Didactique | Robotique | Fab&Test | Energies

AUTOMATISMES

Maintenance & Pilotage de production

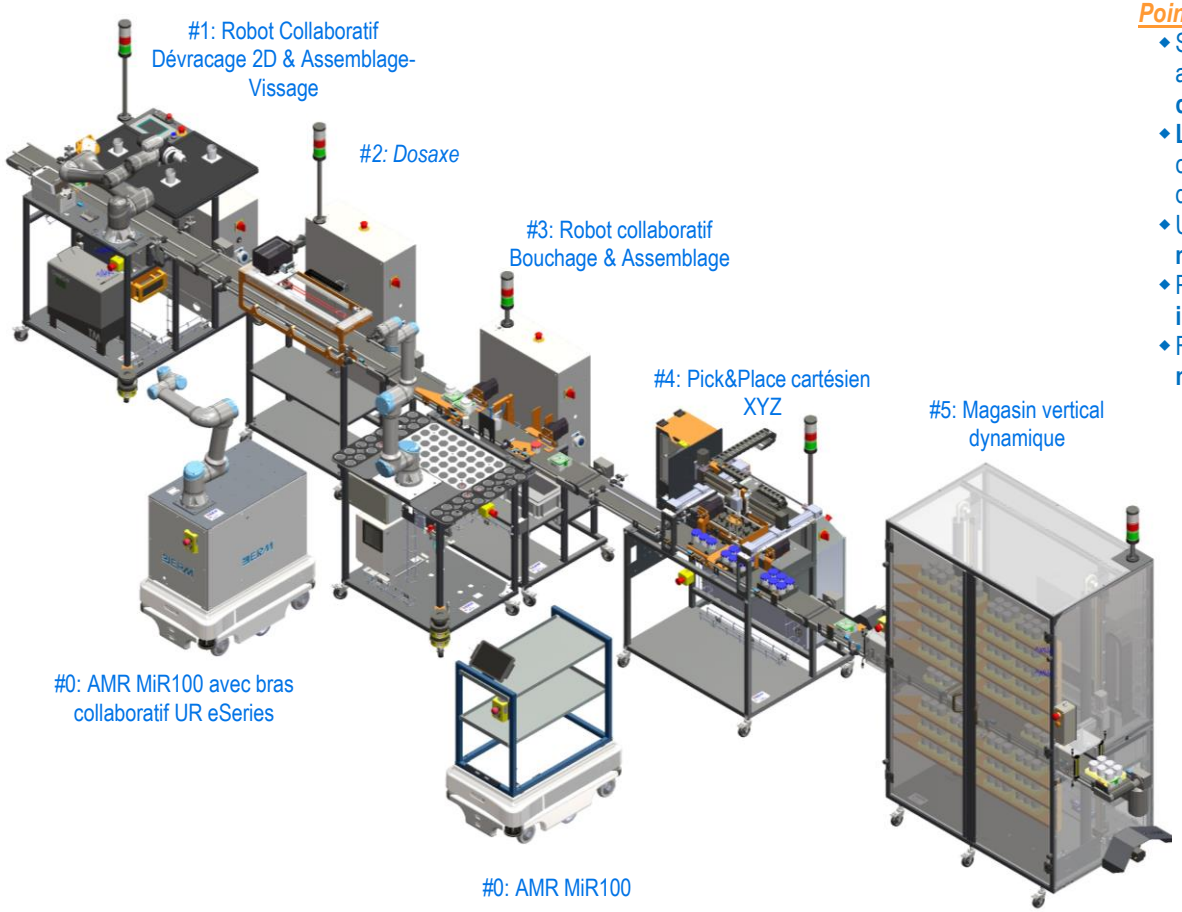
Mécanique, Pneumatique & Hydraulique

Ligne de production & Systèmes Ermasmart	D1
Outils numériques 4.0: Chaîne numérique	D6
Outils numériques 4.0: Automatismes 4.0 & Industrial IoT	D7
Jumeaux et maquettes numériques	D9
Réalité Augmentée & Assistance à distance	D10
Outils numériques 4.0: Réalité virtuelle	D11
Ligne de production & Systèmes Ermaflex	D12
Atelier pédagogique Lean Manufacturing	D18
Hydraulique: Bancs, Parties opératives & Outils	D24
Maintenance éolienne	D25
Maintenance et process climatique	D26
Indispensables en Pneumatique, Electricité & Automatismes	D27

Ligne de production & Systèmes Ermasmart

D1

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



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** AMR MiR100 ou Pudu Kettybot
- **Robot collaboratif** Universal Robot, Dobot & Omron
- **Systèmes à axes cartésiens** 2D et 3D
- **Gestion dynamique et énergétique des convoyeurs**
- **Scrutateurs lasers & Barrières immatérielles Sick**
- **Réalité augmentée Diota, Hololens & Epson/Brochesia**
- **Jumeau numérique 3D Virtual Universe Pro**

Thèmes « Industrie 4.0 » couverts

- Evolutivité & 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**

Gérer la production (ordonnancement, cartes de contrôle, Lean SixSigma…)

Maintenir (montages et démontages, réglages, câblage et raccordement, diagnostic, prévention, améliorations…)

Piloter (production, conduite de ligne, reconditionnement de ligne suite à un changement de format de production, supervision sur réseau Ethernet)

Analyser (chaînes d'action et d'acquisition, régulation et asservissement…)

Concevoir (automatismes, robotique, solutions constructives 3D, extension des modules...)

erm.li/ems

Ermasmart en Mode conditionnement

D2

1 Robot Collaboratif Dévracage 2D & Assemblage-Vissage

2 *Dosaxe*

3 Robot collaboratif Bouchage & Assemblage

4 Pick&Place cartésien XYZ

5 Magasin vertical dynamique

- 1. Robot collaboratif Dévracage 2D & Assemblage-vissage: Dévracage 2D de pots/flacons
- 2. Dosaxe: Dosage de granulés à la volée
- 3. Robot collaboratif Bouchage & Assembmage: Bouchage des pots/flacons et personnalisation par pose de sur-bouchon
- 4. Pick&Place cartésien XYZ: Mise en barquettes de pots/flacons
- 5. Magasin vertical dynamique: Stockage de production et préparation automatique de commande

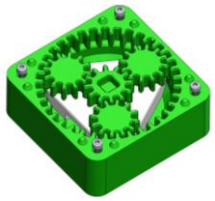
Ermasmart en Mode assemblage

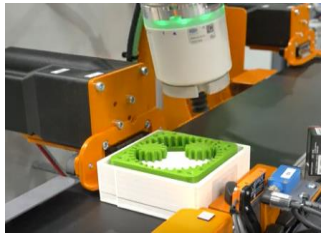
4 Pick&Place cartésien XYZ

3 Robot collaboratif Bouchage & Assemblage

1 Robot Collaboratif Dévracage 2D & Assemblage-Vissage

5 Magasin vertical dynamique





- 4. Pick&Place cartésien XYZ: Placement de boîte/palette sur le convoyeur et placement de base de réducteur dans la boîte/palette
- 3. Robot Collaboratif Bouchage & Assemblage: Assemblage de l'axe d'entrée, des trois «planètes», de 'engrenage central avec axe de sortie sur la base du réducteur
- 1. Robot collaboratif Dévracage 2D & Assemblage-Vissage: Assemblage et Vissage du capot supérieur du réducteur
- 5. Magasin vertical dynamique: Stockage de production et préparation automatique de commande

erm.li/ems

#0: 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)

erm.li/ag10

#0: 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**
- 2ème batterie pour une plus grande autonomie (Option)

erm.li/ag00

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

#0: Robot 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

D3

#1: Robot Collaboratif Dévracage 2D & Assemblage-Vissage

Le système Robot collaboratif de Dévracage 2D & Assemblage-Vissage est un système robotisé permettant de réaliser le dévracage des pots/flacons et d'assembler par vissage les couvercles sur les réducteurs.

- Robot collaboratif Omron TM5 avec caméra embarquée en bout de bras
- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Au choix: Ventouse pneumatique, Pince électrique collaborative ou Ventouse et générateur de vide autonome embarqué
- Maître IO-Link & Capteurs intelligents
- Deux scrutateurs laser pour gérer la proximité d'un opérateur (Option)
- Jeu de pièces pour scénarii robotiques complémentaires: Collage, Clipsage, Pick&Place

erm.li/on10

Pièces pannées

Changement de process et format de production | Reprise d'une trajectoire du robot | Dégagement d'un robot en mode manuel | Paramétrage vision | Sécurité & Analyse des risques de cellule robotique | ...

#2: Dosaxe

Le système Dosaxe est un système automatisé de remplissage « à la volée » de pots/flacons 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.

erm.li/dx

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- **Variateurs communicants** (Profinet)
- **Axe linéaire avec moteur brushless à codeur**
- Maître IO-Link & Capteurs intelligents

- **Platine amovible pour activité de câblage et raccordement industriel**
- **Jumeau numérique sous Virtual Universe Pro**

- **Alimentation automatique de granulés** possible depuis le poste de **Fabrication de granulés en plastiques recyclés**

Boîtier de pannes & Pièces pannées

Diagnostic électrique / communication / capteurs | Paramétrage variateur moteur brushless | Déploiement IoT pour suivi de fonctionnement | Maintenance d'axe linéaire | ...

