmation d'un nouveau cycle robot

Paramétrage vision

Reprise d'une trajectoire du robot

Etude et amélioration du préhenseur

Sécurité & Analyse des risques de système robotique

Conduite et maintenance d'une cellule robotique (calibration d'axes...)

...

### Cellule Robotique & Vision KUKA ERM

Apprentissage de la robotique industrielle et programmation du robot 6 axes KUKA Agilus KR4 (Rayon 600mm, charge 4kg)

- Au choix: Pince électrique, Pince et ventouse pneumatique
- Simulation 3D avec KukaSim (Option)
- Vision industrielle Sensopart (Option)
- Scrutateur (Option)
- Convoyeur (Option)
- Enceinte de largeur 800mm pour passer dans toutes les portes
- Scénarii proposés:
  - Jeu de pièces pour Clipsage et Collage (Trajectoire seulement)
  - Jeu de pièces pour Dévracage avec vision 2D et pick-and-place



[erm.li/rk10](http://erm.li/rk10)

### Station Cobot & Vision « Omron TM5 »

Nouveauté

Apprentissage de la robotique collaborative, programmation du robot 6 axes Omron TM5-700 ou TM5-900 (Rayon de 700 ou 900mm, Charge de 5kg)

- Au choix: Pince électrique collaborative, Pince et ventouse pneumatique ou Ventouse et générateur de vide autonome embarqué
- Vision industrielle 2D embarquée dans le robot
- Vision industrielle 3D pour dévracage (Option)
- Scrutateur (Option)
- Châssis de largeur 800mm pour passer dans toutes les portes, réglable en hauteur, avec plan de travail amovible
- Scénarii proposés:
  - Jeu de pièces pour Clipsage et Collage (Trajectoire seulement)
  - Jeu de pièces pour Dévracage avec vision 2D/3D et pick-and-place

OMRON

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



On robot



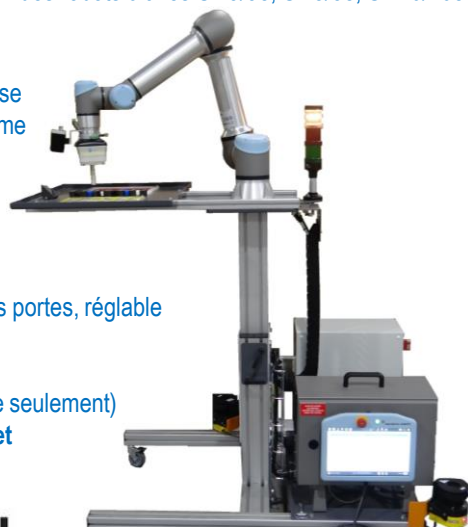
Programmation graphique du robot

Robots Omron et Outils de bout de bras OnRobot disponibles « nus » pour vos projets d'intégration

## Station Cobot & Vision « UR »

Apprentissage de la robotique collaborative, programmation des robots 6 axes UR3/3e, UR5/5e, UR10/10e (Rayon de 500mm à 1300mm, charge de 3kg à 10kg)

- Au choix: Pince électrique collaborative, Pince et ventouse pneumatique ou Ventouse et générateur de vide autonome embarqué
- Vision industrielle 2D Sensopart (Option)
- Vision industrielle 3D pour dévissage (Option)
- Scrutateur (Option)
- **Châssis de largeur 800mm** pour passer dans toutes les portes, réglable en hauteur, avec plan de travail amovible
- Scénarii proposés:
  - Jeu de pièces pour **Clipsage et Collage** (Trajectoire seulement)
  - Jeu de pièces pour **Dévrage avec vision 2D/3D et pick-and-place**



  
**UNIVERSAL  
ROBOTS**

Programmation graphique du robot

[erm.li/scu](http://erm.li/scu)

E2 **Nouveauté**

## Station Cobot & Vision « Dobot »

Apprentissage de la robotique collaborative, programmation des robots 6 axes CR3, CR5, CR7, CR10 (Rayon de 620mm à 1300mm, charge de 3kg à 10kg)

- Au choix: Pince électrique collaborative, Pince et ventouse pneumatique ou Ventouse et générateur de vide autonome embarqué
- Sfae skin (Peau sensitive) (Option)
- Vision industrielle 2D Sensopart (Option)
- Scrutateur (Option)
- **Châssis de largeur 800mm** pour passer dans toutes les portes, réglable en hauteur, avec plan de travail amovible
- Scénarii proposés:
  - Jeu de pièces pour **Clipsage et Collage** (Trajectoire seulement)
  - Jeu de pièces pour **Dévrage avec vision 2D/3D et pick-and-place**



 **DOBOT**

Programmation graphique du robot

[erm.li/scu](http://erm.li/scu)

Reprise d'une trajectoire du robot | Dégagement d'un robot en mode manuel | Initiation aux différents modes de fonctionnement | Programmation d'un nouveau cycle robot

Paramétrage vision | Etude et amélioration du préhenseur | Sécurité & Analyse des risques de système robotique | Conduite et maintenance d'une cellule robotique (calibration d'axes...) | ...

