

Maintenance & Pilotage de production

Mécanique, Pneumatique & Hydraulique

Ligne de production & Systèmes Ermasmart	D1
Outils numériques 4.0	D4
Ligne de production & Systèmes Ermafex	D8
Atelier pédagogique Lean Manufacturing	D14
Systèmes & Modules Mécaniques	D15
Hydraulique: Bancs, Parties opératives & Outils	D18
Les Indispensables en Pneu., Elec. & Autom.	D21
Outillages de maintenance industrielle et climatique	D22



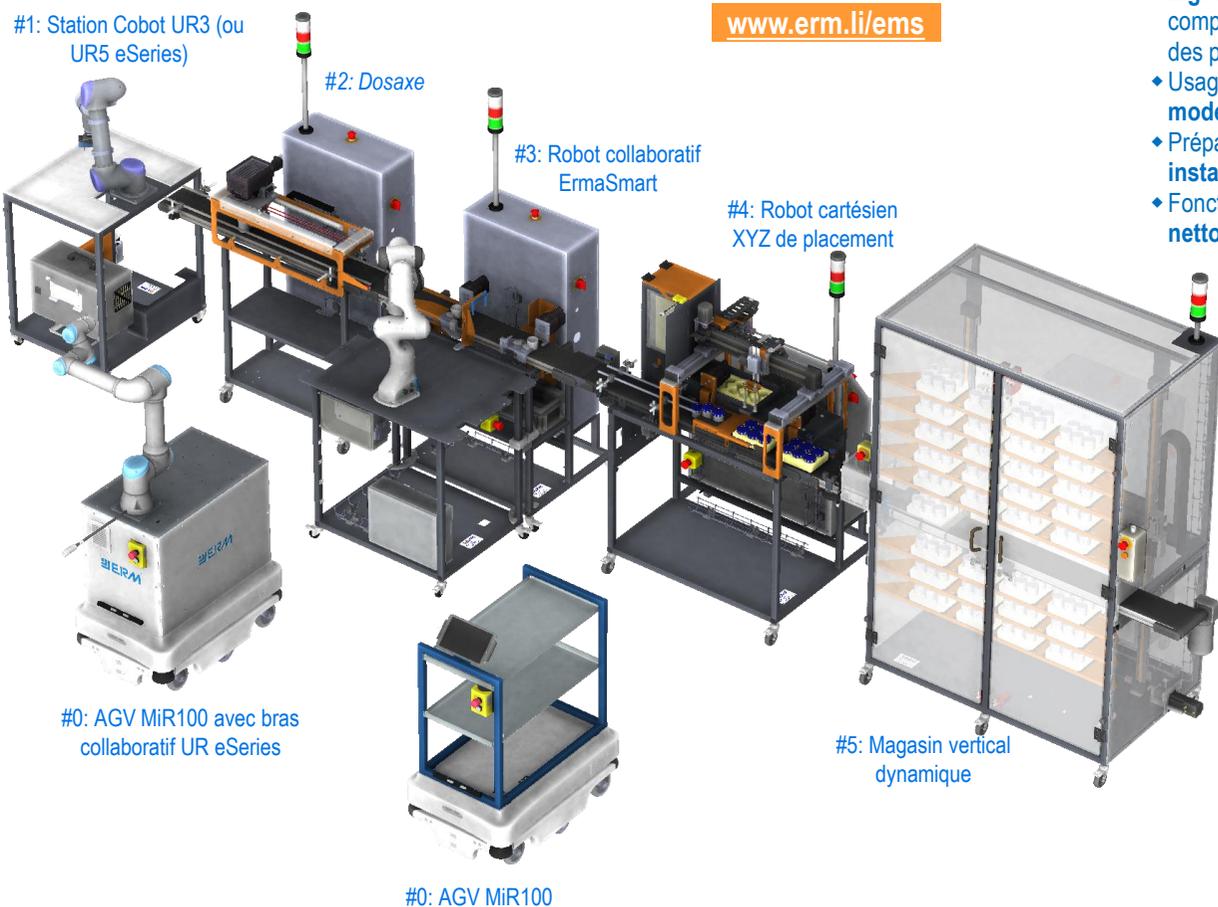
Nouveauté

Ligne de production & Systèmes Ermasmart

Ermasmart – Ligne de production mobile et flexible pour l'Industrie 4.0

D1

www.erm.li/ems



#1: Station Cobot UR3 (ou UR5 eSeries)

#2: Dosaxe

#3: Robot collaboratif ErmaSmart

#4: Robot cartésien XYZ de placement

#5: Magasin vertical dynamique

#0: AGV MiR100 avec bras collaboratif UR eSeries

#0: AGV MiR100

Points forts:

- ♦ Solution robuste (châssis mécano-soudés et composants adaptés) permettant de nombreux **montages, démontages et changements de campagne**
- ♦ **Ligne évolutive** dans sa structure (Intégration de systèmes et composants périphériques) et ses consommables (dimensions des pots, flacons...) en fonction des budgets
- ♦ Usage en mode « **Conditionnement** » (de granulés) ou en mode « **Assemblage** » (de réducteurs)
- ♦ Préparation des activités facilitée grâce à une **mise en route instantanée**
- ♦ Fonctionnement avec des **consommables recyclables et aucun nettoyage avant et après utilisation**

Solutions techniques intégrées

- ♦ Automates, Pupitres tactiles & **Supervision Siemens** (Schneider sur demande)
- ♦ **Instructions visuelles & MES Tulip**
- ♦ **Capteurs intelligents IO-Link & Passerelle Industrial IoT Sick**
- ♦ **Robot mobile AGV MiR100**
- ♦ **Robot collaboratif Universal Robots et Franka**
- ♦ **Robots cartésiens 2D et 3D**
- ♦ **Gestion dynamique et énergétique des convoyeurs**
- ♦ **Scruteurs lasers & Barrières immatérielles Sick**
- ♦ **Réalité augmentée Diota**
- ♦ **Jumeau numérique 3D Virtual Universe Pro**

Thèmes « Industrie 4.0 » couverts

- Évolutivité & Flexibilité
- Personnalisation
- Programmation simplifiée
- Jumeau numérique
- Robotique mobile
- Robotique collaborative
- Actionneurs Efficients
- GPAO & GMAO
- Instructions digitales, Supervision & MES
- Contrôle qualité « en ligne »
- Vision & Capteurs intelligents
- IOT & Communications
- Big Data, IA & Maintenance prédictive
- Réalité augmentée
- Réalité virtuelle
- Fabrication additive pour outillages...



Qu'est-ce qu'Ermasmart ?

- ♦ Ermasmart est une **ligne de production didactisée** composée de **systèmes autonomes et modulaires** pouvant **fonctionner séparément**.
- ♦ Chaque client est libre de composer sa **ligne en fonction de ses besoins et de son budget**
- ♦ Ermasmart est **mobile et facilement déplaçable**
- ♦ Ermasmart permet de couvrir à la fois l'enseignement du **pilotage/gestion de production**, de la **maintenance industrielle** et des **automatismes/robotique**

- Analyser (chaînes d'action et d'acquisition, régulation et asservissement...)
- Concevoir (automatismes, robotique, solutions constructives 3D, extension des modules...)
- Piloter (production, conduite de ligne, reconditionnement de ligne suite à un changement de format de production, supervision sur réseau Ethernet)
- Maintenir (montages et démontages, réglages, câblage et raccordement, diagnostic, prévention, améliorations...)
- Gérer la production (ordonnancement, cartes de contrôle, Lean SixSigma...)

Nouveauté **#0: AGV + 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)
- Changeur d'outil Schunk (Option)
- Vision industrielle 2D Sensopart (Option)
- Système de traçabilité RFID (Option)

UNIVERSAL ROBOTS
MIR
MOBILE INDUSTRIAL ROBOTS

www.erm.li/ag10

Nouveauté **#0: AGV 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^{ème} batterie pour une plus grande autonomie (Option)

MIR
MOBILE INDUSTRIAL ROBOTS

www.erm.li/ag00

Nouveauté **#1: Station Cobot & Vision « UR eSeries »**

Apprentissage de la robotique collaborative, programmation du robot 6 axes UR3e, UR5e, UR10e ou UR16e (Rayon de 500mm à 1300mm, Charge de 3kg à 16kg)

- 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 dévracage (Option)
- Châssis de largeur 800mm pour passer dans toutes les portes
- Système sans cartérisation avec jeu de 2 scrutateurs de sécurité (Option)
- Scénarii proposés:
 - Jeu de pièces pour Clipsage et Collage (Trajectoire seulement)
 - Jeu de pièces pour Dévracage avec vision 2D et pick-and-place

UNIVERSAL ROBOTS

TULIP

www.erm.li/scu



D2 **# 2: Dosaxe**

Nouveauté Le système Dosaxe est un système automatisé de remplissage « à la volée » de pots/flacons ou boîtes/palettes de différents formats dans le cadre d'une production continue

A la détection d'un contenant en entrée du convoyeur à bande, l'axe linéaire supérieur assure le remplissage tout en suivant le contenant.

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Variateurs communicants (Profinet)
- Axe linéaire avec moteur brushless à codeur
- Platine amovible pour activité de câblage et raccordement industriel
- Jumeau numérique sous Virtual Universe Pro

TULIP

Boîtier de pannes pour coffret électrique, paramétrable à distance sur tablette

Pack IoT Sick (Passerelle & Capteurs intelligents pour suivi de fonctionnement et maintenance prédictive)

www.erm.li/dx



Nouveauté **#3: Robot collaboratif Ermasmart**

Le système Robot collaboratif Ermasmart est un système robotisé permettant de boucher, contrôler et personnaliser des pots/flacons ou réaliser des assemblages

Trois choix de robots: TULIP

- Robot collaboratif 6 axes Universal Robots
- Robot collaboratif 7 axes Franka
- Robot collaboratif 4 axes (Scara) MIP

Boîtier pannes
Pack IoT Sick

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Lecteur de QR-codes
- Capteur de vision pour contrôle qualité
- Maître IO-Link & Capteurs intelligents
- Station cobot « désarrimable » du châssis convoyeur permettant d'utiliser la station cobot seule sur des activités de programmation ou des projets
- Boîtier de pannes pour coffret électrique, paramétrable à distance sur tablette
- Projet autour de l'intégration d'un nouveau format (Conception 3D d'outillages, Programmation automate/vision/robot)

FRANKA EMIKA

www.erm.li/mi



#4: Robot Cartésien XYZ

Nouveauté

Le Robot cartésien XYZ est un système automatisé permettant de mettre en barquettes des pots/flacons ou de placer des pièces sur des boîtes/palettes

- Robot cartésien 3 axes avec moteurs pas-à-pas (Variante brushless sur demande)
- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Maître IO-Link & Capteurs intelligents  IO-Link
- Vérins et ventouses pneumatiques



Boîtier panes
Pack IoT Sick

www.erm.li/xy

Nouveauté

#5: Magasin Vertical Dynamique

Le Magasin Vertical Dynamique est un système automatisé de préparation de commande client. Il assure le stockage et déstockage dynamique de barquettes ou boîtes/palettes.