#3: Robot collaboratif Bouchage & Assemblage

Le système Robot collaboratif Bouchage & Assemblage est un système robotisé permettant de boucher, contrôler et personnaliser des pots/flacons ou réaliser des assemblages de pièces de réducteurs

Deux choix de robots:
- **Robot collaboratif 6 axes Universal Robots**
- **Robot collaboratif 6 axes Dobot**

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- **Lecteur de QR-codes et RFID**
- **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
- **Projet autour de l'intégration d'un nouveau format** (Conception 3D d'outillages, Programmation automate/vision/robot)

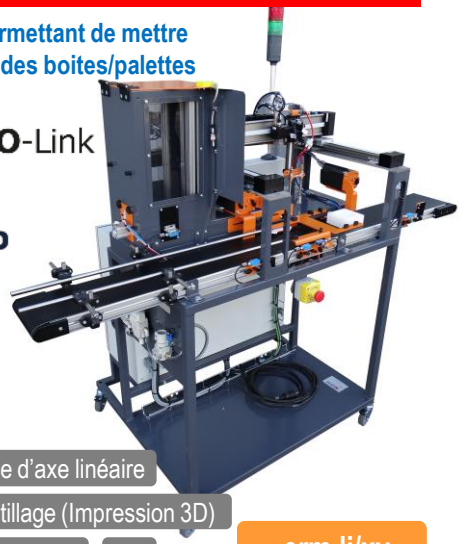
erm.li/mi

Boîtier de pannes & Pièces pannées

Changement de process et format de production | Sécurité & Analyse des risques de cellule robotique | Reprise d'une trajectoire du robot | Dégagement d'un robot en mode manuel | Diagnostic électrique / communication / capteurs IO-Link / pneumatique | Paramétrage de capteur intelligent IO-Link | Paramétrage vision | ...

#4: Pick&Place Cartésien XYZ

Le Pick&Place cartésien XYZ est un système automatisé permettant de mettre en barquettes des pots/flacons ou de placer des pièces sur des boites/palettes



IO-Link

TULIP

- **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**
- Vérins et ventouses pneumatiques
- **Projet autour de l'intégration d'un nouveau format** (Conception 3D d'outillages, Programmation automate/axes)

Boîtier de pannes & Pièces pannées

Changement de process et format de production | Maintenance d'axe linéaire | Paramétrage de capteur intelligent IO-Link | Amélioration d'outillage (Impression 3D) | Diagnostic électrique / communication / capteurs IO-Link / pneumatique | ...

erm.li/xy

#4M: Sous-système mécanique Axes cartésiens XYZ

- Système d'axes cartésiens trois axes XYZ avec moteurs pas à pas, codeurs, transmission par courroies (axes XY), par crémaillère (axe Z) et guidage linéaire sans graisse
- Capacité de charge de 10N
- Espace de travail: 500x500x100mm
- Outils de maintenance et tests: Dynamomètre électronique, Instrument de contrôle de tension de courroie, Réglet, Niveau de précision…

Assemblage d'un système d'axes cartésiens | Réglage de tension des courroies | Réglage de la planéité | Réglage de parallélisme/perpendicularité des axes | Etude de l'influence des réglages, de la masse embarquée et des câbles présents dans les chaines porte-câbles sur le couple moteur nécessaire | ...

#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.

IO-Link

- **Robot cartésien 2 axes XZ** avec **moteurs pas-à-pas**
- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- **Maître IO-Link & Capteurs intelligents**
- **Barrières immatérielles**
- **Traçabilité RFID**
- **Préhension par vérin et ventouse**
- **Projet autour de l'intégration d'un nouveau format** (Conception 3D d'outillages, Programmation automate/axes)
- **Mise en œuvre des notions de stock, quantité minimale de production, just-in-time…**

Boîtier de pannes & Pièces pannées

erm.li/ml

Changement de process et format de production | Paramétrage de capteur intelligent IO-Link | Maintenance d'axe linéaire | Diagnostic électrique / communication / capteurs IO-Link / pneumatique | Amélioration d'outillage (Impression 3D) | ...

TULIP

#A: Fabrication de granulés en plastiques recyclés

Le process de Fabrication de Granulés en Plastique recyclé permet de mettre en oeuvre un recyclage au sein du lycée (ex: Bouchons / Bouteilles de plastique LDPE / PET).

Pour **fonctionnement avec Ermasmart** (Alimenter en granulés le poste de doasge Dosaxe):

- **Déchiqueteur/Granulateur** de plastiques avec pièces détachées (**Particulièrement indiqué pour activités de maintenance**)
- Transfert pneumatique automatisé de granulés depuis Déchiqueteur/Granulateur vers Dosaxe
- Passerelle IIoT et capteurs intelligents pour maintenance prédictive

Pour **fabrication de filaments d'impression 3D** (A utiliser ou revendre en local):

- Sécheur de granulés Airid : Machine compacte de séchage de granulés thermoplastiques
- Machine compacte de fabrication de filaments thermoplastiques d'impression 3D

erm.li/gp20

Réglages mécaniques en fonction des pièces à déchiqueter

Changement et ajustage de couteaux de broyage

Inspection & Entretien

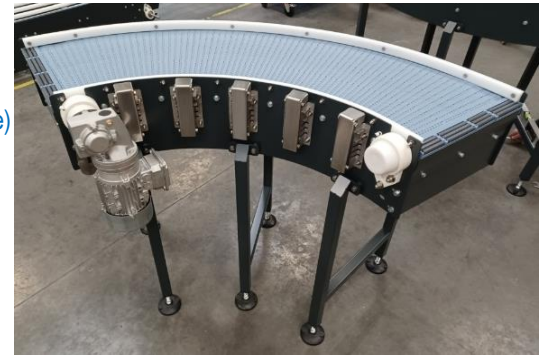
Déploiement IIoT pour maintenance prédictive ...

#B2: Convoyeur courbe pour liaison à 90°

Système permettant le **changement de direction des pots/flacons et palettes Ermasmart** pour une implantation en L ou U.
Il est tout indiqué pour réaliser des **activités mécaniques sur Ermasmart**.

- Bande modulaire en PVC.
- Coffret électrique fixée au châssis.
- Moteur 230/400V piloté par variateur
- Pièces mécaniques (roulements, bande modulaire) pour activités de maintenance

erm.li/ce41



Changement de roulement et graissage

Remplacement d'un ou plusieurs maillons de la bande modulaire

Changement de position du moteur avec possible re-câblage suivant le sens de rotation du convoyeur

Câblage et Paramétrage de variateur de vitesse ...

#B1: Convoyeur étoile pour liaison à 90 °

Système permettant le **changement de direction des pots/flacons** Ermasmart pour une implantation en L ou U.
Il est tout indiqué pour réaliser des **activités mécaniques sur Ermasmart**.

- Etoile de couleur différente pour chaque format de pots
- Limiteur de couple créé avec des rondelles ressorts afin de garantir une sécurité lors d'un coincement
- Capteur de détection présence à l'entrée
- Moteur pas à pas 24/48V piloté par son contrôleur
- Pièces mécaniques (palier applique, accouplement élastique) pour activités de maintenance

Changement de format de production

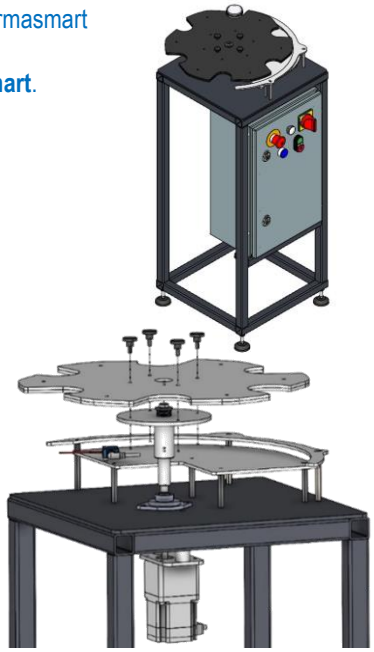
Assemblage du système en kit, montages / démontages

Assemblage du système en kit | Câblages électriques simples

Changement de roulement, accouplement élastique et graissage

...

erm.li/ce41



#C: Poste connecté d'Assemblage, Contrôle qualité et Echantillonage

Poste manuel connecté à base d'appareils IoT permettant d'assurer l'assemblage de produits, le contrôle qualité et l'échantillonnage des différents produits des deux lignes Ermasmart et Ermaflex.