Robots UR / Cobot / Franka et Outils de bout de bras OnRobot disponibles « nus » pour vos projets d'intégration

**Nouveauté**

## Station Cobot & Vision « Franka »

Apprentissage de la robotique collaborative, programmation du robot 7 axes Franka (Rayon 855mm, charge 3kg)



- Au choix: Pince électrique, Ventouse et générateur de vide autonome embarqué
- Répétabilité +/- 0,1mm
- Force de Guidage ~2N
- Vision industrielle 2D (Option)
- Scrutateur (Option)
- **Châssis de largeur 800mm** pour passer dans toutes les portes, réglable en hauteur, avec plan de travail amovible
- Scénarii proposés:
  - Jeu de pièces pour **Clipsage et Collage** (Trajectoire seulement)
  - Jeu de pièces pour **Dévrage avec vision 2D/3D et pick-and-place**

 **FRANKA  
EMIKA**

[erm.li/scf](http://erm.li/scf)

Programmation graphique du robot

**Nouveauté**

## Robot collaboratif 7 axes Franka

Apprentissage de la robotique collaborative, programmation de robot 7 axes Franka (Rayon 855mm, charge 3kg)



- Au choix: Pince électrique, Ventouse et générateur de vide autonome embarqué
- Répétabilité +/- 0,1mm
- Force de Guidage ~2N
- Temps de détection de collision < 2ms
- Temps de réaction à une collision < 50ms
- Communication Modbus TCP
- Exploitation pédagogique haut niveau: Programmation...
- Exploitation pédagogique bas niveau avec logiciel SFERE:
  - Etude des mouvements mécaniques
  - Couples et efforts statiques mesurés et appliqués
  - Modélisation Mécanique et Asservissements PID
  - Déplacements en Python

 **FRANKA  
EMIKA**

[erm.li/fep](http://erm.li/fep)

Nouvelle version

## Robot 6 axes Niryo Ned 2

Initiation à la robotique, rayon 440 mm, charge 0,3kg

[erm.li/nyr](http://erm.li/nyr)



- Robot collaboratif 6 axes open-source
- Interface de programmation graphique de type blockly
- Logiciel de pilotage Niryo Studio (Windows®, Linux®, MacOS®)
- En option :
  - Convoyeur : Reproduction d'une ligne de production
  - Set vision : Détection des objets et sélection
  - Châssis : Intégration sur un système existant

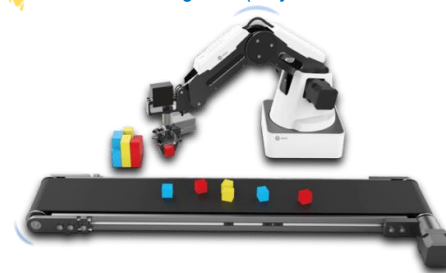


E3

Nouveauté

## Robot 4 axes Dobot Magician

Apprentissage de la robotique, programmation du robot à 4 degrés de libertés DOBOT Magician (Rayon 320mm, charge 0,5kg)



[erm.li/dma](http://erm.li/dma)

- Au choix: Pince pneumatique, ventouse pneumatique, tête d'extrusion de fil et porte stylo
- 10 Entrées / Sorties - 4 sorties 12V
- Répétabilité +/- 0,2mm
- Communication USB, WiFi et Bluetooth
- Axe linéaire supplémentaire pour augmenter la zone de travail du robot (Option)
- Scénarii proposés:
  - Jeu de pièces et convoyeur pour application de pick-and-place (Option)
  - Jeu de pièces, convoyeur et capteur de couleur pour application de tri de couleur sur convoyeur (Option)
  - Jeu de pièces pour dévracage et tri de couleur avec vision 2D couleur

Découverte de la robotique et de la cinématique du robot

Paramétrage vision

Etude et amélioration du préhenseur

Réalisation d'un programme simple de pick and place simple, en interaction avec un cycle de convoyage, avec l'utilisation d'un capteur de vision

...

Nouveauté

## Robot Scara 4 axes Dobot M1

Apprentissage de la robotique, programmation du robot type Scara DOBOT M1 (Rayon 400mm, charge 1,5kg)



[erm.li/dm1](http://erm.li/dm1)

- Préhenseurs : Pince et ventouse pneumatique
- Outils supplémentaires (Option) : tête d'extrusion de fil et porte stylo
- 24 entrées - 22 sorties - 6 entrées analogiques - 4 sorties 12V
- Répétabilité +/- 0,2mm
- Scénarii proposés:
  - Jeu de pièces et convoyeur pour application de pick-and-place (Option)
  - Jeu de pièces, convoyeur et capteur de couleurs pour application de tri de couleur sur convoyeur (Option)
  - Jeu de pièces pour dévracage et tri de couleur avec vision 2D couleurs





## AMR + Cobot « Mir100 + UR5 eSeries »



Apprentissage de la robotique collaborative mobile, programmation du robot 6 axes UR5e (Rayon 850mm, charge 5kg) et mobile MIR100 (Charge max 100kg, Vitesse max 1.5m/s)