- Robot cartésien 2 axes XZ avec moteurs pas-à-pas (Variante brushless sur demande)
- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Maître IO-Link & Capteurs intelligents  IO-Link
- Barrières immatérielles
- Traçabilité RFID
- Préhension par vérin et ventouse ou pince pneumatiques



www.erm.li/ml

Boîtier panes
Pack IoT Sick

D3

#6: Poste de préparation de commande & palettisation manuelle

Préparation des commandes clients:

- Assurer le **contrôle / traçabilité RFID** des cartons et/ou palettes
- Placer, organiser les cartons et conduire la banderoleuse de palettes
- Collecter des informations pour l'expédition et la traçabilité

- Tags RFID pour cartons et/ou palettes
- Ordinateur avec imprimante pour impression de bons de livraison
- Filmeuse/Banderoleuse manuelle

www.erm.li/pm91



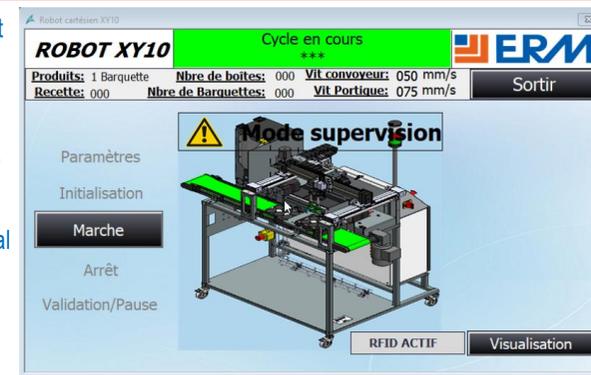
Intégration avec l'environnement de ERP/GPAO/MES

#7: Supervision WinCC Professional

- Pilotage à distance de la ligne Ermasmart à partir de synoptiques animés
- Historisation des cadences et suivi des panes
- Consignation des événements intervenus durant la production

Facilité d'utilisation de WinCC Professionnal (Environnement Siemens TIA Portal) pour développements en interne

www.erm.li/ucs



#8: Tulip - Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production

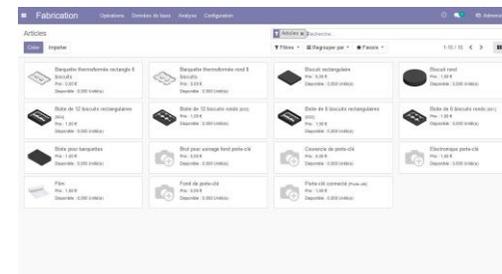
Tulip est un environnement Web de création d'applications sur tablettes et écrans tactiles destinées à la digitalisation des postes de travail.



www.erm.li/tul

#9: Odoo - ERP, GPAO & GMAO Odoo

Odoo est un ERP open-source utilisé par des milliers d'entreprise dans le monde, de la start-up au grand compte



www.erm.li/odo

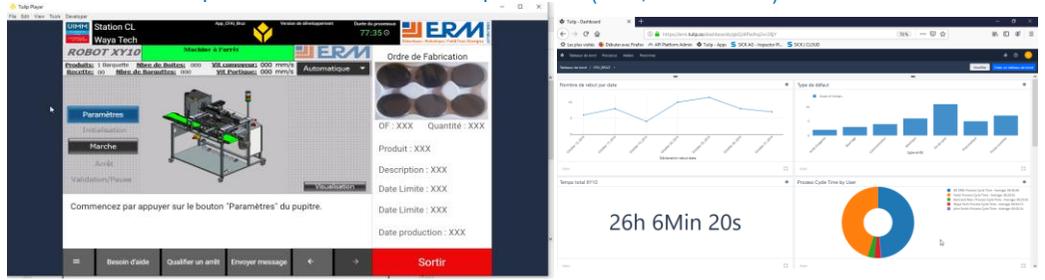
Outils numériques 4.0: Chaîne numérique

Nouveauté

Tulip - Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production

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 sur la ligne Ermasmart
- 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
- 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...)

www.erm.li/tul

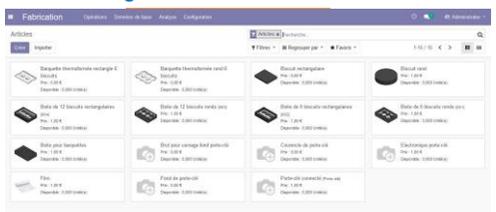
Odoo - ERP, GPAO & GMAO

Nouveauté

Odoo est un ERP open-source utilisé par des milliers d'entreprise dans le monde, de la start-up au grand compte. Odoo intègre toutes les fonctions de l'entreprise, du devis au bon de livraison, en passant par les achats, les stocks...

Dans le cadre des lignes didactiques Ermasmart & Ermaflex, ERM a réalisé une intégration d'Odoo avec Tulip afin de proposer une solution intégrée de gestion d'entreprise de production:

- Devis & Enregistrement des commandes
- Lancement et planification des OF
- Lancement des achats et gestion des stocks
- Traçabilité de production
- Bons de livraison
- Gestion de la maintenance des machines...

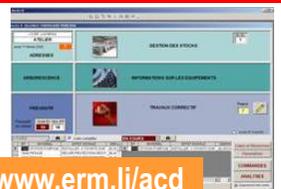


www.erm.li/odo

Passez de la mini-usine à la mini-entreprise industrie

GMAO Accéder

- Logiciel créé par un enseignant en maintenance industrielle pour une exploitation optimale en formation professionnelle
- Nombreuses bases « systèmes » disponibles et TD/TP
- Intégration parfaite de la documentation (GED simplifiée)
- Site Internet de mises à jour et d'échanges de bases « systèmes »



www.erm.li/acd

D4 SynergyTab

Application tablette pour: Procédures visuelles 0-papier, Management visuel, Animation Intervalles courts



www.erm.li/ust

Usichart

Application tablette pour: Suivi de production (Cartes de contrôle, Déclaration de défauts)



www.erm.li/uuc

Outils numériques 4.0: Automatismes 4.0 & Industrial IoT

Kits Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents

Nouveauté



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

- Passerelle IOT et plusieurs capteurs intelligents IO-Link
- Localisation intérieure (avec antennes supplémentaires) et extérieure
- Paramétrage de capteurs intelligents
- 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)
- Permet de générer des alertes visuels, mail, et sms
- Communication : Wi-Fi, Ethernet (multi protocoles), liaisons séries
- Solution évolutive idéale pour les activités projets



www.erm.li/sk10

Mallette Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents

Nouveauté



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



www.erm.li/sk00

Nouveauté Pack IO-Link de mesures électriques et pneumatiques

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



- Maître IO-Link avec 2 ports de communications (1 port pour le réseau « machine » et 1 port pour la communication extérieure « cloud »)
- Compteur d'énergie pneumatique IO-Link
- Compteur d'énergie électrique MODBUS TCP
- Logiciel de supervision et maintenance préventive Smart Observer
- Paramétrage d'écrans de surveillance
- Permet de générer des alertes
- Solution évolutive idéale pour les activités projets

www.erm.li/io00

- 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)



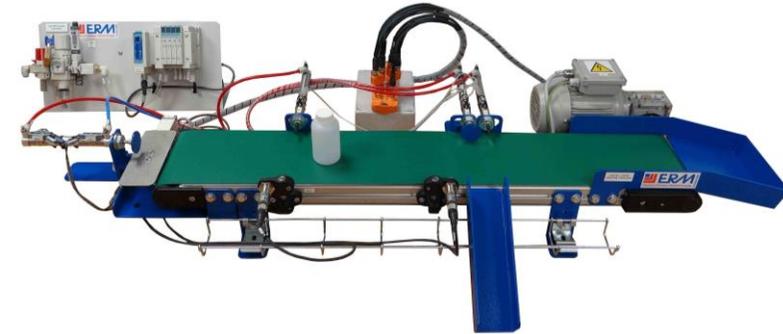
D5

Nouveauté 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

Nouveauté Kit Maître IO-Link Ethernet, Supervision & Capteurs IO-Link

Etude et mise en œuvre de maître et capteurs IO-Link compatible IOT



- Maître IO-Link communicant avec plusieurs capteurs IO-Link
- Maître IO-Link avec 2 ports de communications (1 port pour le réseau « machine » et 1 port pour la communication extérieure « cloud »)
- Logiciel de supervision et maintenance préventive Smart Observer
- Paramétrage d'un maître et de plusieurs capteurs IO-Link
- Paramétrage d'écrans de surveillance
- Permet de générer des alertes
- Compatible avec des capteurs de tous les fabricants
- Solution évolutive idéale pour les activités projets

www.erm.li/io10



Partie Opérative Ascenseur

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

www.erm.li/ea09

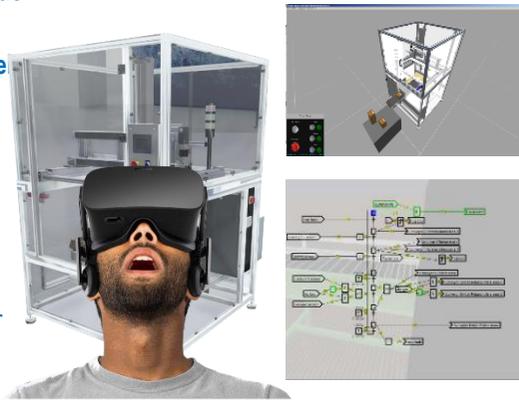


- Automatismes réalisés avec les platines automatiques Siemens ou Schneider
- Motorisation Brushless avec sa carte de contrôle/commande, transmission par courroie et guidage linéaire à chariot et rail
- Vérin pneumatique double effet avec anti-rotation
- Détecteurs photoélectriques, mécaniques, codeur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

Virtual Universe Pro - Simulation sur Jumeaux numériques 3D

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

- Intégration de modèles de systèmes 3D créés à partir d'une bibliothèque d'objets ou des logiciels de CAO (SolidWorks...)
- Interconnexion avec les véritables schémas électriques, pneumatiques, et programmes automatés
- Simulation des modèles 3D en temps réel par:
 - Un automate programmable connecté à l'ordinateur
 - Un logiciel informatique sur un autre ordinateur avec une connexion IP
 - Un contrôleur virtuel intégré au logiciel
- Pilotage et découverte virtuelle des systèmes
- Jumeaux numériques de 5 systèmes de la ligne de production Ermaflex disponibles



www.erm.li/vup

- Idéal pour l'apprentissage de la programmation sur automate (Réel ou virtuel)
- Multiplication des postes de travail sans risque de détérioration matérielle
- Licence établissement (nombre de postes illimités)
- Activités de Pilotage de production & Maintenance virtuels

Maquettes numériques 3D programmables Ermaflex

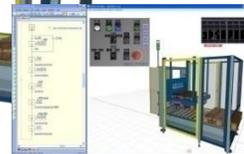
Jumeaux numériques de 6 systèmes de la ligne de production Ermaflex

- Programmation d'automate (Conception de Grafcet et GEMMA via l'éditeur intégré)
- Pilotage du système avec son Interface Homme/Machine
- Diagnostics de maintenance

Module Maintenance



Maquette numérique Multitec



Maquette numérique Polyprod

www.erm.li/mnp

Diota ExcelliAte - Réalité augmentée pour l'Industrie 4.0

Diota permet de restituer en temps réel aux opérateurs les données géométriques (modèles 3D) et procédurales (fiches d'instructions,...) issues des systèmes industriels afin d'améliorer les opérations humaines complexes: Assemblage, Exploitation & Maintenance, Contrôle qualité & conformité.