- Poste de travail ergonomique avec **écran tactile avec PC intégré**
- **Passerelle IoT Tulip Edge I/O**
- **Logiciel Tulip pour Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production**
- Tulip Light Kit (Pick-to-Light) pour guider l'opérateur sur les pièces à utiliser selon l'étape d'assemblage en cours
- Outils IIoT Lean (Scanner de code barres, Pédale, Balise Andon, Capteur de coupure de faisceau)
- **Balance, Pied à coulisse et Visseuse connectés**

- Intégration avec l'environnement de **ERP/GPAO/MES**

TULIP

D: Poste de Préparation de commande & Palettisation manuelle

D6

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**
- **Filmeuse/Banderoleuse manuelle**
- Intégration avec l'environnement de **ERP/GPAO/MES**

erm.li/pm91

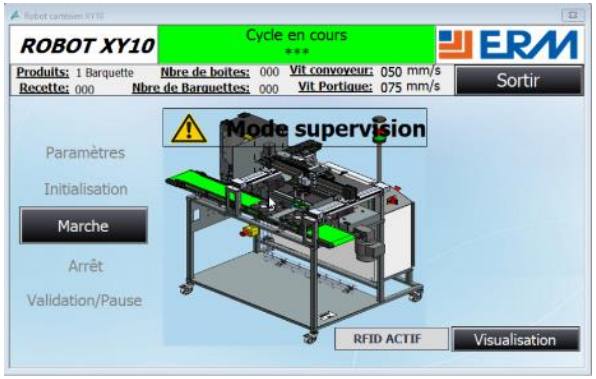
Outils numériques 4.0: Chaîne numérique

Supervision WinCC Professional

- Pilotage à distance de la ligne Ermasmart à partir de synoptiques
- Historisation des cadences et suivi des pannes
- Consignation des évènements intervenus durant la production

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

erm.li/ucs



GMAO Capilog

Capilog est un logiciel de GMAO complet avec interfaces PC, tablette et smartphone. Capilog est utilisé par des centaines d'entreprises en France.

Capilog propose, avec une approche intuitive, la couverture fonctionnelle suivante:

- Gestion des interventions et planification
- Gestion des préventifs, modes opératoires et préventifs par typologie
- Gestion des équipements
- Gestion des stocks.

Version Académique sans abonnement, ni mises à jour

CapiLog
logiciel de GMAO

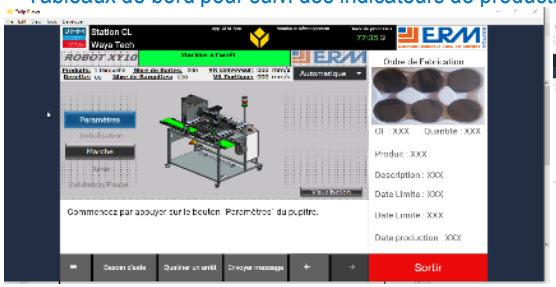
erm.li/mg20

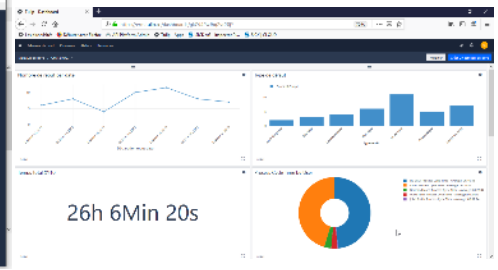
Tulip - Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production

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…)

TULIP





- **Facilité de modification d'applications et de création** de nouvelles (100% graphique)
- Mise en œuvre des **notions de lean manufacturing** (Andon, 5S…)

erm.li/tul

Odoo - ERP, GPAO & GMAO

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…

erm.li/odo

Passez de la mini-usine à la mini-entreprise industrielle
De la commande client à la livraison

Outils numériques 4.0: Automatismes 4.0 & Industrial IoT

D7

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**

SICK Sensor Intelligence. IO-Link

erm.li/sk10

Industrial IoT IFM moneo & Capteurs intelligents

Nouveauté

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

- Maître IO-Link associé à un PC industriel embarquant les logiciels IIoT Moneo d'IFM, dont:
  - Configure: Paramétrage de capteurs et maîtres IO-Link
  - RTM: Création de tableaux de bord, analyses et alarmes
- Capteurs intelligents IO-Link
- Kits livrés avec une procédure détaillée facilitant la mise en œuvre sur systèmes par les équipes pédagogiques et les apprenants
- Solution évolutive idéale pour les **activités projets**
- **Environnement sans égal dès qu'il s'agit de connecter plusieurs systèmes (ex: Ligne de production)**

erm.li/io

ifm IO-Link

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

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

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

Pack Capteurs « Vibration et Température IO-Link»

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

Mallette Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents

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

SICK Sensor Intelligence.

- 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

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

Pack Capteurs « Balise lumineuse et Disjoncteur IO-Link»

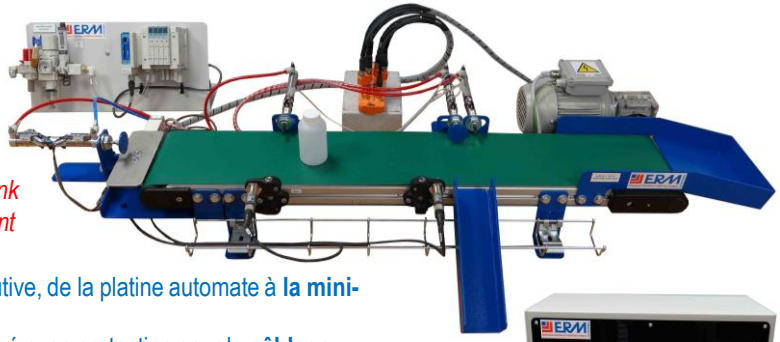
- Disjoncteur électronique multi-voies IO-Link
- Balise lumineuse LED RGB avec Buzzer IO-Link
- Capteurs d'humidité et de température de l'air

Particulièrement destiné à la connectivité des armoires électriques.

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)

Pièces pannées

Capteur de visio industrielle et logiciel de paramétrage

erm.li/ea

Programmation d'automate | Paramétrage vision | Paramétrage de capteur intelligent IO-Link | Paramétrage variateur | Diagnostic électrique / communication / capteurs IO-Link / pneumatique | ...

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

- Automatisme réalisé avec les **platines automates 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**

Nouveauté

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

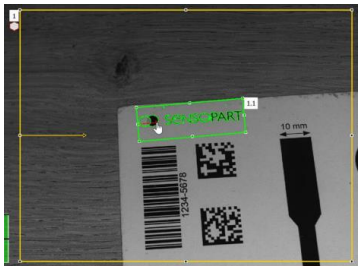
SENSOPART

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 | ...



Nouveauté

Kit de capteurs connectés

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

Exemple d'intégration sur empileur/dépileur 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)

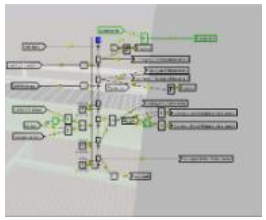
erm.li/kitcc

Jumeaux & Maquettes Numériques

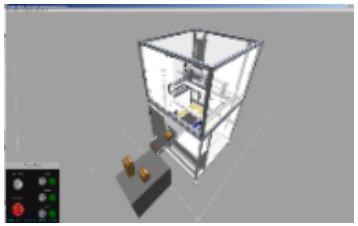
Virtual Universe Pro - Simulation sur Jumeaux numériques 3D

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

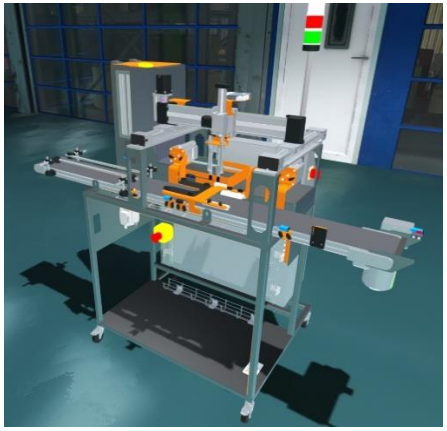
- **Intégration de modèles de systèmes 3D créés à partir d'une bibliothèque d'objets ou des logiciels de CAO** (SolidWorks…)
- **Interconnexion avec les véritables schémas électriques, pneumatiques, et programmes automates**
- Pilotage et découverte virtuelle des systèmes
- Simulation des modèles 3D 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



erm.li/vup



Jumeaux numériques 3D programmables disponibles :
- Polyprod Ermaflex (Doseuse/Boucheuse de pots/flacons)
- Contrôle pondéral de pots/flacons Ermaflex
- Robot 6 axes de conditionnement Ermaflex
- Palettiseur de cartons/barquette Ermaflex
- Multitec (Empileur et dépileur de palettes) Ermaflex
- Pick&Place cartésien XYZ Ermasmart



Jumeau numérique Pick&Place cartésien XYZ

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

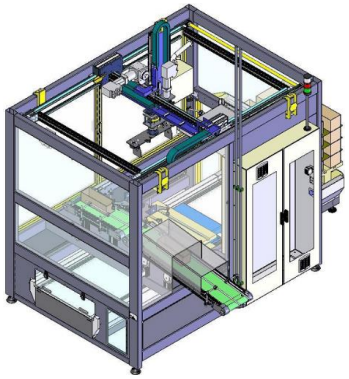
Jumeaux numériques de 6 systèmes de la ligne de production Ermaflex