- Plateforme mobile MIR100 avec 2 roues pilotées individuellement et deux batteries lithium-ion pour un fonctionnement nomade
- Communication sans fil Bluetooth et Wi-Fi
- Caméras de détection basse et haute
- Jeu de bacs pour transport de pièces
- Pince ou Ventouse et générateur de vide autonome embarqué (Option)
- Vision industrielle 2D Sensopart (Option)
- Système de traçabilité RFID (Option)
- Borne de rechargement automatique (Option)

UNIVERSAL  
ROBOTS

MIR  
MOBILE INDUSTRIAL ROBOTS



[erm.li/ag10](http://erm.li/ag10)

## AMR Mir100



Apprentissage de la robotique mobile, programmation du robot mobile MIR100 (Charge max 100kg, Vitesse max 1,5m/s)

- Plateforme mobile MIR100 avec 2 roues pilotées individuellement et batterie lithium-ion pour un fonctionnement nomade
- Communication sans fil Bluetooth et Wi-Fi
- Caméras de détection basse et haute
- Système d'étagères embarquées pour transport de pièces
- Support pour tablette opérateur
- Tablette de pilotage
- 2<sup>ème</sup> batterie pour une plus grande autonomie (Option)

MIR  
MOBILE INDUSTRIAL ROBOTS



[erm.li/ag00](http://erm.li/ag00)

Création/Reprise d'une cartographie d'AMR    Remplacement de batterie    ...

Nouveauté

## Robots mobiles Pudu Kettybot & Holabot



Apprentissage de la robotique mobile, programmation du robot mobile Kettybot / Holabot de Pudu (Charge max 30kg / 60kg)

- Caméra 3D RGBD pour évitement d'obstacles
- Caméra infrarouge de positionnement (V-SLAM)
- Radar laser (Lidar) de cartographie et positionnement SLAM
- Reconnaissance vocale
- Suspensions pour atténuer l'effet des trous et bosses
- Ecran 18.5 pouces pour affichage de messages
- Borne de recharge automatique (Option)



[erm.li/ktb](http://erm.li/ktb)

E4

Nouveauté

## Robots chiens / quadrupèdes Jueying

Automatisation des inspections et opérations sensibles



Jueying Lite2 : Charge max. 5kg



Jueying Mini : Charge max. 10kg



Jueying : Charge max. 20kg

Utilisés dans les ateliers industriels, labs, couloirs de métro, et autres espaces tertiaires sensibles, pour réaliser des inspections de routine ou obtenir des informations sur les lieux (cartographie, identification des équipements...).

Egalement utilisés dans les contextes complexes et dangereux, comme la lutte contre le terrorisme, le sauvetage, l'élimination de bombe...

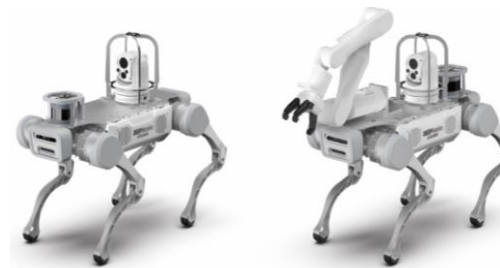
Principales technologies embarquées:

- Radar laser (Lidar multi-lignes) de cartographie et positionnement SLAM
- Caméra de profondeur pour reconnaître / éviter les obstacles, objets, personnes...
- Reconnaissance vocale / gestuelle
- Liaisons/Joins à couple élevé

Principales fonctions:

- Algorithmes avancés de contrôle de mouvement pour marcher, courir, sauter, bondir, monter et descendre des marches...
- Construction de cartes 3D intérieures et extérieures précises
- Réalisation d'un positionnement autonome en temps réel
- Planification de manière autonome du chemin le plus court vers la cible
- Identification des obstacles statiques et dynamiques pour les éviter...

- Fourni avec un SDK de contrôle de mouvement et de perception pour le développement applicatif et l'apprentissage.
- Possibilité d'équiper les robots de modules supérieurs supplémentaires: caméra, connexion 4G/5G, système RTK/GPS, bras de robot, charge autonome...



Jueying X20: Charge max. 50kg

[erm.li/jy](http://erm.li/jy)

Analyse fonctionnelle et structurelle du système

Réalisation de cartographie SLAM

Programmation robot

Programmation des missions de déplacement / mouvement

Sécurité de la robotique mobile et analyse des risques

Projets d'évolution du robot: Intégration de capteurs / actionneurs, Programmation via SDK...