- Réalité augmentée sur tablette, système projectif et Holens
- Technologie sans marqueur de superposition d'éléments virtuels (Modèles 3D, Outils...)
- Collecte des données terrain (Photos, Rapports d'opérations...)
- Interface possible avec les logiciels de MES, Supervision...
- Intégration à SolidWorks/Catia Composer pour créer graphiquement les scénari de réalité augmentée depuis le modèle 3D du système



ExcellIATE DIOTA Tablette avec support caméra industrielle



ExcellIATE DIOTA Projectif Lunettes Hololens

Approches pédagogiques:

- Niveau opérateur/technicien: Interventions et réalisations guidées par la réalité augmentée (scénarios disponibles sur différents systèmes didactiques ERM)
- Niveau technicien supérieur/ingénieur: Création de projets et de scénarios de réalité augmentée sur Solidworks/Catia Composer et Diota pour assister les opérateurs et les techniciens



Job Card (scénario de maintenance)



www.erm.li/dio



Création sous Catia/SolidWorks Composer

Tikaway

Assistance et maintenance à distance par lunettes-caméra connectées



- La solution de live assistance pour la maintenance industrielle: être guidé à distance, tout en travaillant les mains libres
- Développez de nouveaux scénari pédagogiques collaboratifs par binôme

www.erm.li/tkw

Epson Moverio Pro

- Assistance visuelle mains-libre en réalité augmentée ou avec un expert distant en streaming
- Créez des scénari simples de réalité augmentée et utilisez-les sur des scénari de maintenance



www.erm.li/epm



Apprentissage de procédures liées au pilotage de systèmes de production industrielle automatisée

- **Module « Contrôle Statistique de Production SPC1 »**
 - Séquence 1a - procédure de prélèvement, représentation graphique et interprétation des résultats
 - Séquence 1b - contrôle statistique avec carte de contrôle et validation de la production
 - Séquence 1c - contrôle statistique, identification des dérives et/ou dysfonctionnements et réactions
- **Module « Contrôle Statistique de Production SPC2 »**
 - Séquence 2a - qualification de la doseuse
 - Séquence 2b - pilotage par carte de contrôle



www.erm.li/vip

En partenariat avec



- Casques d'immersion préconisés: HTC Vive ou HP Reverb
- Conception des scènes 3D en liaison étroite avec les référentiels et des équipes d'experts en formation métiers/technologies
- Déplacement aisé pour une utilisation multi-sites

Virtual Indus « Maintenance & Diagnostic »

Apprentissage de procédures liées à la maintenance industrielle et au diagnostic de pannes

Module **Diagnostic & Maintenance électrique**:

- **3 types de pannes aléatoires** sur la Polyprod, système de dosage et bouchage industriel
- Déroulement d'une activité:
 - Constat de défaillance sur système en immersion
 - Recherche de cause de panne sur dossier technique (Schémas électriques...)
 - Changement de composant défaillant en immersion
 - Redémarrage et test du système

www.erm.li/vim



Apprentissage de procédures liées à la sécurité des interventions électriques

www.erm.li/vie

- **Habilitation électrique B1V**: Effectuer une opération d'ordre électrique en zone de voisinage renforcé BT (zone 4) avec la pose et dépose d'une nappe isolante
- **Habilitation électrique BS (2 séquences BAT & INDUS)**: Effectuer une intervention basse tension élémentaire sur un élément d'installation hors tension et en dehors de la zone 4
- **Habilitation électrique BR**: Remplacer un composant défectueux après consignation pour son propre compte et remettre en service l'installation nécessitant une tâche de réglage
- **Habilitation électrique B2/BC**: Réaliser la consignation en une étape, assurer la direction de travaux confiés à des exécutants, faire exécuter des opérations d'ordre électrique hors tension en voisinage simple (zone 1) et déconsigner à la fin des travaux



- 3 niveaux d'apprentissage (débutant, avancé et expert)
- Possibilité de revoir la scène pour comprendre et apprendre son comportement
- Le « droit à l'erreur » est possible sans risque pour l'apprenant et le matériel

Sphere - Environnement de création graphique de contenus VR

Sphere rend la Réalité Virtuelle accessible à tous, sa prise en main est simple, intuitive et n'exige aucune compétence en programmation

ETAPE 1: Importez vos ressources à 360°

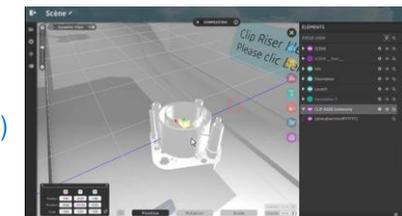
- L'environnement dans lequel votre utilisateur va évoluer
- Importez photos/vidéos à 360° ou scènes 3D (Solidworks...)

ETAPE 2: Donnez vie à votre contenu

- Enrichissez le projet RV de photos, vidéos, sons, objets 3D...
- Définissez les conditions de navigation et d'affichage à l'aide de l'éditeur d'implications intégré au logiciel

ETAPE 3: Testez-publiez

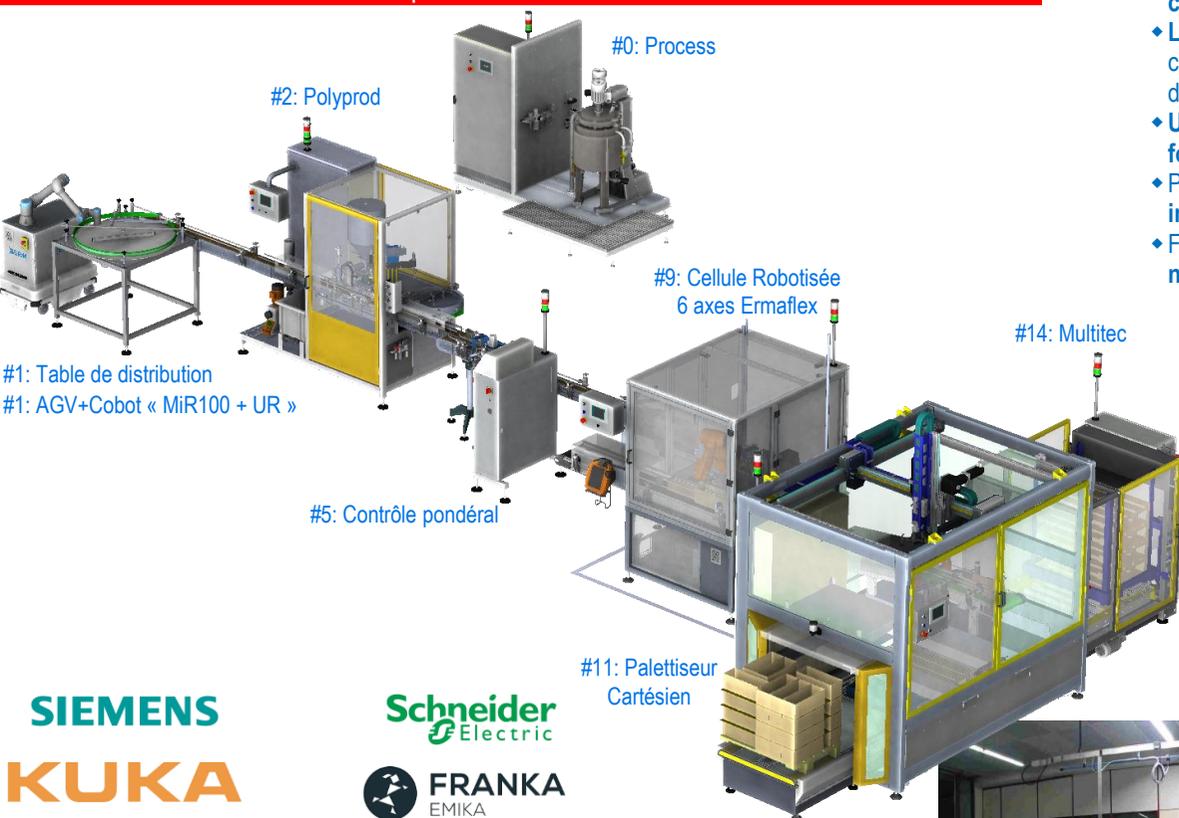
- Positionnez vos objets dans l'éditeur visuel
- Testez votre ressource WebVR dans votre casque de VR ou sur écran
- Publiez et diffusez via un navigateur web



- Production interne de contenus de formation, visites virtuelles...
- Génération de fichiers SCORM

www.erm.li/spa





SIEMENS
KUKA

Schneider
Electric

FRANKA
EMIKA

UNIVERSAL
ROBOTS

MiR
MOBILE INDUSTRIAL ROBOTS

TULIP

SICK
Sensor Intelligence.