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

Maquette numérique Polyprod

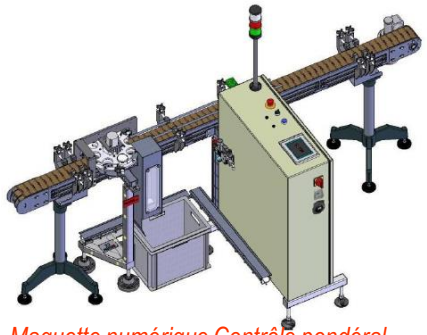
Maquette numérique Process

Maquette numérique Multitec



Maquette numérique Palettiseur

Maquette numérique Regroupement



Maquette numérique Contrôle pondéral

erm.li/mnp

Réalité Augmentée & Assistance à distance

D10

Diota ExcellAte - 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 et PC**, **système projectif** et **Hololens 2**
- Technologie sans marqueur de **superposition d'éléments virtuels** (Modèles 3D, Outils…) **sur le réel**
- Collecte des données terrain (Photos, Rapports d'opérations…)
- Interface possible avec les logiciels de MES, Supervision…
- **Intégration à SolidWorks/Catia Composer ou Diota Editor** pour créer graphiquement les scénarii de réalité augmentée depuis le modèle 3D du système

ExcellATE DIOTA Tablette avec support caméra industrielle

ExcellATE DIOTA Projectif

ExcellATE DIOTA Lunettes Hololens 2

ExcellATE DIOTA DoStation bras flexible et d'une caméra industrielle

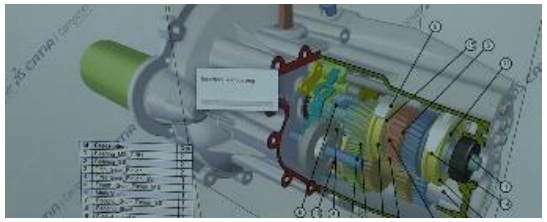
✓ **Approches pédagogiques:**

- **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

Création et utilisation de procédures d'intervention en Réalité Augmentée

Apprentissage de Solidworks Composer, outil 3D pour les services « Méthodes »

Job Card (scénario de maintenance)



Création sous Catia/SolidWorks Composer

erm.li/dio

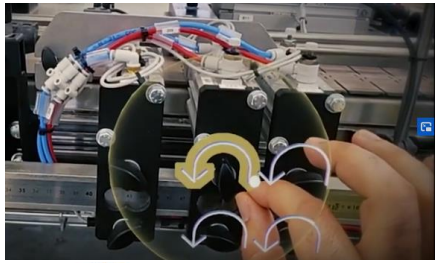
Hololens 2 – Réalité mixte pour assistance des opérations

Hololens 2 est un casque de réalité mixte proposé par Microsoft. Combiné au logiciel Microsoft Guides, il permet de mettre en œuvre une assistance des opérations de production et maintenance:

- Développement dans Microsoft Guides des procédures/gammes d'assistance sur une machine
- Suivi pas-à-pas dans le casque Hololens des procédures/gammes avec apport de la réalité mixte (Superposition temps réal de textes, vidéos, documents, images, objets 3D…)

Combiné à Teams, Hololens 2 permet aussi de mettre en place une assistance à distance en streaming, avec outils de réalité augmentée.

erm.li/hol



Microsoft HoloLens 2

DYNAMICS 365 Guides

DYNAMICS 365 Remote Assist

Création et utilisation de procédures d'intervention en Réalité Augmentée

Développement des compétences de communication et explications techniques

Epson Moverio Pro + Brochesia - Réalité augmentée pour l'assistance à distance

Epson Moverio est un véritable assistant visuel main libre

- **Assistance visuelle** mains-libre en **réalité augmentée** avec un **expert distant en streaming**
- Fonctionnalités: Streaming Audio / Vidéo à deux ou plus, Capture photo, Enregistrement vidéo, Pointeur distant, Annotation d'images et copies d'écran, Annotation temps-réel, Transfert de documents depuis le PC Expert, Partage d'écran, Chat…
- Visualisation de vidéo, photos, instructions en RA dans les lunettes Epson du technicien sur site

Expert distant

Technicien de maintenance sur site

erm.li/epm

EPSON

Brochesia® Solutions for wearable devices

Développement des compétences de communication et explications techniques

Outils numériques 4.0: Réalité virtuelle

D11

Virtual Indus « Pilotage de production »

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**

erm.li/vip

Virtual Indus « Habilitation électrique »

Apprentissage de procédures liées à la sécurité des interventions électriques

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

Détails → https://cutt.ly/na20

En partenariat avec

Mimbus

Casques d'immersion préconisés: HTC Vive ou HP Reverb | Déplacement aisé pour une utilisation multi-sites | 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

Conception des scènes 3D avec les référentiels & des équipes d'experts en formation métiers/technologies

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

erm.li/vim

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°

ETAPE 2: Donnez vie à votre contenu

ETAPE 3: Testez-publiez

Maintenance d'un Robot mobile + Bras Cobot

- Découverte du système robot mobile Mir100 et robot collaboratif 6 axes UR5
- Recherche de panne

Découverte fonctionnelle de la ligne Ermasmart

- Découverte de la ligne Ermasmart en mode assemblage
- Découverte de la ligne Ermasmart en mode conditionnement

Composants de sécurité sur une ligne de production industrielle

- Découverte des composants et de leurs fonctions

erm.li/spa

Scénariis créés adaptés pour:

- **Casque VR**
- **PC**
- **Tablette & Smartphone**

Ligne de production & Systèmes Ermaflex

Ermaflex – Ligne de fabrication, conditionnement et palettisation multi-produits et multi-formats

D12

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

erm.li/emf

SIEMENS
KUKA
UNIVERSAL ROBOTS
TULIP
DIOTA ALGMENTING INDUSTRIES
Schneider Electric
OMRON
MiR MOBILE INDUSTRIAL ROBOTS
SICK Sensor Intelligence.
IO-Link

Gérer la production (ordonnancement, cartes de contrôle, Lean SixSigma…)

Analyser (chaînes d'action et d'acquisition, régulation et asservissement…)

Maintenir (montages et démontages, réglages, câblage et raccordement, diagnostic, prévention, améliorations…)

Piloter (production, conduite de ligne, reconditionnement de ligne suite à un changement de format de production, supervision)

Concevoir (automatismes, robotique, solutions constructives 3D, extension des modules...)

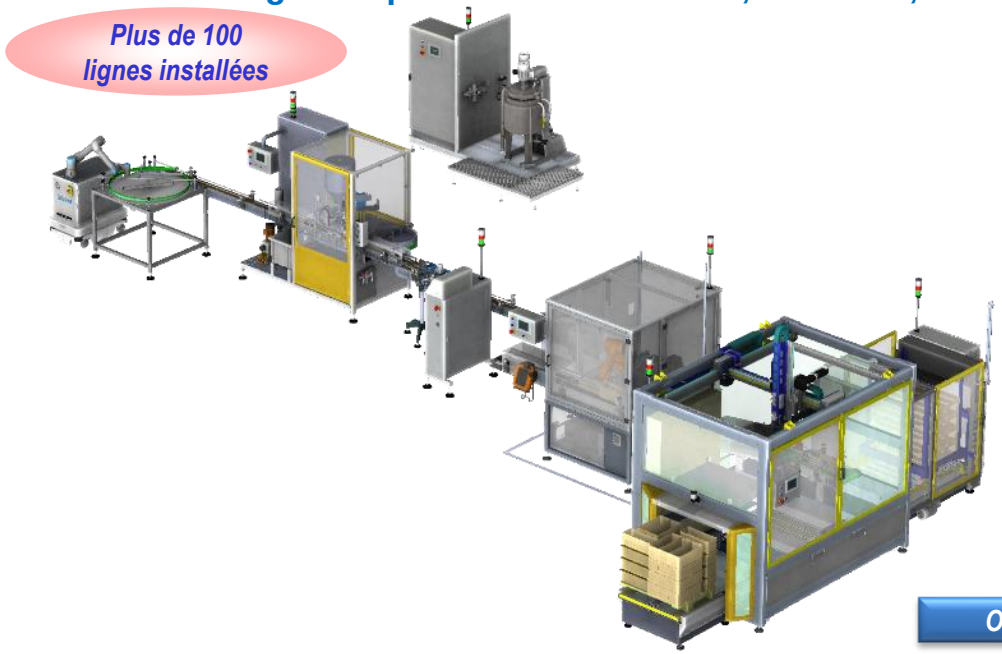
Qu'est-ce qu'Ermaflex ?