**Kits Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents**



Etude et mise en œuvre d'un système IoT de monitoring et alertes

- Passerelle IOT et plusieurs capteurs intelligents IO-Link
- Localisation intérieure (avec antennes supplémentaires) et extérieure
- Transformation et contextualisation de la donnée capteur via NODERED
- Paramétrage d'écrans de surveillance en local via NODERED
- Paramétrage d'écrans de surveillance en CLOUD (Option)
- Alertes visuels, mail, et sms
- Communication : Wi-Fi, Ethernet (multi protocoles), liaisons séries
- Solution évolutive idéale pour les activités projets



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

**Pack Capteurs de mesures électriques (Modbus-TCP) et pneumatiques (IO-Link)**



- Compteur électrique triphasé Modbus-TCP
- Compteur d'air comprimé IO-Link

**Pack Capteurs « Détection, Comptage, Distance IO-Link »**



- Détecteur de proximité inductif
- Contrôleur de vitesse 0 à 200 Hz
- Module de comptage
- Détecteur de proximité inductif
- Détecteur Optoélectrique

**Pack Capteurs « Hydraulique, Pression, Niveau et Température IO-Link »**



- Capteur de pression
- Capteur de niveau
- Capteur de température

**Pack Capteurs « Vibration et Température IO-Link »**



- Capteur de vibration capacitif
- Boîtier électronique pour capteur de température
- 2 Sondes de températures

**Pack Capteurs « Balise lumineuse et Disjoncteur IO-Link »**



- Disjoncteur électronique multi-voies IO-Link
- Balise lumineuse LED RGB avec Buzzer IO-Link
- Capteurs d'humidité et de température de l'air

Particulièrement destiné à la connectivité des armoires électriques.

Déploiement IoT pour suivi de fonctionnement sur tous types de machines ...

Paramétrage de capteur intelligent IO-Link    Création de page de supervision et alarmes

**Mallette Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents**

Etude et mise en œuvre d'alertes de maintenance à l'aide de l'IOT



- Mise en œuvre des capteurs dans une mallette
- Utilisation de capteurs intelligents (avec taches embarquées) et IO-Link
- 6 capteurs et un convoyeur pour réaliser 5 thèmes de maintenance curative, préventive ou prédictive
- Utilisation de l'outil NODERED pour lier les données et créer des alertes sms, mail etc...
- Réalisation de « Dashboard » en local ou distant à l'aide d'un CLOUD

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

Paramétrage de capteur intelligent IO-Link

Création de page de supervision et alarmes

[erm.li/io](http://erm.li/io)

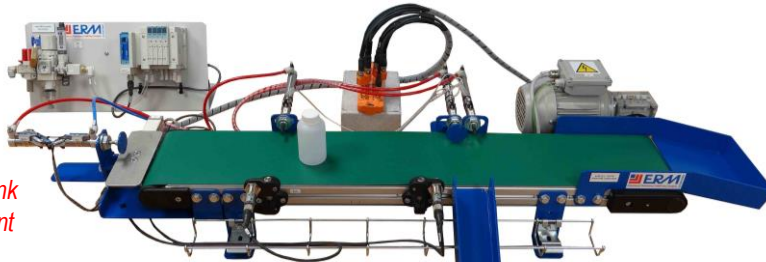


## Environnement Automate 4.0

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



Maître IO-Link communicant



Pièces pannées

- 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)

Capteur de visio industrielle et logiciel de paramétrage



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

Programmation d'automate Paramétrage vision

Paramétrage de capteur intelligent IO-Link Paramétrage variateur

Diagnostic électrique / communication / capteurs IO-Link / pneumatique ...

E6

## Mallette Vision industrielle Sensopart

Apprentissage de la vision industrielle

- **Détection d'objet, contrôle de présence et assemblage, comptage et opération de mesure**
- Utilisation seule pour des activités de vision, ou **embarquée dans un système industriel**
- Nombreuses activités pédagogiques autour de la vision industrielle

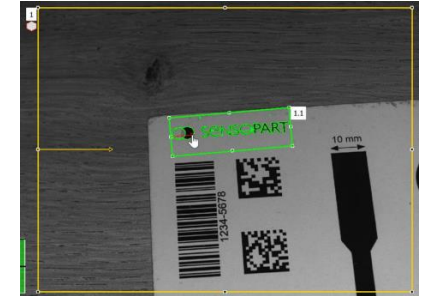
Connexion, configuration et calibration d'un capteur de vision

Détection de pièces et de formes

Mesure de pièces

Utilisation de l'outil de détection BLOB ...

SENSOPART



## Kit de capteurs connectés

Nouveauté

Etude et déploiement rapide et économique de capteurs IIoT, au plus près de l'électronique



Exemple d'intégration sur empileur/dépilleur Multitec

- 10 capteurs
- 2 caméras connectiques
- Mesurer les valeurs de tensions et de courant
- Détecter la présence d'objets
- Détecter la distance à laquelle se trouve un obstacle
- Récupérer les données environnementales
- Communiquer avec les systèmes environnants
- Données récoltées sur IHM développée avec Nodered (Facilement modifiable selon nos projets)

[erm.li/kitcc](http://erm.li/kitcc)

## Partie Opérative Ascenseur

Partie opérative électropneumatique ascenseur à trois niveaux avec sa cabine et son mécanisme d'ouverture et fermeture de porte

[erm.li/ea09](http://erm.li/ea09)