DIOTA
AUGMENTING INDUSTRIES

IO-Link



Points forts:

- ♦ **Solution robuste** (châssis mécano-soudés et composants adaptés) permettant de nombreux **montages, démontages et changements de campagnes**
- ♦ **Ligne évolutive** dans sa structure (Intégration de systèmes et composants périphériques) et ses consommables (dimensions des pots, flacons...) en fonction des budgets
- ♦ **Usage multi-produits granulés, liquide, semi-pâteux et multi-formats: pots, flacons, cartons, barquettes**
- ♦ Préparation des activités facilitée grâce à une **mise en route instantanée**
- ♦ Fonctionnement avec des **consommables recyclables et aucun nettoyage avant et après utilisation**

Solutions techniques intégrées

- ♦ Automates, Pupitres tactiles & Supervision Siemens et Schneider
- ♦ Instructions visuelles & MES Tulip
- ♦ Capteurs intelligents IO-Link & Passerelle Industrial IoT Sick
- ♦ Robot industriel KUKA
- ♦ Robot collaboratif Universal Robots ou Franka
- ♦ Robot cartésien 3D
- ♦ Barrières immatérielles Sick
- ♦ Réalité augmentée Diota
- ♦ Réalité virtuelle Virtual Indus
- ♦ Jumeau numérique 3D Virtual Universe Pro

www.erm.li/emf

Thèmes
« Industrie 4.0 »
couverts

Evolutivité & Flexibilité

Personnalisation

Programmation simplifiée

Jumeau numérique

Robotique mobile

Robotique collaborative

Actionneurs Efficents

GPAO & GMAO

Instructions digitales, Supervision & MES

Contrôle qualité « en ligne »

Vision & Capteurs intelligents

IOT & Communications

Big Data, IA & Maintenance prédictive

Réalité augmentée

Réalité virtuelle

Fabrication additive pour outillages...

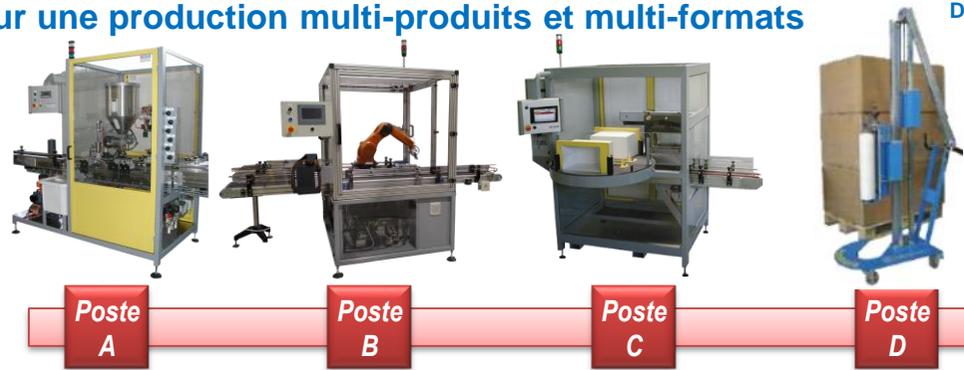
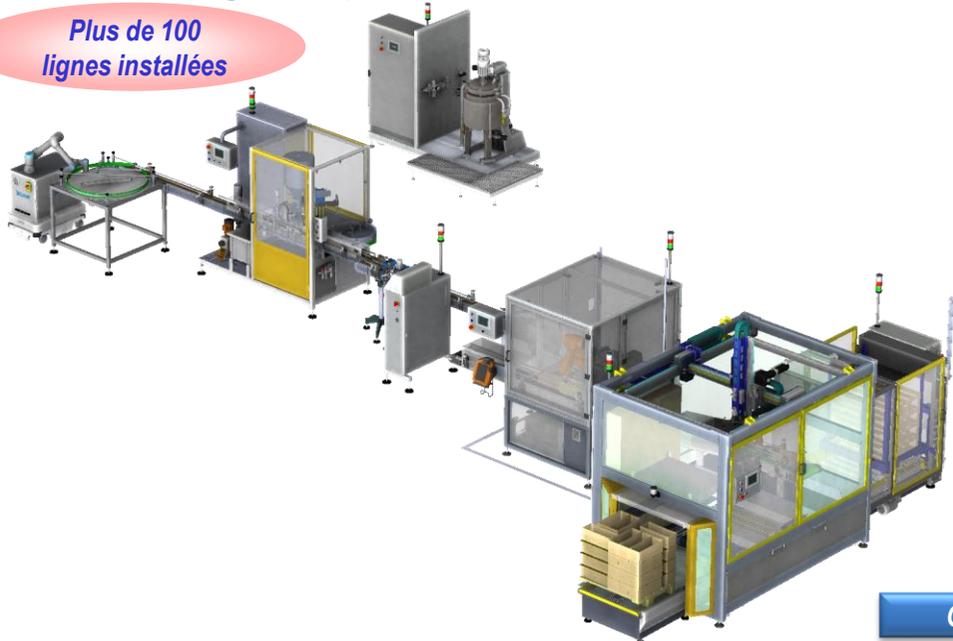
Qu'est-ce qu'Ermaflex ?

- Ermaflex est une **ligne de production didactisée** composée de **systèmes autonomes et modulaires** pouvant fonctionner séparément.
- Chaque client est libre de **composer sa ligne en fonction de ses besoins et de son budget**
- Ermaflex met en œuvre les **technologies électrique, pneumatique, hydraulique et mécanique**
- Ermaflex permet de couvrir à la fois l'enseignement du **pilotage/gestion de production**, de la **maintenance industrielle** et des **automatismes/robotique**

- Analyser (chaînes d'action et d'acquisition, régulation et asservissement...)
- Concevoir (automatismes, robotique, solutions constructives 3D, extension des modules...)
- Piloter (production, conduite de ligne, reconditionnement de ligne suite à un changement de format de production, supervision)
- Maintenir (montages et démontages, réglages, câblage et raccordement, diagnostic, prévention, améliorations...)
- Gérer la production (ordonnancement, cartes de contrôle, Lean SixSigma...)

Ligne de production modulaire, évolutive, connectée pour une production multi-produits et multi-formats

Plus de 100 lignes installées



Ligne de production Ermaflex R



Synergycart & Usichart
Cartes de contrôle, Procédures visuelles sur tablettes

Diota: Réalité Augmentée
Procédures visuelles

Odoo: ERP, GPAO, GMAO

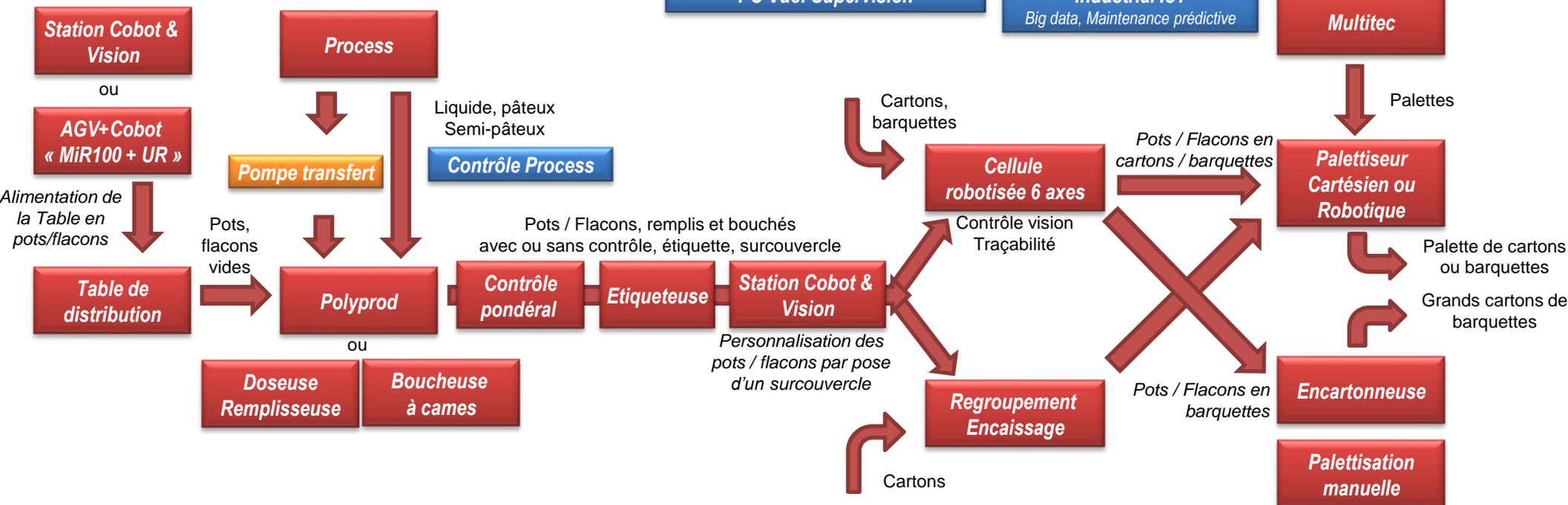
TULIP: Instructions visuelles & Suivi d'indicateurs (Mini-MES)

RFID: Traçabilité

PC Vue: Supervision

Industrial IoT
Big data, Maintenance prédictive

Multitec



#0: Process

Le Process Ermaflex est un système automatisé permettant de créer et fabriquer des produits liquides, pâteux et semi-pâteux

- Automate Schneider M340 & Pupitre tactile Siemens KTP700
 - Cuve inox triple enveloppe avec résistances chauffantes réglées, mélangeurs et refroidissement à eau
 - Malaxeur et turbine d'émulsion
 - Système hydraulique manuel de relevage
 - Boule de nettoyage rapide de la cuve
- Fabrication de plusieurs recettes** (gel douche, lessive...) et possibilité de créer ses propres recettes
- Système représentatif des process des industries** de la pharmacie, la cosmétique et l'agro-alimentaire



Boîtier pannes
Pack IoT Sick

www.erm.li/fa

Mallette de contrôle Process de fabrication



Avec viscosimètre, densimètre, testeur de pH, thermomètre, balance portable, éprouvettes et plusieurs solutions étalons pour le pH.

#1: Table de distribution

La Table de distribution alimente le convoyeur de la Polyprod ou de la Doseuse en pots/flacons vides

L'alimentation de la table est fait soit par un opérateur, soit par une Station Cobot & Vision, soit par un AGV + Cobot « MiR100 + UR »



www.erm.li/td

Station Cobot & Vision



www.erm.li/scu

AGV+Cobot « MiR100 + UR »



www.erm.li/ag10

Alimentation robotique de la Table en pots/flacons

D10

#2: Polyprod

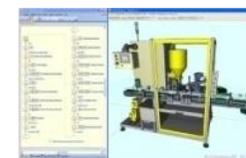
Le Polyprod est un système automatisé permettant de doser des produits liquides, pâteux, semi-pâteux ou granulés dans des pots/flacons et de boucher ces pots/flacons.

- Automate Schneider M340 & Pupitre tactile Siemens KTP700
 - Bus de communication Asi vers capteurs et distributeurs
 - Doseuse volumétrique à membrane (Liquides)
 - Doseuse avec vis sans fin (Granulés)
 - Tête de préhension/vissage pneumatique (Vérin et Moteur)
 - Capteurs ILS, inductif, photo-électrique, capacitif, fibre optique
- Grande diversité de technologies** et d'activités possibles en pilotage de production et maintenance
- Nombreuses options pour activités de maintenance



www.erm.li/pp

Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro



Programmation dans les environnements Schneider et Siemens puis simulation dans le jumeau numérique

Boîtier pannes
Pack IoT Sick



Analyse des performances du système (Dérive du dosage...)