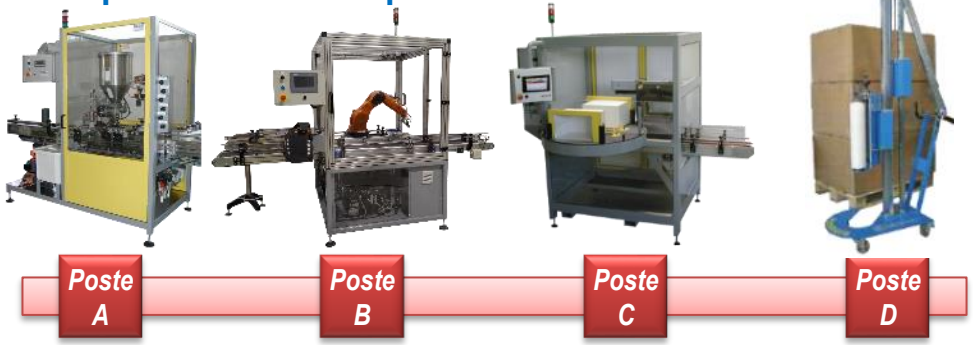
- Ermaflex est une **ligne de production didactisée** composée de **systèmes autonomes** et modulaires pouvant fonctionner séparément.
- Chaque client est libre de **composer sa ligne en fonction de ses besoins et de son budget**
- Ermaflex met en œuvre les **technologies électrique, pneumatique, hydraulique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

Thèmes « Industrie 4.0 » couverts

- Evolutivité & 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…

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





Ligne de production Ermaflex R

Synergytab & 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

Station Cobot & Vision
ou
AGV+Cobot « MiR100 + UR »
Alimentation de la Table en pots/flacons
Table de distribution

Pots, flacons vides

Process
Pompe transfert
Polyprod
ou
Doseuse Remplisseuse
Boucheuse à cames

Liquide, pâteux
Semi-pâteux
Contrôle Process

Pots / Flacons, remplis et bouchés
avec ou sans contrôle, étiquette, surcouvercle

Contrôle pondéral → **Etiqueteuse** → **Station Cobot & Vision**

Personnalisation des pots / flacons par pose d'un surcouvercle

Cartons, barquettes
Cellule robotisée 6 axes
Contrôle vision
Traçabilité

Regroupement Encaissage
Cartons

Pots / Flacons en cartons / barquettes

Pots / Flacons en barquettes

Multitec
Palettes
Palettiseur Cartésien ou Robotique
Palette de cartons ou barquettes
Grands cartons de barquettes
Encartonneuse
Palettisation manuelle

#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 régulées**, 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

TULIP

Pack IoT

Boîtier de pannes & Pièces pannées

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 »

erm.li/td

Station Cobot & Vision

erm.li/scu

AGV+Cobot « MiR100 + UR »

erm.li/ag10

Alimentation robotique de la Table en pots/flacons

#2: Polyprod

Le Polyprod est un système automatisé permettant de doser des produits liquides, pâteurs, 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

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

Pack IoT

Boîtier de pannes & Pièces pannées

TULIP DiGITA AUGMENTING INDUSTRIES VIRTUAL INDUS Microsoft HoloLens 2

Réglage & Maintenance de pompe doseuse | Changement de format de production

Diagnostic électrique / communication / capteurs / pneumatique

Déploiement IoT pour suivi de fonctionnement

Analyse des performances (Cadence, Dérive du dosage…)

Maintenance de convoyeur | Amélioration d'outillage (Impression 3D) | …

#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**

TULIP

Pack IoT

erm.li/do

Boîtier de pannes & Pièces pannées

Réglage & Maintenance de pompe doseuse

#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

Module mécanique Boucheuse à cames

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

erm.li/mb

Boîtier de pannes & Pièces pannées

Pack IoT Sick

TULIP

erm.li/bo

Réglage & Maintenance de système à cames

Paramétrage de capteur intelligent IO-Link | Changement de format de production

Diagnostic électrique / communication / capteurs IO-Link / pneumatique

Maintenance de convoyeur | Amélioration d'outillage (Impression 3D) | ...

#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 de pannes & Pièces pannées

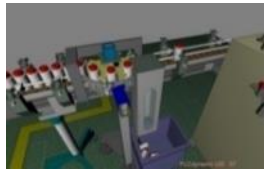
Pack IoT Sick

TULIP

Contrôle statistique de production (SPC)

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

Le système Etiqueteuse permet l'impression et la mise en place d'étiquettes adhésives sur les pots/flacons en assurant la distribution des étiquettes et leur positionnement

- Format des étiquettes paramétrable depuis le pupitre du Contrôle pondéral
- Remontée d'informations d'état et surveillance sur l'automate du Contrôle pondéral et la Supervision Ermaflex
- Logiciel de configuration et création des étiquettes fourni

erm.li/eq

#7: Station Cobot & Vision Dobot / Omron / UR

Mise en œuvre d'un robot collaboratif 6 axes avec vision industrielle

- **Personnalisation des pots / flacons par pose d'un surcouvercle**
- Flexibilité de la production
- Apprentissage de la robotique collaborative
- Scrutateur lasers de sécurité, Enveloppe SafeSkin (options)
- Caméra 2D (option)
- Préhenseurs collaboratifs (option)

DOBOT

OMRON

UNIVERSAL ROBOTS

erm.li/db20

#9: Cellule robotisée 6 axes Ermaflex avec contrôle vision et RFID

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**
- **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)**

IO-Link

KUKA

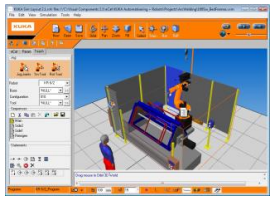
TULIP

erm.li/ro

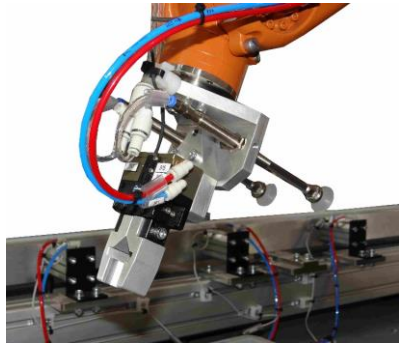
Pack IoT Sick

Boîtier de pannes & Pièces pannées

Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro



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



Changement de format de production

Reprise d'une trajectoire du robot

Dégagement d'un robot en mode manuel

Calibration d'axes de robot 6 axes

Paramétrage vision

Diagnostic électrique / communication / capteurs / pneumatique

Maintenance de convoyeur

Intégration d'un nouveau format

...

#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)**

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

TULIP

Pack IoT Sick

Boîtier de pannes & Pièces pannées

#10: Encartonneuse

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**

erm.li/eb

TULIP

Pack IoT Sick

Boîtier de pannes & Pièces pannées

Changement de format de production

Diagnostic électrique / communication / capteurs / pneumatique

Déploiement IoT pour suivi de fonctionnement

Maintenance de convoyeur

...

#12: Palettiseur Robotique

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

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- **Robot industriel 6 axes** (Kuka Cybertech de rayon 2010 mm, charge 16 kg) avec **carte de communication Profinet**
- **Têtes de préhension à pince et à ventouses**
- **Capteurs intelligents IO-Link**
- **Barrière immatérielle**
- **Maintenance prédictive KUKA Connect**
- **KukaSim, logiciel de simulation 3D** de Kuka
- Partenariat fort entre Kuka et ERM dans l'éducation

erm.li/up

IO-Link

TULIP

Boîtier de pannes & Pièces pannées

Pack IoT

KUKA

- Initiation aux différents modes de fonctionnement
- Modification, génération de trajectoires
- Modification des programmes robot
- Conduite et maintenance d'une cellule robotique (calibration d'axes…)
- Diagnostic électrique / communication / capteurs / pneumatique …

#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)

Pack IoT Sick

Boîtier de pannes & Pièces pannées

Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro

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

TULIP

erm.li/pm

#13: Multitec

Empilage et dépilage des palettes au ½ 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**

erm.li/om

Module Axe Vertical

erm.li/os

Module Table de transfert à rouleaux motorisés

erm.li/tm

Module Levage hydraulique

erm.li/ha

TULIP

Boîtier de pannes & Pièces pannées

Pack IoT Sick

DIOTA AUGMENTING INDUSTRIES

Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro

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

- Changement de technologie de motorisation
- Diagnostic électrique / communication / capteurs / pneumatique / hydraulique
- Amélioration automatismes (Ajout compteur horaire, Cycle dépilage)
- Déploiement IoT pour suivi de fonctionnement …

Revamping Multitec → Rénovez votre vieux Multitec et repartez pour 20 ans

- **Remplacement de l'armoire par la toute dernière version avec automate Schneider M340 ou Siemens S7-1200 et pupitre tactile couleur**
- **Rénovation de la partie opérative (Faisceau électrique neuf, Changement de vérins, capteurs, lexans, carters…)**
- **Dossier technique et pédagogique en version 2021**

Poste connecté d'Assemblage, Contrôle qualité et Echantillonage

Poste manuel connecté à base d'appareils IoT permettant d'assurer l'assemblage de produits, le contrôle qualité et l'échantillonnage des différents produits des deux lignes Ermasmart et Ermaflex.

- Poste de travail ergonomique avec **écran tactile avec PC intégré**
- **Passerelle IoT Tulip Edge I/O**
- **Logiciel Tulip pour Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production**
- Tulip Light Kit (Pick-to-Light) pour guider l'opérateur sur les pièces à utiliser selon l'étape d'assemblage en cours
- Outils IIoT Lean (Scanner de code barres, Pédale, Balise Andon, Capteur de coupure de faisceau)
- **Balance, Pied à coulisse et Visseuse connectés**

- Intégration avec l'environnement de **ERP/GPAO/MES**

TULIP

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**
- **Filmeuse/Banderoleuse manuelle**

erm.li/pm91

- Intégration avec l'environnement de **ERP/GPAO/MES**

GMAO Capilog

Capilog est un logiciel de GMAO complet avec interfaces PC, tablette et smartphone. Capilog est utilisé par des centaines d'entreprises en France.