- Automatisme réalisé avec les **platinas automatiques Siemens ou Schneider**
- **Motorisation Brushless** avec sa carte de contrôle/commande, **transmission par courroie et guidage linéaire** à chariot et rail
- Vérin pneumatique double effet avec anti-rotation
- **Détecteurs photoélectriques, mécaniques, codeur incrémental et ILS**



## Les Indispensables des Automatismes

### Platines Automates Siemens & Schneider



- Automate **Siemens S7-1200 / S7-1500** et pupitre tactile couleur **KTP700**
- Automate **Schneider M340 / M172** et pupitre tactile couleur **HMIGTO**
- **Autres automates, nous consulter**
- **Câblage industriel sur blocs de jonction à l'arrière du pupitre**
- **Câblage technologique sur douilles de sécurité à l'avant**



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

E7

### Virtual Universe Pro

Modélisation et simulation (Sur PC ou Casque immersif) de systèmes virtuels dans un environnement 3D intégrant la simulation physique



[erm.li/vup](http://erm.li/vup)

### Maquettes numériques 3D programmables Ermaflex

Jumeaux numériques de 6 systèmes de la ligne de production Ermaflex



[erm.li/mnp](http://erm.li/mnp)

### Pack Education

#### 6 Automates S7-1200

- 6 automates Siemens S7-1200 avec logiciels et câbles
- 6 modules E/S (14E/10S TOR, 2E/1S analogiques)
- 6 modules de simulation d'entrées
- 6 modules d'alimentation



### Pack Education

#### Automate S7-1500

- 1 automates S7-1513 PN
- 1 modules 32E TOR
- 1 module 32S TOR
- 1 alimentation CA/CC
- 2 connecteurs pour module 40 pts
- 1 cordon Ethernet
- 1 carte mémoire MMC 24MB



### Pack Education

#### 6 Pupitres tactiles KTP400

- 6 pupitres tactiles Siemens KTP400 4 pouces
- 6 switchs Siemens 5 ports
- 12 câbles RJ45
- 6 logiciels de programmation WinCC Basic



### Partie opérative

#### Gestion de trafic

- Représentation d'un système de feu de carrefour
- Programmation d'automate programmable



### Partie opérative

#### Régulation de température

- Simulation de régulation de four avec sonde de température PT100, transmetteur de température et élément chauffant piloté en 0-10V
- Etude et programmation de régulation de température



### Partie opérative

#### Barrière automatique

- Simulation d'une barrière de contrôle d'accès
- Programmation d'automate avec prise en compte des sécurités



### Guide des Sciences et Techniques

[erm.li/gst](http://erm.li/gst)

Base de cours théoriques et pratiques couvrant l'intégralité du domaine des automatismes



### Platines pneumatiques et électropneumatiques



[erm.li/smc](http://erm.li/smc)



*PO « Porte coulissante » et « Chargeur-estampeur »*



- Version A: Platine pneumatique
- Version B: Platine pneumatique et électro-pneumatique
- Version C: Platine pneumatique et électro-pneumatique avec deux mini-parties opératives (Porte coulissante - Chargeur-estampeur)
- Riches contenus e-learning en Pneumatique
- Logiciel de simulation Autosim-200 (En option)

Analyse et réparation de pannes

Conception et élaboration de circuits pneumatiques

Installation et montage pneumatique

Maintenance préventive et recherche de fuites

...