#3: Doseuse Remplisseuse

La Doseuse Remplisseuse est un système permettant de doser des produits liquides, pâteux et semi-pâteux et ainsi remplir des pots/flacons.

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Pompe doseuse volumétrique
- Convoyeur avec vérins pneumatiques de positionnement



www.erm.li/do

Boîtier pannes
Pack IoT Sick

#4: Boucheuse à cames

Opérations synchronisées de pick-and-place de bouchons et vissage de pots/flacons

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Jeu de deux cames** gérant la translation verticale de la tête de vissage et la rotation du dispositif de dépose de bouchons
- Moteur, vérins et ventouse pneumatiques**
- Capteurs intelligents IO-Link**  **IO-Link**

Solution mécanique pour les cadences élevées avec réglages mécaniques avancés



Boîtier pannes

Pack IoT Sick

www.erm.li/bo

Module mécanique Boucheuse à cames

Partie mécanique d'une boucheuse à cames pour opérations de maintenance et réglages

www.erm.li/mb



#5: Contrôle pondéral pots & flacons

Contrôle de la masse des produits conditionnés avec éjection des pots/flacons non conformes

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Peson et carte de pesage Siemens**

Contrôle qualité en ligne et indicateur de production

Boîtier pannes

Pack IoT Sick

www.erm.li/pf



Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro



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

#6: Etiqueteuse

Application d'étiquettes autocollantes sur les pots et flacons

Différentes versions:

- Etiqueteuse sans impression à la volée**
- Etiqueteuse avec impression à la volée (QR-code...)**

Réglage mécaniques & Paramétrages (Positions, Tensions...)

www.erm.li/eq



#7: Station Cobot & Vision « Franka Panda »

Nouveauté

- Personnalisation des pots / flacons par pose d'un surcouvertle
- Apprentissage de la robotique collaborative, programmation du robot 7 axes Franka Emika Panda (Rayon 855mm, charge 3kg)
 - Ventouse et générateur de vide autonome embarqué
 - Communication Modbus TCP
 - Répétabilité +/- 0,1mm
 - Force de Guidage ~2N
 - Vision industrielle 2D (Option)
- Châssis de largeur 800mm pour passer dans toutes les portes
- Système sans cartérisation avec jeu de 2 scrutateurs de sécurité (Option)



www.erm.li/scf

#8: Regroupement Encaissage

Mise en cartons de pots et flacons.

- Automate Schneider M340 & Pupitre tactile Siemens KTP700
- Système de transfert 2 axes YZ**
- Têtes de préhension à pince et à ventouses**
- Capteurs (fibre optique, ILS, photo-électrique, codeur incrémental)**

www.erm.li/re

2 types de contenants, 2 têtes de préhension, 2 types de cartons

Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro



Programmation dans les environnements Schneider et Siemens puis simulation dans le jumeau numérique



Boîtier pannes

Pack IoT Sick



#9: Cellule Robotisée 6 axes Ermaflex

D12

#10: Encartonneuse

Cellule de conditionnement de pots/flacons en cartons/barquettes conçue autour d'un robot KUKA

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Robot industriel 6 axes (Kuka Agilus de rayon 700 mm, charge 6 kg) avec carte de communication Profinet
- Têtes de préhension à pince et à ventouses
- Capteurs intelligents IO-Link  IO-Link
- Capteur de vision pour contrôle qualité en ligne (Vissage)
- Transceiver RFID (Traçabilité)
- Maintenance prédictive KUKA Connect
- KukaSim, logiciel de simulation 3D de Kuka
- Système didactique industriel complet de conditionnement (Encartonnage, Contrôles qualité et Traçabilité)
- Partenariat fort entre Kuka et ERM dans l'éducation: Organisation de formations constructeur (2 modules offerts)



KUKA

www.erm.li/ro

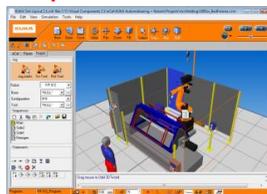
 TULIP

Boîtier pannes

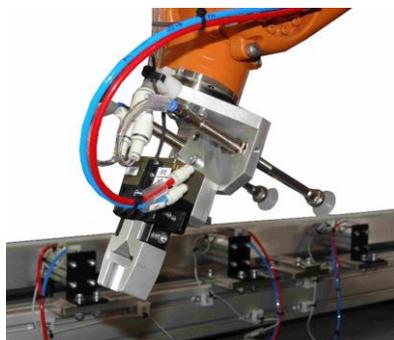
Pack IoT Sick

- S'initier aux différents modes de fonctionnement
- Modifier, générer des trajectoires
- Créer des programmes robot et vision
- Conduire et maintenir une cellule robotique (calibration d'axes...)

Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro



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



Mise en grands cartons de différents types de barquettes

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Elévateur et Poussoirs pneumatiques (4 vérins)
- Plateau rotatif avec vérin d'indexage et capteur de sécurité
- Changement de format (cartons et barquettes)
- Armoire équipée d'une platine électrique amovible pour des activités de câblage



www.erm.li/eb

 TULIP

Boîtier pannes

Pack IoT Sick

#11: Palettiseur Cartésien

Palettisation de cartons ou barquettes sur une palette ½ Europe

- Automate Schneider M340 & Pupitre tactile Schneider
- Système de transfert 3 axes XYZ avec moteurs brushless
- Têtes de préhension à pince ou à ventouses
- Table élévatrice hydraulique
- Vérins rotatifs/linéaires et ventouses pneumatique
- Capteurs (Capteurs (ILS, photoélectriques, inductifs, potentiométriques, codeurs incrémentaux)
- Barrière immatérielle
- 3 technologies couvertes sur un seul système (électrique, pneumatique, hydraulique)
- Changement d'outil automatique (pour prise d'un intercalaire)



 TULIP

Boîtier pannes

Pack IoT Sick

www.erm.li/pm

Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro

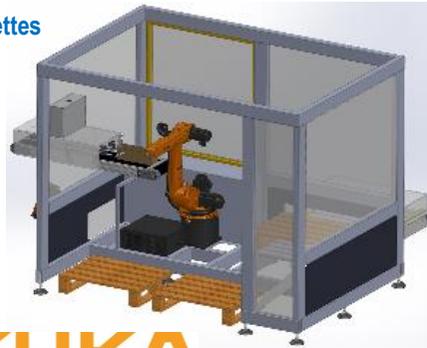


Programmation dans les environnements Schneider et Siemens puis simulation dans le jumeau numérique

#12: Palettiseur Robotique

Nouveauté

Cellule de palettisation de cartons/barquettes conçue autour d'un robot KUKA



KUKA

www.erm.li/up

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Robot industriel 6 axes (Kuka Cybertech de rayon 1420 mm, charge 10 kg) avec carte de communication Profinet
- Têtes de préhension à pince et à ventouses
- Capteurs intelligents IO-Link IO-Link
- Scrutateur laser
- Maintenance prédictive KUKA Connect
- KukaSim, logiciel de simulation 3D de Kuka
- Partenariat fort entre Kuka et ERM dans l'éducation: Organisation de formations constructeur (2 modules offerts)

D13

#14: Multitec

Empilage et dépileage des palettes au 1/2 format Europe

- Automate & Pupitre tactile (Siemens ou Schneider)
- Axe vertical électrique, pneumatique ou hydraulique
- Convoyeurs à rouleaux pour le déplacement
- Taquets pneumatiques pour la préhension
- Capteurs (ILS, linéaire de position)
- 3 technologies couvertes sur un seul système (Electrique, Pneumatique, Hydraulique)
- Utilisation des kits d'animation non montés sur le Module Axe Vertical

www.erm.li/om



Module Axe Vertical

www.erm.li/os



Module Table de transfert à rouleaux motorisés



www.erm.li/tm

Module Levage hydraulique

www.erm.li/ha



TULIP

Boîtier panes

Pack IoT Sick

DIOTA
AUGMENTING INDUSTRIES

TULIP

- S'initier aux différents modes de fonctionnement
- Modifier, générer des trajectoires
- Créer des programmes robot
- Conduire et maintenir une cellule robotique (calibration d'axes...)

Boîtier panes

Pack IoT Sick

#13: Poste de préparation de commande & palettisation manuelle

Préparation des commandes clients:

- Assurer le contrôle / traçabilité RFID des cartons et/ou palettes
- Placer, organiser les cartons et conduire la banderoleuse de palettes
- Collecter des informations pour l'expédition et la traçabilité
- Ordinateur avec imprimante pour impression de bons de livraison
- Filmeuse/Banderoleuse manuelle

www.erm.li/pm91



Intégration avec l'environnement de ERP/GPAO/MES

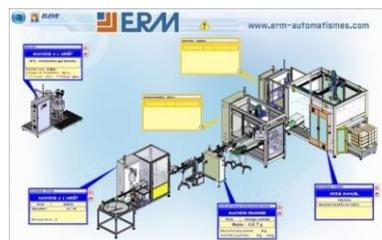
#15: Supervision PC Vue

Pilotage à distance de la ligne Ermasmart à partir de synoptiques animés

- Historisation des cadences et suivi des pannes
- Consignation des évènements intervenus durant la production

Facilité d'utilisation de PC Vue pour développements en interne

www.erm.li/uc20



#16: Tulip - Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production

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

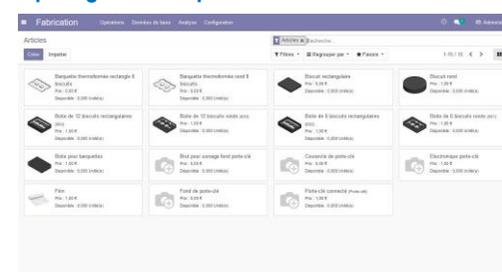


www.erm.li/tu

TULIP

#17: Odo - ERP, GPAO & GMAO Odo

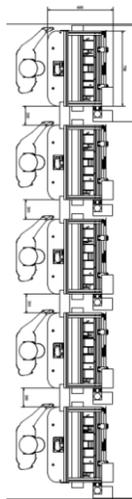
Odo est un ERP open-source utilisé par des milliers d'entreprise dans le Monde, de la start-up au grand compte



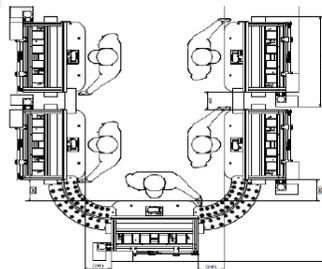
www.erm.li/odo



ErmaLean en configuration U



Configurations en ligne ou droite



#14: Multitecv

www.erm.li/lean

Zone de management visuel



Stockeur dynamique

Organisation de la Ligne de production, Flux des matières et informations:

- ♦ **Cinq postes d'assemblage modulaires** à différents niveaux d'ergonomie et adaptables aux flux des composants et sous-ensembles produits en fonction de la performance testée:
 - Les **éléments de management et pilotage** sont **évolutifs** et mis en place au fur et à mesure des TP pour faire évoluer la productivité et la qualité (Paramétrage des affichages depuis le PC de supervision)
 - Les postes d'assemblage permettent **plusieurs implantations** (indépendants, en ligne, en U)
 - Suivi de chaque mouvement des produits par **traçabilité RFID sur les palettes d'assemblage et transfert entre postes**
- ♦ **Stockeur dynamique** de l'ensemble des contenants nécessaires pour trois variantes produits
- ♦ **Poste de management** avec:
 - **PC de supervision** en liaison Wi-Fi avec chaque PC des postes d'assemblage et le PC du stockeur pour donner accès aux remontées d'informations de chaque poste et paramétrer les affichages des postes
 - **Tableau blanc et supports de communication** avec l'ensemble des documents types à utiliser suivant les différents types de performance en management
- ♦ **Moyens de manutention, approvisionnement des composants et transferts entre postes**
 - Ils sont conçus pour les volumes d'encours rencontrés aux différentes implantations testées avec des niveaux de performances évolutifs pour l'ensemble du processus
- ♦ **Outils d'assemblage et moyens de contrôle intégrés** et pour partie reliés à la supervision (Mesure des couples de vissage, des dimensionnels...)