Capilog propose, avec une approche intuitive, la couverture fonctionnelle suivante:

- Gestion des interventions et planification
- Gestion des préventifs, modes opératoires et préventifs par typologie
- Gestion des équipements
- Gestion des stocks.

Version Académique sans abonnement, ni mises à jour

CapiLog
logiciel de GMAO

erm.li/mg20

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

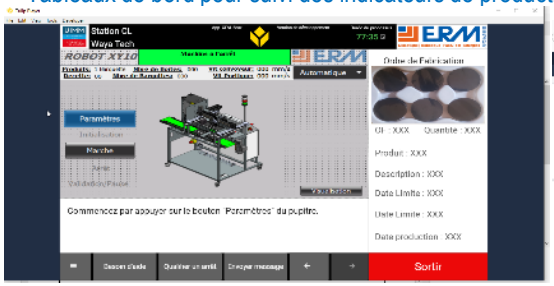
erm.li/uc20

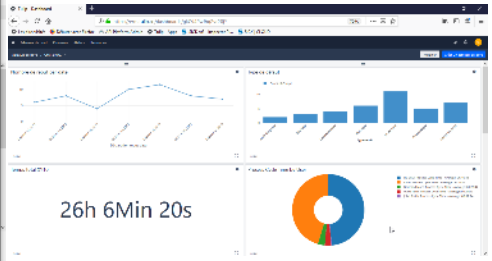
Tulip - Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production

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…)

TULIP





- **Facilité de modification d'applications et de création** de nouvelles (100% graphique)
- Mise en œuvre des **notions de lean manufacturing** (Andon, 5S…)

erm.li/tul

Odoo - ERP, GPAO & GMAO

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…

odoo

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…

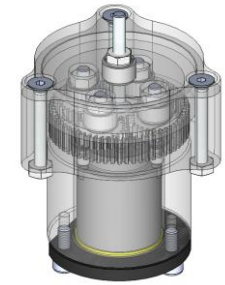
Passez de la mini-usine à la mini-entreprise industrielle

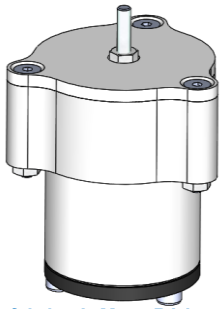
erm.li/odo

Atelier pédagogique Lean 6 Sigma

ErmaLean – Ligne d'assemblage didactique pour l'apprentissage aux méthodologies d'excellence opérationnelle

***ErmaLean** en configuration droite, avec Station Cobot & Vision Omron TM5*





Produit fabriqué: Moto-Réducteur planétaire
3 configurations produits disponibles

Magasin avec Pick To Light

Zone de management visuel

Références & Options:

- **LN10:** ErmaLean, Ligne d'assemblage didactique pour l'apprentissage du Lean 6 Sigma
- **Option LN11**: Plus-value pour un poste de travail réglable en hauteur
- **Option EA02**: Mallette Vision industrielle Sensopart (Pour contrôle de présence de pièces)
- **Option LN13**: Visseuse à contrôle de couple connectée à Tulip, avec système d'aspiration pour la préhension et distributeur de vis « tête en haut »

erm.li/lean

D19

Qu'est-ce qu'Ermalean ?

- **ErmaLean est un atelier évolutif** 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** et méthodologies d'amélioration continue tel que pratiqués en milieu industriel
- L'apprentissage se fait par l'alternance de phase de production et de période d'analyse des performances qui sont sources d'analyse avec les outils Lean et Six Sigma, l'application des évolutions permettent d'atteindre les objectifs attendus par le client en qualité coût et délai.
- Le déploiement d'ErmaLean nécessite une surface minimum d'atelier de 100 m² pour les différentes configurations d'implantation nécessaires aux activités.

Points forts:

- **Un poste de management** avec:
  - **PC de supervision** en liaison Wi-Fi
  - **Tableau blanc et supports de communication**
- **Cinq postes d'assemblage modulables** en fonction de la performance testée:
  - **éléments de management et pilotage évolutifs,**
  - postes d'assemblage permettent **plusieurs implantations** (indépendants, en ligne, en U),
  - **traçabilité RFID sur les palettes d'assemblage et transfert entre postes.**
- **Stockeur dynamique dimensionné pour** l'ensemble des contenants nécessaires à trois variantes produits
- **Moyens de manutention**, **approvisionnement des composants** et **transferts entre postes** sont conçus pour les volumes d'encours rencontrés aux différentes implantations testées avec des niveaux de performances évolutifs pour l'ensemble du processus
- **Outillages d'assemblage** et **moyens de contrôle intégrés** et pour partie reliés à la supervision (Mesure des couples de vissage, **dimensionnels, test conformité...)**
- **L'évolution vers l'assemblage d'autres produits est possible** par la simple adaptation des palets et l'évolution des diverses documentations.

Utilisation de Tulip, logiciel de Manufacturing Assistance :

- Elimination de tous documents formats papiers
- Programmation facile et rapide des applications
- Réalisation de calculs mathématiques pour la détermination des indicateurs de production
- Visualisation de la production sur une tablette ou ordinateur
- Personnalisation des tableaux de bord : par machine, par ligne de production, par produit
- Communication avec les machines à distance avec Kepware & NODERED
- Utilisations d'appareils connectés avec les postes de travail (Balance, Pied à coulisse, Caméra...)

Systèmes associés:

- **ON00:** Station Cobot & Vision « Omron TM5 »: Robot collaboratif Omron TM5 4kg R900 avec caméra embarquée, sur châssis mobile avec réglage en hauteur et plateau de travail
- **ON17:** Option Pince électrique collaborative RG2 de OnRobot pour Station Cobot OMRON
- **AG00**: AGV MiR100 ErmaSmart
- **AG10**: AGV + Cobot « Mir100 + UR5 eSeries » Ermasmart
- **UR17**: Option Pince électrique collaborative RG2 de OnRobot pour Cobot UR

ErmaLean – Ligne d'assemblage didactique pour l'apprentissage aux méthodologies d'excellence opérationnelle

D20

Activités pédagogiques:

- **Différentes séquences de productions avec des performances évolutives**
- **Utilisation progressive des outils d'analyse entrainant l'évolution des postes et procédures pour atteindre au final l'objectif de cadence des commandes client: le TAKT TIME**
- **Gammes d'assemblages** correspondants à différents niveaux de performance
- TP Lean et 6 Sigma avec fichier Excel pour chaque outil modifiable, fourni avec:
  - un onglet pour chaque trame de document à utiliser en support de l'exercice
  - un onglet mode d'emploi expliquant la chronologie du TP où sont détaillées les utilisations des documents et des matériels
- **L'application informatique permet l'affichage (gammes, consignes…) et remontées d'information (temps, mesures, défauts…) de chaque poste.** Ces données sont utilisées pour les analyses et recherches de solution d'amélioration.
- Création et amélioration de gammes dans le logiciel de Manufacturing Assistance « Tulip »

Mise en pratique des principaux outils utilisés en Lean 6 Sigma (VSM, **Kanban, Capabilité, Variabilité…**)

Conduite des projets suivant la chronologie DMAIC: Mise en pratique des outils de pilotage projet d'amélioration processus et autres **outils de travail en équipe**

Lead time: Mise en évidence des **impacts d'équilibrage des postes**

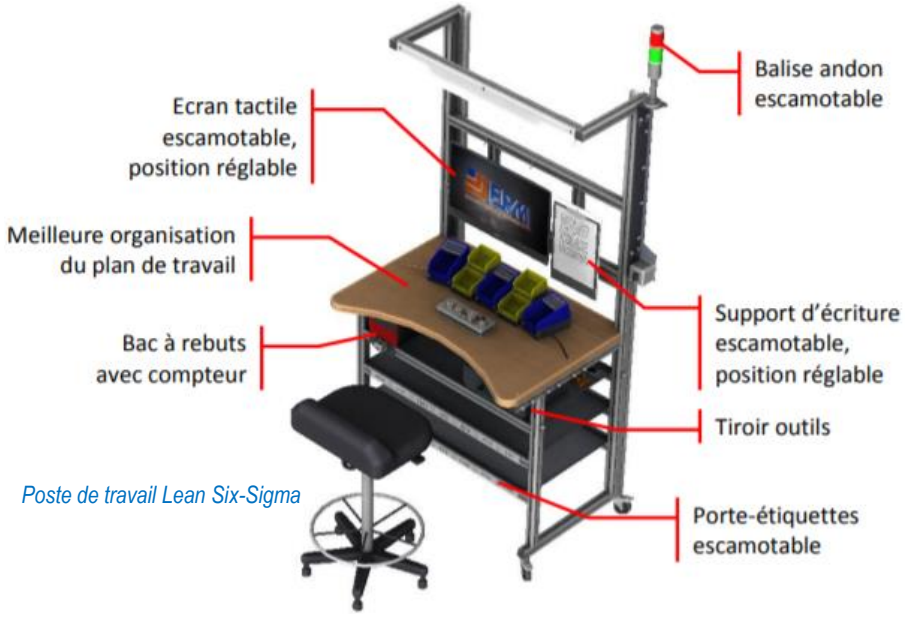
Takt Time : Mesure analyse et évolution des flux utilisés : **Matière** (lots, pièce à pièce) Hommes (implantation) et Informations