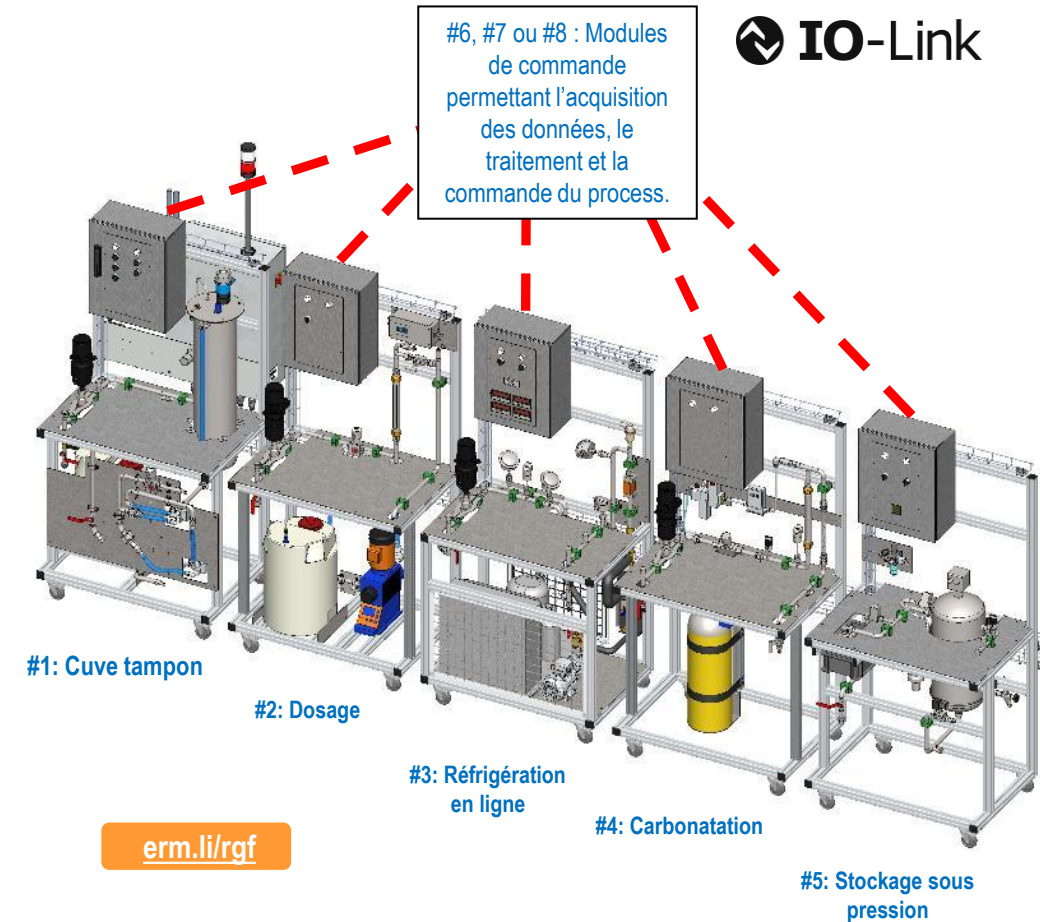
### Banc d'étude des capteurs

- Découverte et étude de **11 technologies de capteurs** (photoélectriques, capacitifs, inductifs, ultrasons, mécaniques, pression)
- Choix raisonné d'un capteur à partir d'un cahier des charges et justification des choix technologiques

[erm.li/bec](http://erm.li/bec)



Ligne modulaire didactique de production de boissons gazeuses pour étude des procédés de régulation et instrumentation associée



### Qu'est-ce que Regulflex?

- ♦ Regulflex est un concept **innovant** d'enseignement du **contrôle de procédés**, de l'**instrumentation** et de la **régulation**.
- ♦ Ce concept repose sur l'utilisation d'un **process réel** (Production de boissons gazeuses) permettant de mettre en situation les travaux pratiques.
- ♦ Les élèves travaillent sur les différentes parties du processus de fabrication.
- ♦ **Système modulaire** permettant de faire fonctionner chaque module **indépendamment** (mode autonome) **ou interconnecté** les uns aux autres (mode process).
- ♦ Ces systèmes permettent de mettre en œuvre des **régulations simples** de type Tout ou Rien (TOR) avec ou sans hystérésis à algorithmes P, PI, PID et/ou des **régulations complexes** du type (Split range, Mixte, Cascade, Proportion, Adaptative, ...) en régulant des grandeurs physiques tel que le **NIVEAU**, le **DEBIT**, la **PRESSION**, la **TEMPERATURE** et d'autres grandeurs associées.

### Points forts:

- ♦ Modularité des parties opératives: un système est suffisant pour commencer à travailler, **divers assemblages de systèmes sont possibles** avec des contextes d'études différents (production d'eau froide, dosage, carbonatation, et stockage sous pression)
- ♦ **Modularité des parties commandées** (3 types de commande: Régulateur industriel, automate et SNCC)
- ♦ Le procédé de fabrication choisi cumule un certain nombre d'avantages:
  - Approche ludique (fabriquer une boisson gazeuse)
  - Présence des grandeurs physiques principales (niveau, débit, pression, température)
  - **Mise en œuvre et contextualisation aisées** (eau, air, et éventuellement colorant, sirop, CO<sub>2</sub>)
  - Présence de régulations simples (TOR, P, PI, PID...) et complexes (cascade, rapport, split range...)
- ♦ **Robustesse** des parties opératives intégrant des composants industriels (tuyauterie Inox)
- ♦ Possibilité de faire travailler jusqu'à **12 élèves en simultanément**

### Les Solutions techniques abordées:

- ♦ Mesures de **niveau** (ultrasons, capacitif, hydrostatique)
- ♦ Mesures de **débit** (à palettes, vortex, rotamètre, à ultrasons, massique thermique)
- ♦ Mesures de **pression** (relative, différentielle)
- ♦ Mesures de **température** (PT100, PT1000, thermocouple J, thermocouple K, afficheurs/transmetteurs)
- ♦ Mesures diverses (degré Brix, densité)
- ♦ **Vannes** (de régulation avec positionneur analogique, électrovannes, régulateur de débit massique thermique pour Air/CO<sub>2</sub>)
- ♦ **Pompes** (doseuse volumétrique, volumétrique à palettes)
- ♦ **Convertisseurs** (variateurs de fréquence, courant/courant, courant/tension)
- ♦ **Stockage** (cuves inox à l'atmosphère et sous pression)
- ♦ **Composants de procédés** (échangeur à plaques, mélangeur statique)
- ♦ **Froid industriel** (groupe de condensation, détendeur, filtre déshydrateur, pressostats, thermostats)
- ♦ **Communication & Bus de terrain** (Ethernet, IO-Link, Hart)
- ♦ **Contrôle de procédés** (régulateur, automate, SNCC)
- ♦ **Outils d'étalonnage** (calibrateurs (mA / mV / Thermocouple / RTD), boîte à décade, manomètre de précision avec pompe)