Organisation pédagogique

- ♦ La progression pédagogique du groupe va s'organiser avec l'**introduction progressive des outils du Lean** et l'**évolution des postes et méthodes** pour atteindre au final l'**objectif de cadence de production**
- ♦ Documents de base: **Gammes d'assemblages** correspondants à différents niveaux de performance
- ♦ Pour chaque TP Lean proposé, un fichier Excel modifiable est fourni avec:
 - un onglet pour chaque trame de document à utiliser pour la conduite de l'exercice
 - un onglet mode d'emploi où sont détaillées les utilisations des documents
 - un onglet scénario expliquant la chronologie du TP avec les différentes configurations du matériel à mettre en œuvre pour commencer le TP
 - une possibilité de configuration finale
- ♦ **L'application informatique permet l'affichage (gammes, consignes...) et remontées d'information (mesures, défauts...) de chaque poste** suivant le niveau de performance utilisé

- **Lean Office:** Mise en évidence des besoins organisationnels en gestion documentaire et **standardisation des documents**
- **Lead time:** Mise en évidence des **impacts d'équilibrage des postes**
- **Lead time:** Mise en évidence des **impacts du type de flux utilisé** (lots, pièce à pièce)
- Mise en pratique des principaux outils utilisés en Lean Manufacturing (**VSM, Kanban, TRS, Variabilité...**)
- **Kaizen:** Mise en pratique des outils Kaizen et autres **outils de travail en équipe**
- **Gestion de l'atelier:** Prise en considération des différents paramètres de gestion d'une entreprise
- **Ergonomie & Sécurité:** Impacts des conditions ergonomiques et de travail dans les normes de sécurité

Qu'est-ce qu'ErmaLean ?

- ErmaLean est un outil pédagogique permettant de mettre les apprenants face à des situations industrielles réalistes (**Assemblage d'un ensemble mécatronique**) pour y conduire des activités d'apprentissage à l'**application des outils Lean Manufacturing**.
- **L'évolution vers l'assemblage d'autres produits est possible** par la simple adaptation des posages et l'évolution des diverses documentations.
- Le déploiement d'ErmaLean nécessite une surface minimum d'atelier de 100 m² pour les différentes configurations d'implantation nécessaires aux activités.

ErmaPompes

Banc d'étude, maintenance et test des pompes industrielles

- 5 types de pompes industrielles (centrifuge, volumétrique péristaltique, relevage, doseuse)
- Electrovanne de de régulation
- Capteurs et mesures (débit, pression, couple, tension, intensité)
- Automate avec pupitre tactile et serveur Web
- Variateur de vitesse

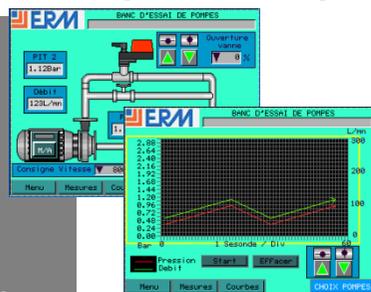
www.erm.li/po



- Produit adapté aux formations en électrotechnique, contrôle commande, maintenance industrielle, métiers de l'eau et industrie des procédés
- Tracé automatique de caractéristiques pression/débit de pompes industrielles
- Pièces de rechange livrées avec chaque pompe
- Possibilité de valider les opérations mécaniques grâce au test de fonctionnement
- Multiplication des postes de travail: Un seul banc de test pour plusieurs pompes



- Raccordement hydraulique, mise en service, test d'étanchéité et performance des pompes (débit/pression, vibratoire, acoustique...)
- Montage, démontage et réglages (ex: Alignement d'arbre sur pompe centrifuge normalisée, nettoyage...)
- Maîtrise des efforts mécaniques et manutention lourde
- Surveillance, inspections, diagnostics, maintenance corrective et améliorative
- Câblage électrique du départ moteur (direct ou variateur de vitesse)
- Paramétrage du variateur et analyse des rendement et consommations
- Programmation d'automate et supervision Web embarquée



Banc d'apprentissage en analyse vibratoire et alignement d'arbres

- Mise en œuvre des outils d'analyse vibratoire et d'alignement d'arbres
- Procédures et outils de création de défauts (balourd sur axe, roulement défaillant, liaison au sol, accouplement élastique) et réparation
- Réglage de variateur de vitesse et influence sur les vibrations



Alignement d'arbre



Caméra d'analyse vibratoire



www.erm.li/av

MaintiVannes

Banc de maintenance et test d'étanchéité de vannes industrielles permettant de très nombreuses activités mécaniques sur du matériel robuste

- Entretien du positionneur, des joints d'étanchéité (Préventif)
- Diagnostic sur un défaut du positionneur
- Changement de la classe d'étanchéité (Amélioratif)
- Changement de position du corps, réglage de l'accouplement de l'actionneur, changement de l'action de l'actionneur...



- Pièces de rechange livrées avec chaque vanne
- Possibilité de valider les opérations mécaniques grâce au test d'étanchéité
- Multiplication des postes de travail: un seul banc de test pour plusieurs vannes

www.erm.li/mv



Vanne rotative à boisseau sphérique (vanne régulation)



Vanne à clapet et simple tige (vanne régulation)



Vanne à sphère 1.5 pouce avec servomoteur électrique (vanne TOR)



Vanne à membrane 1,5 pouce manuelle (vanne TOR)



Vanne à membrane 1.5 pouce pneumatique (vanne TOR)



Vanne à membrane 1.5 pouce pneumatique et commande manuelle (vanne TOR)

Mainelec 2

Convoyeur à rouleaux avec moteur asynchrone à frein, réducteur à couple spiro-conique ou réducteur à engrenages parallèles...

- Variateur de vitesse avec fonction automate
- Système modulaire (3 types de coffrets de commande, 2 types de réducteurs)
- Système utilisable à la fois en formation de maintenance et d'électrotechnique
- Richesse des valises de maintenance et activités associées



www.erm.li/ma

- Maintenance préventive et TPM (contrôles visuels, graissages, réglages, tension de chaînes, échange de composants, vidange du réducteur...)
- Modification de partie commande (modification du cycle avec capteurs, ajout d'un composant de sécurité, insertion d'éléments de variation)
- Maintenance corrective mécanique (remplacement du moteur, du réducteur, d'un rouleau)
- Maintenance corrective électrique (consignation de l'équipement, recherche de panne en continuité et sous tension, démarche algorithmique)

Système automatisé de test d'endurance de soufflets (Electro-pneumatique) et ressorts (Hydraulique proportionnelle)

- Automate avec serveur web et pupitre tactile Schneider
- **Electrique** (Variateur communicant, moteurs asynchrone et brushless)
- **Pneumatique** (Vérin double effet et bloqueur)
- **Hydraulique proportionnelle** (Centrale 60 bar, distributeur et amplificateur proportionnel, vérin double effet)
- **Bielle/manivelle et guidage à billes**
- **Capteurs** (température, pression, débit, ILS, potentiométrique à câble, mécanique)
- **Analyse de phénomènes liés au fonctionnement en continu du système** (Vibrations, Températures...)
- **Changement de format de test sur la partie opérative**

www.erm.li/bm



Pack IoT Sick

- Diagnostics électriques et mécaniques
- Démontage, montage et réglages (roulements, guidages à billes, bloqueur, réducteur...)
- Améliorations (ex: mise en place d'un indicateur de colmatage sur le circuit hydraulique)
- Régulation de vitesse (rotation bielle/manivelle) et asservissement de position (vérin et moteur-réducteur brushless)



Vérin hydraulique instrumenté



Centrale hydraulique proportionnelle



Mallette réducteur & bielle



Mallette bloqueur pneumatique & vérin hydraulique



Valise Analyse d'huiles



Groupe Filtration d'huiles



Valise Mesures hydrauliques



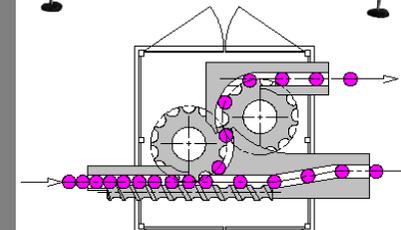
Système industriel de dégroupage d'un flux de pots/flacons permettant l'étude et la maintenance des transmissions mécaniques

- **Transmissions** (Renvois d'angle, paliers/roulements, engrenages, pignons/chaîne, poulies/courroie, cardan, limiteur de couple...)
- Automate Siemens, Variateur et moteur asynchrone
- Sensibiliser les élèves aux problèmes liés à l'**alignement d'arbres, de poulies, de pignons, à la tension de courroie et chaîne et d'analyse vibratoire**
- **Tests de fonctionnement dynamiques des opérations mécaniques** réalisées par les élèves
- **Armoire de commande déportée pour des activités de câblage électrique et automatisation**



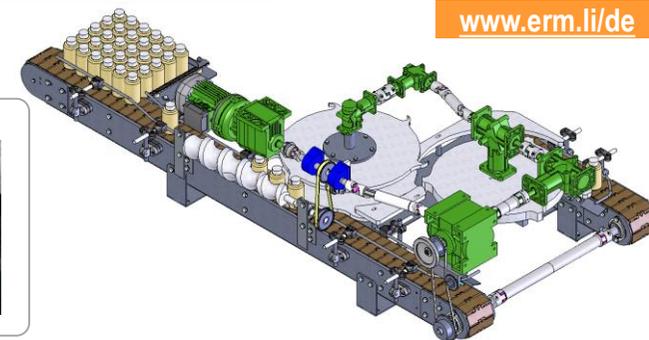
Pack IoT Sick

- Changement de format (Pots / Flacons) par changement de la vis sans fin et des étoiles
- Démontages, montages et réglages (Renvois d'angles, Convoyeur court, Alignement de poulies et tension de courroie, Alignement de pignons et tension de chaîne...)
- Observation de l'influence d'un défaut d'alignement sur un système et réglages
- Etudes cinématiques et dimensionnement des éléments
- Activités d'amélioration (ex: Changement de transmission, ajout de capteurs, câblage d'un kit de comptage)



www.erm.li/de

Mallettes Renvoi d'angle



Instrumentation de mesure d'alignement d'arbres avec jeu de cales



Caméra d'analyse vibratoire



Instrumentation de mesure d'alignement de poulies et tension de courroies



Module mécanique Boucheuse à cames

Module mécanique destiné à l'étude et la maintenance de solutions de conversions de mouvements (cames, roulements, engrenages, pignons, ressorts...)