Kaizen: Mise en pratique des outils Kaizen (5S, TPM…)

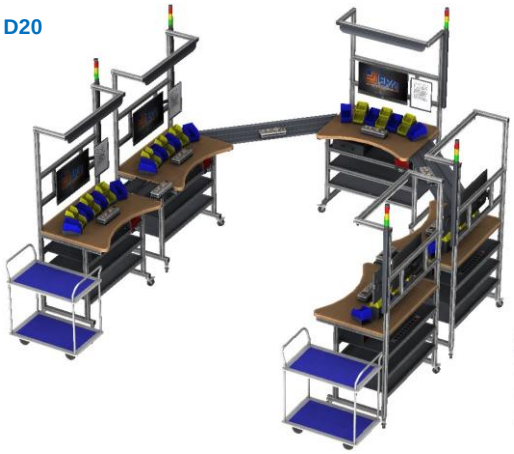
Qualité: Mise en pratique des outils Six Sigma (Capabilité; régression; R&R; …)

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

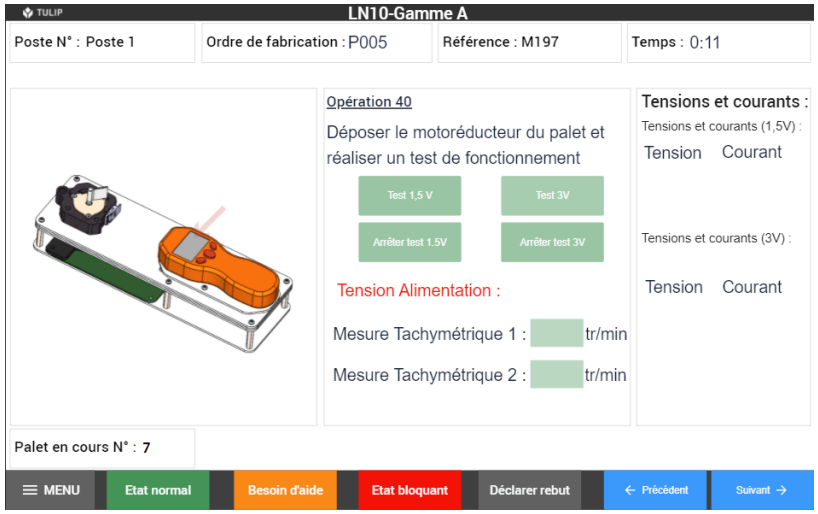


Poste de travail Lean Six-Sigma

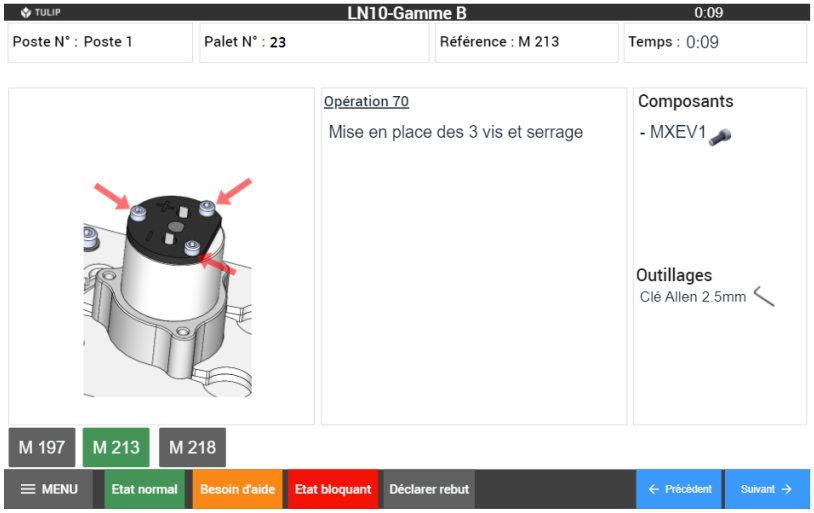


Exemple d'implantation en U

Exemple d'implantation en ligne



Ecran Tulip: Etape de contrôle connecté (Tachymétrie)



Ecran Tulip: Etape d'assemblage

Systèmes & Modules Mécaniques

ErmaPompes

Banc d'étude, maintenance et test des pompes industrielles

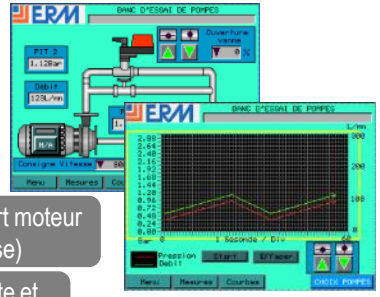
- **5 types de pompes industrielles (centrifuge, volumétrique péristaltique, relevage, doseuse)**
- **Electrovanne de de régulation**
- **Capteurs et mesures** (débit, pression, couple, tension, intensité)
- Automate avec pupitre tactile et serveur Web
- **Variateur de vitesse**

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

DiGITA AUGMENTING INDUSTRIES

Pack IoT Sick



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

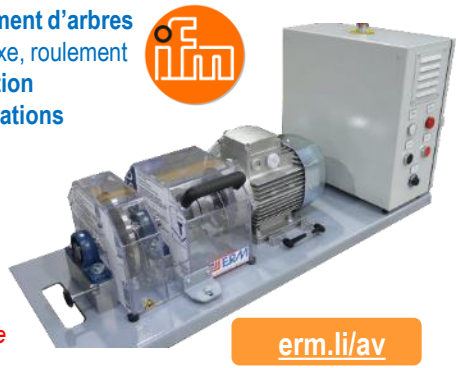
…

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 élactique) et **réparation**
- **Réglage de variateur de vitesse et influence sur les vibrations**

Alignement d'arbre

Caméra d'analyse vibratoire



erm.li/av

D21

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)

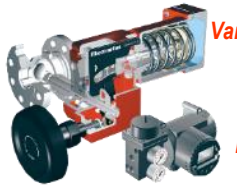
Diagnostic sur un défaut du positionneur

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**

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**

erm.li/ma

Préventive et TPM (Contrôles visuels, graissages, réglages, tension de chaînes, vidanges…)

Amélioratif (Ajout de capteurs et composant de sécurité, insertion d'éléments de variation)

Correctif mécanique (remplacement du moteur, du réducteur, d'un rouleau)

Correctif électrique (consignation, recherche de panne en continuité et sous tension)

…

Ermatest

D22

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**

Pack IoT

erm.li/bm

Changement de format de test | Paramétrage moteur/variateur brushless | Diagnostic électrique / communication / capteurs / pneumatique / hydraulique | Démontage, montage et réglages (roulements, guidages à billes, bloqueur, réducteur, bielle/manivelle...) | Améliorations automatismes et hydraulique (Mise en place d'un indicateur de colmatage) | Déploiement IoT pour suivi de fonctionnement | Analyse vibratoire | Thermographie infrarouge | Analyse et filtration d'huiles | …

Vérin hydraulique instrumenté

Centrale hydraulique proportionnelle

Mallette réducteur & bielle

Mallette bloqueur pneumatique & vérin hydraulique

Valise Analyse d'huiles

Groupe Filtration d'huiles

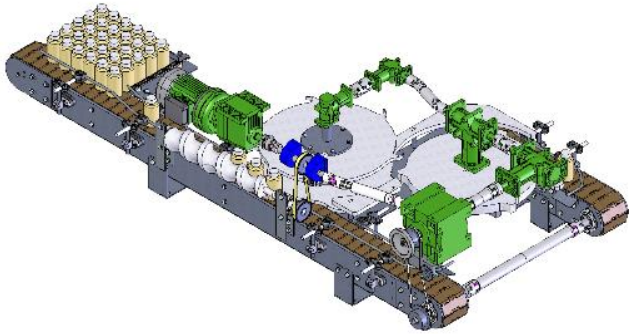
Valise Mesures hydrauliques

Dégroupeur

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 automatisme**

Pack IoT



erm.li/de

Niryo Ned2 est adaptable au Dégroupeur

Changement de format par remplacement de vis sans fin et étoiles | Démontages, montages et réglages (Renvois d'angles, Convoyeur, Alignement de poulies et tension de courroie, Alignement de pignons et tension de chaîne…) | Diagnostic mécanique (Défaut alignement d'arbre) | Améliorations (Changement de transmission, ajout de capteurs, câblage d'un kit de comptage) | Etudes cinématiques et dimensionnement des éléments | …

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

D23

LEROY SOMER

Issues du Mainelec 2

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

erm.li/mb

MaintiPalan

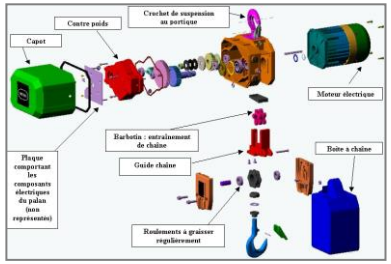
Banc de maintenance et test de palans de levage