Etudier (Mesurer la grandeur réglée, Conditionner le signal, Transmettre l'information, Identifier un système stable / intégrateur en BO / BF, Agir sur une vanne en fonction du sens d'action / CV / caractéristiques)

Concevoir (Schéma TI et électriques, Boucles de régulations simple / feed forward, Programmation d'un régulateur ou automate ou SNCC)

Piloter (Production, Conduite de process, Surveillance, Gestion des alarmes, Supervision sur réseau Ethernet)

Maintenir (Contrôle de l'étalonnage et essais sur « site », vérifications des actionneurs, Diagnostic, Prévention, Améliorations...)

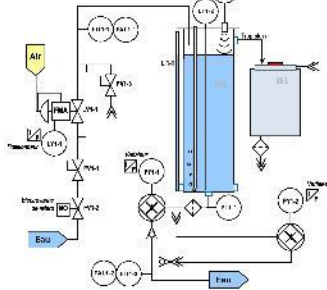
## #1: Cuve tampon (régulation niveau débit)

Etude et réglage d'un système de régulation de niveau dans une cuve en début de fabrication de soda



[erm.li/rn](http://erm.li/rn)

- Mesures de niveau (capacitif, hydrostatique)
- Mesures de débit (palettes, ultrasons)
- Vannes (de régulation avec positionneur électropneumatique intégré et retour de position, électrovanne de retard)
- Pompes (volumétrique à palettes pilotée par variateur de vitesse, pilotage et retour d'informations analogique)
- Convertisseur (variateur de vitesse, courant/tension)
- Stockage (cuve inox à l'atmosphère)
- Communication & Bus de terrain (Ethernet, Hart)



Régulation de débit simple, split range

Régulation de niveau simple avec ou sans retard, feed-forward, cascade...

## #2: Dosage (régulation débit sur produits liquides)

Etude et réglage d'un système de dosage de sirop dans un process de fabrication de soda

- Détection de niveau (ultrasons)
- Mesures de débit (rotamètre, rotor)
- Mesures diverses (degré Brix, densité)
- Vannes (de régulation avec positionneur électropneumatique intégré et retour de position)
- Pompes (doseuse volumétrique à membrane avec pilotage analogique et TOR)
- Stockage (réservoir PVC)
- Communication & Bus de terrain (Ethernet, Hart)



[erm.li/rd](http://erm.li/rd)

Régulation de rapport (eau/sirop)

Régulation de débit (étude des actions PID)

Régulation de débit simple, split range

Régulation de niveau simple avec ou sans retard, feed-forward, cascade...

E9

## #3: Réfrigération en ligne (régulation débit température)

Etude et réglage d'une unité de refroidissement dans un process de fabrication de soda

- Mesures de débit (vortex, massique thermique)
- Mesures de température (sondes duplex PT100, PT1000, thermocouple J, thermocouple K, afficheurs/transmetteurs,...)
- Vannes (de régulation avec positionneur électropneumatique intégré et retour de position)
- Pompes (volumétrique à palettes pilotée par variateur de vitesse, pilotage et retour d'informations analogique)
- Convertisseur (variateur de vitesse, tension/courant, courant/courant)
- Composants de procédés (échangeurs à plaques, purgeur d'air automatique)
- Froid industriel (groupe de condensation autonome, détendeur, filtre déshydrateur, pressostats HP/BP,...)
- Communication & Bus de terrain (Ethernet, Hart)



[erm.li/rt](http://erm.li/rt)

Régulation de débit et ou température en BF (étude des actions PID)

Régulation mixte / de tendance, cascade, autosélective,...

Bilans thermiques, Calcul de puissance de l'échangeur

Etude du circuit frigorifique

## #4: Carbonatation (régulation débit pression de gaz)

Etude et réglage d'un système de carbonatation dans un process de fabrication de soda

- Mesure sur produit liquide (température via transmetteur avec sonde PT100, débitmètre électromagnétique, transmetteur de pression relative...)
- Mesures diverses (CO2 dissous)
- Vannes (de régulation avec positionneur électropneumatique intégré et retour de position, régulateur massique thermique de CO2 et régulateur de pression relative)
- Composants de procédés (mélangeur statique, réchauffeur et détendeur de gaz)
- Communication & Bus de terrain (Ethernet, Hart)



[erm.li/rg](http://erm.li/rg)

Régulation et mesure de gaz (régulateur/transmetteur de débit massique thermique, régulateur/transmetteur de pression relative)

Régulation de débit et pression sur gaz en BF (étude des actions PID)

Régulation de rapport (Liquide/Gaz)

Régulation cascade de débit et ou pression(Liquide, Gaz)

## #5: Stockage sous pression (régulation pression niveau)

Etude et réglage d'un système de stockage sous pression régulée d'un soda en fin de ligne de fabrication de soda