- Module issu de la Boucheuse de la ligne Ermaflex (dossier de la Boucheuse fourni)
- Système instrumenté à l'aide de réglets et rapporteurs d'angles pour les études cinématiques

- Opérations mécaniques (synchronisation des cames, réglage de l'amplitude du mouvement « prise bouchons », centrage « prise bouchons », réglage hauteur de la tête de vissage, tension de la chaîne, réglage de jeux...)
- Étude cinématique, calcul de cames et élaboration de schémas



Zoom sur les cames

www.erm.li/mb



D17



Issu du
Mainelec 2



Valise Maintenance de motoréducteur orthogonal avec outillages spécifiques



www.erm.li/mm13

Étude mécanique et (dé)montage avec outillages d'un réducteur orthogonal. Accouplement avec le moteur et tests de fonctionnement.

Valise Montage de roulements de réducteur orthogonal



www.erm.li/mm11

6 jeux identiques de pièces du réducteur OT 3233 (roulements, axes spiro-coniques, axes intermédiaires). 2 jeux d'outillages spécifiques

Valise Réducteur à engrenages parallèles avec outillages spécifiques



www.erm.li/mm16

Étude mécanique et (dé)montage avec outillages d'un réducteur à engrenages parallèles

Valise Réducteur orthogonal sans contrainte



www.erm.li/mm10

Étude mécanique et (dé)montage sans contrainte d'un réducteur orthogonal

Valise Montage et Calage de réducteur orthogonal



www.erm.li/mm12

Carter et sous-ensembles du réducteur pré-montés Jeu d'outillages spécifiques

Valise Réducteur à engrenages parallèles sans contrainte



www.erm.li/mm15

Étude mécanique et (dé)montage sans contrainte d'un réducteur en engrenages parallèles

Valise Moteur Frein



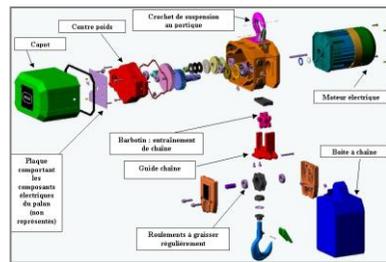
www.erm.li/mm17

Étude mécanique et (dé)montage d'un moteur frein

MaintiPalan

Banc de maintenance et test de palans de levage

- Possibilité de valider les opérations mécaniques grâce au test d'effort
- Multiplication des postes de travail: un seul banc de test pour plusieurs palans



www.erm.li/mp

- Opérations mécaniques (Remplacement de roulements, Réglage du limiteur de couple...)
- Étude cinématique et élaboration de schémas
- Rédaction d'une gamme de démontage



Convoyeur chaîne à palettes

- Montage, démontage et réglages du convoyeur et du réducteur
- Choix de capteurs (photoélectrique, inductif et capacitif)
- Câblage du départ moteur



www.erm.li/ce50

Coffret de démarrage

Armoire de commande

PO connectable à une armoire de confinement / poste de câblage multipliés (platine amovible)

Mallette Réducteur & Bielle

- Etude mécanique et (dé)montage du réducteur et des roulements de la bielle/manivelle.
- Issu de l'Ermatest



www.erm.li/bm16

Mallette Bloqueur pneumatique & Vérin hydraulique

- Etude mécanique, (dé) montage du bloqueur pneumatique et changement des joints du vérin
- Issu de l'Ermatest



www.erm.li/bm17

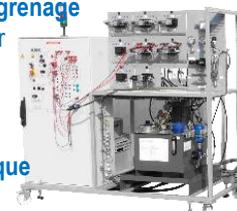
D18

Hydraulique: Bancs, Parties opératives & Outils

Positionneurs 2 ou 3 axes & Banc hydraulique

Apprentissage de l'hydraulique industrielle sur une partie opérative inspirée d'un positionneur de soudure

- Centrale hydraulique avec pompe à engrenage
- Distributeurs 4/3, distributeur 4/2, régulateur de débit, régulateur de pression
- Stockage hydraulique (accumulateur, joncteur)
- Vérins double-effet et moteur hydraulique
- Mesures hydrauliques (pression, débit, température, niveau)
- Automate Siemens S7-1200, Carte proportionnelle, Codeur de mesure de vitesse de rotation de la virole



Vue arrière de la table rotative

Hydraulique proportionnelle pour asservissement de vitesse

www.erm.li/px

- Manutention et calage mécanique
- Câblages et raccordements hydrauliques et électriques
- Maintenance hydraulique préventive, curative et améliorative
- Montages/démontages hydrauliques et mécaniques
- Analyse des performances du système, tests statiques ou dynamiques
- Etude des composants hydrauliques TOR et proportionnels
- Etude des différentes charges hydrauliques
- Mesures hydrauliques (température, débit, pression, niveau)



Centrale hydraulique

Mallette Renvoi d'angle avec ou sans contrainte

DIOTA
ALIGNING INDUSTRIES



- Etude mécanique, (dé)montage du renvoi d'angle et changement de joints
- Version vidangeable avec outils spécifiques
- Version sans contrainte
- Issu du Dégroupeur

www.erm.li/de21

Mallette Pompe à membrane

- Etude mécanique
- Analyse de fonctionnement
- (Dé)montage d'une pompe à membrane

www.erm.li/pb11

Mallette Commande automatique de pompe à chute de pression

Etude mécanique, analyse de fonctionnement et (dé)montage de la commande automatique



www.erm.li/pb10

Possibilité d'accouplement avec une petite pompe pour faire un banc d'essai à prix réduit

Mallette Vanne à opercule

- Etude mécanique
- Analyse de fonctionnement
- Analyse des liaisons mécaniques et de l'étanchéité
- (Dé)montage d'une vanne à opercule

www.erm.li/pb12



Banc de maintenance de roulements SKF

- Banc d'intervention
- 12 types de roulements
- Jeu d'outils spéciaux

www.erm.li/skf



Module Levage hydraulique

Banc hydraulique à charges variables autour du Multitec

- Groupe hydraulique (centrale 60 bar TOR)
- Vérins simple et double effet
- Limiteurs de pression et débit, distributeurs 4/2 et 5/3, clapet anti-retour...
- Capteurs (manomètre, position)
- Idéal pour une initiation à l'hydraulique
- Possibilité de réutiliser la centrale et le vérin hydrauliques du Multitec

www.erm.li/hd



Banc hydraulique aéronautique

- Etude, essais et maintenance d'un système hydraulique conforme à la réalité aéronautique (redondance...)
- 3 parties opératives différentes** (train d'atterrissage, volet d'aile, aileron) avec cinématiques réelles
- Groupe hydraulique** (Pompe à débit fixe, Accumulateur, Pompe à main)
- Vérin double effet, Servo-vérin, Moteur hydraulique**
- Limiteurs de pression et débit, Distributeurs** 2/2 et 4/3, Servo-distributeur...
- Capteurs** (Pressions, Température)

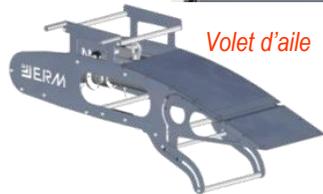


www.erm.li/ha

- Raccordements hydrauliques, test de flexibles et vérins
- Mesures hydrauliques (Température, Pression, Débit)
- Maintenance hydraulique (Remplacement de filtre...)
- Simulation de pannes hydrauliques (Circuit principal, circuit de secours, accumulateur, pompe à main)



Aileron



Volet d'aile

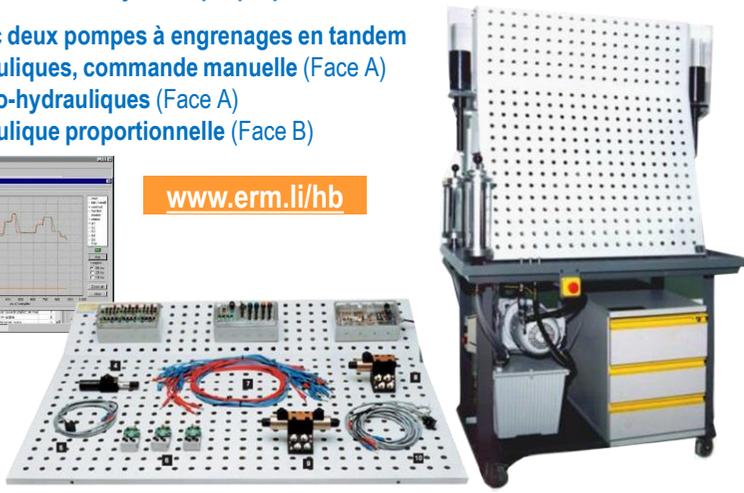
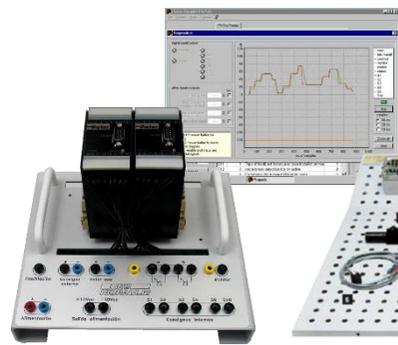
Train d'atterrissage