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

Opérations mécaniques (Roulements, Limiteur de couple…)

Etudes cinématiques et construction

Rédaction de gamme de maintenance



erm.li/mp

Convoyeur chaîne à palettes

Etude et choix de capteurs

Maintenance de convoyeur et réducteur

Câblage électrique (Départ moteur, Capteurs)

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

erm.li/ce50

Coffret de démarrage

Armoire de commande

Valise Maintenance de motoréducteur orthogonal avec outillages spécifiques

erm.li/mm13

Etude 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

erm.li/mm11

1 jeu 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

erm.li/mm16

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

Valise Réducteur orthogonal sans contrainte

www.erm.li/mm10

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

Valise Montage et Calage de réducteur orthogonal

erm.li/mm12

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

Valise Réducteur à engrenages parallèles sans contrainte

erm.li/mm15

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

Mallette Réducteur & Bielle

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

erm.li/bm16

Mallette Renvoi d'angle avec ou sans contrainte

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

erm.li/de21

Mallette Pompe à membrane

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

erm.li/pb11

Banc de maintenance de roulements SKF

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

erm.li/skf

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

Mallette Commande automatique de pompe à chute de pression

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

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

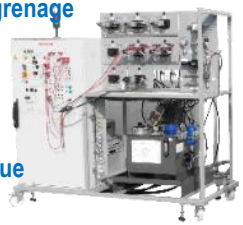
erm.li/pb12

Hydraulique: Bancs, Parties opératives & Outils

Positionneurs 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, régleur de débit, régleur de pression)
- **Stockage hydraulique** (accumulateur, conjoncteur)
- **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

erm.li/px

Centrale hydraulique

- 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) …

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**

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)

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

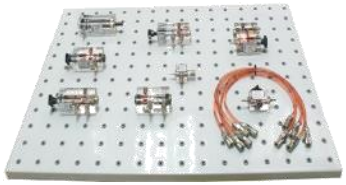
Train d'atterissage

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)



erm.li/hdc

Valise Analyse d'huiles

Groupe Filtration d'huiles

Valise Mesures hydrauliques

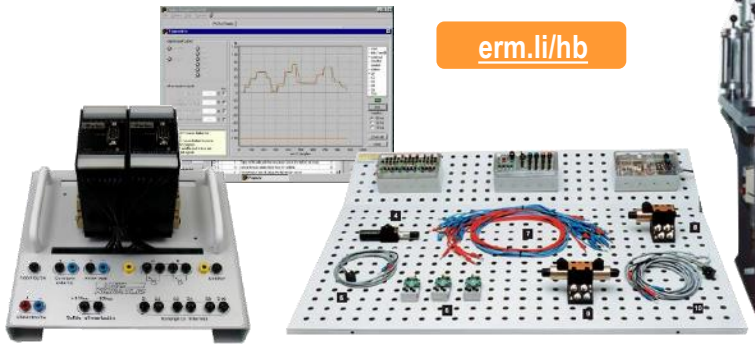
Compteur portable de particules et de contamination hydraulique en ligne et hors ligne

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)

erm.li/hb



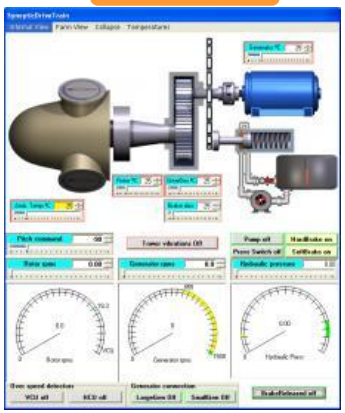
Maintenance éolienne

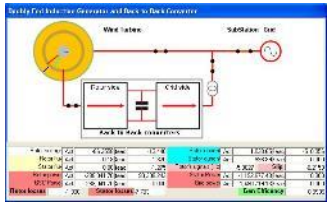
Simulateur de ferme éolienne

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**

erm.li/sfe



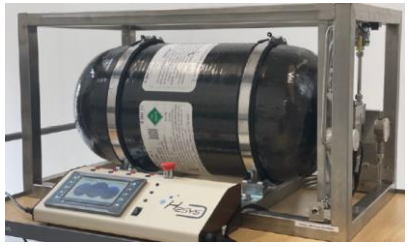


Maintenance Process & Climatique

Banc Fluidique H2

Apprentissage et maintenance des réservoirs hydrogène embarqués dans les véhicules

- **Fonctionnement avec un gaz inerte (H2+Azote)**
- **Equipements homologués R134 et PED**
- **Fourniture de consommables pour les formations**
- **Superviseur type automobile intégré**
- **Remplissage avec pistolet H2**



Compréhension des composants et dispositifs de sécurité

Mesure des niveaux, pression et température

Consignation et inertage d'un réservoir

Tests d'étanchéité

Remplacement de ligne fluidique (Piping)

Hydrogène Vert

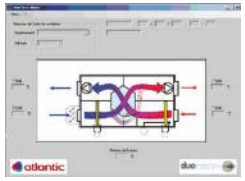
Démonstrateur de production, stockage d'hydrogène vert et transformation en électricité

Voir p. C 12

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**



Etude des fonctions d'une CTA, du contrôle commande et des réseaux de communication

Etude des circuits frigorifique, aéraulique et électrique

Mise en service & Paramétrage

Maintenance électrique et climatique

Prévision des régimes de fonctionnement

Bilan énergétique et calcul des coefficients de performance

...

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

erm.li/cc

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 fluidique 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 aéraulique**
  - **Manomètres HP/BP et températures pour étude du cycle frigorifique**

erm.li/pc60

Wi Fi

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, Ventilo-convecteurs, 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**

- Résistance permettant de simuler des variations de température dans la chambre

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...)

Etude du cycle thermodynamique

...

Les Indispensables en Pneumatique, Electricité & Automatismes

D27

Platines pneumatiques et électropneumatiques

- 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)

www.erm.li/smc

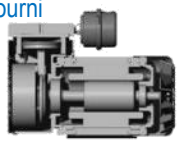
PO « Porte coulissante » et « Chargeur-estampeur »

Analyse et réparation de pannes | Conception et élaboration de circuits pneumatiques | Installation et montage pneumatique | Maintenance préventive et recherche de fuites | …

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

erm.li/cm

Platines Automates Siemens & Schneider

Etude et programmation des Automates Programmables Industriels

SIEMENS
Schneider Electric

Autres automates: Nous consulter

erm.li/ea

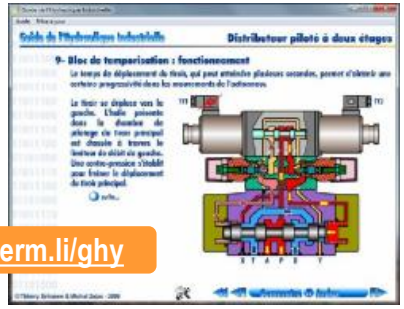
- Automate **Siemens** S7-1200 / S7-1500 et pupitre tactile couleur KTP 700
- Automate **Schneider** M340 / M172 et pupitre tactile couleur HMIGTO
- **Câblage industriel** sur blocs de jonction à l'arrière du pupitre
- **Câblage technologique** sur douilles de sécurité à l'avant

Guide des Sciences et Techniques

erm.li/gst

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

Guide de l'Hydraulique industrielle



erm.li/ghy

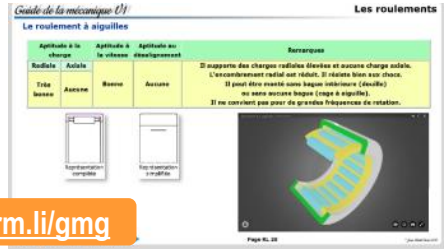
Base de connaissances avec exercices couvrant l'intégralité du domaine de l'hydraulique industrielle et mobile

Guide des Métiers de l'électrotechnique

erm.li/gme

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

Guide de la Mécanique générale



erm.li/gmg

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

Convoyeur à bande

erm.li/cv

- **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

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)

Banc d'étude des capteurs

SET

- 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

Outillages de maintenance industrielle et climatique

D28

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

Page G1

Vibromètre avec caméras visible et infrarouge embarquées

Page G1

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

Page G1

Centrale d'acquisition, datalogging et télé-suivi Ethernet

Page F9

Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents

Page D4

Caméra de détection ultrasonore de fuites (Leakshooter)

Page G3

Caméra thermique infrarouge

Page G3

Thermo-hygromètre portable (Kimo HRA & Kimo HRS)

Page G4

Thermo-anémomètre à fil chaud portable (Kimo VTS)

Page G4

Anémo-manomètre portable (Kimo MPA)

Page G4

Valise Analyse d'huiles

Page G3

Groupe Filtration d'huiles

Page G3

Valise Mesures hydrauliques

Page G3

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

Page G4

Thermomètre portable 4 voies (Kimo TM210)

Page G4

Thermo-hygro-mano-anémomètre portable (Kimo AMI310STD)

Page G4

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

Page G3

Thermomètre infrarouge à visée laser (Kimo Kiray200)

Page G4

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

Page G6

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

ERM AUTOMATISMES

Didactique | Robotique | Fab&Test | Energies

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 :

Romain Etienne
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
+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