- Mesures de niveau (canne capacitive)
- Mesures de pression (transmetteur de pression relative)
- Deux Electrovanne de régulation pour admission et échappement de gaz avec positionneur électrique intégré
- Trois Electrovanne TOR (entré/sortie produit liquide, fuite)
- Stockage (cuve inox sous pression)
- Communication & Bus de terrain (Ethernet, Hart)

[erm.li/rp](http://erm.li/rp)

Régulation de niveau TOR

Régulation de pression en BF (étude des actions PID)

Régulation Split-range (admission/échappement de gaz)

Etude d'un fonctionnement séquentiel (remplissage, vidange)

## #6: Module Régulateur industriel communicant

Module d'étude des régulateurs PID

- Contrôle de procédés (régulateur industriel)
- Régulateur bi-boucle PID indépendantes ou imbriquées
- Communication (Ethernet, Modbus) & Supervision
- Façade avant permettant le changement de tous les paramètres (P, TI, Td, SP, ...), le passage Auto/Manu, la visualisation de la mesure et de la consigne en continue (programmation par la façade)
- Fonction autoréglage pour recherche des paramètres P, I, D



[erm.li/rc10](http://erm.li/rc10)



Calibrateur pour sondes de températures RTD (Pt100, Pt1000...)



Calibrateur pour sondes de températures thermocouples (TC)



Calibrateur de pression avec pompe pneumatique

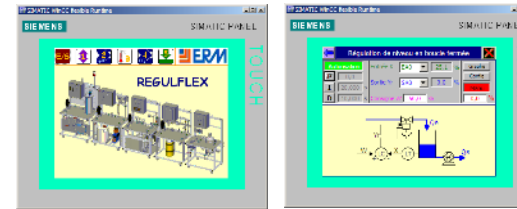
E10

## #7: Module Automate pour régulation PID

Module d'étude de régulation PID par API

Schneider Electric SIEMENS

- Contrôle de procédés (automate avec fonction PID)
- Pupitre tactile
- Supervision de toutes les boucles de régulation
- Communication (Ethernet, Hart, io-Link) & Supervision
- Programmable par PC via liaison Ethernet



[erm.li/rc11](http://erm.li/rc11)

## #8: Module SNCC

Module d'étude des Systèmes Numériques de Contrôle Commande

- Contrôle de procédés et supervision (Système Numérique Contrôle Commande SNCC)
- Communication (Ethernet, Modbus, Profibus en option)
- Fonction graphique à échantillonnage élevé permettant de tracer des courbes et relevés
- Fonction autoréglage pour recherche des paramètres P, I, D

Programmation et recherche des paramètres de régulation

Visualisation et archivage de données

Câblage et raccordement à des parties process

Paramétrage de communication



[erm.li/rc12](http://erm.li/rc12)

## Régulation et distribution d'eau

Découverte et initiation à l'asservissement et la régulation d'un process de distribution d'eau potable



- Mesures de niveau (ultrasons), pression et débit (vortex)
- Cuve et réservoir (réservoir d'eau représentant une réserve d'eau naturelle, cuve de stockage représentant un château d'eau)
- Pompes à débit variable
- Vannes (vannes ¼ tour manuelle, électrovanne de perturbation)
- Commande et régulation (interface LabVIEW)
- Etude de l'asservissement et de la régulation (système stable / instable, boucle ouverte / boucle fermée, régulation simple, régulation split)

[erm.li/di10](http://erm.li/di10)



561, allée Bellecour  
84200 CARPENTRAS  
FRANCE  
Tel : +33 (0)4 90 60 05 68  
Fax : + 33 (0)4 90 60 66 26  
contact@erm-automatismes.com  
www.erm-automatismes.com



## VOS INTERLOCUTEURS COMMERCIAUX

**France** : Lycées des régions Bourgogne-Franche-Comté, Centre-Val-de-Loire, Grand-Est, Hauts-de-France, Ile-de-France :

**Hugo Jouhanneau**

✉ [h.jouhanneau@erm-automatismes.com](mailto:h.jouhanneau@erm-automatismes.com)

☎ +33 (0)6 76 87 13 32

**France** : Lycées des régions Bretagne, Normandie, Nouvelle-Aquitaine, Pays-De-La-Loire :

**Romain Etienne**

✉ [r.etienne@erm-automatismes.com](mailto:r.etienne@erm-automatismes.com)

☎ +33 (0)6 72 14 98 55

**France** : Lycées des régions Auvergne-Rhône-Alpes, Corse, Occitanie, Provence-Alpes-Côte-D'Azur, Outremer :

**Laurence Moulac**

✉ [l.moulac@erm-automatismes.com](mailto:l.moulac@erm-automatismes.com)

☎ +33 (0)6 88 74 07 39

**France** : Enseignement supérieur :

**Pascal Torsiello**

✉ [p.torsiello@erm-automatismes.com](mailto:p.torsiello@erm-automatismes.com)

☎ +33 (0)6 45 35 63 38

**International :**

**Patrick Mestre**

✉ [p.mestre@erm-automatismes.com](mailto:p.mestre@erm-automatismes.com)

☎ +33 (0)6 84 72 41 17