Banc d'Essais Hydrauliques double face

Banc économique pour l'initiation à l'hydraulique proportionnelle

- Groupe hydraulique avec deux pompes à engrenages en tandem**
- Kit de composants hydrauliques, commande manuelle (Face A)**
- Kit de composants électro-hydrauliques (Face A)**
- Kit de composants hydraulique proportionnelle (Face B)**

www.erm.li/hb



D19

Banc Minidraulics

L'offre la moins chère du marché pour l'initiation à l'hydraulique TOR

- Groupe hydraulique avec pompe à engrenages 16bar, 0.5l/min**
- Support incliné de fixation des composants hydrauliques**
- Kit de composants hydrauliques, commande manuelle (Niveau 1)**
- Kit de composants hydrauliques, commande manuelle (Niveau 2)**
- Kit de composants électro-hydrauliques**

Composants avec zones en plastique résistant et transparent (Afin de voir l'huile colorée à l'intérieur)



www.erm.li/hdc



Valise Analyse d'huiles



Groupe Filtration d'huiles



Valise Mesures hydrauliques



Compteur portable de particules et de contamination hydraulique en ligne et hors ligne



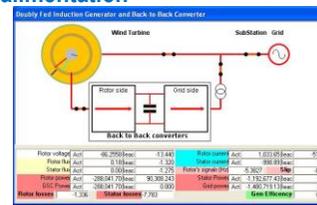
Maintenance éolienne

Simulateur de ferme éolienne

Quatre simulateurs en temps réel, avec les tutoriaux associés:

- Simulateur de **supervision SCADA**
- Simulateur d'éolienne à **régulation active par décrochage aérodynamique, connectée au réseau**
- Simulateur d'éolienne à **régulation par changement de résistance de rotor, connectée au réseau**
- Simulateur d'éolienne à **générateur asynchrone à double alimentation**

www.erm.li/sfe



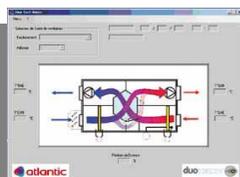
CTA Compact

Etude, installation et maintenance d'une Centrale de traitement d'air (Marque Atlantic) instrumentée

- Soufflage et Extraction (Ventilateurs à moteur EC)
- Mélange & Récupération de chaleur (échangeur à plaques)
- Filtration (Filtres G4, M5 & F7)
- Chauffage (batterie eau chaude ou électrique)
- Refroidissement (batterie eau froide)
- Humidification à vapeur
- Capteurs (température, pression, hygrométrie...)
- Contrôle commande & Gestion Technique Centralisée Schneider
- Ouverture vers les protocoles de communication les plus fréquents (Ethernet, LonWorks, BACNet, Modbus, KNX)
- Sondes de CO2, hygrométrie et détecteur de présence pour régulations avancées

www.erm.li/cc

- Etude des fonctions d'une CTA, du contrôle commande et des réseaux de communication
- Etude des circuits frigorifique, aéraluque et électrique
- Mise en service & Paramétrage
- Maintenance électrique et climatique
- Bilan énergétique et calcul des coefficients de performance
- Prévion des régimes de fonctionnement



Prises de mesures par instruments portables grâce aux passe-cloisons implantés sur le système

Climatiseur Monosplit Réversible Inverter Connecté

Etude et mise en œuvre d'un climatiseur monosplit au R32 (Marque Daikin) instrumenté (Tension, intensité, températures, hygrométrie, manomètres HP/BP)



- Bilan énergétique et calcul du rendement du climatiseur
- Diagramme enthalpique, Diagrammes de l'air humide
- Etude de la technologie Inverter (variation vitesse sur compresseur)
- Mise en service, paramétrage du régulateur et vérification du fonctionnement
- Diagnostic de pannes et remplacement de composants
- Acquisition conviviale des données de fonctionnement sur PC
- Contrôle du climatiseur depuis un smartphone (WiFi)

www.erm.li/mo



Pompe à Chaleur Air/Eau

PAC Daikin Altherma (Modèle le plus vendu en Europe), réversible, Inverter, 6kW, instrumentée



- Régulateur Daikin avec thermostat connecté en WiFi
- Circuit fluide avec ballon tampon (Anti courts-cycles) et un ou deux départs (Régimes de température différents) vers bancs émetteurs
- Production d'ECS en option (Vanne 3 voies vers ballon avec échangeur)
- Instrumentation:
 - Compteurs d'énergie thermiques et électrique
 - Températures sur circuits hydraulique et aéraluque
 - Manomètres HP/BP et températures pour étude du cycle frigorifique

www.erm.li/pc60

- Câblage et raccordement hydraulique et électrique
- Mise en service, réglages et maintenance
- Bilan thermique global et par sous-ensemble
- Analyses technico-économiques et environnementales
- Dimensionnement d'installation
- Etude du cycle thermodynamique...

Raccords rapides vers bancs émetteurs de chaud/froid (Aérotherme, Radiateurs, Ventilconvecteurs, Echangeur à eau perdue)



Groupe Froid Positif & Groupe Froid Négatif

Etude et mise en œuvre d'une chambre froide industrielle à moindre coût



- Groupe frigorifique au R134/R513 pour le positif et au R449 pour le négatif
- Chambre froide épaisseur 65mm pour le positif et 100mm pour le négatif
- Régulateur de température
- Capteurs (pression, température)
- Communication et supervision



- Possibilité de commander le système en kit pour montage intégral avec les apprenants
- Résistance permettant de simuler des variations de température dans la chambre

www.erm.li/fp

- Schémas et câblages électriques
- Mise sous pression et recherche de fuites
- Mise en service (complément de charge, réglages)
- Maintenance électrique et frigorifique (Récupération de fluides, Diagnostic...)

Platines pneumatiques et électropneumatiques Parker

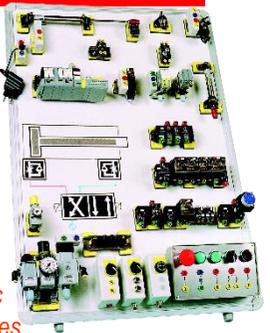


- Platine électro-pneumatique avec platine automate Zelio en option
- Platine pneumatique avec séquenceur pneumatique en option

www.erm.li/ppp

Version Grille avec composants à visser

Version Didaflex avec composants magnétiques



Platine Compresseur - Etude d'un compresseur et d'une distribution pneumatique

Compresseur, réservoir, distributeur, vérin double effet, manomètre de pression



- Mesures et Diagnostic
- Montage / Démontage sur le second compresseur fourni
- Recherche de fuites et réparations
- Étude des liaisons entre les pièces et de la fonction d'étanchéité
- Étude mécanique et cinématique du compresseur



Peut être utilisé pour alimenter les platines pneumatiques Parker

www.erm.li/cm

Platines Automates Siemens & Schneider

Etude et programmation des Automates Programmables Industriels



Autres automates: Nous consulter

www.erm.li/ea

- ♦ Automate Siemens S7-1200 / S7-1500 et pupitre tactile couleur KTP 700
- ♦ Automate Schneider M340 / M172 et pupitre tactile couleur HMI GTO
- ♦ Câblage industriel sur blocs de jonction à l'arrière du pupitre
- ♦ Câblage technologique sur douilles de sécurité à l'avant

Convoyeur à bande

Apprentissage du câblage électrique industriel sur un convoyeur à bande à rives réglables avec moteur triphasé asynchrone et 4 capteurs (photo-électrique de proximité et barrage, inductif, capacitif)

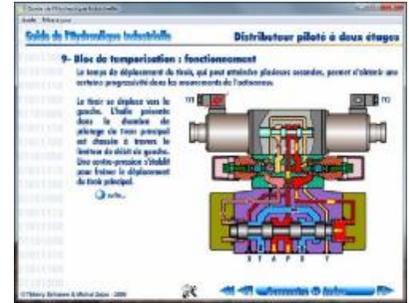
- Câblage de 3 types de départ moteur (Variateur, Démarreur progressif, Direct)
- Postes de câblage multipliés grâce à la platine amovible de l'armoire
- Partie opérative seule disponible

www.erm.li/cv



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

www.erm.li/gst



Base de connaissances avec exercices couvrant l'intégralité du domaine de l'hydraulique industrielle et mobile

www.erm.li/ghy

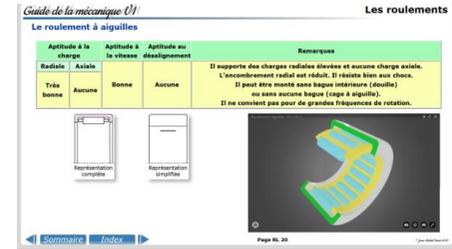
Guide des Métiers de l'électrotechnique



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

www.erm.li/gme

Guide de la Mécanique générale



Base de cours théoriques, technologiques et pratiques du domaine de mécanique générale

www.erm.li/gmq

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

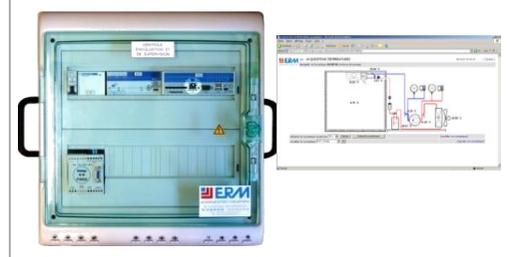


www.erm.li/bec

Outillages de maintenance industrielle et climatique

D22

Centrale d'acquisition, datalogging et supervision Web



Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents



Instrumentation de mesure d'alignement d'arbres avec jeu de cales



Page G1

Caméra d'analyse vibratoire



Page G1

Instrumentation de mesure d'alignement de poulies et tension de courroies



Page G1

Thermo-hygromètre portable (Kimo HRA & Kimo HRS)



Page G3

Thermo-anémomètre à fil chaud portable (Kimo VTS)



Page G3

Anémo-manomètre portable (Kimo MPA)



Page G3

Caméra de détection ultrasonore de fuites (Leakshooter)



Page G3

Caméra thermique infrarouge



Page G3

Thermomètre portable 1 ou 2 voies (Kimo TT21 et TT22)



Page G3

Thermomètre portable 4 voies (Kimo TM210)



Page G3

Thermo-hygro-mano-anémomètre portable (Kimo DIAME)



Page G3

Valise Analyse d'huiles



Page G2

Groupe Filtration d'huiles



Page G2

Valise Mesures hydrauliques



Page G2



Compteur portable de particules et de contamination hydraulique en ligne et hors ligne (iCount iOS)

Page G2



Thermomètre infrarouge à visée laser (Kimo Kiray200)

Page G2



Pince multimètre numérique TRMS AC, DC, AC+DC compacte (Chauvin Arnoux F205)

Page G5

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

☎ +33 (0)6 76 87 13 32

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

Lionel Penisson

✉ l.penisson@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

☎ +33 (0)6 88 74 07 39

France : Enseignement supérieur :

Pascal Torsiello

✉ p.torsiello@erm-automatismes.com

☎ +33 (0)6 45 35 63 38

International :

Patrick Mestre

✉ p.mestre@erm-automatismes.com

☎ +33 (0)6 84 72 41 17